

Datenblatt

Verdampfungsdruckregler Typ KVP



Der KVP ist in der Saugleitung hinter dem Verdampfer eingebaut. Er dient:

1. Der Einhaltung eines konstanten Verdampfungsdrucks und somit einer konstanten Oberflächentemperatur am Verdampfer. Die Regelung ist modulierend. Durch Drosselung in der Saugleitung wird die Kältemittelmenge auf die Verdampferbelastung abgestimmt.
2. Als Schutz gegen zu niedrigen Verdampfungsdruck (z.B. als Schutz gegen Einfrieren in einem Wasserkühler). Der Regler schließt, wenn der Druck im Verdampfer unter den eingestellten Wert fällt.
3. Der Differenzierung zwischen den Verdampfungsdrücken in einem oder zwei Verdampfern in Systemen mit einem Verdichter.

Besonderheiten

- Präzise, verstellbare Druckregelung
- Breite Leistungs- und Betriebsbereiche
- Schwingungsdämpfung
- Edelstahl-Wellrohr
- Kompakte Winkelkonstruktion für leichten Einbau in jeder beliebigen Lage
- Hermetische gelötete Konstruktion
- 1/4 Zoll Schrader-Ventil für die Druckprüfung
- Lieferbar mit Bördel- und ODF-Lötanschlüssen
- KVP 12-22: ATEX-konform für Zone 2

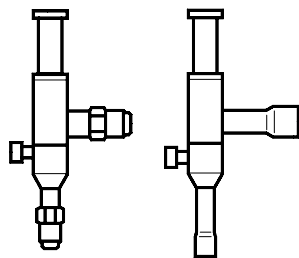
Zulassungen

UL GELISTET, SA7200

Technische Daten

Kältemittel	KVP 12-22: HFCKW, FKW- und KW KVP 28-35: HFCKW und nicht brennbare HFKW
Regelbereich	0 – 5,5 bar Werkseinstellung = 2 bar
Max. zul. Betriebsdruck	PS/MWP PS = 18 bar
Maximaler Prüfdruck	Pe = PS × 1,1 = 19,8 bar
Medientemperaturbereich	-45 – 130 °C
Max. P-Band	KVP 12 – 22: 1,7 bar KVP 28 – 35: 2,8 bar
k_v-Wert ¹⁾ mit Offset 0,6 bar	KVP 12 – 22: 1,7 m ³ /h KVP 28 – 35: 2,8 m ³ /h
k_v-Wert ¹⁾ mit max. P-Band	KVP 12 – 22: 2,5 m ³ /h KVP 28 – 35: 8,0 m ³ /h

¹⁾ Der k_v-Wert ist der Wasserdurchfluss in [m³/h] bei einem Druckabfall über dem Ventil von 1 bar, ρ = 1000 kg/m³.

Bestellung


Typ	Nennleistung ¹⁾ [kW]				Bördelanschluss ²⁾		Bestell-Nr.	Lötanschluss		Bestell-Nr.
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	[Zoll]	[mm]		[Zoll]	[mm]	
KVP 12	4,0	2,8	3,6	3,7	1/2	12	034L0021	1/2	—	034L0023
	4,0	2,8	3,6	3,7	—	—	—	—	12	034L0028
KVP 15	4,0	2,8	3,6	3,7	5/8	16	034L0022	5/8	16	034L0029
KVP 22	4,0	2,8	3,6	3,7	—	—	—	7/8	22	034L0025
KVP 28	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	1 1/8	—	034L0026
	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	—	28	034L0031
KVP 35	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	1 3/8	35	034L0032

¹⁾ Die Nennleistung ist die Reglerleistung bei einer Verdampfungstemperatur von t_e = -10 °C, Verflüssigungstemperatur t_c = 25 °C, Druckabfall im Regler Δp = 0,2 bar, Offset = 0,6 bar.

²⁾ KVP wird ohne Bördel-Überwurfmutter geliefert. Überwurfmutter können getrennt geliefert werden: 1/2 Zoll / 12 mm, **Bestell-Nr. 011L1103**, 5/8 Zoll / 16 mm, **Bestell-Nr. 011L1167**.

