



Министерство за животна средина
и просторно планирање



Канцеларија за заштита на
озонската обвивка



ДОБРА СЕРВИСНА ПРАКТИКА

ПРОВЕРКА НА ИСТЕКУВАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ НА ЗАПТИВНОСТА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ЛАДЕЊЕ И КЛИМАТИЗАЦИЈА



СЕРВИСИРАЊЕ НА ОПРЕМА ШТО СОДРЖИ СРЕДСТВА ЗА ЛАДЕЊЕ

Системите за ладење или климатизација содржат средства за ладење и тие треба редовно да се одржуваат. Одржувањето на овие системи можеме да го поделиме на два вида и тоа:

- Превентивно одржување.
- Принудно одржување – одржување по доставена пријава за неисправност или за неправилно работење на системот.

Превентивно одржување

Овој тип на одржување е најдобриот, најсигурниот и најевтинот начин за одржување и за обезбедување на долгогодишно правилно и сигурно работење на системите и на уредите. Тоа подразбира редовни контроли и прегледи на системите за уредите, заради спречување или предвидување на определени дефекти кои може да предизвикаат поголеми проблеми и несугурност при работењето на системите.



Превентивното одржување претставува почитување на пропишаните препораки и процедури од страна на производителот на опремата, како и преземање редовни активности за контрола на уредот. Превентивното одржување се состои од следните чекори:

- ✓ проверка на работните параметри на системот.
- ✓ проверка на состојбата на одредени компоненти од системот (нечист кондензатор, испарувач, ниво на масло во компресорот и сл.).
- ✓ контрола и забележување на невообичаени звуци и вибрации (компресор, цевна инсталација и сл.).
- ✓ проверка на електричните компоненти на системот (разлабавени контакти, механички оштетувања на скlopките и сл.).
- ✓ мерење на струјните параметри (влезен – доводен напон, струја која компресорот ја влече по фази и сл.).
- ✓ проверка на исправноста на заштитните (сигурносните) елементи на системот.
- ✓ проверка на истекување.
- ✓ изготвување на писмен извештај за извршените проверки.

За реализација на погоре описаните активности е неопходно да се изработи план за превентивно одржување што содржи опис на активноста, начин на вршење на активноста, како и фреквенција на вршење на секоја активност одделно (ваков план најчесто постои и се наоѓа во упатството за ракување и за одржување кое е доставено од страна на производителот на опремата).



Принудно одржување - одржување по доставена пријава за неисправност или неправилно работење на системот

Не спроведувањето на редовни сервисни активности, а во одреден број на случаи и како последица на природни непогоди, или неквалитетно изведување на пропишаните сервисни активности, може да придонесе системот да работи неправилно или истиот да е неисправен (нефункционален).

Откако забележат одредена неисправност или неправилно работење на уредот за ладење или климатизација, сопствениците на опрема повикуваат сервисер за отстранување на неправилноста / неисправноста.

Прв чекор кон сервисирањето на системите е дефектажа, односно утврдување на вистинските причини за неисправност или неправилно работење на системот. Точната дефектажа претставува 90 % успешно завршена работа.

Најчести причини за сервисирање на системите за ладење или климатизација се:

- истекување на средството за ладење
- изгорен или оштетен компресор
- запущен филтер - сушач
- неисправен или оштетен термоекспанзионен вентил или запушена капилара
- оштетен кондензатор
- неисправни сигурносни елементи (пресостати, трансдусери и сл.).
- неисправен ревезибilen вентил кај топлиниските пумпи
- неисправен еднонасочен вентил

Сите погоре наведени причини барат интервенција на инсталацијата низ која струи средството за ладење. Постојат и други дефекти кои се јавуваат кај системите за ладење или климатизација но истите не бараат интервенција во кругот на средството за ладење.



ПРОВЕРКА НА ИСТЕКУВАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ НА ЗАПТИВНОСТА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ЛАДЕЊЕ И КЛИМАТИЗАЦИЈА

Правилното работење на системите за ладење и климатизација во голема мера зависи од непропустливоста на системот. Системите за ладење и климатизација се затворени системи. Сепак овие системи имаат многу спојни елементи, многу компоненти, а сето тоа значи и многу потенцијални места за истекување на ладилното средство. Бидејќи притисоците во системот се повисоки од атмферскиот притисок, кај некои средства за ладење и многу повисоки од атмосферскиот притисок, постои постојана опасност одреден споен елемент или дел од системот да попушти и да почне истекување на средството за ладење. Недостатокот на средство за ладење во почетокот предизвикува смалување на ефикасноста на ладилниот систем и ја зголемува потрошувачката не електрична енергија. Доколку навреме не се забележи може да предизвика оштетувања на одредени компоненти на ладилниот систем, а со тоа и да се зголемат трошоците за одржување на системот. Од овој аспект, проверката на истекување спаѓа во превентивното одржување на машината.

