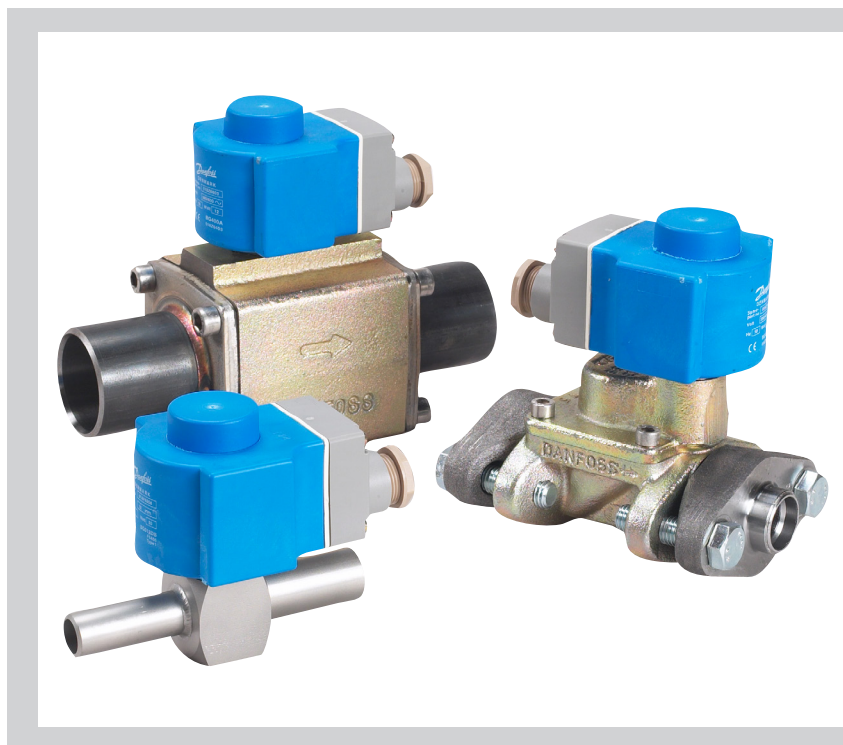


Technische Brochüre

# Elektrisch betriebene Expansionsventile AKVA 10, 15 und 20



AKVA sind elektrisch betriebene Expansionsventile für Ammoniak-Kälteanlagen.

Normalerweise werden die AKVA-Ventile durch Regler des Danfoss ADAP-KOOL<sup>®</sup>-Programms angesteuert.

Die AKVA-Ventile werden wie folgt geliefert:

- Ventil
- Spule mit Klemmdose oder Kabel
- Ersatzteile in Form von Oberteil, Düse und Filter (nur bei Umbau oder Reparatur notwendig)

Die individuellen Ventilleistungen werden durch eine in der Typenbezeichnung enthaltenen Zahl angegeben. Die Zahl entspricht der Düsen-größe des betreffenden Ventils.

Ein Ventil mit Düse 3 wird beispielsweise mit AKVA 10-3 gekennzeichnet.


Der Düseneinsatz ist austauschbar.

## Vorteile

- Geeignet für HCFC, HFC, R717 (Ammoniak) und R744 (CO<sub>2</sub>)
- Das Ventil bedarf keiner Einstellung
- Breiter Regelbereich
- Austauschbare Düseneinsatz
- In einigen Systemen kann AKVA mit Vorteil als Expansions- und Magnetventil verwendet werden
- Breites Sortiment an Spulen für d.c. und a.c.

## Zulassungen

DEMKO, Dänemark  
SETI, Finnland  
SEV, Schweiz

 UL Zulassung nach U.S. und Canada Standards (besondere Bestell-Nr.)

AKVA 20 sind gemäß dem in der Druckgeräterichtlinie festgelegten europäischen Standard zugelassen und somit CEgekennzeichnet.

Inhalt	Seite
Vorteile.....	1
Zulassungen .....	1
Technische Daten.....	3
Nennleistung und Bestellung .....	4
Bestellung.....	5
Leistung.....	8
Dimensionierung.....	8
Konstruktion .....	12
Funktion .....	13
Abmessungen und Gewichte .....	13
Empfehlungen .....	14

## Elektrisch betriebene Expansionsventile, Typ AKVA 10, 15 und 20

### Technische Daten

Die AKVA 10-Ventile decken einen Leistungsbereich von 4 kW bis 100 kW (R 717) ab und sind in 8 Leistungsgrößen eingeteilt.

Die AKVA 10-Ventilgehäuse sind aus Edelstahl und haben Schweißanschlüsse.

AKVA 15-Ventile haben Flansch-anschlüsse. Die AKVA 15-Ventiledecken einen Leistungsbereich von 125 kW bis 500 kW (R 717) und sind in 4 Leistungsgrößen eingeteilt.

Die AKVA 20-Ventile decken einen Leistungsbereich von 500 kW bis 3150 kW (R 717) und sind in 5 Leistungsgrößen eingeteilt.

Die AKVA 20-Ventile haben Schweißanschlüsse.

AKVA-Ventile eignen sich für:

- Überflutete Verdampfung (Hoch-/Niederdruck)
- Pumpenseparatoren
- Direkte Expansion. Siehe Anlage.

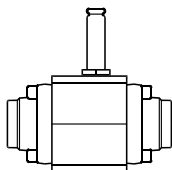
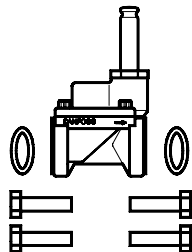
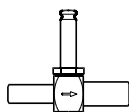
Wenn das Ventil auf Kühlern angewandt werden soll, bitte mit Danfoss Kontakt aufnehmen.

AKVA ist geeignet für HCFC, HFC, R717 (Ammoniak) und R744 (CO<sub>2</sub>).

