

Selectie AKV klep en vloeistofleiding

1. Noteer alle gegevens

Voor de selectie van een AKV klep hebben we de volgende gegevens nodig:

- Zuigdruk (P0) of verdampingstemperatuur
- Condensatiedruk (Pc) of temperatuur
- Type koudemiddel
- Capaciteit koeler in kW
- Eventuele onderkoeling vloeistof in K

2. Bereken de drukval over de klep

Hiervoor gebruiken we de volgende formule: $\Delta P_{\text{ventiel}} = P_c - (P_0 + \text{leidingverliezen})$

Neem voor de leidingverliezen voor een luchtkoeler : 1,5 bar

voor een waterkoeler (geen spinnepkop) : 0,5 bar

3. Bereken de benodigde klepcapaciteit

Correctie voor onderkoeling

Vermenigvuldig de koelercapaciteit met de correctiefactor voor onderkoeling (zie tabel).

$$Q_{\text{corr.}} = Q_{\text{koeler}} \times \text{correctiefactor onderkoeling}$$

Correction factor	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
R 22	1.00	0.94	0.90	0.87	0.83	0.80	0.77	0.74	0.72	0.69
R 134a	1.00	0.93	0.88	0.84	0.80	0.76	0.73	0.70	0.68	0.65
R 404A / R 507	1.00	0.91	0.83	0.78	0.73	0.68	0.65	0.61	0.59	0.56
R 407C	1.00	0.93	0.88	0.83	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.64

Op bladzijde 15 van document RN.8A.Q4.02 staat een uitgebreide tabel voor de correctiefactor voor onderkoeling met meer koudemiddelen.

Correctie voor verdampingstemperatuur

Bepaal nu met behulp van de capaciteitstabel, de berekende drukval over de klep en de $Q_{\text{corr.}}$ of de klep een AKV10, een AKV15 of een AKV20 wordt.

Bepaal nu met behulp van onderstaande correctietabel de correctiefactor voor de verdampingstemperatuur en vermenigvuldig deze met de $Q_{\text{corr.}}$. De uitkomst hiervan is de benodigde klepcapaciteit.

Evaporating temperature t_g °C	5	0	-10	-15	-20	-30	-40
AKV 10	1.25	1.25	1.25	1.25	1.6	1.6	1.6
AKV 15	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4
AKV 20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4

De benodigde klepcapaciteit is dus totaal :

$$Q_{\text{benodigd}} = Q_{\text{koeler}} \times \text{correctiefactor onderkoeling} \times \text{correctiefactor verdampingstemperatuur}$$

4. Selectie AKV klep

Selecteer nu met behulp van de capaciteitstabel voor het desbetreffende koudemiddel, de berekende drukval over het ventiel en de benodigde klepcapaciteit welke AKV klep toegepast moet worden. Raadpleeg bij twijfel altijd Danfoss.

TIP!

Selecteer een AKV klep altijd bij +20°C condensatietemperatuur. Dit is voor de klep de meest ongunstige conditie. Als een klep bij +20°C goed werkt, zal de klep het bij bijvoorbeeld +40°C ook goed doen.

TIP!

Selecteer in geval van een waterkoeler of platenwisselaar altijd een 10% klep bij een 1 op 1 situatie (1 warmtewisselaar op 1 compressor = kleine koudemiddelinhoud). Deze klep staat parallel aan de hoofdklep en zorgt voor een basislast aan de zuigkant van de compressor, zodat de schommelingen in druk hier minimaal zijn. De 10 % klep is bij koelvraag altijd 100% open en wordt niet geregeld. Als de koelercapaciteit bijvoorbeeld 50 kW is, selecteer dan 1 klep voor 5 kW (10 %) en 1 klep voor 45 kW (90%). De regeling kan zo zijn dat de 10% klep (50 Hz, 220V spoel) bij koelvraag of compressor start 100% open gaat en dat de hoofdklep op dat moment een vrijgave krijgt en op oververhitting gaat regelen.

5. Selectie vloeistofleiding

Door middel van onderstaande tabel kan eenvoudig de vloeistofleiding geselecteerd worden voor een bepaalde klep bij een bepaalde drukval.

LET OP!! De snelheid in de vloeistofleiding mag NOOIT boven de 1m/s komen.

Bij zwaar onderkoelde vloeistof (20 K of meer) is de maximale snelheid in de vloeistofleiding zeer kritisch.

TIP!

