

## پودمان ۱

# نصب و راهاندازی کولرگازی پنجره‌ای

## مقدمه

همان طور که می دانید ایجاد شرایط آسایش افراد از اهداف سیستم های تهویه مطبوع می باشد و کولرهای گازی یکی از انواع این سیستم ها می باشد و به واسطه تنوع طرح امروزه با استقبال فراوانی مواجه شده است. در این پودمان به چگونگی نصب، راه اندازی و تعمیر کولرهای گازی پنجره ای خواهیم پرداخت.



## استاندارد عملکرد

تعیین ظرفیت، نصب، راه اندازی، تنظیم، عیب یابی و تعمیر کولر گازی پنجره ای برابر اصول و دستورالعمل کارخانه سازنده

## پیش نیازها

- ۱ دانش پایه فیزیک و شیمی
- ۲ عملیات فرز کاری

## کولرگازی پنجره‌ای

### بار سرمایی و عوامل مؤثر بر آن



بحث کلاسی



۱ به نظر شما سرما چگونه ایجاد می‌شود؟

۲ آب در یخچال چگونه خنک می‌شود؟

۳ به چه دلیل یخ در هوای اتاق ذوب می‌شود؟

### بار سرمایشی<sup>۱</sup>

بار سرمایشی یا بار برودتی مقدار گرمایی است که برای تأمین شرایط آسایش توسط دستگاه باید از محیط گرفته شود. دمای هوای بیرون، رطوبت محیط، تعداد افراد، تجهیزات گرمایز، روشنایی، نوع کاربری، میزان تابش خورشید و نفوذ هوای گرم از جمله پارامترهایی است که در محاسبات بار سرمایی تأثیر دارند. سیاری از این بارها در طول شبانه روز متفاوت‌اند و هر یک از آنها باید به‌طور مجزا تجزیه و تحلیل شوند تا بیشترین بار سرمایی هر کدام تعیین شود.

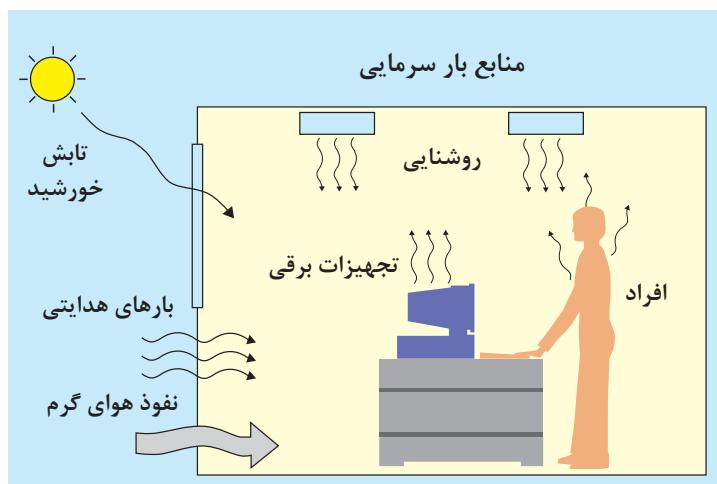
بحث کلاسی



باتوجه به موقعیت کلاس خود، مشخص کنید دریافت گرما در کدام بخش بیشتر است؟

موقعیت	ارتفاع گرمایی
در	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
پنجره	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
دیوار شمالی	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
دیوار جنوبی	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
دیوار شرقی	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
دیوار غربی	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
سقف	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم
کف	<input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کم

در محاسبه بار سرمایشی باید گرمای ناشی از چهار عامل در نظر گرفته شود:



در هر یک از حالت‌های زیر تأثیر عناصر را در ایجاد بار سرمایشی بررسی نمایید.

بحث کلاسی



اداری	مسکونی	تجاري	
<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	نفرات
<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	وسائل الکتریکی
<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	تابش
<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	جداره‌ها
<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد	نفوذ هوا

### سیکل تبرید

برای آنکه بتوانیم در یک محیط سرما ایجاد نماییم باید گرمای آن محیط را بگیریم، به همین منظور لازم است سیستمی طراحی کنیم تا گرمای را از یک محیط که می‌خواهیم آن را سرد نماییم گرفته و به محیطی بزرگ‌تر که تغییر محسوسی در دمای آن ایجاد نمی‌کند انتقال دهیم.

بحث کلاسی

- ۱ به چه دلیل آب در بالای قله کوه در دمای ۹۵ درجه سلسیوس به جوش می‌آید؟
- ۲ به نظر شما هرچه دما بالاتر برود در فشار اشباع گازها چه تأثیری می‌گذارد؟

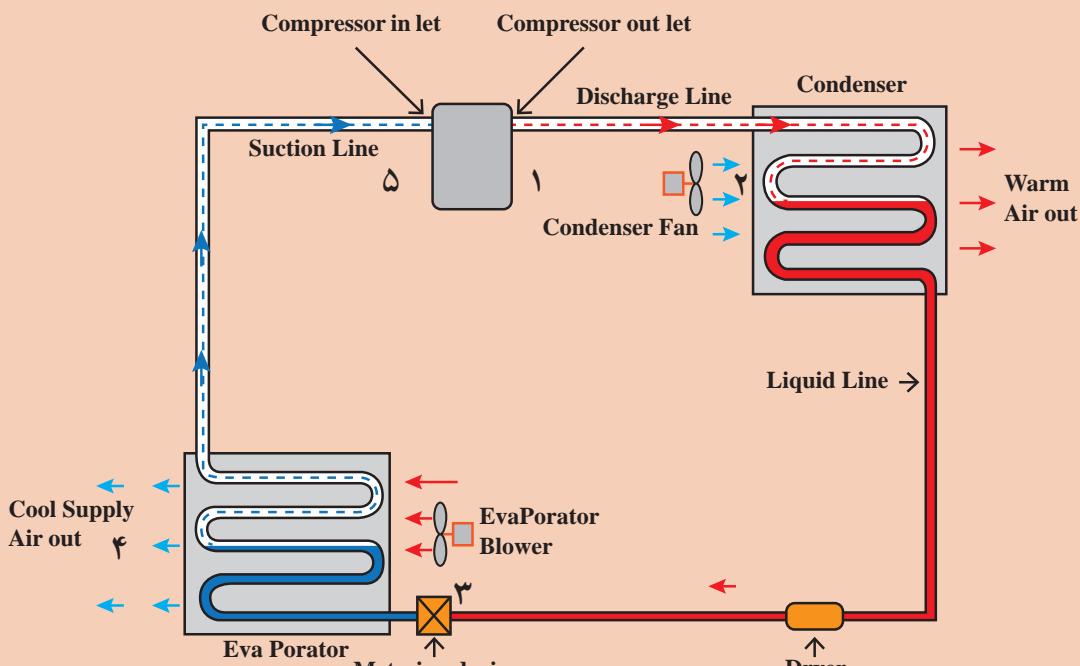


**جزئیات سیکل تبرید:** به طور کلی یک سیستم تبرید از دو بخش فشار بالا و فشار پایین تشکیل می‌گردد، کمپرسور و کندانسر قسمت فشار بالا و خروجی شیر انبساط و اپراتور جزء قسمت فشار پایین سیکل تبرید می‌باشد.

کار کلاسی



با یک خط فرضی در شکل زیر دو قسمت فشار بالا و پایین را از یکدیگر جدا نمایید.

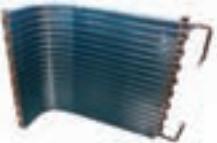


سیکل تبرید

بازدید از سیکل تبرید را بررسی نمایید و سپس جدول زیر را تکمیل نمایید؟

فشار مبرد		دماه مبرد		حالت مبرد		شماره
پایین	بالا	پایین	بالا	گاز	مایع	
						۲-۱
						۳-۲
						۴-۳
						۵-۴
						۱-۵

### اجزای اصلی سیکل تبرید

نام دستگاه	شرح کار	شكل
کمپرسور	وظیفه متراکم کردن گاز مبرد را به عهده دارد و با ایجاد اختلاف فشار موجب گردش ماده سرمaza در سیستم می‌شود.	
کندانسر	گاز متراکم شده در کمپرسور را خنک (پیش سرمایش) و به مایع تبدیل می‌کند. کندانسر این گرما را به محیط اطراف انتقال می‌دهد.	
لوله مویین	با عث کاهش فشار و دماه مبرد می‌گردد در این سیستم قطر داخلی لوله مویین ۱ تا ۲ میلی متر می‌باشد.	 شیر انبساط
اوپراتور	گرمای موردنیاز برای تبخیر مایع مبرد را از محیط اطراف خود (همان محیطی که می‌خواهیم خنک کنیم) جذب می‌کند و مایع مبرد به بخار تبدیل می‌شود.	



- ۱ بررسی کنید چرا به هنگام باد کردن تیوب دو چرخه، بدنه سیلندر تلمبه باد، گرم می شود؟
- ۲ به نظر شما چرا در کمپرسور سیستم تبرید در اثر افزایش فشار، دمای مبرد هم بالا می رود؟

## اجزای جانبی سیکل تبرید

نام دستگاه	شرح کار و محل نصب	شكل
فیلتر درایر	برای گرفتن مواد خارجی مانند روان ساز لحیم کاری، رطوبت و اسید استفاده می شود. در خط مایع مبرد بعد از کندانسر نصب می شود.	 
شیر سرویس	برای عملیات شارژ (تزریق گاز، روغن) مورد استفاده قرار می گیرد. و در مسیر رانش و مکش کمپرسور نصب می شود.	
شیر مغناطیسی چهار راهه	برای تغییر جهت جریان مبرد در تابستان و زمستان مورد استفاده قرار می گیرد.	
تله مایع	برای جلوگیری از برگشت مایع مبرد به کمپرسور قبل از کمپرسور نصب می گردد.	

## ماده سرمایا (مبرد)

در سیستم سردکننده به سیالی که به طور پیوسته گرما را از اوپراتور جذب و در کندانسر دفع نماید ماده سرمایا گویند.

پژوهش

انواع سرمایاهای مورد استفاده سیستم‌های تبرید و موارد کاربرد آنها را در قالب یک روزنامه دیواری به کلاس ارائه دهید.



شکل ۱- انواع کپسول ماده سرمایا

## رنگ سیلندر ماده سرمایا

برای تشخیص کپسول‌های ماده سرمایا آنها را با رنگ‌های مختلف مشخص می‌کنند. جدول زیر تعدادی از مواد سرمایا و رنگ کپسول آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مبرد و رنگ بعضی از مبردها

شماره ماده سرمایا	رنگ کپسول	شماره ماده سرمایا	رنگ کپسول	شماره ماده سرمایا	رنگ کپسول	شماره ماده سرمایا	رنگ کپسول
R - 407B	زرد کرمی	R - 717	نقره‌ای	R - 502	ارغوانی	R - 410A	رنگ گلی
R - 11	نارنجی	R - 134a	آبی روشن	R - 407C	شکلاتی	R - 404A	نارنجی
R - 12	سفید	R - 114	آبی تیره	R - 123	خاکستری روشن		
R - 22	سبز	R - 409A	قهوه‌ای مایل به زرد	R - 401B	زرد خردلی		
R - 500	زرد	R - 113	زرشکی	R - 402A	قهوه‌ای روشن		

بحث کلاسی



از جدول مبردها در کتاب همراه هنرجو در دمای اتاق فشار معادل را برای مبردهای مختلف استخراج و با یکدیگر مقایسه نمایید.

### انواع مبردهای مورد استفاده در کولرگازی

R410A ۲

<p>گاز R410A ترکیبی از گازهای R-32 و R-125 به نسبت ۵۰٪/۵۰٪ تشکیل یافته، با نقطه جوش ۵۲ درجه سلسیوس و گروه ایمنی A1 رنگ کپسول این مبرد صورتی است.</p>	<p>گاز 22 - R منوکلروودی فلورو متان (CHCLF<sub>2</sub>) در کولرهای گازی قدیمی مورد استفاده قرار می‌گرفت و با توجه به تأثیر مخرب آن بر محیط‌زیست استفاده از آن کاهش یافته است. نقطه جوش آن ۴۱-درجه سلسیوس و گروه ایمنی A1 و رنگ کپسول آن سبز می‌باشد.</p>
	

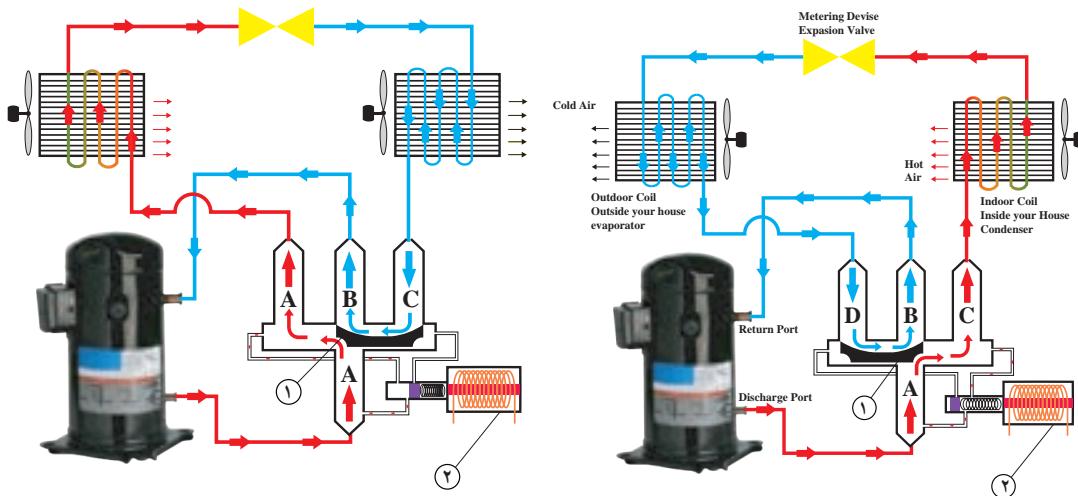
پژوهش



گروه‌های ایمنی (مانند A1) را توضیح دهید.

### پمپ گرمایی

یک سیستم پمپ گرمایی نه تنها در تابستان هوای خنک ایجاد می‌کند بلکه به گونه‌ای طراحی شده که می‌تواند با معکوس کردن چرخه تبرید در زمستان گرما تولید کند. طراحی پمپ گرمایی به وسیله شیر<sup>۴</sup> طرفه امکان‌پذیر است.



شکل ۳- سیستم پمپ گرمایی کولرگازی در حالت زمستانی

با توجه به شکل های سیستم پمپ گرمایی در حالت های تابستانی و زمستانی، وضعیت های مختلف قرار گیری شیر چهارراهه مسیر حرکت مبرد را بررسی نمایید.

بحث کلاسی



نکته



دقیق کنید که خروجی کمپرسور به اتصال A و سمت مکش به اتصال B متصل باشد.  
لازم به توضیح است که به شیر ۴ طرفه Vale Solenoid Valve یا ۴Way Vale می گفته شود.

## انواع کولرگازی

کولرهای گازی براساس شرایط آب و هوایی به سه گروه تقسیم می شوند:

گرمسیری  
T۳  
(حاره‌ای)

انواع کولرهای گازی  
(از نظر شرایط آب و هوایی)

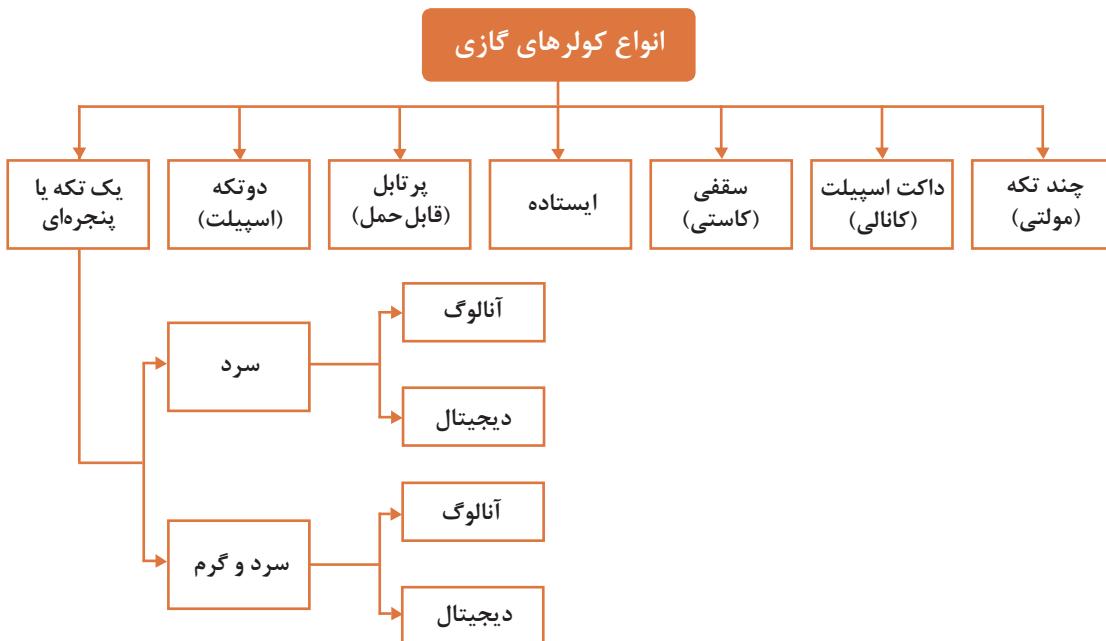
معتدل T۱

سرددسیری T۲

T۳	T۲	T۱	
گرمسیری	سرددسیری	معتدل	منطقه
۵۵ تا ۰	-۳۲ تا ۱۰	۴۲ تا ۰	دما (°C)

**T1:** منظور از عبارت T1 در مشخصات کولرهای گازی آن است که کولر فوق قابلیت کار در شرایط معتدل آب و هوایی را داشته و بایستی مدنظر داشته باشد که کولرهای T1 برای مناطقی که دمای هوا حداقل تا ۴۳ درجه سلسیوس باشد مناسب هستند.

**T2:** منظور از عبارت T2 بدین معنی است که کولرهای فوق قابلیت کار در شرایط سردسیری را دارد.  
**T3:** منظور از عبارت T3 در مشخصات کولرهای گازی بدین معنی است که کولرهای فوق قابلیت کار در شرایط گرم‌سیری (حراء‌ای) را نیز داشته و بایستی مدنظر داشته باشد که کولرهای T3 برای کارکرد تا دمای ۵۵ درجه سلسیوس طراحی گردیده‌اند. به دستگاه‌هایی که شرایط کارکرد در مناطق گرم‌سیری را دارند Tropical نیز گفته می‌شود.