Ventiltyp	AKVA 10	AKVA 15	AKVA 20
Zulässige Spannungsabweichung	+10 / -15%	+10 / -15%	+10 / -15%
Schutzart gem. IEC 529	Max. IP 67	Max. IP 67	Max. IP 67
Arbeitsprinzip (Pulsbreitenmodulation)	PBM	PBM	PBM
Empfohlene Periodendauer	6 Sekunden	6 Sekunden	6 Sekunden
Leistungsbereich (R717)	4 bis 100 kW	125 bis 500 kW	500 bis 3150 kW
Regelbereich (Kapazitätsbereich)	10 - 100%	10 - 100%	10 - 100%
Anschluß	Schweiß	Schweiß	Schweiß
Medientemperatur	-50 bis 60°C	-40 bis 60°C	-40 bis 60°C
Umgebungstemperatur	-50 bis 50 °C	-40 bis 50 °C	-40 bis 50 °C
Undichtheit des Ventilsitzes	< 0.02% des k <sub>v</sub> -Werts	< 0.02% des k <sub>v</sub> -Werts	< 0.02% des k <sub>v</sub> -Werts
MOPD	18 bar	22 bar	18 bar
Filter	Intern, 100 µm austauschbar	extern, 100 µm	extern, 100 µm
Max. Betriebsüberdruck	PS = 42 bar g	PS = 42 bar g	PS = 42 bar g
Prüfdruck	PT= 36 bar g	PT= 36 bar g	PT= 60 bar g

## Elektrisch betriebene Expansionsventile, Typ AKVA 10, 15 und 20

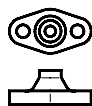
### Nennleistung und Bestellung



Ventiltyp	Nennleistung <sup>1)</sup>		k <sub>v</sub> -Werte m <sup>3</sup> /h	Anschluss Ein. x Aus. Zoll	Bestell-Nr.	Anschluss Ein. x Aus. Zoll	Bestell-Nr.
	kW	tons					
AKVA 10-1	4	1.1	0.010	3/8 x 1/2	<b>068F3261</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3281</b>
AKVA 10-2	6.3	1.8	0.015	3/8 x 1/2	<b>068F3262</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3282</b>
AKVA 10-3	10	2.8	0.022	3/8 x 1/2	<b>068F3263</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3283</b>
AKVA 10-4	16	4.5	0.038	3/8 x 1/2	<b>068F3264</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3284</b>
AKVA 10-5	25	7.1	0.055	3/8 x 1/2	<b>068F3265</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3285</b>
AKVA 10-6	40	11.4	0.103	3/8 x 1/2	<b>068F3266</b>	1/2 x 3/4	<b>068F3286</b>
AKVA 10-7	63	17.9	0.162			1/2 x 3/4	<b>068F3267</b>
AKVA 10-8	100	28.4	0.251			1/2 x 3/4	<b>068F3268</b>
AKVA 15-1	125	35	0.25	Flansch	<b>068F5020<sup>2)</sup></b>		
AKVA 15-2	200	60	0.40	Flansch	<b>068F5023<sup>2)</sup></b>		
AKVA 15-3	300	90	0.63	Flansch	<b>068F5026<sup>2)</sup></b>		
AKVA 15-4	500	140	1.0	Flansch	<b>068F5029<sup>2)</sup></b>		
AKVA 20-1	500	140	1.0	1 1/4 x 1 1/4	<b>042H2101</b>		
AKVA 20-2	800	240	1.6	1 1/4 x 1 1/4	<b>042H2102</b>		
AKVA 20-3	1250	350	2.5	1 1/4 x 1 1/4	<b>042H2103</b>		
AKVA 20-4	2000	600	4.0	1 1/2 x 1 1/2	<b>042H2104</b>		
AKVA 20-5	3150	900	6.3	2 x 2	<b>042H2105</b>		

<sup>1)</sup> Nennleistungen basieren auf  
 Verflüssigungstemperatur  $t_k = 32^\circ\text{C}$   
 Flüssigkeitstemperatur  $t_v = 28^\circ\text{C}$   
 Verdampfungstemperatur  $t_0 = 5^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Einschl. Schrauben und Dichtungen jedoch ohne Flansche



### Flansche für AKVA 15

Ventil Typ	Anschluss (Zoll)	Bestell-Nr.
AKVA 15-1 bis 4	3/4	<b>027N1220</b>
	1	<b>027N1225</b>

## Elektrisch betriebene Expansionsventile, Typ AKVA 10, 15 und 20

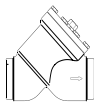
### Bestellung

Zubehör

### Filter

In Anlagen mit Ammoniak sowie ähnlichen Industrieanlagen ist vor AKVA 15 und AKVA 20 ein Filter zu installieren.

AKVA 10 verfügt über ein eingebautes Filter, weshalb ein externes Filter nicht erforderlich ist.

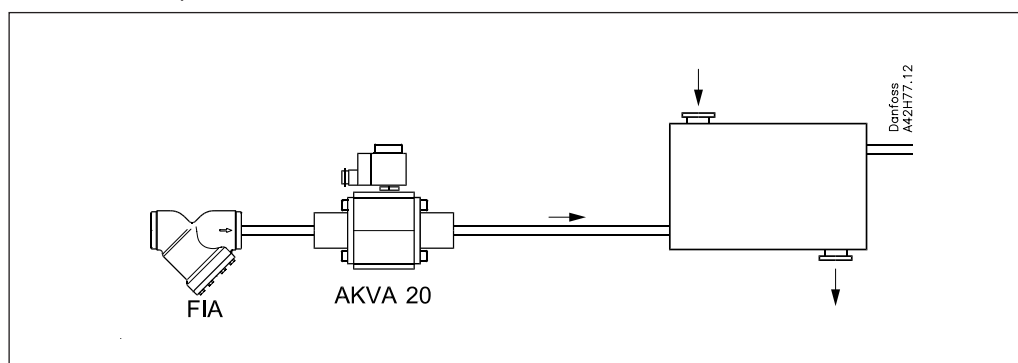


### Empfohlener Filter für AKVA 15 / 20

Filtertyp	Bestell-Nummer	
	Haus	Filtereinsatz 100 µm
FIA 20 D STR	148H3086	148H3122
FIA 25 D STR	148H3087	148H3123
FIA 32 D STR	148H3088	
FIA 40 D STR	148H3089	
FIA 50 D STR	148H3090	148H3157

