



# آموزش نصب کولرهای گازی

واحد فنی دفتر منطقه ایی تهران

گردآورنده: مهندس امیر محبوبی فرد



دی ماه 1391

## فهرست مطالب

- آشنایی با تبدیل واحد ها
- سیکل تبرید و دیاگرام های مورد استفاده
- آشنایی با انواع مبرد ها و خصوصیات آن ها
- آشنایی با روغن مبرد ها
- آشنایی با انواع کمپرسور ها
- آکومولاتور ، شیر های انبساطی ، شیر یکطرفه و لوله مویین الحاقی
- شیر 4 طرفه ، سلونوئید ولو ها
- آشنایی با کلاس های آب و هوایی و قطعه اورلود
- آشنایی با اقلام مورد نیاز جهت نصب دستگاه
- فواصل نصب پنل و کندانسور
- آشنایی با سایز لوله و مترژ لوله کشی دستگاه های مختلف
- شارژ گاز اضافی
- تله روغن
- آشنایی با نحوه کابل کشی دستگاه ها و نحوه انتخاب سایز کابل و فیوز
- ديفراست و شرایط ان
- درین و اجرای آن
- وکیوم نمودن سیستم و دلایل آن
- آشنایی با نحوه جمع کردن گاز داخل کندانسور Pump Down
- آشنایی با طرز کار کنترل و شرایط تست ران و ...
- نحوه برطرف نمودن ارور 05
- نکات نصب
- آشنایی با نحوه خواندن ارور ها و بررسی آن ها
- آشنایی با نحوه راه اندازی کمپرسور تک فاز
- آشنایی با گیج های R22 و R410A
- آشنایی با نحوه تست کنترل
- آشنایی با نکات تحلیلی سیکل
- مرور امور پایانی نصب

تبدیل واحد ها :

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ pas}$$

$$1 \text{ bar} = 14.5 \text{ psi}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmhg}$$

$$1 \text{ F} = 1.8 \text{ C} + 32$$

$$1 \text{ ton} = 12000 \text{ BTU/Hr}$$

$$1 \text{ KW} = 3440 \text{ BTU/Hr}$$

تن تبرید RT :

به مقدار سرمای لازم جهت تبدیل 1 تن آب صفر درجه سانتیگراد به 1 تن یخ صفر درجه سانتیگراد در مدت زمان 24 ساعت را گویند.

SRAC چیست؟

مخفف Single Residential Air Conditioner (سیستم تهویه خانگی) می باشد.

مانند سیستم های تک پنل، کولرهای پنجره ای، دیواری و ایستاده

CAC چیست؟

مخفف Commercial Air Conditioner (سیستم تهویه صنعتی) می باشد.

مانند سیستم های Multi V و سیستم های چند پنل

آشنایی با نحوه خواندن مشخصات کولرهای گازی شرکت LG :

S246TQ :

S : به معنی Single (تک پنل) می باشد.

24: بیانگر ظرفیت دستگاه بر اساس KBTU/Hr می باشد.

6: به معنی این است که دستگاه با برق تک فاز کبر میکند // چنانچه عدد 8 باشد یعنی برق تغذیه دستگاه 3 فاز می باشد.

T: بیانگر مدل دستگاه (تایاتان) می باشد.

Q : بیانگر این است که دستگاه سرد و گرم (Heat Pump) می باشد // چنانچه حرف C باشد یعنی دستگاه سرد خالی

(Cooling Only) می باشد.

## : S186MC

مشخصات تمامی حروف (S, 18,6,C) مانند بالا بوده و فقط حرف M به معنی مدل دستگاه (Smile) می باشد.

: LSH186VBL2

L: بیانگر نوع مبرد R22 بوده // چنانچه حروف A و یا E باشد به معنی مبرد R410A می باشد.

H: به معنی Heat Pump (سرد و گرم) می باشد./// چنانچه حرف C باشد یعنی دستگاه سرد خالی (Cooling only) می باشد.

سایر حروف (S186) مانند مطالب گفته شده می باشد.

VBL2: بیانگر مشخصات شاسی، رنگ، نوع کارکرد و شماره سریال دستگاه ها می باشد.

: SV246STQ

S: به معنی Single Split می باشد.

V: به معنی Inverter بودن دستگاه می باشد.

- تمامی دستگاه های اینورتری به جز دستگاه FMU (دستگاه چند پزل اینورتری) با گاز R410A کار می کنند.

سایر حروف (24,6,S,T,Q) مانند مدل خوانی های شرح داده شده در قسمت بالا می باشند.

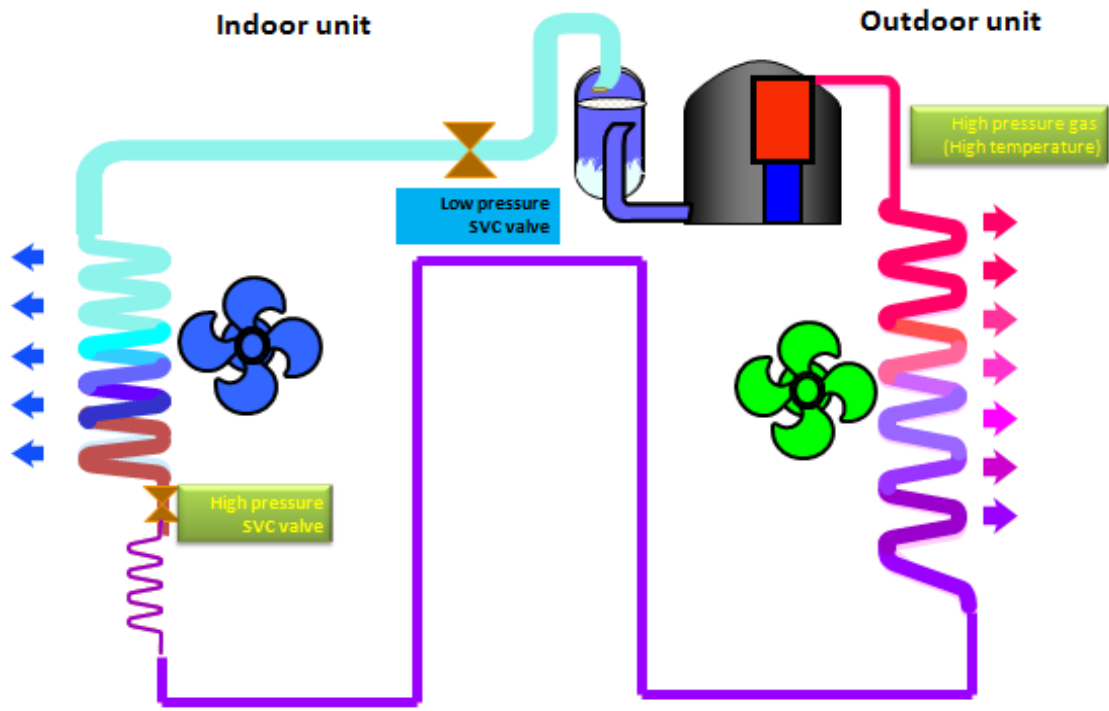
- به طور خلاصه می توان گفت دستگاه هایی که با LS شروع می شوند حرف C به معنی این است که دستگاه سرد خالی

است و حرف H به معنی این است که دستگاه سرد و گرم می باشد.

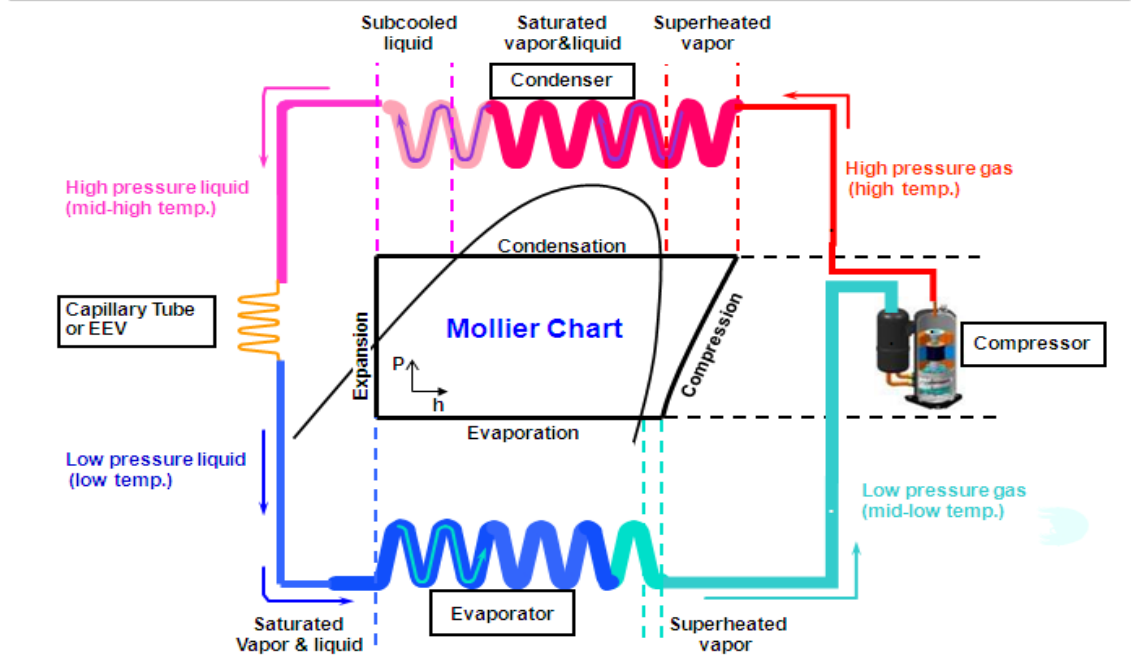
- در مدل هایی که با S شروع می شوند حرف C به معنی سرمایش خالی بوده و حرف Q به معنی دستگاه سرد و گرم

می باشد.

سیکل دستگاه کولر گازی :



Cycle Diagram

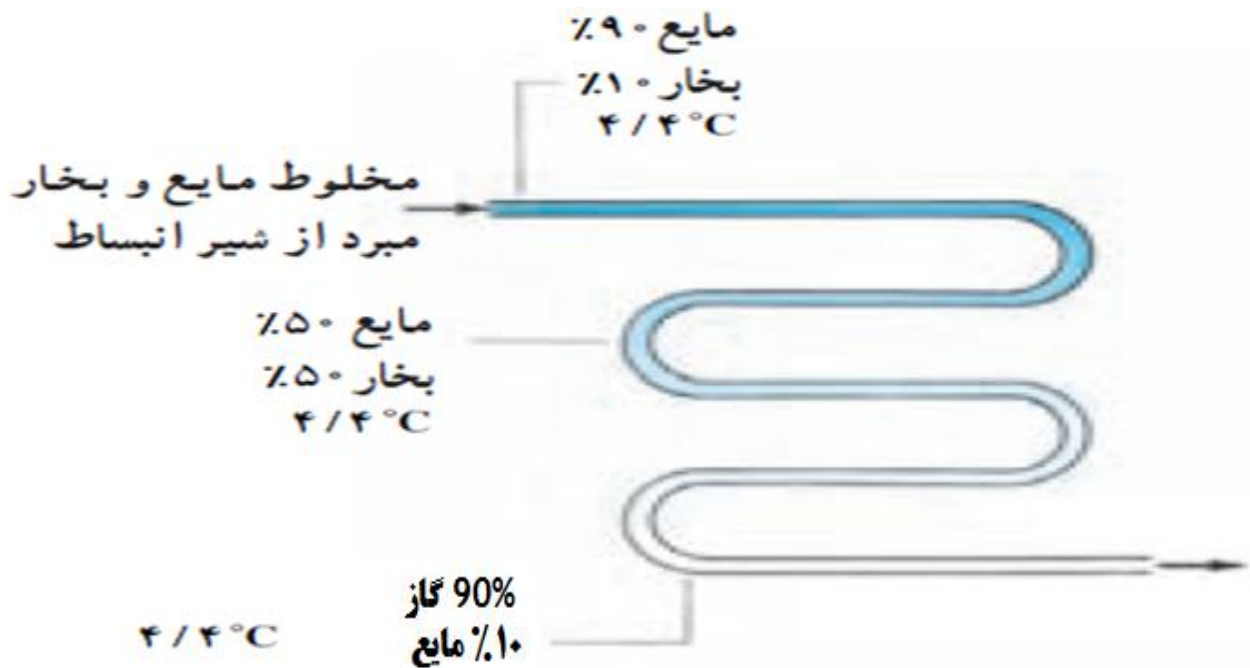


**تبرید:**

به معنی سرد کردن می باشد و اساسا سرما به معنی نبود گرما می باشد. چنانچه گرمای یک محیط گرفته شود آن محیط سرد می شود. فرایند خنک نمودن محیط نیز با مبرد و تبادل حرارت صورت می گیرد.

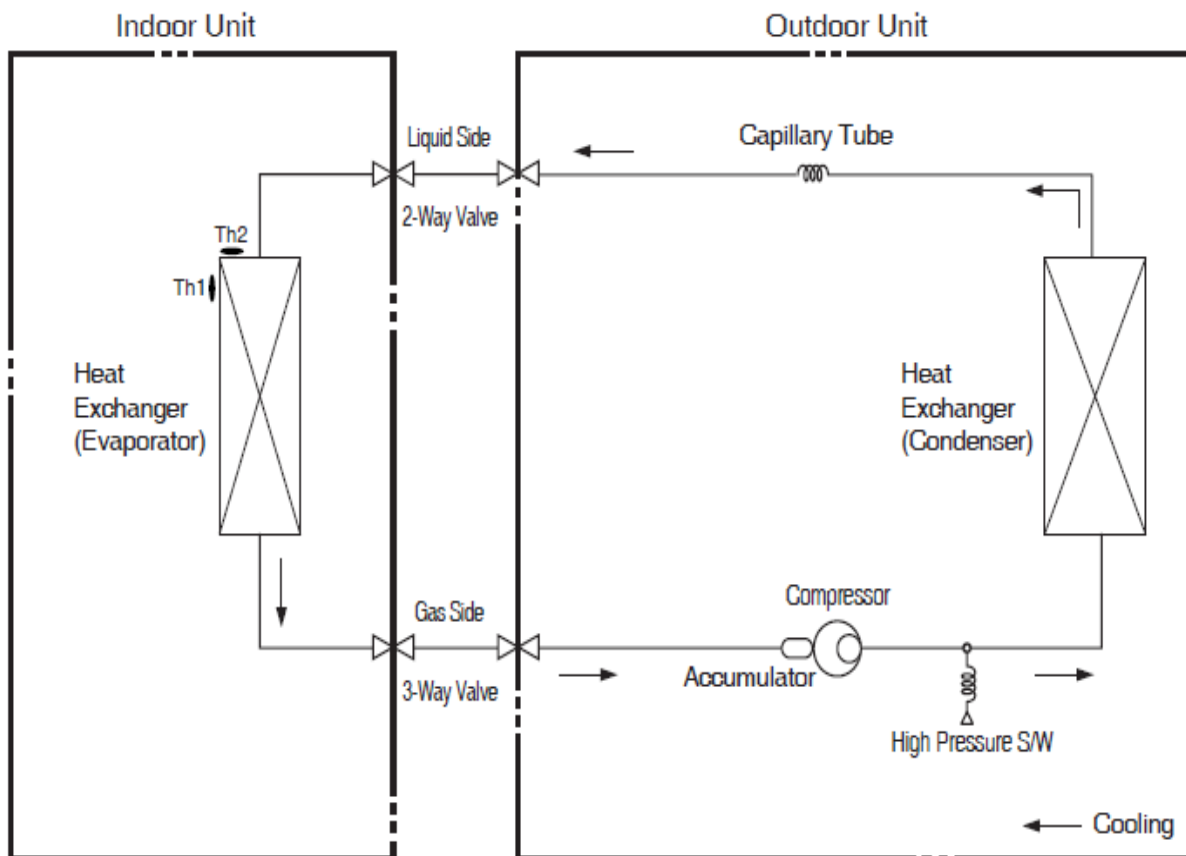
سیکل تبرید از 4 قسمت اصلی تشکیل شده است:

- کمپرسور: وظیفه به حرکت درآوردن مبرد داخل سیکل را بر عهده دارد.
- طرز کار آن بدین صورت است که گاز کم فشار خروجی از اواپراتور وارد آن شده و تبدیل به گاز پر فشار و پر دما می گردد.
- کندانسور: قسمتی از سیکل است که پس از کمپرسور قرار گرفته و گاز پر فشار و پر دمای خروجی از کمپرسور بخاطر تبادل حرارت با محیط بیرون تبدیل به مایع پر فشار و پر دما می گردد.
- لوله مبین: قسمتی از سیکل است که بعد از کندانسور قرار گرفته و از لوله باریک و بلند ساخته شده و مایع پر فشار و پر دمای خروجی از کندانسور با عبور از این لوله های باریک تبدیل به مخلوط گاز و مایع کم فشار می گردد.
- اواپراتور: قسمتی از سیکل است که در آن مخلوط گاز و مایع خروجی از شیر انبساط (لوله مبین) به خاطر تبادل حرارت با محیط اتاق و گرفتن گرمای محیط تبدیل به گاز می شود.
- به عبارت ساده تر در کندانسور به واسطه دفع حرارت از مبرد به محیط، گاز پر فشار و پر دما تغییر فاز داده و تبدیل به مایع پر فشار و پر دما می گردد
- در اواپراتور نیز مخلوط مایع و گاز کم فشار، با عبور از کویل های اواپراتور گرمای محیط را گرفته و تبدیل به گاز می شود و بدین طریق محیط را سرد می نماید

