



ACVATIX™

Stetige Kältemittelventile mit Magnetantrieb, PS45

MVL661...-..

hermetisch dicht, für Sicherheitskältemittel

- Expansions-, Heissgas- und Sauggasapplikationen mit einem Ventiltyp
- Hermetisch dicht gegen aussen
- Wählbare Standardschnittstelle DC 0/2...10 V oder DC 0/4...20 mA
- Hohe Auflösung und Regelgenauigkeit
- Präzise Stellungsregelung mit Stellungsrückmeldung
- Kurze Stellzeit (< 1 s)
- Stromlos geschlossen
- Robust und wartungsfrei
- Sechs Baugrößen mit k_{vs} -Werten von 0,25...12 m³/h

Anwendung

Das Kälteventil MVL661...-.. ist verwendbar zur stetigen Regelung von Kältekreisläufen, inklusive Kaltwassersätze und Wärmepumpen. Es wird in Expansions-, Heissgas- und Saugdrosselapplikationen eingesetzt. Das MVL661...-.. Kälteventil eignet sich für alle gebräuchlichen Kältemittel (R134a, R448A, R449A, R450A, R452A, R513A usw.) sowie R744 (CO₂).

Typenübersicht

Typ	DN	k_{vs} [m ³ /h]	k_{vs} reduziert ¹⁾ [m ³ /h]	Δp_{max} [MPa]	$Q_0 E$ [kW]	$Q_0 H$ [kW]	$Q_0 D$ [kW]
MVL661.15-0.4	15	0,40		2,5	38	11	1,6
			0,25		24	6,9	1,0
MVL661.15-1.0	15	1,0			96	27	4,1
			0,63		61	17	2,6
MVL661.20-2.5	20	2,5			242	69	10
			1,6		155	44	6,6
MVL661.25-6.3	25	6,3		610	176	26	
			4	387	111	16	
MVL661.32-10	32	10		1,6	969	279	41
			6,3	610	176	26	
MVL661.32-12	32	12		0,2	²⁾	²⁾	49
			8	²⁾	²⁾	33	

¹⁾ 63 % von k_{vs} , siehe « k_{vs} -Reduktion» Seite 4

²⁾ MVL661.32-12 ist nur für Saugdrosselapplikationen zugelassen

k_{vs} Durchfluss-Nennwert des Kältemittels durch das voll geöffnete Ventil (H_{100}) bei einem Differenzdruck von 100 kPa (1 bar), nach VDI 2173

$Q_0 E$ Kälteleistung bei Expansionsapplikationen

$Q_0 H$ Kälteleistung bei Kompressor Heissgasbypassapplikationen
Kalkulationsbasis: Isentroper Gütegrad 0,67

$Q_0 D$ Kälteleistung bei Saugdrosselapplikationen und $\Delta p = 0.5$ bar

Q_0 Mit R448A von $t_0 = -10^\circ\text{C}$ and $t_c = 45^\circ\text{C}$

Der Druckabfall im Verdampfer und Kondensator wurde auf je 0,3 bar, sowie vor dem Verdampfer (z.B. Spinne) auf 1,6 bar festgelegt.

Die angegebenen Leistungen basieren auf einer Überhitzung von 6 K und einer Unterkühlung von 2 K.

Mit den Korrekturtabellen ab Seite 15 können die Leistungen für verschiedene Kältemittel und Betriebsbedingungen für alle drei Applikationen berechnet werden. Für eine genaue Dimensionierung empfiehlt sich die Selektionssoftware «Refrigeration VASP».

Zubehör

PTC-Kontaktheizelement
ASR70

ASR70 erweitert den Anwendungsbereich der Ventile für Kältemitteltemperaturen am Ventileintritt von unter 0°C . Typische Anwendungen sind z.B. CO_2 -Kälteanlagen mit Pumpenumlauf.

Die Montage erfolgt direkt auf das Kältemittelventil ohne Einstellarbeiten



Detaillierte Angaben unter
Datenblatt A6V11858863.
Dem PTC-Kontaktheizelement liegt die
Montageanleitung A6V11858868 bei.

Bestellung

Der Ventilkörper und der magnetische Stellantrieb bilden eine konstruktive Einheit und können nicht getrennt werden.

Beispiel:

Typ	Artikelnummer	Bezeichnung
MVL661.15-0.4	MVL661.15-0.4	Kältemittelventil

Ersatzteile

Bei einem Defekt der Ventilelektronik ist das Anschlussgehäuse durch das Ersatzteil ASR61 einfach auszutauschen.

Der Ersatzelektronik liegt die Montageanleitung 74 319 0270 0 bei.

Rev.-Nr.

Siehe Tabelle Seite 20.

Merkmale und Vorteile

- Vier wählbare Standardsignale für Soll- und Istwert
- Mit DIP-Schalter einstellbare k_{vs} -Reduktion auf 63 % des Nennwertes
- Mit Potentiometer einstellbarer Minimalhub für Sauggrosselanwendung
- Autokalibrierung des Hubes
- Zwangssteuereingang Ventil geschlossen oder voll geöffnet
- Leuchtdiode zeigt Betriebszustand an

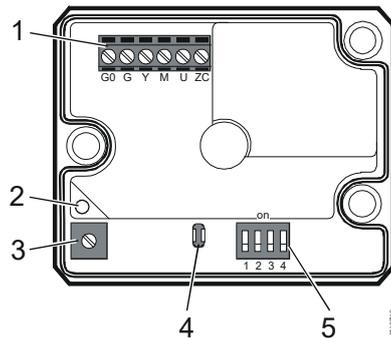
Ansteuerung

Das MVL661... Kältemittelventil kann mit Siemens- oder Fremdreglern angesteuert werden, die über ein DC 0/2...10 V- oder DC 0/4...20 mA-Ausgangssignal verfügen. Um eine optimale Regelgüte zu erreichen, wird empfohlen, das Ventil mit vier Leitern zu verdrahten. Bei DC-Speisung **muss** mit vier Leitern verdrahtet werden! Der Ventilhub ist proportional zum Stellsignal.

Notstellfunktion

Bei Unterbruch des Stellsignals oder der Betriebsspannung wird der Regelpfad A → AB durch die Federkraft automatisch geschlossen.

Bedien- und Anzeige-Elemente im Elektronik-Gehäuse



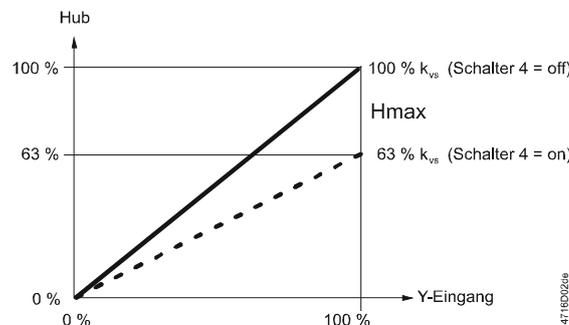
- 1 Anschlussklemmen
- 2 Betriebsstatus-Anzeige LED
- 3 MinimalhubEinstellung Potentiometer Rv
- 4 Autokalibrierung
- 5 DIL-Schalter für Mode Control

Konfiguration DIL-Schalter

Schalter	Funktion	ON / OFF	Bezeichnung
<p>ON 4744Z03 1</p>	Stellsignal Y	ON	Strom [mA]
		OFF	Spannung [V] ¹⁾
<p>ON 4744Z03 2</p>	Stellbereich Y und U	ON	DC 2...10 V, 4...20 mA
		OFF	DC 0...10 V, 0...20 mA ¹⁾
<p>ON 4744Z04 3</p>	Stellungsrückmeldung U	ON	Strom [mA]
		OFF	Spannung [V] ¹⁾
<p>ON 4744Z05 4</p>	Durchfluss-Nennwert k_{vs}	ON	63 %
		OFF	100 % ¹⁾

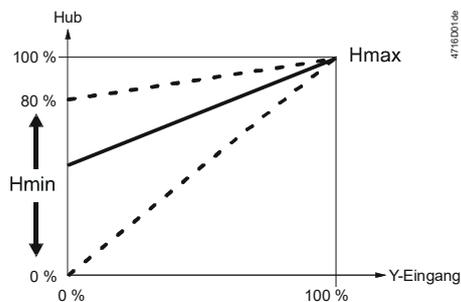
1) Werkseinstellung

k_{vs} -Reduktion



Bei eingeschalteter k_{vs} -Reduktion (DIL-Schalter 4 in Position on) wird der Hub auf 63 % begrenzt. 63 % mechanischer Hub entsprechen dann 10 V Ein- und Ausgangssignal. Wird zusätzlich die Mindestöffnung z.B. auf 80 % eingestellt, beträgt sie $0,63 \times 0,80 = 0,50$ des mechanischen Hubs.

