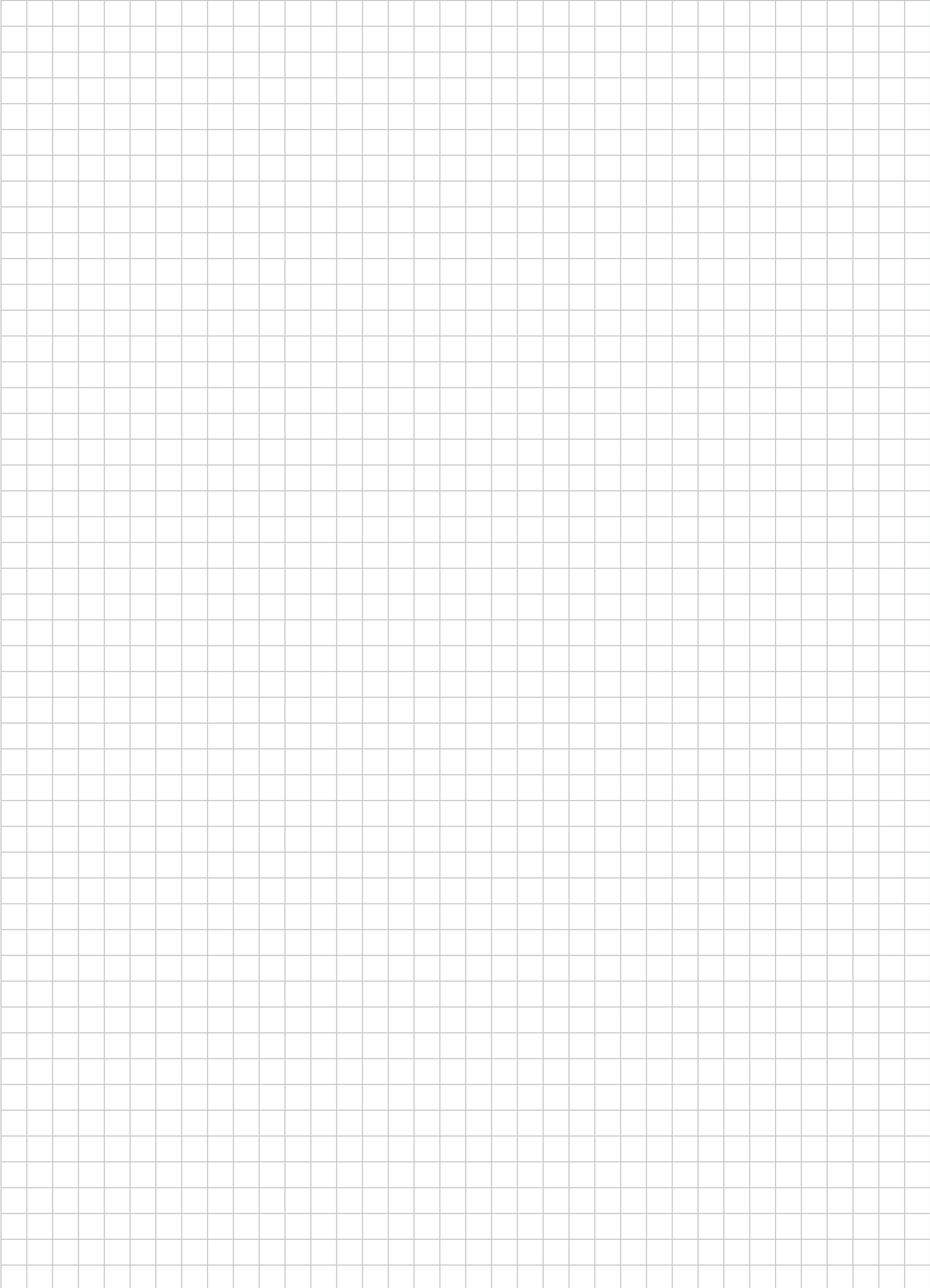


<b>Sadržaj</b>	<b>Stranica broj</b>
Stranica broj .....	37
KVP regulator tlaka isparavanja .....	37
KVR regulator tlaka kondenzacije .....	38
KVL regulator starta .....	38
KVC regulator učina .....	39
KVD regulator tlaka u sakupljaču tekućine .....	39
Obilježavanje .....	40
Ugradnja .....	40
Lemljenje .....	40
Tlačno ispitivanje .....	41
Postupak vakumiranja .....	41
Podšavanje .....	42
KVP regulatori tlaka isparavanja .....	42
KVL regulatori starta .....	42
KVR + NRD regulatori tlaka kondenzacije .....	42
KVR + KVD regulatori tlaka kondenzacije .....	43
Danfoss regulatori tlaka .....	43