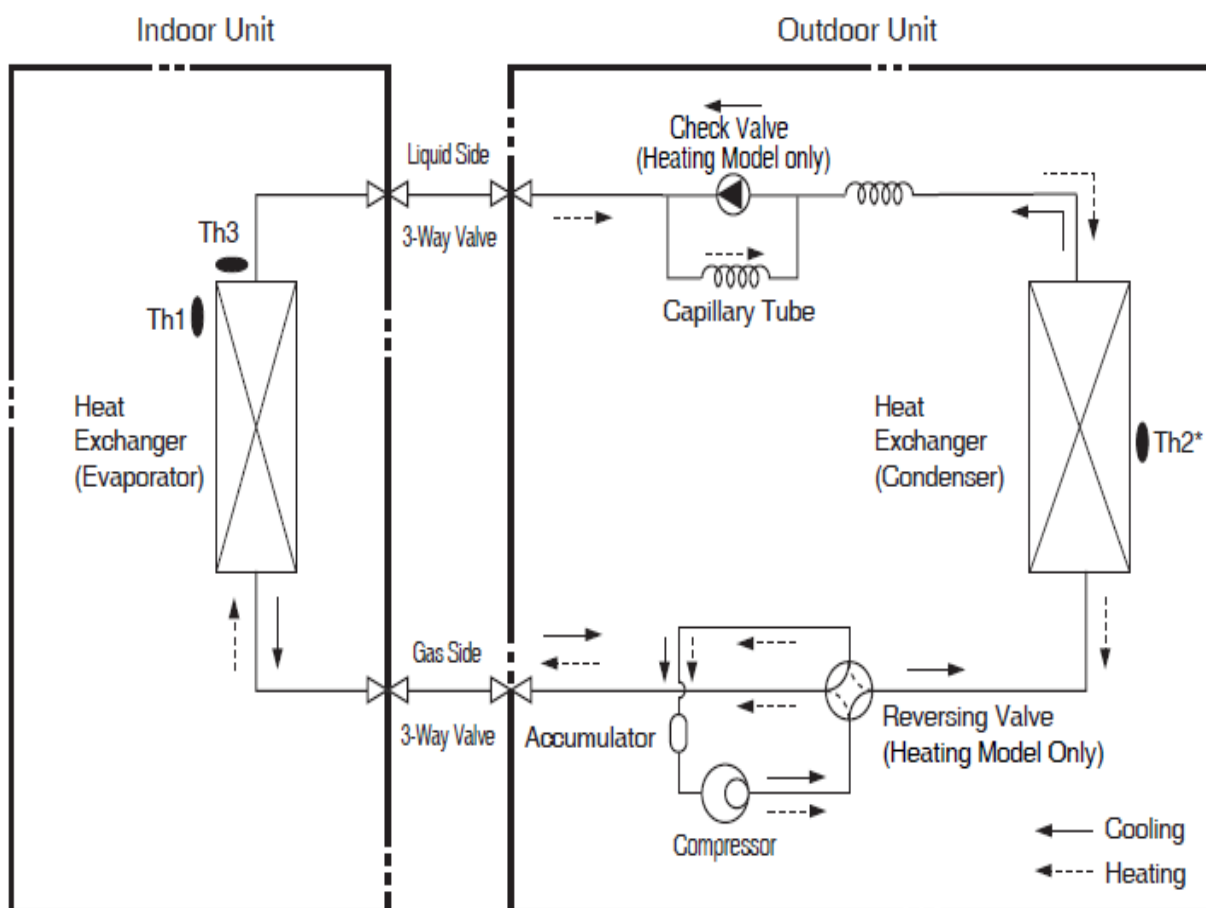


شکل ۱-۶- اواپراتور انبساط مستقیم

سیکل دستگاه سرمایش خالی (Cooling Only):



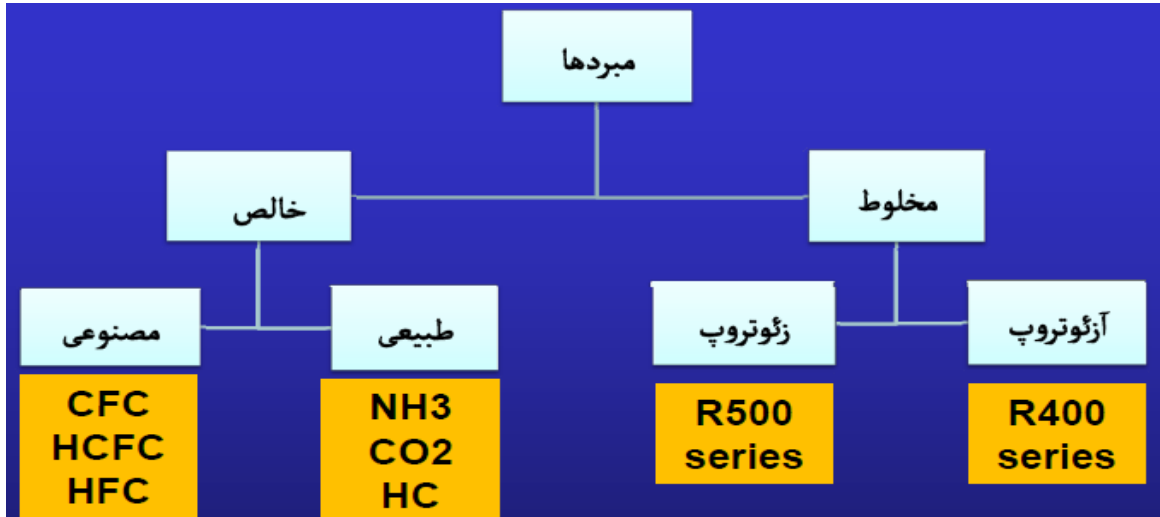
سیکل دستگاه سرد و گرم : (Heat Pump)



**خواص یک مبرد خوب :**

- آتش زا نباشد.
- سمی نباشد
- با روغن ترکیب شیمیایی نشود.
- هادی جریان الکتریسیته نباشد.
- ضریب هدایت حرارتی بالایی داشته باشد.
- نقطه انجماد پایینی داشته باشد

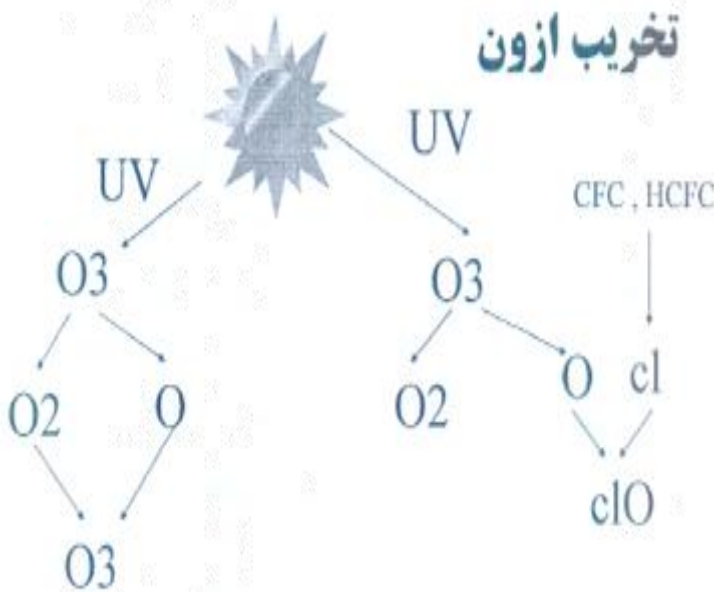
**طبقه بندی مبردها :**



مبردها به دو دسته خالص و مخلوط دسته بندی می شوند .

مبرد R11 و R12 از نوع خالص بوده و از ترکیب کلر، فلور و کربن (CFC) تشکیل شده است. این مبرد مخرب لایه ازن می باشد، چرا که کلر موجود در این مبرد باعث سوزش چشم، تنگی نفس و سرطان پوست می گردد و در لایه ازن نیز سبب تخریب لایه ازن می شود.

**چگونگی تخریب لایه ازن:**



لایه ازن از O3 تشکیل شده است و نور خورشید با برخورد به جو زمین موجب شکسته شدن O3 تبدیل آن به O2 و O می شود، چنانچه کلر موجود در مبرد دارای عنصر کلر به سطح جو برسد با عنصر O مخلوط شده و تشکیل اکسید کلر را می دهد و از تشکیل مجدد لایه ازن (O3) جلوگیری می نماید و بدین صورت موجب تخریب لایه ازن می گردد.

**ترکیب کلر و اکسیژن موجود در فویون:**

- موجب گرم شدن زمین می شود.(گلخانه ایی)
- مانع خروج نور خورشید از لایه ازن می گردد.



چنانچه مبرد دارای کلر را در محیط بسته تخلیه نماییم، به دلیل اینکه کلر موجود در مبرد از اکسیژن سنگین تر بوده ، اکسیژن را به بالای خود هدایت کرده و موجب کمبود اکسیژن در سطح محیط و تنگی نفس می گردد. از این رو این نوع مبرد را باید در ظرف آب تخلیه نمود.

**مبرد های مورد استفاده در کولر های گازی LG :**

مبرد **R22** نیز از نوع **خالص** بوده و از ترکیب هیدروژن، کلر، فلور و کربن تشکیل شده است.(HCFC)

غیر قابل اشتعال و انفجار می باشد و درجه سمیت بسیار پایینی دارد. و دارای دمای جوش 40.8- درجه سانتی گراد می باشد. و ثبات شیمیایی خوبی دارد و از اثر خوردگی بسیار کمی بر روی فلزات برخوردار می باشد. ظرفیت برودتی آن 60٪ بیشتر از R-12 است. پس کمپرسور کوچکتری مورد نیاز است .

فشار اشباع کپسول گاز R22 در دمای 25 درجه 150 Psi می باشد.

مبرد(گاز) **R410A** از نوع ترکیبی بوده و دارای ساختار شیمیایی HFC (هیدروژن، فلور و کربن) می باشد. این گاز دارای

اتم کلر نبوده و به همین جهت ضریب تخریب لایه ازن آن بسیار پایین می باشد . نقطه جوش این مبرد 51.4- درجه سانتیگراد می باشد. فشار اشباع این گاز در دمای 25 درجه سانتیگراد 240 Psi می باشد.

ترکیب شیمیایی این گاز بدین صورت است که درصد مبرد های تشکیل دهنده آن در حالت گاز برابر نیستند و به همین جهت آن را باید حتما به صورت مایع شارژ نمود.

این گاز ترکیبی از دو گاز R32 و R125 می باشد که حتما باید به صورت مایع و از شیر سرویس گاز شارژ گردد. در صورت شارژ به صورت گاز ترکیب مبرد به هم می خورد و اصطلاحا گاز fake میشود.

**چرا؟**



**نحوه صحیح**



**مزایای مبرد R410A نسبت به مبرد R22 :**

- گرمای ویژه مبرد R410A نسبت به مبرد R22 بیشتر بوده لذا تلفات حرارتی در طول مسیر کمتر است.
- چون در فشار بالاتری کار می کند (چگالی بیشتری دارد) کار کمپرسور برای جابجایی مبرد کمتر خواهد بود.
- ضریب انتقال حرارت مبرد R410A نسبت به مبرد R22 در حدود 30٪ بیشتر است.
- به دلیل افت فشار کمتر در لوله ها می توان از کویل با قطر کمتر استفاده نمود.
- به دلیل فشار کار کرد بالاتر (60٪) نیاز به استفاده لوله با ضخامت بیشتر می باشد.
- به دلیل تراکم مولکولی بیشتر نسبت به مبرد R22 می توان از کمپرسور با ظرفیت کمتری جهت جابجایی مبرد داخل سیکل استفاده نمود..

**جدول تفاوت مبرد R410 نسبت به مبرد R22 :**

**R410A vs R22**



Item	R-22	R-410A
ترکیب	Mono Refrigerant	ماده مبرد ترکیبی (R32:R125 = 50:50)
تهدید لایه اوزون (ODP)	0.0055	0
گرم کردن جو کره (GWP) زمین	1700	1370
فشار اشباع (at 25°C. Psi)	150	240
نقطه جوش (سانتیگراد)	-40.8	-51.4
نشستی	بدون تغییر در ترکیب	تغییرات ترکیب
شارژ دوباره	مایع / گاز / هردو (مایع + گاز)	در حالت مایع باید شارژ شود

**جدول دما و فشار مبرد R22 و R410 A :**

از این جدول برای اطلاع از فشار استاندارد کپسول گاز در دماهای مختلف و بررسی تقلبی نبودن گاز استفاده می شود :

(°C)	(psi)	(psi)	(°C)	(psi)	(psi)
Temp	R410A	R22	Temp	R410A	R22
-40°	26	15	20°	210	132
-35°	32	19	25°	240	150
-30°	40	24	30°	275	173
-25°	48	30	35°	312	196
-20°	58	35	40°	353	222
-15°	70	43	45°	397	250
-10°	84	51	50°	446	282
-5°	100	61	55°	500	315
0°	118	72	60°	556	352
5°	136	85	65°	618	392
10°	168	99	70°	686	435
15°	183	115	75°	-	480

### طبقه بندی روغن ها

مبرد های مورد استفاده در کولر های گازی LG به دو صورت مصنوعی و طبیعی تقسیم می شوند:

#### روغن طبیعی (معدنی):

این روغن پایه نفتی بوده و از این روغن برای کولر هایی که با گاز R22 کار می کنند استفاده می نمایند. روغن پایه نفتی به دو صورت 4GS و 3GS بوده که شرایط کارکرد 4GS در دمای زیر صفر درجه سانتیگراد می باشد. روغن 3GS دارای دمای کارکرد بالای صفر درجه می باشد.

#### روغن مصنوعی :

روغن های مصنوعی از ترکیب اسید و الکل منهای رطوبی تشکیل شده است.

این روغن به شدت جاذب رطوبت می باشد و در صورت تماس با هوا الکل دفع شده و اسید باقی مانده سبب خوردن لوله ها می گردد. مبرد R410A با روغن های معدنی ناسازگار بوده و روغن مناسب جهت این مبرد Polyester & Ether میباشد.

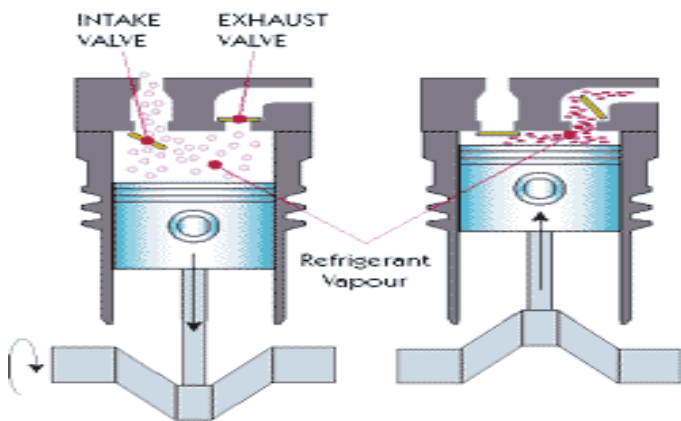
چنانچه از روغن طبیعی برای مبرد R410A استفاده شود روغن به کمپرسور بر نخواهد گشت ، به لوله ها چسبیده و موجب کاهش راندمان انتقال حرارت در اوپراتور و کندانسور می شود.

### کمپرسور ها :

#### کمپرسور پیستونی :

مشخصات این کمپرسور عبارتند از :

- تعمیر آسان
- حرکت و رفت و برگشتی
- ارتعاش نسبتا زیاد

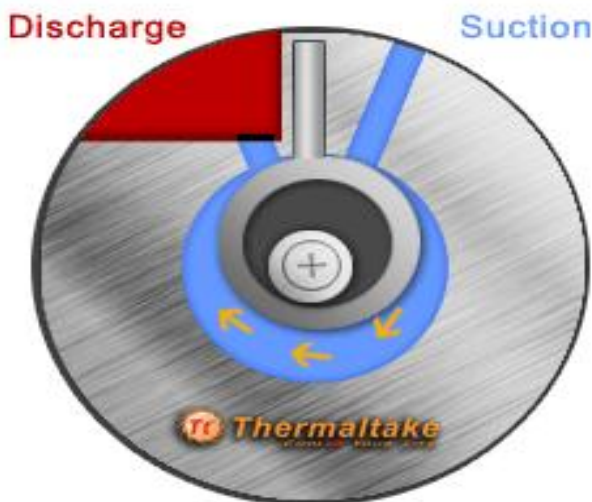


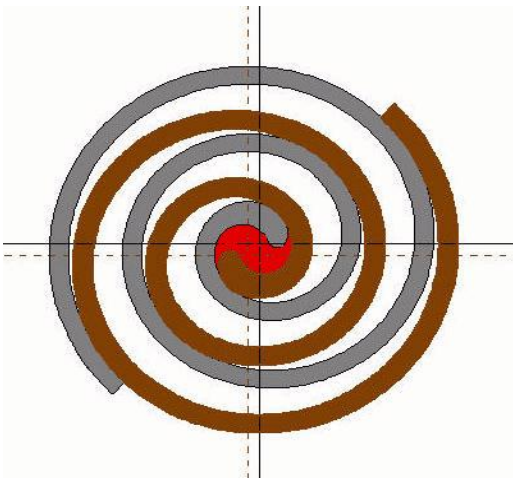
#### کمپرسور روتاری :

کمپرسور های روتاری دارای یک فنر، تیغه ، پروانه خارج از مرکز بوده که با جمع شدن فنر عمل تخلیه و مکش و با باز شدن فنر عمل تراکم صورت می گیرد.

