

Data Sheet

# Elektrisches Expansionsventil Typ **AKV 10P** und **AKV 10PS**

Zur Kältemitteleinspritzung in den Verdampfer



AKV 10P und AKV10PS sind elektrisch betriebene Expansionsventile für Kälteanlagen.

Normalerweise erfolgt die Ansteuerung der Ventile AKV 10P und AKV 10PS durch Regler des Danfoss ADAP-KOOL®-Programms, die eine präzise Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer sicherstellen.

Die Ventile AKV 10P und AKV 10PS werden wie folgt als Teil des Programms geliefert:

- Separates Ventil
- Separate Spule mit Klemmdose, DIN-Stecker oder Kabel
- Ersatzteile in Form von Oberteil, Düse und Filter

Die Düsen- und Kolben-Baugruppen können ausgetauscht werden. Die Ventile AKV 10P und AKV 10PS decken einen großen Leistungsbereich ab.

## Merkmale

### Präzise Regelung der Flüssigkeitseinspritzung

- Optimale Nutzung des Verdampfers
- Erhöhte Energieeffizienz und COP
- Verbesserte Gesamtanlagenleistung
- Ermöglicht energiesparende minimal stabile Überhitzungs- und adaptive Abturalgorithmen aufgrund turbulenter Strömung
- Bietet hervorragende Verteilung und Ölrückführung
- Wiederholter Betrieb des Ventils unter allen Bedingungen

### Erstklassige Ventiltechnologie

- Soft-Pulse-Betrieb ermöglicht ein geräuscharmes Ventil, das eine präzise Durchflussregelung und erhöhte Energieeffizienz des Systems garantiert

### Voll funktionsfähiges Ventil

- Schnelle Fehlersuche während der Systemdiagnose
- Austauschbarer Filter und Düseneinsatz
- Spezielle Service-Spule für Installation und Wartung erhältlich

### Schnelles Öffnen/Schließen innerhalb von Sekunden

- Schnelle Reaktion auf Betriebsbedingungen
- Minimiert das Risiko, dass flüssiges Kältemittel bei der Abschaltung in den Verdichter fließt und bei Inbetriebnahme der Niederdruck abgeschaltet wird
- Normal geschlossenes dichtes Magnet-Absperrventil
- Verhindert die Migration des Kältemittels während des Stillstands
- Geringere Komplexität durch Verringerung der Komponentenzahl im System

### Unterstützt eine Vielzahl von Kältemitteln mit einem größeren Regelungsbereich

- Großer Anwendungsbereich

### Kompakte, leichte Bauweise

- Flexible und einfache Integration in jedes System

### Größerer Auswahlbereich

- Größere Auswahl an AC- und DC-Spannungsspulen
- Spulen mit verschiedenen Kabellängen

### Ventilaufbau

- Innen und außen korrosionsbeständig

### Schützt Umwelt und Klima

- Hergestellt gemäß ISO/TS16949
- Beste Qualität und Zuverlässigkeit

## Übersicht Produktprogramm

### Verwandte Produkte

Tabelle 1: Verwandte Produkte

AK-CC55 Kühlstellenregler	AK-CC 750 Kühlstellenregler	EKC 315A Überhitzungsregler	DML/DMSC Eliminator® hermetischer Filtertrockner
			

### Standardspule für AKV 10P/ AKV 10PS

Tabelle 2: Standardspule für AKV 10P/ AKV 10PS

Magnetspule mit Klemmlose	Magnetspule mit DIN-Flachstecker und Schutzkappe	Magnetspule mit Kabel	Magnetspule mit DIN-Flachstecker
			

### UL-Spule für AKV 10P / AKV 10PS

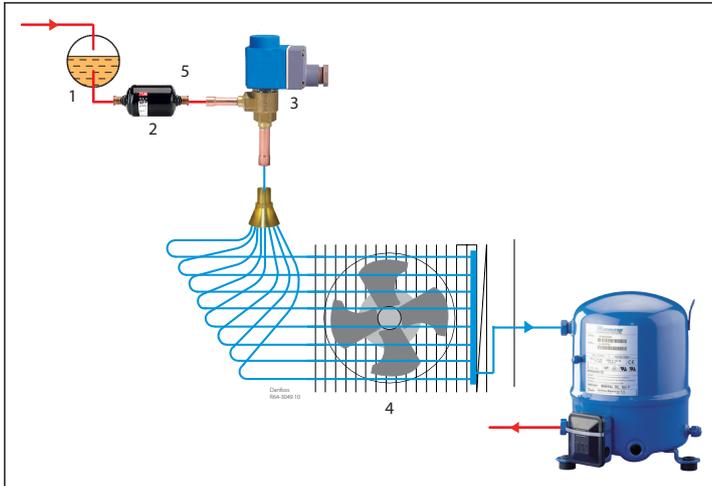
Tabelle 3: UL-Spule für AKV 10P / AKV 10PS

Klemmenkasten NEMA 2	Anschlussgehäuse mit Gewindeaufnahme NEMA 4
	

## Anwendungen

### Typische Anwendung

Bild 1: Anwendung



1	Empfänger
2	Filter
3	AKV 10P / AKV 10PS
4	Verdampfer
5	max. 1 m/s

**⚠️ WARNUNG:**

Filter <40 Mikron ist für AKV 10 PS erforderlich, empfohlener Filtertrockner Typ DML / DMSC

## Produktspezifikation

### Technische Daten

#### Kältemittel

R1233zd, R1234yf, R1234ze, R1270, R134a, R22, R23, R290, R32, R404A, R407A, R407C, R407F, R407H, R410A, R422B, R422D, R438A, R444B, R448A, R449A, R449B, R450A, R452A, R452B, R454A, R454B, R454C, R455A, R463A, R469A, R507, R513A, R513B, R515A, R515B, R516A, R600, R600a, R744.

#### **⚠️ WARNUNG:**

**Sicherheitshinweise für brennbare Kältemittel (R454C, R454A, R1234ze, R1270, R290, R32, R444B, R452B, R454B, R600, R600a, R455A, R516A, R1234yf):**

- Dieses Produkt wurde gemäß den Normen EN 378, ISO 5149, ASHRAE 15 und IEC 60335-2 sowie gemäß ATEX oder gleichwertigen Normen und Richtlinien geprüft.
- Die Explosionsgefahr wurde in Übereinstimmung mit den Normen ISO 5149 und IEC 60335 beurteilt.
- Siehe nachfolgenden Sicherheitshinweis.

#### **⚠️ WARNUNG:**

**Sicherheitshinweise:**

- Das Produkt kann in Anlagen eingesetzt werden, die mit R454C, R454A, R1234ze, R1270, R290, R32, R444B, R452B, R454B, R600, R600a, R455A, R516A und R1234yf betrieben werden.
- Für Länder mit Sicherheitsnormen, die nicht ein unverzichtbarer Bestandteil des Sicherheitssystems sind, empfiehlt Danfoss dem Installateur, für Systeme mit brennbaren Kältemitteln eine Genehmigung durch Dritte einzuholen.
- Bitte beachten Sie die spezifischen Auswahlkriterien für die jeweiligen Kältemittel, die im Datenblatt angegeben sind.
- Das Ventil darf nur in Kühlanlagen mit geschlossenem Kreislauf verwendet werden, in denen kein Sauerstoff vorhanden ist. Dies entspricht den Normen EN 378, ISO 5149 ASHRAE 15 oder IEC 60335-2-x oder gleichwertigen Standards.