# Zabilješke



**Primjena**

KV regulatori tlaka koriste se, kako na strani niskog, tako i na strani visokog tlaka rashladnog sustava, kako bi se ostvarili konstantni tlakovi i pri promjenama opterećenja.

- KVP se koristi kao regulator tlaka isparavanja.
- KVR se koristi kao regulator tlaka kondenzacije.
- KVL se koristi kao regulator starta.
- KVC se koristi kao regulator učina.
- NRD se koristi kao regulator diferencijalnog tlaka i tlaka u sakupljaču.
- KVD se koristi kao podesivi regulator tlaka u sakupljaču.
- CPCE se koristi kao regulator učina.



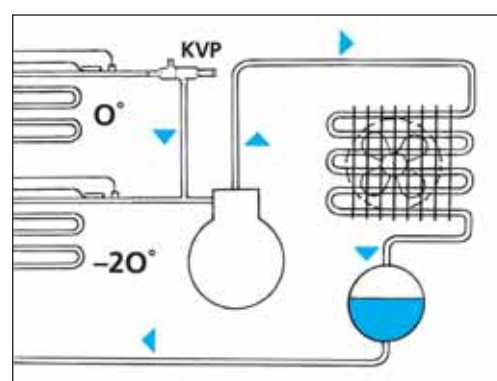
Ak0\_0031

*Regulator tlaka isparavanja KVP*

KVP se koristi u usisnom cjevovodu za regulaciju tlaka isparavanja u rashladnim sustavima sa jednim ili više isparivača i jednim kompresorom

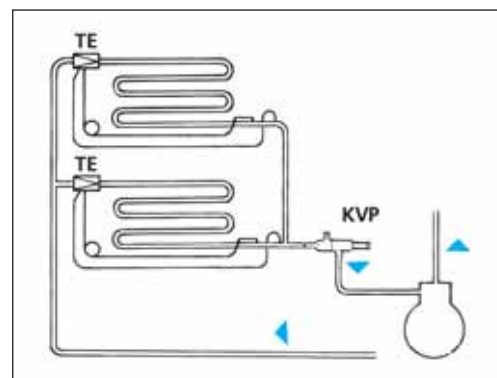
U sustavima koja rade sa različitim tlakovima isparavanja, KVP se ugrađuje iza isparivača, sa najvećim tlakom isparavanja.

Svaki isparivač se uključuje elektromagnetskim ventilom na tekućinskom cjevovodu. Kompresor je upravljani ventilom na tlačnom sklopku koja je u pump down funkciji (odpumpavanje). Maksimalan tlak na usisnoj strani odgovara najnižoj temperaturi prostora.



Ak0\_0025

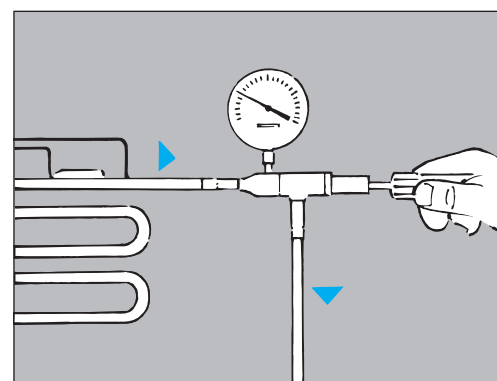
U rashladnim sustavima sa paralelno spojenim isparivačima i zajedničkim kompresorom, KVP treba ugraditi u zajednički usisni cjevovod, ako se želi postići jednak tlak isparavanja.



Ak0\_0019

Za olakšavanje podešavanja regulatora, isti je opremljen servisnim manometarskim priključkom, koji prilikom podešavanja omogućava ugradnju i uklanjanje manometra, bez prethodnog pražnjenja usisnog cjevovoda i isparivača. KVP održava konstantan tlak u isparivaču i otvara se pri rastućem ulaznom tlaku (tlak u isparivaču).