Mindestöffnung mit Minimalhubeinstellung



Ausreichende Kompressorkühlung und Ölrückführung kann durch ein Nachspritzventil mit Heissgasregler, eine Bypassleitung über dem Ventil oder durch eine Mindestöffnung am Saugdrosselventil bewerkstelligt werden. Die Mindestöffnung kann über den Regler und das Y-Signal oder direkt über die Ventilelektronik mit dem Potentiometer Rv vorgegeben werden.

Die **Werkseinstellung** ist Null (Anschlag Gegenuhrzeigersinn CCW). Der Minimalhub lässt sich durch Drehen im Uhrzeigersinn bis auf maximal 80 % k_{vs} einstellen.

Vorsicht

Bei Expansionsanwendungen darf am Potentiometer Rv kein Mindesthub eingestellt sein. Das Ventil muss voll geschlossen werden können!

Zwangssteuerung ZC

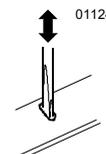
	ZC – Funktion		
	keine Funktion	voll geöffnet	geschlossen
Beschaltung			
Übertragung			
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> ZC nicht verdrahtet Ventil folgt dem Y- Signal Minimalhubeinstellung mit Potentiometer Rv möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ZC mit G verbunden das Ventil öffnet vollständig über A → AB 	<ul style="list-style-type: none"> ZC mit G0 verbunden das Ventil schliesst über A → AB

Signalpriorität

1. Zwangssteuereingang ZC
2. Signaleingang Y und/oder Minimalhubeinstellung mit Potentiometer Rv

Kalibrierung

Das MVL661... hat in der Elektronikplatine einen Schlitz. Werden die beiden auf der Innenseite liegenden Kontakte kurzgeschlossen (z.B. mit einem Schraubendreher), so wird die Kalibrierung ausgelöst. Dabei wird das Ventil erst geschlossen, dann ganz geöffnet. Die Kalibrierung stimmt die Elektronik mit der Mechanik des Ventils ab. Während der Kalibrierung blinkt die grüne LED zirka 10 Sekunden; siehe auch "Betriebsstatus-Anzeige" (Seite 5).



Das MVL661... Kälteventil wird in kalibriertem Zustand ausgeliefert.

Wann ist eine Kalibrierung nötig?

Diese muss nach dem Austauschen der Elektronik, bei roter LED-Anzeige oder undichtem Ventil (am Sitz) durchgeführt werden.

Betriebsstatus-Anzeige

LED	Anzeige	Funktion	Bemerkung, Massnahme
Grün	Leuchtet 	Regelbetrieb	Automatischer Betrieb; alles in Ordnung
	Blinkt 	Kalibrierung in Arbeit	Warten bis Kalibrierung beendet (LED leuchtet dann grün oder rot)
Rot	Leuchtet 	Kalibrierungsfehler Interner Fehler	Kalibrierung neu starten (Kalibrierungsschlitz kurzschliessen) Elektronik ersetzen
	Blinkt 	Netzfehler	Netz überprüfen (ausserhalb Frequenz- oder Spannungsbereich)
Beide	Dunkel 	Keine Speisung Elektronik defekt	Netz überprüfen, Verdrahtung kontrollieren Elektronik ersetzen

Anschlussart ¹⁾

Der 4-Draht-Anschluss ist generell zu bevorzugen!

4-Draht-Anschluss
3-Draht-Anschluss

Typ	S _{NA} [VA]	P _{MED} [W]	S _{TR} [VA]	P _{TR} [W]	I _F [A]	Leitungsquerschnitt [mm ²]		
						1,5	2,5	4,0 ²⁾
						max. Leitungslänge L [m]		
MVL661...-	32	12	≥50	≥40	1,6...4 A	65	110	160
MVL661...-	32	12	≥50	≥40	1,6...4 A	20	35	50

S_{NA} = Nominale Scheinleistung

P_{MED} = Typische Leistungsaufnahme in der Applikation

S_{TR} = Minimale Scheinleistung des Transformators

P_{TR} = Minimale Leistung der DC Speisung

I_F = Minimale erforderliche träge Sicherung

L = Maximale Leitungslänge. Für den 4-Draht-Anschluss ist bei 1,5 mm² Cu eine maximale Länge der separaten Stellsignalleitung bis 200 m möglich.

¹⁾ Alle Angaben bei AC 24 V oder DC 24V Speisung

²⁾ Bei Installationen mit 4 mm² sind die Leitungsquerschnitte für den Anschluss im Ventil auf 2,5 mm² zu reduzieren.

Auslegung

Für die Schnellauslegung der Ventile dienen die Tabellen für die entsprechende Applikation (siehe ab Seite 12).

Für eine genaue Dimensionierung empfiehlt sich die Selektionssoftware «Refrigeration Valve Selection Program RVASP» zu verwenden. Erhältlich von ihrer lokalen Siemens Vertretung.

Hinweise

Die Kälteleistung Q₀ ergibt sich durch Multiplizierung des Massenstroms mit der spezifischen Enthalpiedifferenz aus dem h, log p-Diagramm des entsprechenden Kältemittels. Um die Kälteleistung einfacher zu bestimmen, besteht zu jeder Applikation eine Auslegungstabelle (siehe ab Seite 12). Beim direkten/indirekten Heissgasbypass muss die Enthalpiedifferenz von Q_c (Kondensatorleistung) für die Kälteleistung herangezogen werden.

Liegen die Verdampfungs- und/oder Kondensationstemperaturen zwischen den Tabellenwerten, so kann durch lineare Interpolation eine genügend genaue Kälteleistung errechnet werden (siehe Applikationsbeispiele ab Seite 12).

Der zulässige Differenzdruck Δp_{max} der jeweiligen Ventile wird in den Tabellen nicht berücksichtigt.

Eine Erhöhung der Verdampfungstemperatur um 1 K bringt eine Steigerung der Kälteleistung von ca. 3 %. Wird hingegen die Unterkühlung um 1 K vergrössert, so bewirkt dies eine Kälteleistungssteigerung von ca. 1...2 % (gilt nur bis zu einer Unterkühlung von ca. 8 K).

Je nach Applikation sind zusätzliche Installationshinweise zu beachten und die entsprechenden Sicherheitselemente (z.B. Pressostate, Motorenvollschutz) einzusetzen.