Во зависност од типот на средството за ладење, во случај на HCFC средство за ладење истекувањето директно влијае врз животната средина предизвикувајќи осиромашување на озонската обвивка, а доколку се работи за HFC има влијание врз глобалното затоплување.



Канцеларија за заштита на озонската обвивка

- www.ozoneunit.mk



Основен алат за контрола на истекување





КРИТИЧНИ МЕСТА КАДЕ ШТО НАСТАНУВААТ ИСТЕКУВАЊА



Вентилите на висната и потисната гранка на компресорите. Овие делови се подложни на корозија затоа што се изработени од челик. Истите може да се оштетат при монтажа од прегревање при тврдо лемење¹ или пак престегнување на елементите доколку се работи за раздвојлив тип на врска.



Сервисните вентили. Доколку не се отстрани иглата на вентилот при лемење или пак настанало оштетување на гумените заптивки на вентилот. Сервисните вентили секогаш треба да се затворат со капаче со кое има гумен или бакарен прстен како заптивен елемент.



Раздвојливите (холендерски) типови на врски. Причина за истекувањето кај овој тип на врска е олабавување на навртката или лошо изведен конус при изработка на овој тип на врска.²



На механичките споеви кај прирабниците. Причина мое да биде оштетена или непроменета заптивка при промена на филтерот за влага, нормомерно затегнати завртки и сл.



Сигурносните вентили. Доколку системот работи со повисоки притисоци од нормално работните, може да дојде до пропуштање или комплетно отварање на сигурносните вентили.



Кај заптивките на полухерметските компресори и компресорите кои имаат одведен погон.

На сите механички споеви на полухерметските компресори.



Воздушно ладени кондензатори. Корозија на бакарните цевки од кои е изработен кондензаторот, надворешни влијанија (механички оштетувања, оштетувања од временски непогоди како град и сл.) Континуирани вибрации во системот.



Сигурносните елементи на системот како пресостати, трансдусери и слично.



Оштетени заптивни елементи на одредени компоненти на ладилниот систем како магнетните вентили.



Капиларните цевки, термоекспанзионите вентили. Кај капиларните елементи заради вибрации, механички оштетувања и сл.



На кривините од изменувачите (кондензатори или воздушни испарувачи). Заради корозија на бакарната цевка од агресивна средина во индустриски погони. Дебелината на овие елементи е помла од дебелината на бакарните цевки кои се користат при поврзување на компонентите на системот

➤ **Фактори кои придонесуваат за појава на истекување**

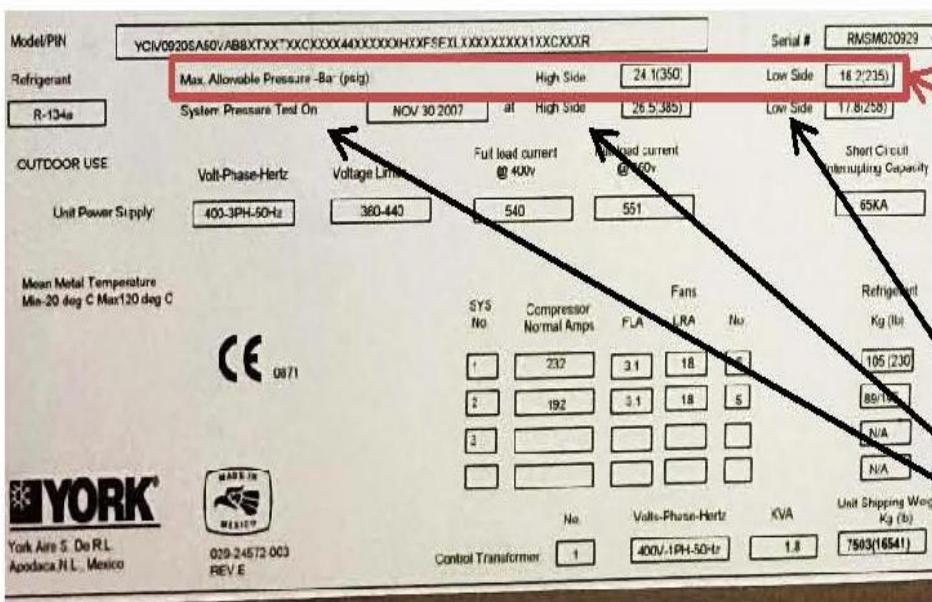
Постојат повеќе фактори кои придонесуваат за појава на истекување и тоа:

- Конструкцијата на системот и квалитетот на елементите кои се користени
- Типот на спојни елементи и квалитетот на лемењето
- Како цевките се свиткани и прицврстени
- Вибрации при работа
- Квалитетот на изведенниот тест под притисок при инсталирањето на опремата пред првичното полнење
- Неправилно и нестручно одржување на системите



ИСПИТИВАЊЕ НА ЗАПТИВНОСТА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ЛАДЕЊЕ И КЛИМАТИЗАЦИЈА

Испитувањето на заптивноста на системите е стандардна работна процедура кај системите за ладење или климатизација. Пред системот да ја напушти фабриката се врши првото испитување на заптивност. Производителите имаат обврска не само да го извршат ова испитување, туку резултатите од ова испитување да ги евидентираат, а кај поголемите системи информациите за истите се наоѓаат на самата опрема или се приложени со самата документација за опремата.