Die Anschlussgröße darf nicht zu klein gewählt werden, da Gasgeschwindigkeiten über 40 m/s in den Stutzen des Reglers Strömungsgeräusch erzeugen können.

Leistung
Reglerleistung Q_e ¹⁾ [kW] mit Offset = 0,6 bar

Typ	Druckabfall im Regler Δp [bar]	Verdampfungstemperatur t_e in [°C]							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
R22									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
	0,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3
	0,3	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,5
	0,4	3,3	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7	7,4
	0,5	3,4	4,1	4,7	5,3	6,0	6,7	7,4	8,2
	0,6	3,6	4,2	5,0	5,7	6,4	7,2	8,0	8,8
KVP 28 KVP 35	0,1	4,0	4,5	5,0	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2
	0,2	5,4	6,2	6,9	7,7	8,6	9,5	10,4	11,4
	0,3	6,3	7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,6	13,9
	0,4	7,0	8,1	9,2	10,4	11,7	13,0	14,4	15,8
	0,5	7,4	8,7	10,0	11,4	12,8	14,3	15,9	17,5
	0,6	7,6	9,1	10,6	12,2	13,8	15,4	17,1	18,9

Reglerleistung Q_e ¹⁾ [kW] mit Offset = 0,6 bar

Typ	Druckabfall im Regler Δp [bar]	Verdampfungstemperatur t_e in [°C]							
		-15	-10	-5	0	5	10	15	20
R134a									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9
	0,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5
	0,3	2,9	3,4	3,8	4,3	4,9	5,4	6,0	6,6
	0,4	3,2	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1	6,8	7,6
	0,5	3,4	4,0	4,6	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3
	0,6	3,5	4,2	4,9	5,7	6,4	7,3	8,1	9,0
KVP 28 KVP 35	0,1	3,9	4,5	5,0	5,6	6,2	6,9	7,6	8,4
	0,2	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7	9,6	10,6	11,7
	0,3	6,3	7,2	8,2	9,3	10,4	11,6	12,9	14,2
	0,4	6,9	8,0	9,2	10,5	11,8	13,2	14,6	16,2
	0,5	7,3	8,6	10,0	11,4	12,9	14,5	16,1	17,9
	0,6	7,5	9,0	10,5	12,1	13,8	15,6	17,4	19,3

¹⁾ Die Leistungen beziehen sich auf die Flüssigkeitstemperatur vor dem Expansionsventil $t_f = 25$ °C Regler-Offset = 0,6 bar. Trockener Sattedampf vor dem Regler.

Korrekturfaktoren für die Flüssigkeitstemperatur t_f

t_f [°C]	15	20	25	30	35	40
R22	0,93	0,96	1,0	1,04	1,08	1,13
R134a	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16

Korrekturfaktoren für Offset

Offset [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12 KVP 15 KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28 KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

Leistung
 (Fortsetzung)

 Reglerleistung $Q_e^{1)}$ [kW] mit Offset = 0,6 bar

Typ	Druckabfall im Regler Δp [bar]	Verdampfungstemperatur t_e in [°C]							
		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
R404A/R507									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	3,2
	0,2	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
	0,3	2,2	2,5	3,0	3,5	3,9	4,4	4,8	5,4
	0,4	2,4	2,9	3,3	3,9	4,3	4,9	5,5	6,2
	0,5	2,5	3,1	3,6	4,2	4,8	5,5	6,1	6,8
	0,6	2,6	3,2	3,9	4,4	5,1	5,8	6,5	7,4
KVP 28 KVP 35	0,1	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,0	6,8
	0,2	4,0	4,7	5,4	6,2	6,8	7,7	8,4	9,6
	0,3	4,7	5,5	6,4	7,3	8,2	9,2	10,3	11,6
	0,4	5,1	6,1	7,2	8,2	9,3	10,5	11,7	13,2
	0,5	5,5	6,6	7,7	9,0	10,2	11,4	12,9	14,5
	0,6	5,7	6,9	8,2	9,6	10,9	12,4	13,8	15,7