مشخصات این کمپرسور:

- حرکت دورانی
- استهلاک کمتر نسبت به کمپرسور پیستونی
- ارتعاش کم
- بازده بالا
- برای ظرفیت های متوسط و پایین مورد استفاده قرار می گیرند.





**کمپرسور اسکرال :**

گاز بین دو حلزونی ثابت و متحرک حبس شده و در اثر حرکت حلزون متحرک متراکم شده و از مرکز خارج میشود.

مشخصات این کمپرسور :

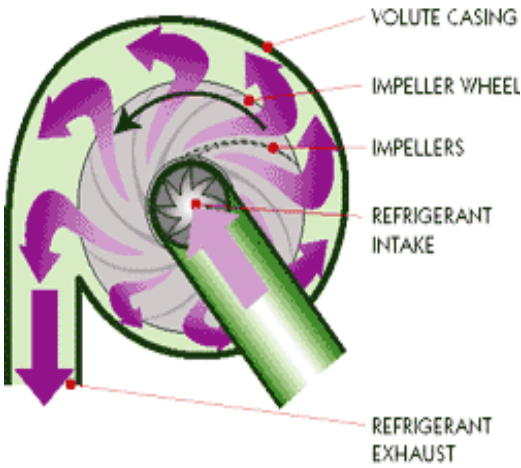
حرکت وضعی

- ارتعاش کم
- بازده ایی بالا
- برای ظرفیت های متوسط به بالا مورد استفاده قرار می گیرد.

**کمپرسور گریز از مرکز :**

- برای ظرفیت های بالا مورد استفاده قرار می گیرند.
- ارتعاش کم و راندمان بالا

عمل تراکم گاز بوسیله پرتاب مبرد بوسیله دوران خارج از مرکز پروانه صورت می گیرد.



آشنایی با شکل ظاهری کمپرسور های مورد استفاده در کولر های گازی LG :

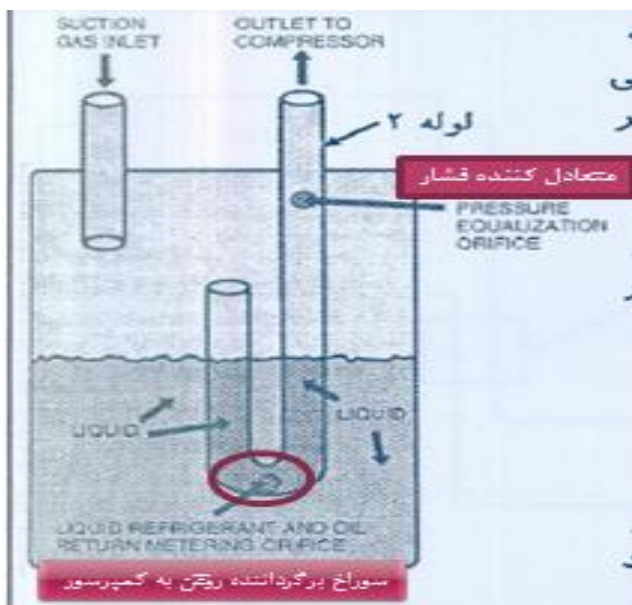
کمپرسور های پیستونی کوتاه و گرد هستند.

کمپرسورهای روتاری دارای ظاهری کشیده به همراه آکومولاتور هستند..

آشنایی با ظاهر کمپرسور های مورد استفاده کولر های گازی شرکت LG :

کمپرسورهای اسکرال دارای یک تاج در قسمت بالای خود می باشند..





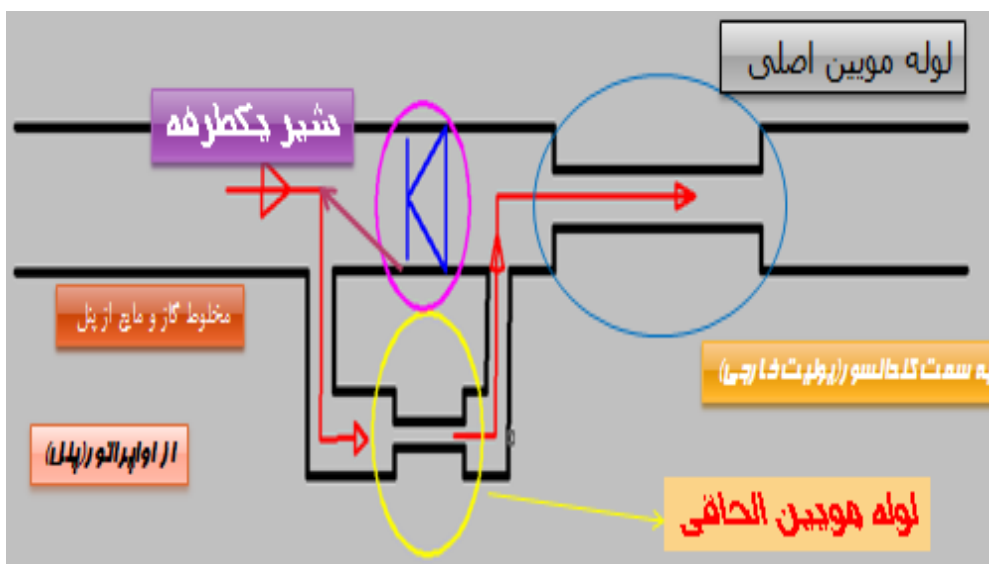
آکومولاتور و طرز کار آن :

قطعه ایی است که در ورودی کمپرسور نصب شده و وظیفه آن جداسازی مایع مبرد از گاز برای جلوگیری از آسیب رسیدن به کمپرسور و قطعات داخل آن استفاده می شود.

لوله مویین الحاقی:

به دلیل اینکه در حالت سرمایش وظایف کندانسور و اوپراتور عوض

می شود به جهت جبران نمودن سطح کمتر پنل نسبت به سطح کندانسور ، از یک لوله مویین الحاقی برای دو بار شکستن فشار مبرد و افزایش راندمان تبادل حرارتی سیستم استفاده می شود



شیر یکطرفه (Check Valve)

شیری است که اجازه حرکت مبرد را فقط در یک جهت می دهد.



### شیرهای انبساطی (Expansion Valve):

قطعه ایی است که در آن مایع پر فشار و پر دمای خروجی از کندانسور تبدیل به گاز-مایع کم فشار می گردد. به عبارتی دیگر قطعه ایی است که فشار میرد را طوری کاهش داده تا میرد قابلیت تبخیر در دمای محیط را داشته باشد. انواع شیر های انبساطی عبارتند از :

- لوله موین
- (Electronic Expansion Valve) EEV
- (Linear Expansion Valve) LEV
- در لوله موین هیچ گونه کنترلی بر مقدار عبور میرد عبوری انجام نمی شود.
- فشار داخل کل سیکل با خاموش شدن کمپرسور یکنواخت می شود.
- فشار را به میزان معین می شکنند.

LEV شیر انبساط خطی می باشد که از نظر ظاهر شبیه EEV بوده ولی کنترل دبی میرد با دقت بیشتر نسبت به لوله موین انجام می گیرد.

EEV شیر انبساط الکترونیکی بوده با توانایی کنترل دقیق مقدار حجم عبوری میرد طبق نیاز با برودتی و ارسال فرمان از برد دستگاه .



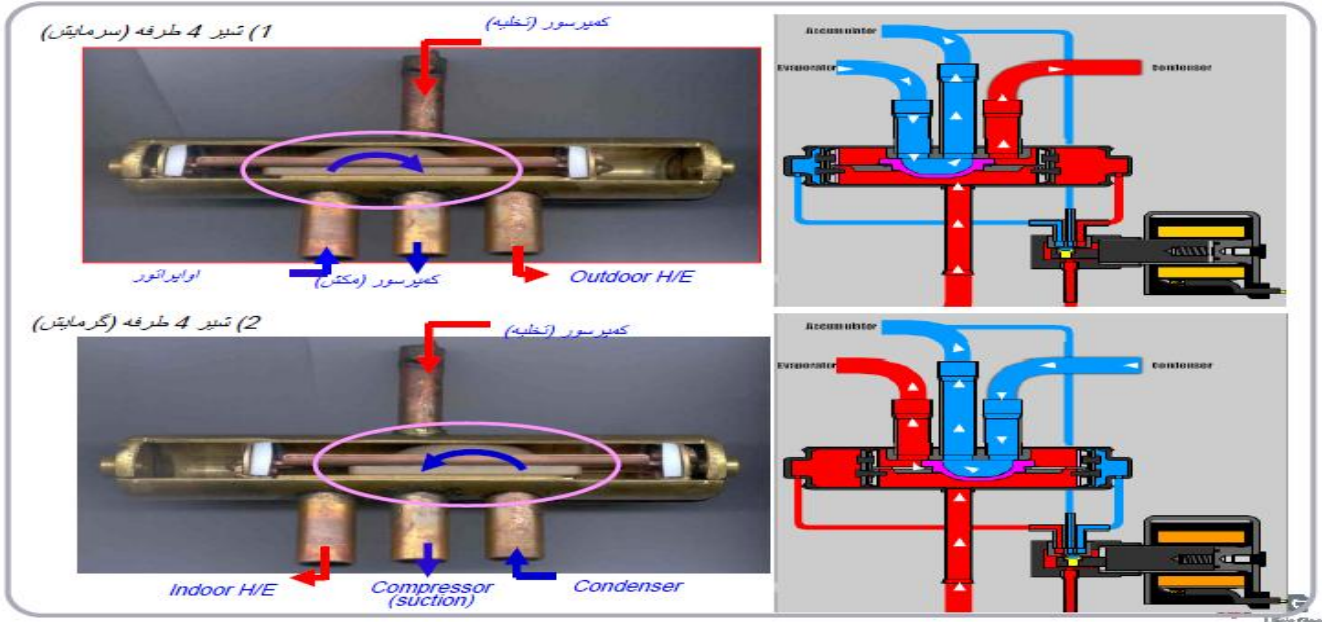
### شیر چهار طرفه (Reversing Valve):

از این شیر به منظور عوض کردن جهت حرکت گاز داخل سیکل استفاده می شود و با تعویض جهت حرکت میرد دستگاه از حالت سرمایش به گرمایش و بالعکس می رود.

در شیر 4 طرفه لوله خروجی از کمپرسور به شیر 4 طرفه (لوله بالای شیر) همیشه داغ و لوله خروجی از شیر 4 طرفه به سمت اکومولاتور (لوله میانی پایین شیر) همیشه سرد است.

سایر لوله ها بسته به حالت عملکرد دستگاه (سرمایش یا گرمایش) دارای دماهای متفاوتی می باشند. لوله خروجی از اواپراتور سرد است و لوله خروجی به سمت کندانسور گرم می باشد.





**صدا خفه کن (Muffler):**

قطعه ایی است که در خروجی کمپرسور و قبل شیر 4 طرفه نصب شده و به منظور کاهش صدای گاز داغ خروجی از کمپرسور استفاده می شود.

**قطعه اورلود (Over load Protection Device):**

از این قطعه به منظور محافظت از کمپرسور در برابر جریان و گرمای بیش از حد استفاده می شود.

در داخل این قطعه یک فنر بی متال وجود دارد و هنگامی که دمای کمپرسور بیش از حد گرم شود فنر بی متال افزایش طول پیدا کرده و اتصال بین کنتاکت های قطعه اورلود را قطع نموده و کمپرسور را خاموش می کند.

دمای قطع شدن اتصال اورلود 115 درجه سانتیگراد و دمایی که مجددا اتصال برقرار می شود 93 درجه سانتیگراد می باشد.

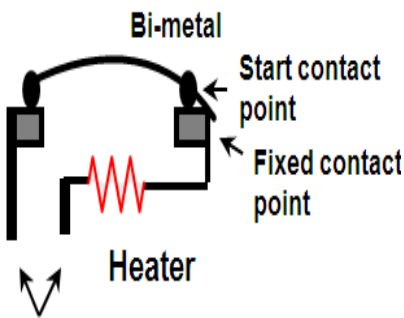
**عوامل بروز اورلود:**

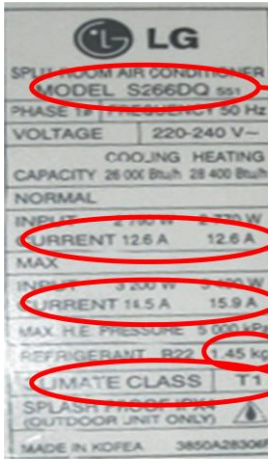
- گرفتگی فینهای کندانسور
- ولتاژ پایین تغذیه
- گرفتگی داخل سیکل
- وجود هوا داخل سیکل

بیش از حد گرم شدن کمپرسور بر اثر گرفتگی لوله موئین، کندانسور و یا اوپرانور و ....

**نحوه تست اورلود:**

در حالتی که محافظ اورلود در داخل کمپرسور نصب گردیده است ، پس از جدا کردن سیم های متصل به سرهای کمپرسور، کمپرسور را باید از لحاظ اتصال سیم پیچ ها به یکدیگر تست نموده و در صورتیکه سرهای کمپرسور به هم راه ندهند نشان دهنده خراب شدن محافظ اورلود می باشد.





مدل دستگاه

جریان نرمال

ماکزیمم جریان

مقدار مبرد در سیکل



**(CLIMATE CLASSES) کلاسهای آب و هوایی:**

کلاسهای آب و هوایی به دسته T1 ، T2 و T3 تقسیم شده اند که بر روی لیبل دستگاه دیده میشوند .

T1 : دستگاههای دارای این کلاس مجاز به نصب در مناطق معتدل (NON TROPICAL) با حداکثر دمای 43 درجه سانتی گراد هستند.

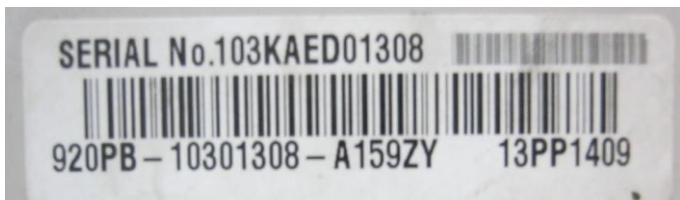
T2 : دستگاههای دارای این کلاس مجاز به نصب در مناطق نسبتاً گرم (SEMITROPICAL) با حداکثر دمای 48 درجه سانتی گراد هستند.

T3 : دستگاههای دارای این کلاس مجاز به نصب در مناطق گرمسیر (TROPICAL) با حداکثر دمای 54 درجه سانتی گراد هستند.

• نحوه آشنایی با سال ساخت دستگاه از روی شماره سریال دستگاه:

اولین عدد از سمت چپ بیانگر سال ساخت دستگاه و دو رقم بعدی نیز بیانگر ماه تولید دستگاه بر اساس تقویم میلادی می باشد.

• برای نمونه نثریخ ساخت دستگاه با شماره سریال روبرو مربوط به ماه 3 سال 2011 میباشد.