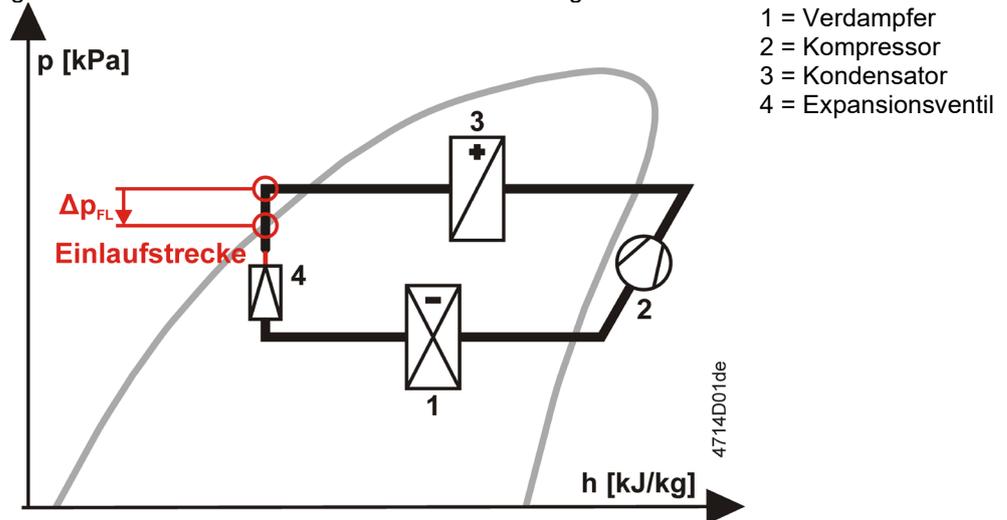
Warnung ⚠

Um die Dichtung im Ventileinsatz nicht zu beschädigen, ist nach der Druckprobe der Anlage die Entlüftung auf der Niederdruckseite (Anschluss AB des Ventils) vorzunehmen, oder das Ventil muss während der Druckprobe und beim Entlüften ganz offen sein (Betriebsspannung angeschlossen und Stellsignal auf Maximum bzw. Zwangsöffnung durch G → ZC).

Expansionsapplikation

Um Dampfbildung (Flashgas) in Expansionsanwendungen zu vermeiden, darf die Geschwindigkeit des Kältemittels in der Flüssigkeitsleitung 1 m/s nicht überschreiten. Um dies sicherzustellen, muss die Flüssigkeitsleitung grösser als die Ventilmennweite gewählt und mittels Reduktionen an das Ventil angeschlossen werden.

Planungshinweise

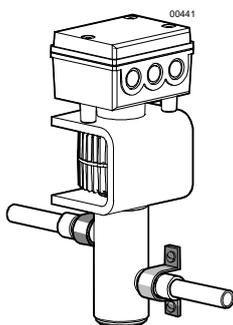
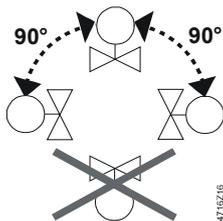


- a) Der Differenzdruck über der Reduktion muss kleiner als die Hälfte des Differenzdrucks Δp_{FL} sein.
- b) Die Einlaufstrecke zwischen der Durchmesser-Reduktion und dem Eintritt des Expansionsventils
 - muss gerade und mindestens 600 mm lang sein
 - darf keine Armaturen enthalten

**Vor dem Expansionsventil muss ein Filter/Trockner montiert werden.
Das Ventil ist nicht explosionsgeschützt.
Es ist nicht zugelassen für Ammoniak (NH₃, R717).**

Montagehinweise

Der Einbau und die Inbetriebnahme des Ventils sowie die Montage der Ersatzelektronik sollten ebenso von qualifiziertem Personal ausgeführt werden wie die Konfiguration des Reglers (z.B. SAPHIR oder PolyCool).



- Die Kältemittelventile können in einer beliebigen Lage, am besten jedoch stehend, montiert werden.
- Die Verrohrung soll so angelegt werden, dass sich das Ventil nicht in einem tiefen Punkt der Anlage befindet, wo sich Öl ansammeln kann.
- Leitungsrohre sind so zu befestigen, dass sie die Anschlussstutzen des Ventils nicht belasten. Der Ventilkörper muss so befestigt werden, dass er nicht schwingen kann. Ansonsten besteht für das Anschlussrohr Bruchgefahr.
- Vor dem Einlöten der Rohrleitungen ist das Ventil auf die richtige Durchflussrichtung zu kontrollieren.
- Das Einlöten der Rohrleitungen hat sorgfältig zu geschehen. Um Verschmutzung und Bildung von Zunder zu vermeiden, empfiehlt es sich, mit Schutzgas zu löten.
- Es ist ein genügend grosser Brenner zu verwenden, damit sich die Lötstelle schnell erhitzt und sich der Ventilkörper nicht unzulässig erwärmt.
- Die Brennerflamme ist vom Ventilkörper weg zu richten.
- Der Ventilkörper darf sich beim Löten nicht überhitzen. Er kann z. B. mit einem nassen Tuch gekühlt werden.
- Der Ventilkörper und die wegführenden Leitungen sollten isoliert werden.
- Der Stellantrieb darf nicht durch die Isolation umhüllt werden.

Dem Kälteventil liegt die Montageanleitung 74 319 0232 0 bei.

Wartung

Das Kälteventil ist wartungsfrei.

Reparatur

Das Ventil lässt sich nicht reparieren. Es muss als ganze Einheit ersetzt werden.

Entsorgung



Gemäss Europäischer Richtlinie gilt das Ventil bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

- Entsorgen Sie das Ventil über die dazu vorgesehenen Kanäle.
- Beachten Sie die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung.

Gewährleistung

Die anwendungsbezogenen technischen Daten müssen eingehalten werden.
Bei deren Überschreitung erlischt jegliche Gewährleistung durch Siemens.

Technische Daten

Funktionsdaten Antrieb

Speisung	Nur mit Schutzkleinspannung zugelassen (SELV, PELV)		
• AC 24 V	Betriebsspannung	AC 24 V $\pm 20\%$ (SELV) oder AC 24 V class 2 (US)	
	Frequenz	45...65 Hz	
	Typische Leistungsaufnahme P_{med}		12 W
		Stand by	< 1 W (Ventil geschlossen)
	Nominale Scheinleistung S_{NA}	32 VA (zur Transformatorwahl)	
	Erforderliche Sicherung	1,6...4 A (träge)	
	Externe Absicherung der Zuleitung	Schmelzsicherung max. 10 A träge oder Leitungsschutzschalter max. 13 A Auslösecharakteristik B, C, D nach EN 60898 oder Stromversorgung mit Strombegrenzung von max. 10 A	
	• DC 24 V	Betriebsspannung	DC 20...30 V
		Stromaufnahme	0,5 A / 2 A (maximal)
		Stellsignal Y	
Impedanz DC 0/2...10 V			100 k Ω // 5nF
DC 0/4...20 mA			240 Ω // 5nF
Zwangssteuerung ZC		Eingangsimpedanz	22 k Ω
		Ventil schliessen (ZC mit G0 verbinden)	< AC 1 V; < DC 0,8 V
		Ventil öffnen (ZC mit G verbinden)	> AC 6 V; > DC 5 V
		keine Funktion (ZC nicht verdrahtet)	Stellsignal Y wirksam
Stellungsrückmeldung U		Spannung	DC 0/2...10 V; Lastwiderstand $\geq 500 \Omega$
	Strom		DC 0/4...20 mA; Lastwiderstand $\leq 500 \Omega$
	Hub-Erfassung Nichtlinearität	Induktiv $\pm 3\%$ vom Endwert	
Stellzeit	Stellzeit	< 1 s	
Elektrische Anschlüsse	Kabeleinführungen	3 x \varnothing 17 mm (für M16)	
	Minimaler Leitungsquerschnitt	0,75 mm ²	
	Maximale Leitungslänge	siehe «Anschlussart», Seite 5	
	Zulässiger Betriebsdruck	max. 4,5 MPa (45 bar) ¹⁾	
Funktionsdaten Ventil	Maximaler Differenzdruck Δp_{max}	2,5 MPa (25 bar)	
		MVL661.32-10: 1,6 MPa (16 bar)	
		MVL661.32-12: 200 kPa (2 bar)	
	Ventilkennlinie (Hub, k_v)	linear (nach VDI / VDE 2173)	
	Leckrate (intern über Sitz)	max. 0,002 % k_{vs} bzw.	
		max. 1 NI/h Gas bei $\Delta p = 4$ bar Absperrfunktion (wie Magnetventile)	
	Dichtheit gegen aussen	hermetisch dicht! (voll verschweisst, keine statischen oder dynamischen Dichtungen)	
	Zulässige Medien	Für übliche Kältemittel (R134a, R448A, R449A, R450A, R452A, R513A usw. sowie R744 (CO ₂)). Nicht verwendbar für Ammoniak (R717)	
	Mediumstemperatur:	Kältemittelausgang (AB)	-40...120 °C; max. 140 °C für 10 min; ohne ASR70
		Kältemittleingang (A)	1...120°C; max. 140°C für 10min; ohne ASR70
Kältemittleingang (A)		-40...0°C mit ASR70 ⁶⁾	
Hubauflösung $\Delta H / H_{100}$		1 : 1000 (H = Hub)	
Hysterese	typisch 3 %		