 Reglerleistung $Q_e^{1)}$ [kW] mit Offset = 0,6 bar

Typ	Druckabfall im Regler Δp [bar]	Verdampfungstemperatur t_e in [°C]							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
R407C									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6
	0,2	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1	4,6	5,1
	0,3	2,6	3,0	3,4	3,9	4,4	4,9	5,5	6,2
	0,4	2,8	3,3	3,8	4,4	5,1	5,7	6,3	7,1
	0,5	2,9	3,6	4,2	4,8	5,5	6,2	7,0	7,9
	0,6	3,1	3,7	4,5	5,1	5,9	6,7	7,5	8,4
KVP 28 KVP 35	0,1	3,4	3,9	4,5	5,0	5,7	6,3	7,1	7,9
	0,2	4,6	5,4	6,1	6,9	7,9	8,8	9,8	10,9
	0,3	5,4	6,4	7,3	8,4	9,5	10,7	11,8	13,3
	0,4	6,0	7,0	8,2	9,4	10,8	12,1	13,5	15,2
	0,5	6,4	7,6	8,9	10,3	11,8	13,3	14,9	16,8
	0,6	6,5	7,9	9,4	11,0	12,7	14,3	16,1	18,1

¹⁾ Die Leistungen beziehen sich auf die Flüssigkeitstemperatur vor dem Expansionsventil $t_f = 25$ °C Regler-Offset = 0,6 bar. Trockener Sattdampf vor dem Regler.

 Korrekturfaktoren für Temperatur t_f

t_f [°C]	15	20	25	30	35	40
R404A/R507	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26
R407C	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18

Korrekturfaktoren für Offset

Offset [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12 KVP 15 KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28 KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

Dimensionierung

Es ist für die optimale Leistung des Systems wichtig, ein KVP-Ventil auszuwählen, dass zu den Systembedingungen und der Anwendung passt.

Die folgenden Daten müssen bei der Auswahl des KVP-Ventils beachtet werden:

- Kältemittel:
KVP 12-22: HFCKW, FKW- und KW
KVP 28-35: HFCKW und nicht brennbare HFKW
- Verdampferleistung: Q_e in [kW]
- Verdampfungstemperatur (gewünschte Temperatur): t_e in [°C]
- Minimale Verdampfungstemperatur: t_e in [°C]
- Flüssigkeitstemperatur vor dem Expansionsventil: t_l in [°C]
- Anschlusstyp: Bördel oder Löt
- Anschlussgröße in Zoll oder [mm]

Ventilauswahl
Beispiel

Es kann für die Wahl des richtigen Ventils erforderlich werden, die aktuelle Verdampferleistung umzurechnen, indem verschiedene Korrekturfaktoren verwendet werden. Dies ist erforderlich, falls die Bedingungen in der Kälteanlage von den in den Leistungstabellen angegebenen Bedingungen abweichen. Hinzu hängt die Auswahl von dem zulässigen Druckabfall über dem Ventil ab.

Folgendes Beispiel soll dies illustrieren:

- Kältemittel: R134a
- Verdampferleistung: $Q_e = 4,2$ kW
- Verdampfungstemperatur: $t_e = 5$ °C ~ 2,5 bar
- Min. Verdampfungstemperatur 1,4 °C ~ 2,1 bar
- Flüssigkeitstemperatur vor dem Expansionsventil: $t_l = 30$ °C
- Anschlusstyp: Löt
- Anschlussgröße: $\frac{5}{8}$ Zoll

1. Schritt

Der Korrekturfaktor für die Flüssigkeitstemperatur t_l vor dem Expansionsventil muss ermittelt werden.

In der Tabelle mit den Korrekturfaktoren (siehe unten) ist der Korrekturfaktor für eine Flüssigkeitstemperatur von 30°C, R134a = 1,05

Korrekturfaktor für die Flüssigkeitstemperatur t_l

t_l [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R134a	0,88	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16	1,23	1,31
R22	0,90	0,93	0,96	1,0	1,05	1,10	1,13	1,18	1,24
R404A/R507	0,84	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26	1,40	1,57
R407C	0,88	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18	1,26	1,35

2. Schritt

Der Korrekturfaktor des Offsets für das Ventil muss ermittelt werden. Das Offset des Ventils ist als die Differenz zwischen der gewünschten Verdampfungstemperatur und der minimalen Temperatur definiert. Aus der Tabelle mit den Korrekturfaktoren für den Offset ist ersichtlich, dass ein Offset von 0,4 bar (2,5 - 2,1) einem Faktor von 1,4 entspricht.