## اقلام فنی

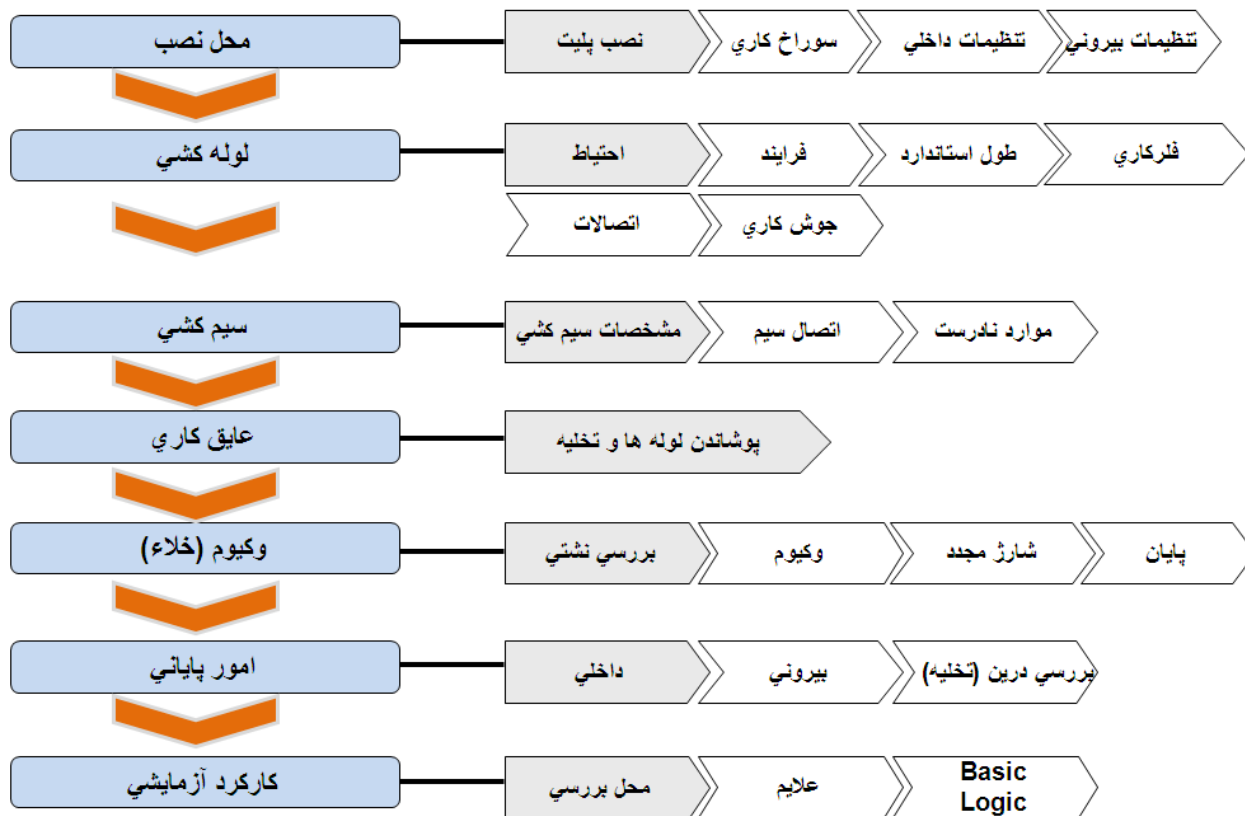
- 1- درپوش سائزهای مورد نیاز لوله ها
- 2- لوله و اتصالات لوله کشی
- 3- بست نگهدارنده لوله
- 4- نوار تفلون
- 6- رول بولت
- 7- سیلندر گاز R410
- 8- سیلندر گاز R22
- 9- آچار بکس بلند 13-17-19 جهت رصب پایه دیواری بر روی بتن
- 10- پرایمر
- 11- چسب برق
- 12- اسپری فوم
- 13- انواع پیچ و مهره
- 14- آچار فرانسه (کوچک، متوسط و بزرگ)
- 15- تراز
- 16- ست کامل لوله خم کن
- 17- دستگاه پرچ کن
- 18- لوله بر کوچک و بزرگ
- 19- متر
- 20- آچار شیر سرویس
- 21- ست کامل آچار
- 22- انبردست
- 23- دمباریک یا سیم چین (متوسط)

- 24- نردبان
- 25- رول پلاک
- 26- داکت
- 27- دریل هیلتی
- 28- دریل
- 29- سیلندر گاز ازت
- 30- کمان اره

- 31- شیارزن جهت لوله کشی توکار
- 32- دستگاه جوش
- 33- ست کامل آچار تخت
- 34- ترازو دیجیتال
- 35- پمپ و کیوم
- 36- ترمومتر



مراحل نصب محصولات تهویه مطبوع



محل نصب



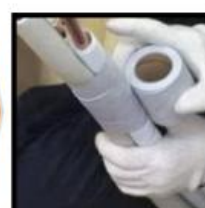
بررسی لوله کشی و فلر



اتصال لوله



سیم کشی



عایق کاری



هواگیری



کارکرد آزمایشی



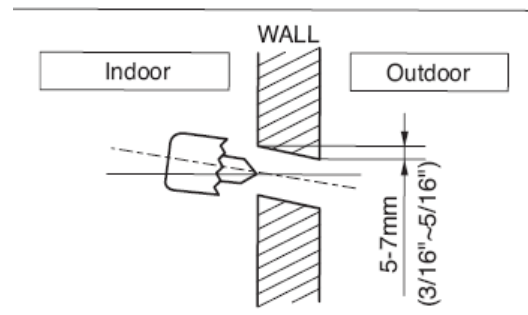
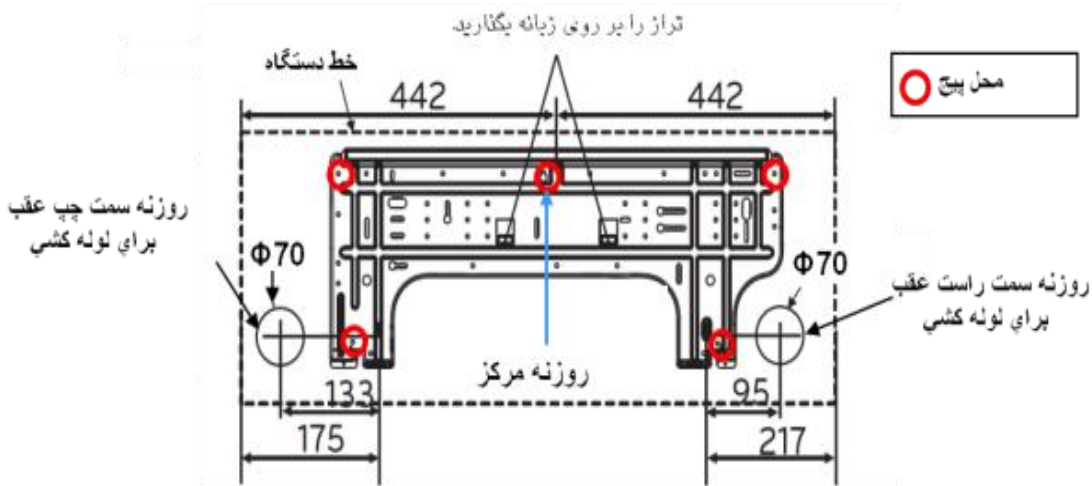
بررسی : فشار، ولتاژ، جریان و تفاضل دما



### اقدامات حین نصب:

یونیت داخلی:

- انتخاب محل مناسب نصب یونیت داخلی و پلیت مطابق استاندارد محل نصب
- مشخص نمودن محل سوراخ های روی دیوار جهت نصب پلیت قبل از سوراخ کاری
- سوراخ کردن دیوار جهت نصب پلیت



- سوراخکاری دیوار جهت عبور لوله ها

- \* سوراخکاری دیوار جهت تخلیه درین، باید با شیب ملایم (5 تا 7 میلیمتر) به سمت بیرون ساختمان صورت گیرد.
- \* استفاده از جاروبرقی بصورت هم زمان با سوراخکاری می تواند از گرد و خاک بکاهد.

- رعایت نکات ذیل در صورتی که آجر بکار رفته در دیوار از نوع سفال بود:

\* دقت در سوراخکاری به منظور جلوگیری از شکستگی ناگهانی سفال

\* عدم استفاده از حالت چکشی دریل

\* استفاده از پیچ و رول پلاک کوتاهتر ولی ضخیم تر

جهت تغییر جهت لوله پنتل، ابتدا لوله را از محل کنج گرفته و سپس به آرامی به سمت مسیر دلخواه هدایت می کنیم. استفاده از فنر

یا دستگاه لوله خم کن جهت خم کردن لوله ها

\* انتخاب مسیری که به حداقل خم کاری نیاز داشته باشد.



- \* رعایت نحوه خم کردن صحیح لوله ها
- \* خرابی لوله کشی داخلی در هنگام خم کردن موجب انسداد سیکل ماده مبرد می شود.
- \* پس از اندازه گیری مقدار مترآژ مورد نیاز لوله کشی برای برش لوله آن را به میزان 10٪ بیشتر از مترآژ اندازه گیری شده ببرید تا مجبور به جوشکاری مجدد نگردید.

#### نصب پنل داخلی:

- استاندارد محل نصب

قبل از نصب دستگاه های تهویه مطبوع بایستی محل نصب از هر نظر مورد بررسی قرار گیرد تا هم از لحاظ ظاهری و هم از لحاظ راندمان

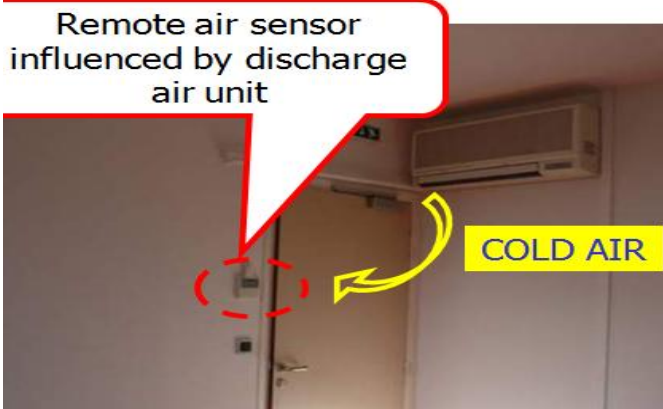
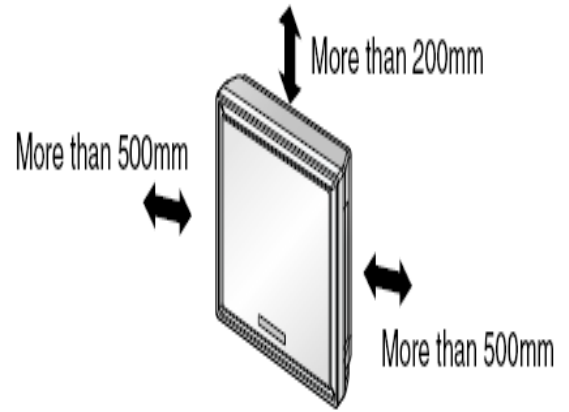
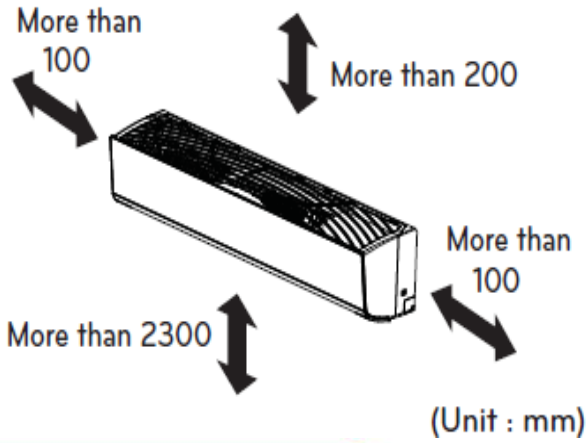
کاری بالاترین کارایی را داشته باشد از این رو باید موارد ذیل در انتخاب محل مناسب نصب رعایت شود.

نکاتی که در انتخاب محل نصب یونیت داخلی باید رعایت شود :

- 1- محل نصب باید استحکام لازم برای تحمل وزن دستگاه را داشته باشد.
  - \* محل نصب نشست نکند.
  - \* حتماً مطمئن شوید که دیوار توخالی یا پوک نباشد.
- 2- تراز بودن دیوار جهت نصب واحد داخلی بررسی شود.
- 3- یونیت داخلی کنار درب اتاق نصب نشود.
  - \* درب و پنجره ها باعث اتلاف میزان انرژی می گردد لذا از نصب یونیت داخلی در مجاورت آنها خودداری شود.
- 4- بازدهی بیشتر دستگاه در حالتی است که پنلهای دیواری در محلی نصب شود که جهت پرتاب باد به سمت مرکز محیط بوده و کلیه فضا را پوشش بدهد.
- 5- یونیت داخلی بالای پریش برق و یا لوازم برقی نصب نشود.
- 6- دستگاه در جایی نصب شود که به دکوراسیون محیط پیرامون لطمه ای وارد نکند.
- 7- قبل از نصب حتماً موانع درون دیوار از قبیل سیم برق، لوله آب یا فاضلاب، آهن و... بررسی شود.
- 8- دستگاه در جایی نصب شود که مشتری نیاز به جابجایی مجدد آن نداشته باشد.
- 9- کولرهای پرتابل به هیچ وجه در ارتفاع قرار نگیرد. زیرا گرما به سمت بالا میرود و این کولر هیچ گاه ترموستات نمیکند و کمپرسور سریع صدمه میبیند.
- 10- یونیت های داخلی را در مکانهایی که دود، گرد و غبار و ذرات معلق ریز وجود دارد (مانند آشپزخانه ها و کارگاه های صنعتی) نصب نشود چرا که موجب گرفتگی فیلتر و کویل اواپراتور شده و نهایتاً موجب افت راندمان دستگاه می گردد.
- 11- فاصله یونیت داخلی از کناره ها در کولرهای Art Cool قاب عکسی حداقل 50 سانتی متر می باشد .

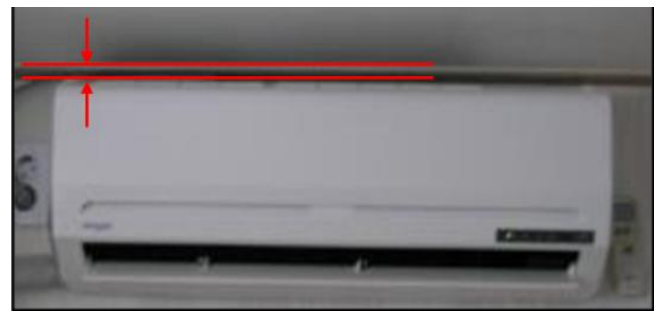
فواصل استاندارد جهت نصب پنل داخلی:

- نصب پنل در ارتفاع 2.30cm موجب عملکرد مطلوب دستگاه با توجه به دمای محیط میشود.
- چنانچه در ارتفاع بالا (بیش از 2.40cm) و یا ارتفاع خیلی کم (کمتر از 2.30cm) نصب شود موجب می شود که سنسور هوا دمای متعادل محیط را احساس نکند و عملکرد دستگاه را تحت تاثیر قرار گیرد.

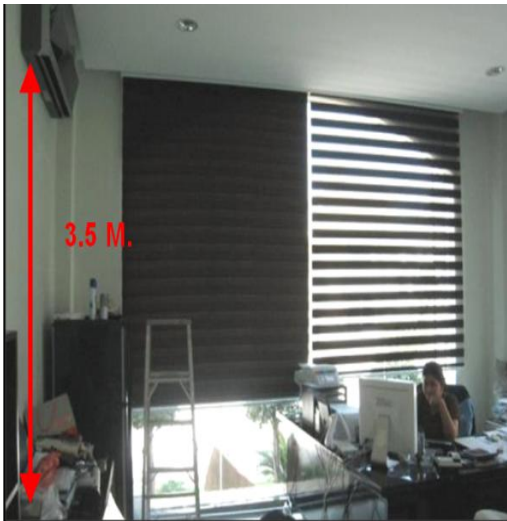


نصب پنل در بالای در موجب هدر رفتن سرما، کاهش راندمان، استهلاک بیشتر دستگاه میگردد. در صورتیکه ترموستات دیواری در خروجی هوای سرد پنل قرار گیرد عملکرد دستگاه مختل می گردد.

- عدم رعایت فواصل از بالا و کناره ها



- نصب پنل بر روی ستون موجب لرزش فن و دستگاه می گردد.



نصب پنل در ارتفاع بیش از 3 متر موجب کارکرد بیش از حد دستگاه و عدم سرمایه‌ش محیط می‌گردد.  
در صورتیکه پنل به صورت تراز نصب نگردد موجب نشستی آب از پنل و فشار آمدن به بلوئر فن و ایجاد صدا در پنل می‌شود.

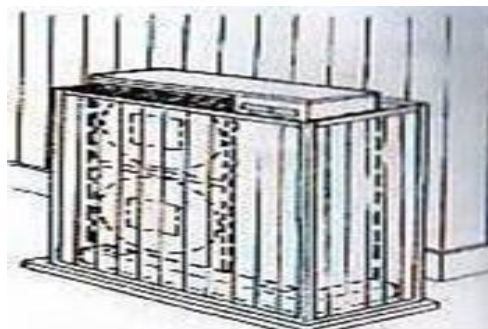


### نصب یونیت خارجی:

#### نکاتی که در انتخاب محل

#### نصب یونیت خارجی باید رعایت شود :

- 1- محل نصب یونیت خارجی باید مستحکم بوده و نشست نکند.  
\* در صورت استفاده از پایه دیواری در نصب یونیت خارجی حتما استحکام دیوار بررسی شود.
- 2- تراز بودن دیوار جهت نصب واحد خارجی بررسی شود.
- 4- یونیت خارجی حتی المقدور نباید در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار گیرد.  
\* در شرایطی که محل نصب جایگزین دیگری نداشت، از آفتابگیر استفاده نمایید.
- 5- یونیت خارجی را در نزدیکی آنتن‌های ماهواره بیسیم و یا کابل‌های برق 3 فاز بدلیل نویز انداختن نصب نکنید. (حداقل 3 متر فاصله داشته باشد)
- 6- در مواردی که تعداد یونیت‌های خارجی زیاد است محل نصب به گونه‌ای انتخاب شود که باد فن دستگاه‌ها با یکدیگر تداخل نداشته باشد.
- 7- محل نصب دستگاه بیرونی را به لحاظ صدا و لرزش و هوای گرم خروجی بررسی کنید و در محلی نصب شود که موجب سلب آسایش مصرف‌کننده و سایرین نشود.
- 8- یونیت خارجی را در نزدیکی خروجی دودکش، هود آشپزخانه و محل‌های آلوده به ذرات معلق در هوا نصب نکنید. این ذرات و چربی‌ها باعث کثیف شدن سطح کویل‌کنده‌سور شده و ضریب انتقال حرارت آن را کاهش می‌دهند.
- 9- حتما بررسی شود که در محل نصب خطر نشت گاز‌های قابل اشتعال وجود نداشته باشد.
- 10- یونیت خارجی در محلی نصب شود که مانع رفت و آمد نباشد.
- 11- یونیت خارجی را مسدود نکنید زیرا سیکل گردش هوا محدود می‌شود.  
محصور کردن یونیت خارجی با میله‌های محافظ یونیت خارجی موجب کاهش بازدهی سیستم می‌گردد.