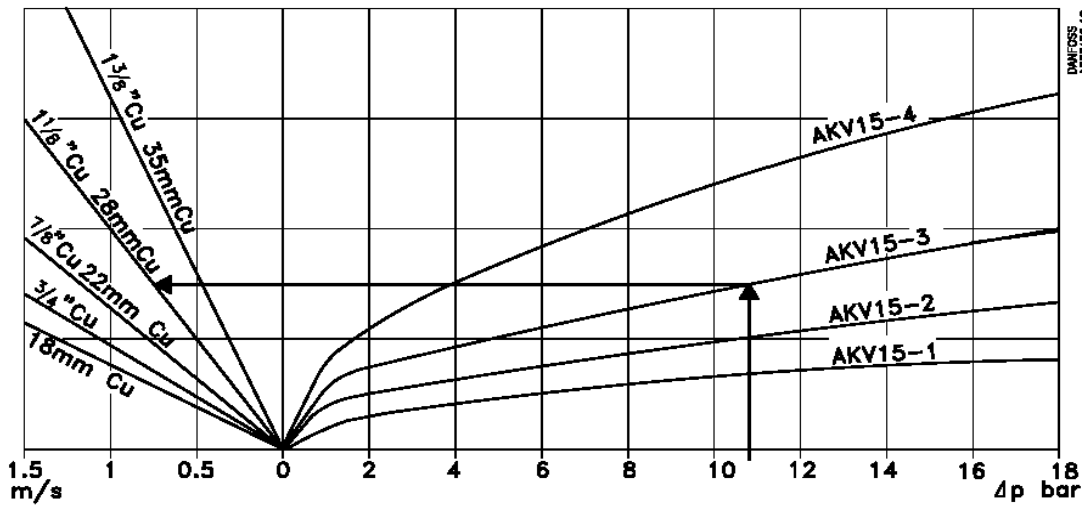
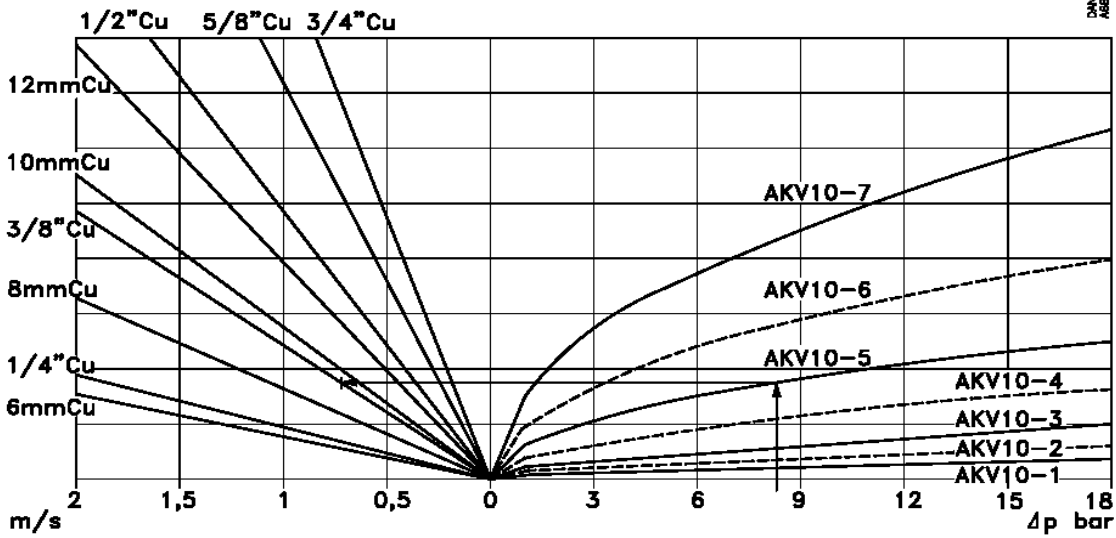
Selecteer de vloeistofleiding altijd bij een maximale drukval over de klep (condensatiedruk bijvoorbeeld +45°C). Hoe hoger de drukval, hoe hoger de snelheid in de leiding.

TIP!