Korrekturfaktoren für Offset

Offset [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 15	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

3. Schritt

Die korrigierte Verdampferleistung ist
 $Q_e = 1,05 \times 1,4 \times 4,2 = 6,2$ kW

4. Schritt

Wählen Sie die korrekte Leistungstabelle (R134a) und wählen Sie die Spalte mit einer Verdampfungstemperatur von $t_e = 5\text{ °C}$ aus.

KVP 28, KVP 35 liefern 6,2 kW bei einem Druckabfall von 0,1 bar über dem Ventil.

Da die erforderliche Anschlussgröße $\frac{5}{8}$ Zoll ist, wäre ein KVP 15 Ventil die richtige Wahl.

Ausgehend von der korrigierten Verdampferleistung ist ein Ventil zu wählen, das die gleiche oder eine etwas größere Leistung bei einem angemessenen Druckabfall hat. KVP 12, KVP 15, KVP 22 liefern 6,4 kW bei einem Druckabfall von 0,6 bar über dem Ventil.

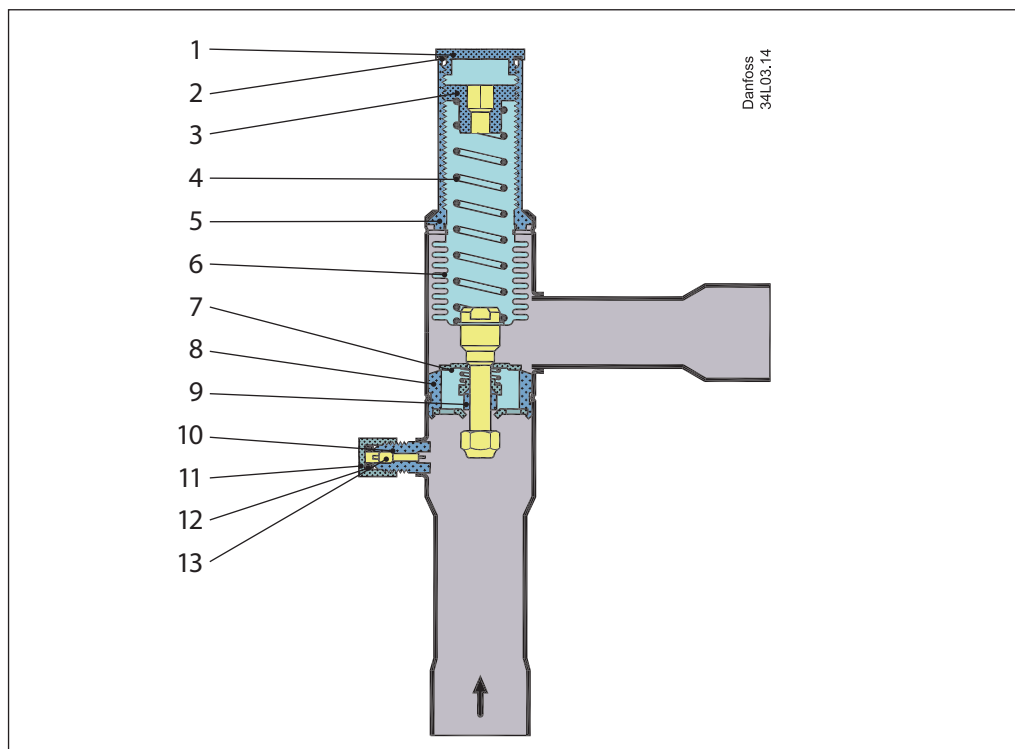
5. Schritt

KVP 15, $\frac{5}{8}$ Zoll Lötanschluss: **Bestell-Nr. 034L0029**, siehe Bestelltabelle.

Design / Funktion

KVP

1. Schutzkappe
2. Dichtung
3. Einstellschraube
4. Hauptfeder
5. Ventilgehäuse
6. Ausgleichswellrohr
7. Ventilplatte
8. Ventilsitz
9. Dämpfungsvorrichtung
10. Manometeranschluss
11. Kappe
12. Dichtung
13. Einsatz



Der Verdampfungsdruckregler KVP öffnet bei steigendem Druck auf der Eintrittsseite, d.h. wenn der Druck im Verdampfer den Einstellwert überschreitet.

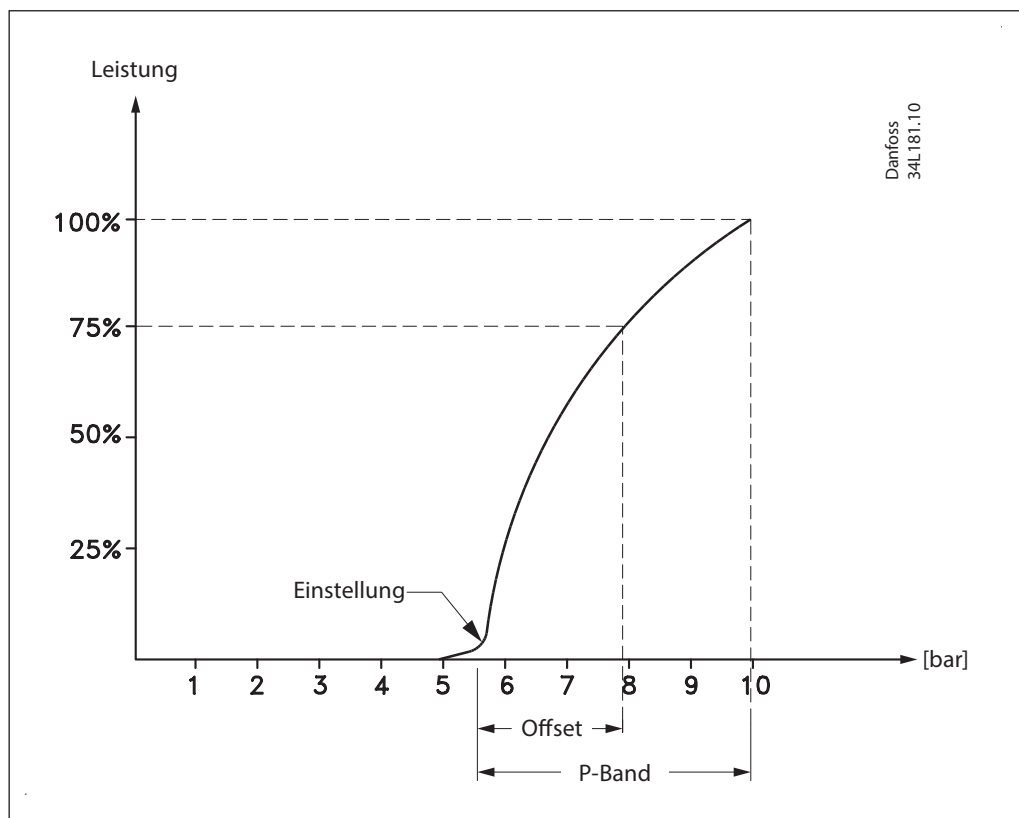
Der Regler ist außerdem mit einer Dämpfungsvorrichtung (9) zur Dämpfung der normalerweise in Kälteanlagen auftretenden Pulsationen versehen.

Der KVP regelt nur den Eintrittsdruck. Druckänderungen auf der Austrittsseite des Reglers beeinflussen den Öffnungsgrad nicht, da das Ventil mit einem Ausgleichswellrohr (6) ausgestattet ist.

Diese Dämpfungsvorrichtung gewährleistet ohne Beeinträchtigung der Regelgenauigkeit eine lange Lebensdauer des Reglers.

Die wirksame Fläche dieses Wellrohrs entspricht derjenigen des Ventilsitzes und neutralisiert die Einflüsse auf die Einstellung.

P-Band und Offset



Proportionalband

Das Proportionalband oder P-Band ist definiert als der Druck der erforderlich ist, um das Ventil aus geschlossener Position in voll geöffnete Position zu bringen.