**فواصل استاندارد نصب یونیت خارجی :**

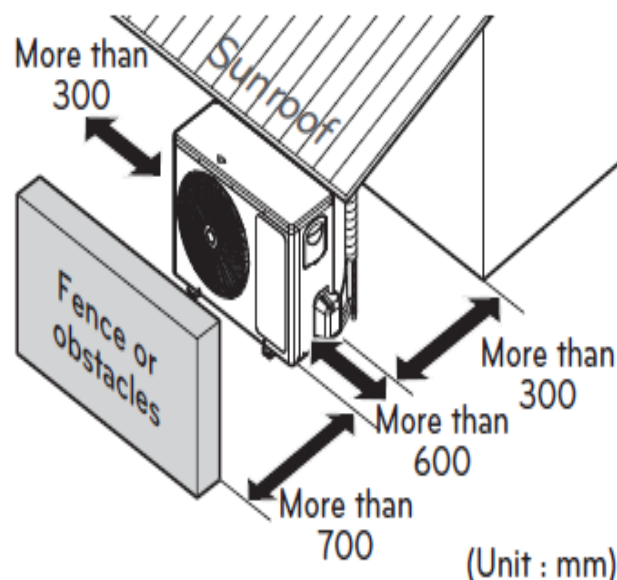
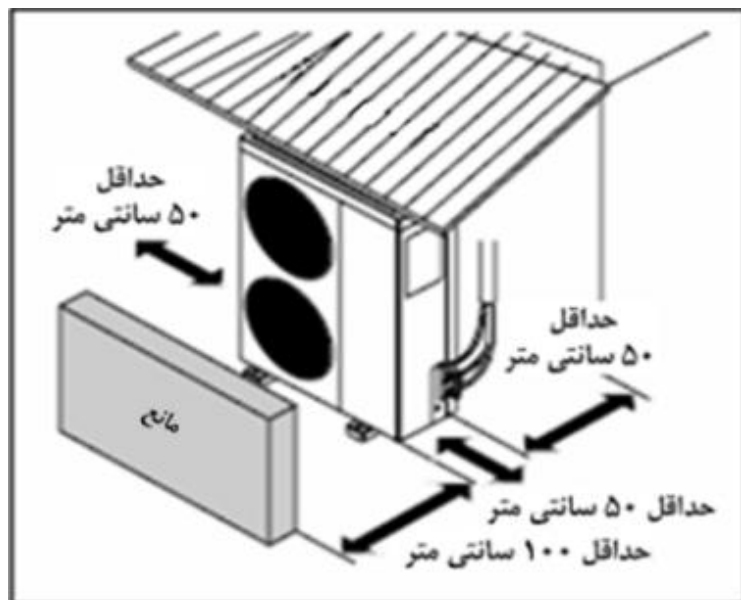
مقابل پروانه واحد خارجی تا فاصله 70 سانتیمتر مانعی وجود نداشته باشد.

در کولرهای با ظرفیت بالا (بالای 30000 BTU) باید یونیت خارجی از پشت تا دیوار حداقل 30 سانتی متر فاصله داشته باشد.

فواصل استاندارد یونیت خارجی از اطراف در کولرهای ایستاده باید مطابق شکل زیر باشد.

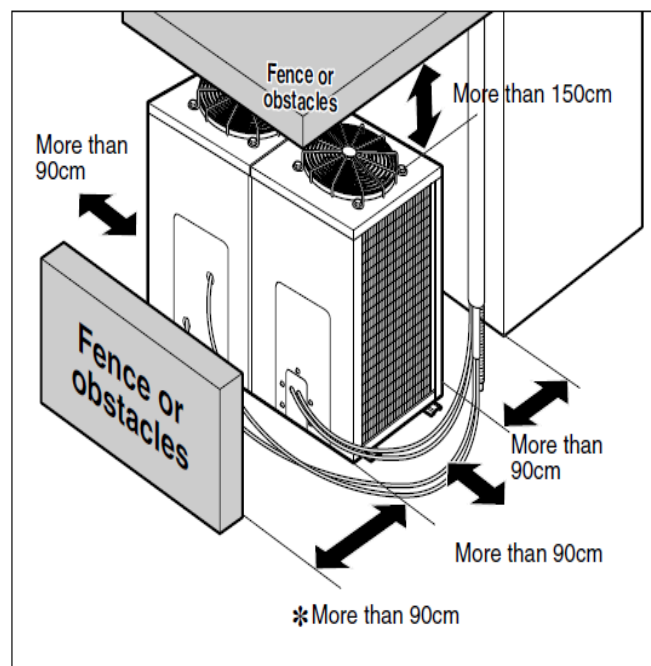
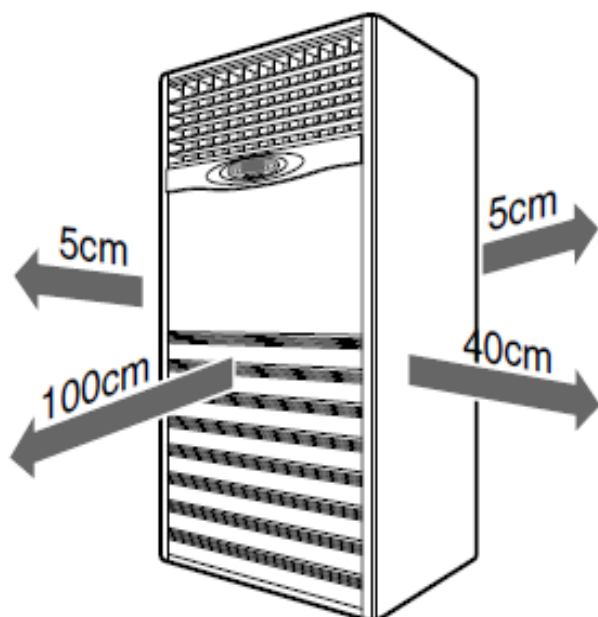
دستگاه ایستاده 48000 :

دستگاه اسپلیت

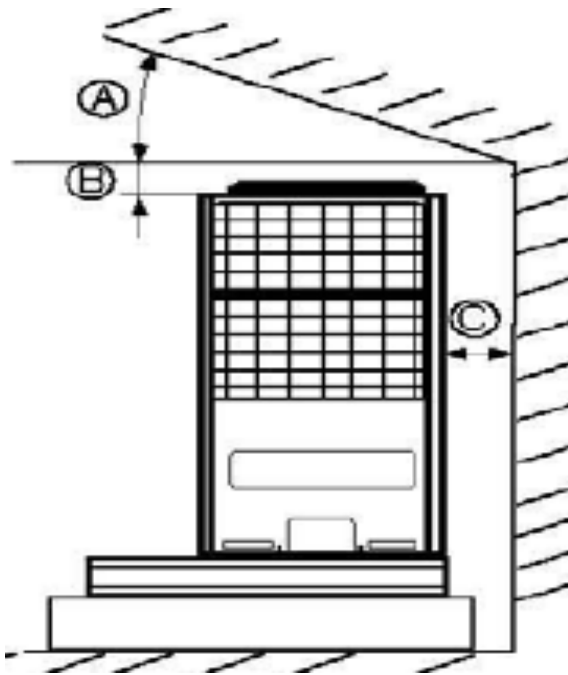


پنل داخلی دستگاه ایستاده:

دستگاه ایستاده 72000 :



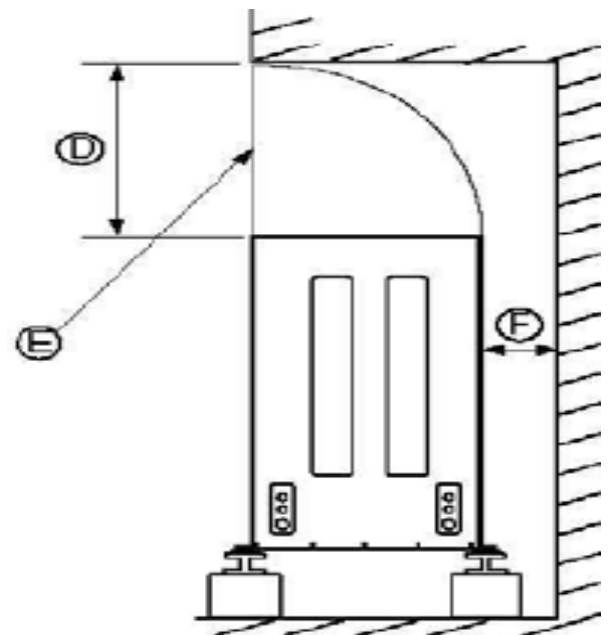
قوانین استفاده از سایبان :



فاصله از پشت یونیت: بیش از 25cm

فاصله از بالا : بیش از 40cm

زاویه سایبان نسبت به افق : 45درجه



فاصله از پشت یونیت: بیش از 25cm

فاصله از بالا : بیش از 30cm

آشنایی با نحوه محاسبه مقدار شارژ گاز اضافی :

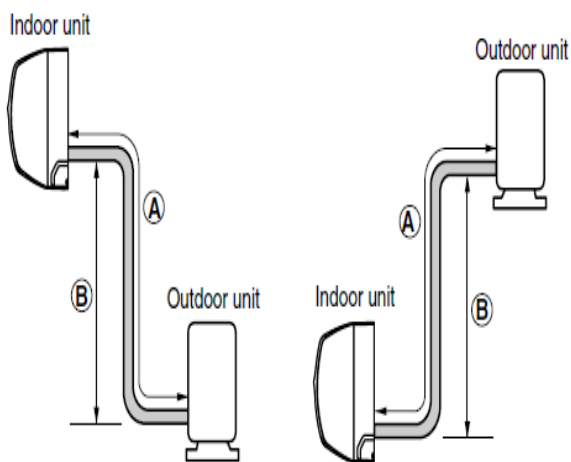
مقدار شارژ گاز اضافی = (طول لوله کشی انجام شده - 7.5) × ضریب جدول

- طول لوله کشی استاندارد برای کلیه مدل های کولر گازی LG 7.5 متر می باشد.
- حداقل طول لوله کشی کولر های گازی LG 5 متر می باشد.
- ضریب شارژ کات اضافی با توجه به ظرفیت دستگاه و از جدول هر دستگاه استخراج می گردد.

مثال: چنانچه طول لوله کشی انجام شده 20 متر باشد، مقدار شارژ گاز اضافی را محاسبه نمائید.؟

ضریب شارژ : 20g/m

$$(20-7.5) \times 20 = 250g$$





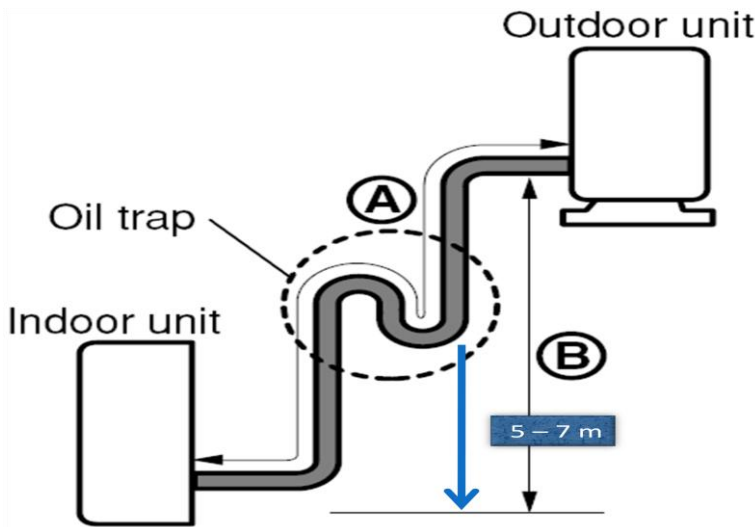
**ایل تراپ ( تله روغن ) Oil Trap :**

از ایل تراپ به منظور جلوگیری از برگشت روغن به اواپراتور در هنگام خاموش شده کمپرسور و کاهش میزان تبادل حرارتی استفاده می شود.

چنانچه روغن به اواپراتور باز گردد، به لوله ها چسبیده و باعث کم شده قطر لوله ها و کاهش سرمایش دستگاه و نیز فشار آمدن به کمپرسور بوی مکش گاز می گردد.

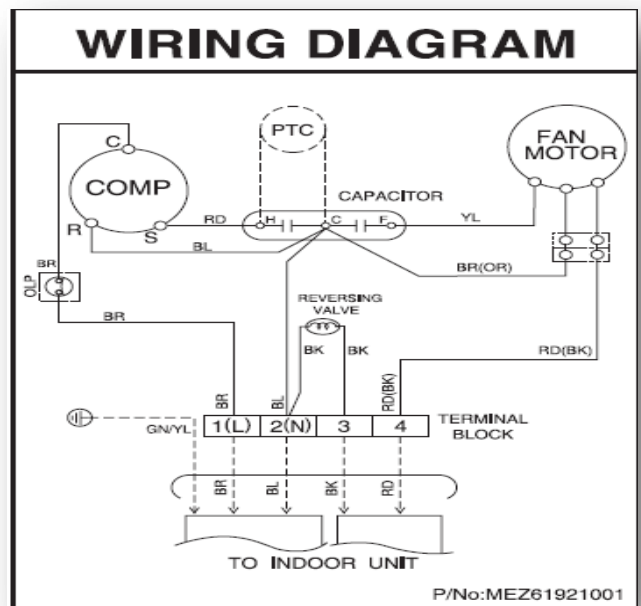
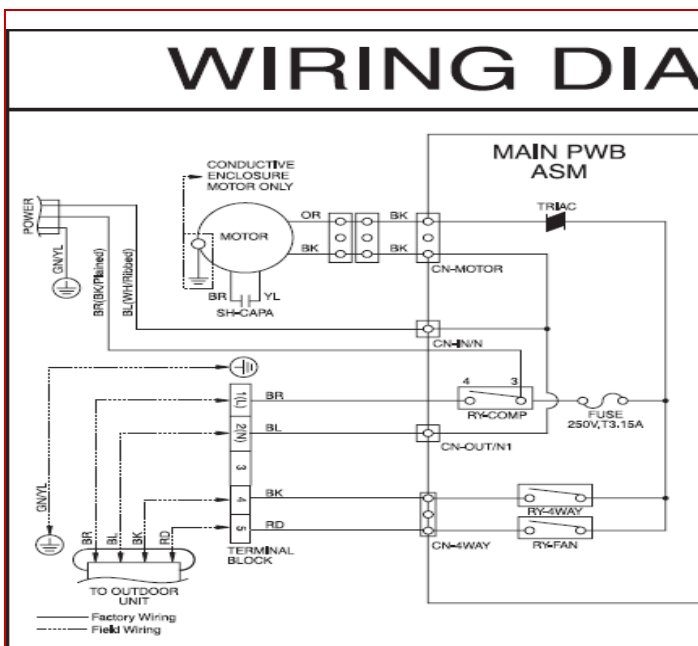
از ایل تراپ فقط برای لوله کشی در ارتفاع و به ازای هر 5 تا 7 متر اختلاف ارتفاع بین سطح پنل و یونیت خارجی در خط مکش دستگاه استفاده می شود.

- چنانچه دستگاهی سرد و گرم باشد نصب ایل تراپ در هر دو لوله رفت و برگشت الزامی است.
- در دستگاه های سرمایشی (CoolingOnly)، اگر یونیت خارجی پائین تر از یونیت داخلی قرار بگیرد، نصب OilTrap لازم نیست.