Merkmale	Direktgesteuertes Ventil	Servogesteuertes Ventil
Ventiltyp	AKV 10P0 bis AKV 10P8	AKV 10PS4 bis AKV 10PS8
Funktionsprinzip	PWM (Pulsbreitenmodulation)	PWM (Pulsbreitenmodulation)
Empfohlene Zyklusdauer	6 Sekunden	6 Sekunden
Regelbereich (Leistungsbereich)	10 bis 100 %	10 bis 100 %
Anschlusstyp	Löt	Löt
Verdampfungstemperatur (auf der Austrittsseite des Ventils)	-60 – 60 °C / -76 – 140 °F	-60 – 60 °C / -76 – 140 °F
Umgebungstemperatur (hängt von der Spule ab)	-50 bis 80 °C / -58 bis 176 °F	-50 bis 80 °C / -58 bis 176 °F
Max. Öffnungsdifferenzdruck	35 bar / 508 psig (AKV 10P0 bis AKV 10P6)	35 bar / 508 psig
Max. Öffnungsdifferenzdruck	18 bar / 261 psi (AKV 10P7 bis AKV 10P8)	N/A
Mindest. OPD	0 bar / 0 psi	0,1 bar / 1,45 psi
Filter, austauschbar	Innen 100 µm	Innen 53 µm
Max. Arbeitsdruck	90 barg / 1305 psig	90 barg / 1305 psig
MAP (max. abnormaler Druck) 1305 psig	1305 psig	1305 psig
COT (Temperatur im Dauerbetrieb, Continuous Operation Temperature)	140 °F	140 °F
Empfohlener Filter von Danfoss	N/A	ELIMINATOR® Hermetischer Filtertrockner, Typ DML / DMSC

#### **⚠️ WARNUNG:**

Es wird empfohlen, ausgewählte servogesteuerte AKV 10PS-Ventile für Anwendungen zu wählen, bei denen eine höhere MOPD (mit niedriger Spulenleistung) und eine hohe Dämpfung erforderlich sind.

## Technische Daten – Standardspulen für AKV 10P/ AKV 10PS

**Tabelle 4: Technische Daten**

Merkmale	Werte
Bauweise	In Übereinstimmung mit IEC 60335
Spannungsversorgung	Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC)
Zulässige Spannungstoleranz	Wechselstrom (AC): 50 Hz und 60 Hz: -10 % bis 15 % 50/60 Hz: ±10 % Gleichstrom (DC): +/- 10 %
Isolierung von Spulendraht	Klasse H gemäß IEC 85
Anschluss	Klemmdose, DIN-Flachstecker oder Kabel
Schutzart, IEC 60529	IP20, IP65 oder IP67
Umgebungstemperatur	-40 °C bis +80 °C / -40 °F bis +176 °F (hängt von der Spule ab)

**⚠ WARNUNG:**

**Sicherheitshinweise für brennbare Kältemittel (R454C, R454A, R1234ze, R1270, R290, R32, R444B, R452B, R454B, R600, R600a, R455A, R516A, R1234yf):**

1. Die Produkte (nur Spulen mit Schutzart IP65/67) wurden gemäß den Normen ISO 5149, IEC 60335 (Ref. IEC/EN 60079-15) geprüft. Die Explosionsgefahr wurde in Übereinstimmung mit den Normen ISO 5149 und IEC 60335 beurteilt (Ref. IEC/EN 60079-15). Siehe nachfolgenden Sicherheitshinweis.
2. Bitte sorgen Sie dafür, dass während der Verwendung, insbesondere beim Anschluss der Spulen, keine Funken oder Lichtbögen entstehen.
3. Um das Eindringen von Feuchtigkeit in die Spulen zu verhindern, befolgen Sie die Anleitung zum ordnungsgemäßen Einbau der Spule und verwenden Sie zur Abdichtung einen O-Ring.
4. Montieren Sie immer eine Sicherung vor der Spule, um einen Kurzschluss zu verhindern (die Sicherungsgröße sollte etwa dem Doppelten des Nennstroms entsprechen und die Sicherung sollte mittelträge sein).
5. Die Spule darf höchstens bei Verschmutzungsgrad 2 eingesetzt werden.

**⚠ WARNUNG:**

**Sicherheitshinweise:**

1. Das Produkt (nur Spulen mit Schutzart IP65/67) kann in Anlagen eingesetzt werden, die mit R454C, R454A, R1234ze, R1270, R290, R32, R444B, R452B, R454B, R600, R600a, R455A, R516A und R1234yf betrieben werden.
2. Für Länder mit Sicherheitsnormen, die nicht ein unverzichtbarer Bestandteil des Sicherheitssystems sind, empfiehlt Danfoss dem Installateur, für Systeme mit brennbaren Kältemitteln eine Genehmigung durch Dritte einzuholen.
3. Bitte beachten Sie die spezifischen Auswahlkriterien für die jeweiligen Kältemittel, die im Datenblatt angegeben sind.
4. Hinweis: Das Produkt (nur Spulen mit Schutzart IP65/67) wurde NICHT gemäß ATEX oder IECEx oder Normenserie IEC 60079 Zone 2 validiert. Dieses Produkt ist nur für Anlagen in Übereinstimmung mit ISO 5149, IEC 60335 (Ref. IEC/EN 60079-15) geprüft. Der Benutzer ist für die Sicherstellung dieser Übereinstimmung verantwortlich. Ein unsachgemäßer Gebrauch kann zu Explosionen, Brand oder Leckagen und potenziell zum Tod, zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

## Technische Daten – UL-Spule für AKV 10P/AKV 10PS

**Tabelle 5: Technische Daten**

Merkmale	Werte
Bauweise	In Übereinstimmung mit UL 429
Spannungsversorgung	Wechselstrom (AC)
Zulässige Spannungstoleranz	Wechselstrom (AC): 50 Hz und 60 Hz: -10 % bis 15 % 50/60 Hz: ±10 %
Isolierung von Spulendraht	Klasse H gemäß IEC 85

## Elektrisches Expansionsventil, Typ AKV 10P und AKV 10PS

Merkmale	Werte
Anschluss	Klemmenkasten oder Anschlussgehäuse mit Gewindeaufnahme
Schutzart, IEC 60529	Klemmenkasten NEMA 2 ~ IP 12-32 Anschlussgehäuse mit Gewindeaufnahme NEMA 4 ~ IP 54
Umgebungstemperatur	-40 °C – 50 °C / -40 °F – 122 °F

### Ventilidentifizierung (Kennzeichnungsbeispiele)

Tabelle 6: Ventilidentifizierung

Direktgesteuertes Ventil AKV 10P0 bis AKV 10P8	Servogesteuertes Ventil AKV 10PS4 bis AKV 10PS8

A	Unternehmens-Logo
B	Typenbezeichnung (0 = Düsengröße)
C	Bestell-Nr.
D	Max. Arbeitsdruck
E	Medientemperatur
F	Herstelleradresse