Beispiel:

Ist das Ventil so eingestellt, dass es bei einem Eintrittsdruck von 4 bar öffnet und das P-Band des Ventils 1,7 bar ist, wird das Ventil eine maximale Leistung erreichen, wenn der Eintrittsdruck auf 5,7 bar angestiegen ist.

Offset

Der Offset ist als der erlaubte Druckunterschied des Verdampferdruckes (Temperatur) definiert. Er wird als Differenz zwischen dem benötigten Betriebsdruck und dem minimal zulässigen Druck berechnet.

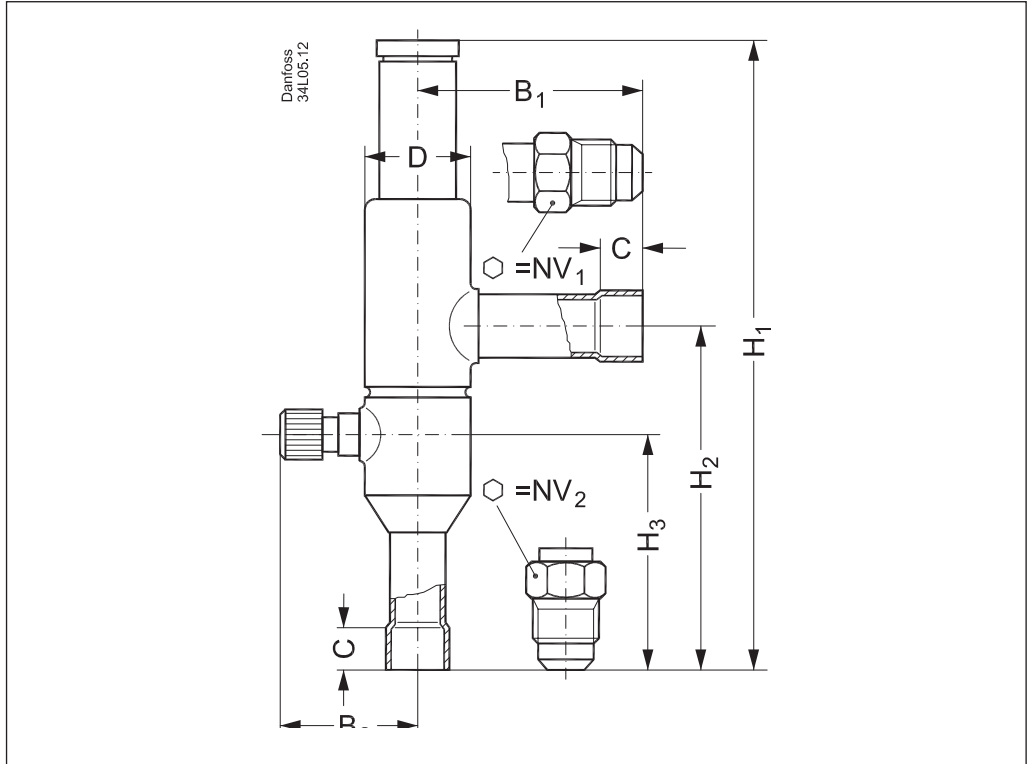
Der Offset ist immer Teil des P-Bandes.

Beispiel mit R22:

Es ist eine Betriebstemperatur von 5°C~4,9 bar erforderlich und die Temperatur darf nicht unter 0,5°C ~ 4,1 bar fallen.

Der Offset wird dann bei 0,8 bar liegen. Bei der Auswahl eines Ventils muss die Verdampferleistung basierend auf dem benötigten Offset korrigiert werden.

Maße [mm] und Gewicht [kg]



Typ	Anschluss				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	B ₂	C	øD	Nettogewicht
	Bördel		Löt ODF											
	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]										
KVP 12	1/2	12	1/2	12	19	19	179	99	66	64	41	10	30	0,4
KVP 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	66	64	41	12	30	0,4
KVP 22	—	—	7/8	22	24	24	179	99	66	64	41	17	30	0,4
KVP 28	—	—	1 1/8	28	24	24	259	151	103	105	48	20	43	1,0
KVP 35	—	—	1 3/8	35	—	—	259	151	103	105	48	25	43	1,0

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.