Информација за максимално дозволените притисоци на компонентите од системот на високата и ниската страна

Информација за испитувањето на системот под притисок од страна на производителот

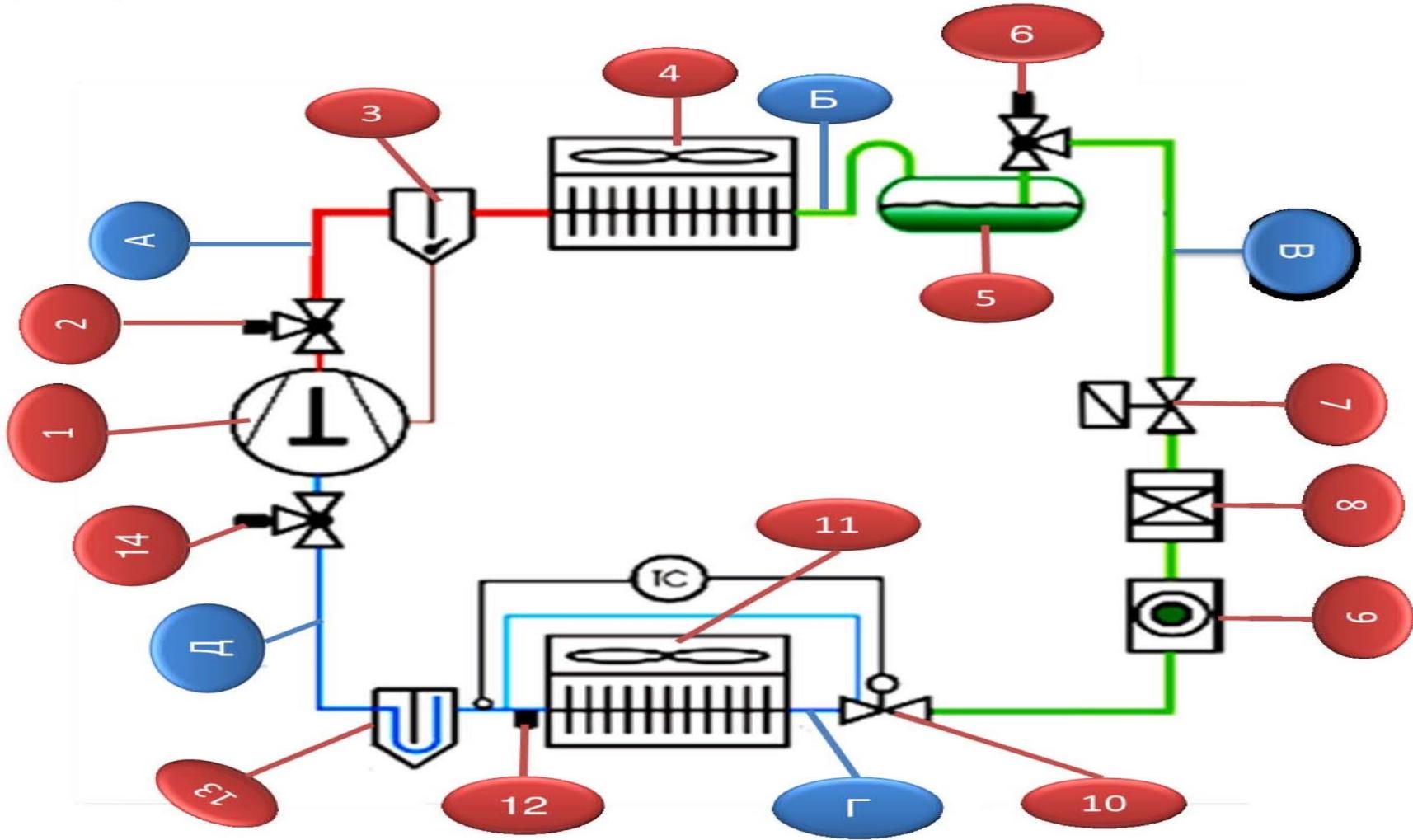


По завршувањето со инсталација на опремата, доколку инсталацијата на системот се врши на лице место, задолжително се врши испитување на заптивноста, пред полнењето на системот со средство за ладење.