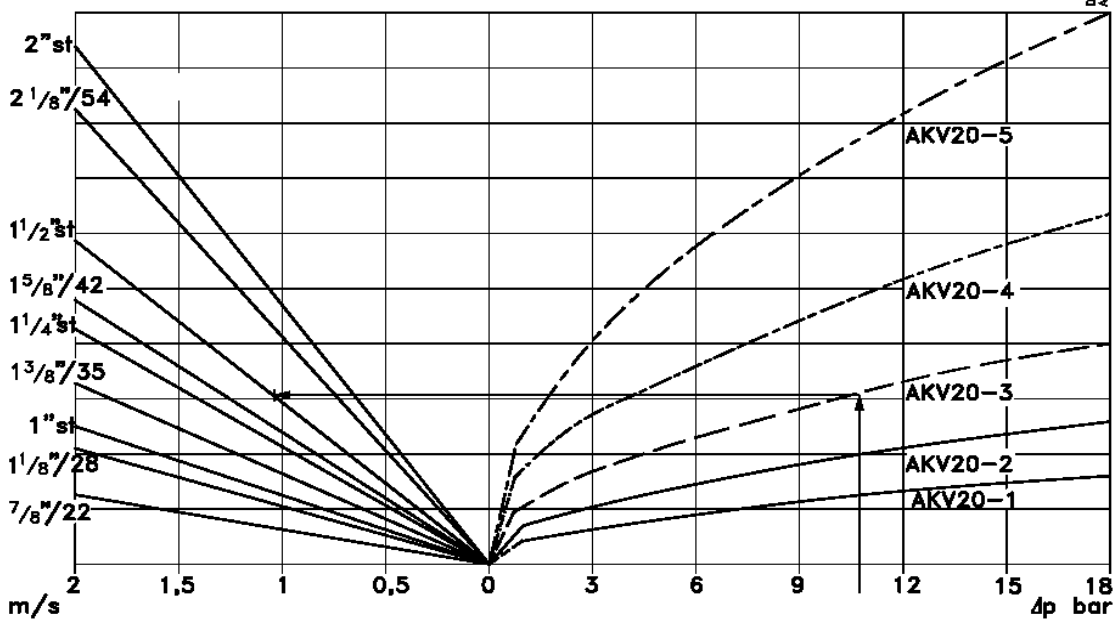
Bij meer dan 10 AKV kleppen op 1 centraal systeem, kunnen gelijktijdigheidfactoren worden toegepast.

R 22, R 134a, R404A, R 407C and R 507

DANFOSS
RBP17.1.1



DANFOSS
AKV-H3.13



Rekenvoorbeeld

Gegevens installatie:

- Koudemiddel : R 507
- Verdampingstemperatuur : -30°C (1,1 Bar)
- Condensatietemperatuur : $+20^{\circ}\text{C}$ (10,2 Bar)
- Koelercapaciteit : 35 kW (luchtkoeler)
- Onderkoeling vloeistof : 15 K

$$\begin{aligned}\text{Drukval over klep : } \Delta P_{\text{klep}} &= P_c - (P_0 + \text{leidingverliezen}) \\ &= 10,2 \text{ bar} - (1,1 \text{ bar} + 1,5 \text{ bar}) \\ &= \mathbf{7,6 \text{ bar}}\end{aligned}$$

Correctie voor onderkoeling: 15 K onderkoeling R507 = **0.83**

$$\begin{aligned}Q_{\text{corr.}} &= 0,83 \times Q_{\text{koeler}} \\ &= 0,83 \times 35 \text{ kW} \\ &= \mathbf{29,05 \text{ kW}}\end{aligned}$$

Correctie voor verdampingstemperatuur

Uit de capaciteitstabel voor R507 blijkt dat voor een drukval van 7,6 Bar (8) en een capaciteit van 29,05 kW een **AKV15** klep benodigd is.

Uit de correctiefactor voor de verdampingstemperatuur blijkt dat bij een verdampingstemperatuur van -30°C en een AKV15 een correctiefactor van **1,3** hoort.

De benodigde klepcapaciteit wordt nu dus:

$$\begin{aligned}Q_{\text{benodigd}} &= Q_{\text{koeler}} \times \text{correctiefactor onderkoeling} \times \text{correctiefactor verdampingstemperatuur} \\ &= 35 \text{ kW} \times 0,83 \times 1,3 \\ &= \mathbf{37,77 \text{ kW}}\end{aligned}$$

Uit de capaciteitstabel voor R507 blijkt dat voor een drukval van 7,6 Bar (8) en een benodigde capaciteit van 37,77 Bar een **AKV15-3** klep hoort (50 kW). Een AKV15-2 is te klein (31,8 kW).

Voor de vloeistofleiding moeten we de maximale drukval over de klep berekenen ($+45^{\circ}\text{C}/20 \text{ Bar}$):

$$\begin{aligned}\Delta P_{\text{klep}} &= P_c - (P_0 + \text{leidingverliezen}) \\ &= 20 \text{ Bar} - (1,1 \text{ Bar} + 1,5 \text{ Bar}) \\ &= 17,4 \text{ Bar}\end{aligned}$$

Volgens de tabel voor selectie van de vloeistofleiding is bij een drukval van 17,4 Bar en een AKV15-3 een vloeistofleiding van **28 mm** (ongeveer 1 m/s) net voldoende. Een vloeistofleiding van **35 mm** (ongeveer 0,7 m/s) zou in dit geval beter zijn.