KVP se otvara pri rastućem ulaznom tlaku (tlak isparavanja).

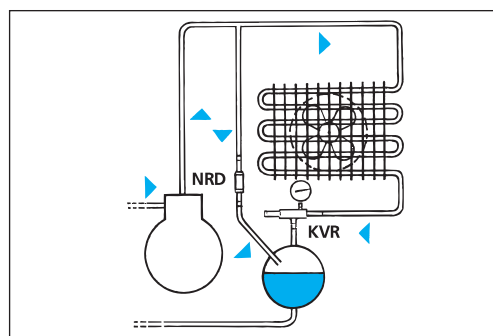


Ak0\_0023

*Regulator tlaka kondenzacije KVR*

KVR se ugrađuje između zrakov hladnog kondenzatora i sakupljača. On održava konstantnim tlak u zrakov hladnom kondenzatoru, tako što se otvara pri njegovom porastu (tlak kondenzacije).

KVR zajedno sa KVD ili NRD održava dovoljno visokim tlak tekućine u sakupljaču pri promjeni radnih uvjeta. Regulator tlaka kondenzacije posjeduje servisni manometarski priključak, koji se koristi za podešavanje tlaka kondenzacije.

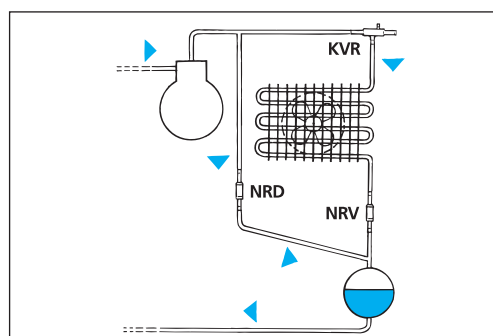


Ak0\_0026

U slučaju da su i kondenzator i kompresor postavljeni na otvorenom, u uvjetima velike hladnoće te nakon dužeg razdoblja mirovanja može doći do poteškoća prilikom pokretanja.

U takvim situacijama, KVR treba ugraditi ispred zrakov hladnog kondenzatora u zaobilaznom cjevovodu oko kondenzatora.

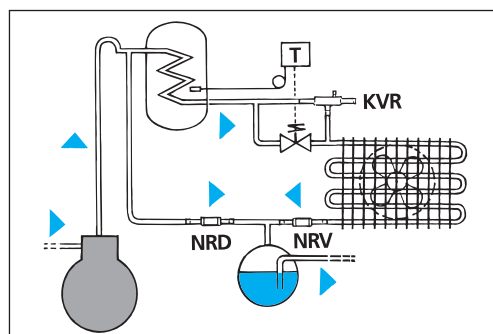
NRV služi za sprečavanje povratnog strujanja prilikom pokretanja.



Ak0\_0027

KVR se koristi i kod rekuperacije topline. U tom slučaju, KVR se ugrađuje između izmjenjivača topline i kondenzatora.

Neophodno je ugraditi nepovratni ventil NRV između kondenzatora i sakupljača, kako bi se spriječio povratak tekućine u kondenzator.

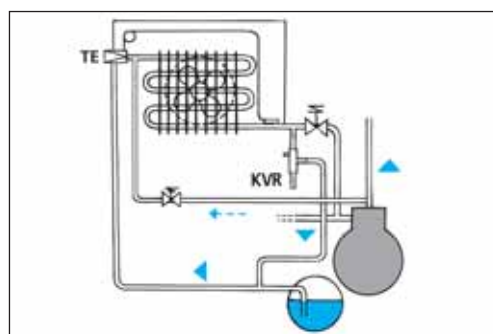


Ak0\_0028

KVR se može upotrijebiti i kao rasteretni ventil u rashladnim sustavima s automatskim odleđivanjem. KVR se u tom slučaju ugrađuje između izlaza iz isparivača i sakupljača.

**Upozorenje!**

KVR se **nikada** ne smije koristiti kao sigurnosni ventil.