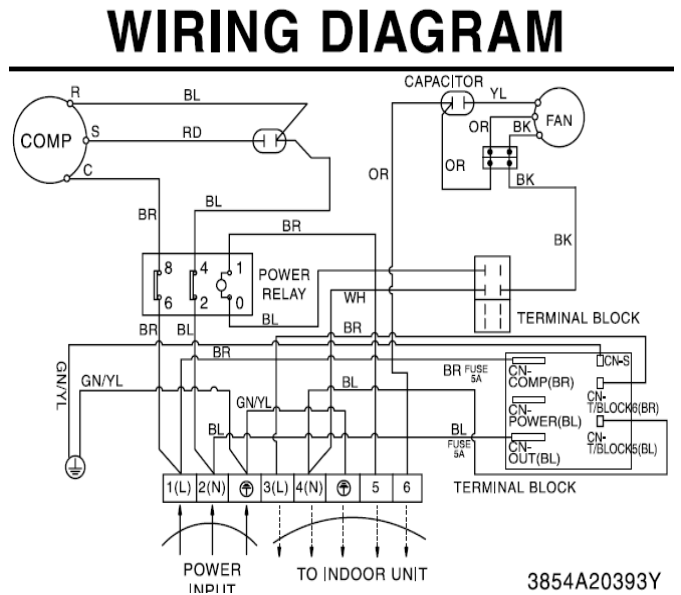
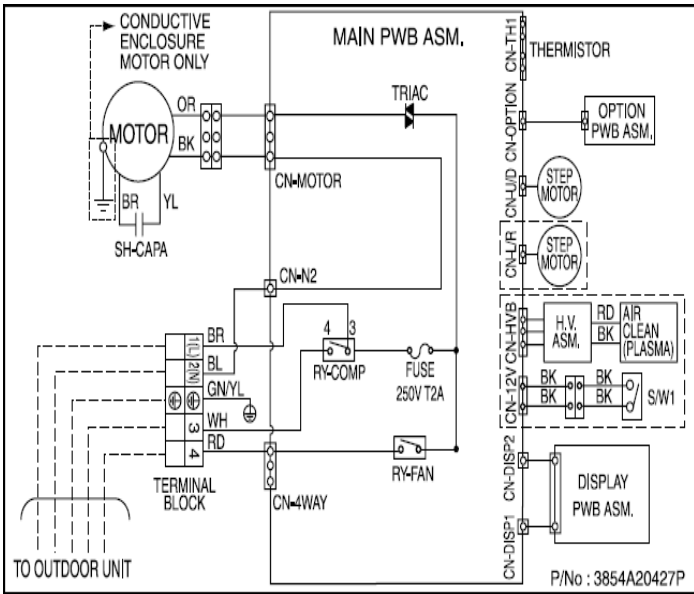


**نحوه کابل کشی و تغذیه برق دستگاه ها**

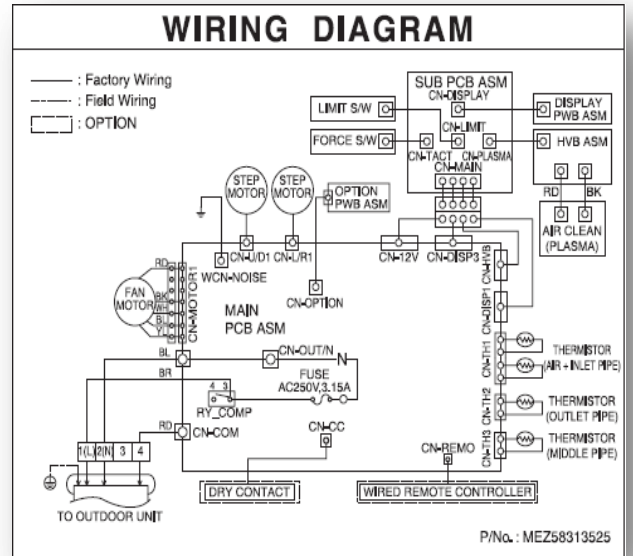
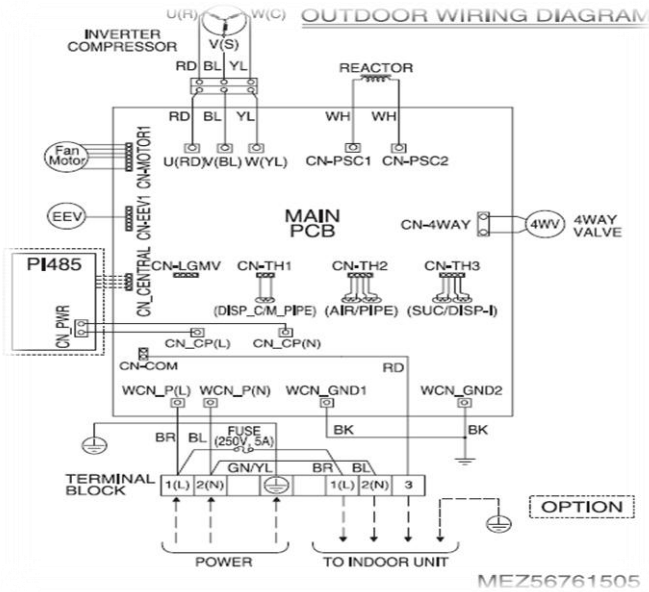
در دستگاه های با ظرفیت کمتر از 27KBtu/hr تغذیه برق از سمت پنل به یونیت خارجی می باشد.



در دستگاه های با ظرفیت بیش از 27KBtu/hr تغذیه برق از سمت یونیت خارجی به پنل می باشد.



در مدل های اینورترتی همیشه تغذیه برق از ODU به سمت IDU می باشد.



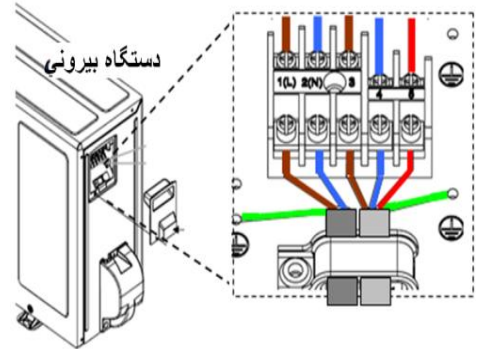
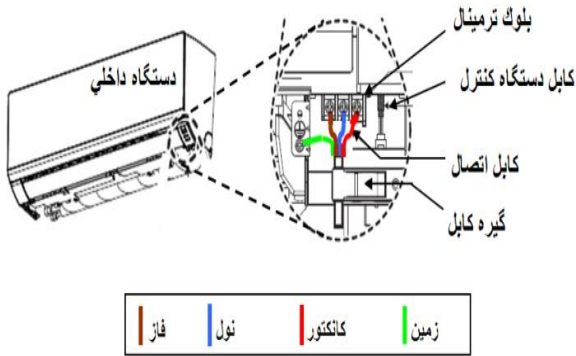
### کابل کشی :

- استفاده از کابل شیلد به عنوان کابل فرمان در دستگاه های اینورترتی وی و مگابیت
- استفاده از کابل معمولی به عنوان کابل برق مطابق با استانداردهای اعلامی
- \* استفاده از کابل شیلد و معمولی با سایز مناسب مطابق سرویس منوال هر دستگاه
- \* کابل ها باید یک تکه و همراه با لوله ها باشند.



در صورتیکه از کابل فرمان دو تکه استفاده شود: ارور خطای ارتباطی Error 05 در پنل و 53 در یونیت خارجی در دستگاه های اینورتری نمایش داده می شود.

- اتصال محکم و دقیق سیم های برق روی ترمینال با استفاده از سر سیم مناسب تذکر: رعایت نکاتی که هنگام اتصال سیمهای برق به ترمینال باید در نظر گرفت:



1- شل بودن سیم ها روی ترمینال، باعث مقاومت تماسی شده و ممکن

است موجب آتش سوزی و یا اتصال سیم ها با ترمینالهای دیگر شود.

2- به منظور ایمنی از سری ترمینال استفاده شود .

3- بیش از حد بودن قسمت بدون روکش منجر به نشستی و شوک می شود.

در دستگاه های با ظرفیت کمتر از 27KBtu/hr تغذیه برق از سمت پنل به یونیت خارجی

می باشد. (منبع تغذیه درونی)

در دستگاه های با ظرفیت بیش از 27KBtu/hr تغذیه برق از سمت یونیت خارجی

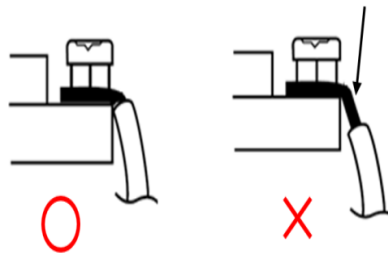
به پنل می باشد. (منبع تغذیه بیرونی)

اتصال سیم ارت در صورت موجود بودن چاه ارت:

\* در صورت عدم وجود چاه ارت، اتصال به یک محل مناسب جهت تخلیه مانند: آهن

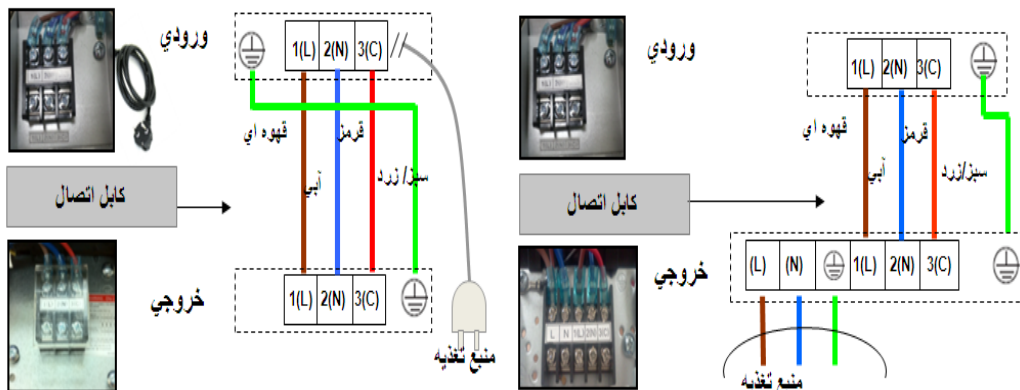
ستون، نرده فلزی و... صورت گیرد.

\* استفاده از لوله های آب یا فاضلاب و یا لوله گاز بعنوان سیستم اتصال زمین کار خطرناکی است و امکان برق گرفتگی دارد.



نوع منبع تغذیه داخلی

نوع منبع تغذیه بیرونی



**نحوه انتخاب سایز کابل مناسب جهت کابل کشی دستگاه**

ها:

برای انتخاب فیوز مقدار جریان مصرفی دستگاه را در عدد 1.5 ضرب نموده و انتخاب فیوز می نمائید.

حداقل سایز کابل برای تغذیه واحد بیرونی از جعبه برق ساختمان برای دستگاه های اسپلیت تا ظرفیت 24000 (3×2.5) می باشد.

برای دستگاه ها با ظرفیت بیشتر می توان بسته به ظرفیت دستگاه از کابل 3×4 و یا بیشتر استفاده نمود.

برای کابل ارتباطی بین یونیت خارجی و پنل نیز برای دستگاه های معمولی می توان از کابل 4×1.5 ، 5×1.5 استفاده نمود .

سطح مقطع (mm <sup>2</sup> )	جریان مجاز برای سه سیم در لوله (A)
0.75	-
1	12
1.5	16
2.5	21
4	27
6	35
10	48
16	65
25	88
35	110
50	140
70	175
95	210
120	250
150	-
185	-
240	-
300	-
400	-
500	-

برای دستگاه های اینورتری نیز کابل تغذیه واحد بیرونی مانند مورد بالا و برای تغذیه برق پنل از واحد بیونی می توان از کابل با سایز 3×1.5 و برای کابل ارتباطی بین پنل و یونیت خارجی نیز از کابل شیلد 2×1.5 استفاده می نمائیم.

- سایز و چند رشته بودن کابل بستگی به ظرفیت دستگاه و مدل دستگاه دارد.
- استفاده از سر سیم برای کلیه دستگاه های کولر الزامی می باشد.
- نحوه محاسبه مقدار جریان مصرفی دستگاه با توجه به ظرفیت آن:
- برای محاسبه مقدار جریان مصرفی دستگاه به روش زیر عمل می نمائیم:
- در حالت سرمایش، ظرفیت دستگاه را بر عدد 2 تقسیم می نمائیم.
- در حالت گرمایش، ظرفیت دستگاه را بر عدد 2 تقسیم نموده و جواب را با عدد 1 جمع می کنیم.
- مثال: محاسبه جریان مصرفی دستگاه 24000 تایتان سرد و گرم به شرح ذیل است:

$$24(\text{KBTU}/\text{Hr}) / 2 = 12\text{A}$$

جریان مصرفی دستگاه در حالت سرمایش

$$24(\text{KBTU}/\text{Hr}) / 2 = 12 + 1 = 13\text{A}$$

جریان مصرفی دستگاه در حالت گرمایش

با روش فوق می توان نوع فیوز و سایز کابل را براحتی محاسبه نمود.

- مثال: برای دستگاه 24000 تایتان سایز کابل و نوع فیوز را محاسبه نمائید؟

جواب: ابتدا مقدار جریان مصرفی دستگاه را در حالت گرمایش محاسبه می نمائیم:

$$24 / 2 = 12 + 1 = 13\text{A}$$

جریان مصرفی دستگاه در حالت گرمایش

سپس عدد 13 را در 1.5 ضرب نموده تا رنج مناسب فیوز انتخاب شود:

$$13 \times 1.5 = 19.5\text{A} \text{ ---}>>> 25\text{A}$$

رنج مناسب فیوز برای دستگاه 24000 تایتان

با توجه به اطلاعات بدست آمده، سایز کابل برای برق تغذیه دستگاه 3×2.5 می باشد.

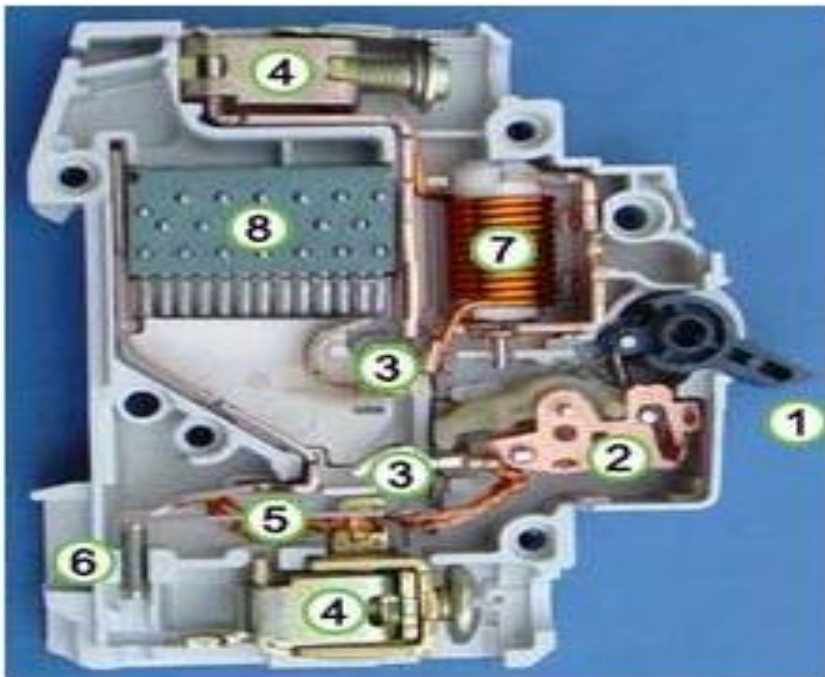
برای کابل ارتباطی بین واحد بیرونی و درونی نیز از 2 رشته کابل 2×1.5 و 3×2.5 می توان استفاده نمود.

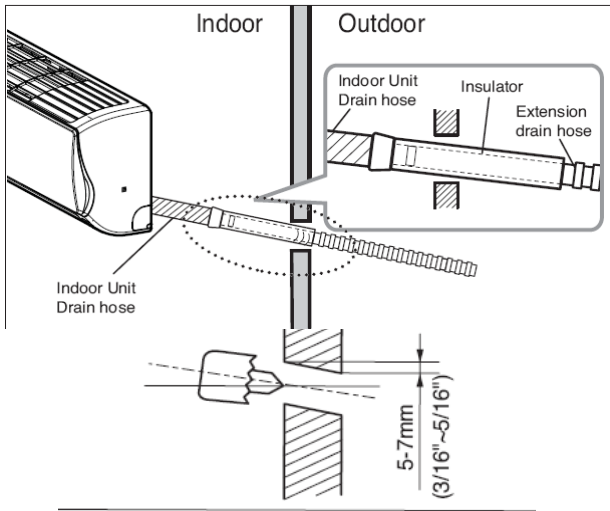
**کاربرد و طرز کار فیوز مینیاتوری :**

فیوز وسیله‌ای است که مدارهای الکتریکی را در برابر عبور جریان غیر مجاز محافظت می‌کند. اگر جریانی بیش از جریان نامی از فیوز بگذرد فیوز عمل نموده و بدین ترتیب جریان برق، قطع خواهد شد. به عبارت ساده، فیوز یک وسیله حفاظتی است که در تجهیزات و مدارات الکتریکی به کار برده می‌شود تا در مواقعی که جریانی بیشتر از حد انتظار از وسیله عبور می‌کند، مدار قطع شود تا تجهیزات دیگر آسیبی نبینند.

فیوزهای مینیاتوری نوعی از فیوزها هستند که میتوانند مدارات را در برابر جریان اتصال کوتاه و جریان اضافه بار محافظت نمایند. یک فیوز از این نوع از دو مکانیزم برای عملکرد خود استفاده میکند ، تشخیص جریان اتصال کوتاه بوسیله یک سیم پیچ (شماره 7) دارای تعداد دور کم و قطر زیاد میباشد . تشخیص جریان اضافه به عهده یک فلز ( بی‌متال ) میباشد که بوسیله عبور جریان مدت دار بیش از جریان نامی گرم شده و بر اثر خم شدن باعث عمل کنتاکت فیوز شده و مدار را قطع میکند .

فیوزهای مینیاتوری بر حسب نوع کاربرد به دو گروه تند کار و کند کار تبدیل میشوند . از فیوز تند کار جهت مدارهای روشنایی ( غیر موتوری ) و از فیوز تند کار جهت مدارات موتوری استفاده میشود

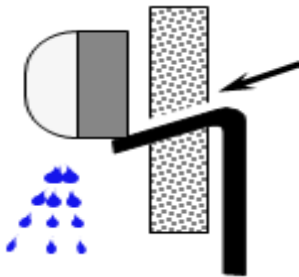
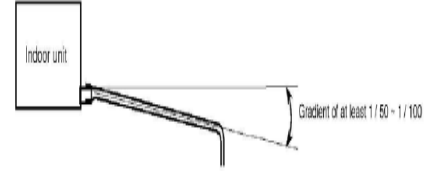




نحوه اجرای درین :

درین را برای تخلیه آب از پنل بکار می برند و برای اجرای درین رعایت موارد زیر الزامی است:

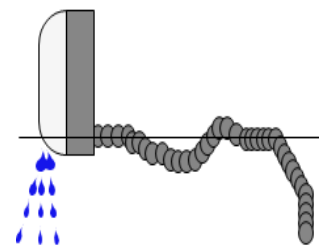
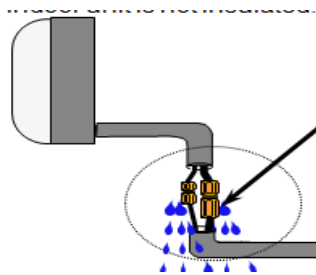
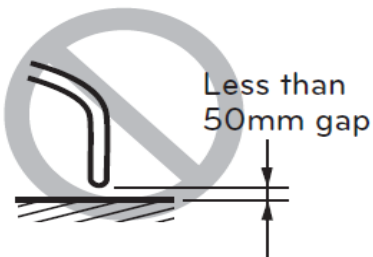
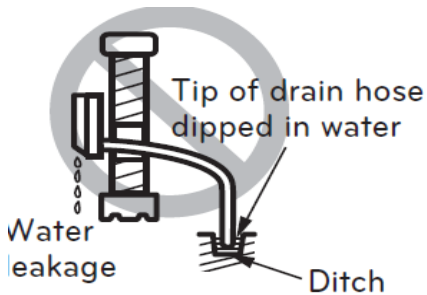
- شیب مناسب جهت ارای درین 2 تا 3 درجه به ازای هر 1 متر می باشد.



عدم رعایت موارد زیر باعث عدم تخلیه آب درین و خسارت به خانه مشتری می شود:

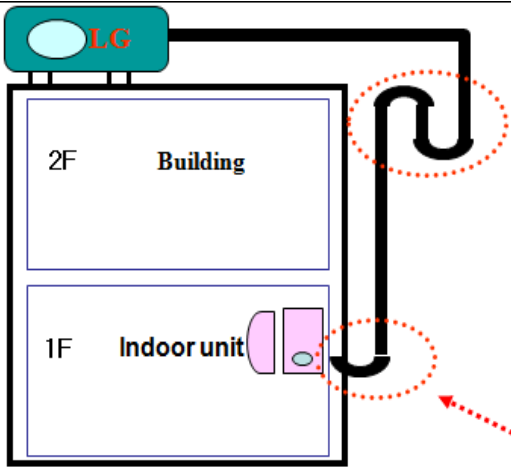
- شیب معکوس درین
- فاصله کم شلنگ تخلیه درین از سطح زمین ( حداقل 5 سانتیمتر از سطح زمین بالاتر باشد)
- در صورتیکه شلنگ تخلیه درین داخل ظرف باشد درین تخلیه نمی شود (شلنگ درین وارد ب داخل ظرف نشود)

- عدم عایق کاری شیر های سرویس پنل
- عدم رعایت شیب مناسب پنل



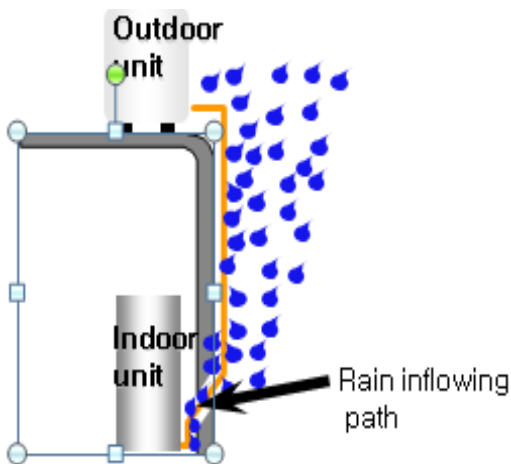
- عایق کاری شلنگ درین:

در مواردی که لوله درین باید از دیوار اتاق عبور نماید، برای جلوگیری از نشتی آب و آسیب رساندن به دیوار باید از عایق (پلی اتیلن) استفاده شود.

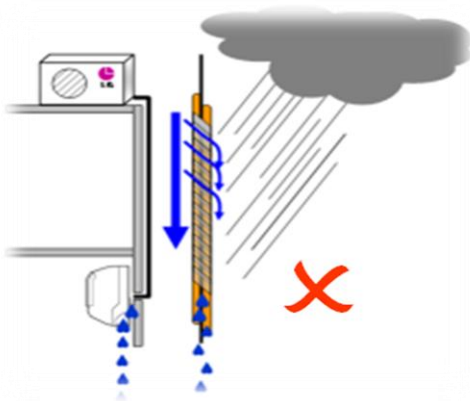


نحوه سوراخ کردن دیوار برای خروج لوله ها :

- برای جلوگیری از نفوذ آب باران به داخل اتاق باید علاوه بر اینکه شیب سوراخ دیوار را به سمت زمین گرفته شود از Rain Trap برای جلوگیری از نفوذ آب داخل اتاق استفاده نمود.



- در صورتیکه شیب درین معکوس گرفته شود آب باران وارد منزل شده و منجر به خسارت به خانه مشتری خواهد شد.  
نحوه اجرای پرایمر بر روی عایق لوله:  
برای جلوگیری از نفوذ آب باران به فضای بین نوار پرایمر و عایق، باید نوار پرایمر را از پایین به سمت بالا پیچید.

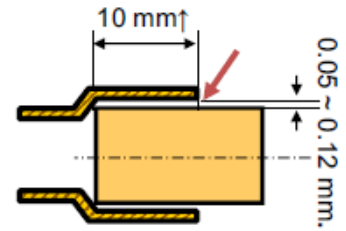
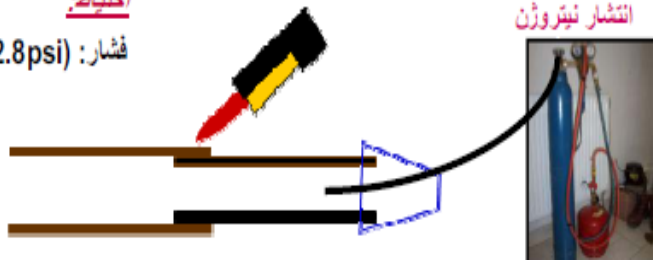


- در شکل روبرو نوار پرایمر از بالا به سمت پایین پیچیده شده که غلط می باشد.

نحوه جوشکاری:

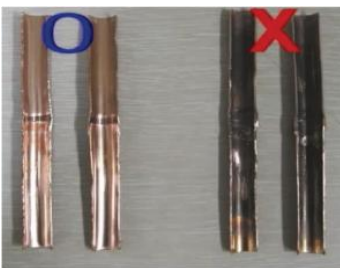
برای انجام جوشکاری برای جلوگیری از تشکیل کربن بر سطح داخلی لوله و بروز کپی در لوله موپین و اختلال در عملکرد کمپرسور باید از گاز نیتروژن با فشار مناسب 1.4 psi تا 2.8 psi در داخل لوله استفاده نمود.

**احتیاط:**  
فشار: (1.4~2.8psi)



• برای جوشکاری لوله ها با استفاده از ابزار گشاد کن به میزان 10 میلی متر یا بیشتر سر یکی از لوله ها را گشاد نموده تا از بروز نشتی جلوگیری گردد.

• در شکل روبرو تفاوت سطح داخل لوله هایی که در حین جوشکاری از گاز نیتروژن استفاده شده و نشده را مشاهده می نمائید



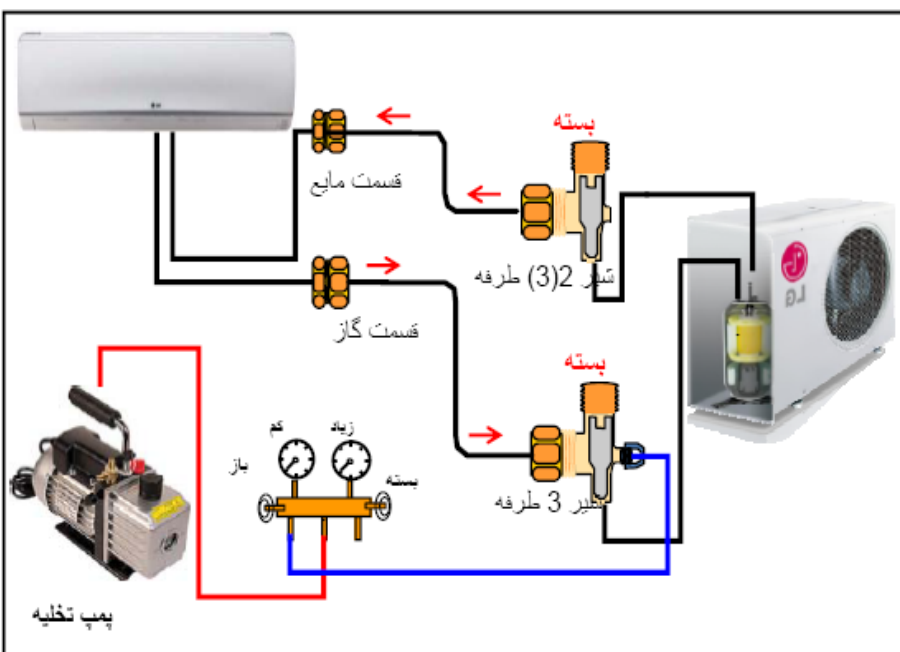
. نحوه وکیوم نمودن سیستم :

ابتدا شیلنگ زرد را با شیر وسط گیج بسته و شیر کم فشار ( آبی رنگ) رابه شیر سرویس

گاز می بندیم. پمپ وکیوم را روشن نموده و پس از اینکه عقربه گیج فشار 76Cm-Hg را نشان داد شیر قسمت کم فشار منیفولد را باز کرده تا لوله ها وکیوم گردد.

زمان مورد نیاز جهت عملیات وکیوم به مترائ لوله کشی بستگی داشته و حداقل زمان مورد نیاز در حدود 20 دقیقه می باشد.

• در سیستم های اینورتری با گاز R410A به دلیل نوع روغن کمپرسور آن ها که از نوع مصنوعی می باشد باید حداقل به مدت 30 دقیقه سیستم را وکیوم نمود تا اثری از رطوبت داخل لوله ها باقی نماند.





**دلیل طولانی بودن مدت زمان وکیوم چیست؟**

به دلیل اینکه همزمان با کاهش فشار، آب در اثر تبخیر حجم بیشتری را اشغال می کند، به همین دلیل با افزایش خلاء حجم بیشتری از بخار آب در لوله اشغال می شود که به همین دلیل نیاز به زمان طولانی برای وکیوم نمودن سیستم می باشد.

- تکنسین موظف است پس از اتمام وکیوم به مدت 10 دقیقه گیج را از شیر سروسی جدا نکرده تا از نبود نشتی داخل سیکل و صحت وکیوم صحیح مطمئن گردد.
- در صورتیکه پس از اتمام وکیوم عقربه گیج به سمت بالا برگشت به منزله عدم نشتی در سیکل و شیرهای سرویس می باشد
- چنانچه پس از اتمام وکیوم عقربه گیج به سمت بالا حرکت کند به منزله وجود نشتی در داخل سیکل و عدم اتصال مناسب شیرهای سرویس می باشد.

**عملکرد حالت یخ زدایی (دیفراست):**

در صورتیکه دمای لوله کندانسور به -6 درجه سانتیگراد رسیده باشد دیفراست شروع می شود.

در صورتیکه دمای لوله کندانسور به 12 تا 15 درجه سانتیگراد برسد دیفراست پایان می یابد.

شرایط ورود و خروج به حالت دیفراست و خروج از آن:

مرحله اول: شروع مرحله دیفراست طبق اطلاعات بالا

مرحله دوم: عملکرد یخ زدایی (کمپرسور روشن، شیر 4 طرفه، فن کندانسور و پنل خاموش)

مرحله سوم: لغو عملیات دیفراست: آماده شدن سیستم جهت شروع کار در حالت گرمایش

در فاز آخر، کمپرسور برای مدتی ابتدا خاموش شده و سپس شیر برقی به همراه

کمپرسور و فن یونی خارجی روشن گردیده و در صورتیکه دمای لوله پنل به 22 درجه سانتیگراد برسد با دور کم و

با رسیدن دمای لوله پنل به 28 درجه دور فن مطابق درخواست کاربر شروع به گردش می نماید.

به حالت فوق اصطلاحاً Hot Start گفته می شود.

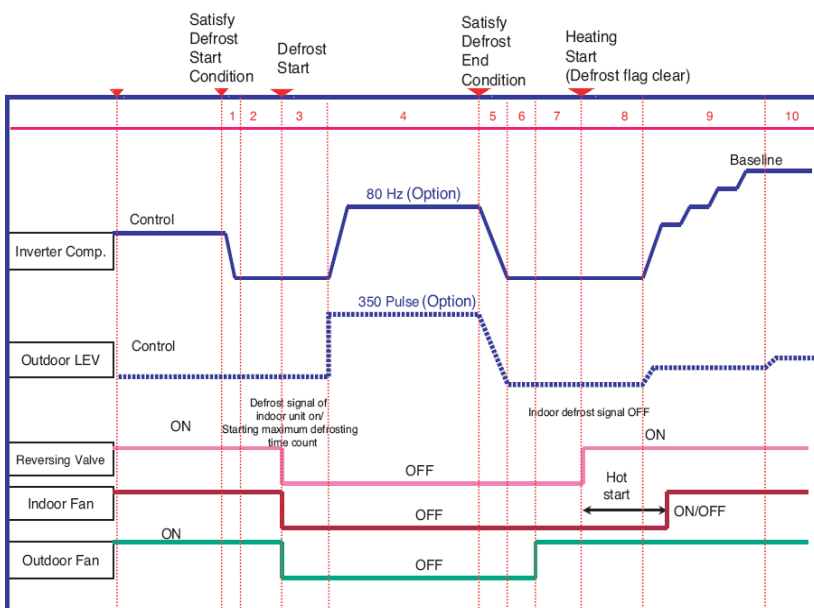
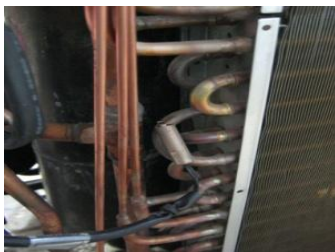
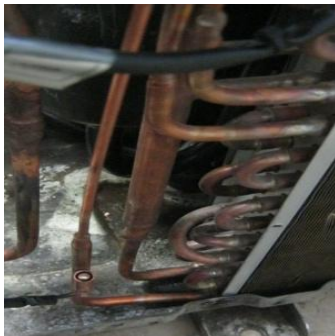
در حالت Hot Start جهت سیکل دوباره به

حالت گرمایش بر میگردد (شیر 4 طرفه

روشن، فن کندانسور روشن و کمپرسور

وارد مدار می گردد و فن پنل نیز خاموش

است.)



• نحوه اطلاع از شرایط مناسب کارکرد دستگاه:

اختلاف دمای مناسب برای هوای سرد خروجی به پنل و هوای گرم برگشتی به پنل در حالت سرمایش بیش از 8 درجه سانتیگراد می باشد.

در حالت گرمایش نیز این عدد باید بیش از 15 درجه سانتیگراد باشد.

نحوه جمع کردن گاز داخل کندهانسور:

برای جمع نمودن گاز داخل کندهانسور ابتدا دستگاه باید در حالت سرمایش به مدت 20 دقیقه کار کند تا سرپستم پایدار گردد. سپس گیج فشار ضعیف را به شیر سر و یکن خط مکش بسته و هوای آن را تخلیه می کنیم .

شیر آلن خط رفت را کاملا می بندیم، با بستن شیر آلن شیر سرویس خط مایع، عقربه گیج به آرامی به سمت صفر حرکت می کند، با رسیدن عقربه گیج به ( 7PSI ) به آرامی شیر آلن شیر سرویس برگشت را می بندیم و با رسیدن عقربه گیج به کمتر از صفر شیر آلن را کامل بسته و فوراً دستگاه را خاموش می نمایم.