По секоја извршена поправка заради истекување на средството за ладење задолжително се врши проверка на заптивноста на системот. Испитувањето на заптивноста на системот се врши со ставање на системот под притисок. При тоа се препорачува да се користи сув азот - без кислород (OFDN)³. Сервисерот треба да напомене на дистрибутерот на гасот дека истиот треба да е без кислород, односно да бара сув азот. **Никогаш да не се користи кислород за испитување на системот под притисок.**

Пред почеток на испитувањето треба да се земат во предвид следните карактеритики на системот:

- ✓ Максимално дозволените притисоци на компонентите на системот, посебно на високата и посебно на ниската страна.
- ✓ Доколку се забележи поголемо истекување при почеток на испитувањето, истото најнапред да се санира, па потоа да се повтори испитувањето. Овие истекување може да ни го одвлече вниманието и да останат незабележани истекувањата кои се од помал обем.
- ✓ Компонентите и врските кои се испитуваат да бидат чисти и обезмасстени.



Слика 5: Проточна шема на ладилен систем

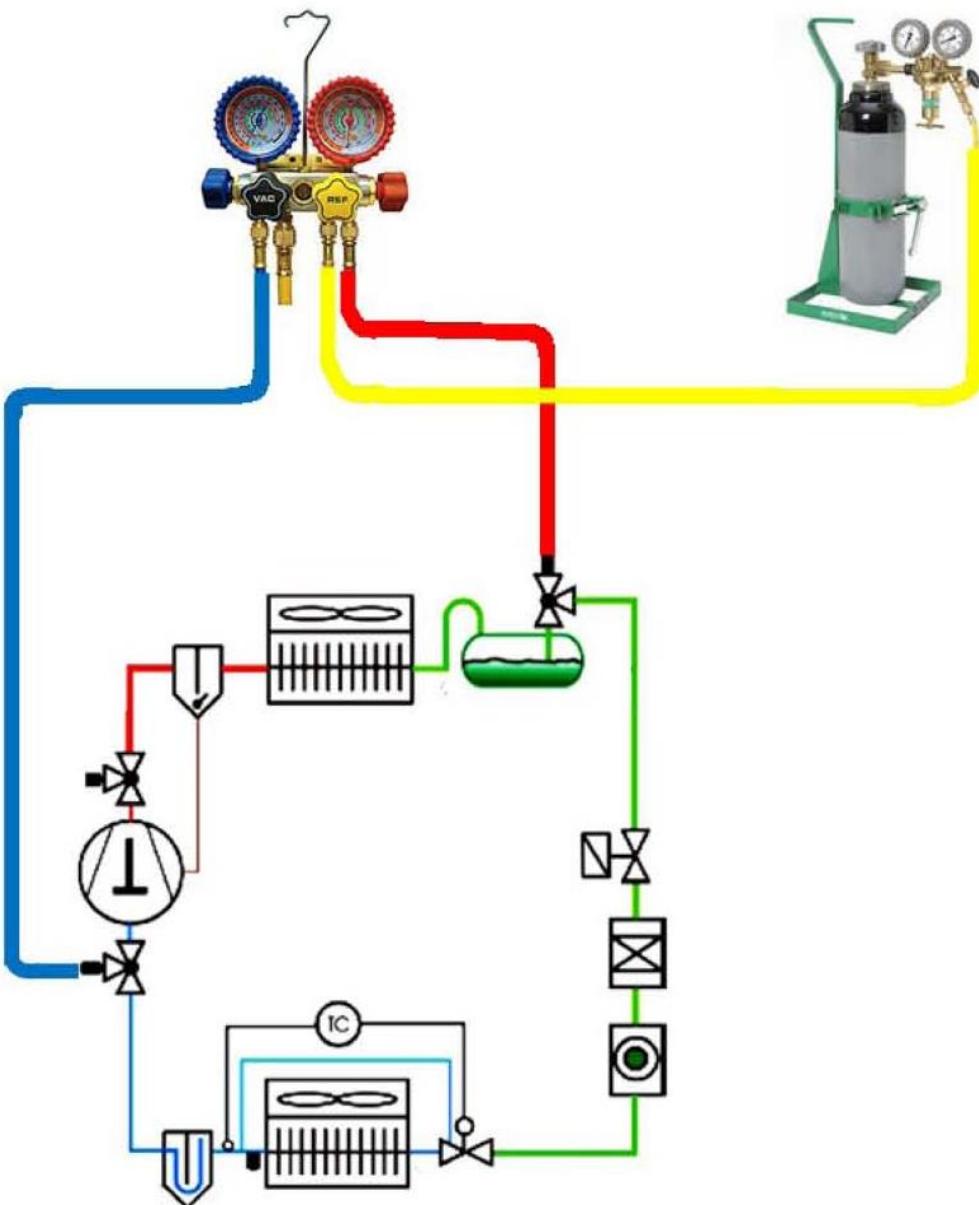
1	Компресор	8	филтер - сушач
2	Сервисен вентил	9	Показно стакло со индикатор на влага
3	Одвојувач на масло	10	Термоекспанзионен вентил
4	Кондензатор	11	Испарувач
5	Рисивер	12	Сервисен вентил
6	Сервисен вентил	13	Вшмукувачки линиски акумулатор – елиминатор на капки
7	Магнетен вентил	14	Сервисен вентил

А	Потисна цевка - висока страна
Б	Излезна цевка од кондензаторот
В	Течна линија

Г	Инјекциона линија (влез во испарувач)
Д	Вшмукувачка линија - ниска страна



ИСПИТИВАЊЕ НА СИСТЕМОТ ПОД ПРИТИСОК



Се поврзува регуляторот на притисок на азотниот цилиндер со манометарската група.