### کولرهاي يك تكه يا پنجره‌اي

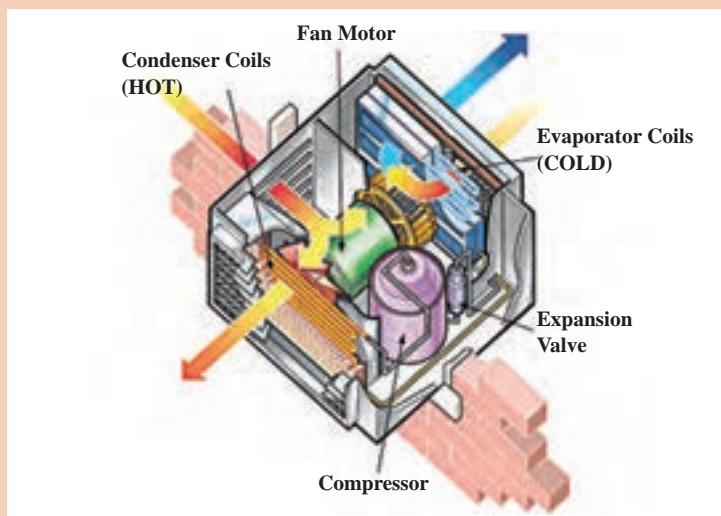
مدل‌های پنجره‌ای همان‌طور که از نامش پیداست روی پنجره یا دیوار خارجی در فضایی که قبلاً درنظر گرفته شده نصب می‌گردد.

مدل‌های پنجره‌ای دارای توان محدود و تنوع کمتری هستند.

شکل ۴—کولرگازی پنجره‌ای دیجیٽال



- ۱ در شکل مسیر جریان هوا در بخش داخل و خارج کولرگازی را بررسی کنید؟
- ۲ کدام بخش از کولر در داخل ساختمان و کدام بخش در خارج ساختمان قرار خواهد گرفت؟ علت این امر چیست؟
- ۳ در صورت عدم پیش‌بینی فضای نصب چه اقداماتی باید برای نصب دستگاه انجام دهید؟
- ۴ بهترین موقعیت نصب کولر پنجره‌ای در چه ارتفاعی از دیوار خارجی اتاق می‌باشد؟



شکل ۵- اجزا و مسیر جریان هوای کولرگازی پنجره‌ای

### نصب کولرگازی پنجره‌ای

نکات زیر را در نصب کولرهای گازی رعایت نمایید:

- ۱ برای جلوگیری از لرزش و صدا، مطمئن شوید که دستگاه محکم و ایمن نصب شده است.
- ۲ تا حد ممکن دستگاه را در مکانی نصب کنید که نور مستقیم آفتاب به آن نتابد.
- ۳ در مقابل دستگاه نباید هیچ‌گونه مانعی قرار بگیرد.
- ۴ دستگاه را با کمی شیب به سمت تخلیه آب کندانسر نصب نمایید تا رطوبت وارد اتاق نشود.
- ۵ دستگاه را در فاصله ۷۵ تا ۱۵۰ سانتی‌متر از زمین نصب نمایید.

نکته

به طور کلی برای نصب کولرهای گازی باید به دستور نصب کارخانه سازنده توجه شود.



فکرکنید

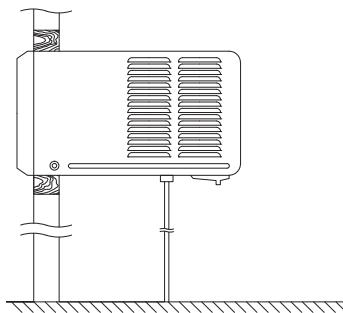


آیا نصب کولرگازی پنجره‌ای آنالوگ در ارتفاع بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر مجاز است. چرا؟

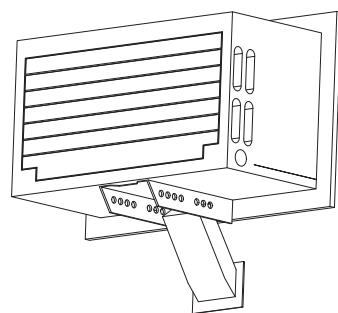
## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

برای نصب کولرگازی دو نوع تکیه گاه متداول است:

۲ پایه



۱ دیوار کوب



شکل ۶- دو نمونه تکیه گاه کولرگازی پنجرهای

بحث کلاسی



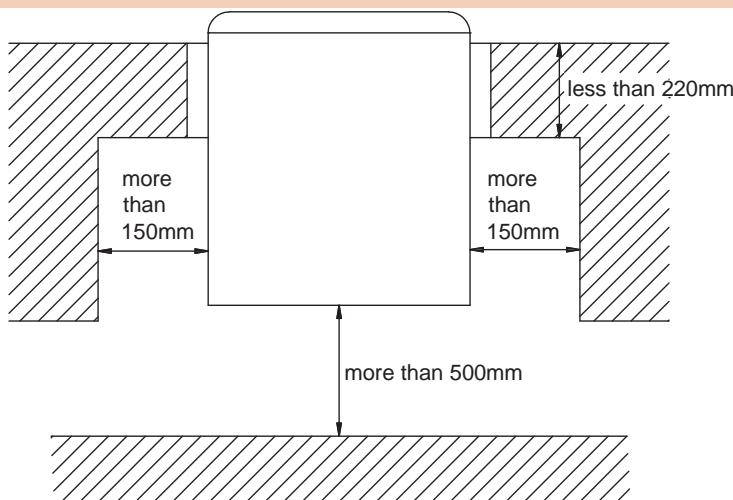
به نظر شما هر یک از روش های فوق برای چه مکان هایی مناسب است؟

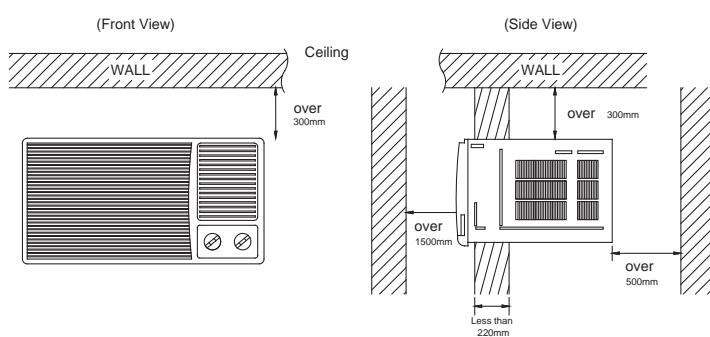
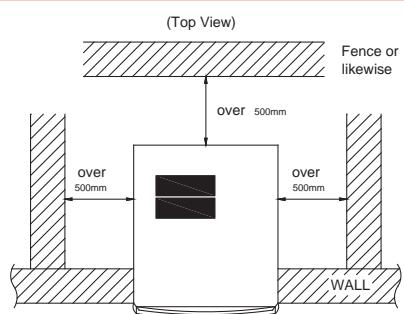
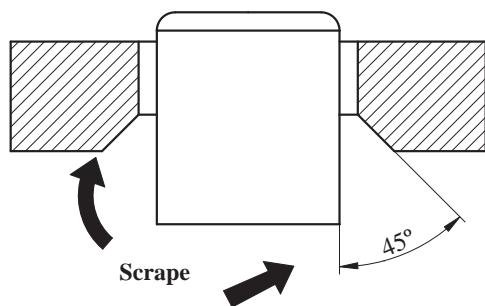
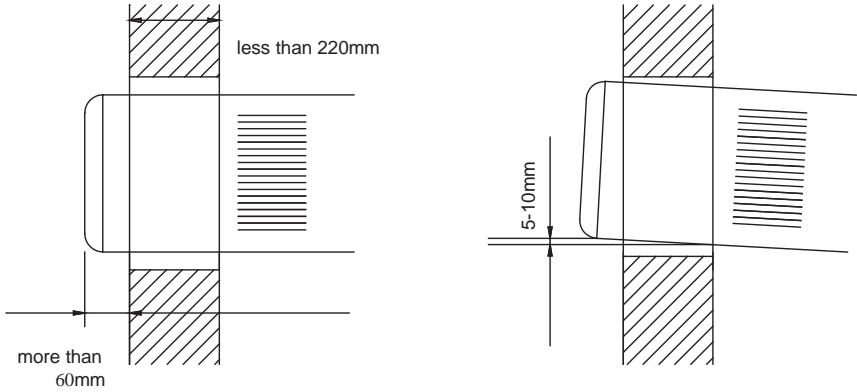
بحث کلاسی



تصاویر زیر را مشاهده و سپس به سؤالات پاسخ دهید.

- ۱ فاصله جانبی نصب دستگاه از دیوار جانبی چند میلی متر است؟
- ۲ حد فاصله مجاز ابتدا و انتهای دستگاه برای رعایت شیب استاندارد چند میلی متر است؟
- ۳ در صورتی که ضخامت دیوار بیش از ۲۲ سانتی متر باشد شرط لازم نصب دستگاه چگونه است؟



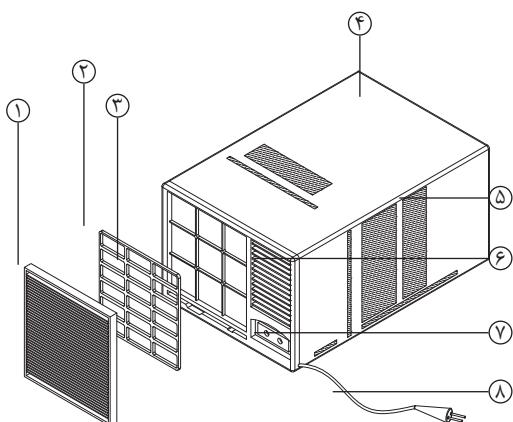


## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

نکته



- ۱ برای افزایش راندمان دستگاه یک سایبان مناسب پیش‌بینی نمایید.
- ۲ قبل از نصب کولر، اطمینان حاصل کنید که پنجره سالم است. هرگونه پوسیدگی و آسیب را تعمیر و اگر رنگ آن رفته دوباره رنگ کنید.
- ۳ در حالت ایده‌آل پنجرهای که شما انتخاب می‌کنید باید نزدیک به مرکز اتاق بوده و از تابش آفتاب بعدازظهر در امان باشد.



## اجزای کولرگازی پنجرهای

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ۱ دریچه (قب) جلویی | ۵ دریچه هوای ورودی     |
| ۲ فیلتر هوای خروجی | ۶ صفحه کنترل           |
| ۳ چارچوب           | ۷ کابل جریان برق ورودی |
| ۴ کابینت           | ۸                      |

شکل ۷- اجزای کولر پنجرهای

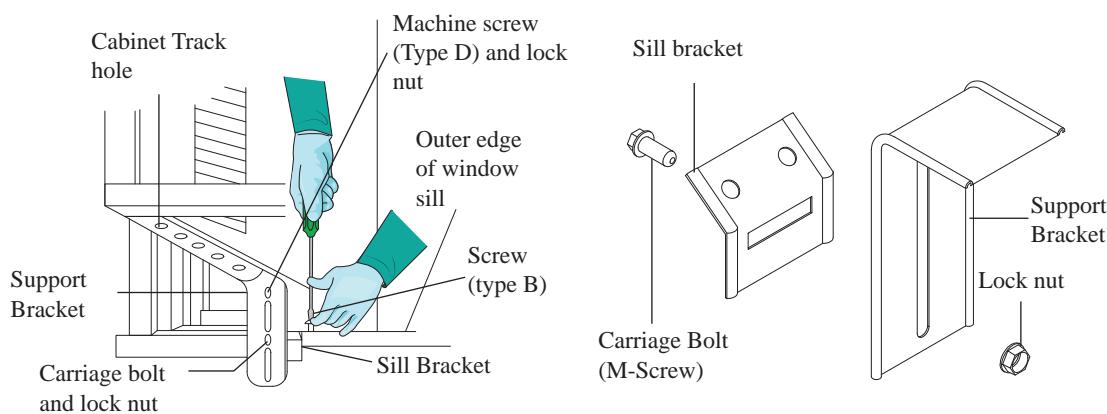
بحث کلاسی



باتوجه به پلان کلاس یا کارگاه خود، محل‌های مناسب برای کولرگازی پنجرهای را مشخص نمایید.

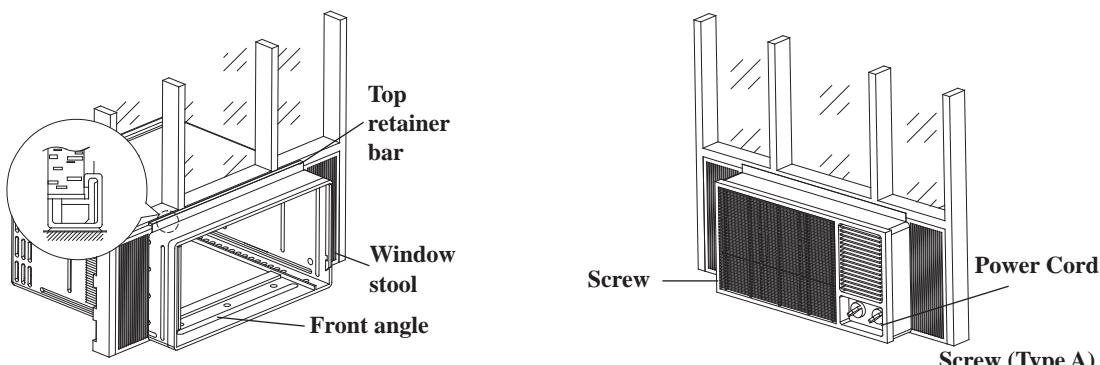
## مراحل نصب کولرگازی پنجرهای

- ۱ پنجره را باز کنید، وسط چارچوب آن را علامت‌گذاری کنید. قاب ثابت را همانند شکل به پنجره متصل نموده و به دقت آن را با پنجره هم مرکز کنید.



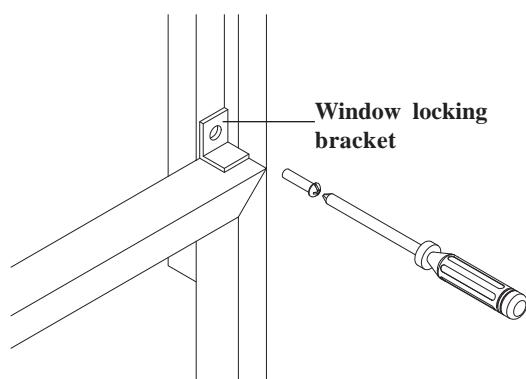
شکل ۸- نصب قاب ثابت

- ۳ با استفاده از پیچ و مهره‌ها قاب را محکم کنید.  
 ۴ با رعایت نکات ایمنی دستگاه را درون قاب قرار دهید.



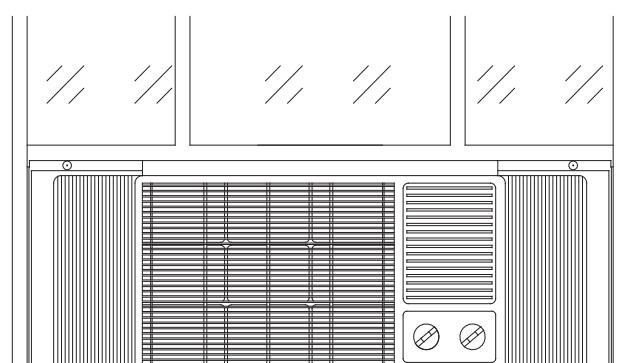
شکل ۹- نصب کولر

- ۵ مقدار موردنیاز فوم برای آب‌بندی درزها را اندازه‌گیری نموده و آن را نصب نمایید.  
 ۶ بسته‌های متصل‌کننده دستگاه به پنجره را نصب نمایید.



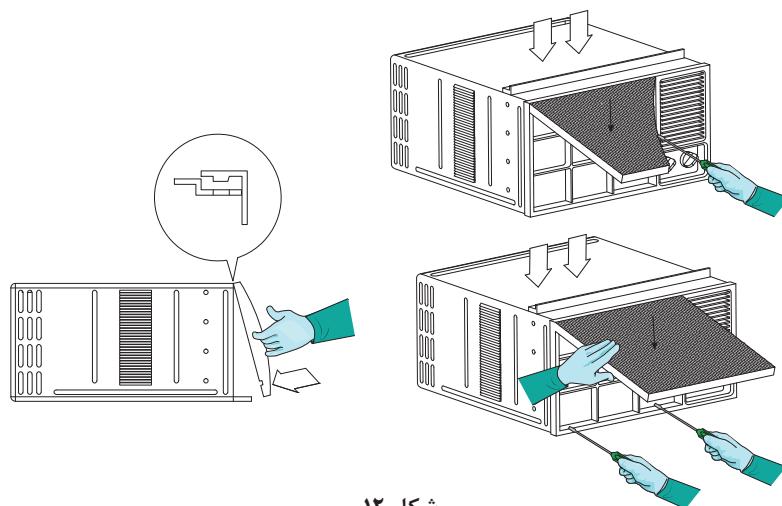
شکل ۱۰- نصب بست

- ۷ شبکه محافظ جلویی دستگاه را نصب نموده و آن را محکم کنید.



شکل ۱۱

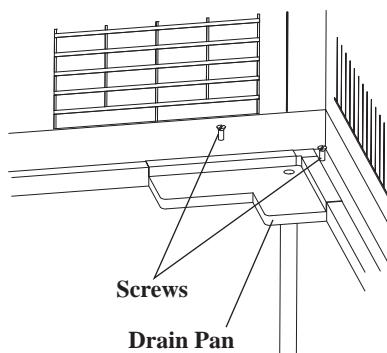
## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای



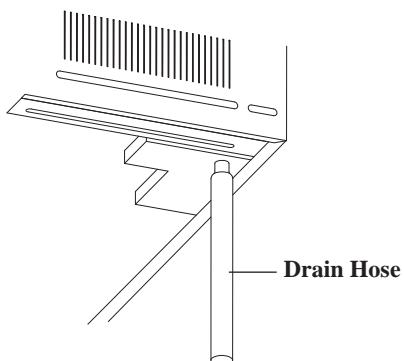
شکل ۱۲

### نصب لوله تخلیه (DRAIN)

بالا بودن رطوبت نسبی هوا، باعث تقطیر و تشکیل قطرات آب بر روی کوییل اوپراتور شده و در سینی کف دستگاه جمع می‌شود که می‌بایست از دستگاه تخلیه گردد.



شکل ۱۴- نمای خارجی



شکل ۱۳- نمای داخلی

برای تخلیه آب:

- ۱ درپوش لاستیکی درین زیر سینی را جدا نمایید.
- ۲ شیلنگ درین را نصب نمایید.
- ۳ در صورت طولانی بودن مسیر لوله درین با یک لوله پلیمری یا فلزی به سیستم جمع آوری فاضلاب سطحی با یک چاه کم عمق جداگانه هدایت می‌شود.

بحث کلاسی

به چه دلیل باید برای تخلیه آب تقطیر کندانسر چاه جداگانه‌ای تعییه گردد؟

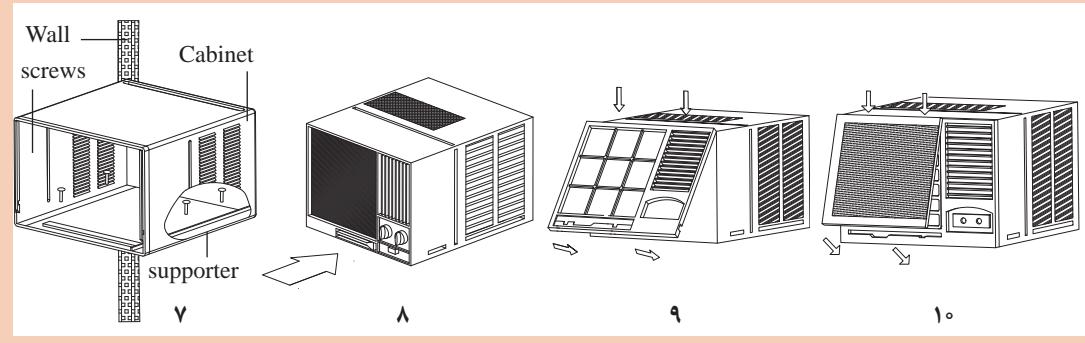
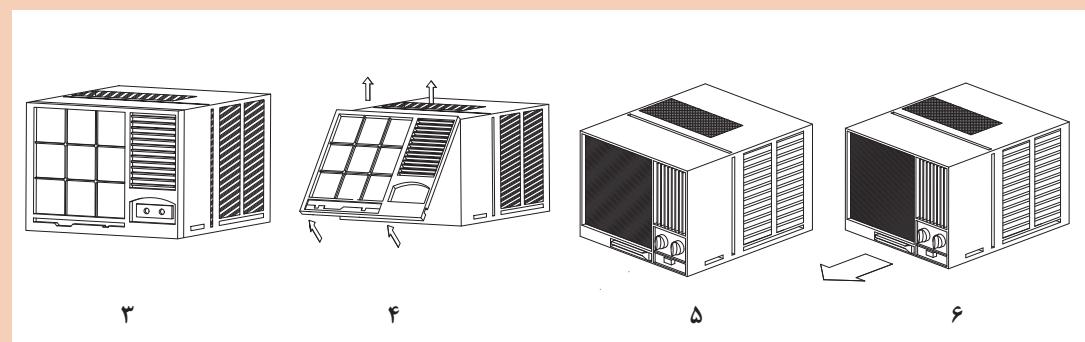
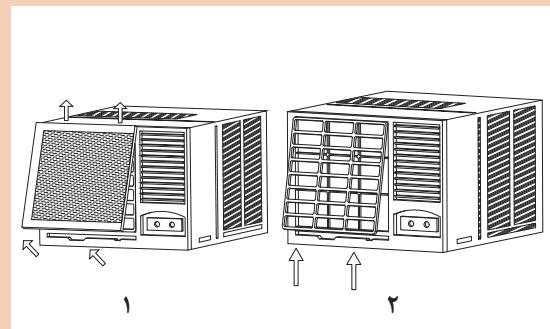


## آماده‌سازی دستگاه قبل از نصب

بحث کلاسی



با توجه به تصاویر در ارتباط با مراحل آماده‌سازی دستگاه بحث و در زیر هر تصویر بنویسید.



برای بهینه‌سازی مصرف انرژی دمای کولرگازی پنجره‌ای باید روی ۲۴ تا ۲۶ درجه سلسیوس تنظیم شود.

نکته



بک نمونه کولرگازی و کولر آبی را از نظر مصرف انرژی با یکدیگر مقایسه کنید.

پژوهش





## بازبینی قطعات کولر

قطعات یک دستگاه کولرگازی پنجره‌ای را بازبینی نمایید.

### دستور کار:

- با توجه به آنچه بیان شد قسمت‌های یک کولرگازی را باز نموده و مورد بررسی قرار دهید.
- در زمان انجام کار به نکات ایمنی توجه کنید.
- پس از انجام کار لوازم کار را جمع‌آوری و به انبار تحویل دهید.

**نکته:** از ریختن ضایعات در محل کار پرهیز نمایید.

تجهیزات	
تعداد	نام وسیله
۱ دستگاه	کولرگازی پنجره‌ای
۱ سری	پیچ‌گوشی



## نصب کولرگازی پنجره‌ای

تجهیزات موردنیاز برای نصب را در جدول زیر وارد و به هنرآموز مربوطه ارائه نمایید سپس با هم‌گروهی‌های خود یک دستگاه کولرگازی پنجره‌ای را در محل مناسب برابر دستورالعمل زیر نصب نمایید.

### دستور کار:

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله

۱ ساخت و نصب تکیه‌گاه را برای کولرگازی موجود در کارگاه انجام دهید.

۲ پس از نصب تکیه‌گاه، کولر را روی آن قرار دهید و درزگیری نمایید.

**نکته:** درزگیری معمولاً با نمونه‌هایی از فوم انجام می‌شود.

۳ سینی دستگاه را به تکیه‌گاه پیچ نمایید و از محکم‌بودن آن اطمینان حاصل نمایید.

۴ شیلنگ تخلیه را به محل موردنظر روی دستگاه متصل و برابر مقررات در کفشوی دفع نمایید.

۵ شبیب دستگاه را کنترل نمایید.

۶ پنل کنترل را درون دستگاه جاسازی نمایید.

**نکته:**

۱ قبل از نصب ولتاژ ساختمان را با ولتاژ کار دستگاه چک نمایید.

۲ به هنگام نصب دقت کنید کابل دستگاه بین پنجره و دستگاه قرار نگیرد.

۳ با تراز شبیب دستگاه را کنترل نمایید.

۴ قبل از راهاندازی کنترل کنید پریز دستگاه دارای یک فیوز مستقل باشد.

**توجه:**

۱ هرگز لوله تخلیه را در کوچه یا خیابان رها نکنید و به حقوق همسایه احترام بگذارید.

۲ کارتن و مواد بسته‌بندی دستگاه را در ظروف بازیافت دفع کنید.

## قطعات الکتریکی و کاربرد آنها

کولر گازی پنجرهای با ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰ ولت و تک فاز و در فرکانس های ۵۰ و ۶۰ هرتز کار می کند.

نام وسیله	کاربرد	شکل
موتور کمپرسور	از نوع بسته می باشد و برای پمپ نمودن مبرد درون سیکل تبرید	
محافظ بار کمپرسور (اورلود)	حفاظت از کمپرسور در مقابل شدت جریان اضافی و گرما	
موتور فن	گردش جریان هوا	
خازن راه انداز	راه اندازی موتور تک فاز	
ترموستات	کنترل دمای هوای تنظیم شده	

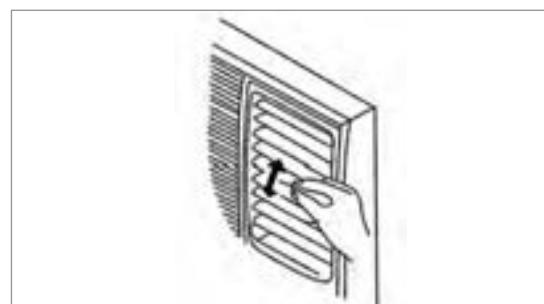
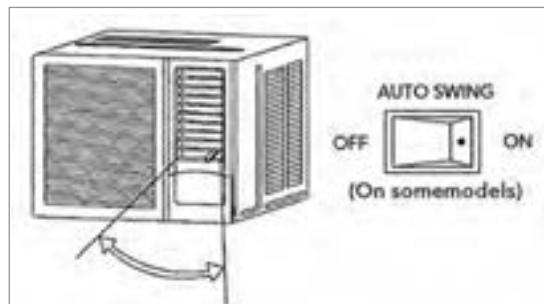
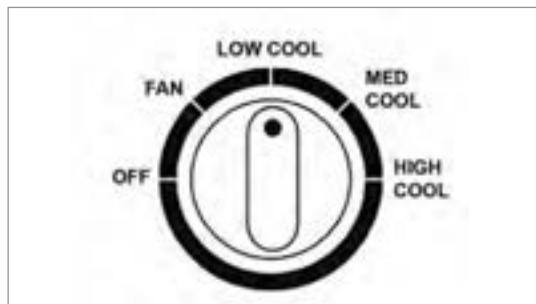
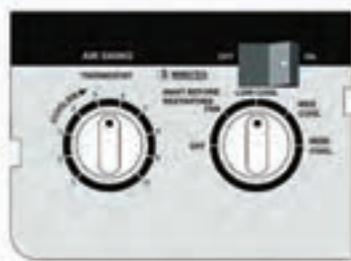
**پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای**

	ایجاد گرمایش برای از بین بردن یخ زدن (دیفراست) <b>هیتر الکتریکی</b> (در مدل های سرد و گرم)	<b>هیتر الکتریکی</b> (در مدل های سرد و گرم)
	تنظیم مسیر جریان هوا <b>موتور دمپر</b>	<b>موتور دمپر</b>
	جلوگیری از یخ زدن کویل <b>ترموستات دیفراست</b>	<b>ترموستات دیفراست</b>
	کمک به خازن راهانداز در جهت راهاندازی موتور تک فاز <b>بی تی سی آر (PTCR)</b>	<b>بی تی سی آر (PTCR)</b>
	برای روشن خاموش، کنترل دور، دما و همچنین انتخاب وضعیت تابستانی یا زمستانی به کار گرفته می شود. <b>کلید کنترل</b>	<b>کلید کنترل</b>
<b>کلید نوع آنالوگ</b> 	<b>کلید نوع دیجیتال</b> 	

## تنظیم و راه اندازی کولر گازی

تنظیمات کولر گازی پنجره‌ای به دو صورت انجام می‌پذیرید: ۱ آنالوگ ۲ دیجیتال (توسط ریموت کنترل)

کلید دستی (آنالوگ)



در دستگاه‌ها با سیستم آنالوگ معمولاً چند پیچ تنظیم زیر وجود دارد:

۱ پیچ تنظیم دما: این پیچ بسته به دمای دلخواه تغییر می‌کند.

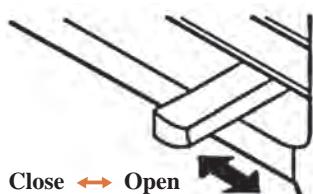
۲ پیچ تنظیم مود: امکان عملکردهای مختلف از جمله Low و Medium و High.

۳ اهرم تنظیم اگزاست: خروج گرد و غبار هوای درون.

۴ اهرم تنظیم جهت وزش باد: عمودی یا افقی.

پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجره‌ای

نکته

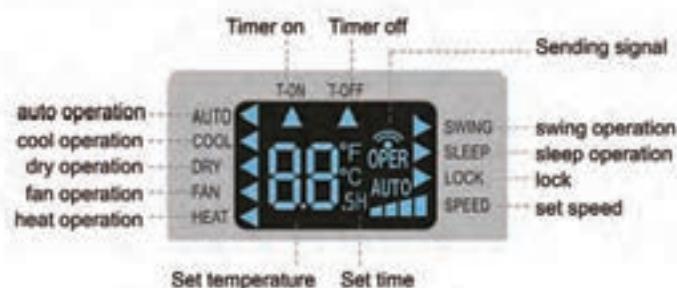


برای حالت سرمایش با راندمان کامل‌تر باید اهرم کنترل هوای تازه بسته باشد.

## کنترل دیجیتال



### Introduction for icons on display screen



شکل ۱۵- کنترل دیجیتال کولرگازی

کار کلاسی



با توجه به ریموت کنترل نشان داده شده وظیفه هر بخش را نام ببرید.

چرا پس از خاموش کردن کولرگازی پنجره‌ای بلا فاصله نمی‌توان آن را روشن نمود و در صورت روشن نمودن آنی، کولرگازی پنجره‌ای آسیب می‌بیند؟

پژوهش





- فیلم راه اندازی کولر گازی پنجره‌ای را مشاهده و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ چه وسیله‌ای برق را به موتور فن و کمپرسور می‌رساند؟
  - ۲ کولر گازی پنجره‌ای دارای چند فن و چند موتور فن می‌باشد؟
  - ۳ بالب ترمومترات روی کدام بخش نصب می‌شود؟
  - ۴ در صورتی که لوله تخلیه آب به درستی نصب نشده باشد یا دستگاه تراز قرار نگیرد چه مشکلی به وجود خواهد آمد؟
  - ۵ اجزای مکانیکی کولر گازی شامل چه قطعاتی است؟
  - ۶ فیلتر در چه بخشی از دستگاه قرار گرفته است؟



### راه اندازی کولر گازی پنجره‌ای

دستگاه کولر گازی پنجره‌ای را که نصب نموده‌اید برابر دستورالعمل راه اندازی نمایید.

تجهیزات	
تعداد	نام وسیله
۱ دستگاه	کولر گازی پنجره‌ای
۱ دستگاه	آوومتر

#### دستور کار:

- ۱ دوشاخه دستگاه را به پریز برق متصل و دستگاه را روشن و در وضعیت‌های مختلف تست نمایید.
- ۲ آمپر دستگاه را کنترل نمایید.
- ۳ وضعیت دستگاه را از نظر میزان ارتعاش کنترل کنید.

#### نکته:

- ۱ قبل از راه اندازی ولتاژ ساختمان را با ولتاژ کار دستگاه چک نمایید.
- ۲ به هنگام راه اندازی دقت کنید کابل دستگاه بین پنجه و دستگاه قرار نگرفته باشد.
- ۳ قبل از راه اندازی پریز و کابل تابلو را کنترل تا با دستگاه هم خوانی داشته باشد.
- ۴ قبل از راه اندازی کنترل کنید پریز دستگاه دارای یک فیوز مستقل باشد.
- ۵ در صورت عدم وجود شرایط فوق هرگز تا قبل از رفع نواقص دستگاه را راه اندازی ننمایید.

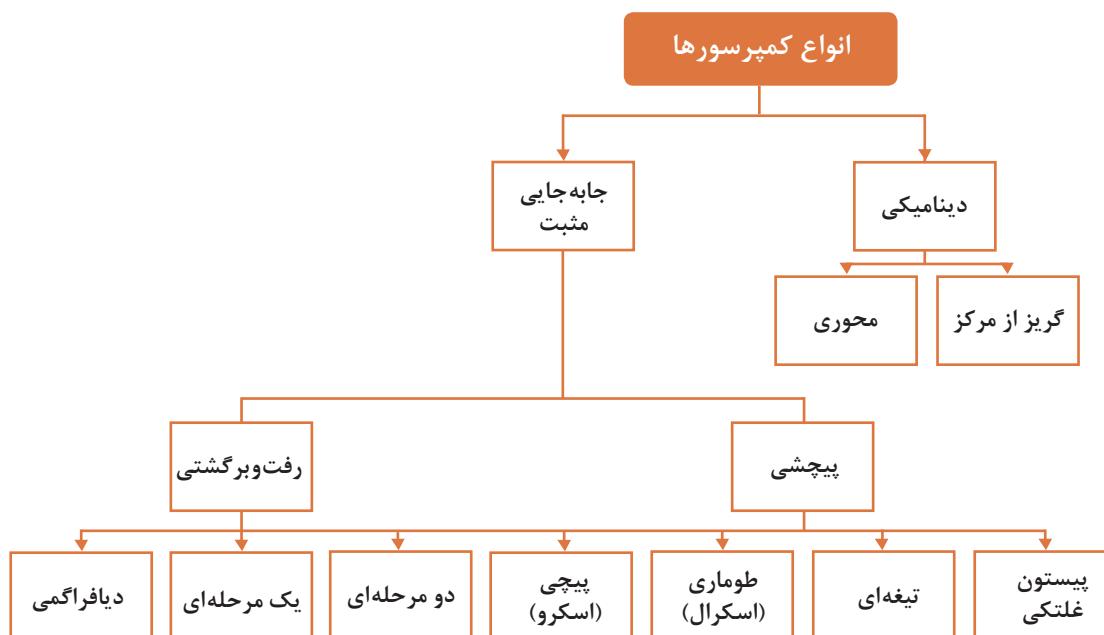
#### توجه:

- ۱ با تری ریموت کنترل را در صورت تعویض در ظروف بازیافت مربوط به آن دفع کنید.
- ۲ در مراحل نصب و راه اندازی دستورالعمل کارخانه سازنده ملاک عمل می‌باشد.

## تعمیر کولر گازی پنجره‌ای

از جمله مواردی که تکنسین‌ها باید به آن توجه نمایند تعمیرات اجزای مختلف کولرهای گازی می‌باشد، به طور کلی همان طور که قبلاً نیز بیان شد اجزای کولر گازی به دو بخش مکانیکی و الکتریکی تقسیم می‌گردد.

### شناخت انواع کمپرسور



به نظر شما در مناطق گرم و خشک، گرم و مرطوب چه نوع کمپرسوری مناسب است؟

بحث کلاسی

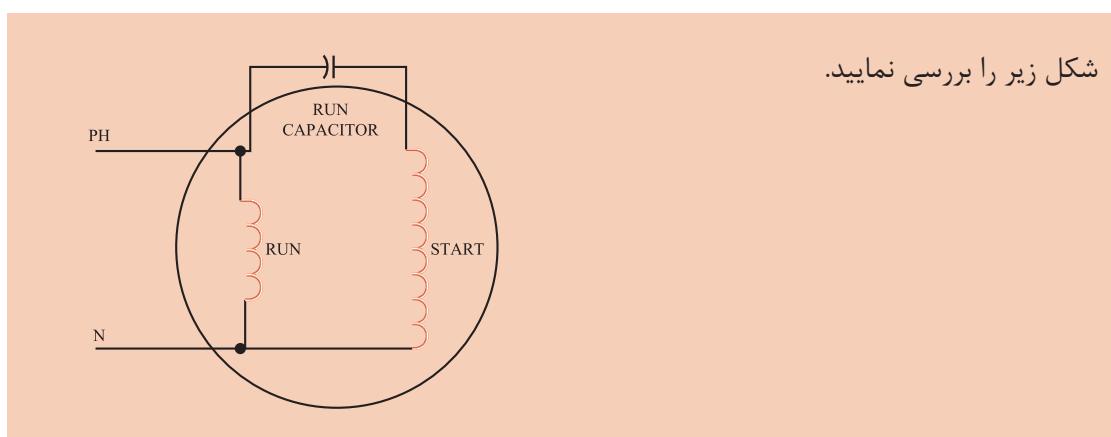


### مشخصات بدنۀ کمپرسور



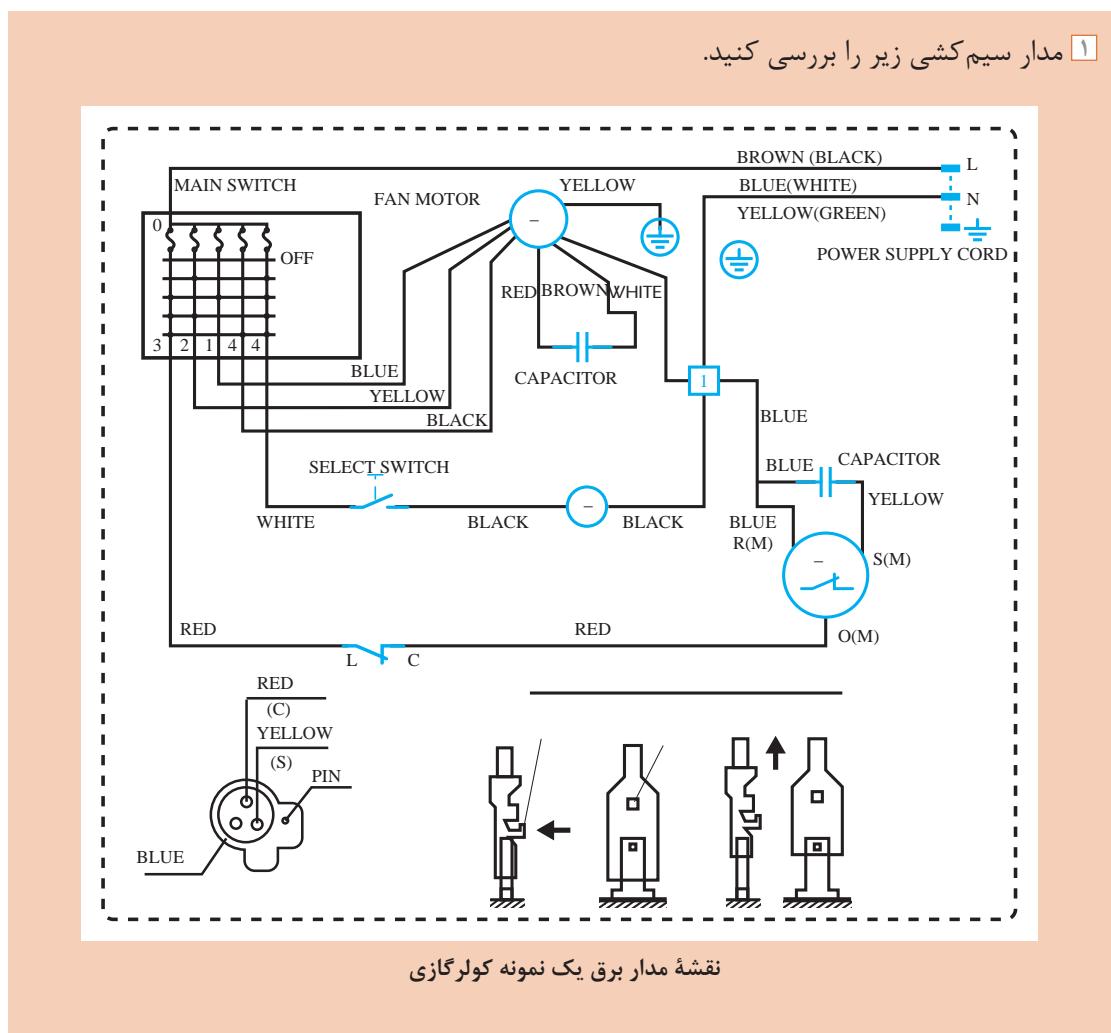
شکل ۱۶- اجزاء خارجی کمپرسور

سرسیم‌های روی بدنه کمپرسورها اتصالات سرهای سیم پیچ استارت و اصلی موتور کمپرسور می‌باشد، این سرهای با نام اصلی (R)، مشترک (C) و استارت (S) مشخص گردیده است.



شکل زیر را بررسی نمایید.

کار کلاسی

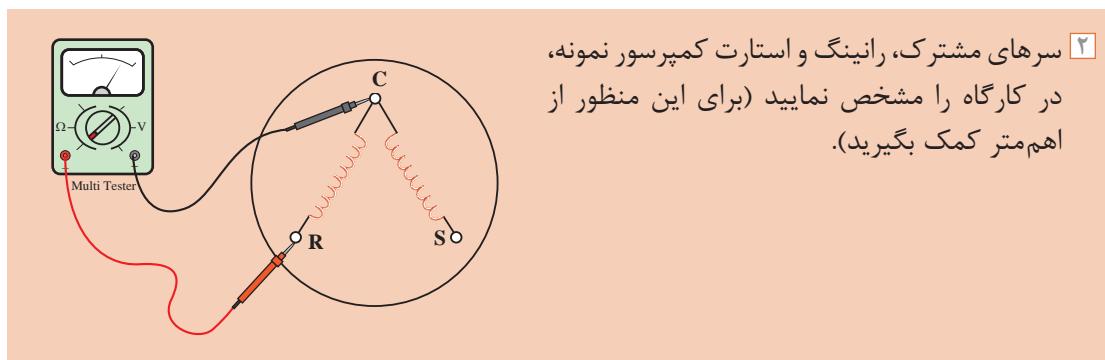


۱ مدار سیم‌کشی زیر را بررسی کنید.

کارکارگاهی

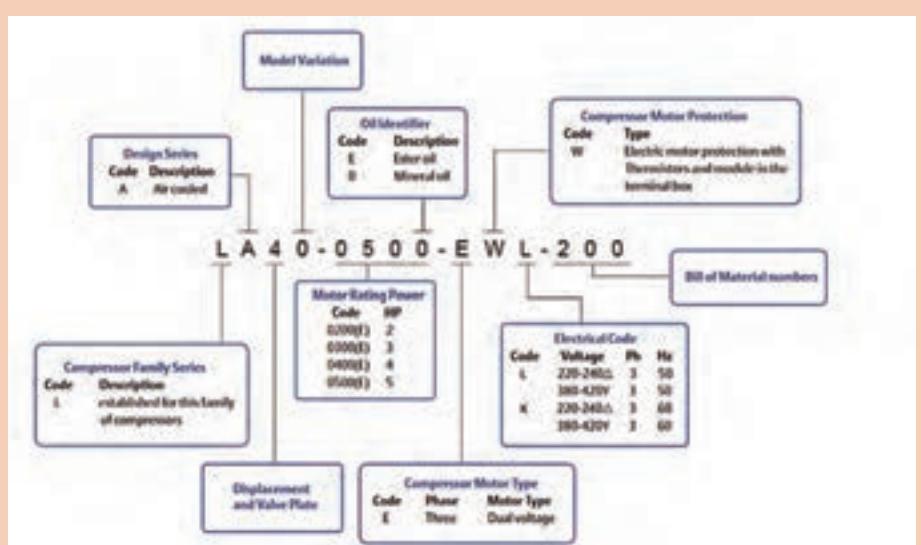


## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

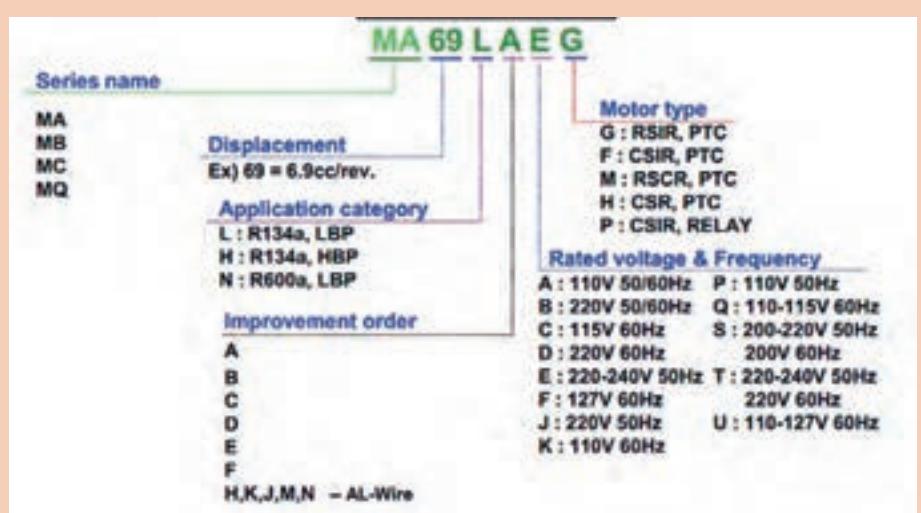


شکل های زیر نمونه هایی از مشخصات کمپرسور می باشند پس از بررسی بانمونه داخل کارگاه خود مقایسه نمایید.

کارگاهی



مشخصات کمپرسور سه فاز



مشخصات کمپرسور تک فاز

## خازن کولر گازی

بحث کلاسی



نقش خازن در مدارات برقی چیست؟ چرا در موتورهای الکتریکی از خازن استفاده می‌شود؟

انواع خازن عبارت است از: خازن خشک (راهانداز - استارت)، خازن الکترولیتی (روغنی یا دائم کار)

در کولرهای گازی از دو نوع خازن روغنی استفاده می‌شود.

الف) خازن روغنی کمپرسور ظرفیت آن در مدل‌های مختلف بین ۲۵ تا ۶۰ میکروفاراد می‌باشد.

ب) خازن روغنی فن ظرفیت آن در مدل‌های مختلف بین ۳ تا ۷ میکروفاراد است.



شکل ۱۷- چند نوع خازن روغنی

به تصاویر زیر توجه کنید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

بحث کلاسی



۱ ظرفیت هر یک از خازن‌ها چند  $\mu\text{F}$  است؟

۲ برای چه نوع جریان و ولتاژی مناسب هستند؟

۳ کدام یک از خازن‌ها از نوع کار می‌باشد؟



در جدول زیر اجزای الکتریکی کولرگازی نشان داده شده است، با توجه به موارد خواسته شده جدول را تکمیل نمایید.

قطعه	قابل تعمیر	غیرقابل تعمیر	علت
			
			
<p>صفحه نمایش دیجیتال</p> <p> Timer قابلیت تنظیم زمان روشن و خاموش شدن</p> <p> قابلهای قفل کلیدها طراحی زیبا و نازک</p> <p> ۱۱۹/۵mm×۹۸mm×۱۶/۵mm</p> <p> خروجی حداکثر ۶ آمپر Honeywell انتخاب شماره ۱ سنسور دیجیتالی با دقیقیت ۵/۵ درجه سلسیوس برای ترمومترات</p>			
<p>برد الکترونیکی</p> <p> دیود یکسوساز خروجی</p> <p> خازن صافی</p> <p> پل دیود</p> <p> ورسیستور</p> <p> فیوز</p> <p> برق ورودی ۲۲۰ ولت</p> <p> آی سی</p> <p> سونیچینگ</p> <p> ماس فت</p> <p> ترانزیستور</p> <p> ولتاژ خروجی ۱۴ ولت</p>			
			

قطعه	قابل تعمیر	غیرقابل تعمیر	علت
			اورلود
			خازن

### جدول عیب یابی قطعات الکتریکی

عیب موجود	علت	اقدامات لازم
کولر روشن نمی‌شود	دوشاخه یا سیم رابط کولر معیوب است.	بررسی برق پریز و اطمینان از سالم بودن آن
	کلید اصلی خراب است.	اهم متر را بر روی رنج $1 \times R$ قرار داده و رابطها را به پایه‌های کلید متصل سازید. اگر کلید سالم باشد با قراردادن آن بر روی حالت ON عقربه منحرف شده و عدد صفر را نشان می‌دهد. در همین زمان با حرکت کلید بر روی حالت OFF عقربه به سمت بی‌نهایت بازمی‌گردد. در غیر این صورت کلید معیوب است و می‌بایست آن را تعویض نمایید.
	سیم‌های رابط قطع شده‌اند.	صحت اتصالات تا محل انشعاب بین ترموموستات و کلید موتور فن بررسی شود.
موتور فن روشن می‌شود اما کمپرسور راه نمی‌افتد	فاز یا نول اصلی کمپرسور قطع است.	سیم‌های رابط را مورد بررسی قرار دهید. در صورت مشاهده سیمی که از محل اتصال خود خارج شده، نسبت به اتصال مجدد آن اقدام نمایید.
	ترموستات خراب است.	ترموستات را تعویض نمایید.
	اورلود، دائماً در حالت قطع است	کنتاکت‌های اورلود در حالت عادی به یکدیگر متصل هستند که این اتصال به وسیله اهم متر دیده می‌شود در غیر این صورت اورلود با شماره کد مشابه خود تعویض می‌شود.
	کمپرسور معیوب است	ابتدا ولتاژ دو سر اصلی و مشترک و کمکی را مورد اندازه‌گیری قرار دهید و اگر به هر دو سیم پیچ ولتاژ به اندازه کافی می‌رسد اما حرکت نمی‌کند باید کمپرسور را تعمیر یا تعویض نمایید.
	کمپرسور معیوب است	خازن را از مدار خارج نموده، و خازن جدید را جایگزین نمایید.

پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای

در صورت مواجهه با پارگی و یا جداسدن سیمی از کنکات خود، عیب را برطرف سازید تا فن به کار خود ادامه دهد.	فاز یا نول اصلی فن قطع شده است	کلید فن را روی تمام حالت‌ها قرار داده‌ایم اما، فن روشن نمی‌شود. (کمپرسور عمل می‌کند)
کلید را تعویض کنید تا موتور فن با حرکت کلید به راه افتند.	کلید فن خراب است	
خازن راهانداز موتور فن را از مدار خارج نموده و پس از تخلیه به یکی از روش‌های گفته شده در مبحث تست خازن‌ها آن را آزمایش نمایید اگر خازن معیوب است آن را تعویض نمایید.	خازن راهانداز موتور فن معیوب شده	
موتور را به تعمیرگاه منتقل و رفع عیب آن را به تعمیرکاری مجرب واگذار کنید.	موتور فن معیوب است	
ترموستات را بر روی درجه مناسب قرار دهید.	ترموستات تنظیم نیست	
اگر جریان اضافی می‌کشد، نیم‌سوز است، نسبت به تجدید سیم پیچی موتور فن اقدام نمایید.	موتور فن نیم‌سوز شده	
پس از خروج فیلتر آن را کاملاً تمیز نمایید. جهت شست و شوی فیلتر به مندرجات دفترچه‌های راهنمای دقیقاً توجه کنید.	فیلتر خروجی هوا، کشیف است	کمپرسور و فن هر دو در حال کارنده اما خنک کنندگی کولر بسیار کم است
توسط یک فرچه ورودی‌های هوا به داخل کولر را تمیز نمایید.	مسیر ورودی هوا مسدود شده است	
از آنجا که صحت عملکرد یاتاقان‌ها در سرعت محور فن بسیار مؤثر است خرابی آنها علاوه بر آنکه هواخی خروجی را کاهش می‌دهد صدای شدیدی را نیز ایجاد می‌سازد. در صورت مشاهده این عیب یاتاقان‌ها را تعویض نمایید.	یاتاقان‌های محور فن خراب است	
اتصال بدنی ممکن است از کمپرسور و یا فن، خازن‌ها و یا سیم‌های رابط باشد. در صورت برخورد با قطعه معیوب، سایر اتصالات مدار را به شکل اولیه باز گردانید و اتصال بدنی آن مصرف کننده را برطرف نمایید. اما اگر با قطعه مصرف کننده‌های مدار، اتصال بدنی همچنان برقرار بود، سیم‌بندی مدار را تعویض نمایید.	اتصال بخشی از سیم فاز دستگاه به بدنی	بدنه کولر برق دارد
<b>۱</b> چسبیدن کنکات‌های کلید درون ترموموستات، ولوم ترموموستات را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت (به سمت صفر) بچرخانید. اگر ترموموستات خاموش نشد آن را تعویض کنید. <b>۲</b> سیم سوکت ترموموستات از محل خود خارج شده <b>۳</b> خرابی ترموموستات <b>۴</b> اگر سیم‌بندی مدار را تعییر داده‌اید مجددًا آن را مورد بررسی قرار دهید.	عدم عملکرد صحیح ترموستات	سرمای کولر بیش از حد زیاد است و علی‌رغم کار مداوم اتومات نمی‌کند
<b>۱</b> اتصال کوتاه در کولر عموماً به سبب فاسدشدن عایق خازن‌های راهانداز می‌باشد. در پوش کولر را جدا نموده و به ظاهر خازن‌ها توجه نمایید اگر در بدنی خازن‌ها یا یکی از خازن‌ها آثار سوختگی و یا شکافی مشاهده شد و یا متورم شدن خازن معیوب است، خازن را تعویض کنید. <b>۲</b> اتصال کوتاه می‌تواند در کمپرسور یا فن نیز رخ دهد از این‌رو سیم‌های رابط آنها را جدا نموده، کولر را مجددًا روشن نمایید. اگر اتصال کوتاه صورت نگرفت، یا کمپرسور دچار اتصالی است و یا موتور فن، که هر کدام را جداگانه بررسی و مورد معیوب را رفع عیب نمایید. <b>۳</b> اما اگر با توجه به خارج نمودن فن و کمپرسور از مدار اتصالی همچنان رخ دهد کل سیم‌بندی مدار را تعویض نمایید.	اتصال کوتاه در اجزای الکترونیکی دستگاه	با قراردادن کلید قدرت کولر برروی حالت ON فیوز مخصوص کولر و یا فیوز منزل قطع می‌شود
<b>۱</b> با فرض سالم بودن کمپرسور این امکان وجود دارد که گاز نشت نموده است و باید مجدد شارژ گاز صورت پذیرد. <b>۲</b> پروانه خنک کننده کندانسر هرزگرد شده و عمل خنک شدن گاز درون آن صورت نمی‌گیرد، پروانه کندانسر را کنترل و تعویض نمایید. <b>۳</b> طولانی بودن توقف‌های ترموموستات است که در نتیجه آن، تبرید کولر شدیداً کاهش می‌یابد. ترموموستات را تنظیم نمایید.	کمبود گاز عملکرد کندانسر صحیح نیست	بادی که از کولر خارج می‌شود گرم است



به کمک هم‌گروهی‌های خود هر یک از تست‌های مداربرقی کولر گازی برابر دستور کار زیر را انجام داده و در یک چک لیست وارد نمایید.

تجهیزات	
نام وسیله	تعداد
آوومتر	۱ دستگاه

#### دستور کار:

توجه: تمام مراحل زیر را به کمک اهم‌متر انجام بدهید و به هنگام تست اطمینان حاصل کنید کابل دستگاه از پریز برق جدا می‌باشد.

۱ آزمایش سالم‌بودن مدار برق دستگاه را انجام دهید.

۲ آزمایش سالم‌بودن کمپرسور (اتصال بدنه و سیم‌پیچ) را انجام دهید.



۳ آزمایش سالم‌بودن الکتروموتور فن (اتصال بدنه و سیم‌پیچ) را انجام دهید.

۴ آزمایش سالم‌بودن خازن استارت و راهانداز را انجام دهید.



۵ آزمایش سالم‌بودن اورلود دستگاه را انجام دهید برای این منظور اورلود را از محل خود خارج و اتصال آن را توسط اهم‌متر کنترل کنید.



۶ آزمایش سالم‌بودن ترموموستات دستگاه را انجام دهید برای این منظور اتصال سیم‌های ترموموستات را خارج نموده سپس توسط اهم‌متر و یک لیوان یخ آن را آزمایش کنید.

۷ آزمایش سالم‌بودن پنل کنترل را انجام دهید، برای انجام این آزمایش می‌توانید از یک پنل سالم استفاده نمایید.

#### نکته:

۱ از لوازم و تجهیزات ایمن استفاده کنید.

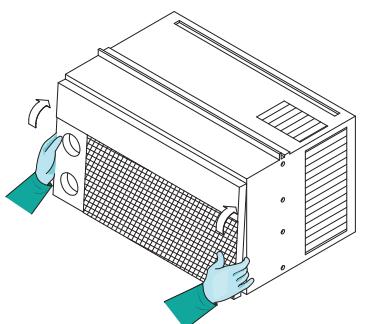
۲ در پایان کار تمامی لوازم و تجهیزات را جمع‌آوری و محیط کار خود را تمیز کنید.

## تعمیر قطعات مکانیکی

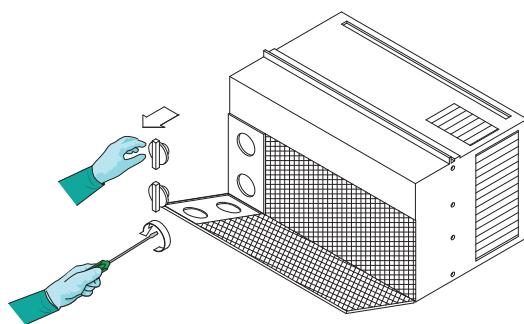
برای انجام تعمیر قطعات مکانیکی پس از قطع برق دستگاه، مراحل زیر را انجام دهید:

### ۱ بازبینی دریچه جلویی

- الف) پیچ‌ها را باز نمایید.
- ب) دریچه را از قسمت پایین به آرامی فشار داده و از قسمت بالا بکشید.
- پ) دریچه را پس از بازبینی در محل قرار دهید و مطمئن شوید که خارها در جای خود قرار دارند.



شکل ب



شکل الف

### ۲ بازبینی بدنه دستگاه

- الف) پیچ‌های اتصال بدنه به سینی و کندانسر را باز کنید.
- ب) دستگاه را از بدنه جدا کنید.
- پ) پس از بازبینی همین مراحل را برگردید.

### ۳ بازبینی برد کنترلی

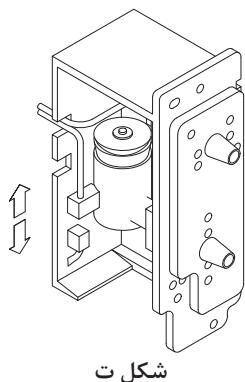
- الف) پیچ‌های متصل‌کننده برد به بدنه و دمپر هوای را جدا کنید.

نکته

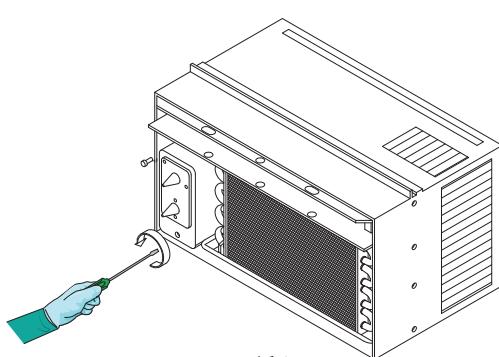


اکنون سیم و خازن و قطعات الکتریکی قابل جداسازی هستند.

- ب) سیم ارتباطی کمپرسور و موتور فن را جدا کنید. (شکل‌های پ و ت)



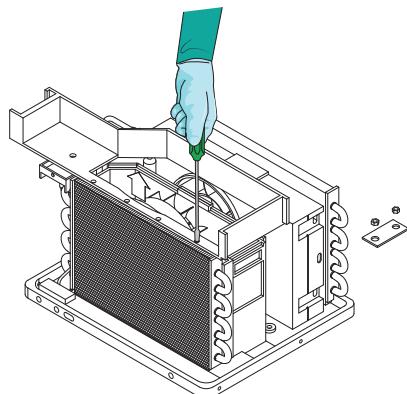
شکل ت



شکل پ

#### ۴ هدایت کننده هوای بالا

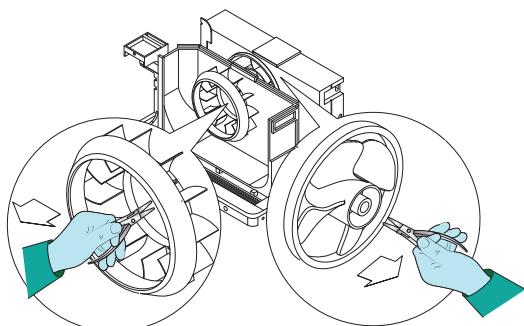
- الف) دو پیچ بالایی و پایینی بدنه و غلاف آن را باز کنید.
- ب) مسیر هدایت هوا را به سمت خود بکشید.
- پ) پس از بازبینی همین مراحل را برگردید. (شکل ث)



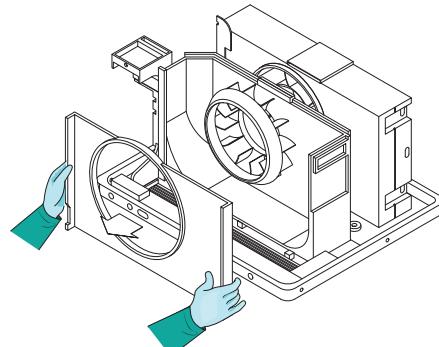
شکل ث

#### ۵ تعویض فن

- الف) پیچ‌های متصل کننده کندانسر به سینی را جدا کنید.
- ب) پیچ‌های متصل کننده کانال کندانسر به بدنه را جدا کنید.
- پ) خروجی مسیر هوای دمنده<sup>۱</sup> را جدا کنید.
- ت) نگهدارنده فن را با انبردست جدا کنید.
- ث) فن را بیرون بیاورید.
- ج) فن را تعویض کنید.
- چ) اتصالات بازشده را مجدد در محل خود قرار دهید. (شکل‌های ج و چ)



شکل چ

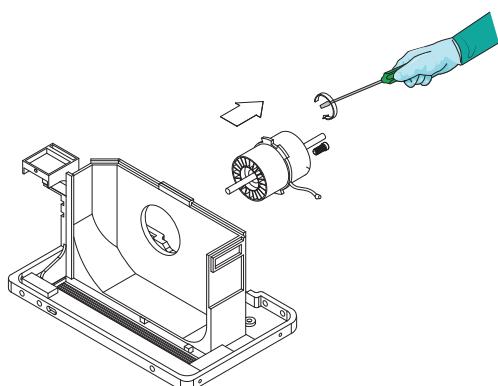


شکل چ

## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای

### ۶ تعویض موتور فن

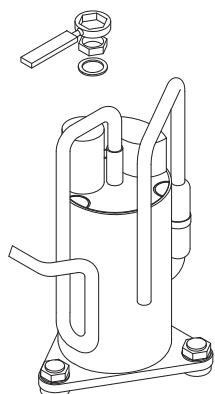
- الف) مسیر هدایت هوا را باز کنید.
- ب) کمپرسور، فن و توربو فن را بیرون بیاورید.
- پ) پیچ‌های نگهدارنده موتور را باز کنید.
- ت) فن را تعویض کنید. (شکل ح)



شکل ح

### ۷ تعویض و بررسی محافظ اورلود

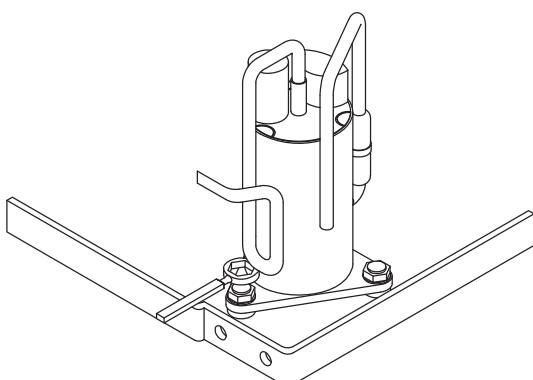
- الف) مهره‌ها را باز کرده و درپوش ترمینال را دربیاورید.
  - ب) اتصال محافظ اورلود را باز کنید.
  - پ) پس از بازبینی قطعه معیوب را تعویض نمایید.
- (شکل خ)



شکل خ

### ۸ تعویض کمپرسور

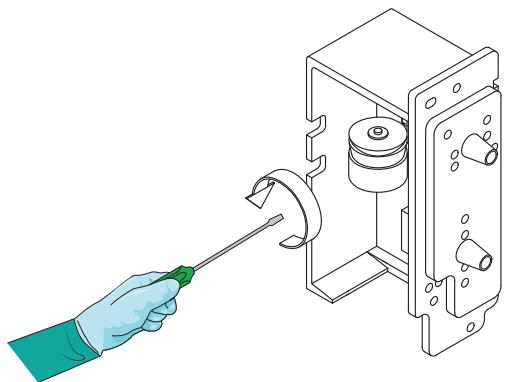
- الف) مبرد را با استفاده از دستگاه بازیافت، از لوله خارج نمایید.
  - ب) محافظ اورلود را باز کنید.
  - پ) تمام پیچ‌های متصل به کمپرسور را باز کنید.
  - ت) لوله‌های ارتباطی کمپرسور را جدا کنید.
  - ث) کمپرسور را تعویض و لوله‌ها را متصل نمایید.
- (شکل د)



شکل د

### **۹ تعویض خازن**

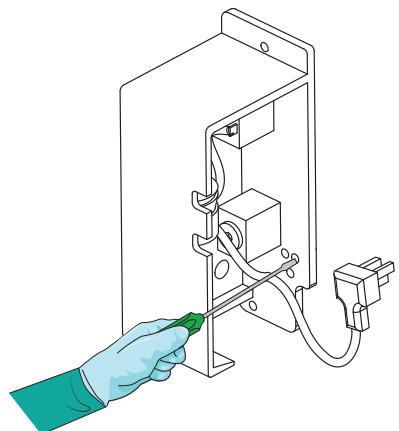
- الف) بار خازن را تخلیه کنید.  
 ب) پیچ های نگهدارنده خازن را باز کنید.  
 پ) خازن را با توجه به ظرفیت آن تعویض کنید.  
 (شکل ذ)



شکل ذ

### **۱۰ تعویض ترموموستات**

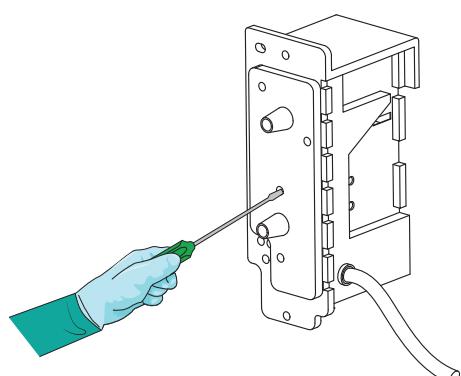
- الف) پیچ های نگهدارنده ترموموستات را باز کنید.  
 ب) ترموموستات را تعویض کنید. (شکل ر)



شکل ر

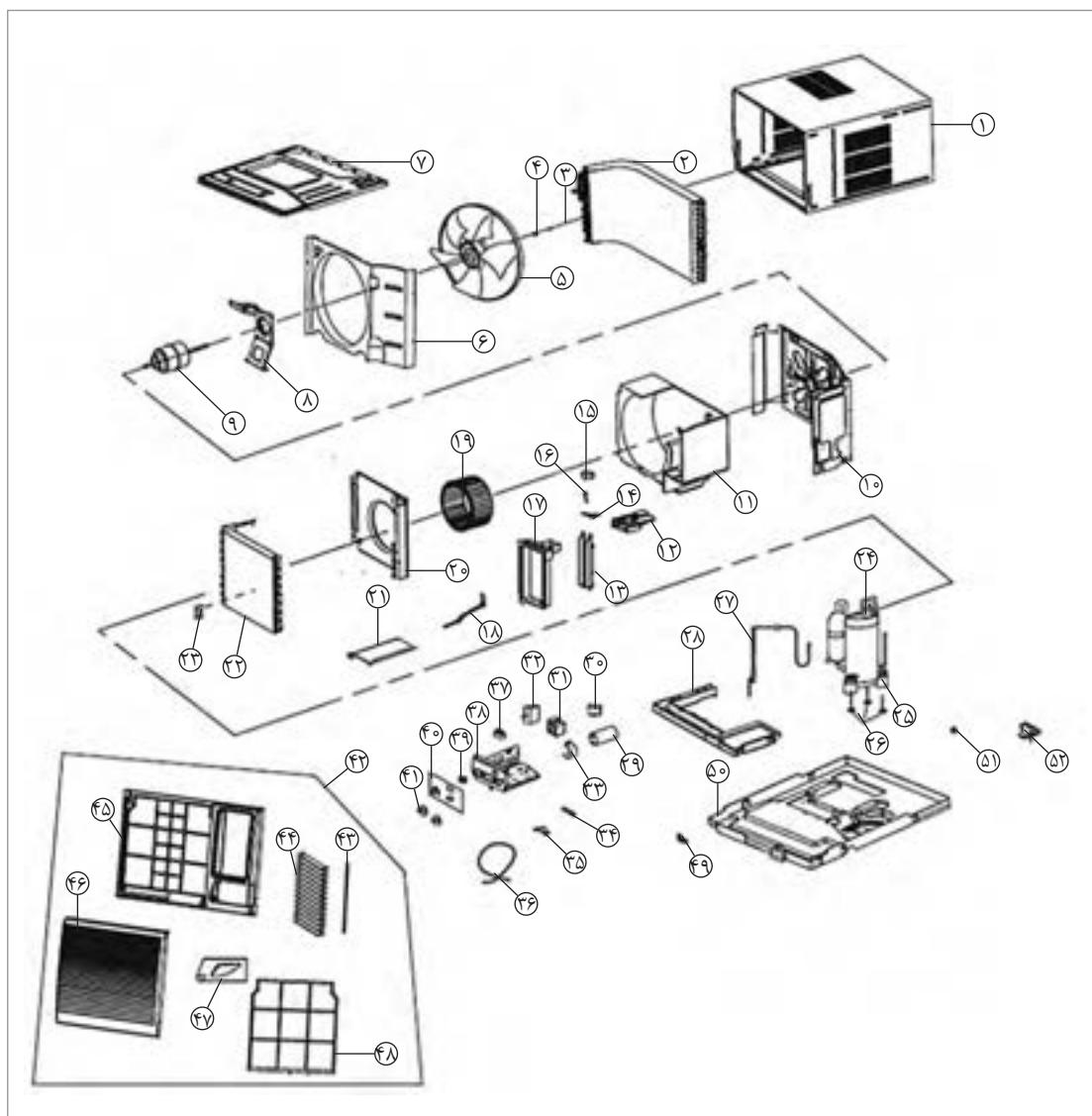
### **۱۱ تعویض کلیدهای سلکتور**

- الف) پیچ های نگهدارنده سلکتور را باز کنید.  
 ب) کلید سلکتوری را تعویض کنید. (شکل ز)



شکل ز

## نقشه انفجاری یک نمونه کولر گازی پنجره‌ای



۱۶	قب مشبک پنل رو به رو	۱۷	سینی درین	۱۸	فن سانتریفیوژی	۱۹	فن اتصال روبه رو	۲۰	بشقاب اتصال روبه رو	۲۱	کابین دستگاه
۱۷	کفپوش حلقه ای	۱۹	خازن کمپرسور	۲۰	پوسته حلقه ای	۲۱	کدنسر	۲۲	پوسه حلقه ای	۲۳	پیچ
۱۸	باکس الکتریکی	۲۱	سینی اصلی	۲۲	بشقاب کفی	۲۳	پیچ	۲۴	باکس کنترل	۲۵	واشر
۱۹	خازن فن	۲۰	سوئیچ سوینینگ	۲۳	اوپرатор	۲۴	پره سوینینگ	۲۵	هدایت کننده عمودی	۲۶	فن
۲۰	سوئیچ اصلی	۲۱	پیچ تنظیم	۲۴	نگهدارنده	۲۶	نگهدارنده	۲۷	قاب فن	۲۸	قاب فن
۲۱	ماسک	۲۰	ترموستات	۲۵	گمپرسور	۲۷	کمپرسور	۲۸	موتور دمپر	۲۹	موتور
۲۲	اهرم تنظیم شاسی	۲۱	پیچ تنظیم	۲۶	محافظ خازن	۲۸	جایگاه پنل رو به رو	۲۹	بشقاب اتصال بالا	۳۰	محافظ موtor
۲۳	اهرم دمپر افقی	۲۰	جایگاه	۲۷	جایگاه	۲۹	درین	۳۱	محافظ اضافی	۳۱	جهه کناری
۲۴	دمپر افقی	۲۱	پنل رو به رو	۲۸	لوله مویی	۳۰	لوله مویی	۳۲	محافظ سیم	۳۲	در هوای تازه
۲۵	قب پنل رو به رو	۲۰	قب پنل رو به رو	۲۹	سیم برق	۳۱	لوله مویی	۳۳	پیچ	۳۳	موتور

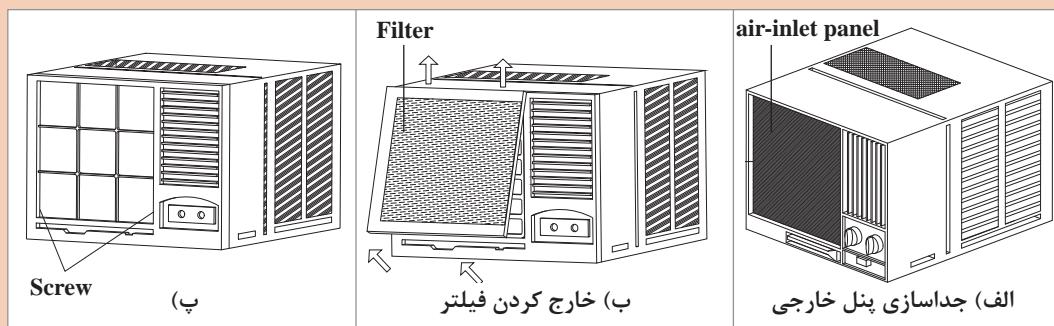


سرویس دوره‌ای یک دستگاه کولرگازی را برابر دستورکار زیر انجام دهید.

تجهیزات	
تعداد	نام وسیله
۱دستگاه	کولرگازی پنجره‌ای
۱سری	پیچ گوشتشی
۱ عدد	فرچه مویی

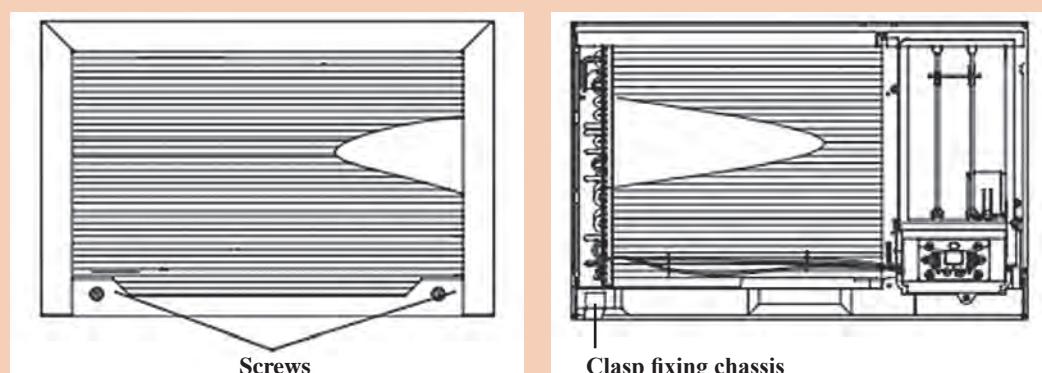
### دستورکار:

۱ فیلترها را از محل خود خارج و توسط آب گرم شست و شو دهید.

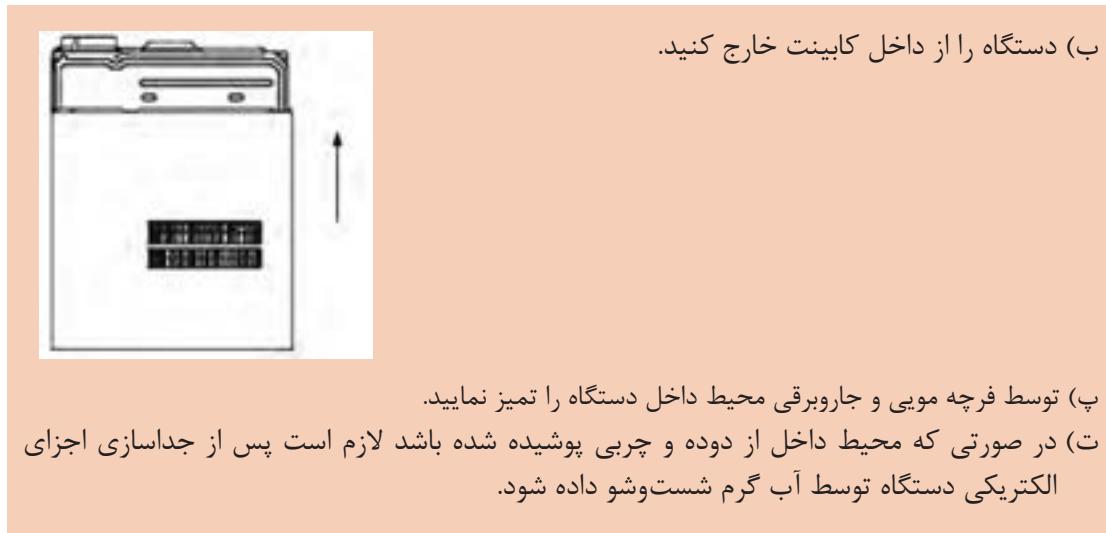


۲ داخل کابینت دستگاه را تمیز نمایید، برای این منظور مراحل زیر را انجام دهید.

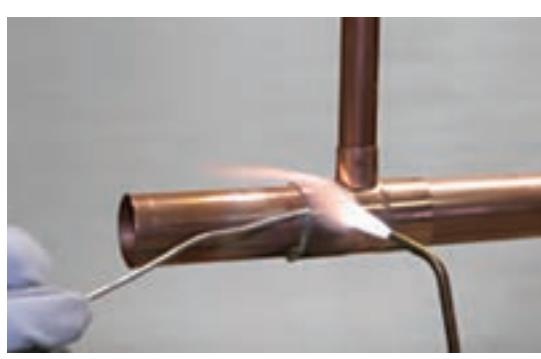
الف) نگهدارنده‌های دستگاه را از روی کابینت باز کنید.



## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای



## روش‌های اتصال لوله‌های مسی



اتصال لحیمی موبینگی

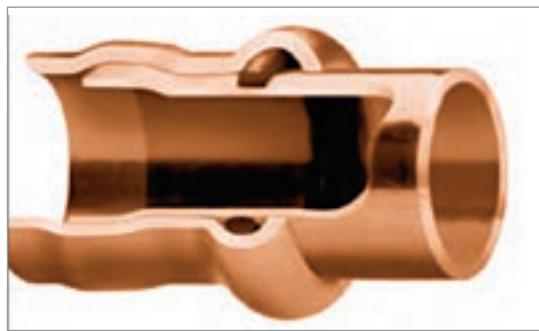


اتصال لاله‌ای



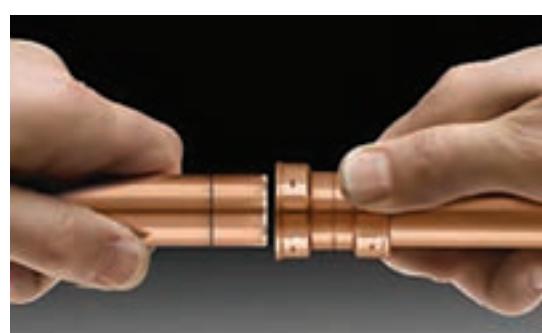
ROLL GROOVE JOINTS

اتصال کمربند اورینگی



PRESS-CONNECT JOINTS

اتصال پرسی



PUSH-CONNECT JOINTS

اتصال فشاری

پژوهش



انواع دیگر روش اتصال را در قالب روزنامه دیواری به کلاس ارائه نمایید.



شکل ۱۹- اتصالات فیتینگ فشاری



شکل ۱۸- اتصالات لحیمی

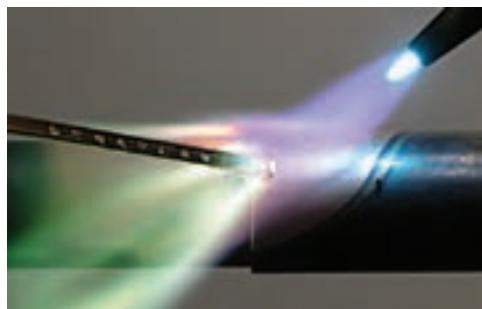
بحث کلاسی



در شکل های ۱۸ و ۱۹ دقت کنید نام انواع اتصال هر یک از شکل ها را در جدولی تهیه و به کلاس ارائه دهید.



در سیستم‌های تبرید، روش‌های اتصال لاله‌ای و لحیمی مویینگی از کاربرد بیشتری برخوردار است.



شکل ۲۱- اتصال لحیمی مویینگی



شکل ۲۰- اتصال لاله‌ای

### ابزارهای لازم برای اتصال لوله‌های مسی

نام وسیله	کاربرد	شکل
پلیسه‌گیر	رفع پلیسه‌های ناشی از انجام عملیات برش	
گیره و لاله کن	برای ثابت نمودن لوله و ایجاد لاله روی دهانه لوله	
گشادکن	به منظور گشاد نمودن سر لوله‌های مسی (یک سایز بزرگ‌تر) استفاده می‌شود.	
لوله بُر	بریدن لوله‌های مسی	
خم کن	خم کردن لوله‌ها تا زاویه ۱۸۰ درجه	
فner	خمکاری لوله‌ها	

	گاز استیلن برای جوشکاری لوله‌های مسی به کار برده می‌شود.	کپسول استیلن
	گاز اکسیژن برای اشتعال استیلن موردنیاز است.	کپسول اکسیژن
	برای انجام عملیات لحیم‌کاری نیاز می‌باشد تا سوخت (استیلن) را به مقدار مشخص با اکسیژن ترکیب نماید.	سربک جوشکاری
	کاهش فشار کپسول به $1/5 - 1$ بار	رگولاتور اکسیژن
	کاهش فشار کپسول به $7 - 5$ بار	رگولاتور استیلن
	برای از بین بردن اکسید فلزی و چربی از سطح لوله و جاری شدن بهتر فلز پرکننده	روانساز
	از این دستگاه برای ساخت کلکتور انشعابی استفاده می‌شود.	اکسترود

پوڈمان اول: نصب و راه اندازی کولر گازی پنجره ای



شکل ۲۳- لوازم گشادکن لوله هیدرولیک



شکل ۲۲- لوازم لاله و گشادکن لوله دستی

بحث کلاسی



به نظر شما در چه موقعی از ابزار گشادکن لوله مسی استفاده می گردد؟

## اتصال لاله‌ای FLARED JOINTS

مراحل انجام عملیات ایجاد اتصال لاله‌ای

بحث کلاسی



۱ ترتیب مراحل انجام عملیات ایجاد اتصال لاله‌ای لوله مسی را با شماره مشخص کنید.

۲ به چه نکاتی باید در حین انجام کار توجه شود؟



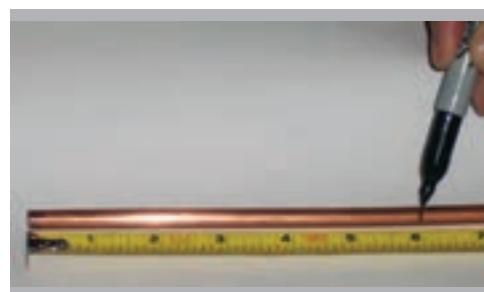
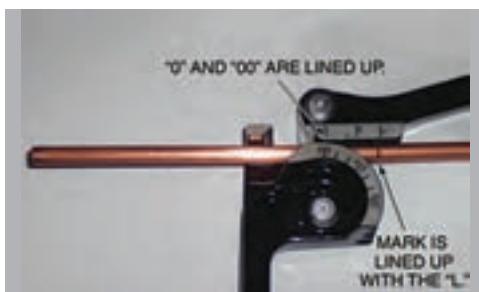
نکته

در صورت پارگی بخش لاله شده باید مجدد عملیات تکرار گردد و به هیچ وجه نمی‌توانید از مواد آب‌بندی برای ترمیم آن استفاده کنید.

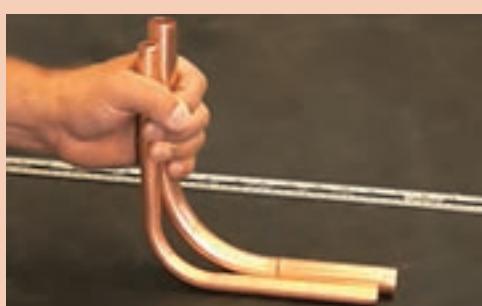


## خمکاری لوله Pipe bending

مراحل انجام عملیات خمکاری لوله مسی



بحث کلاسی



به تصویر رو به رو نگاه کنید. علت تفاوت شعاع خم‌ها در چیست؟



پوڈمان اول: نصب و راه اندازی کولر گازی پنجره ای

کارکارگاهی

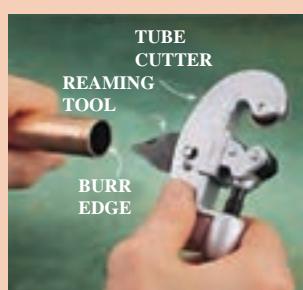
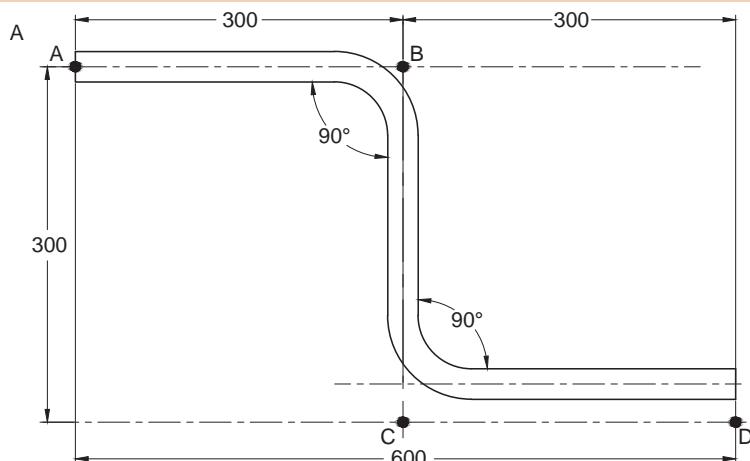


### خمکاری لوله مسی با فنر و دستگاه خم کن

برابر نقشه کار زیر خمکاری لوله مسی را انجام

دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ عدد	فنر خم کن	۱ متر	لوله مسی DN8
۱ عدد	خم کن اهرمی		
۱ عدد	لوله برب مسی		

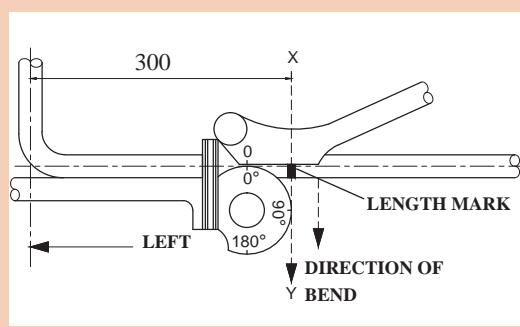


### دستور کار:

۱ براساس نقشه کار اندازه لوله مورد نظر را برش بزنید.

۲ محل برش را برقو بزنید.

۳ خمها را توسط فنر و دستگاه خم کن برابر اندازه ها انجام دهید.





پس از انجام خم چه تفاوتی بین این دو کار مشاهده می کنید؟



نکته:

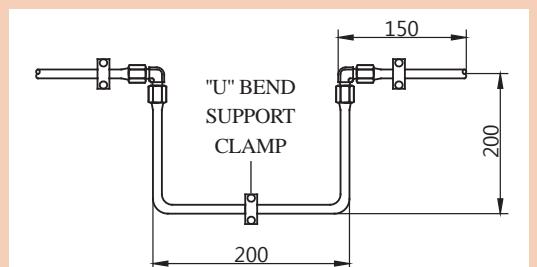
- ۱ هرگز لوله های مسی را بدون ابزار خم کن مناسب خم نکنید.
- ۲ در خمکاری به جهت خم لوله توجه کنید.
- ۳ ضایعات حاصل از عملیات برش کاری را در محیط زیست رها نکنید.



### اتصال فیتینگی لاله‌ای لوله مسی

با توجه به نقشه کار زیر اتصال لوله مسی با اتصال فیتینگی را انجام دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ دست	لاله کن	۲ عدد	زانو برنجی مخروطی DN8
۱ عدد	پیچ گوشتی		لوله مسی DN8
۱ عدد	خم کن ۸ میلی متر	۳ عدد	بست ۸ میلی متر



دستور کار:

- ۱ برابر نقشه کار لوله را برش بزنید.
- ۲ محل برش را برقو بزنید.
- ۳ به وسیله خم کن مناسب خم لوله را انجام دهید.



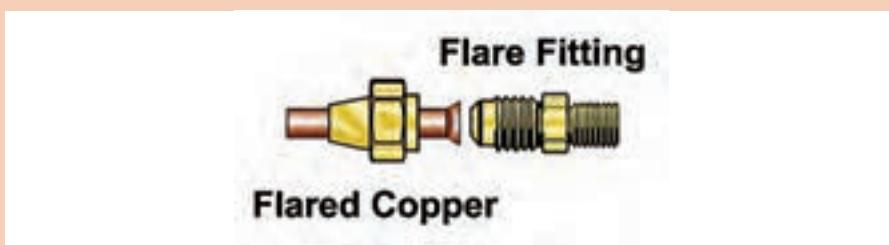
## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

۴ سرهای لوله را توسط لاله کن لاله بزنید، برای این منظور لوله را داخل گیره مخصوص با توجه به قطر مورد نظر قرارداده به طوری که لبه لوله ۲ تا ۳ میلی متر بالاتر از لبه گیره باشد.



۵ مهره مربوط به اتصالات را به وسیله دو عدد آچار محکم کنید.

- ۱ در بخش‌هایی که طول لوله کوتاه است قبل از برش، خم لوله را انجام دهید سپس لوله را برش بزنید.
- ۲ شکل بخش لاله شده کاملاً مخروطی و بدون ضایعه خاص باشد.
- ۳ پس از لاله کردن کنترل کنید تا پارگی یا تاخور دگی به وجود نیامده باشد.
- ۴ قبل از لاله کردن مهره اتصال را از آن عبور دهید.
- ۵ دقت کنید در اتصالات لاله‌ای هر دوسر فیتینگ باید به صورت مخروطی باشد.



۶ ضایعات حاصل از کار را در بخش جمع آوری ضایعات دفع نمایید.

## اتصال لحیمی موینگی SOLDERED JOINTS

کار کلاسی



انواع شعله در جوشکاری با گاز اکسی استیلن را نام برد و مشخصات شعله در هر حالت را بیان کنید.

در اتصال لحیمی موینگی و عملیات جوشکاری با گاز اکسی استیلن علاوه بر کپسول اکسیژن، استیلن و تجهیزات ایمنی نیاز به یک سری تجهیزات خاص می‌باشد که در زیر به آنها اشاره می‌گردد.

### مشعل‌های جوشکاری

وظیفه اختلاط و هدایت مخلوط گازها را دارند. روی مشعل دو عدد شیر برای تنظیم حریان گازها وجود دارد و سر مشعل به دسته متصل می‌شوند (شکل ۲۴) مشعل جوشکاری از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است.

۱ دسته ۲ شیرها با دریچه‌های تنظیم گاز ۳ محفظه اختلاط ۴ افشانک یا نازل



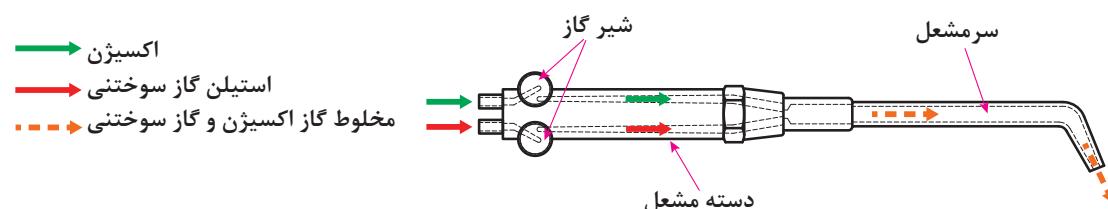
شکل ۲۴-مشعل اکسی گاز

بعضی کارخانه‌های سازنده سرمشعل اعدادی را که نشان‌دهنده مصرف گاز استیلن بر حسب لیتر در ساعت است روی سر مشعل حک می‌کنند (مثالاً شماره ۱۰۰ یعنی در هر ساعت ۱۰۰ لیتر گاز مصرف می‌شود)، برخی دیگر ضخامت‌های فلز مورد جوشکاری را روی آن حک می‌کنند.

### مشعل‌های جوشکاری دو دسته‌اند

الف) فشار ضعیف یا انژکتوری در مشعل‌های فشار برابر، گاز اکسیژن و استیلن با فشار مساوی وارد محفظه اختلاط شده و باهم مخلوط می‌شوند و در سرمشعل با جرقه فندک جوشکاری روشن شده و شعله متمرکز ایجاد می‌کنند. در گذشته این مشعل در جوشکاری مورد استفاده بوده است. (شکل ۲۵)

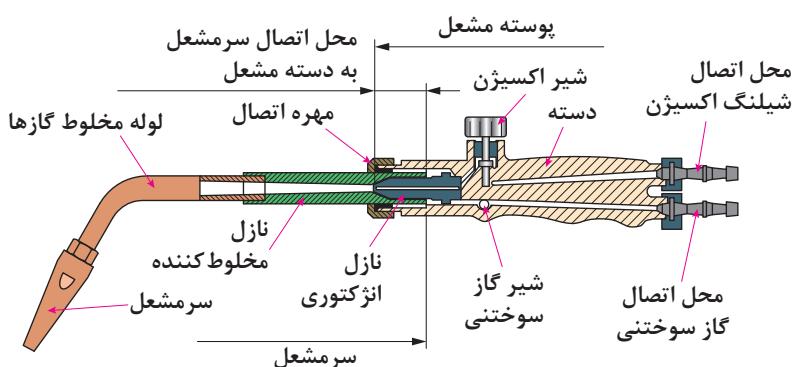
جنس مشعل‌ها ممکن است از فلزات مختلف مثل برنج، آلومینیم یا فولاد زنگ‌زن باشد.



شکل ۲۵-شماییک مشعل جوشکاری اکسی استیلن

## پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

مشعل‌های فشار ضعیف یا انژکتوری: در این مشعل‌ها گاز سوختنی و اکسیژن به وسیله انژکتور باهم مخلوط می‌شوند و فشار گاز سوختنی کم و فشار اکسیژن بیشتر است. امروزه این نوع مشعل‌ها بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. عمل مخلوط شدن گاز اکسیژن با گاز سوختنی در سر مشعل انجام می‌شود. انژکتور دارای سوراخ ریزی در وسط بوده که اطراف آن روزنه‌هایی به شکل تاج دایره تعبیه شده است. مزیت اصلی مشعل فشار ضعیف یا انژکتوری این است که می‌توان از فشار کم استیلن استفاده کرد. اندازه سرمتشعل و ضخامت فلزی که جوشکاری می‌شود، در فشار استیلن تأثیری ندارد.



شکل-۲۶- برش دست مشعل و سرمتشعل جوشکاری

بحث کلاسی



به نظر شما آیا با مشعل‌های جوشکاری می‌توان ورق‌هایی با ضخامت ۳ میلی‌متر به بالا را برش داد. چرا؟



همراه هر دسته مشعل چند سرمتشعل جوشکاری با شماره‌های مختلف وجود دارد، سرمتشعل‌ها دارای شماره‌هایی هستند که روی سرمتشعل حک می‌شود و عموماً استاندارد خاصی ندارد و با توجه به ضخامت ورق با میزان مصرف گازها در ساعت شماره‌گذاری شده‌اند.

شکل-۲۷- سرمتشعل‌های مخصوص جوشکاری

جدول انتخاب مشعل با توجه به ضخامت ورق

شماره مشعل (میلی‌متر)	ضخامت ورق (میلی‌متر)	صرف استیلن (لیتر در ساعت)
۱_۲	۱	۱۵۰
۲_۴	۴ تا ۲	۳۰۰
۴_۶	۶ تا ۴	۵۰۰



در زیر تجهیزات مورد نیاز برای انجام عمل جوشکاری آورده شده است نام و کاربرد هر یک را در جدول وارد کنید.

نام وسیله	کاربرد	شکل



با توجه به نوع کار از عینک با شیشه‌های مختلف استفاده می‌شود.

### جدول شیشه عینک و ماسک جوشکاری برای کارهای مختلف

شماره شیشه	مورد استفاده	درصد پرتوهای عبوری از شیشه	ماوراء بنفسج	نور مرئی	مادون قرمز	ماوراء بنفسج
۲	انعکاس نور شدید و گرم کاری	۱۰/۷۵	۰/۸۷	۲۸		
۳	لحیم نرم با شعله	۱۰/۳۵	۰/۴۳	۱۶		
۴	لحیم سخت با شعله استیلن	۰/۰۹۷	هیچ	۶/۵		
۵	جوشکاری و برشکاری سبک استیلن	۰/۰۴۶	هیچ	۲		
۶	استاندارد جوشکاری استیلن	هیچ	هیچ	۰/۸		

### ایمنی در جوشکاری با شعله اکسی استیلن



توجه!  
اول ایمنی بعد کار

اجرای قواعد و مقررات حفاظت فنی و ایجاد شرایط ایمن در کار یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین موضوعی است که هر شخص باید قبل از شروع کار با آن آشنا بوده و با مطالعه و بررسی همه جانبه محیط شروع به کار نماید. در کارگاه جوشکاری یک گاز سوختنی و گاز اکسیژن در کنار هم قرار دارند. کمترین بی‌توجهی آتش‌سوزی و انفجار را موجب می‌شود.

### ایمنی فردی

تجهیزات فردی زیر در هنگام جوشکاری با شعله اکسی استیلن استفاده می‌شود. (شکل ۲۸)



شکل ۲۸- لباس ایمنی جوش گاز

- لباس کار
- شلوار کار
- پیش‌بند چرمی
- دستکش چرمی
- کفش چرمی
- پابند

عینک جوشکاری و تجهیزات کلاه ایمنی

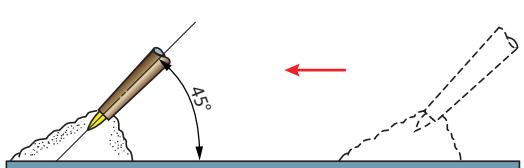
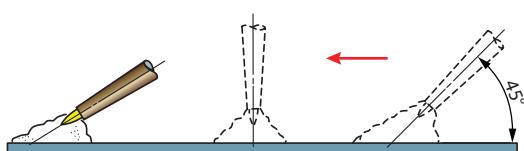
### فاکتورهای مؤثر بر جوشکاری با شعله اکسی استیلن

اندازه سرمشعل: اندازه سرمشعل با توجه به عرض جوش و عمق نفوذ انتخاب می‌شود.

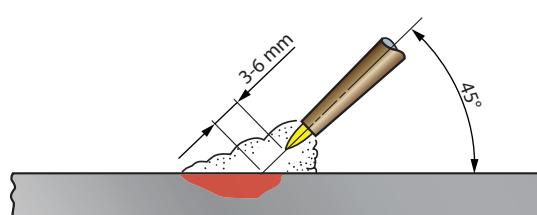
راندمان پایین، ذوب و نفوذ ناقص	سایز کمتر از حد سرمشعل نسبت به ضخامت ورق
نایابی‌داری شعله، قطع و وصل شدن شعله و پاشش مذاب	سایز بیشتر از حد سرمشعل نسبت به ضخامت ورق

### زاویه مشعل جوشکاری

زاویه مشعل نسبت به قطعه کار، در سرعت ذوب و اندازه حوضچه مذاب تأثیر مستقیم دارد. زاویه ایده‌آل ۴۵ درجه می‌باشد. شکل‌های (۲۹) و (۳۰)



شکل ۳۰- جهت پیشروی و زاویه مشعل جوشکاری



شکل ۲۹- زاویه ایده‌آل مشعل جوش ۴۵ درجه

با افزایش زاویه به سمت زاویه ۹۰ درجه، نرخ گرمادهی افزایش می‌یابد و با کاهش زاویه به سمت صفر درجه، نرخ گرمادهی کاهش می‌یابد.  
فاصله بین مخروط داخلی و قطعه کار باید ۳ تا ۶ میلی‌متر باشد.

نکته

با افزایش این اندازه، نرخ گرمادهی کاهش می‌یابد. (شکل ۲۵) و اگر این فاصله خیلی کم شود احتمال مسدود شدن نازل، پاشش زیاد و خطر پس زدن شعله وجود دارد.



## قطر سیم جوش

قطر سیم جوش و حرکات دستی مشعل می‌تواند مشخصات مهره جوش را کنترل کند. همان‌طور که سرمشعل با توجه به ضخامت قطعه کار تعیین می‌شود قطر سیم جوش نیز تابع ضخامت ورق جوشکاری می‌باشد.  
چگونه سیم جوش مناسب برای جوشکاری انتخاب کنیم؟  
قطر سیم جوش تابع ضخامت ورق می‌باشد و قطر آن را به اندازه یک میلی‌متر بیشتر از نصف ضخامت ورق درنظر می‌گیرند. به عبارت دیگر خواهیم داشت:

$$d = \frac{t}{2} + 1\text{mm}$$

در این رابطه  $d$  قطر مفتول (سیم جوش) و  $t$  ضخامت ورق برحسب میلی‌متر است.

کارکارگاهی



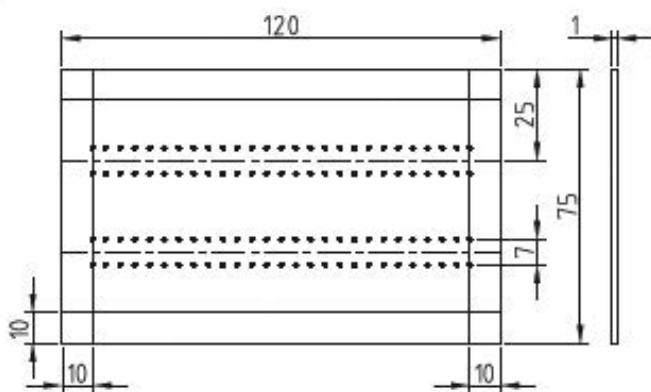
### هدایت حوضچه مذاب

برابر دستور کار حوضچه مذاب را روی ورق فولادی st37 تشکیل دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ عدد	عینک جوشکاری	۱ عدد	ورق فولادی st37 ۱۲۰×۷۵×۱mm
۱ عدد	انبردست		
۱ عدد	گونیا		
۱ عدد	سوzen خط کش		

### دستور کار:

- ۱ سطح ورق را از چربی و اکسید فلزی پاک نمایید.
- ۲ برابر نقشه سطح ورق را خط کشی و سنبه‌زنی نمایید.
- ۳ سربک مناسب برای انجام این کار شماره ۲ یا ۳ می‌باشد.
- ۴ فشار کپسول گاز و استیلن را تنظیم کنید. فشار داخل کپسول اکسیژن ۱۵۰ bar و کپسول استیلن ۱۵ bar، فشار خروجی کپسول اکسیژن ۱-۱/۵ bar و کپسول استیلن ۷-۰/۵ bar می‌باشد.
- ۵ ابتدا شیر استیلن سربک جوشکاری را باز و توسط فندک روشن نمایید سپس شیر اکسیژن را کمی باز کنید تا یک شعله خنثی را ایجاد نمایید.
- ۶ شعله را در محل خط کشی قرار داده و حوضچه مذاب را تشکیل و پیشروی نمایید.
- ۷ حرکت سربک به صورت دوایر ممتد می‌باشد.
- ۸ پس از اتمام کار شیر کپسول‌ها را بسته و دسته سربک را در محل خود قرار دهید.



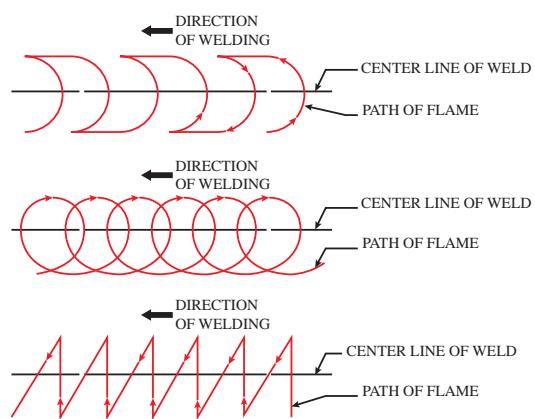
نقشه کار هدایت حوضچه مذاب

### نکته:

- ۱ جلو و پشت درهای خروجی اضطراری مانع نباشد.
- ۲ محل نصب کپسول‌های آتش‌نشانی و شیلنگ‌های آب و ظرف شن مخصوص آتش‌نشانی را به خاطر بسپارید.
- ۳ قبل از روشن کردن مشعل اطراف محل کار را از مواد سوختنی پاک نمایید.
- ۴ از جوشکاری سطوح رنگ شده خودداری نمایید چون امکان آتش‌سوزی وجود دارد.
- ۵ وجود سیم‌های سیار برق در کنار شیلنگ‌های گاز خطرساز است.
- ۶ در هنگام آتش‌سوزی شیرفلکه گازها را بسته و مواد قابل اشتعال را از محل دور کنید.
- ۷ در صورت گرفتگی سربک توسط فیلر مخصوص آن را تمیز کنید.

## تکنیک انجام کار

شعله را در ابتدا بین دو خط سنبه نشان زده شده تحت زاویه  $60-70$  درجه به کار نزدیک کنید به صورتی که فاصله نوک مشعل تا قطعه کار  $3$  تا  $5$  میلی متر باشد.



شکل الگوهای حرکتی مشعل

## کارکارگاهی

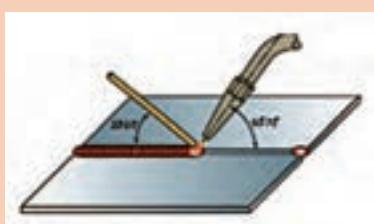
### جوش سر به سر

برابر دستور کار پس از تشکیل حوضچه مذاب توسط سیم جوش سر به سر را انجام دهید.



تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ عدد	انبودست	۲ عدد	ورق فولادی $100 \times 25 \times 2$ mm
یک سری	تجهیزات ایمنی (عینک، دستکش، پیش بند و...)	۱ عدد	سیم جوش

### دستور کار:



۱ سطح ورق را از چربی و اکسید فلزی پاک نمایید.

۲ مراحل تنظیم شعله را مانند کار قبل انجام دهید.

۳ ورق های فولادی را به موازات هم روی میز کار قرار دهید.

۴ به فواصل حدود  $50$  mm در امتداد درز جوش خال جوش بزنید.

۵ زاویه مشعل  $45^\circ - 30^\circ$  نسبت به سطح ورق انتخاب کنید، به طوری که نوک آن به سمت امتداد درز باشد.

۶ از سمت چپ به راست شروع به جوشکاری نمایید. حوضچه مذاب را تشکیل و سیم جوش را به داخل حوضچه فرو ببرید. زاویه سیم جوش نسبت به سطح کار  $20^\circ - 10^\circ$  خواهد بود.

۷ در پایان جوشکاری شیرکپسول ها را بسته و محیط کار و میز کار را تمیز نمایید.

نکته: باقی مانده سیم جوش را در محفظه بازیابی قرار دهید.

### Brazing لحیم کاری سخت

فرایندی که فلزات توسط ذوب فلز پرکننده در دمای بالای  $450^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس به هم دیگر پیوند داده می شوند. در این فرایند دمای ذوب فلز پایه بیشتر از گرمای ایجاد شده است و به عبارتی فلز پایه در این فرایند ذوب نمی شود. فلز پرکننده در این فرایند معمولاً آلیاژهای نقره، آلومینیم، طلا، مس، کبالت و نیکل می باشد. در لحیم کاری سخت پنج پارامتر طرح اتصال، فلز پایه، فلز پرکننده، منبع گرمایی، نوع اتمسفر بسیار مهم است و باید مورد توجه قرار بگیرد.

فرایند	نوع محافظت	روش اعمال گرما
جوشکاری اکسی استیلن	فلaks	شعله

### اصول فرایند لحیم کاری سخت

- سطح عاری از رنگ و چربی
  - اضافه کردن روانساز
  - گرم کردن محل اتصال
  - به کارگیری همزمان فلز پرکننده و روانساز
- فلز پرکننده در این فرایند می تواند یکی از گروههای زیر باشد:

فولاد، نیکل، آلیاژهای نیکل	$960^{\circ}\text{C}$	Ag $\approx 85$ Mn بقیه	L_Ag85	مواد لحیمی سخت ویژه Ag
مس، آلیاژهای مس و نیکل	$780^{\circ}\text{C}$	Ag $\approx 72$ Cu بقیه	L_Ag72	
فلز سخت، روی، فولاد، مواد خام تنگستن و مولیبدن	$840^{\circ}\text{C}$	Ag $\approx 27$ , Cu $\approx 38$ Mn $\approx 10$ و Zn $\approx 22$ بقیه	L_Ag27	

### روانساز (flux)

مادهایی که برای انحلال اکسید و سایر عناصر نامناسب باقی مانده در سطح قطعه و جلوگیری از اکسید شدن عمل می کند فلاکس یا روانساز نام دارد. روانساز هم فلز پرکننده و هم قطعه مورد اتصال را هنگام عملیات جوشکاری تمیز نگه می دارد. جدول فلاکس های مورد استفاده در لحیم کاری سخت و زردجوش را نشان می دهد.



شکل ۳۱- روانساز

## جدول نام و مشخصات فلاکس‌ها در لحیم سخت

نام	نام روان‌ساز	فرمول شیمیایی
۱	براکس	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \text{ و } \text{H}_2\text{O}$
۲	کلریدسدیم	$\text{NaCl}$
۳	کلرید پتاسیم	$\text{KCl}$
۴	کربنات پتاسیم	$\text{K}_2\text{CO}_3$
۵	اسید بوریک	$\text{H}_3\text{BO}_3$
۶	کلرید آمونیم	$\text{NH}_4\text{Cl}$

### روش اتصال لوله‌های هم قطر

برای این منظور از ابزار گشادکن لوله به روش زیر استفاده می‌شود.

مراحل انجام عملیات گشادکردن لوله مسی

بحث کلاسی



ترتیب مراحل انجام عملیات  
با شماره مشخص کنید.

کارکارگاهی

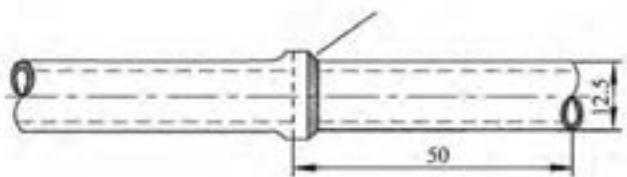


باتوجه به نقشه کار اتصال لحیمی مویینگی لوله مسی را انجام دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ ورق	سنبداد نرم	۱۰ سانتی‌متر	لوله مسی DN12
۱ عدد	برقو	۱ عدد	سیم جوش نقره
۵۰ گرم	روانساز		
یک دست	گیره و سنبه گشادکن		
۱ سری	تجهیزات ایمنی جوشکاری (عینک، پیش‌بند، کفش و...)		

پوڈمان اول: نصب و راهاندازی کولرگازی پنجرهای

اتصال نقره جوش



دستورکار:



۱ با استفاده از لوله بر دوتکه لوله مسی به قطر ۸ میلیمتر و طول ۵۰ میلیمتر را برش بزنید.

۲ با استفاده از برقو پلیسه ایجاد شده در محل برش را بگیرید.

۳ محل جوش لوله را از اکسید و چربی یا هرنوع آلودگی پاک نمایید.



۴ یک سر لوله مسی را در گیره مخصوص قرار داده به طوری که سر لوله کمی بیش از ۸ میلیمتر بیرون باشد.

۵ به وسیله گشادکن لوله مسی یک سر از لوله‌ها را گشاد نمایید.



۶ دستگاه جوش را آماده و سربک را روشن نمایید.

۷ با استفاده از مفتول نقره اتصال لحیمی را انجام دهید.



- ۱ دقت کنید در هنگام جوشکاری مواد آتش‌گیر در محل نباشد.
- ۲ تجهیزات اطفاء حریق در محل وجود داشته باشد.
- ۳ استفاده از تجهیزات ایمنی جوشکاری با گاز الزامی است.
- ۴ استفاده از مواد مصرفی به قدر کفايت انجام پذيرد و از ریخت‌وپاش پرهیز کنید.
- ۵ استفاده از لوله‌های لهیده یا خش‌دار مجاز نیست.
- ۶ فلاکس مورد استفاده مناسب با سیم‌جوش و جنس قطعه باشد.

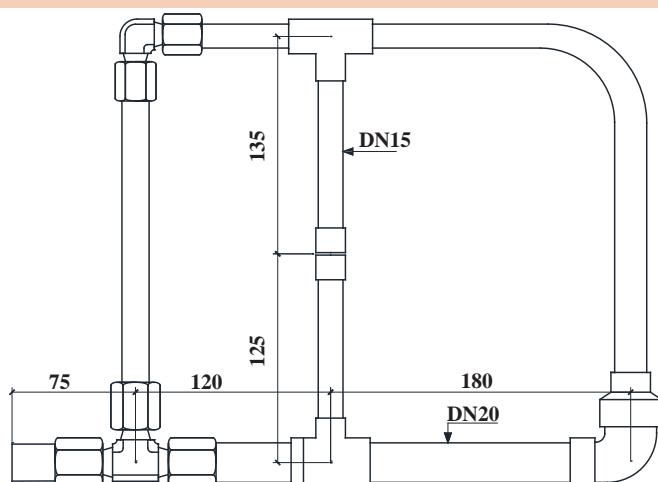


### مدار لوله کشی لوله مسی با اتصال لاله‌ای و لحیمی مویینگی

تجهیزات		مواد مصرفی	
تعداد	نام وسیله	مقدار	نام وسیله

با توجه به نقشه کار جدول تجهیزات و مواد مصرفی را تکمیل و به هنرآموز ارائه دهید و سپس برابر دستور کار زیر اتصال مدار لوله کشی را انجام دهید.  
دستور کار:

- ۱ ابتدا اندازه لوله را از روی نقشه برداشته و برش بزنید.
- ۲ توسط دستگاه خم‌کن لوله را ۹۰ درجه خم کنید.
- ۳ محل‌های جوش را از اکسید و چربی پاک نمایید.
- ۴ توسط سیم جوش نقره اتصالات جوشی برابر اصول جوشکاری به یکدیگر متصل کنید.
- ۵ سرهای مربوط به اتصال فیتینگی را لاله کنید، توجه داشته باشید که قبل از لاله کردن مهره را از لوله عبور دهید.
- ۶ مهره اتصال فیتینگی را به وسیله دو عدد آچار محکم نمایید.



توجه



تصویر زیر روش صحیح حمل و جابه‌جایی کپسول را نشان می‌دهد.



## تعمیر کولرگازی

برای انجام عملیات تعمیر باید ابتدا عیب موردنظر را مشخص و سپس برابر دستورالعمل رفع عیب نمود. در کولرهای پنجرهای در بخش مکانیکی ممکن است اجزایی چون پروانه فن، دمپر، روغن، مبرد و در بخش الکتریکی الکتروموتورفن، کمپرسور، کلیدسلکتوری یا کنترل پنل، ترمومترات نیاز به تعمیر یا تعویض پیدا نمایند.

کارکارگاهی

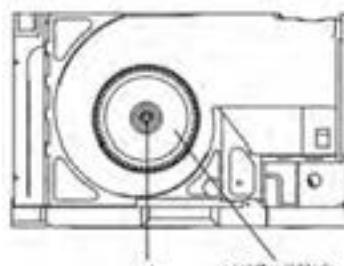
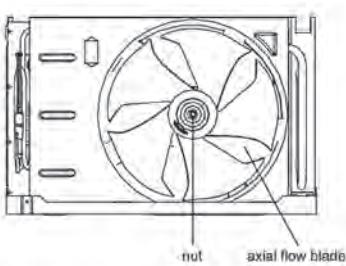


### تعویض فن کندانسر واواپراتور

با توجه به دستورکار زیر فن کندانسر و اوپراتور یک دستگاه کولرپنجرهای را تعویض نمایید.

#### دستورکار:

- ۱ شاسی کولر را از بدنه اصلی خارج کنید.
- ۲ مهره مرکزی فن کندانسر را باز و سپس پروانه معیوب را از محل خود خارج کنید.
- ۳ پروانه سالم را در محل قرار داده و مهره آن را محکم نمایید.
- ۴ مهره مرکزی فن اوپراتور را باز و فن را از محل خود خارج نمایید.
- ۵ فن سالم را در محل قرار داده و مهره آن را محکم نمایید.





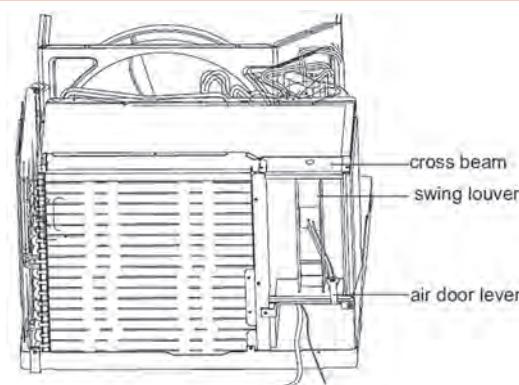
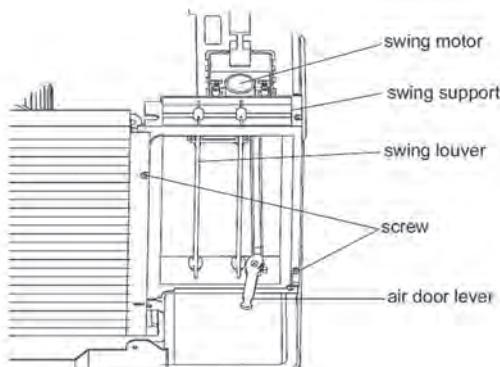
## تعمیض دمپر هوا

### تجهیزات

تعداد	نام وسیله	تعداد	نام وسیله
۱ دست کامل	آچاربیکس ۱۸-۶ میلی متر	۱ عدد	کولر پنجره‌ای
۱ دست	لباس کار و دستکش	۱ عدد	پیچ گوشتی
۱ عدد	فازمتر	۱ عدد	دم باریک

### دستور کار:

هر کدام از پره‌های کولر پنجره‌ای از دو طرف دارای خار می‌باشد که با اعمال مقدار کمی فشار از محل خود خارج می‌شود باید دقیق نمود که این فشار خیلی زیاد نباشد تا مورد شکستگی واقع نشود.



دقیق کنید به هنگام تعمیر به قطعات پلاستیکی نیروی اضافی وارد نشود تا باعث شکستن قطعه نگردد.

نکته

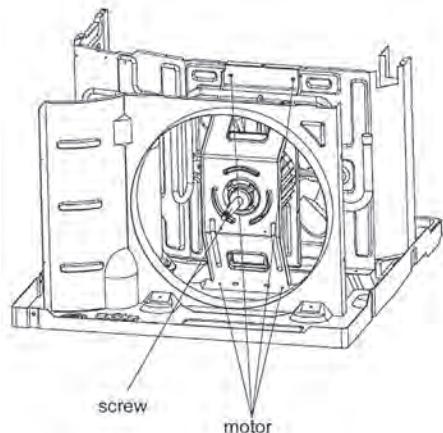


## تعویض الکتروموتور فن

کارکارگاهی



تجهیزات			
تعداد	نام وسیله	تعداد	نام وسیله
۱ دست کامل	آچاربوکس ۶-۱۸ میلی متر	۱ عدد	کولر پنجره‌ای
۱ دست	لباس کار و دستکش	۱ عدد	پیچ گوشته‌ی
۱ عدد	فازمتر	۱ عدد	دم باریک



### دستور کار:

- ۱ از عدم اتصال دستگاه به برق مطمئن شوید.
- ۲ دستگاه را از محل نصب با دقت خارج نمایید.
- ۳ پیچ‌های بدنه را باز نمایید و آن را جدا نمایید.
- ۴ پیچ اتصال پروانه به شفت موتور فن را باز نمایید.
- ۵ پین اتصال پروانه فن به موتور فن را جدا نمایید. (در موتور فن دو شفت هر دو فن را جدا نمایید)
- ۶ بدنه موتور فن را از قاب نگه دارنده آن جدا نمایید.
- ۷ کانکتور موتور فن را از برد فرمان جدا نمایید.
- ۸ قطعه را جدا نمایید.
- ۹ پروانه‌ها را به موتور فن جدید متصل نموده، پین‌های اتصال را جا بزنید سپس پیچ‌های اتصال پروانه‌ها به موتور فن را بیندید.

دقت نمایید که پروانه‌ها به شفت محکم متصل شوند و همچنین پروانه‌ها به نسبت موتور فن تراز شده باشند تا در حین چرخش به بدنه برخورد ننمایند.

نکته

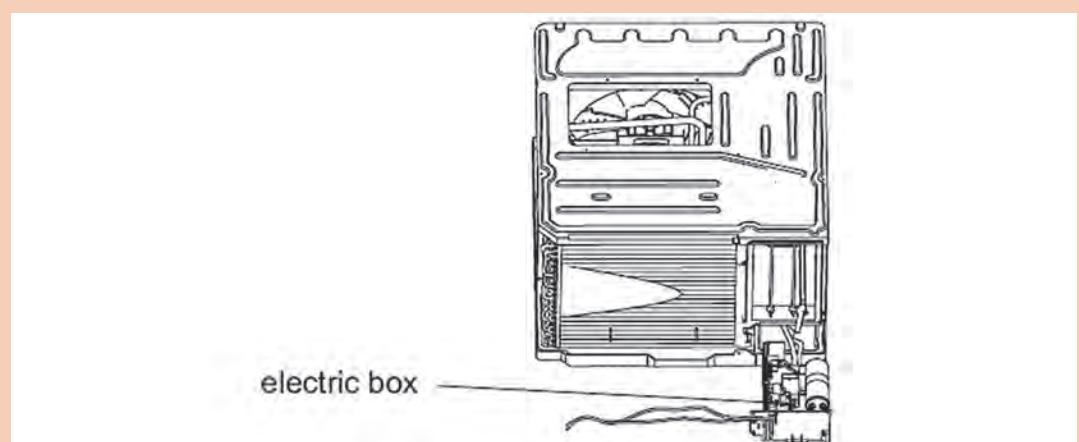
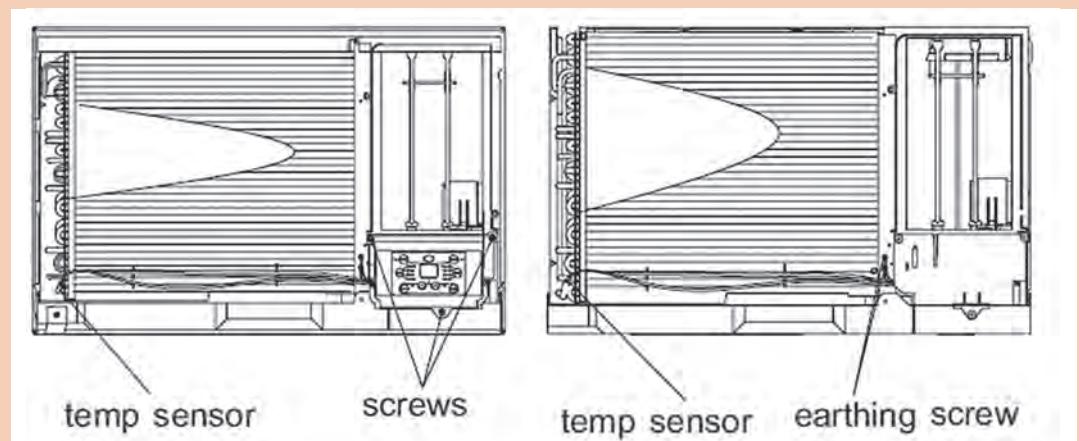




## تغییض کلید سلکتوری یا کنترل پنل

### تجهیزات

تعداد	نام وسیله	تعداد	نام وسیله
۱ دست کامل	آچاربوکس ۶-۱۸ میلی متر	۱ عدد	کولر پنجره‌ای
۱ دست	لباس کار و دستکش	۱ عدد	پیچ گوشته‌ی
۱ عدد	فازمتر	۱ عدد	دم باریک



### دستور کار:

- ۱ از عدم اتصال دستگاه به برق مطمئن شوید.
- ۲ قاب محافظ کنترل پنل را باز نمایید.
- ۳ فیش سر سیم را از روی کنترل پنل جدا کنید.
- ۴ محور را با باز کردن مهره برنجی از ولوم جدا نمایید (اتصال فیتینگ).
- قطعه جدید را به همین روش جاگذاری نمایید.



## توضیح ترموموستات

### تجهیزات

نام وسیله	تعداد	نام وسیله	تعداد
آچاربوکس ۱۸-۶ میلی متر	۱ دست کامل	کولر پنجره‌ای	۱ عدد
لباس کار و دستکش	۱ دست	پیچ گوشته‌ی	۱ عدد
فازمتر	۱ عدد	دم باریک	۱ عدد

### دستور کار:

- ۱ از عدم اتصال دستگاه به برق مطمئن شوید.
- ۲ قاب محافظ کنترل پنل را باز نمایید.
- ۳ ترموموستات را جدا نمایید.
- ۴ قطعه جدید را جاگذاری نمایید.

## ارزشیابی شایستگی نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای

راهاندازی و تنظیم کولر گازی	تعیین محل نصب
عیب‌یابی و تعمیر کولر گازی	آماده‌سازی محل نصب
آموزش مشتری	نصب کولر گازی

شرح کار:

تعیین محل نصب

آماده‌سازی محل نصب

نصب کولر گازی

استاندارد عملکرد:

نصب و راهاندازی کولر گازی پنجره‌ای برابر اصول فنی و ایمنی و دستورالعمل کارخانه سازنده

شاخص‌ها:

- محاسبه ظرفیت - انتخاب دستگاه - تعیین محل نصب
- بریدن شیشه - نصب فریم - ساختن محل نصب کولر در دیوار
- حمل دستگاه - استقرار - عایق‌بندی دور دستگاه - نصب لوله درین کابل کشی
- روشن کردن دستگاه تنظیم دما - تنظیم دورفون - اندازه‌گیری شدت جریان
- عیب‌یابی - رفع عیب تعویض قطعه - شارژ - لحیم کاری سخت
- آموزش تنظیم دما - تنظیم سرعت - شست و شوی فیلترها - نکات ایمنی

شرایط انجام کار:

کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد  $12 \times 8$  متر دارای تهویه کافی، محلی برای نصب و استقرار کولر گازی پنجره‌ای، کولر آماده به کار، کولر گازی که بتوان روی آن عیب گذاشت و همچنین آن را شارژ نمود، جدول عیب‌یابی

زمان: ۶ ساعت

ابزار و تجهیزات:

کولر گازی پنجره‌ای آماده به کار - کولر گازی پنجره‌ای که روی آن عیب گذاشته شود - کپسول گاز فریون - پمپ و کیوم - دستگاه ریکاوری - نشت‌یاب الکترونیکی - آoomتر - مانیفولد - ترازو - رکتی‌فایر - دریل - مته - نبشی - رول پلاک - پیچ - مجموعه جوش نقره و ...

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین ظرفیت و محل نصب	۱	
۲	آماده‌سازی محل نصب	۱	
۳	نصب کولر گازی	۲	
۴	راهاندازی و تنظیم کولر گازی	۲	
۵	عیب‌یابی و تعمیر کولر گازی	۲	
۶	آموزش مشتری	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:			
۱- دقیقت و امانت در کار			
۲- به کارگیری لباس کار، دستکش و کفش ایمنی، نرdban دوپایه			
۳- عدم تخلیه گاز R۲۲ در جو			
۴- اخلاق حرفه‌ای درست‌کاری و کسب حلال			
میانگین نمرات			

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.