	Arbeitsweise	stetig
	Stellung wenn Antrieb stromlos	Regelpfad A → AB geschlossen
	Einbaulage	stehend bis liegend ²⁾
Werkstoffe	Gehäuseteile	Stahl / CrNi-Stahl
	Sitz / Kolben	CrNi-Stahl / Messing
	Dichtscheibe	PTFE
Rohranschlüsse	Muffen	innenlötend, CrNi-Stahl
Masse und Gewichte	Abmessungen	siehe «Massbild», Seite 11
	Gewicht	siehe «Massbild», Seite 11
Normen und Richtlinien	Elektromagnetische Verträglichkeit (Einsatzbereich)	Für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbeumgebung
	Produktnorm	EN60730-x
	EU-Konformität (CE)	CA2T4714xx ³⁾
	RCM Konformität	A5W00004451 ³⁾
	EAC Konformität	Eurasien Konformität für alle MVL..
	Schutzklasse	Klasse III nach EN 60730
	Verschmutzungsgrad	Grad 2 nach EN 60730
	Gehäuseschutzart	
	Stehend bis liegend	IP65 nach EN 60529 ²⁾
	Vibration ⁴⁾	EN 60068-2-6 5 g Beschleunigung, 10...150 Hz, 2,5 h (5 g liegend, max. 2 g stehend montiert)
	UL Zertifizierung (US)	UL 873, http://ul.com/database
	CSA Zertifizierung	C22.2 No. 24, http://csagroup.org
	Umweltverträglichkeit	Die Produktumweltdeklarationen CA2E4714.1en ³⁾ , CA2E4714.2en ³⁾ und CA2E4714.3en ³⁾ enthalten Daten zur umweltverträglichen Gestaltung und Bewertung (RoHS-Konformität, stoffliche Zusammensetzung, Verpackung, Umweltnutzung und Entsorgung).
	Druckgeräterichtlinie	DRG 2014/68/EU
	Drucktragende Ausrüstungsteile	Bereich: Artikel1, Absatz 1 Definition: Artikel 2, Absatz 5
	Fluidgruppe 2: DN 15...32	ohne CE-Zertifizierung gemäss Artikel 4,
	Fluidgruppe 1 ⁵⁾ : DN 15...25	Absatz 3 (gute Ingenieurpraxis)

¹⁾ Nach EN 12284 mit 1,43 x Betriebsdruck geprüft bei 65 bar

²⁾ Bei 45 °C < T_{amb} < 55 °C und 80 °C < T_{med} < 120 °C muss das Ventil liegend eingebaut werden, um eine Verkürzung der Lebensdauer der Ventilelektronik zu vermeiden.

³⁾ Die Dokumente können unter <http://www.siemens.com/bt/download> bezogen werden.

⁴⁾ Bei stark vibrierenden Installationen sollten aus Sicherheitsgründen nur Hochflex-Litzen verwendet werden.

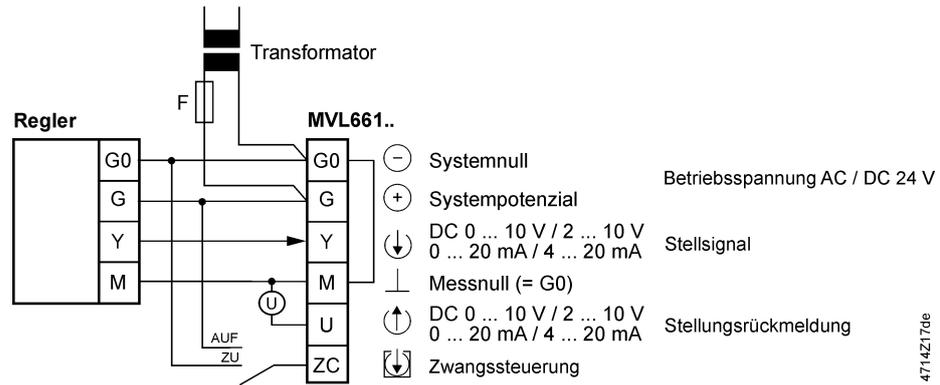
⁵⁾ Der Hersteller sowie der Betreiber sind verpflichtet, alle gesetzlichen Vorschriften im Umgang mit Medien der Fluidgruppe 1 einzuhalten.

⁶⁾ Detaillierte Angaben siehe ASR70, Datenblatt A6V11858863

Allgemeine Umgebungsbedingungen

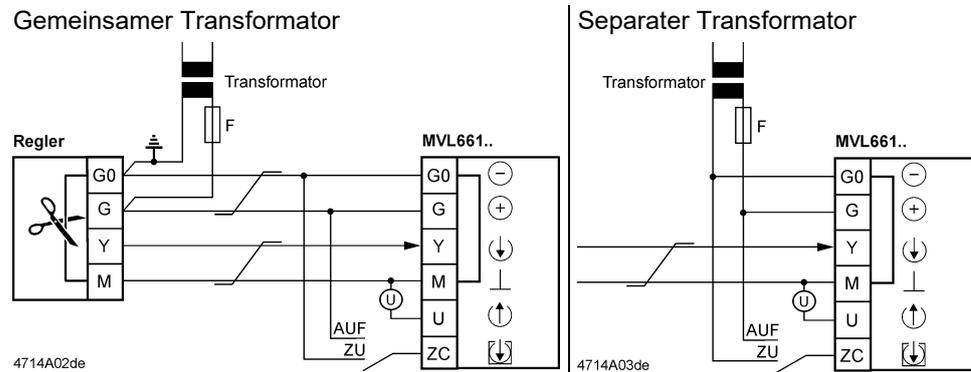
	Betrieb EN 60721-3-3	Transport EN 60721-3-2	Lagerung EN 60721-3-1
Klimatische Bedingungen	Klasse 3K6	Klasse 2K3	Klasse 1K3
Temperatur	-25...55 °C	-25...70 °C	-5...45 °C
Feuchte	10...100 % r. F.	< 95 % r. F.	5...95 % r. F.