Weitere Information: Siehe Katalog RD6CD

### Kombinationsbeispiele



**Bestellung**  
 Ersatzteile

**AKVA 10**
*Düse*


Typ	Bestell-Nr.	Inhalt
AKVA 10-1	<b>068F0526</b>	1 Stück Düse 1 Stück Al-Dichtung 1 Stück Hutmutter
AKVA 10-2	<b>068F0527</b>	
AKVA 10-3	<b>068F0528</b>	
AKVA 10-4	<b>068F0529</b>	
AKVA 10-5	<b>068F0530</b>	
AKVA 10-6	<b>068F0531</b>	
AKVA 10-7	<b>068F0532</b>	
AKVA 10-8	<b>068F0533</b>	

*Filter*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F0540</b>	10 Stück Filter 10 Stück Al-Dichtungen

*Oberteil*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F5045</b>	1 Stück Anker 1 Stück Ankerrohr 1 Stück Al-Dichtungen

**AKVA 15**
*Kolben*


Typ	Bestell-Nr.	Inhalt
AKVA 15-1	<b>068F5265</b>	1 Stück Kolbeneinheit 1 Stück Dichtung 1 Stück O-Ringe 2 Stück Etiketten
AKVA 15-2	<b>068F5266</b>	
AKVA 15-3	<b>068F5267</b>	
AKVA 15-4	<b>068F5268</b>	

Dichtungssatz	<b>068F5264</b>	Kompletter Dichtungssatz
---------------	-----------------	--------------------------

*Düsensatz*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F5261</b>	Hauptdüse Pilotdüse Al-Dichtungen O-Ringe Dichtung

*Oberteil*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F5045</b>	1 Stück Anker 1 Stück Ankerrohr 1 Stück Al-Dichtung

*Filter*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F0540</b>	10 Stück Filter 10 Stück Al-Dichtungen

**AKVA 20**
*Kolben*


Typ	Bestell-Nr.	Inhalt
AKVA 20-0.6	<b>042H2039</b>	1 Stück Kolbeneinheit 3 Stück O-Ringe
AKVA 20-1	<b>042H2040</b>	
AKVA 20-2	<b>042H2041</b>	
AKVA 20-3	<b>042H2042</b>	
AKVA 20-4	<b>042H2043</b>	
AKVA 20-5	<b>042H2044</b>	

*Düsensatz*


Typ	Bestell-Nr.	Inhalt
AKVA 20-0.6	<b>068F5270</b>	Hauptdüse, Durchm. 8 mm Pilotdüse, Durchm. 1.2 mm 2 Stück Al-Dichtungen O-Ringe
AKVA 20-1	<b>068F5270</b>	
AKVA 20-2	<b>068F5270</b>	
AKVA 20-3	<b>068F5270</b>	Hauptdüse, Durchm. 14 mm Pilotdüse, Durchm. 2.4 mm 2 Stück Al-Dichtungen O-Ringe
AKVA 20-4	<b>068F5271</b>	
AKVA 20-5	<b>068F5271</b>	

Dichtungssatz	<b>042H0160</b>	Kompletter dichtungsatz für neue und alte Ventil Ausführungen
---------------	-----------------	---

*Oberteil*


Bestell-Nr.	Inhalt
<b>068F5045</b>	1 Stück Anker 1 Stück Ankerrohr 1 Stück Al-Dichtung

## Elektrisch betriebene Expansionsventile, Typ AKVA 10, 15 und 20

### Bestellung

Spulen für AKVA-Ventile

AKVA 10-1 10-2 10-3 10-4 10-5	AKVA 10-6	AKVA 10-7 10-8	AKVA 15-1 15-2 15-3 15-4	AKVA 20-1 20-2 20-3	AKVA 20-4 20-5
--	--------------	----------------------	--------------------------------------	------------------------------	----------------------

D.C. Spulen	Bestell-Nr.						
220 V d.c. 20 W, Standard mit Klemmdose	<b>018F6851</b>	+	+	+	+	+	+
100 V d.c. 18 W, Sonderausf. mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6780</b>	+	+	+	+	+	+
230 V d.c. 18 W, Sonderausf. mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6781<sup>1)</sup></b> <b>018F6991<sup>1)</sup></b>	+	+	+	+	+	+
230 V d.c. 18 W, Sonderausf. mit 2.5 m Kabel mit 4.0 m Kabel mit 8.0 m Kabel	<b>018F6288<sup>1)</sup></b> <b>018F6278<sup>1)</sup></b> <b>018F6279<sup>1)</sup></b>	+	+	+	+	+	+