### Leistung

#### Direktgesteuertes Ventil AKV 10P – Nennleistung

Tabelle 7: Direktgesteuertes Ventil AKV 10P

Ventil- typ/ Düsennr.	R744 <sup>(2)</sup>				R407A/R507 <sup>(1)</sup>		R404A <sup>(1)</sup>		k <sub>v</sub> -Wert	C <sub>v</sub> -Wert <sup>(3)</sup>	Lötanschlussgröße ODF/ODF		Bestellnr. Einzel- pack	Bestellnr. In- dustrie- verpack- ung à 16 Stk pr. Pack- ung		
	Kühlung	Tiefkühlung	Kühlung	Tiefkühlung	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]			[m <sup>3</sup> /h]	[gpm]			[in]	[mm]
	[kW]	[kW]	[TR]	[TR]												
AKV 10P0	0,40	0,63	0,11	0,18	0,31	0,09	0,22	0,06	0,003	0,0035	3/8 × 1/2	–	068F5210	068F5230		
AKV 10P0	0,40	0,63	0,11	0,18	0,31	0,09	0,22	0,06	0,003	0,0035	–	10 × 12	068F5200	068F5220		
AKV 10P1	1,17	1,84	0,33	0,52	0,9	0,26	0,64	0,18	0,009	0,0104	3/8 × 1/2	–	068F5211	068F5231		
AKV 10P1	1,17	1,84	0,33	0,52	0,9	0,26	0,64	0,18	0,009	0,0104	–	10 × 12	068F5201	068F5221		
AKV 10P2	2,06	3,25	0,58	0,92	1,58	0,45	1,12	0,32	0,016	0,021	3/8 × 1/2	–	068F5212	068F5232		
AKV 10P2	2,06	3,25	0,58	0,92	1,58	0,45	1,12	0,32	0,016	0,021	–	10 × 12	068F5202	068F5222		
AKV 10P3	3,14	4,97	0,89	1,41	2,41	0,69	1,72	0,49	0,024	0,028	3/8 × 1/2	–	068F5213	068F5233		
AKV 10P3	3,14	4,97	0,89	1,41	2,41	0,69	1,72	0,49	0,024	0,028	–	10 × 12	068F5203	068F5223		
AKV 10P4	6,10	9,64	1,74	2,74	4,68	1,33	3,33	0,95	0,046	0,053	3/8 × 1/2	–	068F5214	068F5234		
AKV 10P4	6,10	9,64	1,74	2,74	4,68	1,33	3,33	0,95	0,046	0,053	–	10 × 12	068F5204	068F5224		
AKV 10P5	8,49	13,41	2,41	3,81	6,52	1,86	4,64	1,32	0,064	0,074	3/8 × 1/2	–	068F5215	068F5235		
AKV 10P5	8,49	13,41	2,41	3,81	6,52	1,86	4,64	1,32	0,064	0,074	–	10 × 12	068F5205	068F5225		
AKV 10P6	15,14	23,90	4,30	6,80	11,60	3,30	8,27	2,35	0,114	0,132	3/8 × 1/2	–	068F5216	068F5236		

## Elektrisches Expansionsventil, Typ AKV 10P und AKV 10PS

Ventil- typ/ Düsennr.	R744 <sup>(2)</sup>				R407A/R507 <sup>(1)</sup>		R404A <sup>(1)</sup>		k <sub>v</sub> -Wert	C <sub>v</sub> -Wert <sup>(3)</sup>	Lötanschlussgröße		Bestellnr. Einzel-pack	Bestellnr. Industrie-verpackung à 16 Stk pr. Packung
	Kühlung	Tiefkühlung	Kühlung	Tiefkühlung							ODF/ODF	ODF/ODF		
	[kW]	[kW]	[TR]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[m <sup>3</sup> /h]	[gpm]	[in]	[mm]		
AKV 10P6	15,14	23,90	4,30	6,80	11,60	3,30	8,27	2,35	0,114	0,132	–	10 × 12	068F5206	068F5226
AKV 10P7	24,58	38,80	6,99	11,03	18,81	5,35	13,40	3,82	0,185	0,214	1/2 × 5/8	–	068F5217	–
AKV 10P7	24,58	38,80	6,99	11,03	18,81	5,35	13,40	3,82	0,185	0,214	–	12 × 16	068F5207	–
AKV 10P8	33,26	52,43	9,46	14,91	25,40	7,23	18,10	5,16	0,250	0,289	1/2 × 5/8	–	068F5218	–
AKV 10P8	33,26	52,43	9,46	14,91	25,40	7,23	18,10	5,16	0,250	0,289	–	12 × 16	068F5208	–

<sup>(1)</sup> Nennleistungen basieren auf:

Verflüssigungstemperatur t<sub>c</sub> = 38 °C/100 °F

Flüssigkeitstemperatur t<sub>l</sub> = 37 °C/98 °F

Verdampfungstemperatur t<sub>e</sub> = 4 °C/39 °F

<sup>(2)</sup> Nennleistungen basieren auf:

Verflüssigungstemperatur t<sub>c</sub> = 0 °C/32 °F

Verdampfungstemperatur Kühl. t<sub>e</sub> = -10 °C/14 °F

Verdampfungstemperatur Gefr. t<sub>e</sub> = -30 °C/-22 °F

Unterkühlung = 1 °C/1,8 °F

<sup>(3)</sup> Der C<sub>v</sub>-Wert wird aus dem k<sub>v</sub>-Wert aus der obigen Tabelle ermittelt

## Servogesteuertes Ventil AKV 10PS – Nennleistung

Tabelle 8: Servogesteuertes Ventil AKV 10PS

Ventiltyp/ Düsennr.	R744 <sup>(2)</sup>				R407A <sup>(1)</sup>		R404A/R507 <sup>(1)</sup>		k <sub>v</sub> -Wert	C <sub>v</sub> -Wert <sup>(3)</sup>	Lötanschlussgröße		Bestellnr. Einzel-pack	Bestellnr. Industrie-verpackung à 16 Stk pr. Packung
	Kühlung	Tiefkühlung	Kühlung	Tiefkühlung							ODF/ODF	ODF/ODF		
	[kW]	[kW]	[TR]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[m <sup>3</sup> /h]	[gpm]	[in]	[mm]		
AKV 10PS4	6,10	9,64	1,74	2,74	4,68	1,33	3,33	0,95	0,046	0,053	3/8 × 1/2	–	068F4044	068F5184
AKV 10PS4	6,10	9,64	1,74	2,74	4,68	1,34	3,33	0,88	0,046	0,053	–	10 × 12	068F4034	068F5174
AKV 10PS5	8,49	13,41	2,41	3,81	6,52	1,86	4,64	1,32	0,064	0,074	3/8 × 1/2	–	068F4045	068F5185
AKV 10PS5	8,49	13,41	2,41	3,81	6,52	1,86	4,64	1,32	0,064	0,074	–	10 × 12	068F4035	068F5175
AKV 10PS6	15,14	23,90	4,30	6,80	11,60	3,30	8,27	2,35	0,114	0,132	3/8 × 1/2	–	068F4046	068F5186
AKV 10PS6	15,14	23,90	4,30	6,80	11,60	3,30	8,27	2,35	0,114	0,132	–	10 × 12	068F4036	068F5176
AKV 10PS7	24,58	38,80	6,99	11,03	18,81	5,35	13,40	3,82	0,185	0,214	1/2 × 5/8	–	068F4047	–
AKV 10PS7	24,58	38,80	6,99	11,03	18,81	5,35	13,40	3,82	0,185	0,214	–	12 × 16	068F4037	–
AKV 10PS8	33,26	52,43	9,46	14,91	25,40	7,23	18,10	5,16	0,250	0,289	1/2 × 5/8	–	068F4048	–
AKV 10PS8	33,26	52,43	9,46	14,91	25,40	7,23	18,10	5,16	0,250	0,289	–	12 × 16	068F4039	–

<sup>(1)</sup> Nennleistungen basieren auf:

Verflüssigungstemperatur t<sub>c</sub> = 38 °C/100 °F

Flüssigkeitstemperatur t<sub>l</sub> = 37 °C/98 °F

Verdampfungstemperatur t<sub>e</sub> = 4 °C/39 °F

<sup>(2)</sup> Nennleistungen basieren auf:

Verflüssigungstemperatur t<sub>c</sub> = 0 °C/32 °F

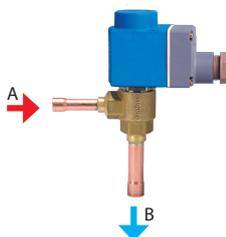
Verdampfungstemperatur Kühl. t<sub>e</sub> = -10 °C/14 °F

Verdampfungstemperatur Gefr. t<sub>e</sub> = -30 °C/-22 °F

Unterkühlung = 1 °C/1,8 °F

<sup>(3)</sup> Der C<sub>v</sub>-Wert wird aus dem k<sub>v</sub>-Wert aus der obigen Tabelle ermittelt

## Durchflussrichtung



## Elektrisches Expansionsventil, Typ AKV 10P und AKV 10PS

AKV 10P/10PS ist für die einfache Durchflussrichtung ausgelegt und die folgenden Bilder von A bis B beziehen sich auf den normalen Durchfluss.