Се поврзува високопритисниот излез на манометрската група со сервисниот вентил на високата страна и нископритисниот излез на манометарската група со сервисниот вентил на нископритисната страна на системот.

Важно: Пред почетокот на испитување задолжително да се подеси регуляторот на притисок на азотниот цилиндер.

Се препорачува притисок од 10 бари за испитување.

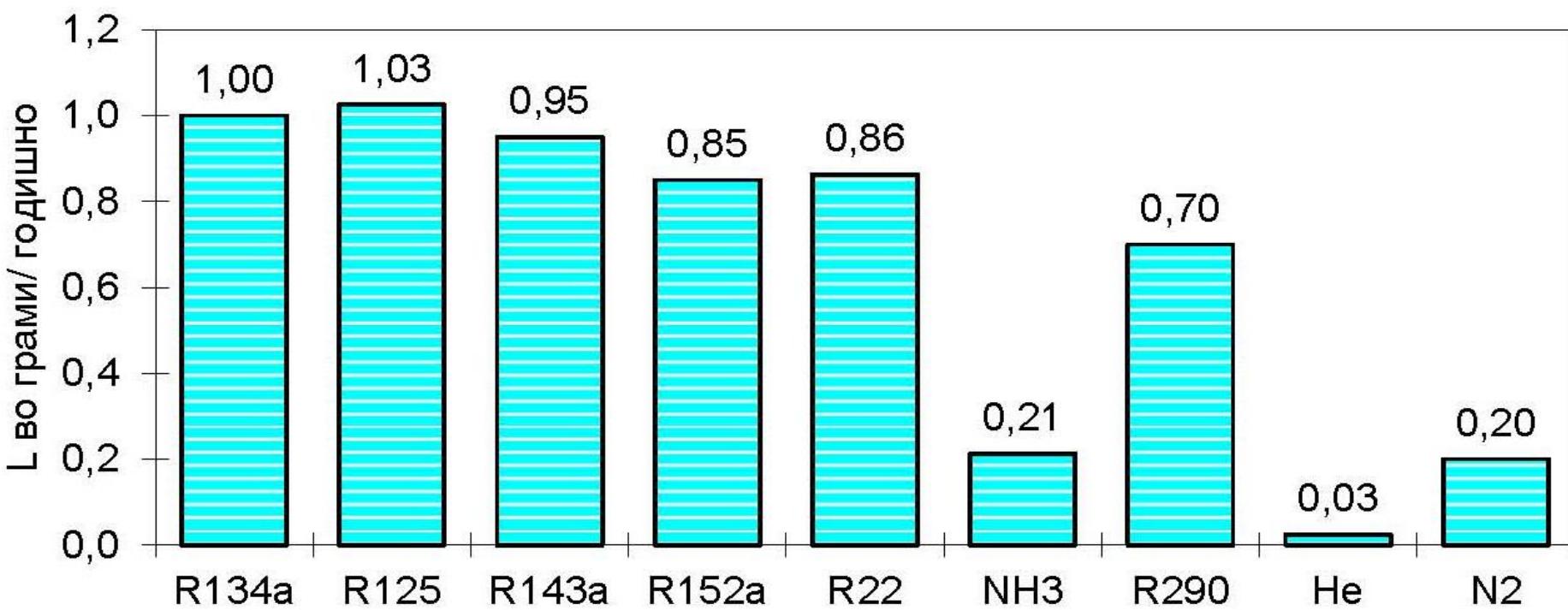


Секако потребно е да се проверат максимално дозволените притисоци на компонентите на ниско притисната страна.



