

Pokyny pre aplikáciu

Kompresory Copeland Scroll™ pre klimatizáciu

Od ZR18K* do ZR380K*, od ZP24K* do ZP485K*



COPELAND SCROLL™


EMERSON™

1	Bezpečnostné pokyny	1
1.1	Vysvetlenie symbolov	1
1.2	Bezpečnostné pravidlá.....	1
1.3	Základné pokyny	2
2	Popis výrobku	3
2.1	Obecné údaje o kompresoroch Copeland Scroll™	3
2.2	Vysvetlivky k príručke	3
2.3	Spôsob značenia	3
2.4	Možnosti použitia	3
2.4.1	<i>Použiteľné chladiva a maziva.....</i>	3
2.4.2	<i>Prevádzkový rozsah využitia</i>	4
3	Montáž.....	6
3.1	Manipulácia s kompresorom	6
3.1.1	<i>Doprava a skladovanie.....</i>	6
3.1.2	<i>Osadenie a upevnenie</i>	6
3.1.3	<i>Umiestenie</i>	6
3.1.4	<i>Montážne diely</i>	6
3.2	Pripojenie potrubí.....	7
3.3	Uzatváracie ventily a adaptéry.....	8
3.4	Odlučovače chladiva do sania	8
3.5	Sacie filtre	9
3.6	Tlmiče výtlaku	9
3.7	Striedacie štvorcestné ventily	10
3.8	Hluk a vibrácie v sacom potrubí.....	10
4	Pripojenie elektro	11
4.1	Základné odporúčania	11
4.2	Elektrické pripojenie.....	11
4.2.1	<i>Svorkovnice.....</i>	13
4.2.2	<i>Vinutie motoru</i>	13
4.2.3	<i>Ochranné prvky.....</i>	13
4.2.4	<i>Ohrev maziva</i>	14
4.3	Istenie pretlaku.....	14
4.3.1	<i>Istenie vysokého tlaku.....</i>	14
4.3.2	<i>Istenie nízkeho tlaku.....</i>	14
4.3.3	<i>Vnútorňý poistný ventil</i>	15
4.4	Kontrola teploty výtlaku.....	15
4.5	Ochrany motoru	16
4.6	Kontrola činnosti ochrán a zistení porúch.....	17
4.6.1	<i>Kontrola pripojenia</i>	17
4.6.2	<i>Kontrola okruhu termistorov kompresoru</i>	17

4.6.3	Kontrola istiaceho modulu	17
4.7	Skúška vysokým napätím	17
5	Spúšťanie & prevádzka.....	19
5.1	Tlaková pevnostná skúška.....	19
5.2	Tlaková skúška tesnosti.....	19
5.3	Kontroly pred spúšťaním.....	19
5.4	Plnenie chladivom.....	19
5.5	Uvedenie do chodu	20
5.6	Smer otáčania rotora	20
5.7	Zvukové prejavy pri štartu.....	20
5.8	Prevádzka pri hlbokom vákuu.....	20
5.9	Teplota plášťa kompresora	20
5.10	Prevádzka s odsávaním chladiva	21
5.11	Najkratšia doba chodu	21
5.12	Zvuk pri zastavení	21
5.13	Frekvencia	21
5.14	Hladina maziva	21
6	Údržba & opravy.....	22
6.1	Zámena chladiva.....	22
6.2	Ventily Rotalock	22
6.3	Výmena kompresora.....	22
6.3.1	Náhrada kompresoru.....	22
6.3.2	Spúšťanie nového vymeneného kompresoru	22
6.4	Výmena maziva	23
6.5	Prísady (aditíva) do maziva	23
6.6	Vyletovanie dielov	24
7	Pokyny pre likvidáciu.....	24

1 Bezpečnostné pokyny




Kompresory sú konštruované v súlade s najnovšími platnými výrobnými predpismi. Zvláštny dôraz je kladený na bezpečnosť pri použití.

Kompresory sú určené pre systémy, ktoré vyhovujú platným európskym predpisom (EC). Je možné je spúšťať iba za predpokladu dodržiavania všetkých pokynov výrobcu a súvisiacich bezpečnostných predpisov. Základnými predpismi pre prevádzku sú medzinárodné normy SN EN 378-1 až 4 a normy s nimi súvisiace. Na požiadanie možno dodať aj "Prehlásenie o zhode".

Bezpečnostné pokyny sa musia dodržiavať v priebehu celej životnosti kompresora.

Vyžaduje sa dôsledné dodržiavanie týchto návodov.

1.1 Vysvetlenie symbolov

 <p>POZOR Tento symbol označuje pokyny pre úkony zabraňujúce poraneniu osôb a vážne poškodenie dielov.</p>	 <p>UPOZORNENIE Tento symbol označuje pokyny pre úkony zabraňujúce poraneniu osôb a poškodeniu zariadenia.</p>
 <p>Vysoké napätie Značka pre diely pod napätím s nebezpečenstvom poranenia elektrickým prúdom.</p>	 <p>DÔLEŽITÉ Symbol označujúci pokyny pre úkony zabraňujúce poškodeniu kompresora.</p>
 <p>Nebezpečenstvo požiaru alebo popálenia Začenie miest s uvedeným nebezpečenstvom.</p>	<p>POZN Slovo zdôrazňujúce dôležité odporúčania pre správnu a spoľahlivú prevádzku.</p>
 <p>Nebezpečenstvo výbuchu Symbol pre činnosti, pri ktorých by mohlo dôjsť k výbuchu.</p>	

1.2 Bezpečnostné pravidlá

- Chladivové kompresory je možné používať iba s chladivami, pre ktoré sú kompresory navrhnuté
- Montáž môže robiť iba osoba s platnou odbornou kvalifikáciou v odbore chladenia
- Všetky elektrické pripojenia môže robiť iba osoba s odpovedajúcou platnou elektrotechnickou kvalifikáciou
- Pri montáži musia byť dodržané všetky súvisiace predpisy a normy



Používajte ochranné pomôcky. Bezpečnostné okuliare, rukavice, ochranný odev, pevnú obuv, pokrývku hlavy apod.

1.3 Základné pokyny



POZOR

Nebezpečenstvo zničenia zariadenia! Možné poranenia osôb! Do takto označených priestorov nie je odporúčané kompresory montovať. Ak sú týmto symbolom označené zariadenia, znamená to určité nebezpečenstvo úrazu, ak nie sú prísne dodržiavané predpísané postupy a úkony.

Nebezpečenstvo zničenia zariadenia! Možné poranenia osôb! Používať výhradne schválená maziva a chladiva.



POZOR

Vysoká teplota povrchu! Nebezpečenstvo vzplanutia! Tento symbol značí napríklad miesta s vysokou povrchovou teplotou, kde hrozí popálenie osôb, lebo vzplanutie horľavých predmetov.



UPOZORNĚNIE

Prehrievanie! Zničenie ložísk! Kompresor bez chladiva a bez napojenia na okruh sa nesmie prevádzkovať.



DÔLEŽITÉ

Nebezpečenstvo poškodenia kompresora! Označenie sa vzťahuje najmä na kompresor – správne zaobchádzanie pri prevzatí a preprave na miesto inštalácie a k ďalším úkonom.

2 Popis výrobku

2.1 Obecné údaje o kompresoroch Copeland Scroll™

Vývoj rotačných kompresorov typu skrol prebieha v spoločnosti Emerson od roku 1979. Tieto typy kompresorov sú kompresormi s veľmi vysokou účinnosťou a spoľahlivosťou a zároveň i s dlhou dobou životnosťou. Spoločnosť Emerson kompresory vyvíja najmä pre použitie v technike chladenia, klimatizácie a tepelných čerpadel.

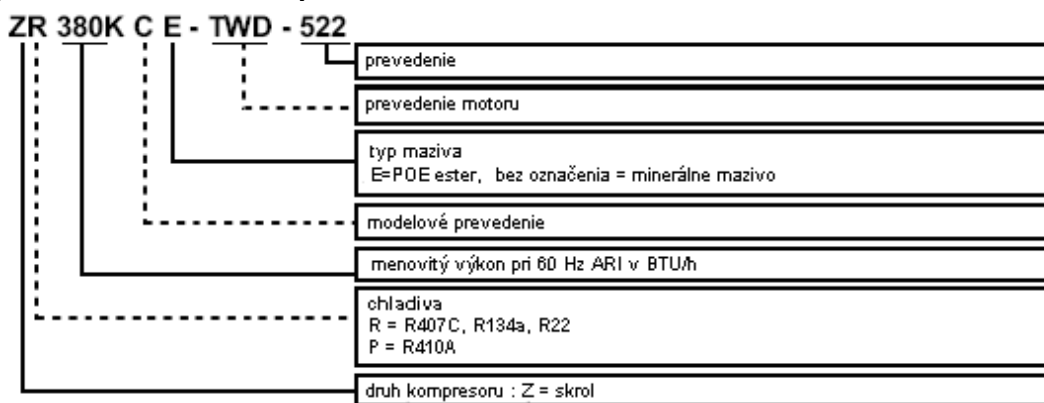
Tieto návody pojednávajú o zvislých kompresoroch Copeland Scroll™ pre klimatizáciu a pre tepelné čerpadlá, od ZR18K* do ZR380K* a od ZP24K* do ZP485K*. Uvedené kompresory majú jednu sadu rotorov poháňanú jednofázovým lebo trojfázovým indukčným elektromotorom. Rotory sú umiestnené na hornej časti hriadeľa elektromotora, jeho os je zvislá.

2.2 Vysvetlivky k príručke

Tieto návody sú určené na zaistenie správneho chodu kompresora, jeho zodpovednú montáž a uvedenie do prevádzky. V samostatnom odseku sú opísané i možné problémy a ich riešenie. Návody nenahradzujú pokyny výrobcu celého zariadenia, ktorého je kompresor súčasťou.

2.3 Spôsob značenia

Číselné a písmenové označenie jednotlivých modelov popisuje ich prevedenie a účel použitia podľa nižšie uvedeného systému:



* ARI podmienky vysoké / stredné teploty

Vyparovacia teplota	7,2°C	Podchladenie kvapaliny	8,3 K
Kondenzačná teplota	54,4°C	Teplota okolia	35°C
Prehriatie v saní	11 K		

2.4 Možnosti použitia

2.4.1 Použiteľné chladiva a maziva



VAROVANIE

Použitie chladív R450A a R513A! Riziko poškodenia kompresoru! Migrácia chladív R450A a R513A do skrine kompresoru môže spôsobiť zníženie viskozity oleja, čo môže spôsobiť poškodenie kompresoru. Pri použití chladív R450A a R513A je kritické dodržať nalsedujúce požiadavky:

- Udržať dostatočné nastavenie prehriatia s minimalnou hodnotou 8-10K.
- Kvapalnú chladivo nesmie za žiadnych okolností migrovať do kompresoru, obzvlášť počas nečinnosti kompresoru, počas a po odmrazovaní alebo po režime spätného chodu v prípade tepelného čerpadla.
- Odčerpávanie chladiva je doporučané.
- Ohrev skrine kompresoru je nutný.
- Prispôbenie systému pre chladivá R450A a R513A je povolený iba s kompresormi schválenými pre tieto chladivá.

V prípade potreby ďalších informácií, kontaktuje aplikačného inžiniera z Emerson.



DÔLEŽITÉ

Za rozhodujúce je nutné považovať rešpektovanie teplotného skľuzu pri zmene skupenstva u zmesí chladív – najmä R407C pri nastavovaní prehriatia v saní kompresora a sacieho tlaku.

Náplň maziva v danom kompresore je uvedená v technických podkladoch kompresorov skrol a v návrhovom programe Copeland™ brand products Select, ktorý je voľný k stiahnutiu na stránkach www.emersonclimate.eu.

Preverené chladiva	R22	R407C, R134a, R22	R410A
Copeland mazivo plnené výrobcom	White oil / Suniso 3GS	Emkarate RL 32 3MAF	
Mazivo pre servis	White oil / Suniso 3GS	Emkarate RL 32 3MAF	Mobil EAL Arctic 22 CC

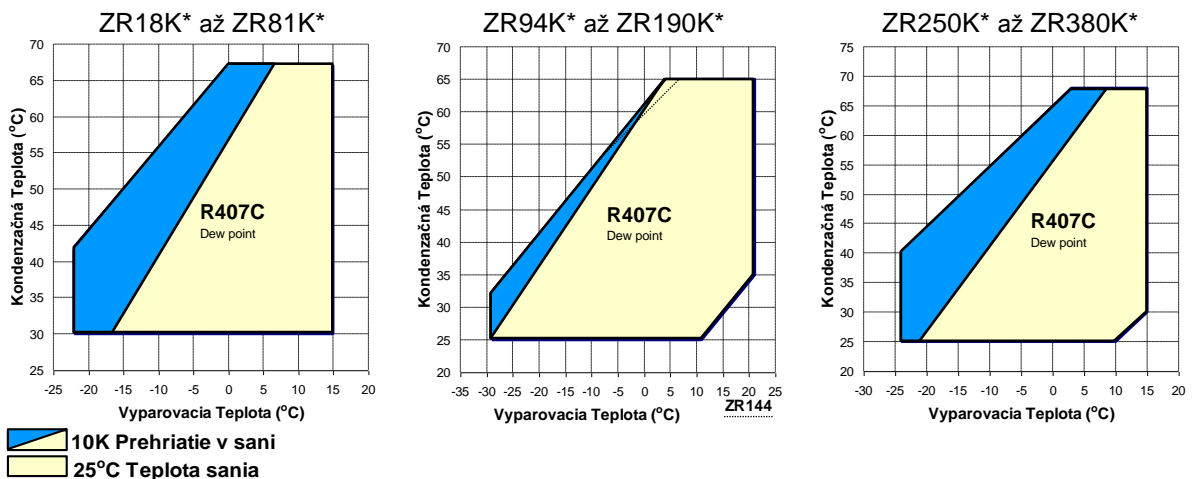
Tabuľka 1: Preverené chladiva a maziva

2.4.2 Prevádzkový rozsah využitia

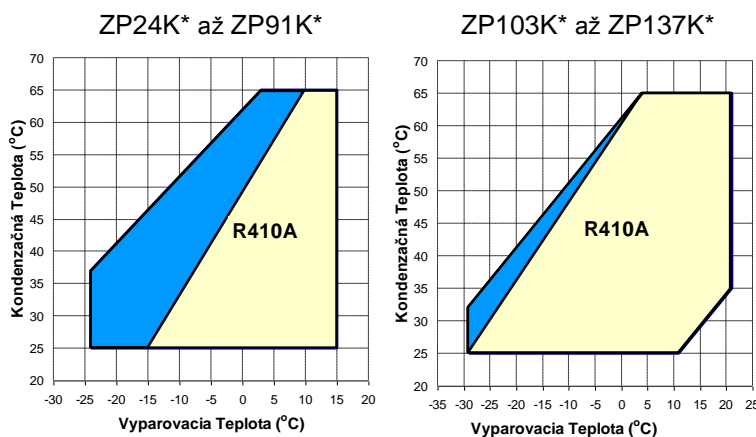


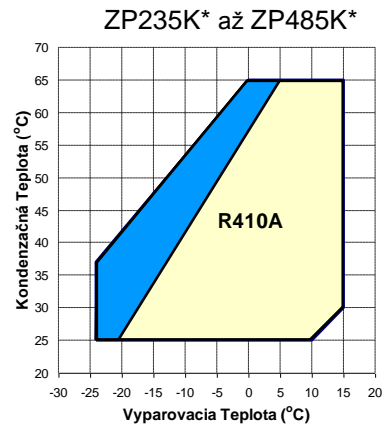
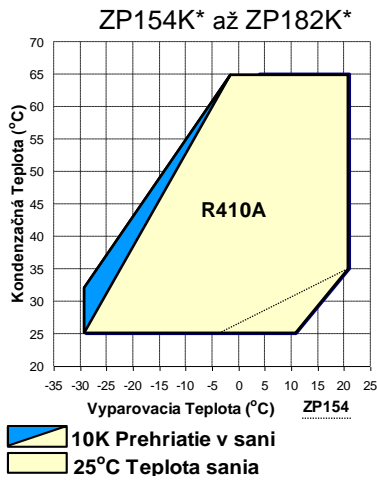
UPOZORNĚNIE

Nedostatočné mazanie! Nebezpečenstvo zadretia kompresoru! Prehriatie v saní kompresoru musí byť vždy dostatočné pre zamedzenie vniknutia kvapiek chladiva do kompresoru. U bežných zostáv je požadované najnižšie prehriatie nad 5K.



Obr 1: Prevádzkový rozsah kompresorov ZR pre chladivo R407C





Obr 2: Prevádzkový rozsah kompresorov ZP pre chladivo R410A

POZN: Prevádzkový rozsah pre R134a a R22 je uvedený v programe Select spoločnosti Copeland brand products.

3 Montáž



POZOR

Vysoký tlak! Nebezpečenstvo úrazu kože a očí! Kompresor je dodávaný pod miernym pretlakom. Pri otváraní kompresora je nutné postupovať s náležitou opatnosťou.

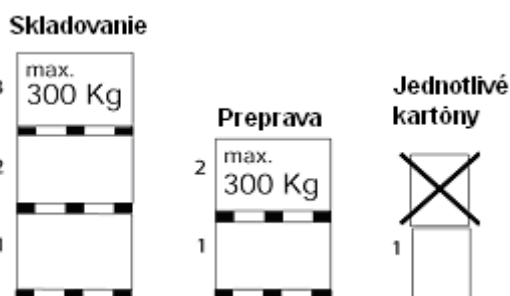
3.1 Manipulácia s kompresorom

3.1.1 Doprava a skladovanie



POZOR

Nebezpečenstvo nehody! Zranenie osôb! Dvíhanie a preprava kompresorov sú možné iba za použitia vhodných manipulačných prostriedkov navrhnutých pre hmotnosť a rozmery kompresorov. Poloha vždy zvislá základňou dole! Skladanie paliet na seba iba do hmotnosti 300 kg. Jednotlivé kartóny sa na seba nepokladajú. Obal musí byť suchý za všetkých podmienok.



Obr 3

3.1.2 Osadenie a upevnenie



DÔLEŽITÉ

Nebezpečenstvo poškodenia kompresora! Užívajte iba zdvíhacie oká. Použitie iných častí môže zapríčiniť poškodenie kompresoru.

Pre modely ZR94K * až ZR190K * a ZP130K * až ZP182K * platí, že z dôvodu možnosti vylitie oleja sacím potrubím umiestneným v spodnej časti plášťa, musí byť zátka sacie príruby ponechaná na mieste, kým nie je kompresor umiestnený v jednotke. Kompresory sú z výroby naplnené mazivom a je nutné dbať na to, aby boli vždy zátky v hrdlách pevne uchytené. Inak môže dôjsť k strate maziva a následne i k problémom v prevádzke. Pokiaľ možno, je žiaduce kompresory prepravovať a manipulovať s nimi vo zvislej polohe. Najprv sa vyjme zátky vo výtláčnom hrdle, aby mohol byť pretlak z kompresora uvoľnený. Pri otváraní najprv sacieho hrdla môže mazivo vystreknúť z kompresora vďaka vnútornému pretlaku. Súčasne zamastí povrch hrdla a spájkovanie je tým značne sťažené. Zasunutie spoja, či náradia do sacieho hrdla je možné iba do hĺbky max. 51 mm, v opačnom prípade sa poškodí sací filter, prípadne i motor.

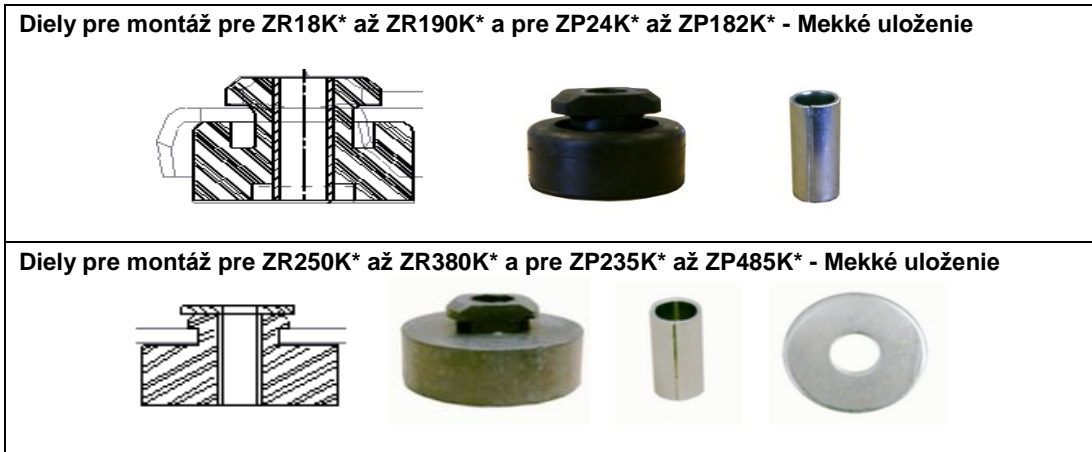
3.1.3 Umiestnenie

Kompresor musí byť umiestnený na dostatočne pevnom a čistom základe.

3.1.4 Montážne diely

Na zníženie vplyvu záberového momentu pri štarte kompresora sa kompresor upevňuje na pružné silentbloky, ktoré zároveň tlmia prenos vibrácií z a do kompresora a znižujú hlučnosť kompresora. Kovová vložka do pryžového silentbloku zabezpečuje správnu polohu pružného uloženia. Vložka nie je určená ako podpera kompresora a nadmerné utiahnutie upevňovacích skrutiek môže vložku poškodiť. S každým kompresorom sú dodávané 4 pružné podložky. Na pripevnenie sa používajú do otvorov priemeru 8,5 mm skrutky M8. Uťahovací moment skrutiek by sa mal pohybovať na hodnote 13 ± 1 Nm. Je veľmi dôležité, aby neboli pružné členy stlačené natvrdo.

Ak je z kompresorov zostavovaná dvojica – tandemové riešenie – používa sa tvrdé uloženie (skrutky M9). Uťahovací moment skrutiek pre tandem je odporúčaný 27 ± 1 Nm. Tvrdé pružné uloženie sa objednáva samostatne ako sada, prípadne je možné sadu po dohode dodávať priamo s kompresormi.



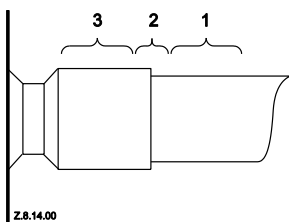
Obr 4

3.2 Pripojenie potrubí

DÔLEŽITÉ

Blokovanie! Zničenje kompresora! Užívajte pri spájkovaní neutrálny plyn – dusík na zamedzenie vzniku okují, ktoré môžu pri nasatí do kompresora zapríčiniť haváriu. Okuje môžu poškodiť i ďalšie diely ako sú kapiláry, vstrekovacie ventily, malé otvory a pod.

Vniknutie vlhkosti! Porucha ložísk! Neodstraňovať upchávky hrdiel, pokiaľ nie je kompresor pripojený k potrubiu. To znižuje možnosť vniknutia vlhkosti do kompresora a znehodnotenie maziva do kompresora a znehodnotenie maziva.



Obr 5: Spájkovanie hrdiel

Kompresory Copeland Scroll majú hrdla plátované medou. Hrdla sú tak pevnejšie a tuhšie, ako bežná rúrka. Vďaka rozdielnej rozťažnosti vrstiev môže byť postup spájkovania zložitejší než pri spájaní rúrok.

Obr 5 zobrazuje správny postup spájkovania sacieho a výtlačného hrdla kompresora skrol.

- Pretože sa rôzne materiály pri spájaní teplom rôzne rozťahujú, je nutné pružne prispôbovať i spôsob spájkovania. Odporúča sa používať strieborné spájky s obsahom najmenej 5% Ag, v prípadoch spájania materiálov s dobrými spájacími vlastnosťami nie je tato podmienka nevyhnutná.
- Konce spojovaných potrubí musia byť dokonale čisté a zbavené masntôt a nánosov.
- Používa sa dvojitý horák na časť 1.
- Hneď ako sa dostatočne prehreje, prejde sa na časť 2.
- Časť 2 sa ohrieva otáčaním horáka dookola a posúvaním pozdĺž pre rovnomerný ohrev. Prídavný materiál sa rovnomerne nanáša na celý obvod spoja tak, aby dobre zatekal.
- Hneď ako sa spojovací materiál dostane do spoja, ohrieva sa i časť 3, čo zapríčini zatečenie prídavného materiálu dostatočne hlboko. Doba ohrevu časti 3 by mala byť čo najkratšia.
- Ako aj v iných prípadoch – prehrievanie spojov výrazne znižuje kvalitu spájkovania.

Vyletovanie:

- Ohrievať spoje 2 a 3 pomaly a rovnomerne až sa prídavný materiál uvoľní a trubku je možno vysunúť zo spojenia.

Opätovné pripojenie:

- Odporúča sa používať striebornej spájky s obsahom min. 5% Ag. Vďaka rozdielnej rozťažnosti vrstiev môže byť postup spájkovania zložitejší ako pri spájaní rúrok.

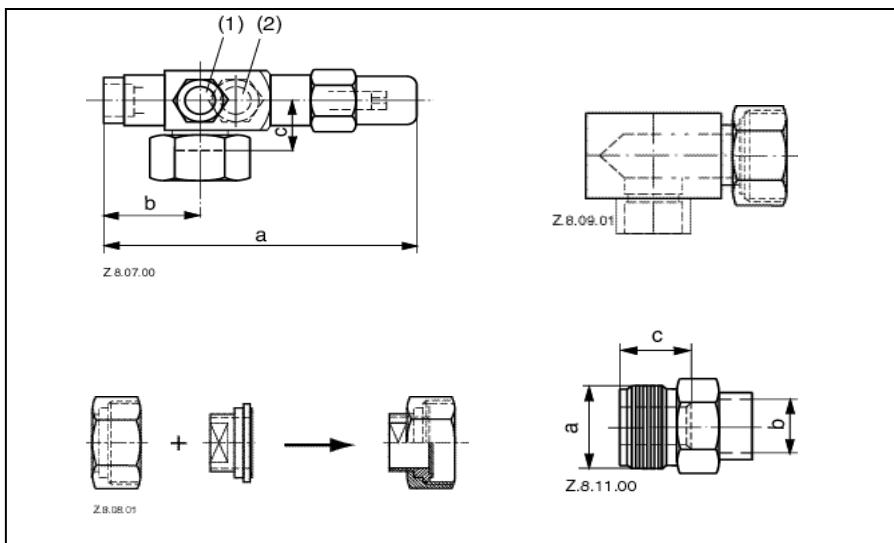
POZN: Pretože je vo výtlačnom hrdle umiestnený spätný ventil, musí sa dbať na to, aby nebolo hrdlo prehriate a prídavný materiál nevnikol do ventilu.

3.3 Uzatváracie ventily a adaptéry



UPOZORNENIE

Nebezpečenstvo vzniku netesnosti! Možnosť zničenia! Odporúča sa pravidelne kontrolovať skrutkové spoje na dostatočné doťahovanie.



Obr 6

Kompresory Copeland Scroll ZR a ZP sú dodávané so vstavaným spätným ventilom vo výtlačnom hrdle. Všetka hrdlá sú zaslepené pryžovými zátkami. Sacie i výtlačné hrdlo je skrutkové. Na želanie je možno dodať uzatváracie ventily Rotalock, alebo adaptéry na prechod na spájkované pripojenie.

Hrdlá na spájkovanie je možné upraviť pomocou vhodných adaptérov na skrutkové pripojenie. Adaptéry sú priame či rohové. Ponúkané sú ako pre sacie, tak pre výtlačné hrdla. Uzatváracie ventily Rotalock sú dodávané s rôznymi spájkovacími hrdlami pri rovnakých skrutkovaných hrdlách.

Uťahovacie momenty uzatváracích ventilov:

	Uťahovací moment [Nm]
Rotalock 3/4"-16UNF	40-50
Rotalock 1"-14UNF	70-80
Rotalock 1 1/4"-12UNF	110-135
Rotalock 1 3/4"-12UNF	135-160
Rotalock 2 1/4"-12UNF	165-190

Tabuľka 2

POZN: Vhodné ventily sú odporúčané v zozname náhradných dielov pre kompresory skrol "Spare parts list".

3.4 Odlučovače chladiva do sania



UPOZORNENIE

Nedostatočné mazanie! Poškodenie ložísk! Minimalizujte návrat kvapalného chladiva do kompresoru. Nadmerné množstvo chladiva rozrieduje olej. Zmytie oleja z ložísk kvapalným chladivom môže spôsobiť prehriatie a poškodenie ložísk. Emerson odporúča použitie sacích akumulátorov pri použití chladív R450A a R513A, pokiaľ nebolo kvalifikované, že sací akumulátor nie je potrebné použiť – pozrite procedúru nasledujúcu dole.

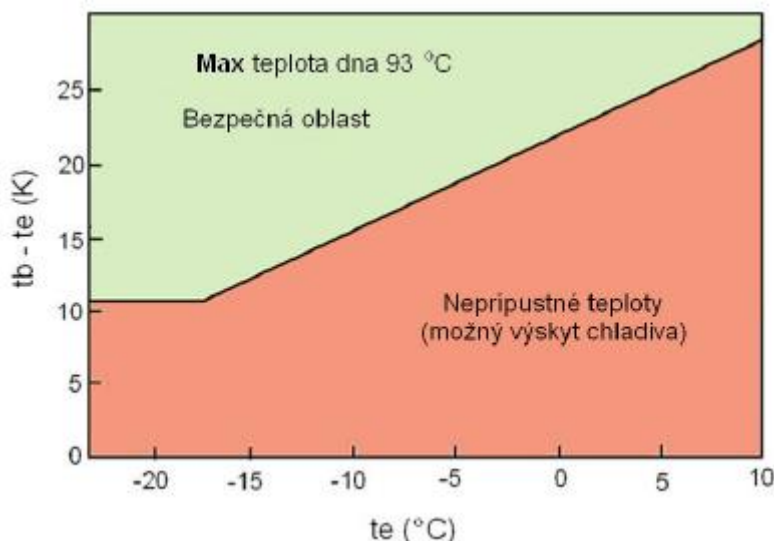
Kompresory Copeland Scroll majú obecnú dobrú odolnosť proti kvapalnému rázu a bežne nie je odlučovač kvapaliny nevyhnutný. V každom prípade však väčšie množstvo kvapalného chladiva, ktoré by vniklo do kompresora v dobe stania, či pri odmrazovaní, prípadne pri zmene zaťaženia

môže neúmerne narediť mazivo bez súvislosti s množstvom chladiva v systéme. Výsledkom je nedostatočné mazanie ložísk a ich zadretie.

Posúdenie vhodnosti odlučovača v sanii je možno iba skúškami, ktoré preveria či sa v dobe odmrázovania nedostáva priveľa chladiva do kompresora. Skúšky sa robia pri teplote okolia 0°C a pri vysokej teplote vzduchu. Kontroluje sa množstvo mokrej pary v sanii pri reverzácii, najmä pri ukončení odtávania. Nadmerné množstvo mokrej pary sa prejaví poklesom teploty plášte kompresora pod bezpečnú hranicu po dobu najmenej 10 sekúnd – vid' **obr 7**.

V takom prípade sa musí odlučovač použiť, aby sa znížilo nasatie mokrého chladiva na bezpečnú úroveň. Použitie odlučovača tiež závisí na spôsobe riešenia okruhu. Ak je odlučovač použitý, dýza pre vracanie maziva musí mať priemer medzi 1 a 1,4 mm pre typy ZR18K* až ZR81K*, ZP24K* až ZP91K* a 2,0 mm pre modely ZR94K* až ZR380K* a ZP103K* až ZP485K* závisle od veľkosti kompresora a nebezpečenstva vniknutia kvapaliny.

Veľkosť odlučovača súvisí s prevádzkovými podmienkami, veľkosťou podchladenia a s tlakmi v okruhu pri prevádzke. Pri použití odlučovača, kedy nemá kompresor ohrev maziva by mal byť zabezpečený odvod chladiva z odlučovača v dobe stania kompresora. U tepelných čerpadiel prevádzkovaných pri teplotách pod -18°C sa odporúča objem odlučovača okolo 70% až 75% celkovej kapacity v okruhu.



Obr 7: Diagram prevádzkovej bezpečnosti (tb = teplota dna; te = vyparovacia teplota)

3.5 Sacie filtre



UPOZORNĚNÍ

Upchanie filtra! Porucha kompresora! Otvory sita musia byť o rozmeroch najmenej 0,6 mm.

Jemnejšie sito než 0,6 mm veľkosti oka kdekoľvek v kompresore môže spôsobiť zlyhanie mazania. Nemá sa preto používať. Testy preukázali, že príliš malý a hustý mazací filter spôsobuje upchanie cesty vracania maziva do kompresora a jeho následné zadretie.

3.6 Tlmiče výtlaku

Tlmiče pulzácií, ktoré bývajú niekedy nutné na piestových kompresoroch nie sú pre rotačné kompresory Copeland Scroll požadované.

Pravidlo neplatí úplne obecné, je nutné vhodnosť tlmiča posúdiť podľa konkrétneho prípadu. Podľa potreby je možno jednotlivé riešenia preveriť z hľadiska zníženia hluku. Pre obmedzenie hladiny hluku je možno použiť tlmič výtlaku s väčším prierezom – pomer prierezu tlmiča k prierezu vstupného hrdla do tlmiča sa odporúča v rozmedzí 20:1 až 30:1.

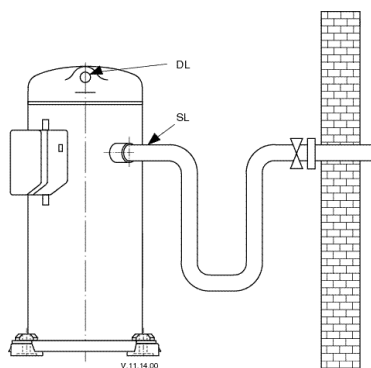
Jednoduchý tlmič bez vstavby pracuje pomerne spoľahlivo. Umiestňuje sa najmenej 150 mm, najviac 450 mm za výtláčnym hrdlom kompresora – dlhšia vzdialenosť je účinnejšia. Dĺžka tlmiča sa volí od 100 mm do 150 mm.

3.7 Striedacie štvorcestné ventily

Pretože kompresory Copeland Scroll majú veľmi vysokú účinnosť, majú aj menšiu výkonnosť než odpovedajúce piestové kompresory. Z tohto dôvodu odporúča Emerson aby pomer výkonu štvorcestného ventilu k menovitému výkonu kompresora neprevýšil hodnotu 1,5 až 2 z hľadiska zabezpečenia správnej činnosti ventilu pri všetkých prevádzkových podmienkach.

Cievka štvorcestného ventilu musí byť elektricky tak zapojená, aby ventil nepresúval v momente vypnutia zariadenia termostatom v režime chladenia či kúrenia. Keby ventil umožnil v okamihu zastavenia kompresora striedanie režimov, mohol by byť zamenený tlak v saní za tlak vo výtlaku. To by mohlo vyvolať vyrovnávanie tlakov vnútri kompresora v opačnom smere a rotor by sa mohol otáčať opačne až do úplného vyrovnania tlakov. Tento jav nemá vplyv na životnosť kompresora, ale vyvolá nepríjemný neočakávaný hluk v momente zastavenia kompresora.

3.8 Hluk a vibrácie v sacom potrubí



Obr 8: Tvary sacieho potrubí

Obecne majú kompresory Copeland Scroll nízku hladinu hluku a vibrácií. V niektorých ohľadoch sa samozrejme od hluku piestové verzie líšia a vo výnimočných prípadoch môže dôjsť k vytváraniu neočakávaných hlukových prejavov. Jedným dôvodom je to, že charakter vibrácií skrolu, ktoré sú nízke, obsahuje dve k sebe blízke frekvencie, ktoré sa môžu prejavovať. Jedna z týchto frekvencií je obvykle utlmená vnútorným pružným uchytением dielov kompresora a na plášť kompresora sa neprenášajú. Niekedy môže táto frekvencia, ktorá je bežná na všetkých kompresoroch, vyvolať vibrácie s nízkou frekvenciou, ktorá sa prejaví za určitých okolností ako hluk prenášaný potrubím do okolia – do objektu. Odstránením tohto javu je možné zaisťiť zoslabením súvisiacich frekvencií niektorým z

ďalej uvedených riešení. Pretože sa kompresor skrol pohybuje pri prevádzke vo viacerých smeroch je nutné uvoľniť jeho pohyb vo všetkých smeroch, aby sa vibrácie neprenášali ďalej – do pevne uchytovaných potrubí systému.

Ďalší rozdiel skrolu Copeland je v tom, že štartovný moment motoru môže za určitých podmienok vyvolať prenos zachvenia pri štarte do sacieho potrubia. To býva zreteľnejšie v trojfázových verziách motoru, pretože tie majú väčší záberový moment. Uvedené javy súvisia s tým, že vnútorné časti kompresora nie sú odpružené. I tento jav je možno obmedziť opatreniami popísanými ďalej.

Odporúčané opatrenia:

- Úprava sacieho potrubia slučka v potrubí – sífón
- Uzatváracie ventily rohové pripojenie ku kompresoru či jednotke
- Tlmič v saní nie je vyžadovaný

Prípadne iné riešenia:

- Úprava sacieho potrubia slučka v potrubí – sífón
- Uzatváracie ventily priame pripojenie ku kompresoru či jednotke
- Tlmič v saní odporúčaný – zníži prenos hluku

4 Pripojenie elektro

4.1 Základné odporúčania

Svorkovnica kompresora má na vnútornej strane veka nalepenú schému zapojenia svoriek kompresora. Pred pripojením je nutné skontrolovať vlastnosti siete elektro, či odpovedá danému prevedeniu elektromotora kompresora. Údaje o napájaní sú uvedené na hlavnom štítku kompresora – napätie, frekvencia, množstvo fáz.

4.2 Elektrické pripojenie

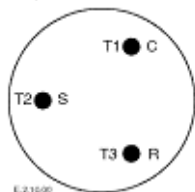
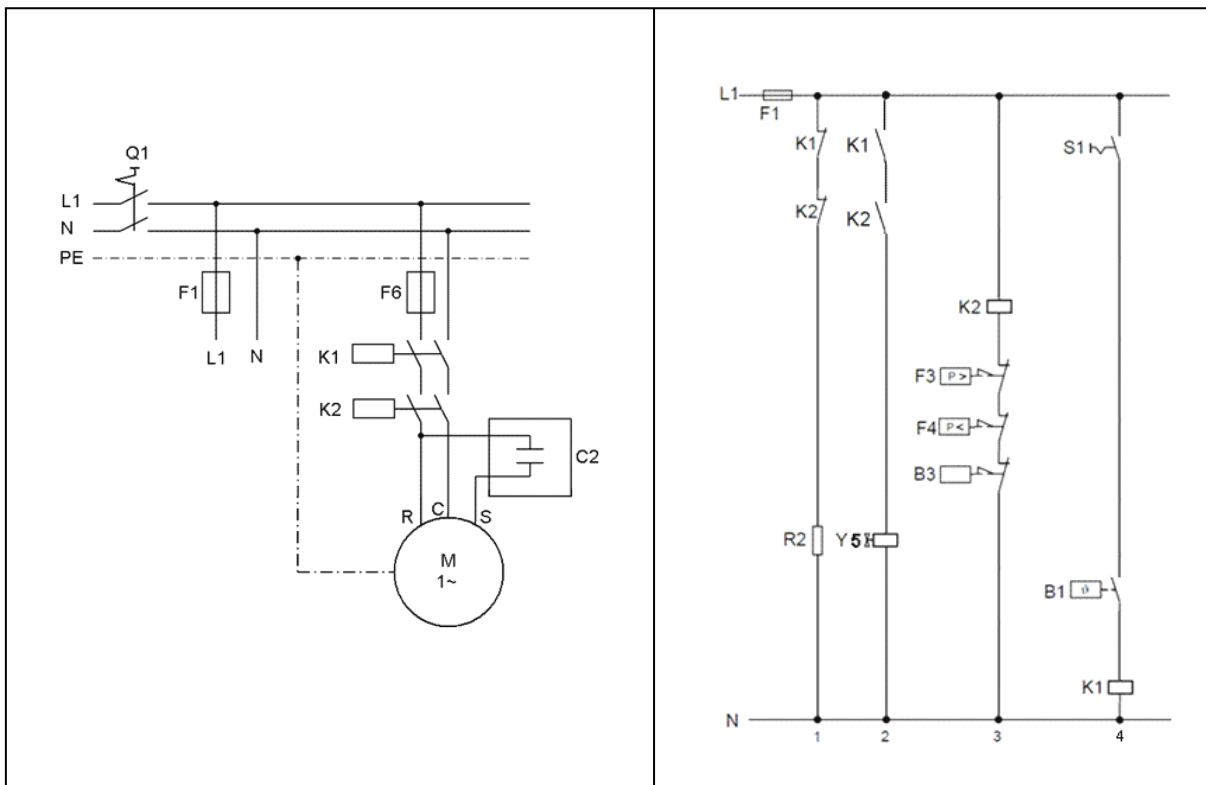
Schémy odporúčaného zapojenia sú uvedené v obrázkoch.

POZN: Odporúča sa použiť stykač K2 pre systému ochrán v súlade s predpismi EN 60335.

Jednofázové (PF*) kompresory:

Silový obvod

Riadiaci obvod



Svorky ve svorkovnici motoru

Jednofázové kompresory sa pripojujú ku svorkám: spoločná (C), štart (S) a beh (R)

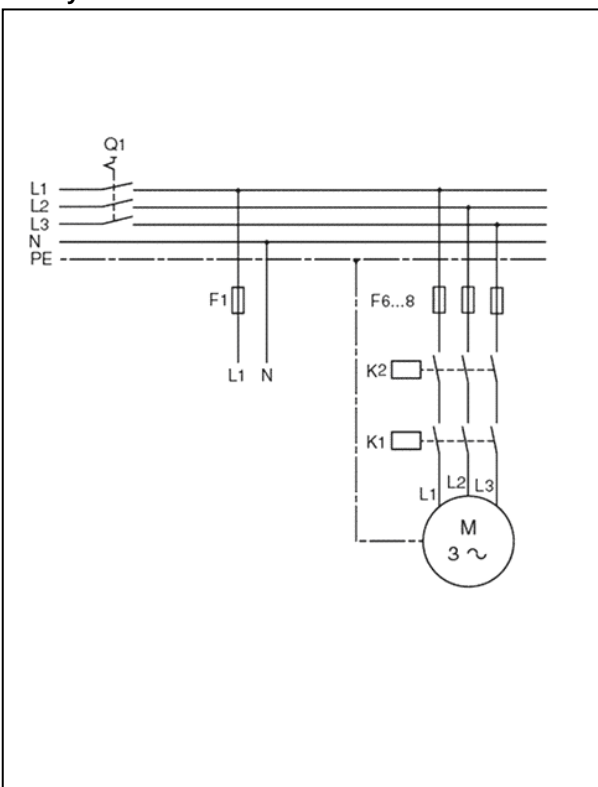
Význam

B1	Priestorový termostat	F4	Nízkotlaký presostat
B3	Termostat výtlaku	K1, K2	Stykače
C2	Behový kondenzátor	Q1	Hlavný vypínač
F1, F6	Poistky	R2	Ohňev maziva kompresoru
F3	Vysokotlaký presostat	S1	Pomocný vypínač

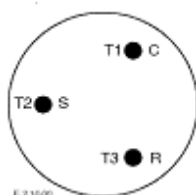
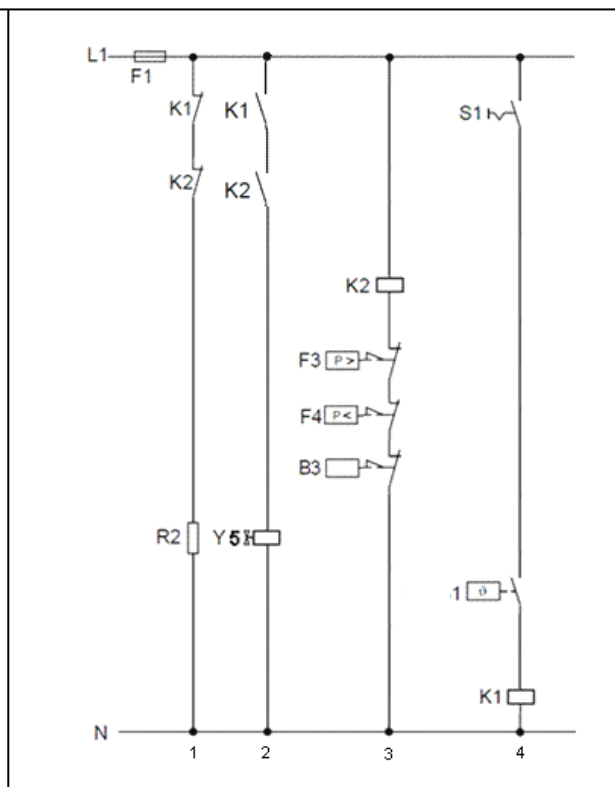
Obr 9

Trojfázové kompresory (TF*) s vnútornou ochranou motoru:

Silový obvod



Riadiaci obvod



Svorky ve svorkovnici motoru

Trojfázové kompresory sa pripojujú ku svorkám T1, T2 a T3

Význam

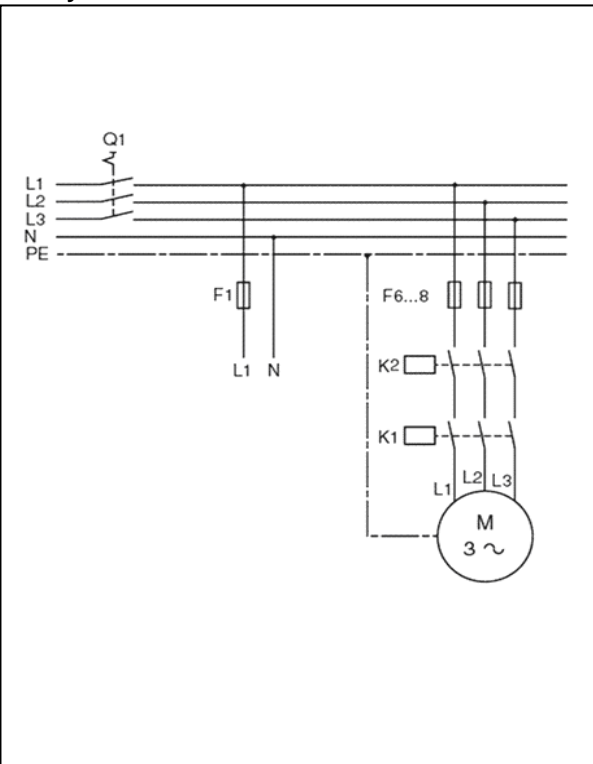
B1 Priestorový termostat
 B3 Termostat výtlaku
 F1, F6, F8 Poistky
 F3 Vysokotlaký presostat
 F4 Nízkotlaký presostat

K1, K2 Stykače
 Q1 Hlavný vypínač
 R2 Ohrev maziva kompresoru
 S1 Pomocný vypínač

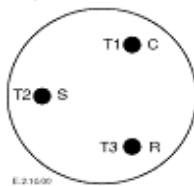
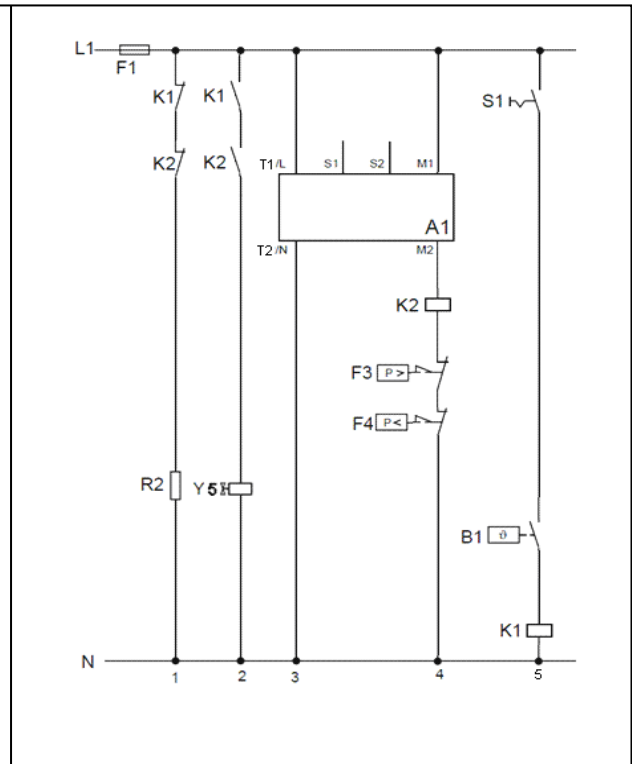
Obr 10

Trojfázové kompresory (TW*) s vonkajšou ochranou motoru INT69SCY2:

Silový obvod



Riadiaci obvod



E.21600

Svorky ve svorkovnici motoru

Trojfázové kompresory sa pripojujú ku svorkám T1, T2 a T3

Význam

A1	Jističí modul INT69SC2	K1, K2	Stykače
B1	Priestorový termostat	Q1	Hlavný vypínač
F1, F6, F8	Poistky	R2	Ohrev maziva kompresoru
F3	Vysokotlaký presostat	S1	Pomocný vypínač
F4	Nízkotlaký presostat		

Obr 11

4.2.1 Svorkovnice

Krytie svorkovnice IP21 je na všetkých typoch bez elektronickej ochrany (tj., TF*/PF*) a IP54 na všetkých ostatných modeloch s elektronicou ochranou (tj., TW*).

4.2.2 Vinutie motoru

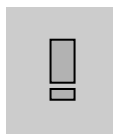
Kompresory skrol ZR/ZP sú dodávané buď v jednofázovom alebo trojfázovom prevedení indukčných elektromotorov v závislosti od ich veľkosti. Všetky trojfázové verzie majú zapojenie cievok motoru do hviezdy, jednofázové verzie vyžadujú pre chod motoru rozbehový kondenzátor.

Izolácia motorov je triedy "B" (TF*) alebo "H" (TW*) na všetkých popisovaných typoch.

4.2.3 Ochranné prvky

Nezávisle na vnútorných ochránach motoru a kompresoru musí byť použité i vonkajšie istenie motoru kompresoru. Vhodné ističe musia byť v súlade spríslušnými predpismi, prípadne VDE 0635, DIN 57635, IEC 269-1 alebo EN 60-269-1.

4.2.4 Ohrev maziva



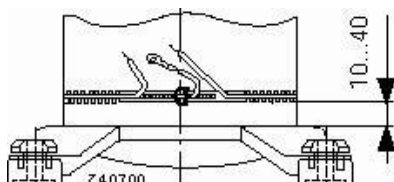
DÔLEŽITÉ

Nebezpečenstvo poškodenia kompresoru! Nebezpečenstvo zadretia! Predohrev maziva v kompresore je odporúčaný najmenej 12 hodín pred spúšťaním kompresora.

V prípade vyššej náplne chladiva v systéme nad údaje v **tabuľke 3** je nutné požívať ohrev maziva.

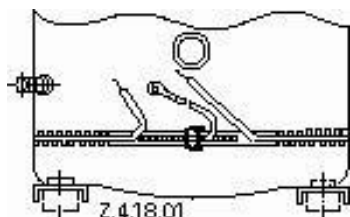
Model	Medza náplne chladiva
ZR18K*	2,7 kg
ZR22K* až ZR81K* / ZP24K* až ZP91K*	4,5 kg
ZR94K* až ZR190K* / ZP103K* až ZP182K*	7,0 kg
ZK250K* / ZP235K*	11,3 kg
ZR310K* až ZR380K* / ZP295K* až ZP385K*	13,6 kg
ZP485K*	16,0 kg

Tabuľka 3



U kompresorů ZR18K* až ZR81K* a ZP24K* až ZP91K* se ohřev maziva montuje 10 až 40 mm nad patkami kompresoru (viz **obr 12**).

Obr 12: Umístění ohřevu maziva u typů ZR18K* až ZR81K* & ZP24K* až ZP91K*



U ostatních typů kompresorů se ohřev maziva umístí pod vypouštěcí ventilok maziva, který se nachází nade dnem kompresoru (viz **obr 13**).

Obr 13: Umístění ohřevu maziva u typů ZR94K* až ZR380K* & ZP103K* až ZP485K*

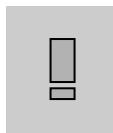
4.3 Istenie pretlaku

4.3.1 Istenie vysokého tlaku

Odporúča sa nastavovať istenie najvyššieho prevádzkového pretlaku na vysokotlakej strane na hodnotu 2,88 MPa pre kompresory ZR a na 4,3 MPa pre ZP.

Pre vyššiu bezpečnosť prevádzky je odporúčané používať vysokotlaké presostaty s ručným resetom.

4.3.2 Istenie nízkeho tlaku



DÔLEŽITÉ

Únik chladiva! Nebezpečenstvo zadretia! Dôrazne sa odporúča používať aj nízkotlaké istenie ako ochranu pri úniku chladiva. Premostenie nízkotlakej poistky je nebezpečné.

I keď majú kompresory vnútornú ochranu, môže únik chladiva vyvolať prehrievanie motora kompresora a prerušovaný chod. Opakovaná prevádzka môže vyvolať prerušenie mazania a zadretie ložísk.

Najnižší vypínací pretlak v klimatizácii je 200 kPa na kompresoroch ZR s chladivom R407C, a 440 kPa na kompresoroch ZP s chladivom R410A.

U tepelných čerpadiel sa nastavuje vypínací pretlak nad 50 kPa u ZR a R407C a nad 200 kPa u ZP a R410A. Prevádzka v blízkosti vyparovacej teploty (syté pary) -28°C je mimo povolený rozsah kompresorov. Niekedy sa môže stať, že vzhľadom ku klimatickým podmienkam je tepelné

čerpadlo prevádzkované na medzi používania. To je možné iba v prípade, kedy teplota výtlaku nedosiahne 130°C.

Takéto podmienky môžu byť pri reverzácii štvorcestného ventilu, kedy je sanie nakrátko uzavreté, prípadne pri počiatku reverzácie vďaka nízkemu kondenzačnému tlaku.

V takýchto prípadoch je možné krátkodobé premostenie nízkotlakej ochrany – do 60 sekúnd. Kompresor je prevádzkovaný pri nízkom tlaku a čaká na vzostup.

Nízkotlaké istenie istí tiež proti nesprávnej činnosti vstrekovacieho ventilu, ktorý by mohol byť zablokovaný v otvorenej polohe, proti poruche ventilátora výparníka, proti uzatvoreniu niektorého ventilu, upchaniu filtra a pod. Všetky tieto javy môžu zapríčiniť poruchu kompresora.

Pre vyššiu bezpečnosť prevádzky je tiež odporúčané používať nízkotlaké presostaty s ručným resetom.

4.3.3 Vnútny poistný ventil

Kompresory ZR18K* až ZR81K*, ZP24K* až ZP91K* majú vstavaný vnútorný poistný ventil, ktorý je nastavený na rozdiel tlakov 2,8 MPa ± 0,3 MPa medzi vysokou a nízkotlakou stranou u kompresorov ZR a 4 MPa ± 0,3 MPa u ZP. Konkrétne predpisy môžu vyžadovať vysokotlaké istenie kompresora, ktoré sa vždy vyplatí, pretože pri zareagovaní poistného ventilu môže dochádzať k výkyvom tlaku i následne. Vnútny poistný ventil nie je vysokotlaké istenie, je to ochrana kompresora a nie je navrhnutý na opakované viacnásobné otváranie. Môže sa stať, že pri násobných otváraní nezaistí tesnosť medzi oboma tlakovými stranami vo vnútri kompresora.

Tieto kompresory NEMAJÚ vnútorný poistný ventil: ZR94K* až ZR190K* a ZP90K* až ZP182K* (modely Summit), ZR250K* až ZR380K* a ZP235K* až ZP485K*.

4.4 Kontrola teploty výtlaku

Kompresory ZR18K* až ZR81K* a ZP24K* až ZP91K* majú použitý vnútorný bimetalický termostat umiestnený v blízkosti výtlačného otvoru (thermo-disc). Pri prekročení kritickej teploty bimetal otvorí cestu malému množstvu horúcej pary z výtlaku na vnútornú tepelnú ochranu motoru v priestore sania. Horké páry zapríčini vypnutie kompresora.

Kompresory typu ZR94K* až ZR190K* a ZP103K* až ZP182K* od výrobnéj série 10/2004 (kód 04J) zdokonalenú ochranu (značenie ASTP). Princíp činnosti ochrany je podobný – zvýšená teplota spôsobí prehriatie citlivého prvku, ktorý vyvolá oddialenie rotorov kompresora od seba navzájom osovo a kompresor nedodáva chladivo do okruhu, i keď motor beží. Bez chladenia motora nasávanými parami chladiva sa tepelná ochrana motora prehreje a motor sa zastaví.

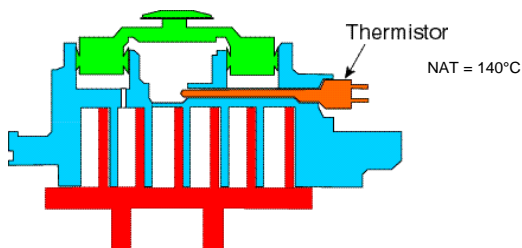
Vybavenie kompresora ochranou ASTP je opísané na plášti kompresora nad svorkovnicou.



Obr 14: Štítok ASTP

POZN: Ochladenie ochrany po vypnutí kompresora z dôvodu vysokej teploty výtlaku trvá okolo 1 hodiny.

U kompresorov ZR250K* až ZR380K* a ZP235K* až ZP485K* je snímač teploty (termistor) umiestený do výtláčného otvoru pevného skrolu. Zvýšená teplota výtlaku je snímaná elektronicky do istiaceho modulu, ktorý vypína. Tento termistor je zapojený do série s ochrannými snímačmi vo vinutí elektrického motora.

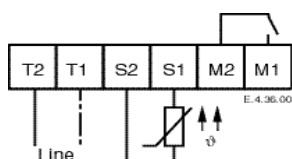


Obr 15: Umiestenie vnútorného istiaceho snímača výtlaku

4.5 Ochrany motoru

U kompresorov ZR18K* až ZR190K* a ZP24K* až ZP182K* je pre ochranu vinutia použitá bežná vnútorná tepelná ochrana, ktorá pri prehriatí vypína napájanie motora.

Elektronická ochrana motoru, používaná u typov ZR250K* až ZR380K* a ZP235K* až ZP485K* je v označení motorov kompresorov uvedená prostredným písmenom **W**. Systém používa prvky, ktoré menia elektrický odpor na základe ich teploty (označenie PTC termistor). Termistory merajú teploty vinutia vo viacerých miestach – s malým oneskorením, pretože sú k vinutiu pripevnené mechanicky. Elektronický modul vyhodnocuje údaje zo snímačov teplôt vinutia a výtlaku a vykonáva zásahy v závislosti od skutočných prevádzkových stavov.



- L1/T1 nulový kábel
- L2/T2 fázový kábel
- S1, S2 pripojenie termistora
- M1, M2 pripojenie kontrolnej slučky

Obr 16: Pripojenie ochrany motoru

Modul

Vo vinutiu motoru v časti na hornej (sacej) strane sú zapojené tri snímače - v každej fáze jeden (pre prípad zablokovania motora) a štvrtý snímač je vo spodnej časti - dolnej hlavy vinutia. Piaty teplotný snímač je vsunutý v pevnom rotore a istí priamo výtláčnú teplotu pary chladiva. Snímače sú zapojené v sérii k svorkám S1 a S2 a pri signáli ktoréhokoľvek motor vypína. Opätovné zapnutie je možné iba po vychladnutí príslušnej časti – obvykle so oneskorením 30 minút, kedy modul opäť spustí motor kompresoru.

Napájacie napätie: dvojí napätie	115-230V AC 50 Hz; -15%...+10%, 3VA
Napájacie napätie: dvojí napätie	120-240V AC 60 Hz; -15%...+10%, 3VA
Napájacie napätie	24V AC 50/60 Hz; -15%... +10%, 3VA
Napájacie napätie	24V DC ± 20%, 2W
Rozsah teplot okolia	-30...+70°C
R ₂₅ celkom	< 1,8 kΩ
Odpor slučky	4,5 kΩ ± 20%
Oneskorenie sepnutia typ 1 / typ 2	30 min ± 5 min / 60 min ± 5 min
Reset doby prevádzky	Prerušenie napájania / porucha – asi 5 sek
Monitorovanie skratu	Bežne < 30Ω
Krytie podľa EN 60529	IP00
Hmotnosť	Asi 200 g
Montáž	Skrutky, konektory
Materiál krytu	PA66 GF25 FR

Tab. 4: Vlastnosti modulu INT69SC2

4.6 Kontrola činnosti ochrán a zistení porúch



POZOR

Vodiče pod napätím! Elektrický šok! Odpojit' napájanie pred i v priebehu každej skúšky.

Pred spúšťaním pripojeného kompresoru musí byť prevedená funkčná skúška:

- Odpojiť snímače od modulu - svorka S1 či S2, zapnúť prívod - motor nesmie pracovať (simulácia rozpojeného okruhu termistorov).
- Vrátiť do pôvodného stavu - pri zapnutí sa musí motor rozbehnúť.

Pokiaľ sa motor nerozbehne v priebehu funkčnej skúšky, značí to problémy prevádzky. V takomto prípade nasledujú ďalšie kroky:

4.6.1 Kontrola pripojenia

- Preveriť pripojenie slučky termistorov k modulu pre možné odpojenie či porušenie káblov.

V prípade správneho pripojenia – musí sa skontrolovať odpor okruhu termistorov.

4.6.2 Kontrola okruhu termistorov kompresoru

Upozornenie: Meracie napätie nesmie prekročiť hodnotu 3V!

Odpojiť vodiče pre termistory – svorky S1 a S2 modulu sa odpojí a meria sa odpor medzi týmito vodičmi. Odpor musí byť medzi 150 a 1250 Ω.

- Keď je nameraný vyšší odpor teplotnej slučky (2750 Ohm a vyšší), je teplota motora stále príliš vysoká pre meranie a musí byť znížená. Potom sa meranie opakuje.
- V prípade odporu pod hodnotou 30 Ω, musí byť kompresor vymenený, pretože je okruh čidiel skratovaný.
- Hodnota odporu nekonečno značí rozpojený okruh čidiel a kompresor musí byť vymenený.

Je-li okruh v poriadku, je porucha v modulu a ten musí byť vymenený.

4.6.3 Kontrola ističeho modulu

Odpojiť ovládací obvod od svoriek M1 a M2 a nastaviť podmienky pre zopnutie pomocou ohmmetra alebo iného zdroja:

- Simulácia skratu okruhu termistorov (0 Ω): premostiť odpojené svorky termistorov S1 a S2 a pripojiť na napätie; relé musí zopnúť a následne opätovne po krátkej dobe rozopnúť; potom zrušiť premostenie svoriek M1 a M2.
- Simulácia rozpojeného okruhu termistorov (∞ Ω): odstrániť premostenie pre predchádzajúci test a zapnúť napájanie; relé zostáva rozpojené; medzi svorkami M1 a M2 neje prepojenie.

Pokiaľ niektorá činnosť modulu nie je v súlade s popisom, je modul pokazený a mal by byť nahradený novým.

POZN: Previerka modulu by mala byť vykonaná pri každom vinutí zariadenia ističom v riadiacom obvode. To zaisťuje, že kontakty modulu budú funkčné (nedochádza k ich deformácii).

4.7 Skúška vysokým napätím



VAROVANIE

Silové vodiče! Nebezpečenstvo úrazu! Vždy odpojte zdroj prúdu pred testom vysokým napätím!



UPOZORNENIE

Vnútny skrat! Zničenje motoru! V žiadnom prípade nie je možné robiť test vysokým napätím keď je kompresor pod vákuom.

Výrobca kompresorov Emerson podrobuje všetky kompresory skrol skúške vysokým napätím po záverečnej montáži. Každá cievka motoru je skúšaná v súlade s predpismi EN 0530 či VDE 0530, časť 1 rozdielom napätí 1000 V plus dvakrát menovité napätie. Pretože tento test má vplyv na starnutie izolácie vinutia nie je podobný ďalší test odporúčaný.

COPELAND SCROLL™

Keď je to však nutné, aby bol test opäť vykonaný, musí byť použité nižšie napätie. Je nutné odpojiť všetky elektronické zariadenia – tj. istiaci modul kompresora, regulátory otáčok, riadiace prístroje apod. pred zahájením skúšky.

5 Spúšťanie & prevádzka



VAROVANIE

Dieselový jav! Zničenie kompresoru! Zmes maziva a vzduchu pri vysokej teplote môže spôsobiť výbuch. Neodporúča sa prevádzkovať kompresor so vzduchom.

5.1 Tlaková pevnostná skúška

Pevnostne je kompresor skúšaný vo výrobnom závode. Nie je nutné vykonávať pevnostnú skúšku kompresora opäť u užívateľa. Kompresor sa skúša na tesnosť v rámci skúšky tesnosti celého okruhu.

5.2 Tlaková skúška tesnosti



VAROVANIE

Vysoký tlak! Nebezpečenstvo zranenia! Je nutné zaistiť bezpečnosť osôb. Hodnota tlaku pre skúšku musí odpovedať dimenzovaniu jednotlivých dielov okruhu.



VAROVANIE

Nebezpečenstvo výbuchu! Nebezpečenstvo zranenia osôb! Nie je možné používať iné priemyslové plyny.



UPOZORNENIE

Nebezpečenstvo znečistenia systému! Zničenie ložísk! Používať iba suchý dusík, prípadne suchý vzduch.

Pri použití tlakového suchého vzduchu je nutné kompresor pred vzduchom uzatvoriť. Nikdy sa nesmie používať chladivo ako prímies do plynu (indikácia netesnosti).

5.3 Kontroly pred spúšťaním

Pred prvým spúšťaním je nutné preveriť technické vlastnosti navrhnutého systému. Keď je to možné je vhodné skontrolovať výpočty, výkresy, zapojenie elektro apod. Je ideálne používať vopred pripravený kontrolný list, ale v každom prípade je nutné preveriť najmä:

- prehliadnuť všetky prístroje elektro a ich pripojenie, istenie, svorkovnice apod.
- prehliadnuť potrubné rozvody z hľadiska možnej netesnosti, prepojenie armatúr, pripojenie snímačov ventilov apod.
- hladinu maziva v kompresore
- nastavenie nízkotlakej a vysokotlakej poistky a poistných ventilov, prípadne ďalších istiacich prvkov
- nastavenie regulátorov tlaku a teplôt
- polohy všetkých uzatváracích ventilov v okruhu
- stav meracích prístrojov – manometrov, teplomerov atd.
- stav náplne chladiva v okruhu
- izolačný stav pripojenia elektro kompresora

5.4 Plnenie chladivom



UPOZORNENIE

Prevádzka vo vákuu! Zničenie kompresora! Nesmie sa prevádzkovať kompresor s obmedzeným saním. Prevádzka s premostením nízkotlakej ochrany je zakázaná. Nesmie sa používať kompresor bez dostatočnej náplne chladiva – sací tlak by nemal byť pod 50 kPa. Pokles tlak pod 50 kPa môže zapríčiniť prehrievanie skrolu a poruchy ložísk.

Plnenie chladivom je odporúčané v kvapalnom stave do zberača chladiva, či do kvapalinovej vetve. Pre plnenie je odporúčané používať montážny – plniaci dehydrátor. Pretože sú chladiva R410A a R407C zmesi chladiv, je nutné plniť chladivo i do nízkotlakej strany v kvapalnom stave súčasne s vysokotlakou stranou tak, aby bol zaručený tlak v saní vždy nad požadovanou hodnotou ešte pred spúšťaním. Rozhodujúci objem náplne je vždy vo vysokotlakej strane. Je nutné tiež zaistiť aby bolo mazivo v ložiskách i pri prvom štarte kompresora. To je možné tým, že je chladivo v celom okruhu.

5.5 Uvedenie do chodu



UPOZORNENIE

Riedky olej! Zničenie ložísk kompresora! Nesmie sa prevádzkovať nový kompresor s kvapalným chladivom vo skrini. Zohrievanie oleja je nutné zapínať min. 12 hodín pred prvým spúšťaním.



UPOZORNENIE

Prevádzka pri vysokom tlaku! Zničenie kompresora! Nesmie sa prevádzkovať kompresor pre skúšky vysokotlakové ochrany. Ložiska sú citlivá na zadretie pokiaľ nemajú odpracované hodiny bežnej prevádzky.

Kvapalné chladivo a vysokotlaká záťaž môžu byť smrteľné pre nová ložiska. Je preto dôležité aby sa nový kompresor neprevádzkoval s kvapalinou vo skrini a s vysokým tlakom. Nie je povolené používať kompresor pre testovanie ochrán ani pri výrobe. Skúšky presostatu sa robia pomocou dusíka - nastavenie a elektrické pripojenie pri skúšobnom chode.

5.6 Smer otáčania rotora

Kompresory typu skrol, ako aj iné rotačné kompresory stlačujú pary chladiva iba v jednom smere otáčania. Jednofázové motory majú zmysel otáčania daný a nie je nutné ho preverovať. Trojfázové motory sa môžu otáčať v oboch zmysloch otáčania v závislosti od poradia fáz. Pretože je možnosť 50 % na 50 %, že dôjde k nesprávnemu zapojeniu fáz, je nutné upozorňovať obsluhu vhodným spôsobom na správny spôsob prevádzky – **pokyny pre obsluhu, návody, štítky, tabuľky umiestnenými viditeľne** v blízkosti prevádzkovaného zariadenia.

Jednoduchá kontrola správneho zmyslu otáčania je meranie sacieho a výtlačného tlaku na kompresore. Pokiaľ sa tlaky začínajú po štarte rýchlo meniť – výtlačný tlak stúpa a sací klesá – je zmysel otáčania správny. Opačný zmysel otáčania po krátku dobu kompresorom skrol Copeland nevedí. Doba by nemala prekročiť cca 1 hodinu. Môže však dochádzať ku strate maziva – tomu je možné predchádzať úpravou sacieho potrubia, ktoré je možné vytiahnuť asi 15 cm nad kompresor. Po niekoľkých minútach prevádzky kompresora v obrátenom smere vypne obvykle tepelná ochrana motora kompresor, pretože sa motor prehreje. Dôsledkom je strata výkonu a zariadenie nepracuje. Po ochladnutí sa kompresor automaticky opäť rozbehne. Opakovanie tohto javu môže kompresor zničiť.

Všetky trojfázové kompresory majú rovnaký zmysel vinutia motoru. To znamená, že pri výmene kompresorov bude i naďalej zmysel otáčania motora zhodný s predchádzajúcim kompresorom, pokiaľ nedôjde k prehodeniu prívodov elektro k motoru.

5.7 Zvukové prejavy pri štarte

V priebehu veľmi krátkej doby pri štarte je možno uslyšať kovový zvuk, ktorý je zapríčinený prvým kontaktom rotorov na seba. Vďaka konštrukčnému riešeniu kompresorov Copeland Scroll je vždy kompresor pri štarte odľahčený a to i v prípade, kedy nie sú tlaky mimo kompresor vyrovnané. V dôsledku vyrovnaných tlakov vnútri kompresoru majú skroly Copeland i výborné štartovací elektrické vlastnosti.

5.8 Prevádzka pri hlbokom vákuu



UPOZORNENIE

Prevádzka pri vysokom vákuu! Zničenie kompresora! Nesmie sa prevádzkovať kompresor pre odsávanie chladiva z chladiaceho lebo klimatizačného okruhu.

Kompresorom je možné odsávať chladivo v zariadení až na hranicu prevádzkových tlakov povolených výrobcom. Nižší tlak ako povolený môže spôsobiť prehrievanie kompresoru a trvalé zničenie kompresoru zadretím ložísk. Kompresory ZR a ZP majú vnútornú ochranu proti nízkemu tlaku, plávajúce tesnenie odľahčí tlakové rozdiely pri vzostupe kompresného pomeru na hodnotu okolo 10:1.

5.9 Teplota plášťa kompresora

Horná časť plášťa kompresora a výtlačné potrubie môže rýchlo a i opakovane dosiahnuť teploty až 177°C, v prípade že kompresor cykluje na základe činnosti vnútorných ochrán. Stáva sa to veľmi zriedka a môže to byť spôsobené poruchou niektorých častí okruhu, ako sú ventilátory alebo

čerpádlá výparníka alebo kondenzátora, alebo výrazný únik chladiva z okruhu a závisí to i od spôsobu riadenia nástreku chladiva do výparníka. Je nutné dbať na to, aby sa nemohla poškodiť žiadna časť zariadenia, pokiaľ by sa mohla dostať do kontaktu s takto horúcimi dielmi kompresora.

5.10 Prevádzka s odsávaním chladiva

Niekedy sa využíva pre vyššiu bezpečnosť štartu odsávanie chladiva z výparníka (pump-down systém). Použitie takejto prevádzky môže spôsobiť nedostatočný predohrev maziva v kompresore keď je kompresor zároveň chladený vzduchom zo vzduchom chladeného kondenzátoru.

Vstavaný spätný ventil nie je dostatočne tesný, aby zamedzil zvýšenie tlaku v saní, ktoré by mohlo spôsobiť opakovaný štart kompresora i v dobe státia. Preto je odporúčané používať systém odsávania chladiva s ďalším spätným ventilom. Vzhľadom k možnosti vniknutia chladiva do maziva v dobe státia pri nízkej teplote skrine kompresora sa odporúča v tomto systéme používať ohrev maziva. Odsávanie chladiva z výparníka môže ohrev maziva nahradiť.

Nastavenie kontroly tlaku: nesmie sa nízkotlaká poistka nastaviť mimo povolený rozsah tlakov. Aby sa kompresor ochránil pred prevádzkou s malým množstvom chladiva, poistka nesmie byť nastavená nižšie než 12 až 15K - odpovedajúci saciemu tlaku – pod najnižší povolený prevádzkový bod.

5.11 Najkratšia doba chodu

Emerson odporúča najviac 10 štartov behom jednej hodiny. Nie je predpísaná najkratšia doba státia, pretože sa kompresory skrol rozbiehajú odľahčené i pri rozdieloch tlaku v okruhu. Najkritickejšia je doba chodu, ktorá musí zaistiť mazanie a vracanie maziva z okruhu do kompresora. Zistiť najkratšiu dobu chodu je možné na kompresore, ktorý je vybavený olejoznakom. Doba chodu musí byť tak dlhá, aby sa mazivo v olejoznaku opäť objavilo po predchádzajúcom zmiznutí pri štartu. Na viac kompresorovom zariadení je nutné preveriť najdlhší rozvod chladiva tak, aby sa mazivo stačilo vrátiť. Cyklovanie kompresora na kratšie doby chodu – napríklad pri malej teplotnej diferencii riadiaceho termostatu, môže spôsobiť poruchu mazania a následné zničenie kompresora.

5.12 Zvuk pri zastavení

Kompresory skrol majú konštrukciu, ktorá minimalizuje spätnú rotáciu. Krátkodobý spätný chod rotorov pri vypnutí vyvolá zvukový signál, ktorý je úplne bežný a nemá vplyv na životnosť kompresora.

5.13 Frekvencia

Kompresory skrol Copeland nie sú obecné pre reguláciu zmenou otáčok určené. Existuje rad podmienok, ktoré musí byť splnené, aby mohli kompresory skrol používať meniče otáčok - včítaj návrhu sústavy, voľby meniča, prevádzkových rozsahov pri rôznych podmienkach. Povolené sú iba frekvencie medzi 50 a 60 Hz. Prevádzka pri iných frekvenciách je možná iba s odporúčaním odborníkov výrobcu. Napätie sa musí meniť úmerne frekvencii.

Keď môže menič dodávať iba najvyšší napätie 400V, prúdy budú vyššie pri vyššej frekvencii, než 50 Hz a to môže vyvolať problémy, keď sa blíži príkon najvyššej povolenej hodnote, prípadne sa teploty výtlaku blíži prípustnej hranici.

5.14 Hladina maziva

Hladina maziva by mala dosahovať do stredu olejoznaku. Pokiaľ je použitý regulátor hladiny maziva, musí byť hladina v hornej polovici olejoznaku.

6 Údržba & opravy

6.1 Záměna chladiva

Preverené chladiva a maziva sú uvedené v odseku 2.4.1.

Pokiaľ nie je preukázateľne chladivo znehodnotené, nie je jeho výmena nutná. Zistiť čistotu chladiva je možno iba pomocou špeciálnych prístrojov – obvykle v laboratórnych podmienkach. Nepriamo je možné vlastnosti chladiva posúdiť pomocou merania teplôt a tlakov chladiva presnými prístrojmi a porovnaním s tabuľkovými hodnotami príslušného chladiva. To sa robí obvykle po vypnutí zariadenia v miestach výskytu kvapalného chladiva pri zmene skupenstva pri ustálenej teplote. To znamená presné merania tlaku a teploty vyparovacej a kondenzačnej a porovnanie s tabuľkovými hodnotami.

Pokiaľ je nevyhnutné chladivo vymeniť, je nutné použiť vhodné zariadenie pre vyčistenie okruhu a nové naplnenie.

V prípade záměny chladiva R22 s minerálnym olejom chladivom R407C je nutné vymeniť aj mazivo. Podrobnejšie údaje sú v dokumente Technical Information C7.26.1 "Refrigerant Changeover from HCFC to HFC Refrigerants".

6.2 Ventily Rotalock

Uzatváracie ventily Rotalock v okruhu by mali byť priebežne kontrolované na funkčnosť a tesnosť.

6.3 Výmena kompresora



UPOZORNENIE

Nebezpečenstvo zadretia kompresora! Nedostatočné mazanie! Pri výmene kompresora býva nutné vymeniť i odlučovač v saní – najmä po zhorení motora. Otvor pre prisávanie maziva v odlučovači môže byť zanesený a mazivo sa tak do kompresora nevracia. Nedostatočné mazanie môže spôsobiť poruchu i vymeneného kompresora.

6.3.1 Náhrada kompresoru

V prípade zhorenia motora kompresora sa väčšina splodín vzniknutých skratom odstráni spolu s kompresorom. Zostatkové kyslé zložky skratu je možné odstrániť vhodným filtrom v sacom a kvapalinovom potrubí. Odporúča sa používať filtre so 100% aktívnym oxidom hliníku. Filter v saní by mal byť vymenený najneskoršie po 72 hodinách prevádzky. Dôrazne sa odporúča **vymeniť odlučovač chladiva v saní** kompresora, pokiaľ je použitý. Systém prisávania maziva do kompresora z odlučovača môže byť zanesený a môže dôjsť ku zničeniu ďalšieho kompresora. Pokiaľ je nahradzovaný kompresor použitý v tandeme či vo viac kompresorovom zariadení, zostáva hlavná časť maziva v ďalších kompresoroch a znečistí tak i nové mazivo. Pokiaľ zostalo mazivo v systéme, môže dôjsť k preplneniu nového kompresora mazivom a následne ku zvýšenej spotrebe energie preplavením kompresora mazivom. Na životnosť zariadení to však vplyv mať nemusí.

6.3.2 Spúšťanie nového vymeneného kompresoru

Rýchle plnenie chladivom do sacej strany systému s kompresorom skrol môže dočasne vyvolať nepriaznivé podmienky pre spúšťanie kompresora. Dôvodom je rýchly nárast tlaku v sacom priestore bez odpovedajúceho zvýšenia tlaku vo výtlačnej časti, ktorý môže spôsobiť posun rotora v osovom smere tak, že sa znemožní odľahčenie rotorov pri štarte. Dôsledok je vyvolanie odporu rotorov proti rotácii dokiaľ sa tlaky v oboch častiach kompresora nevyrovnejú. Najjednoduchšia cesta, ako sa tohto javu vyvarovať je plnenie okruhu z oboch strán súčasne tak, aby k obrátenému rozdielu tlakov nedošlo.

Behom plnenia chladivom sa odporúča nepodkročiť najnižší pretlak v saní kompresora 175 kPa. Umožniť pokles na hranicu pretlaku 50 kPa po dobu viacej než niekoľko sekúnd môže vyvolať prehriatie skrolu a následné zadretie ložísk. Je zakázané prevádzkovať kompresor bez náplne chladiva, alebo plniť okruh bez trvalého dohľadu. Rovnako nie je povolené spúšťať alebo prevádzkovať kompresor s uzatvorenými ventilmi a bez dostatočnej ochrany elektrickým istením. Istenie by malo zabrániť neoprávnenej manipulácii s kompresorom, prípadne zničeniu kompresora prevádzkou bez náplne chladiva. **Nikdy sa nesmie kompresor spúšťať keď je okruh pod vákuom.** Môže dôjsť k vnútornému skratu motora pri štarte vo vákuu a k jeho spáleniu s následným znečistením celého okruhu splodinami spáleného motora.

6.4 Výmena maziva

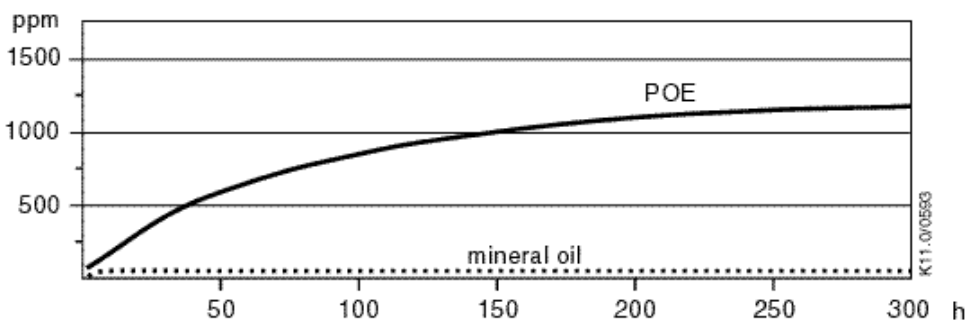


UPOZORNENIE

Chemické reakcie! Zničenie kompresoru! Nie je možné zmiešavať esterové maziva s minerálnymi alebo alkyl benzénovými pri použití nechlórovaných chladiv (HFC).

Kompresor je dodávaný so základnou náplňou maziva. Bežná náplň maziva pre chladivá R407C / R410A / R134a je polyolester (POE) označený Emkarate RL 32 3MAF. V prevádzkových podmienkach je možné využívať i Mobil EAL Arctic 22 CC. Náplň maziva je na štítku kompresora a plní sa o asi 0,05 až 0,1 l menej.

Hlavnou nevýhodou mazív POE je skutočnosť, že sú omnoho viac schopné pohlcovať vlhkosť, ako maziva minerálne (pozri **obr 17**). I krátko pôsobenie okolitého vzduchu môže spôsobiť sýtenie maziva vzdušnou vlhkosťou a mazivo je potom pre mazanie chladivového kompresora nepoužiteľné. Pretože maziva POE pohlcujú a viažu vlhkosť oveľa pevnejšie ako minerálne oleje, je obťažnejšie vlhkosť z maziva odstrániť napríklad vákuovaním. Kompresory dodávané Emerson obsahujú mazivo s minimálnym obsahom vlhkosti, ktorá sa však môže zvýšiť v priebehu montáže kompresora do zariadenia. Preto je dôležité, aby bol v okruhu s POE použitý dostatočne veľký dehydrátor. To by malo umožniť udržiavať hladinu vlhkosti v okruhu pod hodnotou 50 ppm. Mazivo doplňované do kompresora nesmie mať vyšší obsah vlhkosti ako 50 ppm.



Obr 17: Pohlcovanie vlhkosti esterom a minerálnym mazivom v ppm hmotnosti pri 25°C a 50% relatívnej vlhkosti (hodín)

Pokiaľ dosiahne úroveň vlhkosti v mazive neprijateľné hodnoty, dochádza ku korodovaniu vnútorných častí okruhu a k pomedovaniu klzných plôch kompresoru. Okruh by mal byť vákuovaný na hodnotu tlaku pod 50 Pa absolútneho tlaku. Keď nie je úroveň vlhkosti v okruhu úplne istá, je vhodné podrobiť vzorku maziva laboratórnym skúškam z hľadiska vlhkosti a mazacích vlastností. Odporúča sa používať v okruhu prízorníky s ukazovateľom vlhkosti pre určenie prítomnosti vlhkosti v chladive, ktorý neukáže presnú hodnotu. Skutočná úroveň vlhkosti v mazive býva vyššia, ako ukáže ukazovateľ vlhkosti v chladive. To je preto, že mazivo POE má vyššiu schopnosť viazať vlhkosť ako chladivo. Presné hodnoty vlhkosti je možné však zistiť iba laboratórne.

6.5 Prísady (aditíva) do maziva

Keď Emerson neposudzuje žiadne špeciálne výrobky, neodporúča sa na základe skúsenosti používať žiadne prísady do mazív pre zníženie trenia, či pre iné účely. Dlhodobá chemická stabilita akejkoľvek prísady v prostredí chladiva pri nízkych i vysokých teplotách a pri rôznom zložení materiálov používaných v chladiacich okruhoch je zložitá problematika a veľmi ťažko sa vyhodnocuje bez odpovedajúcich skúšok v laboratóriu s dokonalým vybavením. Použitie prísad bez odpovedajúceho preverenia môže mať za následok poruchu či poškodenie dielov systému a v určitých prípadoch k strate záruk jednotlivých dielov.

6.6 Vyletovanie dielov



VAROVANIE

Nebezpečenstvo vzplanutia! Výbušné! Zmes chladiva s mazivom je vysoko horľavá. Pred otvorením okruhu je nutné chladivo z okruhu odsáť. Plameň spájacej súpravy musí byť chránený na okruhu s chladivom.

Pred otvorením okruhu je dôležité odsáť všetko chladivo zo zariadenia – z nízkotlakej aj vysokotlakej strany. Keď je na zariadení so skrolom odsatá iba vysokotlaká strana, môže sa stať že si rotory vplyvom vyššieho tlaku v saní na sebe veľmi tesne sadnú a znemožnia vyrovnanie tlaku kompresorom. To spôsobí vyšší tlak na sacej strane než na výtlačnej. Pri použití plameňa na časti okruhu, ktorá je pod tlakom môže zmes chladiva a maziva o vyššom než atmosférickom tlaku vzplanúť keď sa dostane do kontaktu so vzduchom. Tomu je možné zabrániť dôslednou kontrolou tlakov v systéme pred zahájením servisných prác. Toto upozornenie sa musí zapracovať do príslušnej dokumentácie zariadenia. Pokiaľ je nutné vymontovať kompresor, odporúča sa potrubie skôr odrezať než vyletovať hrdla kompresora.

7 Pokyny pre likvidáciu



Odstránenie maziva a chladiva:

Nikdy nevypúšťať do okolia

Používať správne spôsoby zničenia a odpovedajúce náradie

Oddeliť chladivo od maziva a likvidovať samostatne

Zneškodniť kompresor v súlade s odpovedajúcimi predpismi

BENELUX

Josephinastraat 19
NL-6462 EL Kerkrade
Tel. +31 45 535 06 73
Fax +31 45 535 06 71
benelux.sales@emerson.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Senefelder Str. 3
DE-63477 Maintal
Tel. +49 6109 605 90
Fax +49 6109 60 59 40
ECTGermany.sales@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69134 Ecully Cédex, Technoparc - CS 90220
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.sales@emerson.com

ITALY

Via Ramazzotti, 26
IT-21047 Saronno (VA)
Tel. +39 02 96 17 81
Fax +39 02 96 17 88 88
italy.sales@emerson.com

SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53
ES-08005 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

CZECH REPUBLIC

Hajkova 22
CZ - 133 00 Prague
Tel. +420 271 035 628
Fax +420 271 035 655
Pavel.Sudek@emerson.com

ROMANIA

Tel. +40 374 13 23 50
Fax +40 374 13 28 11
Adela.Botis@Emerson.com

ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F., Exchange Tower
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay
Kowloon, Hong Kong
Tel. +852 2866 3108
Fax +852 2520 6227

UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park
Reading, Berkshire RG7 4GB
Tel. +44 1189 83 80 00
Fax +44 1189 83 80 01
uk.sales@emerson.com

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
nordic.sales@emerson.com

EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
easterneurope.sales@emerson.com

POLAND

Szturmowa 2
PL-02678 Warsaw
Tel. +48 22 458 92 05
Fax +48 22 458 92 55
poland.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Dubininskaya 53, bld. 5
RU-115054, Moscow
Tel. +7 - 495 - 995 95 59
Fax +7 - 495 - 424 88 50
ECT.Holod@emerson.com

BALKAN

Selska cesta 93
HR-10 000 Zagreb
Tel. +385 1 560 38 75
Fax +385 1 560 38 79
balkan.sales@emerson.com

MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE
Tel. +971 4 811 81 00
Fax +971 4 886 54 65
mea.sales@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Connect with us: facebook.com/EmersonClimateEurope



Emerson Commercial & Residential Solutions

Emerson Climate Technologies GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Emerson Climate Technologies Inc. is a subsidiary of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark and Copeland Scroll is a trademark of Emerson Climate Technologies Inc.. All other trademarks are property of their respective owners. Emerson Climate Technologies GmbH shall not be liable for errors in the stated capacities, dimensions, etc., as well as typographic errors. Products, specifications, designs and technical data contained in this document are subject to modification by us without prior notice. Illustrations are not binding.
© 2017 Emerson Climate Technologies, Inc.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™