### Coolselector®2 – Bemessung von Ventilen mithilfe der Berechnungssoftware

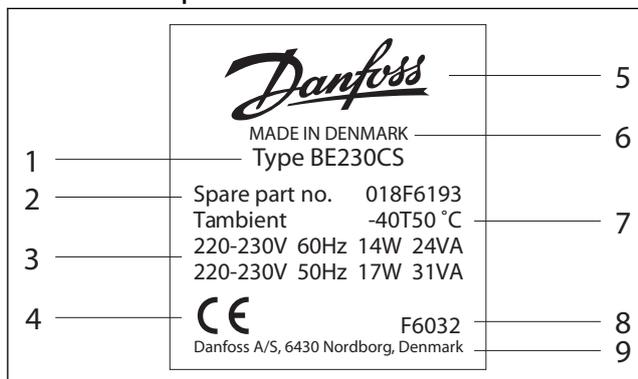


Es wird dringend empfohlen, Coolselector®2 zu verwenden, um das richtige Ventil für Ihre Anwendung zu finden. Die Software kann von der Danfoss-Website heruntergeladen werden. Bei der Verwendung der Berechnungssoftware sollte ein Ventil ausgewählt werden, das beim Betrieb mit Nennleistung einen Öffnungsgrad zwischen 50 % bis 75 % aufweist. Zusätzlich sollte die Flüssigkeitgeschwindigkeit in der zum Ventil führenden Leitung 1 m/s (3 ft/s) nicht überschreiten.

Laden Sie Coolselector®2 kostenlos unter [Coolselector.Danfoss.de](https://Coolselector.Danfoss.de) herunter.

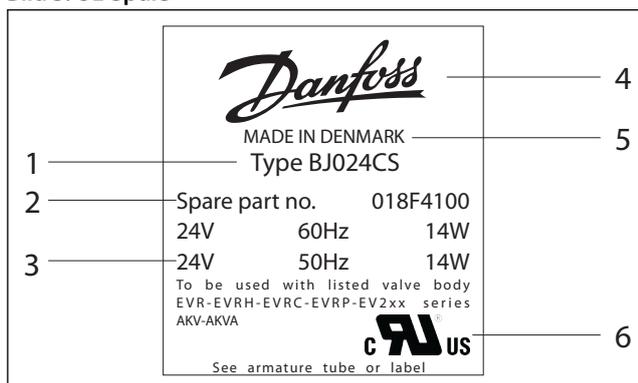
### Spulenkennzeichnung

Bild 2: Standardspule



1	Typenbezeichnung	6	Herstellungsland
2	Bestellnr.	7	Umgebungstemperatur
3	Spannung, Frequenz, Leistungsaufnahme	8	Datum der Produktion
4	Zulassungen	9	Herstelleradresse
5	Unternehmens-Logo		

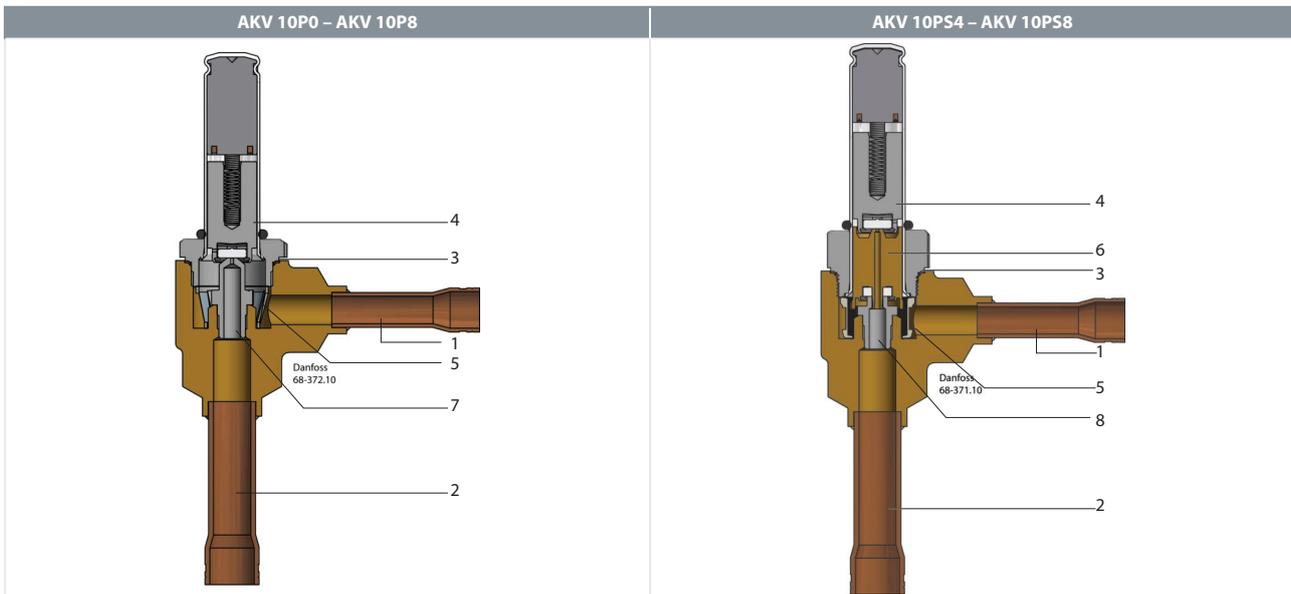
Bild 3: UL-Spule



1	Typenbezeichnung
2	Bestellnr.
3	Spannung, Frequenz, Leistungsaufnahme
4	Unternehmens-Logo
5	Herstellungsland
6	Zulassungen

### Bauweise

Tabelle 9: Bauweise



1	Eintritt (Anschluss)	6	Kolben
2	Austritt (Anschluss)	7	Düse (AKV 10P)
3	Kupferdichtung	8	Düse (AKV 10PS)
4	Anker		
5	Schmutzfilter 100 Mikron (AKV 10P) und 53 Mikron (AKV 10PS)		

### Material

1. Kupfer
2. Kupfer
3. Cu/Tn
4. Edelstahl
5. Nylon/Edelstahl
6. Messing
7. Edelstahl
8. Edelstahl

Die Ventilleistung wird mittels Pulsweitenmodulation reguliert. Innerhalb einer Zeitspanne von sechs Sekunden wird ein Spannungssignal vom Regler zur Ventilschule übertragen und wieder entfernt. Das Spannungssignal sorgt dafür, dass sich das Ventil öffnet und schließt, um den Durchfluss des Kältemittels zu regeln.

## Elektrisches Expansionsventil, Typ AKV 10P und AKV 10PS

Aus dem Verhältnis zwischen dieser Öffnungs- und Schließdauer ergibt sich die tatsächliche Leistung. Wenn ein hoher Kühlbedarf vorliegt, bleibt das Ventil nahezu die gesamte Zeitspanne von sechs Sekunden geöffnet. Bei geringem Kühlbedarf bleibt das Ventil nur einen Bruchteil dieser Zeitspanne geöffnet.

Der jeweilige Kühlbedarf wird von dem Regler ermittelt. Wenn keine Kühlung benötigt wird, bleibt das Ventil geschlossen und fungiert dann als Magnetventil.

AKV 10P0 – AKV 10P8 ist ein direktgesteuertes Ventil, das bei einem Differenzdruck von 0 bar/0 psi betrieben werden kann.

AKV 10PS4 – AKV 10PS8 ist ein servokolbenbetriebenes Ventil, das einen minimalen Differenzdruck von 0,1 bar/ 1,45 psi benötigt, um das Ventil zu öffnen und es geöffnet zu halten.