По постигнување на притисокот во системот следи проверката која може да биде комбинација од неколку типа на проверки и тоа:

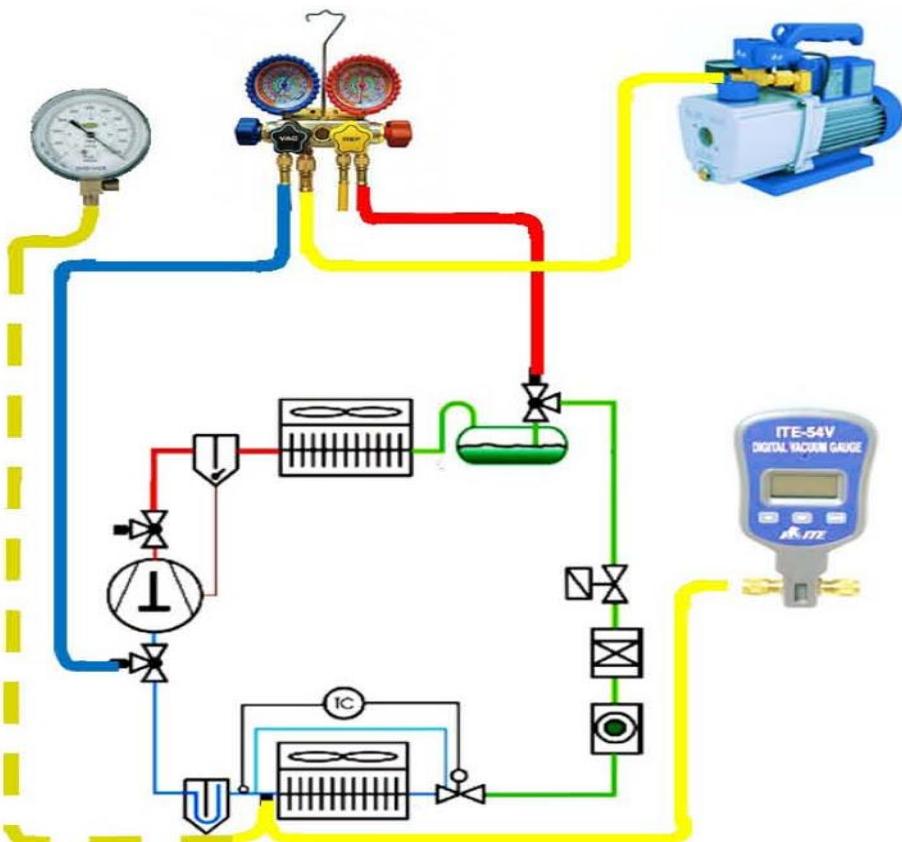
- ✓ Стандарден тест за пад на притисокот. Системот се остава одреден временски период (најмалку 15 минути) и се проверува дали притисокот е непроменет или има тенденција за намалување на притисокот.
- ✓ Тестирање на критичните места⁴ со сапуница (особено навојните спојни елементи)
- ✓ Проверка на останатите критични места со помош на електронски детектор на истекување (детектира истекување на азот)





ИСПИТИВАЊЕ НА СИСТЕМОТ ПОД ВАКУМ

По извршеното испитување на системот под притисок, потребно е системот да се вакумира. Вакумирањето на системот е само потврда за заптивноста на системот. Вакумирањето е задолжителна сервисна активност пред полнењето на системот со средство за ладење. Со вакумирањето се отстрануваат некондизирачките гасови во системот, како азотот или воздухот кој евентуално е навлезен во системот, а исто така се отстранува акумулираната влагата која е навлезена во системот при инсталирање или сервисирање на системот. На шемата подолу прикажан е стандардниот начин на вакумирање на системот. Се препорачува користење на вакум метар, и мерење на вакумот на самиот систем.



Вакумирањето на системот се одвива на следниот начин:

- Се поврзува вакум пумпата со манометарската група. По можност да се користи поголемо и пократко црево (9.52 mm или 3/8"), со што се намалува времето потребно за вакумирање. Стандардните флексибилни црева (1/4") имаат ограничувања во протокот и потешко е да се постигне вакумот кој е потребен.

- Препорака е системот да се вакумира до притисок од 0.5 mbar (50 Pa, 375 micron), или пониско.

- По постигнувањето на овој вакум се затварат вентилите на манометарската група и се остава системот одреден временски период, следејќи дали има промена на вакумот.

- Најкраток препорачан временски интервал е 15 минути. Во овој период дозволеното нарушување на вакумот изнесува 1 mbar.