Anschlussklemmen

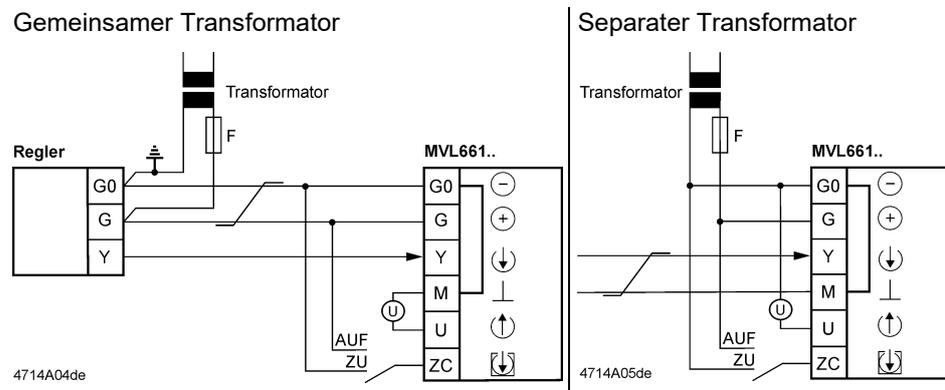


Anschlussschaltpläne

Anschluss an Regler mit 4-Leiter-Ausgang (bevorzugen!)



Anschluss an Regler mit 3-Leiter-Ausgang



- Anzeige der Ventilstellung (nur bei Bedarf). DC 0...10 V → 0...100 % Volumendurchfluss
- Paarweise verdreht. Werden die Leitungen für die AC 24 V-Speisung und das Stellsignal DC 0...10 V (DC 2...10 V, DC 0...20 mA, DC 4...20 mA) separat geführt, so muss die AC 24 V-Leitung nicht verdreht werden.

- Warnung** **Die Verrohrung muss mit der Potential-Erde verbunden sein!**
- Bei separater Speisung für Regler und Ventil darf auf der sekundären Seite nur ein Transformator geerdet werden.**
- Achtung** **Bei DC-Speisung muss mit vier Leitern verdrahtet werden!**

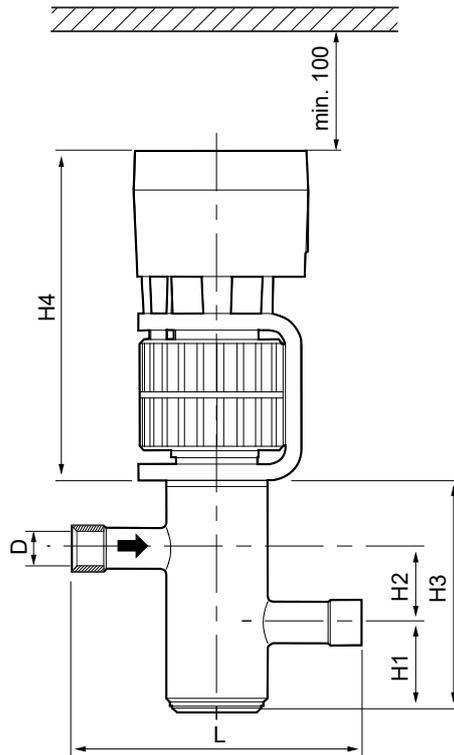
Funktionsschalter

Werkeinstellung: Ventilkennlinie linear, Stellsignal DC 0...10 V.
Details siehe "Konfiguration DIL-Schalter", Seite 3.

Kalibrierung

Siehe "Kalibrierung", Seite 4.

Masse in mm



Typ	DN	D [Zoll]	D [mm]	L [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	T [mm]	M [kg]
MVL661.15-0.4	15	5/8"	16	140	44	36	113	160	103	4,4
MVL661.15-1.0	15	5/8"	16	140	44	36	113	160	103	4,4
MVL661.20-2.5	20	7/8"	22	150	41	41	119	160	103	4,5
MVL661.25-6.3	25	1 1/8"	28	160	40	47	126	160	103	4,6
MVL661.32-10	32	1 3/8"	35	190	43	54	142	160	103	6,1
MVL661.32-12	32	1 3/8"	35	190	43	54	142	160	103	6,1

- DN Nennweite
- D Nenndurchmesser Kupferrohr [mm] und [Zoll] passend zum Anschlussstutzen
- T Tiefe des Gerätes
- M Gewicht inkl. Verpackung [kg]

Die Applikationen und Korrekturtabellen auf den nachfolgenden Seiten dienen der Ventilauswahl. Für die richtige Auswahl werden folgende Daten benötigt:

- **Applikation**
 - Expansion (siehe ab Seite 12)
 - Heissgas (siehe ab Seite 16)
 - Saugdrosseln (siehe ab Seite 18)
- **Kältemittel**
- **Verdampfungstemperatur t_0 [°C]**
- **Verflüssigungstemperatur t_c [°C]**
- **Kälteleistung Q_0 [kW]**

Für die Berechnung der Nennleistung gilt folgende Formel:

- $k_{vs} [m^3/h] = Q_0 [kW] / K... * K...$
 - * $K...$ für Expansion = **KE**
 - für Heissgas = **KH**
 - für Saugdrossel = **KS**
- Der theoretische k_v -Wert für die nominale Kälteleistung der Anlage soll nicht < 40 % des k_{vs} -Werts des gewählten Ventils sein.
- Für eine genaue Dimensionierung empfiehlt sich die Selektionssoftware «Refrigeration Valve Selection Program RVASP».

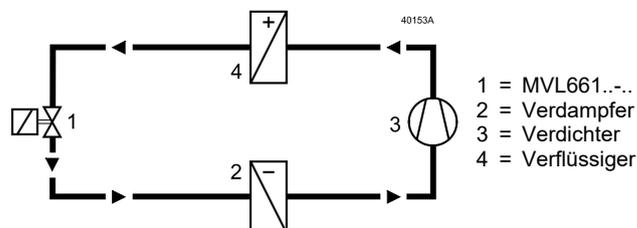
Die Applikationsbeispiele auf den nachfolgenden Seiten sind nur Prinzipschemas, d.h. sie enthalten keine installationsspezifischen Details wie Sicherheitselemente, Kältemittelsammler usw.

Applikation mit MVL661... als Expansionsventil

Hinweis

- Planungshinweise, Seite 6 beachten
- Typischer Regelbereich 20...100 %.
 - Höhere Leistung durch bessere Verdampferausnutzung.
 - Bei zwei oder mehr Verdichter (-stufen) wesentliche Wirkungsgradsteigerung bei Teillast.
 - Besonders geeignet bei variierenden Verflüssigungs- und Verdampfungsdrücken.

Leistungsoptimierung



Die elektronische Überhitzungsregelung erfolgt mit zusätzlichen Regelgeräten, z.B. PolyCool.

Applikationsbeispiel

Kältemittel R513A; $Q_0 = 120$ kW; $t_0 = +5$ °C; $t_c = +45$ °C
Gesucht wird der passende k_{vs} -Wert des MVL661...-

In der Korrekturtabelle KE (siehe Seite 15) für R513A ist jener Ausschnitt wichtig, der um den Betriebspunkt liegt: Aus den vier Eckwerten wird der für den Betriebspunkt massgebliche Korrekturfaktor KE linear interpoliert.

Hinweis zur Interpolation

In der Praxis genügt eine Abschätzung des KE-, KH- oder KS-Wertes, weil der ermittelte theoretische k_{vs} -Wert auf einen der zehn in der Ventilreihe verfügbaren k_{vs} -Werte bis zu 30 % auf- oder abgerundet wird. Damit kann direkt mit Schritt 4 fortgefahren werden.

1. Schritt: für $t_c = 45$ wird der Wert für $t_o = 0$ zwischen den angegebenen Tabellenwerten 40 und 60 berechnet. Resultat **63,75**
2. Schritt: für $t_c = 45$ wird der Wert für $t_o = 10$ zwischen den angegebenen Tabellenwerten 40 und 60 berechnet. Resultat **67**
3. Schritt: für $t_o = 5$ wird der Wert für $t_c = 45$ zwischen den in Schritt 1 und 2 berechneten Korrekturfaktoren 63,75 und 67 berechnet. Resultat **65,375**
4. Schritt: Berechnung des theoretischen k_{vs} -Wertes. Resultat **1,84 m³/h**
5. Schritt: Ventilwahl. Dem theoretischen k_{vs} -Wert am nächsten liegt **MVL661.20-2.5**
6. Schritt: Überprüfen, ob der theoretische k_{vs} -Wert nicht < 40 % des nominalen k_{vs} -Wertes ist.