### Abmessungen und Gewicht

#### Abmessungen und Gewicht AKV 10P Ventil

Tabelle 10: AKV 10P0 – AKV 10P6 (Gewicht ohne Spule: 0,30 kg/0,66 lbs)

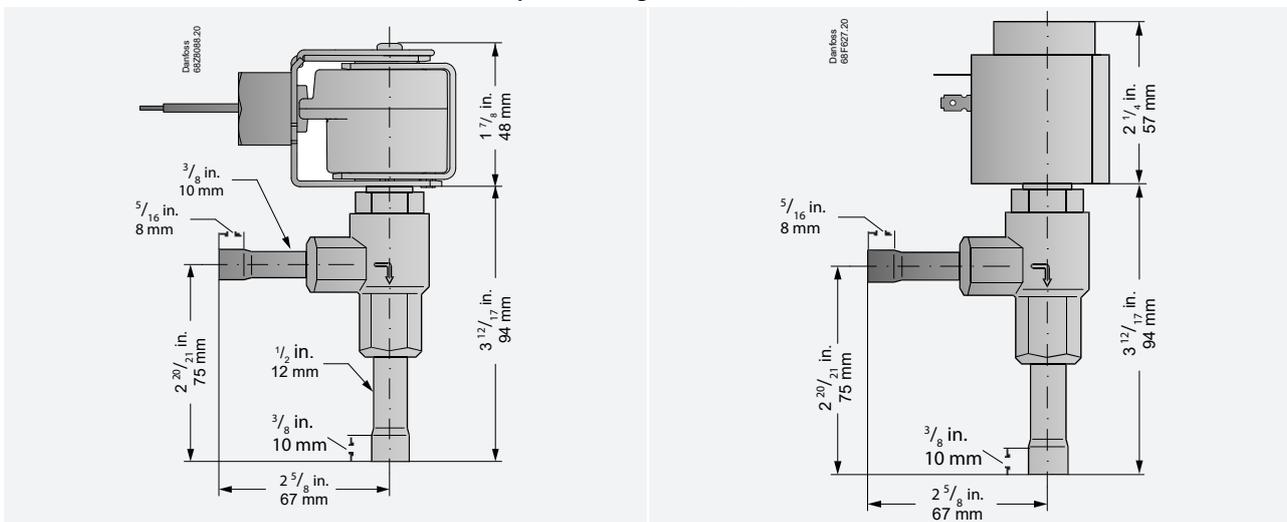
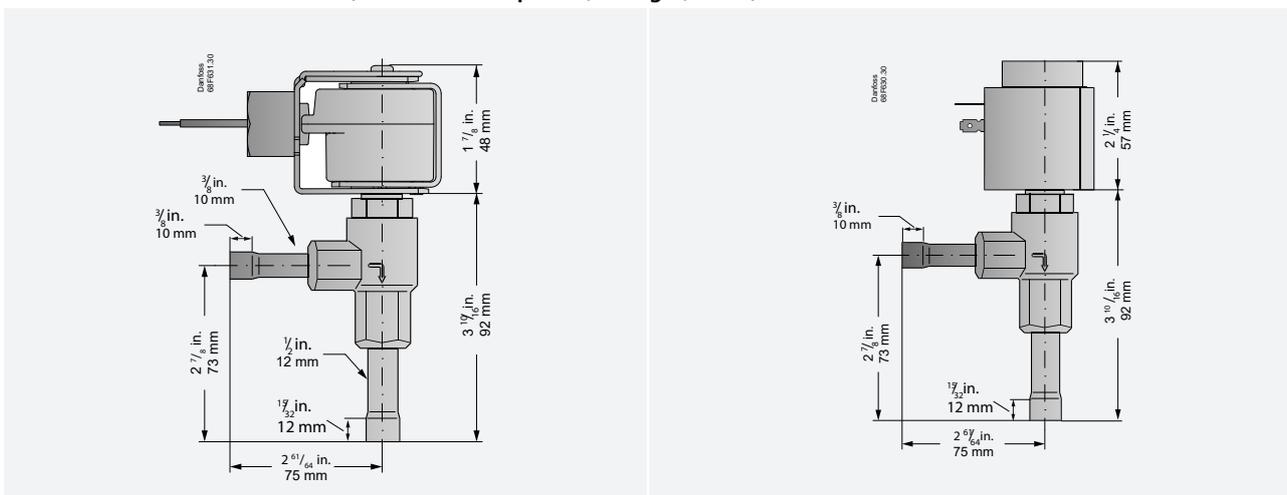


Tabelle 11: AKV 10P7 – AKV 10P8 (Gewicht ohne Spule: 0,343 kg/0,76 lbs)



Abmessungen und Gewicht AKV 10PS Ventil

Tabelle 12: AKV 10PS4 – AKV 10PS6 (Gewicht ohne Spule: 0,335 kg/0,74 lbs)

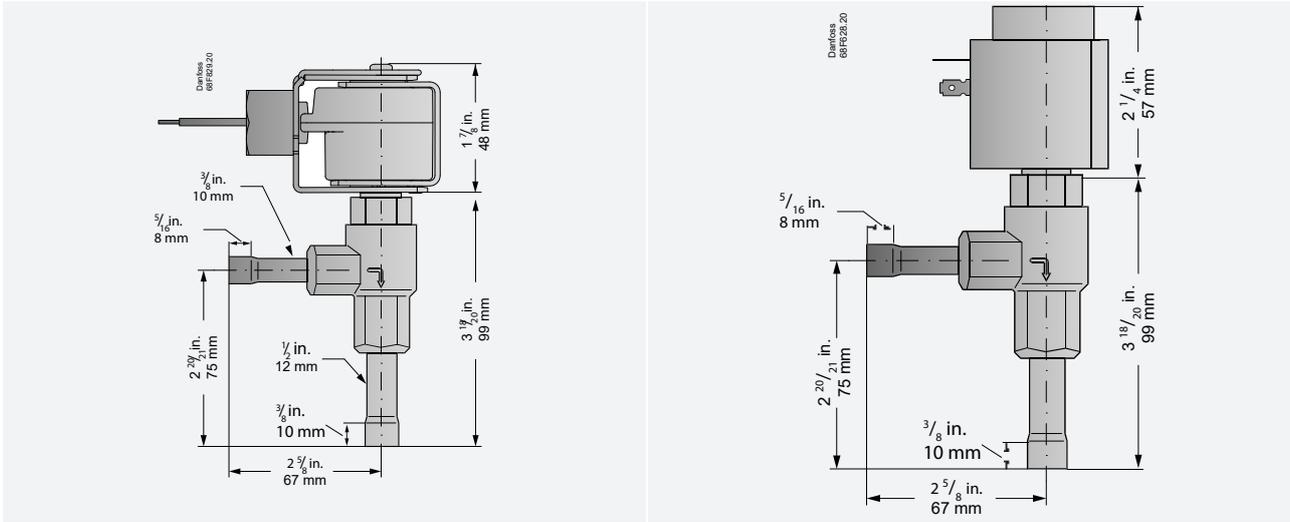
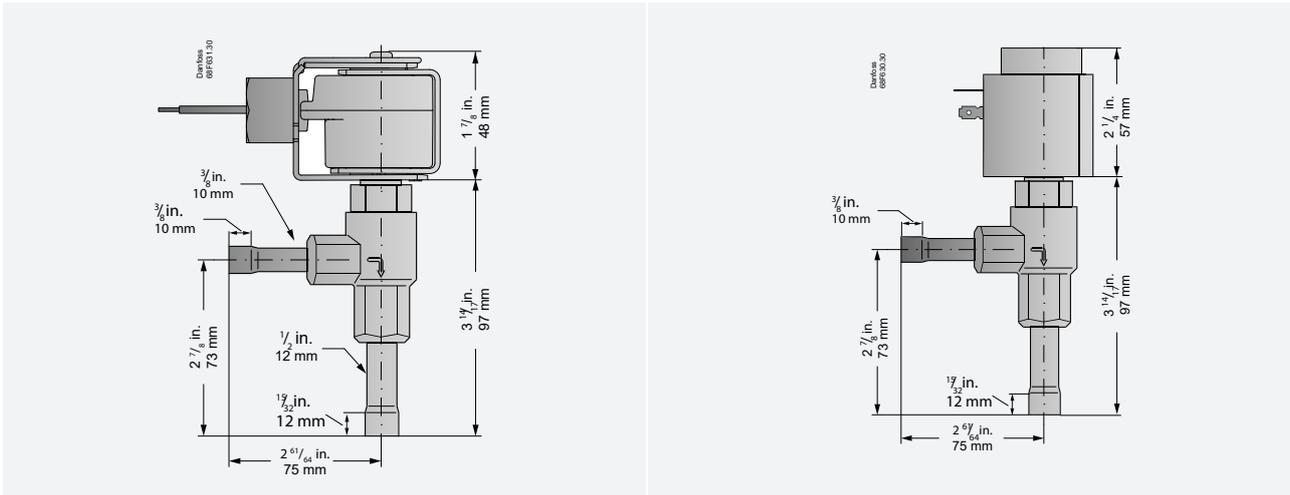