Ak0\_0029

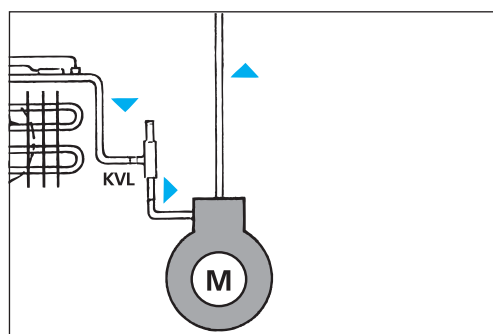
*Regulator starta KVL*

Regulator starta KVL ima zadatak spriječiti rad kompresora i pokretanje pri visokim usisnim tlakovima.

On se ugrađuje neposredno ispred kompresora u usisni cjevovod rashladnog sustava.

KVL se često koristi u rashladnim sustavima sa hermetičkim i poluhermetičkim kompresorima, koji su predviđeni za niže temperature isparavanja.

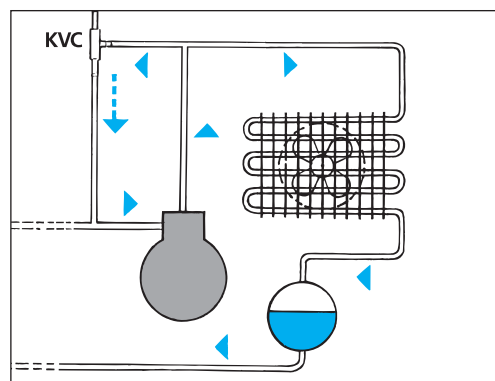
KVL se otvara pri padajućem usisnom tlaku.



Ak0\_0024

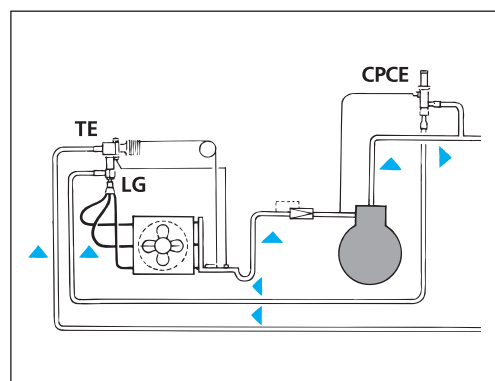
*Regulator učina KVC*

KVC regulatori se koriste u rashladnim sustavima, kod kojih mogu nastati situacije sa minimalnim opterećenjem i gdje je potrebno izbjeći preniski usisni tlak. Prenizak usisni tlak, može dovesti do vakuuma i prodiranja vlage u rashladni sustav. KVC se ugrađuje u obilazni cjevovod između usisnog i tlačnog cjevovoda i otvara se pri padajućem usisnom tlaku.



Ak0\_0030

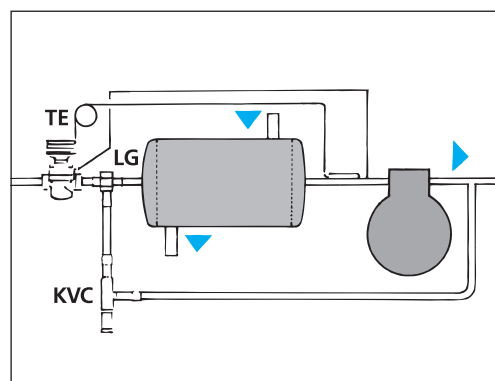
Ukoliko se traži veća preciznost u regulaciji nižeg usisnog tlaka ili podešenje većeg pada tlaka, kao zamjena KVC-u može se koristiti regulator učina CPCE.



Ak0\_0002

KVC se također može ugraditi u zaobilaznom cjevovodu od tlačne grane cjevovoda do mjesta između termostatskog ekspanzijskog ventila i isparivača.

Ovaj način ugradnje se može primijeniti na rashladnik tekućine sa više paralelno povezanih kompresora te gdje se ne koristi razdjelivač tekućine.