1) Empfohlen für gewerbliche Kälteanlagen

A.C. Spulen	Bestell-Nr.						
240 V a.c. 10 W, 50 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6702</b> <b>018F6177</b>	+	+	-	+	-	-
240 V a.c. 10 W, 60 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6713</b>	+	+	-	+	-	-
240 V a.c. 12 W, 50 Hz mit Klemmdose	<b>018F6802</b>	+	+	+	+	+	-
220 V a.c. 10 W, 50 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6701</b> <b>018F6176</b>	+	+	-	+	-	-
220 V a.c. 10 W, 60 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6714</b> <b>018F6189</b>	+	+	-	+	-	-
220 V a.c. 12 W, 50 Hz mit Klemmdose	<b>018F6801</b>	+	+	-	+	+	-
220 V a.c. 12 W, 60 Hz mit Klemmdose	<b>018F6814</b>	+	+	-	+	+	-
115 V a.c. 10 W, 50 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6711</b> <b>018F6186</b>	+	+	-	+	-	-
115 V a.c. 10 W, 60 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6710</b> <b>018F6185</b>	+	+	-	+	-	-
110 V a.c. 12 W, 50 Hz mit Klemmdose	<b>018F6811</b>	+	+	-	+	+	-
110 V a.c. 12 W, 60 Hz mit Klemmdose	<b>018F6813</b>	+	+	-	+	+	-
24 V a.c. 10 W, 50 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6707</b> <b>018F6182</b>	+	-	-	+	-	-
24 V a.c. 10 W, 60 Hz mit Klemmdose mit DIN-Steckzungen	<b>018F6715</b>	+	-	-	+	-	-
24 V a.c. 12 W, 50 Hz mit Klemmdose	<b>018F6807</b>	+	-	-	+	+	+
24 V a.c. 12 W, 60 Hz mit Klemmdose	<b>018F6815</b>	+	-	-	+	+	+
24 V a.c. 20 W, 50 Hz mit Klemmdose	<b>018F6901</b>	+	+	+	+	+	+
24 V a.c. 20 W, 60 Hz mit Klemmdose	<b>018F6902</b>	+	+	+	+	+	+

**Leistung**

Bereich: – 40 bis 10°C

**R 717**

Ventiltyp	Leistung in kW bei einem Druckabfall über dem Ventil $\Delta p$ bar							
	2	4	6	8	10	12	14	16
AKVA 10 - 1	2.2	3.1	3.7	4.1	4.4	4.7	5.0	5.2
AKVA 10 - 2	3.5	4.9	5.8	6.5	7.0	7.5	7.9	8.3
AKVA 10 - 3	5.6	7.7	9.1	10.2	11.1	11.9	12.5	13.1
AKVA 10 - 4	9.1	12.4	14.7	16.5	17.9	19.2	20.2	21.1
AKVA 10 - 5	14.2	19.4	22.9	25.7	28.0	29.9	31.6	33.0
AKVA 10 - 6	23.0	31.2	36.4	41.4	45.0	48.1	50.7	53.1
AKVA 10 - 7	36.6	49.3	58.1	65.0	70.6	75.3	79.4	83.0
AKVA 10 - 8	59.1	78.9	93.5	104	112	120	126	131
AKVA 15 - 1		95.7	113	127	138	148	156	163
AKVA 15 - 2		153	181	203	221	236	250	261
AKVA 15 - 3		231	274	308	335	358	377	395
AKVA 15 - 4		383	455	510	555	593	625	655
AKVA 20 - 1		383	455	510	555	593	625	655
AKVA 20 - 2		612	726	814	886	947	999	1045
AKVA 20 - 3		959	1137	1275	1388	1482	1564	1635
AKVA 20 - 4		1552	1836	2057	2239	2391	2523	2639
AKVA 20 - 5		2479	2921	3267	3550	3789	3994	4174

**Korrektur für Unterkühlung**

Die Verdampferleistung muss korrigiert werden, falls eine von 4K abweichende Unterkühlung vorliegt.

Der aktuelle Korrekturfaktor kann der Tabelle entnommen werden. Um die korrekte Leistung zu ermitteln, ist die Verdampferleistung mit dem Korrekturfaktor zu multiplizieren.

**Korrekturfaktoren für Unterkühlung  $\Delta t_v$** 

Korrekturfaktor	2K	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
R 717	1.01	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85

Korrigierte Leistung = Verdampferleistung x Korrekturfaktor

**Dimensionierung**

Um ein bei unterschiedlichen Lastbedingungen korrekt funktionierendes Expansionsventil zu erhalten, ist es notwendig, die folgenden Punkte bei der Dimensionierung des Ventils zu berücksichtigen:  
Bei der Behandlung ist folgende Reihenfolge zu beachten

1. Verdampferleistung
2. Druckabfall über dem Ventil
3. Korrektur für Unterkühlung
4. Korrektur für Verdampfungstemperatur
5. Bestimmung der Ventilgröße
6. Korrekte Dimensionierung der Flüssigkeitsleitung



**Dimensionierung**
**1. Verdampferleistung**

Die Verdampferleistung ist den Spezifikationen des Verdampferherstellers zu entnehmen.

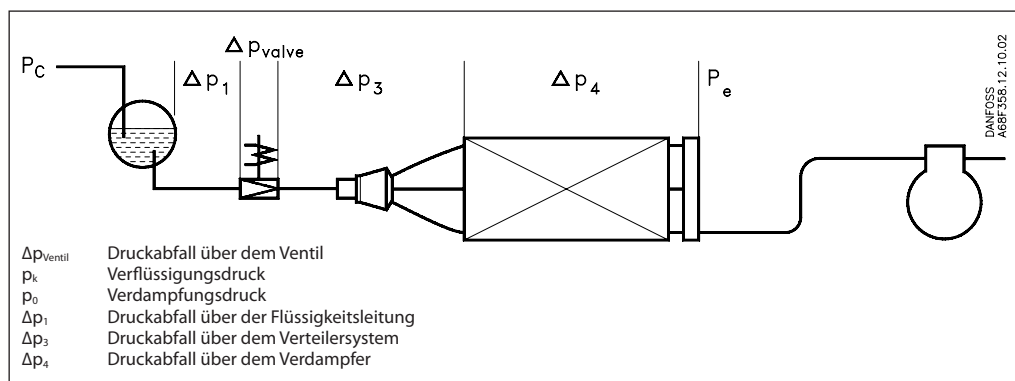
**2. Druckabfall über dem Ventil**

Die Leistung wird direkt durch den Druckabfall über dem Ventil bestimmt und ist daher entsprechend zu berücksichtigen.