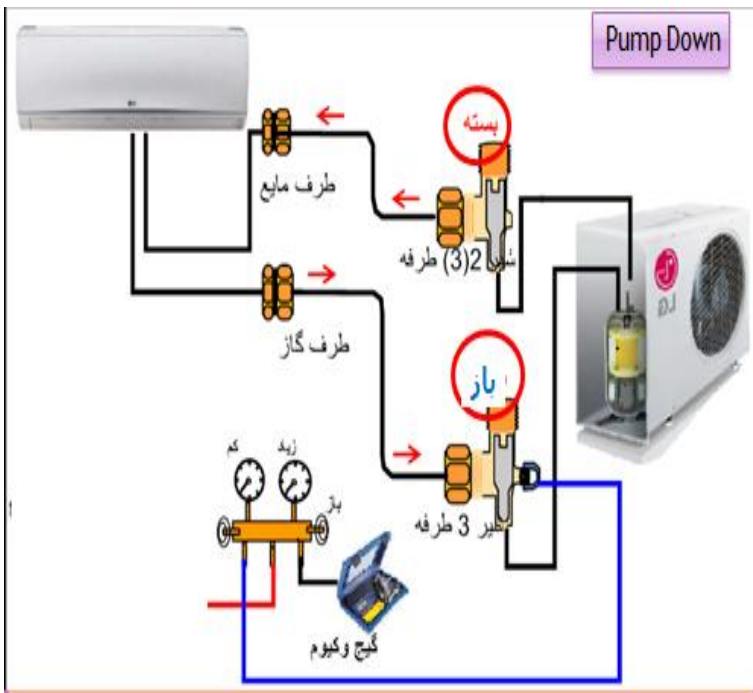
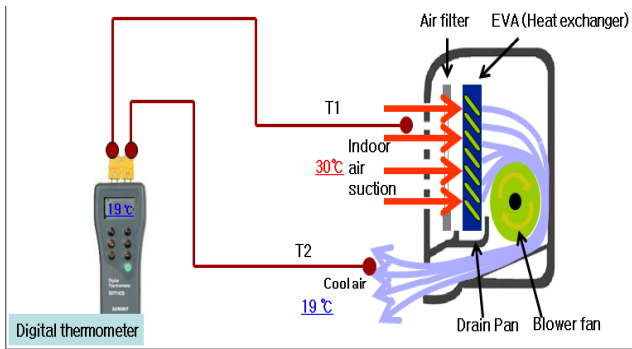
: Test Run

پس از نصب کامل دستگاه و انجام مراحل وکیوم و شارژ گاز اضافی تکنسین موظف است دستگاه را به

مدت 30 دقیقه روشن نموده تا از صحت عملکرد دستگاه اطلاع حاصل نماید. بدین منظور تکنسین باید دستگاه را در حالت Test Run روشن نماید، با فعال شدن این حالت دستگاه تحت هر شرایطی به مدت 18 دقیقه در حالت سرمایش کار می کند. برای فعال نمودن این عملکرد دکمه پاور دستگاه را به مدت 3 ثانیه فشار می دهیم.

:Forced Operation

دکمه پاور پشت قاب پنل فشار داده شود، کولر در حالت سرمایش و با دمای 22 درجه و دور فن بالا کار می کند.

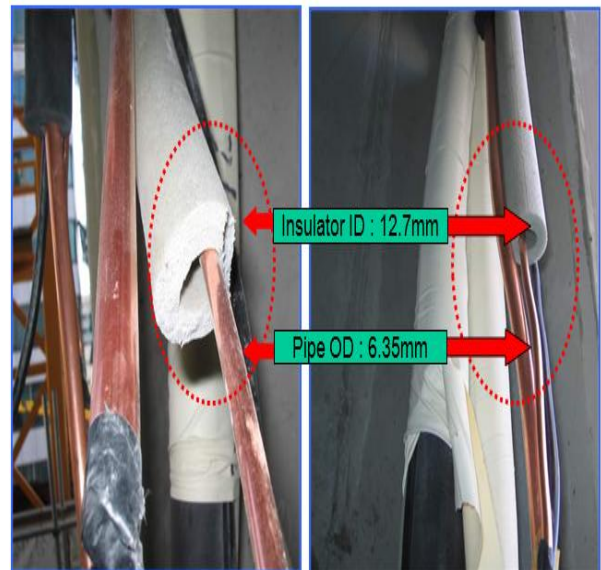




جهت مهار نمودن لوله ها باید در افق هر 1.5 متر و در ارتفاع نیز هر 2 متر از بست مناسب استفاده نمود.  
 استفاده از غلاف (لوله پلیکا) به منظور جلوگیری از صدمه دیدن لوله ها در مواقعی که از داخل دیوولر و یا سقف عبور می کنند الزامی است.  
 استفاده از لیبل برای مشخص نمودن لوله های هر طبق ه برای سرویس و خدمات الزامی است و ارائه خدمات را تسهیل می نماید.

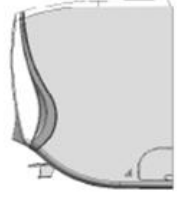
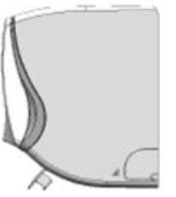

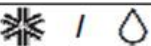

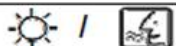


استفاده از داکت جهت عبور لوله های روکار سبب زیبایی کالر و محافظت لوله ها می شود.  
 در صورت استفاده از عایق با سایز بیشتر نسبت به قطر لوله، در فاصله بین لوله و عایق، هوا تقطیر شده و موجب عرق کردن لوله و آبریزش آب از سقف می شود.



**زاویه پرتاب باد خروجی از پنل در حالت های مختلف عملکرد دستگاه:**

- در حالت سرمایش به دلیل اینکه هوای سرد خروجی از پنل سنگین می باشد بهتر است پرتاب باد به سمت بالای فضای اتاق باشد تا هوا بر اثر وزن سنگین خود به سمت کف اتاق حرکت نماید.
- در حالت گرمایش به دلیل اینکه هوای گرم خروجی از پنل سبک است و به طرف بالا حرکت می کند زاویه پرتاب باد پنل به سمت پایین است تا از گرما بهترین استفاده صورت گیرد و راندمان دستگاه افزایش یابد.
- در حالت دیفراست زاویه پرتاب باد با زاویه تندی به سمت پایین است تا هوای سرد پنل باعث افراد اتاق نگردد.

حالت	سرمایش / رطوبت زدایی	گرمایش	Hot Start / AutoClean
			
نمایشگر دستگاه کنترل			

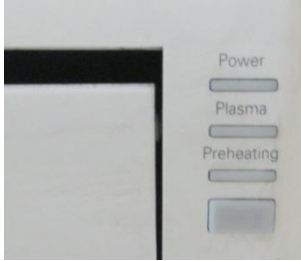
**: Auto Clean**

از این حالت به منظور از بین بردن رطوبت و باکتری پس از خاموش کردن پنل استفاده می شود. در این حالت فن پنل با سرعت کمی شروع به دوران می نماید و در طی مدت 30 دقیقه رطوبت را از روی سطح پنل اوپراتور بر میدارد. (سیستم حتما باید در حالت سرمایش باشد).

- فشار استاندارد مکش در سیستم های با گاز R22 در دمای 35 درجه سانتیگراد بین 50 Psi تا 75Psi می باشد.
- فشار استاندارد مکش در سیستم های اینورتری با گاز R410A در دمای محیط 35 درجه سانتیگراد بین 120PSI تا 135Psi میباشد.
- چنانچه فشار مکش دستگاه از فشار اعلام شده بالا کمتر باشد، و لوله رفت برفک بزند، در صورتیکه در سیکل مشکلی وجود نداشته باشد به منزله کمبود مبرد داخل سیکل می باشد که دستگاه نیاز به شارژ گاز اضافی دارد.
- چنانچه فشار مکش دستگاه از فشار اعلام شده بالا بیشتر باشد، و لوله برگشت برفک بزند، در صورتیکه در سیکل مشکلی وجود نداشته باشد به منزله /زیاد مبرد داخل سیکل می باشد.
- نکته: توجه داشته باشید که با کاهش دمای محیط فشار مکش نیز کمتر خواهد شد.

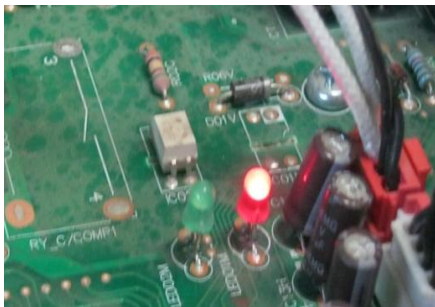
Refrigerant	Outside ambient TEMP.	The pressure of the gas side service valve.
R22	35°C (95°F)	4~5kg/cm <sup>2</sup> G(56.8~71.0 P.S.I.G.)
R410A	35°C (95°F)	8.5~9.5kg/cm <sup>2</sup> G(120~135 P.S.I.G.)

در سیستم های اینورتری شایع ترین ارور 05 می باشد که به علت عدم کابل کشی صحیح کابل های ارتباطی رخ می دهد. در صورت بروز ارور 05 LED پاور روی پنل هر 3 ثانیه یک بار به تعداد 5 مرتبه چشمک می زند. در یونیت خارجی نیز این ارور به شکل 53 رخ می دهد (LED قرمز رنگ روی برد به تعداد 5 بار و LED سبز رنگ روی برد نیز به تعداد 3 مرتبه هر 3 ثانیه یک بار چشمک می زند).



**ارور 05 به دلایل گوناگون رخ می دهد:**

- کابل کشی بین یونیت و پنل صحیح نباشد.  
وجود مصرف کننده ثانویه در مسیر کابل کشی بین پنل و یونیت خارجی



- برد پنل داخلی و یا خارجی خراب شده باشد
- فیوز روی برد سوخته باشد.
- کابل ارت و شیلد بکار نبرد شده باشد
- اتصال رآکتور روی برد مشکل داشته باشد
- منبع تغذیه 220 ولت مشکلداشته باشد.
- عدم رعایت فاصله کابل شیلد و برق دستگاہ (50mm)
- عدم اتصال ارت و یا اتصال ضعیف کانکتورهای روی برد

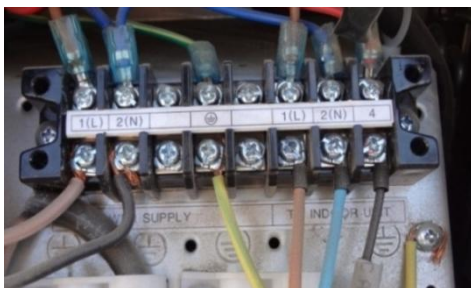


- عدم استفاده از لاستیک ضربه گیر باعث بروز لرزش در پنل و نارضایتی افراد می گردد
- عدم استفاده از پایه مناسب جهت مهار نمودن دستگاہ امکان بروز حادثه و شکستن لوله ها را در پی دارد.



- عدم استفاده از سر سیم امکان بروز نشستی برق و ایجاد خطای ارتباطی را افزایش می دهد.

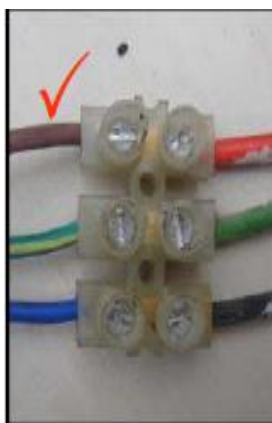
\* عدم استفاده از غلاف جهت عبور لوله از دیوار امکان دو پهن شدن لوله ها و یا شکستن آنها را افزایش می دهد.





وجود مانع در خروجی پنل باعث عدم تقسیم مناسب هوای سرد داخل اتاق و مختل نمودن عملکرد دستگاه می گردد.

عدم استفاده از ترمینال مناسب جهت اتصال کابل اه به یکدیگر باعث بروز اتصالی و سوختن کمپرسور و یا خورد دستگاه ها و آتش سوزی می گردد.



عدم مهار نمودن لوله بلبست دیواری مناسب باعث کج شکم برداشتن لوله شده و امکان شکستن آن را افزایش می دهد.



عدم آگاه نمودن مشتری نسبت به شستشو و سرویس پنل راندمان دستگاه را کاهش می دهد.



عدم استفاده از لیبیل بر روی لوله های هر طبقه انجام خدمات را مشکل می نماید.  
 چ انمایی نا مناسب یونیت خارجی باعث مختل نمودن کارکرد دستگاه و سوختن کمپرسور و مشکل شدن ارائه خدمات می گردد.



عدم عایق نمودن لوله ها تا شیر سرویس راندمان دستگاه را کاهش می دهد.



### تفاوت گیج R22 و R410A

همانطور که در شکل روبرو ملاحظه می نمائید گیج R410A نسبت به گیج R22 فشار بیشتری را تحمل می نماید.

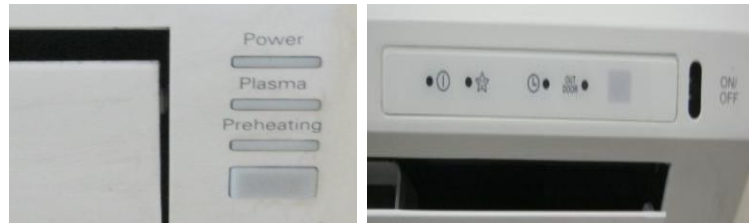
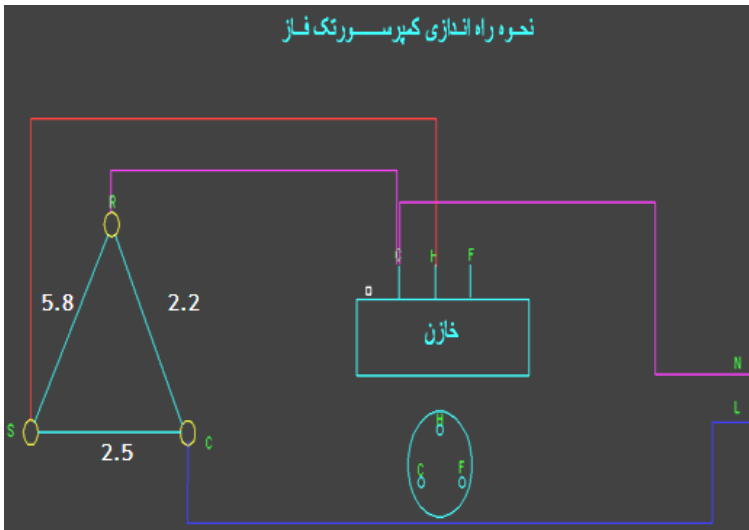
گیج R410A تا 800 Psi  
گیج R22 تا 500 Psi

- جهت شارژ گاز R410A مطابق شکل باید کپسول را به صورت وازگون می باشد.



در شکل زیر نحوه راه اندازی کمپرسور تکفاز نشان داده شده است:

نحوه راه اندازی کمپرسور تک فاز



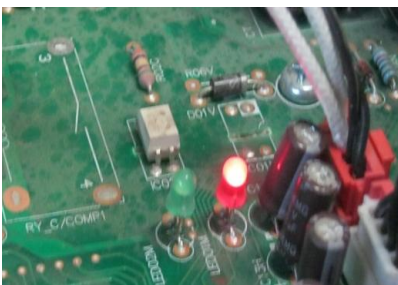
نشانیگر یکان خطا

نشانیگر دهگان خطا

نحوه خواندن ارور بر روی دستگاه ها :

LED پاور روی پنل نشانیگر کد یکان خطا و LED پلاسما روی پنل بیانگر کد دهگان خطا می باشد. برای مثال چنانچه ابتدا LED پلاسما 2 چشمک بزند و سپس LED پاور 5 چشمک بزند و پس از 3 ثانیه دوباره این سیکل تکرار شود بیانگر ارور (خطا) 25 می باشد.

- در بعضی دستگاه ها به جای LED های پاور و پلاسما، علامت ستاره و پاور وجود دارد که در این مورد نیز خطای دهگان در LED ستاره شکل و خطای یکان در LED پاور دستگاه نشان داده می شود.



در یونیت خارجی نیز LED قرمز بیانگر عدد دهگان خطا و LED سبز رنگ بیانگر عدد یکان خطا می باشد.

- ارور 53: ابتدا LED قرمز 5 بار و سپس LED سبز رنگ 3 بار چشمک می زند و 3 ثانیه بعد این سیکل دوباره انجام می شود.



بروی کپسول گاز نیز طرز صحیح قرار گرفتن کپسول جهت شارژ گاز نشان داده شده است



نحوه تست کنترل:

کنترل را می توان با استفاده از دوربین موبایل تست نمود، بدین صورت که گوشی تلفن همراه خود را در حالت عکس برداری / فیلم برداری گذاشته و ریموت کنترل زیر لنز دوربین قرار داده و دکمه های آن را فشار می دهیم . باهربا فشار دادن دکمه چشمک زدن LED جلوی ریموت از طریق دوربین گوشی تلفن همراه قابل رویت می باشد.



مراحل امور پایانی به ترتیب شرح می گردد:

- استفاده از گاز ازت با فشار 350 PSI تا 400 PSI جهت بررسی نمودن نشتی از سر شیرهای سرویس
- وکیوم نمودن سیستم ( سیستم با گاز R22 حداقل 20 دقیقه و سیستم با گاز R410A حداقل 40 دقیقه)
- پس از وکیوم نمودن سیستم و اتمام آن به مدت 5 تا 7 دقیق صبر نموده تا از صحت وکیوم حاصل گردد.
- شارژ گاز اضافی در سیستم (لوله کشی بیش از 7.5 متر) با ترازو دیجیتال
- باز نمودن شیرهای سرویس رفت و برگشت یونیت خارجی
- روشن نمودن دستگاه در حالت Test Run و گوافتن مقدار جریان دستگاه، دمای هوای سرد خروجی از پنل و فشار مکش دستگاه
- تحویل دستگاه به مشتری با سرمایش مطلوب

#### معایب وجود هوا در سیکل :

- افزایش فشار مکش و دهش
- افزایش جریان (آمپر) دستگاه
- وجود هوا موجب خوردگی در سیکل می شود
- کاهش ظرفیت سرمادهی دستگاه
- وجود هوا موجب یخ زدن لوله موئین می گردد
- وجود هوا باعث افزایش دمای کمپرسور می شود.
- وجود روغن باعث از بین رفتن روغن کمپرسور و در نهایت سوختن آن می گردد.
- \*در نهایت امید است تکنسین های گرامی با بکار گیری نکات گفته شده در این کتاب در جهت نصب هر چه بهتر کولر های گازی کوشش نمایند

با آرزوی موفقیت

واحد فنی دفتر منطقه ایی تهران