Ak0\_0003

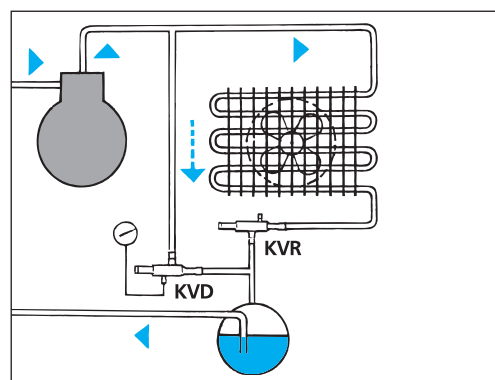
*KVD regulator tlaka u sakupljaču*

KVD se koristi za održavanje dovoljno visokog tlaka u sakupljaču u rashladnim sustavima sa rekuperacijom topline ili bez nje.

Koristi se zajedno sa regulatorom tlaka kondenzacije KVR.

Regulator KVD ima servisni manometarski priključak, koji se može koristiti za podešavanje tlaka u sakupljaču.

KVD se otvara pri padajućem izlaznom tlaku (tlak u sakupljaču).



Ak0\_0004

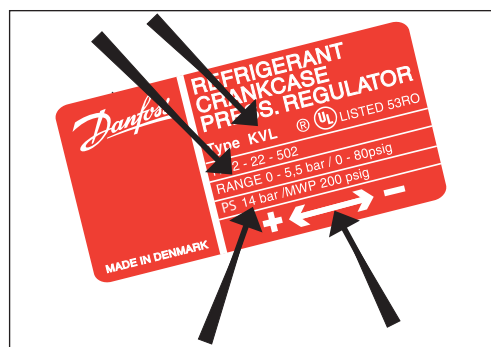
**Obilježavanje**

KV regulatori su opremljeni identifikacijskom pločicom, na kojoj su navedeni funkcija i model ventila npr. "CRANK-CASE PRESS REGULATOR typ KVL".

Na pločici je navedeno radno područje i maksimalno dopušteni radni tlak (PB/MWP).

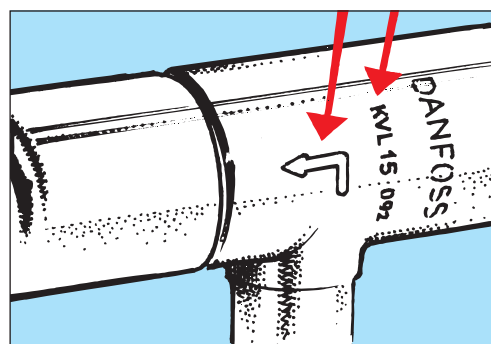
Na dnu pločice nalazi se dvostruka strelica sa oznakama + i -. Smjer + označava viši, a smjer -, niži tlak.

KV regulatori tlaka, mogu se koristiti za sva rashladne tvari, osim amonijaka (NH<sub>3</sub>), ako se vodi računa o dozvoljenim tlakovima.



Ak0\_0032

Kućiste ventila ima žig s veličinom ventila, npr. KVP 15 i strelicom, koja pokazuje smjer protoka kroz ventil.



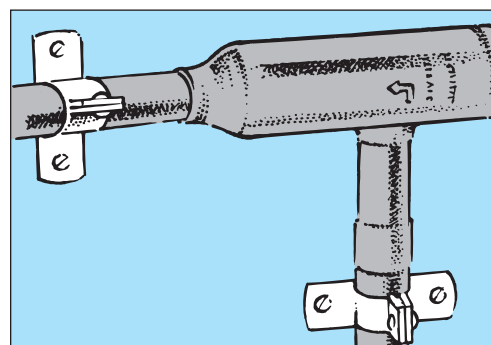
Ak0\_0005

**Ugradnja**

Potrebno je osigurati čiste i dobro pričvršćene cijevi oko KV ventila. Na taj način se ventili štite od vibracija.

Svi KV regulatori tlaka, moraju biti ugrađeni uz poštivanje smjera protoka koji je naznačen strelicom.

KV regulatori, mogu se postaviti u bilo kojem položaju, ali se mora voditi računa da se ne dozvoli skupljanje ulja ili tekućine u njima.



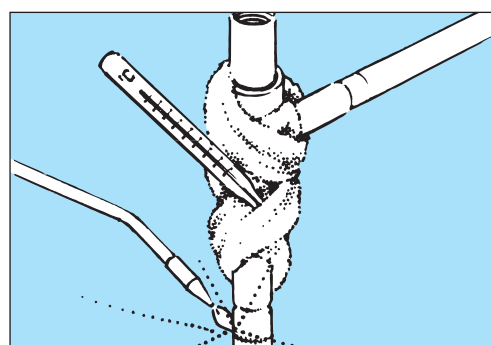
Ak0\_0006

**Lemljenje**

Kod lemljenja je važno, omotati vlažnu krpu oko ventila.