Normalerweise läßt sich der Druckabfall über dem Ventil als Verflüssigungsdruck abzüglich

Verdampfungsdruck und mehrerer anderer Druckverluste in der Flüssigkeitsleitung, im Verteiler, im Verdampfer etc. kalkulieren.

Dies wird in folgender Formel ausgedrückt:  
 $\Delta p_{\text{Ventil}} = p_k - (p_0 + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4)$


**Anmerkung!**

Der Druckabfall über der Flüssigkeitsleitung und dem Verteilersystem ist auf Basis der max. Leistung des Ventils zu berechnen, da das Ventil nach dem Prinzip der Pulsbreitenmodulation arbeitet.

Damit ergibt sich folgende Gleichung:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Ventil}} &= p_k - (p_0 + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4) \\ &= 13.5 - (1.9 + 0.2 + 0.8 + 0.1) \\ &= 10.5 \text{ bar} \end{aligned}$$

Beispiel zur Kalkulation des Druckabfalls über einem Ventil:

Kältemittel: R 717

Verflüssigungstemperatur: 35°C ( $p_k = 13.5$  bar)

Verdampfungstemperatur: -20°C ( $p_0 = 1.9$  bar)

$\Delta p_1 = 0.2$  bar

$\Delta p_3 = 0.8$  bar

$\Delta p_4 = 0.1$  bar

Das gefundene Ergebnis für den "Druckabfall über dem Ventil" wird später im Abschnitt "Bestimmung der Ventilgröße" benutzt.

**3. Korrektur für Unterkühlung**

Die Verdampferleistung muß korrigiert werden, falls eine von 4K abweichende Unterkühlung vorliegt. Der aktuelle Korrekturfaktor kann der Tabelle entnommen werden.

Um die korrekte Leistung zu ermitteln, ist die Verdampferleistung mit dem Korrekturfaktor zu multiplizieren.

**Korrekturfaktoren für Unterkühlung  $\Delta t_v$** 

Korrekturfaktor	2K	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
R 717	1.01	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85

Korrigierte Leistung = Verdampferleistung x Korrekturfaktor

Die korrigierte Leistung wird im Abschnitt "Bestimmung der Ventilgröße" benötigt.

**Anmerkung:**

Zu geringe Unterkühlung kann zur Dampfblasenbildung in der Kältemittelflüssigkeitleitung führen.

Beispiel für Korrektur:

Kältemittel: R 717

Verdampferleistung  $Q_0$ : 300 kW

Unterkühlung: 10 K

Korrekturfaktor gem. Tabelle = 0.98

Korrigierte Leistung = 300 x 0.98 = 294 kW.

**Dimensionierung**
**4. Korrektur für Verdampfungstemperatur ( $t_0$ )**

Die Anwendung ist bei der Ermittlung eines korrekt dimensionierten Ventils zu berücksichtigen. Abhängig von der Anwendung sollte das Ventil etwas überdimensioniert sein, um in bestimmten Perioden zusätzliche Kälteleistung zur Verfügung zu haben, z.B. während der Rückgewinnung nach Abtauvorgängen. Der Öffnungsgrad des Ventils sollte daher

beim Regeln zwischen 50 und 75% liegen. Damit wird sichergestellt, daß das Ventil über einen ausreichend großen Regelbereich verfügt und damit wechselnde Belastungen am und in Nähe vom normalen Arbeitspunkt handhaben kann. Der folgenden Tabelle können die Korrekturfaktoren für die Verdampfungstemperatur entnommen werden:

**Korrekturfaktoren für Verdampfungstemperatur ( $t_0$ )**

Verdampfungstemperatur $t_0$ , °C	5	0	- 10	- 15	- 20	- 30	- 40
AKVA 10, AKVA 15, AKVA 20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4

**5. Bestimmung der Ventilgröße**

Wird die Ventilgröße für die benötigte Leistung ausgewählt, gilt zu beachten, dass die Leistungsangaben der Nennwert des Ventils sind, d.h. bei 100% geöffnetem Ventil gelten.

In diesem Abschnitt behandeln wir, wie sich die Ventilgröße bestimmen lässt.

Drei Faktoren spielen bei der Wahl des Ventils eine Rolle:

- der Druckabfall über dem Ventil
- die korrigierte Leistung (Korrektur für Unterkühlung)
- die korrigierte Leistung für die Verdampfungstemperatur.

Die drei Faktoren wurden bereits früher in diesem der Dimensionierung betreffenden Abschnitt beschrieben. Nach Ermittlung der drei Faktoren kann die Auswahl durchgeführt werden:

- Zuerst ist die „korrigierte Leistung“ mit einem der Tabelle zu entnehmenden Wert zu multiplizieren.
- Setzen Sie den neuen Wert in der Leistungstabelle gemeinsam mit dem Wert für den Druckabfall ein.
- Wählen Sie jetzt die Ventilgröße.

**Beispiel zur Ventilauswahl**

Als Ausgangspunkt dienen die beiden früher angeführten Beispiele, in denen die beiden folgenden Werte ermittelt wurden:

$$\Delta p_{\text{Ventil}} = 10,5 \text{ bar}$$

$$Q_{0 \text{ korrigiert}} = 294 \text{ kW}$$

Das Ventil soll in einem Solekühler angewandt werden. Folglich ist 1,2 als „Korrekturfaktor für die Verdampfungstemperatur“ zu wählen.

Die dimensionierte Kapazität beträgt dann:  
 $1,2 \times 294 \text{ kW} = 353 \text{ kW}$ .

Wählen Sie jetzt die Ventilgröße aus einer der Leistungstabellen.

Mit den gegebenen Werten  $\Delta p_{\text{Ventil}} = 10,5 \text{ bar}$  und einer Leistung von 353 kW ist eine Ventilgröße AKVA 15 - 4 mit 1 Zoll Schweißflansch zu wählen.

Dieses Ventil verfügt über eine Leistung von ungefähr 555 kW.

**6. Korrekt dimensionierte Flüssigkeitsleitung**

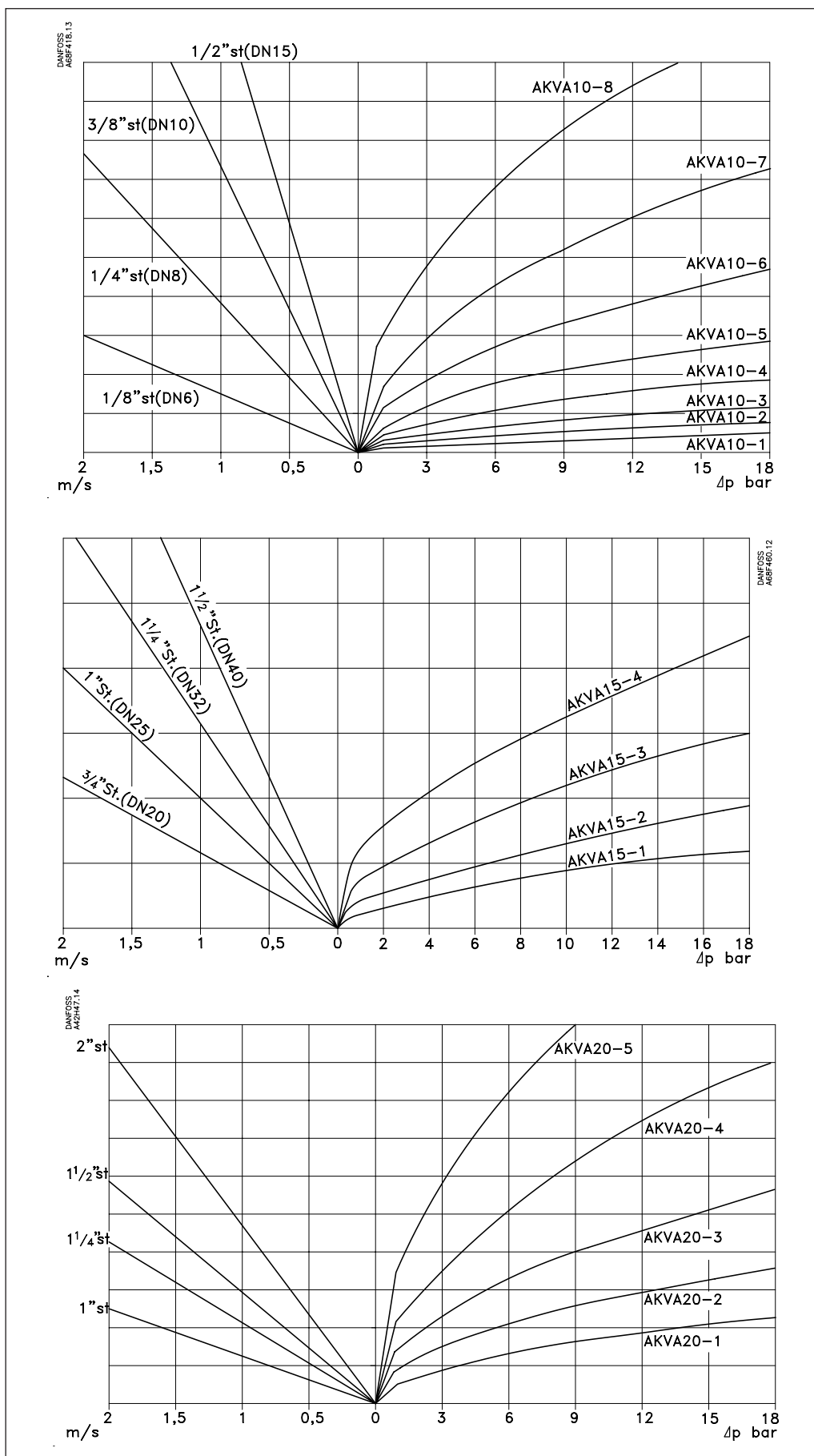
Um eine korrekte Flüssigkeitsversorgung des AKVA-Ventils zu gewährleisten, ist eine korrekte Dimensionierung der Flüssigkeitsleitung zum jeweiligen AKVA-Ventil vorzunehmen.

Die Durchflussrate der Flüssigkeit darf 1 m pro Sekunde nicht überschreiten. Dies ist im Hinblick auf Druckabfall (fehlende Unterkühlung) und

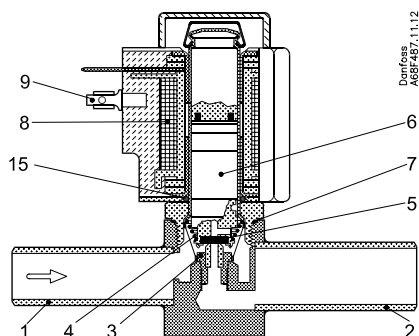
Pulsation in der Flüssigkeitsleitung einzuhalten.

Die Dimensionierung der Flüssigkeitsleitung bestimmt sich aus der Leistung des Ventils, die sich aus dem beim Betrieb entstehenden Druckabfall ergibt (vgl. Leistungstabelle), und nicht aus der Leistung des Verdampfers, siehe nächste Seite

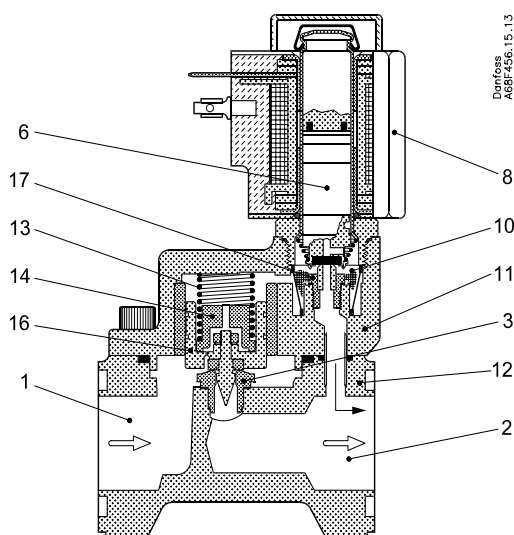
Dimensionierung



Konstruktion

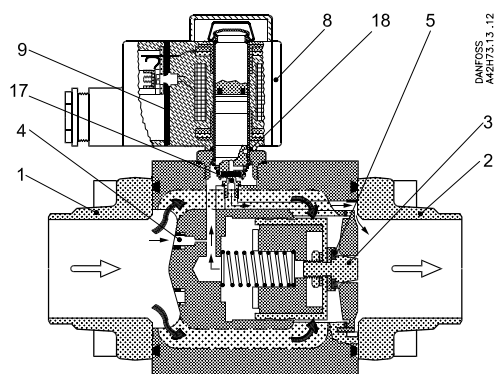


AKVA 10



AKVA 15

1. Eingang
2. Ausgang
3. Düse
4. Filter
5. Ventilsitz
6. Anker
7. Aluminiumdichtung
8. Spule
9. DIN-Stecker
10. Filter
11. Gehäuse
12. Ventilgehäuse
13. Feder
14. Düseneinheit
15. O-Ring
16. Kolbeneinheit
17. Pilotdüse
18. Pilotventil

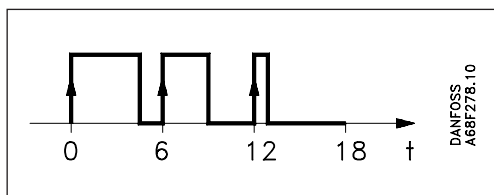


AKVA 20

## Elektrisch betriebene Expansionsventile, Typ AKVA 10, 15 und 20

### Funktion

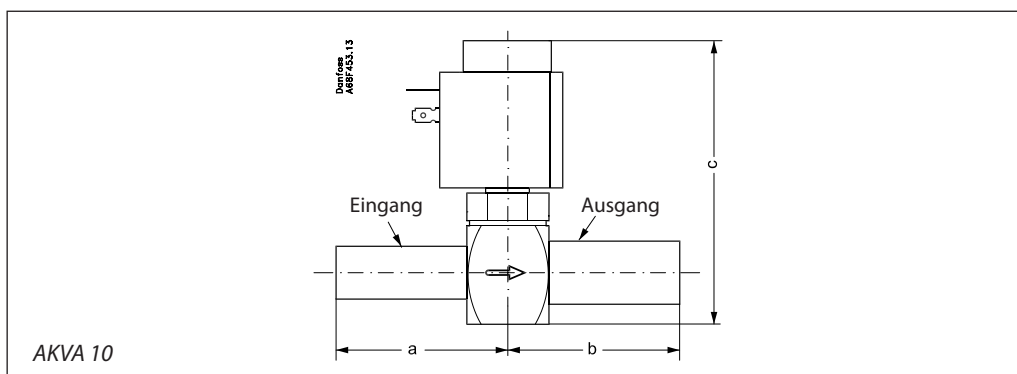
Die Ventilleistung wird mittels Pulsbreitenmodulation geregelt. Während einer Periode von 6 Sekunden gibt der Regler für eine bestimmte Zeit ein Spannungssignal an die Ventilspule. Dadurch wird das Ventil für den Durchfluss von Kältemittel geöffnet oder geschlossen.



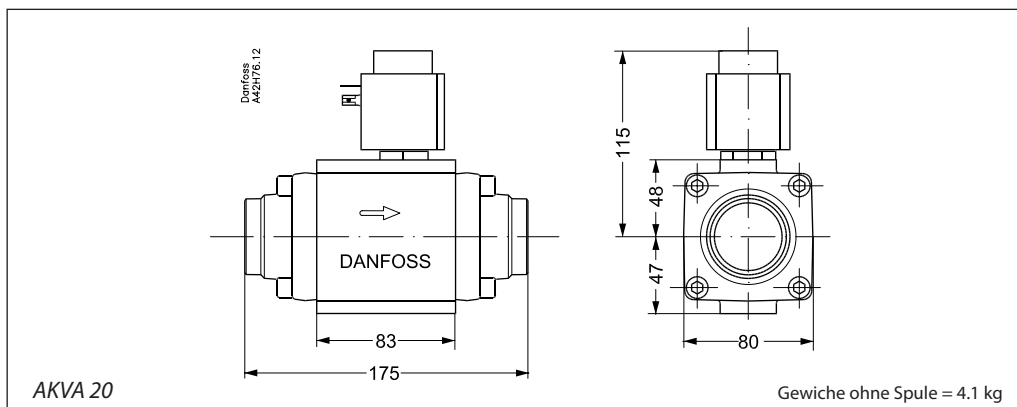
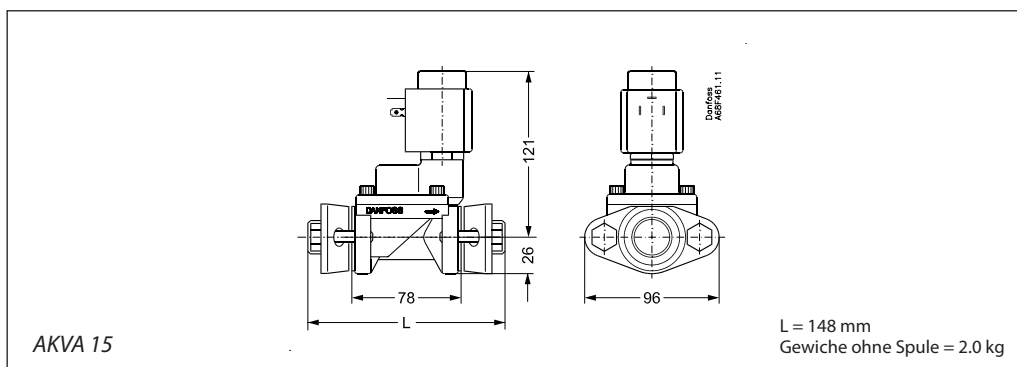
Das Verhältnis von Öffnungszeit zu Schließzeit ist Ausdruck für die aktuelle Leistung. Besteht ein hoher Bedarf an Kälteleistung, wird das Ventil nahezu während der gesamten Dauer von 6 Sekunden geöffnet bleiben. Bei geringerem Kältebedarf ist das Ventil während dieser Periode nur kurzfristig geöffnet. Die benötigte Kälteleistung wird vom Regler bestimmt. Besteht kein Kältebedarf, bleibt das Ventil geschlossen.

In einigen Systemen kann AKVA mit Vorteil als Expansions- und Magnetventil verwendet werden. Siehe Anlage.

### Abmessungen und Gewichte



Ventiltyp		A mm	B mm	C mm	Anschlüsse		Gewicht ohne Spule kg
					Ein. Zoll	Aus. Zoll	
AKVA 10	1 → 6	60	60	113	3/8	1/2	0.35
AKVA 10	7 → 8	60	60	113	1/2	3/4	0.35



<b>Anlage</b>	Bitte beachten, dass in Betrieb das AKVA-Ventil immer entweder völlig geöffnet oder ganz geschlossen ist.	
<b>Empfehlungen</b>	<p>Dieses Betriebsverhalten ist bei der Auslegung der Anlage immer mit in Betracht zu ziehen (Rohrbemessung, Flüssigkeitsdurchflussgeschwindigkeit, Unterkühlung usw.).</p> <p>Die folgenden Danfoss-Empfehlungen/Richtlinien sind zu beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ In 1:1-Anlagen (1 Verdampfer, 1 Verflüssiger und 1 Verdichter) mit Kühlern mit einer geringen Kältemittelfüllung oder vor einem Plattenwärmetauscher installiert ist zu beachten, dass jedes Mal wenn das AKVA-Ventil völlig offen oder ganz geschlossen ist, dies wesentlichen Einfluss auf das gesamte System hat (zum Beispiel Druckschwingungen auf der Saugdruckseite).</li></ul> <p>Bitte darauf achten, dass die Auslegung eines solchen Systems nicht nur von einer Komponente abhängt (z.B. dem AKVA). Andere Faktoren sind in Verbindung mit dem Gesamtdesign der Kälteanlage ebenfalls von großer Bedeutung, darunter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Flüssigkeitsverteilung im Verdampfer und dessen Design</li><li>- Die totale Verdampferrohr-Lauflänge ist von einer passenden Länge zu sein, damit sich die Überhitzungsregelung innerhalb der gewünschten Zeitperiode (normal 6 oder 3 Sek.) vornehmen lässt.</li><li>- Platzierung der Temperaturfühler, um sicherzustellen, dass dem elektronischen System auf kurzem Wege ein dauernd empfangbares Signal zur Verfügung steht.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sind druckabhängige Ventile wie PM mit Pilot CVP usw. zwischen Verdampfer und Verdichter installiert, kann dies Einfluss auf die Lebensdauer des PM-Ventils haben, da der Kolben im PM-Ventil mit dem AKVA zusammenarbeitet. Kältemitteltyp und Verdampfer haben großen Einfluss auf die Größe der Pulsationen nach dem Verdampfer und vor dem PM-Ventil.</li><li>■ AKVA ist ein direkt druckunabhängiges Ventil, im Gegensatz zu TQ, PHTQ und TEAQ, die alle druckabhängig sind. Werden nicht von Danfoss hergestellte elektronische Regler eingesetzt, ist unbedingt auf eine intelligente und schnelle Regelung zu achten, da sich die schnellen Druckänderungen nur mittels eines elektronischen Regelsystems auffangen und kompensieren lassen.</li><li>■ Flüssigkeitsleitungen sind unter Berücksichtigung der AKVA-Leistung und nicht der Verdampferleistung zu bemessen.</li><li>■ Um Dampfbildung zu vermeiden ist ausreichende Unterkühlung zu gewährleisten oder die Flüssigkeitsleitung so zu bemessen, dass bei offenem AKVA keine großen Druckabfälle auftreten. Wird keine ausreichende Unterkühlung erzielt (normal 4K), wird die Lebensdauer des Ventils beeinträchtigt.</li><li>■ Bei extrem hohen Sicherheitsanforderungen (z.B. bei der Niveauregelung in einem Pumpenseparator) lässt sich zur Vermeidung von Leckage ein zusätzliches Ventil vor dem AKVA installieren. Dazu ist ein Ventil Typ Danfoss EVRAT einzusetzen.</li><li>■ Vor AKVA 15 und AKVA 20 ist unbedingt ein 100µm-Filter zu installieren.</li><li>■ Wenn AKVA auf Kühlern angewandt werden soll, bitte mit Danfoss Kontakt aufnehmen.</li></ul>