Tabelle 13: AKV 10PS 7 – AKV 10PS8 (Gewicht ohne Spule: 0,343 kg/0,76 lbs)



## Abmessungen und Gewicht Standardspulen

Tabelle 14: Abmessungen und Gewicht Standardspulen

<p><b>Klemmdose 10 W</b> Gewicht: 0,29 kg / 0,6 lbs</p>	<p><b>Kabel 10 W</b> Gewicht: 0,29 kg / 0,6 lbs</p>
<p><b>DIN-Buchse 10 W</b> Gewicht: 0,24 kg / 0,5 lbs</p>	<p><b>Klemmdose 12 – 20 W</b> Gewicht: 0,55 kg / 1,2 lbs</p>

## Abmessungen und Gewicht UL-Spulen

Tabelle 15: Abmessungen und Gewicht UL-Spulen

<p><b>Verteilerkasten</b> Gewicht: 0,860 lbs / 0,39 kg</p>	<p><b>Anschlussgehäuse mit Gewindeaufnahme</b> Gewicht: 0,717 lbs / 0,33 kg</p>
--	---

## Anhang: Bemessung der Flüssigkeitsleitung

### Korrekte Bemessung der Flüssigkeitsleitung

Um das AKV 10P/PS-Ventil mit der korrekten Flüssigkeitsmenge zu versorgen, muss die Flüssigkeitsleitung für das jeweilige AKV 10P/PS-Ventil ordnungsgemäß bemessen werden.

Die Flüssigkeitsgeschwindigkeit sollte 1 m/s (3 ft/s) nicht überschreiten.

Die Bemessung der Flüssigkeitsleitung muss auf der Ventilleistung bei dem Druckabfall basieren, mit dem das Ventil arbeitet, und darf folglich nicht auf der Verdampferleistung beruhen.

Tabelle 16: CO<sub>2</sub>

Typ	Rohrdurchmesser	
	Kältetechnik	Tiefkühlung
AKV 10P0	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P1	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P2	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P3	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P4	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P5	38 Zoll / 10 mm	1/2 Zoll / 12 mm
AKV 10P6	1/2 Zoll / 12 mm	5/8 Zoll / 15 mm
AKV 10P7	5/8 Zoll / 15 mm	3/4 Zoll / 18 mm
AKV 10P8	5/8 Zoll / 15 mm	3/4 Zoll / 18 mm

Tabelle 17: R407A

Typ	Rohrdurchmesser	
	Kältetechnik	Tiefkühlung
AKV 10P0	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P1	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P2	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P3	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P4	38 Zoll / 10 mm	38 Zoll / 10 mm
AKV 10P5	1/2 Zoll / 12 mm	1/2 Zoll / 12 mm
AKV 10P6	1/2 Zoll / 15 mm	1/2 Zoll / 15 mm
AKV 10P7	5/8 Zoll / 16 mm	5/8 Zoll / 16 mm

**HINWEIS:**

Die Bedingungen sind die dieselben wie für die Nennleistungen.  
 Die Verdampfungstemperatur beträgt -10 °C für die Kühlung und -30 °C für die Tiefkühlung.  
 Die Überhitzung beträgt 8 K sowohl zur Kühlung als auch zur Tiefkühlung.  
 Die Rohre entsprechen ANSI oder DIN-EN.  
 Wenn die oben aufgeführten Bedingungen abweichen, sollten die Rohrdurchmesser überprüft werden.

**Fehlersuche und -behebung**

Tabelle 18: Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Lösung
Ventil öffnet sich nicht	Kein korrekter elektrischer Anschluss/Leistung	Verbindung zwischen Ventil und Regler überprüfen
	Falsche Spannung/Frequenz	Technische Daten der Spule mit der gemessenen Betriebsspannung vergleichen
	Differenzdruck zu hoch/niedrig	Differenzdruck des Ventils gemäß den technischen Daten überprüfen Mit geeignetem Ventil und/oder Spule ersetzen
	Verunreinigungen im Ventil	Überprüfen, ob das Ventil verschmutzt ist und Verunreinigungen entfernen
	Durchgebrannte Spule	Niemals die Spule vom Ventil nehmen, wenn Spannung anliegt, da die Spule durchbrennen kann Schaltplan und Verdrahtung überprüfen Relaiskontakte, Anschlüsse und Sicherungen überprüfen
	Ventil bleibt nach dem Zusammenbau offen	Anweisungen überprüfen, ob alle vorgesehenen Teile verwendet wurden und korrekt zusammengebaut sind
	Das Ventil öffnet sich nicht, nachdem die Düse aufgrund des hohen Differenzdrucks gegen eine Düse mit höherer Leistung ausgetauscht wurde	Mit geeignetem Ventil und/oder Spule ersetzen
Interne Leckage/Ventil schließt nicht oder nur teilweise	Dauerspannung an der Spule	Niemals die Spule vom Ventil nehmen, wenn Strom anliegt
	Verunreinigungen im Ventil	Überprüfen, ob das Ventil verschmutzt ist und Verunreinigungen entfernen
	Pulsationen in der Druckleitung Differenzdruck in offener Position zu hoch	Druck und Durchfluss überprüfen Versorgungsspannung in der Spule überprüfen Durch geeignetes Ventil ersetzen

## Elektrisches Expansionsventil, Typ AKV 10P und AKV 10PS

Symptom	Mögliche Ursache	Lösung
Unzureichende Leistung	Ventilkapazität zu gering	Kühlungssystemleistung überprüfen und mit der Ventilleistung vergleichen Bei Bedarf durch größeres Ventil ersetzen - Düse mit höherer Leistung in AKV 10P - Kolben mit höherer Leistung in AKV 10PS
	Saugdruck zu niedrig; Verdampferüberhitzung zu hoch	Überhitzungsleistung, die Einstellungen SH min. und SH max. im Überhitzungsregler überprüfen Ventilleistung überprüfen Spulenerregerzeit überprüfen Siehe auch Abschnitt „Überhitzung“
	Ventil durch Fremdmaterial blockiert	Ventil-Schmutzfänger blockiert, Schmutzfänger ersetzen
	Ventil durch Fremdmaterial blockiert Siehe auch „Unzureichende Kapazität“	Ventil-Schmutzfänger/Filter austauschen Verdampfer enteisen
Große Überhitzung	Mangelnde Unterkühlung	Kältemittel überprüfen Siehe auch Abschnitt „Unzureichende Leistung“
	Regler ist nicht richtig eingerichtet/abgestimmt	Einstellungen des Überhitzungsreglers und die verbundenen Sensoren überprüfen PID-Parameter im Regler abstimmen
Flashgas	Unzureichende Unterkühlung vor dem Ventil	Kältemittel auf Flashgas vor dem Ventil/externen Unterkühler überprüfen, Wenn das Ventil viel höher als der Verflüssigeraustritt platziert ist, Druckdifferenz überprüfen
	Übergroßes Ventil ausgewählt	Max. Öffnungsgrad der Ventileinstellung im Regler begrenzen Kühlungssystemleistung überprüfen und mit der Ventilleistung vergleichen Verwenden Sie die für das System geeignete Ventilgröße
Pulsationen in der Flüssigkeitsleitung	Hohe Durchflussgeschwindigkeit, max. 1 m/s	Durchflussgeschwindigkeit mit coolselector2 überprüfen Wechseln Sie zu AKV 10PS für maximale Dämpfungswirkung Verwenden Sie Rohre mit größerem Durchmesser, um die Durchflussgeschwindigkeit zu reduzieren
Überhitzungsspule	Der Anker bewegt sich nicht, wenn die Spule eingeschaltet ist Zu hohe Spannungsversorgung, Schmutz im Ventil, zu hohe MOPD	Prüfen ob sich das Abschnittsventil nicht öffnet