Plamen treba odmaknuti od ventila, tako da se ovaj ne zagrijava direktno. Prilikom lemljenja, treba biti pažljiv, kako lem ne bi dospio u ventil i utjecao na njegov rad.

Prije lemljenja, ukloniti umetak u manometarskom priključku jer ga toplina može uništiti. Prilikom lemljenja, koristiti zaštitni inertni plin, dušik.



Ak0\_0007


**Upozorenje!**

Legure u materijalu za lemljenje, stvaraju dim koji može biti štetan po zdravlje. Potrebno je poštivati mjere zaštite koje propisuje dobavljač. Tijekom lemljenja, okrenuti glavu što dalje od dima. Potrebno je koristiti jaku ventilaciju. Od lemljenja se mora odustati ako se u sustavu

nalazi rashladna tvar, jer može doći do pojave agresivnih plinova koji dovode do oštećenja mijeha u KV regulatoru i drugih dijelova rashladnog sustava.

**Tlačno ispitivanje**

KV regulatori tlaka, mogu se, poslije ugradnje tlačno ispitati, ako ispitni tlak ne prelazi maksimalni dozvoljeni tlak ventila.

Maksimalan dozvoljeni ispitni tlak za KV ventile, prikazan je u tablici.

Model	Ispitni tlak (bar)
KVP 12 - 15 - 22	28
KVP 28 - 35	25
KVL 12 - 15 - 22	28
KVL 28 - 35	25
KVR 12 - 15 - 22	31
KVR 28 - 35	31
KVD 12 - 15	31
KVC 12 - 15 - 22	31

**Postupak vakumiranja**

Tijekom vakumiranja rashladnog sustava, svi KV ventili moraju biti otvoreni.

KV ventili, koji se tvornički isporučuju, nalaze se u sljedećim položajima:

KVP - zatvoren

KVR - zatvoren

KVL - otvoren

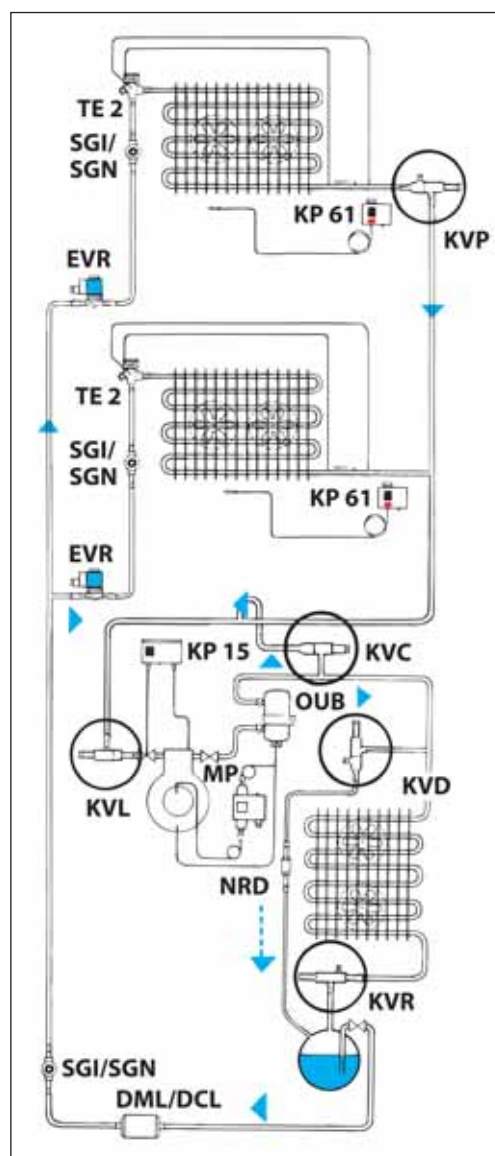
KVC - otvoren

KVD - otvoren

Zbog toga je neophodno regulacijska vretena kod KVP i KVR ventila, okrenuti u smjeru suprotnom od kretanja kazaljke na satu, do kraja, tijekom vakumiranja instalacije.