KE R513A	$t_o = 0 \text{ °C}$	$t_o = 10 \text{ °C}$
$t_c = 40 \text{ °C}$	64	67
$t_c = 45 \text{ °C}$	-	-
$t_c = 60 \text{ °C}$	63	67

Interpolieren bei	$t_c = 45 \text{ °C}$
$64 - [(64 - 63) \times (45 - 40) / (60 - 40)]$	63,75
$67 - [(67 - 67) \times (45 - 40) / (60 - 40)]$	67

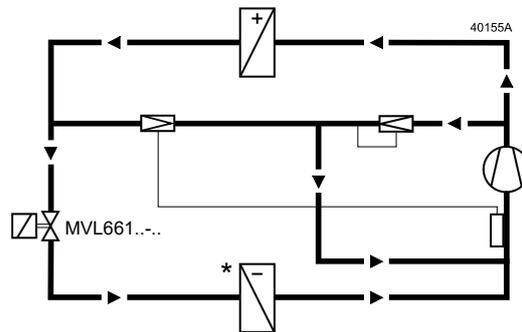
Interpolieren bei	$t_o = 5 \text{ °C}$
$63,75 + [(67 - 63,75) \times (5 - 0) / ((10 - 0))]$	65,375

k_{vs} theoretisch = $120 \text{ kW} / 65,375 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{h}) = 1,84 \text{ m}^3/\text{h}$

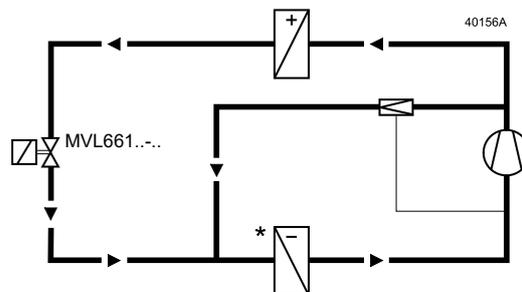
Das Ventil MVL661.20-2.5 ist einsetzbar da: $1,84 \text{ m}^3/\text{h} / 2,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 100\% = 74\% (> 40\%)$

Leistungsregelung

- a) Kälteventil MVL661... zur Leistungsregelung eines Direktverdampfers.
Saugdruck- und Temperaturüberwachung durch mechanischen Leistungsregler und Nachspritzventil.
- Typischer Regelbereich 0...100 %
 - Energetisch vorteilhaftes Teillastverhalten
 - Ideale Regelbarkeit von Temperatur und Entfeuchtung



- b) Kälteventil MVL661... zur Leistungsregelung eines Kaltwassersatzes.
- Typischer Regelbereich 10...100 %
 - Energetisch vorteilhaftes Teillastverhalten
 - Weite Schiebung der Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur möglich
 - Ideal für Plattenwärmetauscher
 - Sehr hohe Frostsicherheit



Hinweis

Es ist möglich, dass im Teillastbetrieb ein grösseres Ventil als unter Vollast erforderlich ist. Eine Dimensionierung unter beiden Bedingungen verhindert, dass das Ventil bei Teillast unterdimensioniert ist.

Korrekturtabelle KE
Expansionsventil

$t_c \setminus t_o$	R32 ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	125	126	30	-	-	-
20	154	156	158	159	98	-
40	175	178	180	182	184	184
60	-	-	-	-	-	190

$t_c \setminus t_o$	R134a					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	57	59	62	43	-	-
40	64	68	71	74	77	73
60	65	69	73	77	81	85
80	54	59	64	69	74	78

$t_c \setminus t_o$	R290 ¹⁾					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	71	67	23	-	-	-
20	83	86	90	93	80	-
40	88	93	97	102	106	110
60	83	89	94	100	106	111

$t_c \setminus t_o$	R448A					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
20	64	66	45	-	-	-
40	77	80	83	86	86	33
60	84	88	92	95	99	102
80	80	84	89	94	98	102

$t_c \setminus t_o$	R449A					
°C	-40	-30	-10	-10	0	10
0	63	65	44	-	-	-
20	76	79	82	84	84	32
40	83	87	90	94	97	100
60	78	82	87	92	96	100

$t_c \setminus t_o$	R450A					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	49	51	51	25	-	-
40	52	58	61	64	67	60
60	54	58	62	66	70	74
80	44	49	54	59	64	69

$t_c \setminus t_o$	R452A					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	54	56	42			
20	62	65	68	71	70	30
40	63	67	71	75	78	82
60	50	55	60	65	70	74

$t_c \setminus t_o$	R452B ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	98	93	-	-	-	-
20	119	121	124	126	72	-
40	132	135	138	141	143	145
60	-	-	-	-	143	145

$t_c \setminus t_o$	R454B ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	99	93	-	-	-	-
20	119	122	124	126	71	-
40	133	136	139	142	144	146
60	-	-	-	-	145	147

$t_c \setminus t_o$	R513A					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	50	53	55	40	-	-
40	54	57	61	64	67	63
60	50	55	59	63	67	71
80	34	39	45	50	55	60

$t_c \setminus t_o$	R744 (siehe Hinweis)					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
-10	198	199	181	-	-	-
-5	204	206	206	124	-	-
0	209	211	211	179	-	-
5	-	214	214	213	120	-

$t_c \setminus t_o$	R1233zd(E)					
°C	30	40	50	60	70	80
60	19	-	-	-	-	-
80	49	51	52	31	-	-
100	50	54	57	60	63	51
120	46	50	54	58	62	66

$t_c \setminus t_o$	R1234yf ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	44	46	49	32	-	-
40	46	49	52	56	59	53
60	41	45	49	53	57	61
80	24	29	34	39	44	49

$t_c \setminus t_o$	R1234ze(E) ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	42	45	37	-	-	-
40	47	50	53	56	59	49
60	47	51	55	59	62	66
80	37	42	47	52	57	62

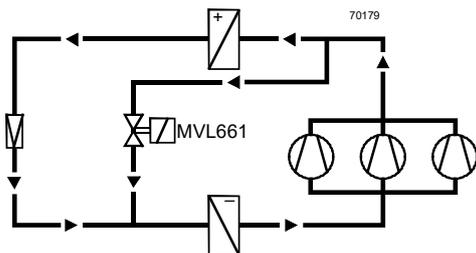
Hinweis

- Korrekturtabelle bei: Überhitzung R744 = 2 K Unterkühlung R744 = 1 K
 Für R744: Δp vor Verdampfer = 0,1 bar
 Für alle Kältemittel (ausser R744): Δp vor Verdampfer = 1,6 bar
- Δp Kondensator = 0,3 bar Δp Verdampfer = 0,3 bar
- ¹⁾ Für Kältemittel der Fluidgruppe 1 (brennbar) kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Siemens-Ansprechpartner

Applikation mit MVL661...-.. als Heissgasventil

Das Regelventil drosselt die Leistung einer Verdichterstufe. Das Heissgas wird direkt in den Verdampfer eingeführt und gestattet so eine Leistungsregelung im Bereich von 100 % bis gegen 0 %.

Indirekte Heissgas-bypass Applikation



Geeignet für grosse Klimakälteanlagen, wo zwischen dem Schalten einzelner Verdichterstufen unzulässige Temperaturschwankungen auftreten können.

Applikationsbeispiel

Je nach Art der Verdampfungs- und Kondensationsdruckregelung können diese beiden Drücke im Teillastbetrieb variieren. Dabei erhöht sich der Verdampfungsdruck und der Kondensationsdruck fällt. Durch den reduzierten Differenzdruck über dem voll geöffneten Ventil reduziert sich der Volumenstrom – das Ventil ist unterdimensioniert. Für eine korrekte Teillastauslegung müssen daher die effektiven Drücke berücksichtigt werden.

