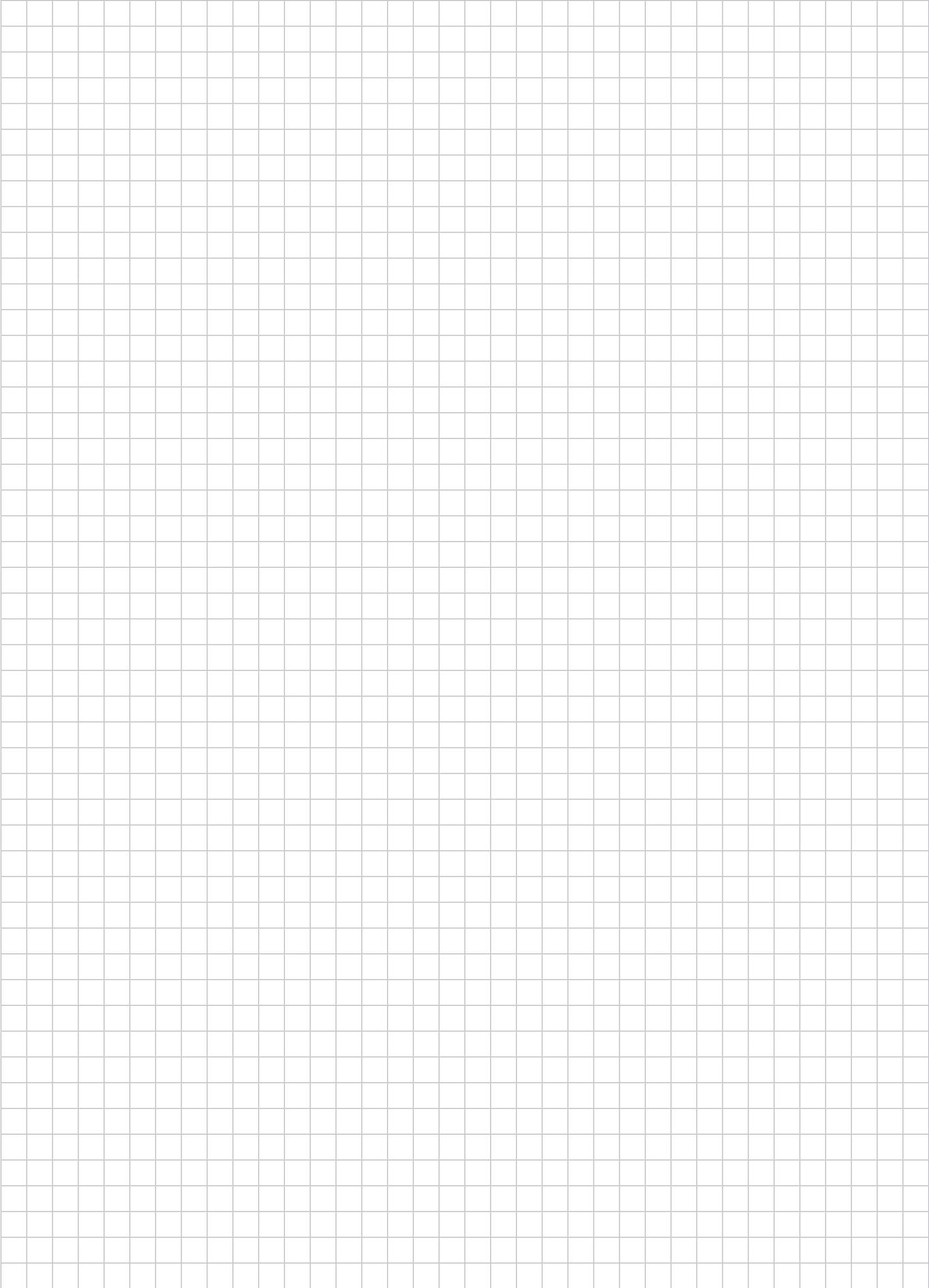


<b>Sadržaj</b>	<b>Stranica broj</b>
Funkcija .....	53
Izbor filtera sušača .....	53
Postavljanje u rashladnom sustavu .....	54
Ugradnja .....	55
Lemljenje .....	56
Rad .....	56
Filter sušač treba zamijeniti ukoliko .....	56
DCR .....	57
Korištenje brtvi .....	57
Ugradnja brtvi .....	57
Odlaganje .....	57
Zamjena filtera sušača .....	57
Specijalni filter sušači .....	58
Kombinacija sakupljač-sušač modeli DCC i DMC .....	58
Sušač nakon pregaranja model 48-DA .....	58
Specijalna upotreba .....	58
DCL/DML filter sušači .....	58
Dimenzioniranje .....	59
EPD (Equilibrium Point Dryness) .....	59
Učin sušenja (kapacitet apsorpcije) .....	59
Tekućinski učin (ARI 710*) .....	59
Preporučljiv učin postrojenja .....	60
Danfoss filter sušači .....	60

# Zabilješke



**Funkcija**

Na radni vijek rashladnog sustava, znatno mogu utjecati nečistoće bilo koje vrste.