U nekim situacijama, neophodno je vršiti vakumiranje instalacije sa obje strane (strane visokog i niskog tlaka).

Vakumiranje nikada ne vršiti kroz servisne manometarske priključke KVP, KVR i KVD ventila, s obzirom na malu veličinu otvora.



Ak0\_0009

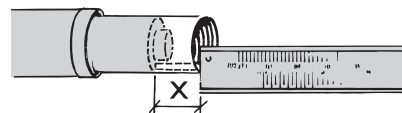
**Podešavanje**

Prilikom podešavanja KV regulatora u rashladnim sustavima, preporučuje se uzeti tvorničko podešavanje kao polaznu točku.

Tvorničko podešavanje pojedinih ventila, može se pronaći, tako što se izmjeri udaljenost od gornje strane ventila do gornje strane regulacijskog vretena.

U tablici su podaci o tvorničkom podešavanju i udaljenost "X", kao i promjena tlaka pri okretanju regulacijskog vretena za sve modele KV ventila.

Model	Tvorničko podešavanje	X mm	bar/okret
KVP 12 - 15 - 22	2 bar	13	0.45
KVP 28 - 35	2 bar	19	0.30
KVL 12 - 15 - 22	2 bar	22	0.45
KVL 28 - 35	2 bar	32	0.30
KVR 12 - 15 - 22	10 bar	13	2.5
KVR 28 - 35	10 bar	15	1.5
KVD 12 - 15	10 bar	21	2.5
KVC 12 - 15 - 22	2 bar	13	0.45



Ak0\_0010

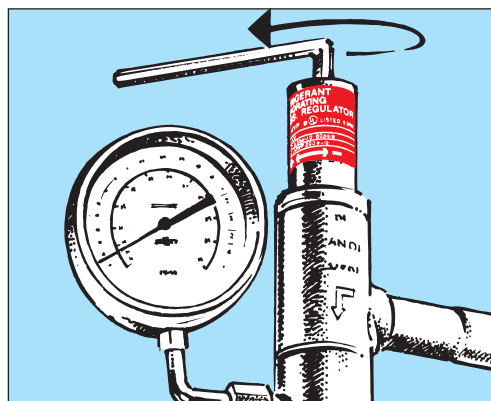
*KVP regulator tlaka isparavanja*

KVP regulatori tlaka isparavanja se uvijek isporučuju sa tvorničkim podešenjem na 2 bara. Okretanjem u smjeru kazaljke na satu, postižu se viši tlakovi, dok okretanje u suprotnom smjeru, daje niže tlakove.

Savjetujemo, da se poslije određenog vremena normalnog rada, izvrši fino podešavanje uz pomoć manometra.

Ako se KVP koristi za osiguravanje od smrzavanja, fino podešavanje treba izvršiti kada rashladni sustav radi sa minimalnim opterećenjem.

Po završenom podešavanju, obavezno vratiti poklopac iznad regulacijskog vretena.



Ak0\_0011

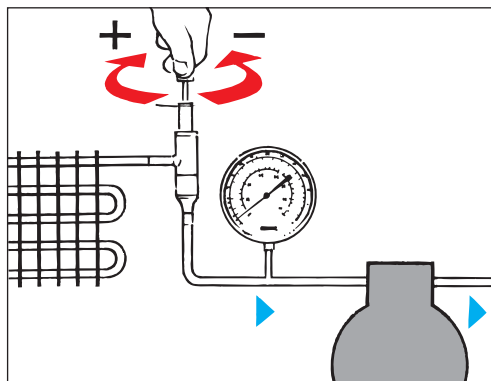
*KVL regulator starta*

KVL regulatori starta se uvijek isporučuju sa tvorničkim podešenjem na 2 bara.

Okretanjem u smjeru kazaljke na satu, postižu se viši tlakovi, dok okretanje u suprotnom smjeru, daje niže tlakove.

Tvorničko podešavanje je točka u kojoj se KVL počinje otvarati ili se upravo zatvara. Budući da je kompresor taj koji se mora zaštititi, maksimalni dozvoljeni usisni tlak kompresora je onaj, na koji se KVL mora podesiti.

Podešavanje se vrši prema usisnom manometru kompresora.



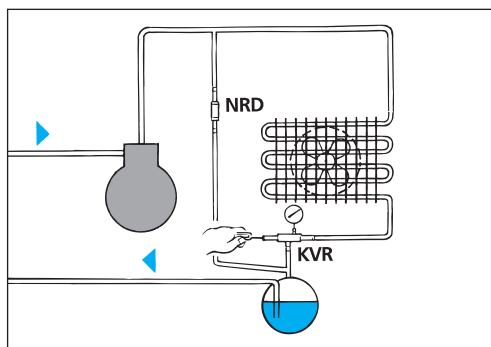
Ak0\_0012

*KVR + NRD regulator tlaka kondenzacije*

U rashladnim postrojenjima sa KVR + NRD sustavom regulacije tlaka kondenzacije, KVR se mora podesiti tako da se postigne odgovarajući tlak u sakupljaču.

Prihvatljivo je da tlak u kondenzatoru bude za 1,4 do 3 bara (pad tlaka kroz NRD) viši od tlaka u sakupljaču. U slučaju da ova varijanta ne zadovolji, treba potražiti rešenje sa KVR + KVD.

Najbolje je ova podešavanja izvršiti tijekom zime.



Ak0\_0013

## Praktični savjeti za instalatera Regulatori tlaka

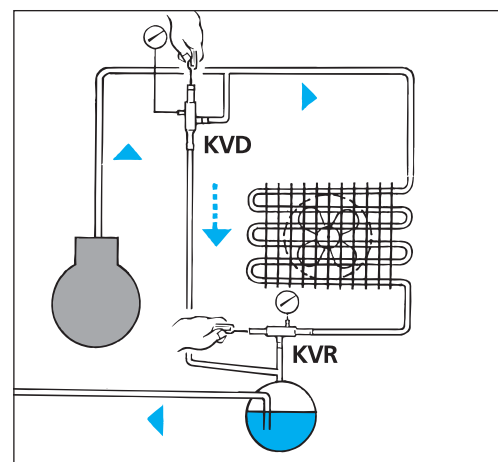
### KVR + KVD regulator tlaka kondenzacije

U rashladnim sustavima sa KVR i KVD, tlak kondenzacije je potrebno, prvo podesiti sa KVR, dok je KVD zatvoren (regulacijsko vreteno okrenuto ulijevo do kraja).

Potom treba KVD podesiti na tlak u sakupljaču, koji je npr., za 1 bar niži od tlaka kondenzacije. Ovo podešavanje treba izvršiti uz pomoć manometra, i to najbolje, tijekom rada u zimskom periodu.

Ukoliko se regulacija tlaka kondenzacije vrši tijekom ljetnog razdoblja, može se primijeniti jedan od dva postupka:

- 1) U novoinstaliranom rashladnom postrojenju sa tvornički podešenim KVR odnosno KVD na 10 bara kao polaznom točkom, podešavanje se može izvršiti brojanjem okretaja regulacijskog vretena.
- 2) U postojećem rashladnom sistemu u kojemu nije poznato kako su podešeni KVR i KVD, mora se prvo naći polazna točka, a potom izvršiti podešavanje brojanjem okretaja regulacijskog vretena.



Ak0\_0014

### Danfoss regulatori tlaka

Model	Korištenje	Otvaranje	Područje tlaka
KVP	Regulator tlaka isparavanja	povišenjem tlaka na ulaznoj strani	0 - 5,5 bar
KVR	Regulator tlaka kondenzacije	povišenjem tlaka na ulaznoj strani	5 - 17,5 bar
KVL	Regulator starta	smanjenjem tlaka na izlaznoj strani	0,2 - 6 bar
KVC	Regulator učina	smanjenjem tlaka na izlaznoj strani	0,2 - 6 bar
CPCE	Regulator učina	smanjenjem tlaka na izlaznoj strani	0 - 6 bar
NRD	Regulator diferencijalnog tlaka	počinje s otvaranjem kada je pad tlaka u ventilu 1,4 bar, a potpuno je otvoren kada je pad tlaka 3 bar	3 - 20 bar
KVD	Regulator tlaka u sakupljaču tekućine	smanjenjem tlaka na izlaznoj strani	3 - 20 bar