**Bestellung**

**Standard-Universalspulen**

Tabelle 19: Standard-Universalspulen

Multi-Pack-Bestellnr.	Identische Industrieverpackungs-Bestellnr.		Identische Ersatzspule mit DIN-Flachstecker	Versorgungsspannung/-leistung/-frequenz	Anschlusstyp/Schutzklasse	MOPD individuelle Spule (bar)					
						AKV 10P					AKV 10PS
	Bestellnr.	Stück pro Packung				Düsengröße					Düsengröße
						0 bis 3	4	5	6	7 bis 8	PS4 bis PS8
<b>DC-Spulen – mit/ohne Klemmkasten</b>											
018F6780	-	-	-	100 V DC 18 W	Mit Klemmdose, IP67	33	22	35	35	18	29
018F6860	-	-	-	110 V DC 16 W	Mit Klemmdose, IP67	35	32	35	35	18	35
018F6851	-	-	-	220 V DC 20 W	Mit Klemmdose, IP67	35	34	35	35	18	35
018F6781	018F8781	25	018F6991	230 V DC 18 W	Mit Klemmdose, IP67	26	16	35	35	18	22
<b>AC-Spulen – mit Kabel</b>											
018F4961	018F8291	6	Unbrauchbar	230 V AC 16 W, 50 Hz	Mit 8 m Kabel, IP67	35	25	25	25	14	35
018F6264	-	-	Unbrauchbar	220 V AC 14 W, 60 Hz	Mit 1 m Kabel, IP67	25	N/A	18	N/A	N/A	25
018F6282	018F8232	24	Unbrauchbar	220 bis 230 V AC 16 W, 50 Hz	Mit 1 m Kabel, IP67	35	25	25	25	14	35
-	018F8290	12	Unbrauchbar	220 bis 230 V AC 17 W, 50 Hz	Mit 3 m Kabel, IP67	35	25	25	25	14	35
<b>AC-Spulen – mit/ohne Klemmkasten</b>											
018F6807	-	-	-	24 V AC 11 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	22	14	19	13	9	22
018F6904	-	-	-	24 V AC 24 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	35	35	30	18	35
018F6815	-	-	-	24 V AC 15 W, 60 Hz	Mit Klemmdose, IP67	26	16	22	15	10	24
018F6906	018F8906	24	-	24 V AC 22 W, 60 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	26	34	22	15	35
018F6813	-	-	-	110 V AC 16 W, 60 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	18	30	18	14	35
018F6701	018F8701	50	018F6176	230 V AC 12 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	25	N/A	18	N/A	N/A	25
018F6801	018F8801	24	-	220 V AC 15 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	25	25	N/A	N/A	25
018F6732	018F8732	50	018F6193	230 V AC 17 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	25	25	25	14	35
018F6905	-	-	-	230 V AC 19 W, 50 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	35	35	30	18	35
018F6713	-	-	-	240 V AC 15 W, 60 Hz	Mit Klemmdose, IP67	25	18	25	18	N/A	30
018F6814	-	-	-	230 V AC 16 W, 60 Hz	Mit Klemmdose, IP67	35	25	35	18	14	35

**⚠️ WARNUNG:**

1. N/A: Spule eignet sich nicht aufgrund zu niedrigem MOPD.
2. Multi-Pack und Ersatzspule Bestellnummern; können als Einzelteile bestellt werden.
3. Die MOPD-Tabelle basiert auf:
  - Nennspannung
  - Max. Medientemperatur 60 °C (140 °F)
  - Max. Umgebungstemperatur 50 °C (122 °F)

## Spulen BJ and BX (UL-Spulen)

Tabelle 20: AC-Spulen – Klemmenkasten NEMA 2 (Typ BJ)

Multi-Pack-Bestellnr.	Versorgungsspannung/-leistung/-frequenz	Kabellänge		MOPD individuelle Spule (bar)					
				AKV 10P					AKV 10PS
		(Zoll)	(cm)	Düsengröße					Düsengröße
				0 bis 3	4	5	6	7 bis 8	PS4 bis PS8
018F4100	24 V AC 14 W, 60 Hz	7	18	25	18	25	14	N/A	25
	24 V AC 14 W, 50 Hz	7	18	35	25	35	25	18	35
018F4110	110 V AC 16 W, 60 Hz	7	18	25	18	25	18	N/A	30
	110 V AC 16 W, 50 Hz	7	18	35	30	35	25	18	35
	120 V AC 15 W, 60 Hz	7	18	35	18	35	18	14	35
018F4120	208 V AC 14 W, 60 Hz	7	18	18	14	18	14	N/A	25
	240 V AC 14 W, 60 Hz	7	18	35	25	35	18	14	35
	230 V AC 17 W, 50 Hz	7	18	35	30	35	30	18	35
018F4130	120 V AC 16 W, 60 Hz	7	18	35	30	35	25	14	35
018F4132	208 V AC 16 W, 60 Hz	7	18	35	30	35	25	14	35
018F4134	240 V AC 16 W, 60 Hz	7	18	35	30	35	25	14	35

Tabelle 21: AC-Spulen – Anschlussgehäuse NEMA 4 (Typ BX)

Multi-Pack-Bestellnr.	Versorgungsspannung/-leistung/-frequenz	Kabellänge		MOPD individuelle Spule (bar)					
				AKV 10P					AKV 10PS
		(Zoll)	(cm)	Düsengröße					Düsengröße
				0 bis 3	4	5	6	7 bis 8	PS4 bis PS7
018F4102	24 V AC 14 W, 60 Hz	18	46	25	18	25	14	N/A	25
	24 V AC 14 W, 50 Hz	18	46	35	25	35	25	18	35
018F4103	24 V AC 14 W, 60 Hz	71	180	25	18	25	14	N/A	25
	24 V AC 14 W, 50 Hz	71	180	35	25	35	25	18	35
018F4104	24 V AC 14 W, 60 Hz	98	250	25	18	25	14	N/A	25
	24 V AC 14 W, 50 Hz	98	250	35	25	35	25	18	35
018F4112	110 V AC 16 W, 60 Hz	18	46	25	18	25	18	N/A	30
	110 V AC 16 W, 50 Hz	18	46	35	30	35	25	18	35
	120 V AC 15 W, 60 Hz	18	46	35	18	35	18	14	35
018F4113	110 V AC 16 W, 60 Hz	36	91	25	18	25	18	N/A	30
	110 V AC 16 W, 50 Hz	36	91	35	30	35	25	18	35
	120 V AC 15 W, 60 Hz	36	91	35	18	35	18	14	35
018F4114	110 V AC 16 W, 60 Hz	71	180	25	18	25	18	N/A	30
	110 V AC 16 W, 50 Hz	71	180	35	30	35	25	18	35
	120 V AC 15 W, 60 Hz	71	180	35	18	35	18	14	35
018F4115	110 V AC 16 W, 60 Hz	98	250	25	18	25	18	N/A	30
	110 V AC 16 W, 50 Hz	98	250	35	30	35	25	18	35
	120 V AC 15 W, 60 Hz	98	250	35	18	35	18	14	35
018F4122	208 V AC 14 W, 60 Hz	18	46	18	14	18	14	N/A	25
	240 V AC 14 W, 60 Hz	18	46	35	25	35	18	14	35
	230 V AC 17 W, 50 Hz	18	46	35	30	35	30	18	35
018F4123	208 V AC 14 W, 60 Hz	98	250	18	14	18	14	N/A	25
	240 V AC 14 W, 60 Hz	98	250	35	25	35	18	14	35
	230 V AC 17 W, 50 Hz	98	250	35	30	35	30	18	35
018F4131	120 V AC 16 W, 60 Hz	98	250	35	30	35	25	14	35
018F4133	208 V AC 16 W, 60 Hz	98	250	35	30	35	25	14	35
018F4135	240 V AC 16 W, 60 Hz	98	250	35	30	35	25	14	35