Kältemittel R448A; 3-stufig; $Q_o = 160 \text{ kW}$; $t_o = -15 \text{ °C}$; $t_c = 50 \text{ °C}$
 Teillast Q_o pro Stufe = 55 kW ; $t_o = -15 \text{ °C}$; $t_c = 45 \text{ °C}$

KH R448	$t_o = -20 \text{ °C}$	$t_o = -10 \text{ °C}$
$t_c = 40 \text{ °C}$	25	25
$t_c = 45 \text{ °C}$	-	-
$t_c = 60 \text{ °C}$	38	36

Interpolieren bei	$t_c = 45 \text{ °C}$
$25 + [(38 - 25) \times (45 - 40) / (60 - 40)]$	25,25
$25 + [(36 - 25) \times (45 - 40) / (60 - 40)]$	27,75

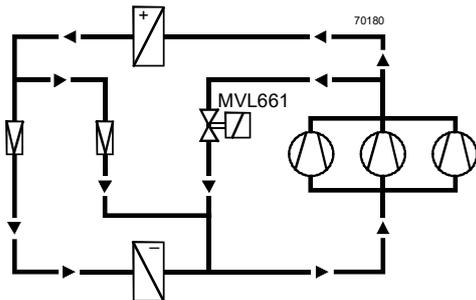
Interpolieren bei	$t_o = -15 \text{ °C}$
$28,25 - [(28,25 - 27,75) \times (-20 - \{-15\}) / ((-20 - \{-10\}))]$	28,00

k_{vs} theoretisch = $55 \text{ kW} / 28,00 = 3 \text{ m}^3/\text{h} = 1,96 \text{ m}^3/\text{h}$

Das Ventil MVL661.20-2.5 ist einsetzbar, da: $1,96 \text{ m}^3/\text{h} / 2,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \% = 78 \% (> 40 \%)$

Direkte Heissgas-bypass Applikation

Das Regelventil drosselt die Leistung einer Verdichterstufe. Das Gas wird auf die Saugseite des Verdichters geführt und durch ein Nachspritzventil gekühlt. Leistungsbereich 100 % bis etwa 10 %.



Geeignet für grössere Klimakälteanlagen mit mehreren Verdichter (-stufen) und bei grösserer Entfernung zwischen Verdampfer und Verdichter (Ölrückführung beachten).

Korrekturtabelle KH
Heissgasventil
Kondensator Bypass

$t_c \setminus t_o$	R32 ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	17	16	8,2	-	-	-
20	30	30	29	28	20	-
40	-	-	46	45	44	42
60	-	-	-	-	-	61

$t_c \setminus t_o$	R134a					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	9,9	9,7	9,3	7,5	-	-
40	16	15	15	15	15	13
60	24	23	23	22	22	21
80	-	-	32	31	30	29

$t_c \setminus t_o$	R290 ¹⁾					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	11	10	0	-	-	-
20	18	18	20	17	15	-
40	28	27	40	26	25	25
60	40	39	60	36	36	35

$t_c \setminus t_o$	R448A					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	9,6	9,2	7,3	-	-	-
20	17	16	16	15	14	8,5
40	27	26	25	25	24	24
60	-	-	38	36	35	34

$t_c \setminus t_o$	R449A					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	9,5	9,1	7,2	-	-	-
20	16	16	16	15	14	8,3
40	27	26	25	24	24	23
60	-	-	37	36	34	34

$t_c \setminus t_o$	R450A					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	8,3	8,2	7,6	5,5	-	-
40	13	13	13	13	12	11
60	20	20	19	19	19	18
80	28	27	26	26	25	25

$t_c \setminus t_o$	R452A					
°C	-40	-30	-20	-10	0	10
0	9,1	8,8	7,3	-	-	-
20	15	15	14	14	13	8,2
40	23	23	22	22	21	21
60	-	-	-	30	29	28

$t_c \setminus t_o$	R452B ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	14	13	-	-	-	-
20	25	24	24	22	15	-
40	-	38	37	36	35	34
60	-	-	-	-	-	49

$t_c \setminus t_o$	R454B ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
0	14	13	-	-	-	-
20	25	24	24	22	15	-
40	-	38	37	36	35	33
60	-	-	-	-	-	49

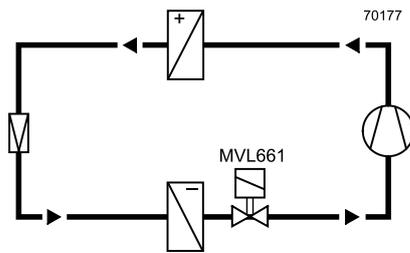
$t_c \setminus t_o$	R513A					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	9,6	9,4	9,1	7,5	-	-
40	15	14	14	14	14	13
60	22	21	21	20	20	20
80	-	-	27	26	26	25

$t_c \setminus t_o$	R1233zd(E)					
°C	30	40	50	60	70	80
60	4,5	-	-	-	-	-
75	8,6	8,4	7,1	-	-	-
90	11	11	11	11	9,3	-
105	14	14	14	14	14	13

$t_c \setminus t_o$	R1234yf ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	8,7	8,5	8,2	6,6	-	-
40	13	13	13	12	12	11
60	19	18	18	18	17	17
80	24	23	22	22	22	21

$t_c \setminus t_o$	R1234ze(E) ¹⁾					
°C	-30	-20	-10	0	10	20
20	7,1	6,8	6,1	-	-	-
40	11	11	11	11	10	9
60	17	17	16	16	16	16
80	24	23	23	22	22	21

- Korrekturtabelle gültig bei: Überhitzung = 6 K Unterkühlung = 2 K Δp vor Verdampfer = 1,6 bar
- Δp Kondensator = 0,3 bar Δp Verdampfer = 0,3 bar
- ¹⁾ Für Kältemittel der Fluidgruppe 1 (brennbar) kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Siemens-Ansprechpartner



Typischer Regelbereich 50...100 %.
 Minimal-Hubbegrenzung:
 Zur optimalen Kompressorkühlung muss entweder ein Leistungsregler zum Kompressor vorhanden sein oder ein Minimalhub an der Ventilelektronik eingestellt werden.

Der Minimalhub lässt sich bis auf 80 % festlegen. Damit kann die minimale Gasgeschwindigkeit in der Saugleitung sichergestellt werden. Schliesst das Regelventil, steigt die Verdampfungstemperatur. Die Luftauskühlung sinkt kontinuierlich. Die elektronische Regelung gestattet die bedarfsgerechte Kühlung ohne ungewollte Entfeuchtung und entsprechend kostspielige Nachbehandlung. Der Druck am Verdichtereingang sinkt. Die Leistungsaufnahme des Verdichters nimmt ab. Die bei Teillast zu erwartende Energieeinsparung kann aus dem Auswahldiagramm des Verdichters ermittelt werden (Leistungsaufnahme bei minimal zulässigem Saugdruck). Die Energieeinsparung am Verdichter beträgt bis zu 40 %).

Der empfohlene Differenzdruck Δp_{v100} über dem voll geöffneten Regelventil soll zwischen $0,06 < \Delta p_{v100} < 0,7$ bar betragen, wobei für jedes Kältemittel und die jeweilige Anwendung die optimale Druckdifferenz spezifisch gewählt werden kann.

Applikationsbeispiel

Kältemittel R513A; $Q_o = 10$ kW; $t_o = -8$ °C; $t_c = 45$ °C;
 Differenzdruck MVL661...-.: $\Delta p_{v100} = 0,13$ bar

In diesem Beispiel werden t_o , t_c und Δp_{v100} interpoliert.