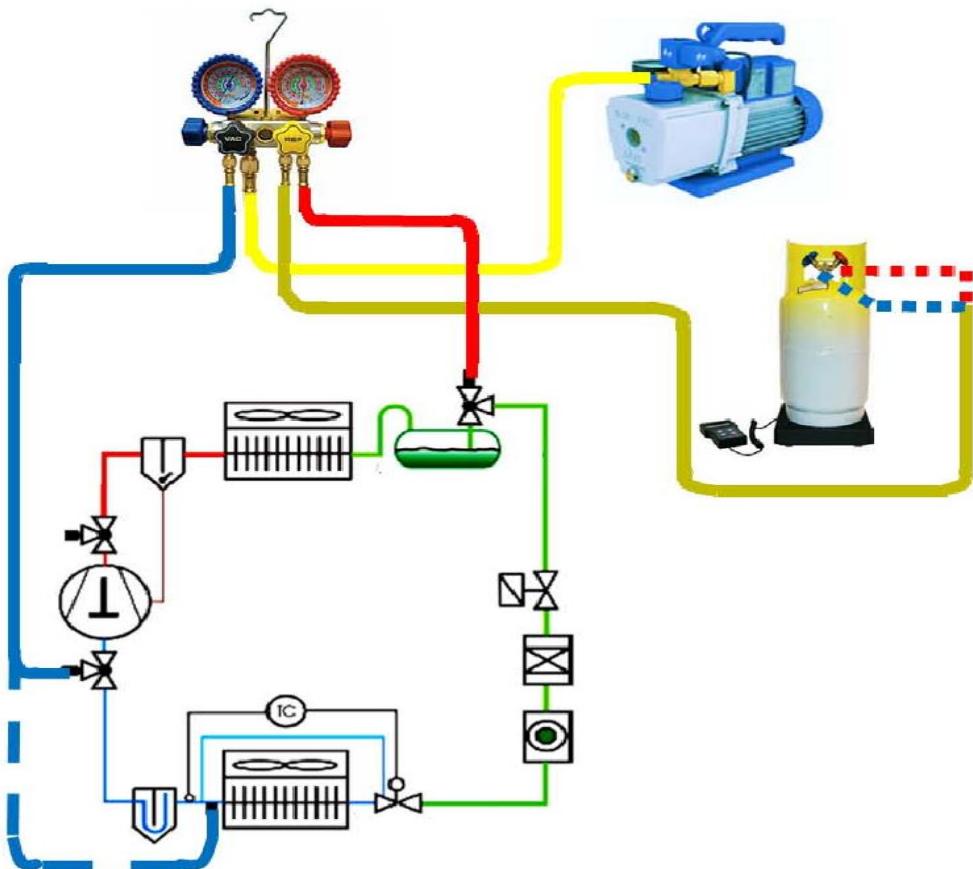
ПОЛНЕЊЕ НА СИСТЕМОТ

На шемата подолу е прикажан стандарден начин на полнење на системот со средство за ладење. Полнењето на системот може да се врши во гасовита или во течна фаза. При полнењето на системот, **задолжително се користи вага, да се мери и да се евидентира количеството на средство за ладење** со кое системот е наполнет.

Потребно е цревата да се вакуумираат за да се спречи воздухот од цревата да навлезе во системот.

При полнење на системот, важно е да се обрне внимание на следните операции:

- да не се вклучува компресорот додека системот е во вакуум.



внимателно се додека не се постигнат работните параметри.

- **Задолжително да се запише количеството на полнење во евидентната книшка⁶**

- да се користи додека системот е во вакуум, да се наполни со течност високо притиснатата страна (рисивер танкот).

- да се проверат и да се отворат сите вентили и присилно да се отвори електромагнетниот вентил.

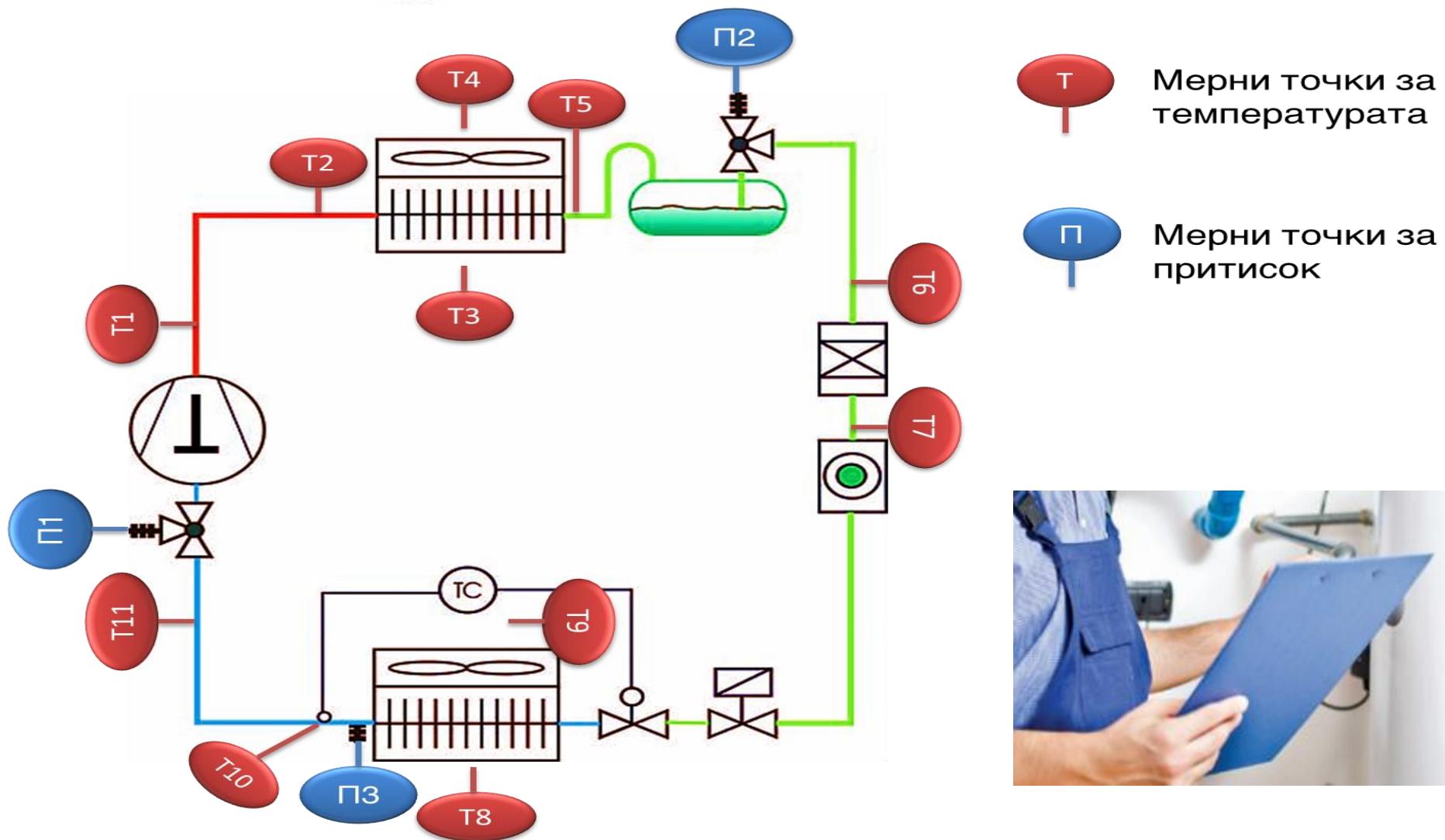
- да се биде особено внимателен при полнење на ниско притиснатата страна со течна фаза. Течност во големи количини не смее да навлезе во компресорот. Поплавувањето на компресорот со течност може да предизвика „хидрауличен удар“ и да го оштети компресорот.

- Еднокомпонентните средства за ладење можат да се полнат во течна или во гасовита фаза. Мешавините, неазеотропните средства за ладење со ознака R4XY**, како и зеотропните средства за ладење се полнат само во течна фаза.

- При полнење на системот за кој не ни е позната количината на полнење, потребно е да го наполниме него додека не се деактивира заштитата од низок притисок. Потоа го вклучуваме компресорот и го полниме системот



- По завршувањето со полнење потребно е да се проверат работните параметри, да се проверат, а доколку е потребно и да се подесат контролните и сигурносните уреди на системот. На шемата подолу прикажани се мерните контролни точки за температура и притисок кои ќе не уверат дека системот работи исправно.





ИНФОРМАЦИЈА ЗА СРВИСЕРОТ

Име и презиме на сервисерот

Контакт телефон / e-mail адреса

Уверение / лиценца број

ИНФОРМАЦИЈА ЗА ИНСТАЛАЦИЈАТА / ПРИМЕНАТА НА ОПРЕМАТА

ЕВИДЕНТЕН БРОЈ НА ОПРЕМАТА

Намена на опремата

Модел

Дата на почеток на работата

Дата за завршување на работата

РАБОТНИ ПАРАМЕТРИ

Тип на средство за ладење

Полнење со ладилно средство во кг

Тип на масло за подмачкување

Полнење со масло за подмачкување во лит

Притисок на всис на компресорот П1

Притисок на кондензација П2

Притисок на испарување П3

Температура на средството за ладење на излез од компресорот Т1

Температура на средството за ладење на влез во кондензаторот Т2

Температура на воздухот /водата на влез во кондензатор Т3

Температура на воздухот /водата на излез од кондензатор Т4

Температура на средството за ладење на излез од кондензатор Т5

Температура на средството за ладење на влез во филтерот/дехидраторот Т6

Температура на средството за ладење на излез од филтерот/дехидраторот Т7

Температура на воздухот /водата на влез во испарувачот Т9

Температура на воздухот /водата на излез од испарувачот Т9

Температура на средството за ладење на излез од испарувачот Т10

Температура на средството за ладење на влез во компресорот Т11

Притисок на заштитен пресостат за низок притисок - поставена вредност

Притисок на заштитен пресостат за висок притисок - поставена вредност

ЕЛЕКТРИЧНИ ПАРАМЕТРИ

Влезен напон во волти

L1

L2

L3

Измерена струја по фази на компресорот во ампери

L1

L2

L3

Забелешка:

Потпис на сервисерот

Дата



ВИ БЛАГОДАРАМ НА ВНИМАНИЕТО



ПРАШАЊА ?

Васил Ефтилов

e-mail: v.eftimov@ozoneunit.mk