### ⚠️ WARNUNG:

1. N/A: Spule eignet sich nicht aufgrund zu niedrigem MOPD.
2. Multi-Pack Spule Bestellnummern; können als Einzelteile bestellt werden.
3. Die MOPD-Tabelle basiert auf:
  - Nennspannung
  - Max. Medientemperatur 60 °C (140 °F)
  - Max. Umgebungstemperatur 50 °C (122 °F)

## Ersatzteile

### Für direktgesteuerte AKV 10P

AKV 10P0 – AKV 10P3 Düsen-Kit 1	AKV 10P4 – AKV 10P8 Düsen-Kit 2	AKV 10P0 – AKV 10P8 Ankersatz 3*	AKV 10P0 – AKV 10P8 Filtersatz 4
Bestellnr. 068F5151	Bestellnr. 068F5152	Bestellnr. 068F5153	Bestellnr. 068F5154

\*Nachrüstsatz zum Umrüsten  
 AKV 10-1 - AKV 10-7, AKVH 10-0 - AKVH 10-6  
 und AKV 10PS4 - AKV 10PS8  
 bis AKV 10P0 - AKV 10P8

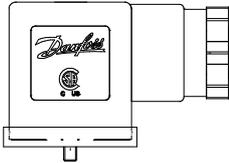
### Für servogesteuerte AKV 10PS

AKV 10PS4 – AKV 10PS8 Düsen-Kit 5	AKV 10PS4 – AKV 10PS8 Filtersatz 6	AKV 10PS4 – AKV 10PS8 Ankersatz 7*
Bestellnr. 068F5155	Bestellnr. 068F5156	Bestellnr. 068F5161

\*Nachrüstsatz zum Umrüsten  
 AKV 10-1 -AKV 10-7, AKVH 10-0 - AKVH 10-6  
 und AKV 10P0 - AKV 10P8  
 bis AKV 10PS4 - AKV 10PS8

## Zubehör

Bild 4: Stecker für  
DIN-  
Flachsteckanschluss



Typ	Spannung	Frequenz	Menge	Bestellnr. Multi-Pack
	[V]	[Hz]	[Stck]	
DIN-Stecker	max. 250	50 / 60	100	042N0156

Einzelverpackung = 1 Produkt in einer Box mit Installationsanleitung  
Multi-Pack = Box mit x Stück in Einzelverpackung (kann geteilt werden)  
Industrieverpackung = x Stück in einer Box (kann nicht geteilt werden)



Produkt	Beschreibung	Bestellnr.
Magnetventil-Tester	Dauermagnet für AKV 10P und AKV 10PS (für Installations- und Testzwecke)	018F0091

## Zertifikate, Erklärungen und Zulassungen

Die Liste enthält alle Zertifikate, Erklärungen und Zulassungen für diesen Produkttyp. Einzelne Kodenummern können einige oder alle dieser Zulassungen enthalten, und bestimmte lokale Zulassungen erscheinen möglicherweise nicht auf der Liste.

Einige Genehmigungen können sich im Laufe der Zeit ändern. Sie können den aktuellen Status unter [danfoss.de](http://danfoss.de) einsehen oder sich bei Fragen an Ihren Danfoss-Vertreter vor Ort wenden.

### Gültige Zulassungen



(Kältemittelventil) 53RO

Niederspannungsrichtlinie (LVD) 2014/35/EU

**Tabelle 22: Zulassungen für AKV 10P und 10PS**

Dateiname	Dokumenttyp	Thema des Dokuments	Zulassungs_behörde
033F1035.AJ	Herstellereklärung	PED	Danfoss

## Online support

Danfoss bietet neben unseren Produkten ein breites Spektrum an Support, einschließlich digitaler Produktinformationen, Software, mobiler Apps und fachkundiger Beratung. Siehe die folgenden Möglichkeiten.

### Der Danfoss Product Store



Der Danfoss Product Store ist Ihr One-Stop-Shop für alles, was mit dem Produkt zu tun hat – egal, wo auf der Welt Sie sich befinden oder in welchem Bereich der Kühlbranche Sie tätig sind. Erhalten Sie schnellen Zugriff auf wichtige Informationen wie Produktspezifikationen, Bestellnummern, technische Dokumentation, Zertifizierungen, Zubehör und mehr. Auf [store.danfoss.de](https://store.danfoss.de) stöbern.

### Technische Dokumentation finden



Finden Sie die technische Dokumentation, die Sie für die Inbetriebnahme Ihres Projekts benötigen. Erhalten Sie direkten Zugriff auf unsere offizielle Sammlung von Datenblättern, Zertifikaten und Erklärungen, Handbüchern und Anleitungen, 3D-Modellen und Zeichnungen, Fallbeispielen, Broschüren und vielem mehr.

Suchen Sie jetzt unter [www.danfoss.com/de-de/service-and-support/documentation](https://www.danfoss.com/de-de/service-and-support/documentation).

### Danfoss Learning



Danfoss Learning ist eine kostenlose Online-Lernplattform. Sie enthält Kurse und Materialien, die speziell entwickelt wurden, um Ingenieuren, Installateuren, Servicetechnikern und Großhändlern zu helfen, die Produkte, Anwendungen, Branchenthemen und Trends besser zu verstehen, die Ihnen helfen werden, Ihre Arbeit zu erledigen.

Erstellen Sie Ihr kostenloses Danfoss Learning-Konto unter [www.danfoss.com/de-de/service-and-support/learning](https://www.danfoss.com/de-de/service-and-support/learning).

### Erhalten Sie lokale Informationen und Support



Lokale Danfoss-Websites sind die Hauptquelle für Hilfe und Informationen über unser Unternehmen und unsere Produkte. Erhalten Sie Infos zur Produktverfügbarkeit, die neuesten regionalen Nachrichten oder kontaktieren Sie einen Experten in Ihrer Sprache.

Hier finden Sie Ihre Danfoss-Website vor Ort: [www.danfoss.com/en/choose-region](https://www.danfoss.com/en/choose-region).

### Coolselector®2 – Finden Sie die besten Komponenten für Ihr HVAC/R-System



Coolselector®2 erleichtert Ingenieuren, Beratern und Designern die Suche und Bestellung der besten Komponenten für Kälte- und Klimaanlage. Dazu müssen Sie lediglich Berechnungen auf Grundlage Ihrer Betriebsbedingungen ausführen und anschließend die beste Komponentenzusammenstellung für Ihre Anlage auswählen.

Laden Sie Coolselector®2 kostenlos unter [Coolselector.Danfoss.de](https://Coolselector.Danfoss.de) herunter.

### Danfoss GmbH

Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvorschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substanzielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.