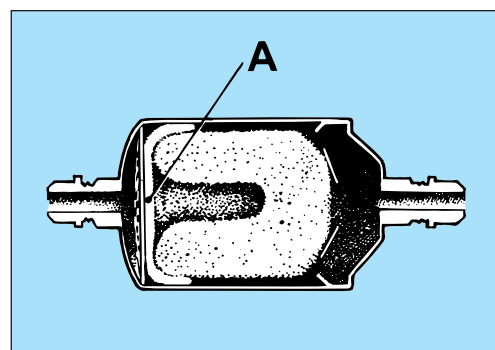
Prije puštanja sustava u rad, mora se vakumiranjem (snižanjem apsolutnog tlaka do 0,05 mbar), ukloniti vlaga.

Tijekom rada, mora se odstraniti sva vlaga i nečistoće iz sustava. To se postiže pomoću filter sušaća koji posjeduju čvrstu jezgru. Jezgra se sastoji od:

- molekularnog sita,
- aktivnog aluminij oksida i
- poliesterskog sita koje je postavljeno na izlazu filtera (A).

DML: 100% molekularnih sita

DCL: DCL: 80% molekularnih sita  
20% aktivnog aluminij oksida



Ah0\_0001

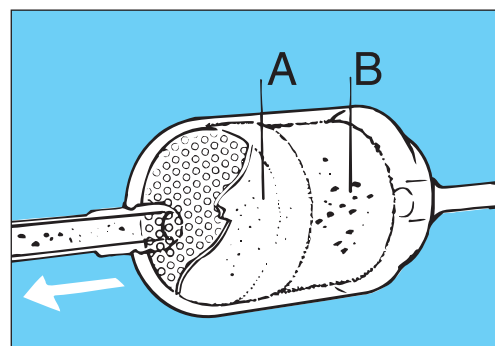
Čvrsta jezgra (blok umetak) se može usporediti sa spužvom, koja ima mogućnost upijanja i vezivanja vlage.

Molekularna sita apsorbiraju vlagu, a aktivni aluminij oksid osim vlage, apsorbira i kiseline.

Čvrsta jezgra (B) zajedno sa poliesterskim sitom (A) djeluje i kao filter nečistoća.

Čvrsta jezgra zadržava velike čestice nečistoće, dok se one manje, zadržavaju na poliesterskoj tkanini.

Filter sušač ima sposobnost zadržavanja svih čestica, većih od 15-20µm.



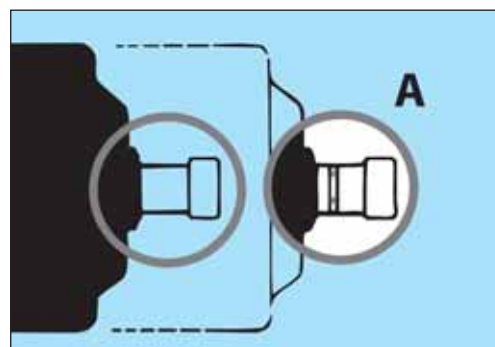
Ah0\_0011

**Izbor filtera sušaća**

Filter sušač se bira prema veličini priključka i učinku rashladnog sustava.

U cilju bolje nepropusnosti sustava, preporučuju se DCL/DML filteri sa lemnim priključkom. Posjeduju iznimno velik učin sušenja koji produljuje vrijeme između zamjena jezgri.

Naglavak na priključku (A) pokazuje veličinu priključka u mm, a ukoliko ga nema priključak je inčima. Model DCL je optimiziran za CFC i HCFC radne tvari. Model DML je optimiziran za HFC radne tvari.

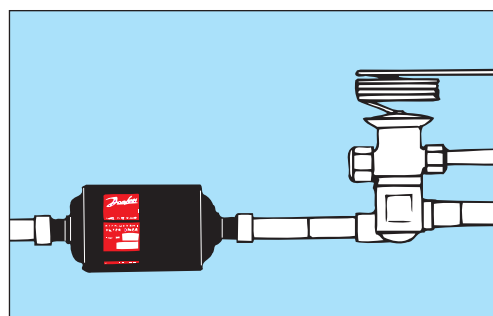


Ah0\_0018

**Postavljanje u rashladnom sustavu**

Filter sušač se obično postavlja ispred komponente sustava koju treba štiti. Uobičajeno je da se on postavi u tekućinskom cjevovodu, ispred termostatskog ekspanzijskog ventila.

Brzina radne tvari u tekućinskom cjevovodu je mala, pa je samim tim bolji i kontakt tvari sa molekularnim sitima čvrste jezgre. Manjom brzinom se postiže i manji pad tlaka u filteru.



Ah0\_0019

Filter sušač se može ugraditi i u usisni cjevovod, gdje štiti kompresor od čestica nečistoće, te u isto vrijeme apsorbira vlagu.

U slučaju pregaranja motora kompresora, u usisni i tekućinski cjevovod se ugrađuje sušač za uklanjanje kiselina ("burn-out" filter). Kako bi se osigurao malen pad tlaka, filter na usisnoj strani mora biti veći od onoga na tekućinskom strani.

Sušač na usisnoj grani se mora zamijeniti, prije nego pad tlaka kroz njega prijeđe određene vrijednosti:

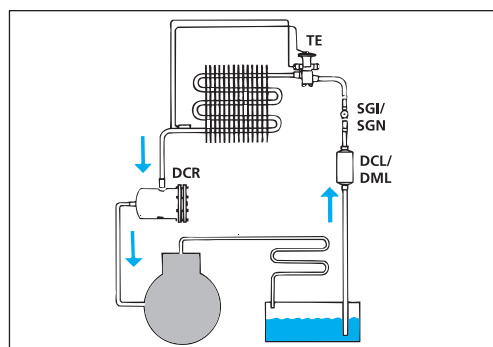
- Klimatizacijski sustavi: 0,50 bar
- Rashladni sustavi: 0,25 bar
- Sustavi za zamrzavanje: 0,15 bar.

Kontrolno staklo sa indikatorom vlage treba postaviti iza filter sušača. Indikator daje sljedeće parametre:

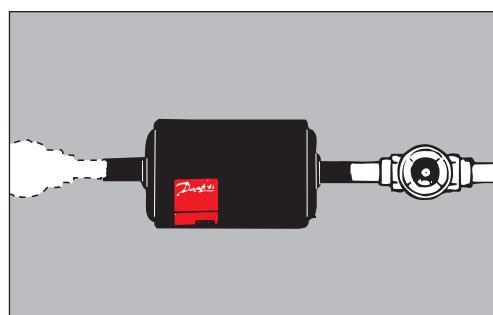
zeleno: nema opasne vlage u rashladnoj tvari  
 žuto: previsok sadržaj vlage u rashladnoj tvari ispred ekspanzijskog ventila

Mjehurići u kontrolnom staklu mogu značiti:

- 1) preveliki pad tlaka na filter sušaču
- 2) nema pothlađenja
- 3) premalo radne tvari u sustavu.



Ah0\_0020



Ah0\_0032

Ako je kontrolno staklo smješteno ispred sušača, ono pokazuje:

zeleno: nema opasne vlage u rashladnoj tvari  
 žuto: previsok sadržaj vlage u rashladnoj tvari unutar cijelog sustava

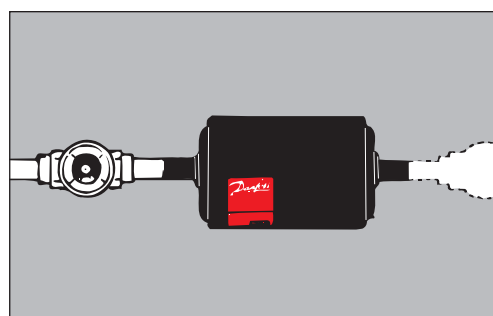
Točka promjene boje indikatore vlage određena je topivošću vode u radnoj tvari.

**Napomena:**

Točke promjene u Danfoss kontrolnim staklima su vrlo uske. Tako se osigurava da se promjena boje indikatora u zeleno pojavljuje samo onda kada je radna tvar „suha“

Mjehurići u kontrolnom staklu mogu značiti:

- 1) Nema pothlađenja
- 2) Premalo radne tvari u sustavu.



Ah0\_0031

**Pažnja!**

Ukoliko dođe do pojave mjehurića na kontrolnom staklu potrebno je prije dopune sustava rashladnom tvari pronaći uzrok nastanka mjehurića.



Ah0\_0006

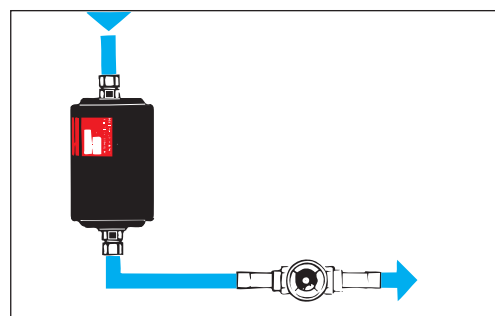
**Ugradnja**

Filter sušač treba ugraditi s protokom u smjeru strelice na etiketi filtera.

Sušač može imati bilo koju orijentaciju, ali treba obratiti pažnju na sljedeće:

Kod vertikalne ugradnje, sa protokom prema dolje, pražnjenje rashladnog sustava obavlja se brzo.

Kod iste ugradnje, ali sa suprotnim smjerom protoka, pražnjenje instalacije iziskuje više vremena, s obzirom da rashladna tvar mora ispariti iz filter sušača.

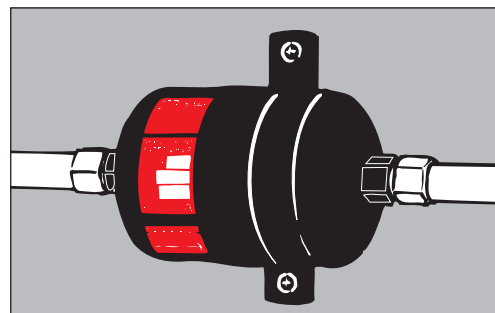


Ah0\_0022

Zahvaljujući svojoj konstrukciji, filter sušač može izdržati vibracije do 10G \*).

Preporučuje se provjeriti može li cijevna instalacija nositi filter i oduprijeti se eventualnim vibracijama. Ukoliko to nije slučaj, kućište filtera treba pričvrstiti steznom trakom za neki fiksni element rashladnog sustava.

\*) 10G=10 x sila zemljine teže

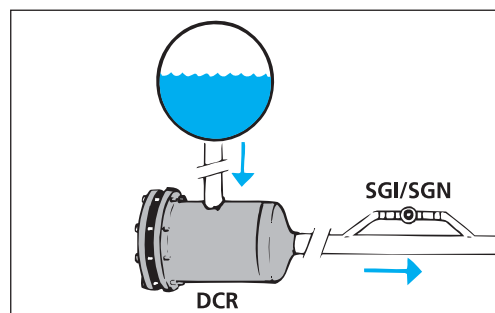


Ah0\_0028

Sušač DCR treba ugraditi sa ulaznim nastavcima prema gore ili vodoravno.

Time se sprječava, za vrijeme zamjene jezgra, povratak nečistoća iz kućišta filtera u cjevovod.

Prilikom ugradnje kućišta sušača DCR treba uvijek ostaviti dovoljno prostora za zamjenu jezgra.

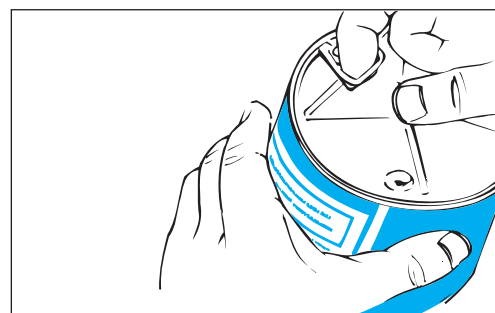


Ah0\_0002

Ne otvarajte filter sušače i jezgre iz limenki sve do neposredno prije ugradnje, jer se na taj način izbjegava apsorpiranje vlage iz zraka.

U filterima ne dolazi do pojave vakuuma i prevelikog tlaka.

Plastične matice, kapsule i hermetičko brtvljenje jamče potpuno sušenje.

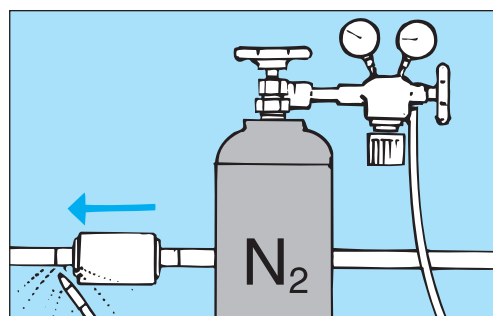


Ah0\_0003

**Lemljenje**

Prilikom lemljenja filtera, potrebno je koristiti zaštitni plin dušik.

Zaštitni plin (N<sub>2</sub>) treba strujati u smjeru strujanja kroz filter. Time se sprječava oštećivanje toplinom poliestersko sito.



Ah0\_0004


**Upozorenje!**

Legure za lemljenje stvaraju isparenja koja mogu biti štetna po zdravlje. Potrebno je poštovati mjere zaštite koje propisuje proizvođač opreme. Prilikom lemljenja, glavu

okrenuti od isparenja i primijeniti jaku ventilaciju u zoni lemljenja.

Također, preporučuje se i upotreba zaštitnih naočala. Kod lemljenja filter sušača s lemnim priključcima koristite mokru krp (primjenjivo samo za filtere bez bakrenih spojeva).

**Rad**

Vlaga prodire u rashladni sustav:

- 1) pri ugradnji rashladnog sustava.
- 2) pri otvaranju rashladnog sustava za vrijeme servisa.
- 3) kod propuštanja na usisnom cjevovodu, prilikom vakumiranja.
- 4) ako ulje ili rashladna tvar kojim se puni instalacija sadrži vlagu.
- 5) kod propuštanja vodom hlađenih kondenzatora.

Vlaga u rashladnom sustavu može imati za posljednju sljedeće:

- a) blokiranje termostatskog ekspanzijskog ventila zbog stvaranja leda.
- b) koroziju metalnih dijelova.
- c) kemijsko razaranje izolacije u hermetičkim ili poluhermetičkim kompresorima.
- d) razgradnju ulja (stvaranje kiselina)

Sušač uklanja vlagu, koja ostane u sustavu nakon vakumiranja ili kasnije dospjela u rashladno postrojenje.



Ah0\_0005


**Upozorenje!**

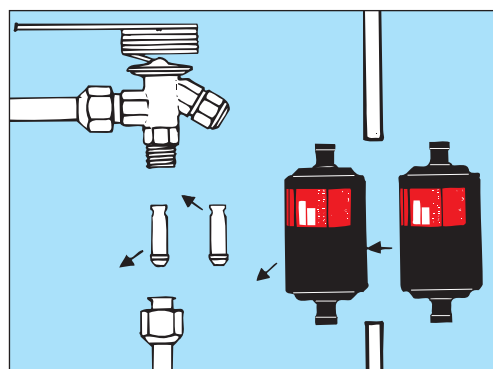
Nije dozvoljeno koristiti tekućinu protiv smrzavanja (antifriz) kao na primjer metil alkohol zajedno sa filter sušačima. Te tekućine mogu

oštetiti filter tako da on više nije u mogućnosti apsorbirati vlagu i kiselinu.

*Filter sušač treba zamijeniti ukoliko*

1. je sadržaj vlage u sustavu preveliki,
2. ako je pad tlaka kroz filter preveliki (mjehurići na kontrolnom staklu),
3. ako se vrši zamjena glavnih dijelova rashladnog sustava,
4. uvijek kada se otvara rashladni sustav, npr. zamjena sapnice na termoekspanzijskom ventilu.

Nikada ne koristiti već korišteni filter. On će ispuštati vlagu ako se nađe u sustavu sa niskim sadržajem vlage ili ako se zagrije.



Ah0\_0008

## Praktični savjeti za instalatera Filter sušači i kontrolna stakla

### DCR

Prilikom otvaranja filtera DCR, treba biti oprezan, jer postoji mogućnost da se on nalazi pod tlakom.

Nikad nemojte ponovo koristiti brtvu prirubnice u DCR filteru, već montirajte novu, koja se prije navlačenja treba namazati uljem za rashladne sustave.



Ah0\_0009

### Korištenje brtvi

- Koristite samo neoštećene brtve
- Površine prirubnica koje su u brtvenom spoju prije ugradnje moraju biti bez greške, čiste i suhe
- Prilikom ugradnje i rastavljanja ne koristite ljepljive materijale, sredstva za uklanjanje hrđe i slične kemikalije
- Kod ugradnje koristite dovoljno ulja za podmazivanje vijaka i matica
- Ne koristite vijke koji su suhi, korodirani ili sa bilo kakvom greškom (takvi vijci mogu uzrokovati propuštanje uslijed nedovoljnog pritezanja).

### Ugradnja brtvi

1. Na brtvene površine nakapajte ulje
2. Postavite brtvu na njeno mjesto
3. Namjestite vijke i lagano ih pričvrstite dok svi vijci ne ostvare dobar kontakt
4. Dijagonalno pričvršćujte vijke  
Vijci se pričvršćuju u najmanje 3 do 4 koraka, kako slijedi:

Korak 1: na oko 10% traženog momenta

Korak 2: na oko 30% traženog momenta

Korak 3: na oko 60% traženog momenta

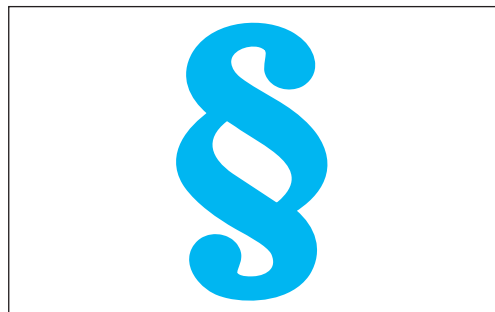
Korak 4: na 100% traženog momenta

Na kraju, provjerite da je zatezni moment u redu na isti način kao pričvršćivanje

### Odlaganje

Iskorištene filtere treba uvijek zatvoriti. Oni sadrže ostatke radne tvari i ulja.

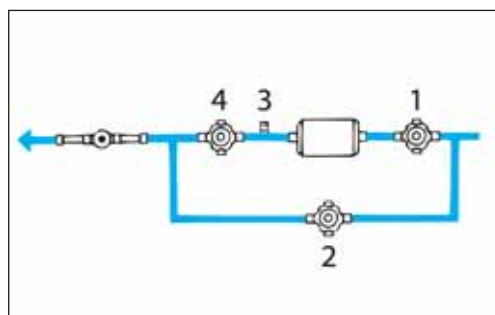
Pri odlaganju iskorištenih filtera, treba poštovati propise lokalnih vlasti.



Ah0\_0023

### Zamjena filtera sušača

- Zatvorite ventil br. 1.
  - Ispraznite filter sušač.
  - Zatvorite ventil br. 4.
  - Otvorite ventil br. 2.
- Sustav sada radi uz zaobilazanje sušača.
- Zamijenite filter ili umetak.
  - Izvakuirajte filter sušač pomoću ventila br. 3.
  - Kod ponovnog pokretanja, ventile otvarajte / zatvarajte obrnutim redoslijedom.
  - Eventualno uklonite ručke s ventila.



Ah0\_0014

## Praktični savjeti za instalatera Filter sušači i kontrolna stakla

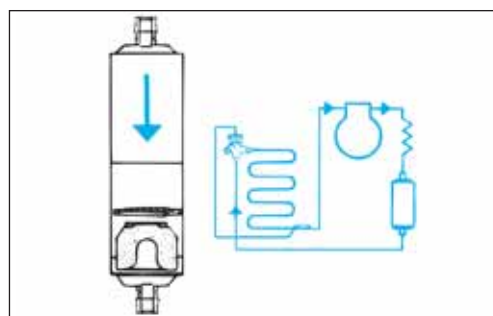
### Specijalni filter sušači

Kombinacija sakupljač-sušač model DCC i DMC

Koristi se u manjim rashladnim instalacijama sa ekspanzijskim ventilom, u kojima kondenzator ne može primiti čitavu količinu radne tvari.

Sakupljač povećava pothlađenje i omogućava automatsko odleđivanje prilikom postupka odpumpavanja. Odpumpavanje podrazumijeva regulaciju temperature uključivanjem/ isključivanjem elektromagnetskog ventila i pražnjenje tekućine iz isparivača tijekom zatvorenosti elektromagnetskog ventila. Sakupljač mora, prilikom servisa ili intervencija, prihvatiti čitavu količinu radne tvari.

Iz sigurnosnih razloga, volumen sabirnika mora biti minimalno 15% veći od volumena radne tvari.



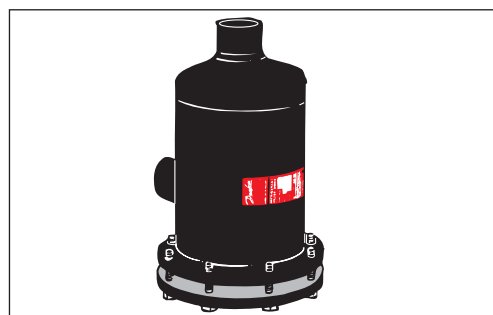
Ah0\_0012

Sušač nakon pregaranja model 48-DA

Ovi sušači se koriste nakon pregaranja hermetičkih ili poluhermetičkih kompresora.

Kvar kompresora, koji je prouzročivao nastanak kiseline može se detektirati tako što ulje ima neprijatan miris i eventualno mijenja boju. Kvar može nastati zbog:

- vlage, nečistoća ili zraka.
- kvara startera
- ako je zakazalo hlađenje, uslijed premalog punjenja rashladnom tvari,
- visokih temperatura izlaznog plina (iznad 175°C).

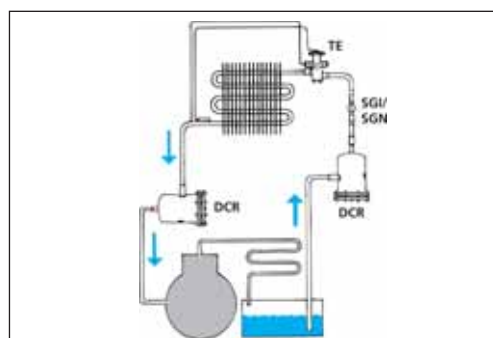


Ah0\_0013

Nakon zamjene kompresora i čišćenja sustava, treba ugraditi sušač za uklanjanje kiselina, jedan u tekućinski cjevovod, a drugi u usisni cjevovod.

Sadržaj kiseline, mora se redovno kontrolirati, a jezgra po potrebi mijenjati.

Ako kontrola ulja, pokaže da sustav ne sadrži više kiseline, filter u tekućinskom cjevovodu se mora zamijeniti običnim filter sušačem, a sušač u usisnom cjevovodu se može ukloniti.

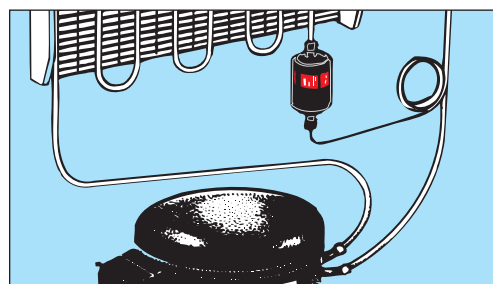


Ah0\_0010

### Specijalna upotreba

DCL/DML filter sušači

Modeli DCL/DML 032s, DCL/DML 032.5s i DCL/DML 033s su proizvedeni posebno za sustave sa kapilarnom cijevi te su posebno namijenjeni za postrojena s takvom ekspanzijom.



Ah0\_0017

Prilikom popravka malih hladnjaka i zamrzivača, može se stavljanjem Danfoss filter sušača tipa DCL/ DML u usisni cjevovod, uštedjeti vrijeme i novac.

Prednost ovog postupka najbolje se može prikazati uspoređivanjem uobičajene procedure zamjene kompresora sa metodom u kojoj se koristi DCL filter za odstranjivanje nečistoća, kiselina i vlage.

**Napomena:** Ova metoda se može koristiti samo ako ulje nije promijenilo boju i ako sušač (filter-patrona) nije začepljen.



Ah0\_0015

## Praktični savjeti za instalatera Filter sušaći i kontrolna stakla

### Specijalna upotreba

DCL/DML filter sušaći (nastavak)

Prednost ugradnje sušaća DCL/DML u usisnom cjevovodu:

1. kraće vrijeme popravka
2. povećan učin sušenja
3. zaštita kompresora od nečistoća
4. bolja kvaliteta servisa
5. čistiji uvjeti rada

Kiselinu i vlagu vezane u starom ulju, prihvaća sušać DCL/DML, stoga nije potrebno uklanjati preostalo ulje iz rashladnog sustava.

Uobičajene metode	Metoda sa DCL sušačem
Rashladna tvar se skuplja i provjerava može li se ponovo upotrijebiti.	Rashladna tvar se skuplja i provjerava može li se ponovo upotrijebiti.
Uklanjaju se kompresor i filter-patrona.	Uklanja se kompresor
Uklanjaju se ostaci ulja u sustavu	-
Postrojenje se isušuje dušikom.	-
Priključuje se novi kompresor i ugrađuje novi sušać.	Priključuje se novi kompresor i ugrađuje DCL filter.
Vakumiranje instalacije i punjenje rashladnom tvari.	Vakumiranje instalacije i punjenje rashladnim sredstvom.

Sušaći DCL/DML u usisnom cjevovodu zadržava nečistoće sa kondenzatora, isparivača, cijevi i sl. Na taj način se postiže dulji radni vijek kompresora.

DCL/DML filter sušaći mogu koristiti iste priključke kao i kompresor.

Za Danfoss hermetičke kompresore preporučuju se:

### Primjer

Tip kompresora	Promjer usisne cijevi u mm	Tip filtera
TL	Ø6.2	DCL/DML 032s
NL 6-7	Ø6.2	DCL/DML 032s

### Dimenzioniranje

Prilikom izbora filter sušaća u katalogu, potrebno je poznavati slijedeće pojmove, koji predstavljaju osnovu za dimenzioniranje.

EPD (Equilibrium Point Dryness)

Definicija najnižeg mogućeg sadržaja vlage u tekućoj fazi radne tvari, nakon kontakta sa sušačem:

EPD za R22	= 60 ppm W *)
EPD za R410A	= 50 ppm W *)
EPD za R134a	= 50 ppm W *)
EPD za R404A / R507 / R407C	= 50 ppm W *)

Kao što je definirano ARI 710 u ppm W  
( $\text{mg}_{\text{water}} / \text{kg}_{\text{refrigerant}}$ )

\*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA



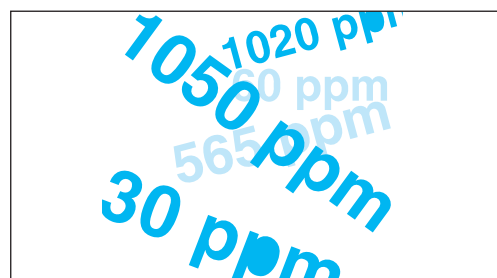
Ah0\_0025

Učin sušenja (kapacitet apsorpcije)

Učin sušenja je prema standardu ARI 710 količina vode/vlaga, koju filter sušać pri temperaturi tekućine od 24°C i 52°C, može prihvatiti.

Učin sušenja se navodi u količini grama vode po kilogramu radne tvari.

R22:	1050 ppmW do 60 ppmW
R410A:	1050 ppmW do 50 ppmW
R134a:	1050 ppmW do 50 ppmW
R404A / R507 / R407C:	1020 ppmW do 50 ppmW
1000 ppmW =	1 g vode u 1 kg rashladnog sredstva



Ah0\_0016

Tekućinski učin (prema standardu ARI 710\*)

Navodi količinu tekućine, koja može proći kroz filter pri padu tlaka od 0,07bar, pri  $t_k = +30^\circ\text{C}$ ,  $t_o = -15^\circ\text{C}$ .

Tekućinski učin se navodi u l/min ili kW.

Preračunavanje kW u litre/minuti:

R22 / R410A	1kW = 0.32 l/min
R134a	1kW = 0.35 l/min
R404A / R507 / R407C	1kW = 0.52 l/min

\*) Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA



Ah0\_0024

## Praktični savjeti za instalatera Filter sušači i kontrolna stakla

### Preporučljiv učin postrojenja

Navodi se u kW za različite modele rashladnih uređaja na osnovu tekućinskog učina od  $\Delta p = 0,14$  bar i tipičnih pogonskih uvjeta.

### Operating conditions:

Sustavi za hlađenje i zamrzavanje:	$t_o = -15^{\circ}\text{C}$ , $t_k = +30^{\circ}\text{C}$
Rashladnici vode za klimatizaciju:	$t_o = -5^{\circ}\text{C}$ , $t_k = +45^{\circ}\text{C}$
Jedinice za klimatizaciju:	$t_o = +5^{\circ}\text{C}$ , $t_k = +45^{\circ}\text{C}$

$t_o$  = temperatura isparavanja  
 $t_k$  = temperatura kondenzacije



### Upozorenje:

Pri istom učinku u kW klimatizacijskih sustava i sustava za hlađenje/zamrzavanje, manji filteri se mogu primijeniti kod klimatizacijskih jedinica, iz razloga što su više temperature isparavanja ( $t_o$ ) i pretpostavke da se u tvornički proizvedenim uređajima nalazi manje vlage nego u onima koje se slažu na objektu.

### Danfoss filter sušači

Model	Funkcija	Radna tvar	Jezgra	Tip ulja
DML	Standardni filter sušač	HFC, kompatibilan sa R22	100% molekularna sita	Poliestersko (POE) Polialkalno (PAG)
DCL	Standardni filter sušač	CFC/HCFC	80% molekularna sita 20% aktivirani aluminij oksid	Poliestersko (POE) Polialkalno (PAG)
DMB	Dvosmjerni filter sušač	HFC, kompatibilan sa R22	100% molekularna sita	Polyolester (POE) Polyalkyl (PAG)
DCB	Dvosmjerni filter sušač	CFC/HCFC	80% molekularna sita 20% aktivirani aluminij oksid	Mineralna ulja (MO) Alkalni benzeni (BE)
DMC	Kombinirani filter sušač	HFC, kompatibilan sa R22	100% molekularna sita	Poliestersko (POE) Polialkalno (PAG)
DCC	Kombinirani filter sušač	CFC/HCFC	80% molekularna sita 20% aktivirani aluminij oksid	Mineralna ulja (MO) Alkalni benzeni (BE)
DAS	Filter sušač nakon pregaranja	R22, R134a, R404A, R507	30% molekularna sita 70% aktivirani aluminij oksid	
DCR	Filter sušač sa zamjenjivom jezgrom	Vidi donji opis	48-DU/DM, 48-DN DC, 48-DA, 48-F	-
48-DU/DM za DCR	Zamjenjiva jezgra za DCR filter sušač	HFC, kompatibilan sa R22	100% molekularna sita	Poliestersko (POE) Polialkalno (PAG)
48-DN/DC za DCR	Zamjenjiva jezgra za DCR filter sušač	CFC/HCFC	80% molekularna sita 20% aktivirani aluminij oksid	Mineralna ulja (MO) Alkalni benzeni (BE)
48-DA za DCR	Zamjenjiva jezgra za DCR filter sušač	R22, R134a, R404A, R507		
48-F za DCR	Filter nečistoća za DCR filter sušač	Sve radne tvari	-	Sva ulja