KS R513A	t_c	$t_o = -10$ °C	$t_o = 0$ °C
Δp_{v100}			
0,06 bar	20°C	1,1	1,3
0,06 bar	60°C	0,66	0,85
0,3 bar	20°C	2,2	2,9
0,3 bar	60°C	1,3	1,8

Interpolieren bei	$t_o = -8$ °C
$1,1 + [(1,3 - 1,1) \times (-10 - \{-8\}) / (-10 - 0)]$	1,14
$0,66 + [(0,85 - 0,66) \times (-10 - \{-8\}) / (-10 - 0)]$	0,698
$2,2 + [(2,9 - 2,2) \times (-10 - \{-8\}) / (-10 - 0)]$	2,34
$1,3 + [(1,8 - 1,3) \times (-10 - \{-8\}) / (-10 - 0)]$	1,40

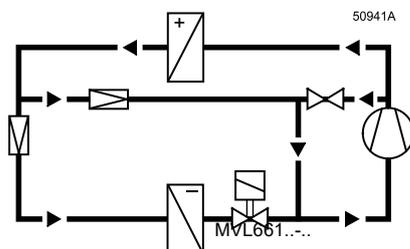
Δp_{v100}	t_o	$t_c = 20$ °C	$t_c = 60$ °C
0,06 bar	-8°C	1,14	0,698
0,3 bar	-8°C	2,34	1,4

Interpolieren bei	$t_c = 45$ °C
$1,14 - [(1,14 - 0,698) \times (45 - 20) / (60-20)]$	0,864
$2,34 - [(2,34 - 1,4) \times (45 - 20) / (60-20)]$	1,753

t_c	t_o	Δp_{v100}	Δp_{v100}
-	-	0,06bar	0,3bar
45 °C	-8 °C	0,864	1,753

Interpolieren bei	Δp_{v100}
$0,864 + [(1,753 - 0,864) \times (0,13 - 0,06) / (0,3 - 0,06)]$	2,5

k_{vs} theoretisch = $10 \text{ kW} / 1,123 \text{ kW} / \text{m}^3/\text{h} = 8,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 Das Ventil MVL661.32-10 ist einsetzbar, da: $8,9 \text{ m}^3/\text{h} / 10 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \% = 89 \% (> 40 \%)$
 Der k_{vs} -Wert wird vorteilhaft auf $63 \% = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ eingestellt.



Typischer Regelbereich 10...100 %.
 Durch den Leistungsregler, über dem Kompressor, wird dieser genügend gekühlt und eine Minimalhubbegrenzung beim Kälteventil entfällt.

Korrekturtabelle KS
Saugdrosselventil

Δp_{V100} bar	t_c °C	R32 ¹⁾					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,2	20	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	-
0,2	55	-	-	3,2	3,8	4,5	5,3
0,7	20	4,6	6,1	7,6	9,3	11,1	-
0,7	55	-	-	5,7	6,9	8,3	9,8

Δp_{V100} bar	t_c °C	R134a					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,06	20	0,69	0,90	1,1	1,4	-	-
0,06	60	0,43	0,57	0,75	0,95	1,1	1,4
0,3	20	1,1	1,7	2,3	3,0	-	-
0,3	60	0,99	1,1	1,5	2,0	2,5	3,1

Δp_{V100} bar	t_c °C	R290 ¹⁾					
		-40	-30	-20	-10	0	10
0,07	20	1,0	1,3	1,6	2,0	2,4	-
0,07	60	0,62	0,82	1,0	1,3	1,6	1,9
0,4	20	1,9	2,7	3,6	4,5	5,6	-
0,4	60	1,1	1,5	2,2	2,9	3,7	4,5

Δp_{V100} bar	t_c °C	R448A					
		-40	-30	-20	-10	0	10
0,07	20	0,78	1,0	1,3	1,6	2,0	2,4
0,07	60	0,49	0,62	0,81	1,0	1,2	1,5
0,4	20	1,4	2,1	2,8	3,6	4,6	5,6
0,4	60	0,83	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6

Δp_{V100} bar	t_c °C	R449A					
		-40	-30	-20	-10	0	10
0,07	20	0,78	1,0	1,3	1,6	2,0	2,4
0,07	60	0,45	0,61	0,80	1,0	1,2	1,5
0,4	20	1,3	2,0	2,8	3,6	4,5	5,6
0,4	60	0,81	1,2	1,7	2,2	2,9	3,6

Δp_{V100} bar	t_c °C	R450A					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,06	20	0,61	0,81	1,0	1,3	-	-
0,06	60	0,37	0,50	0,66	0,85	1,0	1,3
0,3	20	1,0	1,5	2,0	2,7	-	-
0,3	60	0,60	0,95	1,3	1,7	2,2	2,8

Δp_{V100} bar	t_c °C	R452A					
		-40	-30	-20	-10	0	10
0,07	20	0,70	0,92	1,1	1,4	1,8	2,2
0,07	60	0,33	0,46	0,62	0,80	1,0	1,2
0,4	20	1,3	1,9	2,5	3,3	4,1	5,1
0,4	60	0,63	0,96	1,3	1,8	2,3	2,9

Δp_{V100} bar	t_c °C	R452B ¹⁾					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,2	20	2,3	2,9	3,6	4,4	5,2	-
0,2	60	-	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1
0,7	20	3,8	5,0	6,4	7,8	9,5	-
0,7	60	-	3,3	4,2	5,2	6,3	7,5

Δp_{V100} bar	t_c °C	R454B ¹⁾					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,2	20	2,3	3,0	3,6	4,4	5,2	-
0,2	60	-	1,9	2,4	2,9	3,5	4,2
0,7	20	3,8	5,0	6,4	7,9	9,5	-
0,7	60	-	3,3	4,2	5,3	6,4	7,6

Δp_{V100} bar	t_c °C	R513A					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,06	20	0,66	0,87	1,1	1,3	-	-
0,06	60	0,37	0,51	0,66	0,85	1,0	1,3
0,3	20	1,2	1,7	2,2	2,9	-	-
0,3	60	0,68	1,0	1,3	1,8	2,3	2,8

Δp_{V100} bar	t_c °C	R1233zd(E)					
		30	40	50	60	70	80
0,06	80	0,81	1,0	1,2	1,4	-	-
0,06	120	0,46	0,6	0,75	0,94	1,1	1,3
0,3	80	1,6	2,0	2,5	3,1	-	-
0,3	120	0,92	1,2	1,5	2,0	2,4	3,0

Δp_{V100} bar	t_c °C	R1234yf ¹⁾					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,06	20	0,62	0,81	1,0	1,2	-	-
0,06	60	0,32	0,44	0,59	0,76	0,97	1,2
0,3	20	1,1	1,5	2,1	2,7	-	-
0,3	60	0,59	0,88	1,2	1,6	2,0	2,6

Δp_{V100} bar	t_c °C	R1234ze(E) ¹⁾					
		-30	-20	-10	0	10	20
0,06	20	0,54	0,73	0,94	-	-	-
0,06	60	0,32	0,45	0,59	0,77	0,98	1,2
0,3	20	-	1,3	1,8	-	-	-
0,3	60	-	0,80	1,1	1,5	2,0	2,6

- Korrekturtabelle gültig bei: Überhitzung = 6 K Unterkühlung = 2 K Δp vor Verdampfer = 1,6 bar
- Δp Kondensator = 0,3 bar Δp Verdampfer = 0,3 bar
- ¹⁾ Für Kältemittel der Fluidgruppe 1 (brennbar) kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Siemens-Ansprechpartner.

Revisionsnummern

Typ	Gültig ab 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

Herausgegeben von:
Siemens Schweiz AG
Smart Infrastructure
Global Headquarters
Theilerstrasse 1a
6300 Zug
Schweiz
Tel. +41 58-724 24 24
www.siemens.com/buildingtechnologies

© Siemens Schweiz AG, 2011
Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten