

هواساز
راهنمای نصب ، راه اندازی و نگهداری

Air Handling Unit

Installation, Operation and Maintenance Manual



وضعیت اعتبار	تصویب کننده	تهیه کننده	موضوع
شش ماه	صالح فارغی	علی بابائی	نام خانوادگی
	معاونت مهندسی	مدیر مهندسی نصب و راه اندازی	سمت
		1402.12.20	تاریخ
			امضاء

تعداد صفحه: 41	شماره ویرایش: 01	تاریخ آخرین ویرایش: 1404.07.15	کد مدرک: T-04-IC-012/00
----------------	------------------	-----------------------------------	-------------------------

ایمنی

قبل از راه اندازی یا تعمیر این دستگاه، این دفترچه راهنما که شامل هشدارها، احتیاط ها و اطلاعاتی ها می باشد به طور کامل مطالعه شود.

در صورت لزوم، توصیه های ایمنی در سراسر این راهنما ظاهر می شود. ایمنی شخصی شما و عملکرد صحیح این دستگاه به رعایت دقیق این اقدامات احتیاطی بستگی دارد.

دو نوع توصیه به شرح زیر تعریف می شود:

یک وضعیت بالقوه خطرناک را نشان می دهد که اگر از آن اجتناب نشود، می تواند منجر به مرگ یا آسیب جدی شود.	
---	---

یک وضعیت بالقوه خطرناک را نشان می دهد که اگر از آن اجتناب نشود، می تواند منجر به آسیب جزئی یا متوسط شود. همچنین می تواند برای هشدار در برابر اقدامات ناامن استفاده شود.	
---	---

سیم کشی درست

هشدار: پیروی نکردن از مقررات ممکن است منجر به مرگ یا آسیب جدی شود. تمام سیم کشی های میدانی باید توسط پرسنل واجد شرایط انجام شود. سیم کشی میدانی که به درستی نصب نشده و به زمین متصل شده باشد، خطرات آتش سوزی و برق گرفتگی را به همراه خواهد داشت. لذا برای جلوگیری از این خطرات، باید الزامات نصب سیم کشی میدانی و اتصال به زمین را همانطور که در مقررات و کدهای برق پروژه و استاندارد های ملی توضیح داده شده است، رعایت گردد.

تجهیزات حفاظت شخصی (PPE)!

عدم استفاده از PPE مناسب برای کاری که انجام می شود می تواند منجر به مرگ یا آسیب جدی شود. تکنسین ها، به منظور محافظت از خود در برابر خطرات احتمالی الکتریکی، مکانیکی و شیمیایی، باید اقدامات احتیاطی موجود در این راهنما و روی برچسب ها، و همچنین دستورالعمل های زیر را رعایت کنند:

- قبل از نصب/سرویس این واحد، تکنسین ها باید تمام تجهیزات حفاظتی مورد نیاز برای کارهای انجام شده را بپوشند (مثال، دستکش/آستین مقاوم در برابر برش، عینک ایمنی، کلاه ایمنی، محافظ سقوط، تجهیزات حفاظتی الکتریکی).
- هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک، همیشه به دستورالعمل های مناسب MSDS (طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی) و برای اطلاع داشتن از سطوح مجاز و قرار گرفتن در معرض شخصی و محافظت های مناسب تنفسی به دستورالعمل های مربوطه مراجعه گردد.

• اگر خطر برق دار شدن یا، قوس الکتریکی تجهیزات وجود دارد، تکنسین ها باید قبل از سرویس دستگاه، تمام تجهیزات حفاظتی را مطابق با الزامات خاص کشور و پروژه برای محافظت از برق گرفتگی و قوس الکتریکی قرار دهند. هرگز هیچ گونه سوئیچینگ، قطع اتصال، یا تست ولتاژ را بدون تجهیزات برقی مناسب انجام ندهید. اطمینان حاصل کنید که کنتورها و تجهیزات الکتریکی به درستی برای ولتاژ مورد نظر رتبه بندی شده اند.

از سیاست های HSE پیروی کنید!	
عدم رعایت دستورالعمل های زیر می تواند منجر به مرگ یا آسیب جدی شود. تمام پرسنل شرکت تهویه یا نماینده رسمی هنگام انجام کارهایی مانند کار گرم، برق، حفاظت در برابر سقوط، قفل/خاموش کردن، جابجایی میرد و غیره باید از سیاست های محیطی، بهداشت و ایمنی (HSE) شرکت پیروی کنند. در مواردی که مقررات پروژه سختگیرانه تر از این سیاست ها هستند مقررات جایگزین این سیاست ها می شود. پرسنل غیر شرکت تهویه باید همیشه از مقررات محلی پیروی کنند.	

میرد تحت فشار بالا!	
پیروی نکردن دستورالعمل های زیر می تواند منجر به انفجاری شود که می تواند منجر به مرگ یا آسیب جدی یا آسیب به تجهیزات شود. سیستم های که حاوی میرد تحت فشار بالا است. قبل از باز کردن سیستم، فشار میرد توسط ابزار مخصوص چک کنید. برای شناسایی نوع میرد به پلاک مربوطه مراجعه کنید. از میردهای غیر مجاز، جایگزین های میرد یا افزودنی های میرد استفاده نکنید.	

اطلاعات گارانتی کارخانه

رعایت موارد زیر برای حفظ گارانتی کارخانه الزامی است:

نصب و راه اندازی

راه اندازی باید توسط پرسنل شرکت تهویه یا نماینده مجاز انجام شود تا این گارانتی معتبر باشد. پیمانکاران یا مشتری می بایست برنامه زمان بندی نصب و راه اندازی دستگاه را دو هفته قبل از زمان مشخص به شرکت تهویه یا نماینده مجاز ارائه دهد.

فقط پرسنل واجد شرایط باید تجهیزات را نصب و راه اندازی کنند. نصب، راه اندازی و سرویس دهی تجهیزات گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع می توانند خطرناک باشند و به دانش و آموزش خاصی نیاز دارند. نصب نادرست، تنظیم یا تغییر تجهیزات توسط یک فرد غیرمجاز می تواند منجر به مرگ یا آسیب جدی به دستگاه شود. هنگام کار بر روی تجهیزات، تمام اقدامات احتیاطی مندرج در دستورالعمل مخصوص دستگاه و برچسب ها موجود را رعایت کنید.	
---	---

کپی رایت

این سند و اطلاعات موجود در آن متعلق به شرکت تهویه است و استفاده یا تکثیر به طور کامل یا جزئی بدون اجازه کتبی ممنوع است. شرکت تهویه این حق را برای خود محفوظ می دارد که در هر زمانی این نشریه را اصلاح کند و تغییراتی در محتوای آن ایجاد کند، بدون اینکه مجبور باشد هر شخصی را در مورد این تجدید نظر یا تغییر اطلاع دهد.

علامت تجاری

همه علامت تجاری ذکر شده در این سند، علامت تجاری صاحبان مربوطه هستند.

آموزش

دفترچه دستورالعمل و فیلم آموزشی در سایت اینترنتی شرکت تهویه در دسترس است تا به شما کمک کند در مورد عملکرد و نگهداری تجهیزات خود اطلاعات بیشتری کسب کنید. برای اطلاع از فرصت های آموزشی موجود با شرکت تهویه تماس بگیرید.

آدرس اینترنتی: WWW.TAHVIEH.COM

تلفن: 021-41827

آدرس: تهران، خیابان مطهری، نرسیده به بزرگراه مدرس، نبش خیابان کوه نور، ساختمان شرکت تهویه، پلاک ۱

آدرس کارخانه: قزوین- شهر صنعتی البرز- خیابان جرجانی- نبش حکمت شش- شرکت تهویه

فهرست مطالب

32	تعمیر و نگهداری		
32	تعمیر و نگهداری پیشگیرانه	1	مشخصات عمومی
32	تعمیر و نگهداری روزانه	1	مقدمه
32	تعمیر و نگهداری ماهانه	1	معرفی محصول
32	تعمیر و نگهداری شش ماهه	1	مشخصات کلی
34	راهنمای رفع عیب	2	انواع هواساز ها
36	گارانتی و خدمات پس از فروش	3	قسمتهای اصلی هواساز
36	عاملین مجاز خدمات پس از فروش	3	قسمت فن (Fan Section)
		4	قسمت کوئل (Coil section)
		6	قسمت فیلتر (Filter Section)
		8	جعبه مخلوط هوا (Mixing Box)
		8	قسمت ایرواشر
		9	سیستم کنترل هواساز
		9	تجهیزات کنترلی هواساز
		10	مزایای استفاده از سیستم های کنترلی در هواساز
		10	دیاگرام شماتیک هواساز
		13	تحويل و جابجایی دستگاه
		13	خرابی ناشی از حمل و نقل
		14	ذخیره سازی دستگاه
		14	بلند کردن و جابجایی دستگاه
		15	محل نصب دستگاه
		15	لرزه گیرها:
		16	فاصله های جانبی نصب دستگاه
		17	مونتاژ قسمت ها (Section)
		18	نصب رطوبت زن
		20	اجرای کانال
		21	لوله کشی آب
		21	لوله کشی هواساز
		22	لوله کشی ایرواشر
		22	لوله کشی بخار
		24	لوله کشی مبرد
		26	جزئیات نصب هواساز
		26	بازرسی های قبل راه اندازی
		26	شرایط کارکرد
		26	محدوده ولتاژ
		27	درجه حرارت و فشار تست کوئل
		27	بالانس فن هواساز
		29	هم تراز ی پولی ها
		29	کشش تسمه ها
		30	بازرسی نهایی
		31	راه اندازی و استارت
		31	چک لیست راه اندازی اولیه دستگاه

مشخصات عمومی

مقدمه

دستگاه هواساز یکی از تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های تهویه مطبوع است، که کاربرد فراوانی دارد. برای آنکه هواساز بتواند به درستی کارکرده و عملکرد مناسبی داشته باشد باید از صحت نصب آن اطمینان حاصل کرد. در این مقاله قصد داریم به بررسی چگونگی نصب هواساز و همین طور راه‌اندازی آن بپردازیم. البته لازم به ذکر است که این مقاله صرفاً جهت آشنایی بوده و نصب و راه‌اندازی هواساز نیازمند دانش و تجربه کافی است که بهتر است توسط تکنسین مجرب انجام شود.

معرفی محصول

هواساز یکی از تجهیزات تهویه مطبوع است، که وظیفه آن ایجاد جریان هوا با دما، رطوبت و کیفیت مناسب است. هواساز هم می‌تواند به عنوان سیستم برودتی یا سرمایشی و هم به عنوان سیستم گرمایشی مورد استفاده قرار گیرد. هواسازهای شرکت تهویه برای کار با مبردها، بخار و آب طراحی و ساخته شده‌اند. این دستگاه‌ها معمولاً بر اساس ابعاد و قدرت هوادهی تقسیم بندی می‌شوند، مثلاً هواساز صنعتی، هواساز آپارتمانی، هواساز خانگی، هواساز کوچک و.... البته اساس کار و اجزاء تشکیل دهنده آن‌ها بسیار شبیه یکدیگر است. دستگاه‌های هواساز ممکن است، بر حسب ابعاد و نیاز به صورت مونتاژ شده و یا مونتاژ نشده ساخته و در به محل نصب منتقل شوند.

مشخصات کلی

دستگاه‌های هواساز شرکت تهویه در دو نوع یک منطقه ای و چند منطقه ای با دو مدل تک فن و دو فن در 22 سایز طراحی و تولید می‌شود.

✓ طیف سایز تک فن از 3 تا 99 با دبی هوا 800cfm الی 60000cfm در 15 سایز می‌باشد

✓ طیف سایز دو فن از 36 تا 99 با دبی هوا 15550cfm الی 74580cfm در 7 سایز می‌باشد.

✓ امکان مونتاژ دستگاه در مکان‌های خاص

✓ استفاده از کویل‌های آبی، بخار و DX پر بازده

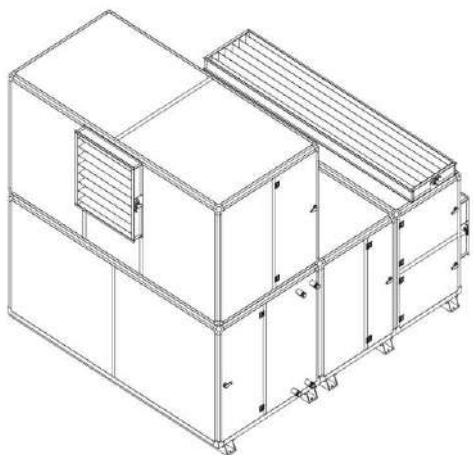
توجه: هواساز چند منطقه ای شرکت تهویه همه مشخصه‌های هواسازهای تک منطقه ای را در بر می‌گیرد، به علاوه دارای مزایای اضافی از جمله سطح تخلیه بزرگ با سرعت کم با دمپر یا بدون دمپر نیز می‌باشد.

توجه: جهت مشاهده مشخصات کلی دستگاه در طیف سایز مختلف به کاتالوگ محصول مراجعه شود.

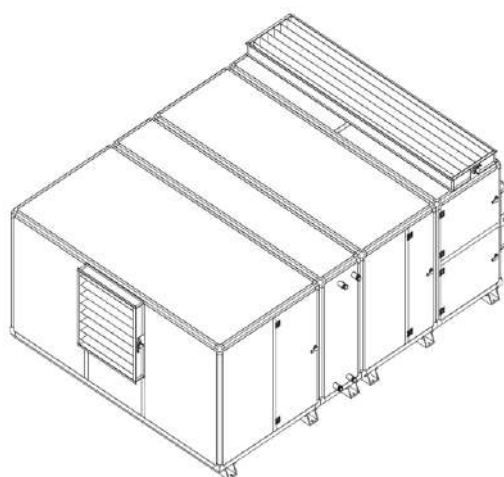
انواع هواساز ها

دستگاه های هواساز شرکت تهویه بنا به خواست مشتری در مدل های زیر تولید می شود.

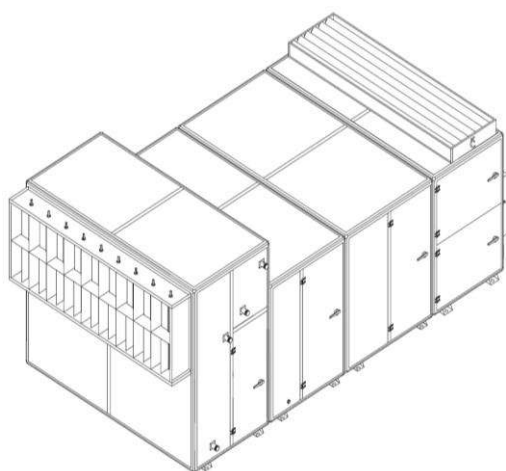
هواساز افقی نوع L (HORIZONTAL AIR HANDLING UNIT TYPE L) HL



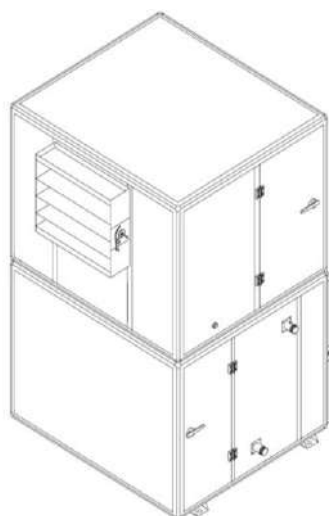
هواساز افقی (HORIZONTAL AIR HANDLING UNIT) SH/MH/AH



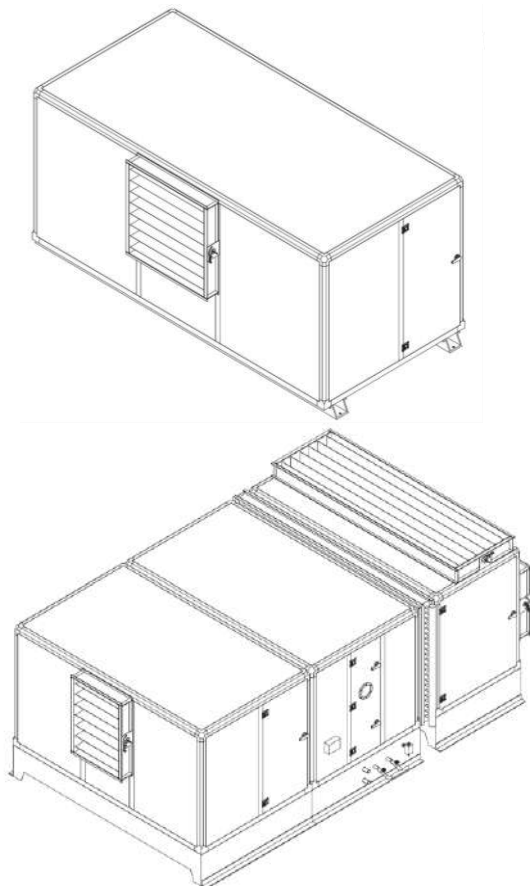
هواساز چند منطقه ای (MULTIZONE AIR HANDLING UNIT) MZ



هواساز عمودی (VERTICAL AIR HANDLING UNIT) AV

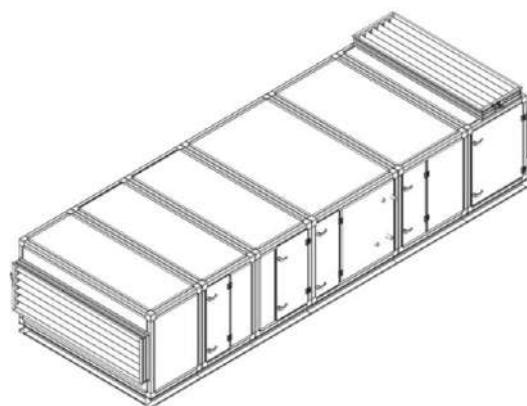


کابینت فن FH (CABINET FAN HEAD) کابینت هوا
بیشتر برای جابه جایی هوا استفاده می شود. که می تواند به
همراه جعبه مخلوط هوا و همچنین جعبه فیلتر هوا باشد.



هواساز بهداشتی (HYGIENIC AIR HANDLING UNIT)

HY



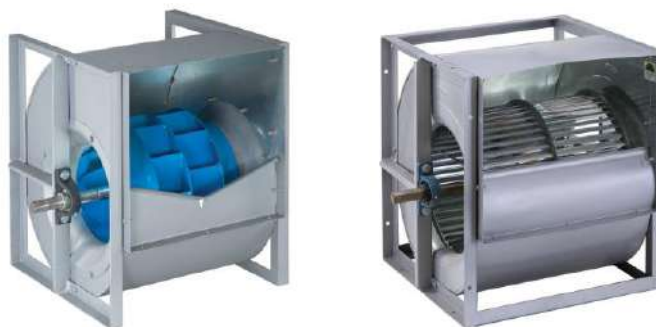
ایرواشر: AW (AIR WASHER)

قسمتهای اصلی هواساز

قسمت فن (Fan Section)

فن

این قسمت، از فن گریز از مرکز با ورودی دابل و پروانه هایی با تیغه فرورارد (سیستم های با فشار استاتیک پائین) ، بکوارد (سیستم های با فشار استاتیک متوسط) و ایرفویل (سیستم های با فشار استاتیک بالا) تشکیل شده است که پروانه ها به طور استاتیکی و دینامیکی بالانس می شوند. فن باکس قبل از ارسال مورد تست ارتعاشات قرار می گیرد. دمپر تخلیه روی فن های فرورارد جهت کاهش قدرت عملیات پیش باردهی نصب می گردد. پره های راهنمای متغیر ورودی در صورت نیاز روی فن بکوارد و ایرفویل نصب می گردد. فن ها توسط موتور الکتریکی و تسمه های V شکل به حرکت در می آیند. فن و موتور روی یک پلتفرم نصب گردیده و توسط دمپرهای ضد ارتعاش و اتصالات انعطاف پذیر خروجی فن از بدنه هواساز جدا می شوند.



الکتروموتور

تنها نیروی محرکه در داخل یک دستگاه هواساز الکتروموتور آن است که وظیفه آن به حرکت در آوردن فن دستگاه می باشد. توان الکتروموتور در هواساز بسته به ظرفیت هوادهی و افت فشار هوا متغیر می باشد. هرچه ظرفیت هوادهی و افت فشار بیشتر باشد توان الکتروموتور نیز افزایش می یابد. الکتروموتورهای مورد استفاده در دستگاه های هواساز در دو سرعت 1450 rpm و 2900rpm تولید می شوند در صورت نیاز به سرعت های کمتر می توان از درایو اینورتر جهت کنترل سرعت الکتروموتور و در نهایت فن هواساز بهره برد. موتور ها از نوع سه فاز با فرکانس 50 Hz با کلاس عایق F و استاندارد موتور IP54 می باشد، همچنین موتور با درجه IP بالاتر نیز بنا به نیاز مشتری قابل نصب می باشد. موتور ها بر روی پایه قابل تنظیم برای تنظیم میزان کشش تسمه نصب شده است.



شفت و یاتاقان

شفت اصلی فن به محوری گفته می شود که پروانه روی آن گردش دارد. و جهت کاهش اصطکاک شفت فن از یاتاقان که شفت بر روی آن سوار است استفاده می شود.



جنس شفت ها از نوع CK45 که سنگ خورده و پولیش می شود. پولی فن توسط خاری خاص که به ماکسیم قدرت و سرعت طراحی بستگی دارد به شفت متصل می گردد. در تمام دستگاه های هواساز از بلبرینگ های خود تنظیم با قابلیت روان کاری ساخت شرکت های معتبر استفاده می شود. تمام شفت ها در مقابل رطوبت بالا مقاوم و ضد خورنده می باشد.

قسمت کویل (Coil section)

کویل هوایی

کویل ها بخش اصلی و هسته پروسه تبادل حرارت در هواساز است. و وظیفه اصلی آن جذب حرارت هوای در حال عبور از سطح آن می باشد. شرکت تهویه در دستگاه های هواساز از چهار نوع کویل آبی، گازی DX، الکتریکی و بخار استفاده می کند. سطح اول کویل ها از لوله های مسی بدون درز و سطح ثانویه از فین های آلومینیومی یا مسی تشکیل شده است. در کویل ها جهت مغشوش کردن هوای عبوری، همچنین ایجاد سطح انتقال حرارت بیشتر، حذف قطرات آب و عدم انتقال و پرتاب از صفحات فین موجدار استفاده می گردد.



تشت تخلیه

تشت تخلیه هواساز در قست زیرین کویل قرار می گیرد تا در شروع کار هواساز که رطوبت های موجود در هوا گرفته می شود در آن جمع شوند. سینی تشت تخلیه معمولاً در کف دستگاه قرار می گیرد ، تشت های تخلیه شرکت تهویه با دو لایه رنگ اپوکسی غنی شده روی، برای محافظت در برابر خوردگی پوشیده می شود. و حداقل عمق آن 1 ½ می باشد.



قطره گیر

قطره گیر هواساز یا به اصلاح تخصصی Draft eliminator وسیله ای کاربردی در هواساز است که مقدار قابل توجهی قطرات آب را دریافت میکند و مانع خروج آنها به هوای محیط میشود. قطره گیرهای مورد استفاده در شرکت تهویه از نوع پلی پروپین) به صورت دسته ای از صفحات شکل داده شده) می باشد که در صورت نیاز مشتری صفحات میتواند از جنس گالوانیزه یا استنلس استیل باشد.

هیتر الکتریکی



کویل الکتریکی یا کویل برقی نوعی مبدل حرارتی می باشد که جریان الکتریکی برق را تبدیل به انرژی گرمایشی میکند. کویل های الکتریکی با جریان متناوب برق 3 فاز صنعتی و 220 ولت مسکونی کار می کنند و مناسب محیط های عمومی و صنعتی هستند. پوشش مناسب گرمایشی در کنار کاهش هزینه مصرف انرژی، همچنین بازدهی بالا از نکات قوت کویل حرارتی برقی الکتریکال می باشد. در دستگاه های هواساز شرکت تهویه کویل با المنت های گرمایی با پوشش سرامیکی در تیوپ های مسی متصل به صفحات فین استفاده می شود. در تمام کویل های الکتریکی جعبه ترمینال و ترموستات محافظ گرما نصب می باشد.

رطوبت زن

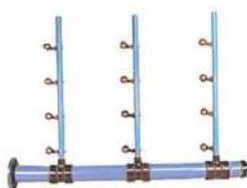
رطوبت زن یکی از اجزای اساسی در سیستم هواساز می باشد. که برای تنظیم میزان رطوبت محیطی که معمولاً در فضاهای صنعتی مانند سالن های پرورش قارچ و مرغداری و مراکز خرید و لابی هتل ها و غیره به خصوص در مناطق گرمسیری و دارای آب و هوای گرم خشک استفاده می شود. در دستگاه های هواساز شرکت تهویه بنا به درخواست مشتری از رطوبت زن های زیر استفاده می شود.

رطوبت زن بخار (steam grid & jacket steam grid)



در این حالت از رطوبت زن با استفاده از بخار که در مبدل حرارتی تولید شده است به صورت مستقیم در داخل محفظه هواساز پاشیده می شود که موجب بالا رفتن رطوبت هوای محفظه می شود. در دستگاه های هواساز از دو نوع رطوبت زن steam grid & jacket steam grid استفاده می شود. رطوبت زن بخار میتواند رطوبت های بالا را تامین کرده و به طور دقیق کنترل شود. در این نوع رطوبت زن ها هر درصد رطوبت تا درجه اشباع امکان پذیر می باشد.

رطوبت زن آبی (Water Spray)



در این حالت از رطوبت زن با استفاده از نازل های پاشنده آب می توان میزان سطح رطوبت را افزایش داد. بصورتی که آب پر فشار پس از خروج نازل ها بصورت پودر در آمده و با تبخیر در فضای داخل هواساز موجب افزایش میزان رطوبت می گردد.

رطوبت زن با مخزن الکتریکی (Electrical Pan)

در این حالت بخار در یک مخزن با مولد الکتریکی تولید توسط نازل وارد محفظه هواساز می گردد. رطوبت زن با تشمت الکتریکی با تیوب گرمایی از جنس برنز (المان الکتریکی) و تعدادی لوله یا ورق با دارای سوراخ های خروج بخار ساخته می شود. این دستگاه ممکن است در داخل یا خارج هواساز نصب شوند.

رطوبت زن ایزوترمال

دستگاه های رطوبت زن جهت تامین رطوبت دفاتر کار، اتاقهای تمیز، دیتا سنترها، محیط های صنعتی، موزه ها و تجهیزات تهویه مطبوع و تهویه مطبوع دقیق بکار می روند. این نوع از رطوبت زن ها توسط ذرات غوطه ور در آب شهری که جریان الکتریکی بین آنها برقرار می شود عمل کرده و تولید گرما و در نهایت تولید بخار می نمایند. میزان بخار تولید شده ارتباط مستقیم به میزان جریان الکتریکی و حجم آب مخزن دارد. میزان جریان عبوری از الکترودها بصورت متناوب اندازه گیری شده و مقدار بخار تولید شده کنترل میگردد. با توجه به تبخیر آب داخل منبع تراکم املاح بیشتر می شود و باعث افزایش هدایت جریان الکتریکی می گردد که جهت جلوگیری از این مسئله آب منبع توسط شیر برقی تخلیه و آب جدید جایگزین می گردد.



قسمت فیلتر (Filter Section)

یکی از ویژگی های دستگاه هواساز شرکت تهویه بحث فیلتراسیون هوا در آن ها است. از این ویژگی جهت فیلتراسیون و تمیز کردن هوای ورودی به هواساز استفاده می شود. هرچه تعداد بسترهای فیلتراسیون و تراکم فیلترهای هر بستر بیشتر باشد هوای خروجی از هواساز تمیزتر خواهد بود.

از هواسازهای با ماکزیمم فیلتراسیون با کیفیت بالا جهت تهویه اتاق های تمیز صنایع دارویی، الکترونیکی، تحقیقاتی و اتاق های جراحی، کلینیک ها و بیمارستان ها استفاده می شود. انواع فیلتر های مورد استفاده در دستگاه های شرکت تهویه در بند های زیر توضیح داده شده است.

فیلتر آلومینیومی



ساختار این نوع فیلتر از توری های آلومینیومی با آرایش لانه زنبوری می باشد که به صورت سینوسی بر روی هم قرار می گیرند. فیلترهای آلومینیومی می توانند دارای سه لایه و یا بیشتر باشند. عمق این فیلترها معمولاً 5 سانتی متر است و سطح تصفیه هوای کم و متوسطی را ارائه می دهند. از این نوع فیلتر در بستر اول فیلتراسیون انواع دستگاه هواساز به عنوان پیش فیلتر قبل از فیلترهای با راندمان بالاتر استفاده می شود. این نوع فیلترها قابلیت شستشو و استفاده مجدد دارند.

فیلتر Pleated non-woven



فیلترهای Pleated از صفحات پلی استر، کاغذ یا پنبه که بصورت سینوسی چین خورده اند و بر روی هم قرار گرفته اند ساخته می شوند. فیلترهای Pleated قابلیت فیلتراسیون ذرات معلق در هوا مانند گرد و غبار و موی حیوانات خانگی را دارند و معمولاً به عنوان بستر دوم یا سوم فیلتراسیون در فیلتر باکس هواساز تعبیه می گردند. راندمان این فیلترها بر اساس استاندارد Ashrae 52.1-1992 دارای راندمان بین 45% الی 98% می باشد.

فیلتر کیسه‌ای



از فیلترهای کیسه‌ای یا بگ فیلتر به عنوان بستر آخر فیلتراسیون در هواسازهای با کاربری تهویه مطبوع در پروژه‌های صنعتی، تجاری و مسکونی استفاده می‌شود. فیلترهای کیسه‌ای متداول‌ترین فیلترهای هوا در سیستم های HVAC برای کاربردهای صنعتی و تجاری و همچنین استفاده‌های مسکونی برای بهبود کیفیت و تمیزی هوای داخل فضای مورد تهویه هستند. و در دستگاه هواساز شرکت تهویه به عنوان دومین یا سومین مرحله فیلتراسیون استفاده می‌شوند. فیلترهای کیسه‌ای ظرفیت نگهداری گرد و غبار و طول عمر بیشتری نسبت به سایر فیلترها دارند. در هواسازهای هاپژنیک، آخرین بستر قبل از فیلتر هپا است. ساختار این نوع فیلتر از پارچه‌های پنبه‌ای و کتان است و قابلیت شستشو و استفاده مجدد ندارد.

فیلترهای کیسه‌ای بسته به تراکم آن‌ها، دارای درجه‌بندی هستند.

فیلتر کربن اکتیو



فیلترهای هوای کربنی نوع خاصی از فیلتر هستند که در سطح مولکولی عمل فیلتراسیون را انجام می‌دهند تا به شما کمک کنند از شدت بوی ناخواسته در تأمین هوای فضای مورد تهویه خود بکاهید. عاملی که فیلترهای معمولی را از فیلتر کربن اکتیو متمایز می‌کند، کربن فعال است. کربن به دلیل توانایی جذب و نگهداری ذرات خارجی در شکاف‌ها به عنوان یک ماده معدنی عمل فیلتراسیون را بصورت طبیعی عملی می‌کند. برای فیلترهای هوای کربنی، کربن فعال بسیار گرم می‌شود تا شکاف‌های کربن را باز کند. این امر مقدار کربن را به میزان زیادی افزایش می‌دهد که باعث می‌شود مواد خارجی بیشتری جذب و نگه داشته شود.

فیلتر هپا (HEPA)



فیلترهای هپا از مایکرو فایبر گلاس یا ترکیبی از مایکرو فایبر گلاس و سنتتیک ساخته می‌شوند. از این نوع فیلترها معمولاً در هواسازهای هاپژنیک استفاده می‌شود. فیلترهای هپا باید مطابق با استاندارد (ASME, US DOE) سطح خاصی از کارایی را برآورده کنند. استانداردهای رایج ایجاب می‌کند که فیلتر هپا می‌بایست هوای حداقل 99.95% (بر اساس استاندارد اروپا) یا 99.97% (بر اساس استاندارد آمریکا) ذرات قطر بزرگتر یا مساوی 0.3 میکرون را از هوایی که از آن عبور می‌کند فیلتر کند. از این فیلتر معمولاً به عنوان آخرین بستر فیلتراسیون در داخل هواساز یا دریچه هوا تعبیه می‌گردد. آنچه در مورد فیلترهای هپا قابل توجه است فیلتراسیون تقریباً ذرات با اندازه‌های بسیار باورنکردنی است. آن‌ها می‌توانند ویروس‌ها، باکتری‌ها، گرده گل، مواد آلرژی‌زا و غیره را جذب کنند. فیلترهای هپا مهم‌ترین جزو هر دستگاه تصفیه هوا هستند.

فیلتر اولپا (ULPA)



آخرین بستر فیلتراسیون که بالاترین راندمان را نیز در بین فیلترها دارد فیلتر اولپا می‌باشد. بر اساس استاندارد اروپا فیلترهایی که راندمان بالاتری نسبت به فیلتر هپا دارند و بیش از 99.999% ذرات را جذب می‌کنند. فیلترهای اولپا یا "فیلتر هوا با نفوذ فوق العاده کم" نامیده می‌شوند. استفاده از این نوع فیلتر بسیار محدود و در کاربری‌ها و صنایع خاص می‌باشد.

جعبه مخلوط هوا (Mixing Box)

جعبه اختلاط اولین بخش از دستگاه هواساز است که شامل دمپر هوای تازه ورودی و برگشتی، می باشد. در این بخش از هواساز، هوای تازه از طریق دریچه ورودی که در قسمت انتهایی دستگاه قرار دارد وارد می شود و سپس هوای برگشتی از دریچه بالای محفظه اختلاط وارد شده و در آن جا با هم مخلوط می شوند، تا با عبور هوای مخلوط شده از فیلتر به داخل دستگاه مکش شود.



دمپر

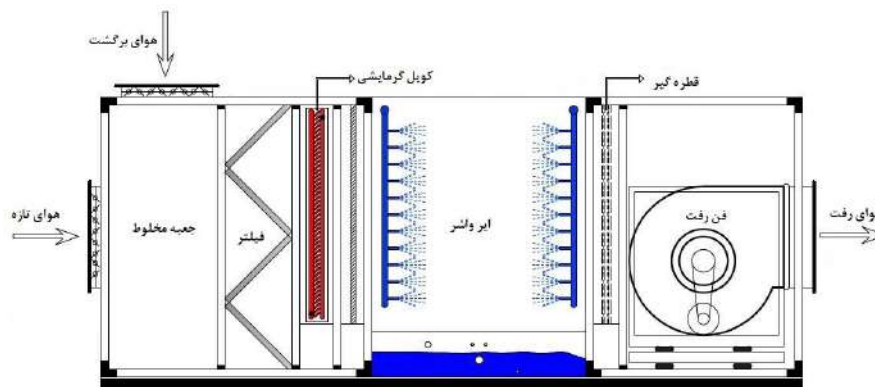
دمپر هواساز وسیله ای برای تنظیم یا انسداد هوای عبوری در مسیر داکت هوا است. دمپر هوا تیغه هایی از جنس آلومینیوم به شکل ایرفویل می باشند که در جهت مخالف هم قرار دارند. برای چرخش دمپر، از چرخ دنده های پلاستیکی مقاوم از جنس پلی پروپین استفاده می شود. همچنین لبه های دمپر توسط درزبندهای پلاستیکی آبدی می شوند.

قسمت ایرواشر

ایرواشر (Air Washer) و تجهیزات بکار رفته در آن بسیار شبیه اجزای دستگاه هواساز است و با این تفاوت که در ایرواشر، لوله های سرمایشی (کوئل آب سرد) وجود ندارد و سیستم سرمایشی ایرواشر بر مبنای تبخیر شدن آب (مانند کولر آبی) است. سیستم گرمایشی ایرواشر و نیز فیلتراسیون و طرز کار ایرواشر مشابه دستگاه هواساز است.

دستگاه های ایرواشر شرکت تهویه به دو صورت یک بانکه با حداکثر رطوبت نسبی هوای خروجی 75% و دو بانکه با حداکثر رطوبت زنی هوای خروجی 95% ساخته می شوند. پمپ ها از نوع کف کش که در داخل تشتت ایرواشر نصب می شوند. با نصب این نوع پمپ عملیات لوله کشی پمپ به ایرواشر حذف می شود. و در سفارشات خاص از نوع پمپ زمینی که در بیرون ایرواشر نصب می شود. در این مدل گردش آب با لوله کشی در بیرون ایرواشر انجام می گیرد.

تمام نازل های آب از جنس PVC و پلی اتیلن و نازل های مه پاش از جنس استیل می باشند. و درب های بازدید جهت آب بندی کامل بصورت دو جداره ساخته می شوند، از لاستیک های آب بند نیز در تمام قسمت های ایرواشر استفاده می شود.



پمپ ایرواشر

پمپ ایرواشر یک پمپ افزایش فشار بوده که آب را از کف تشتت ایرواشر (مخزن مکعبی کوچک کف ایرواشر) مکش کرده و با فشار به لوله هایی که افشانک ها به آن متصل هستند ارسال می کند. این پمپ ممکن است یک پمپ زمینی باشد که بیرون دستگاه نصب شده و با لوله کشی به ایرواشر متصل شده است و یا یک پمپ کفکش درون تشتت ایرواشر باشد.



نازل مه پاش

نازل مه پاش استیل یکی از مهم ترین قسمت‌های سیستم مه پاش در دستگاه ایرواشر می باشد زیرا در نهایت این نازل می باشد که آب را به ذرات بسیار ریز تبدیل کرده و مانند مه و بخار بدون اینکه خیزی از خود به جا بگذارد هوا را خنک کرده و باعث افزایش رطوبت هوا می شود. نازل‌های استیل با فشار پمپ های معمولی کار نمی کند و برای اینکه آب را به مه تبدیل کند نیازمند پمپی با فشار بالا می باشد.



سیستم کنترل هواساز

سیستم کنترل هوشمند هواساز و تاسیسات تهویه مطبوع این امکان را به بهره برداران و صاحبان ساختمان می دهد تا تاسیسات تهویه مطبوع ساختمان را در فصول مختلف سال و ساعات مختلف شبانه روز بصورت اتوماتیک بدون نیاز به حضور اپراتور و نیروی انسانی کنترل نمایند. شرایط کارکرد هواساز بر اساس سناریوهای از پیش تعریف شده متناسب با دما و شرایط محیطی در ساختمان تنظیم می گردد و بدون نیاز به سرکشی و نظارت می تواند در تمامی لحظه ها هوای مطبوع مورد نظر را در کلیه فضاهای ساختمان تامین کند. بسته به نوع کاربری ساختمان، کنترل شرایط محیطی اعم از دما، رطوبت، گرمایش و سرمایش فصلی، کنترل آلاینده های سیال در هوا، کنترل هوای تازه به نسبت حضور افراد در ساختمان و بسیاری پارامترهای دیگر با استفاده از سیستم کنترل هوشمند هواساز امکان پذیر می باشد.

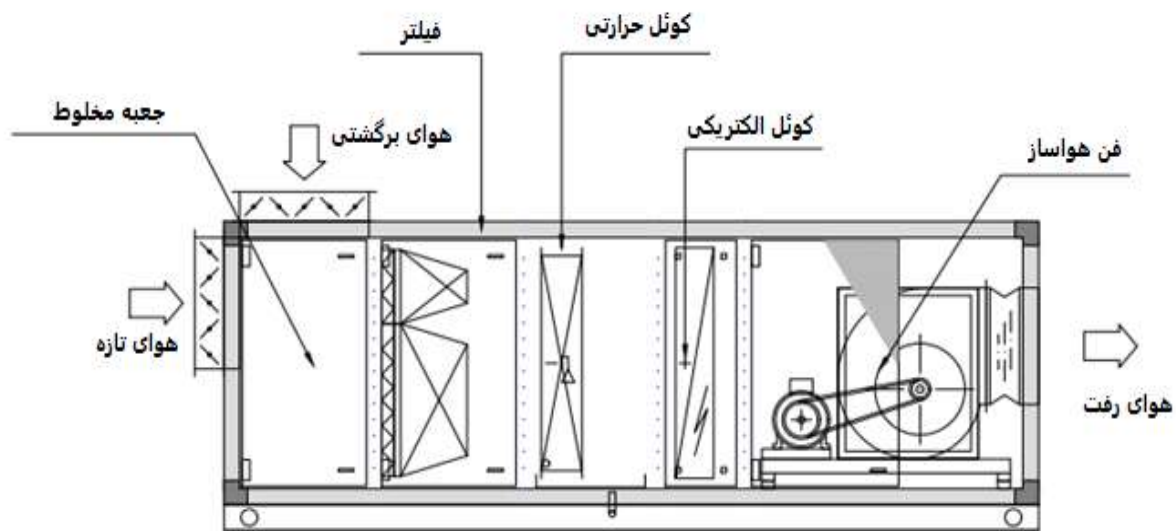
تجهیزات کنترلی هواساز

- **موتور دمپر:** جهت کنترل باز و یا بسته شدن دمپر ها که در میزان ورودی هوای تازه و یا برگشتی از محیط و اختلاط آن ها تاثیر گذاشته و به صورت اتوماتیک انجام می شود.
- **شیر سه راهه:** مقدار دبی آب عبوری از کویل ها را تغییر می دهد، می توان دمای هوای ورودی به اتاق را با توجه به دمای طراحی، کنترل کرد.
- **اینورتر:** در هواساز های حجم هوا متغیر، با استفاده از اینورتر، دور الکتروموتور و در نتیجه سرعت چرخش فن تغییر می کند و به این ترتیب می توان با کم و زیاد کردن حجم هوای رفت که دمای ثابتی دارد، به دمای طراحی مورد نظر برای اتاق دست یافت.
- **سیستم کنترلی آنتی فریز:** جهت جلوگیری از یخ زدگی و ترکیدن کویل های آب گرم در زمستان
- **سونیچ DPS:** سیستم کنترلر فیلتر ها می باشد که در صورت کثیف شدن و نیاز به شستشو و یا تعویض نمودن آن ها اخطار داده می شود.
- **ترانسسمیتر DPT:** باگذشت زمان فیلتر ها کارایی خود را از دست داده و کثیف می شوند به همین منظور با کاهش حجم هوادهی هواساز روبرو می شویم که با اندازه گیری افت فشار هوای عبوری از فیلتر ها با توسط DPT نسبت به افزایش سرعت فن توسط اینورتر اقدام نموده تا کاهش هوادهی جبران شود.
- **سنسور رطوبت:** محل قرارگیری این سنسور یا در مسیر برگشت هوا از محیط به هواساز می باشد تا دمپر ها براساس میزان رطوبت باز یا بسته شوند و یا در مسیر رفت جهت کنترل رطوبت هوای رفت به کار می روند.
- **سنسور Co2:** اندازه گیری میزان دی اکسیدکربن موجود در هوای برگشتی از محیط به هواساز، جهت تنظیم دمپر ها برای اختلاط هوای تازه و برگشتی برای رسیدن به سطح اکسیژن کافی در نظر گرفته می شود.

مزایای استفاده از سیستم های کنترلی در هواساز

- کاهش نیروی انسانی به دلیل کنترل اتومات هواساز
- کنترل دقیق کیفیت هوا
- کاهش مصرف انرژی
- جلوگیری از آسیب های احتمالی به دستگاه و افزایش عمر دستگاه
- تطابق کارکرد هواساز با شرایط محیط و بهینه سازی آن
- کنترل آلاینده ها، دما، رطوبت و میزان هوای تازه و برگشتی

دیاگرام شماتیک هواساز



نام گذاری دستگاه ها



شماره نشانه	کاربرد نشانه	نوع نشانه	نشانه گذاری
1	شرکت تهویه	شرکت تهویه	T
2	گروه محصول	Air Handling	A
		Air Washer	W
		Hygienic	H
3-4	طبقه بندی محصول	ایرواشر یک بانک	AO
		ایرواشر دو بانک	AT
		جعبه کوئل با عرض باریک	SH
		جعبه کوئل با عرض متوسط	MH
		جعبه کوئل با درجه	AH
		دستگاه عمودی	AV
		دستگاه افقی L شکل	HL

MZ	دستگاه چند منطقه		سایز دستگاه	5-6
FH	کابینت فن			
03	Size 03			
06	Size 06			
09	Size 09			
13	Size 13			
16	Size 16			
19	Size 19			
24	Size 24			
30	Size 30			
35	Size 36 (1fan)			
36	Size 36 (2 fan)			
40	Size 40			
41	Size 41			
48	Size 48			
51	Size 51			
56	Size 56			
63	Size 63			
70	Size 70			
73	Size 73			
86	Size 86			
87	Size 87			
96	Size 96			
99	Size 99			
00	سایز خاص			
L	LAT		نوع سطح کویل	7
N	NAT			
H	HAT			
E	EXTAT			
U	UP		سمت هوادهی	8
F	FRONT			
D	DOWN			
01	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی و خارجی از جنس ورق گالوانیزه	جنس جدار و عایق	9-10
02	پلی یورتان دو اینچ			
03	پشم سنگ یک اینچ			
04	پشم سنگ دو اینچ			
05	XPS یک اینچ			
06	XPS دو اینچ			
07	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی و خارجی از جنس ورق استنلس استیل 304L		
08	پلی یورتان دو اینچ			
09	پشم سنگ یک اینچ			
10	پشم سنگ دو اینچ			

11	XPS یک اینچ			
12	XPS دو اینچ			
13	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی و خارجی از جنس ورق استنلس استیل 316 L	جنس جدار و عایق	9-10
14	پلی یورتان دو اینچ			
15	پشم سنگ یک اینچ			
16	پشم سنگ دو اینچ			
17	XPS یک اینچ			
18	XPS دو اینچ			
19	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی و خارجی استنلس استیل 304L و جدار خارجی از ورق گالوانیزه		
20	پلی یورتان دو اینچ			
21	پشم سنگ یک اینچ			
22	پشم سنگ دو اینچ			
23	XPS یک اینچ			
24	XPS دو اینچ			
25	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی و خارجی استنلس استیل 316L و جدار خارجی از ورق گالوانیزه		
26	پلی یورتان دو اینچ			
27	پشم سنگ یک اینچ			
28	پشم سنگ دو اینچ			
29	XPS یک اینچ			
30	XPS دو اینچ			
31	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی از استنلس استیل 304L و جدار خارجی از ورق کامپوزیت		
32	پلی یورتان دو اینچ			
33	پشم سنگ یک اینچ			
34	پشم سنگ دو اینچ			
35	XPS یک اینچ			
36	XPS دو اینچ			
37	پلی یورتان یک اینچ	جدار داخلی از استنلس استیل 316L و جدار خارجی از ورق کامپوزیت		
38	پلی یورتان دو اینچ			
39	پشم سنگ یک اینچ			
40	پشم سنگ دو اینچ			
41	XPS یک اینچ			
42	XPS دو اینچ			

مثال → T - H - A - H - 3 0 - N - F - 2 6 → TAH30NF26

پلاک مشخصات فنی محصول

شرکت تهویه
سیستمهای تهویه مطبوع

تلفن: 021)8823296 - 021)8823476 - 021)8823714

Air Handling Unit																							
Item :	AHU-01B	Model :	AH-24																				
Year :	1398	Serial No :	-																				
Order Number :	97-5K307	Fan Model :	2(TPF 560R)																				
Cooling Coil :	4 ROW	Fan Speed (R.P.M.):	1736																				
Precool Coil :	-	Total Static Press (in W.G.):	3.2																				
Heating Coil :	2 ROW	Ext. Static Press (in W.G.):	0.65																				
ReHeat Coil :	-	Motor Power (Qty)x(H.P.):	2x 7.5 /1450																				
Jacket Steam Grid Humidi :	☐ Yes ☒ No	Air Filter Type/Eff. :	-																				
Steam Grid Humidi :	☐ Yes ☒ No	Air Filter Type/Eff. :	-																				
Pan Humidi :	☐ Yes ☒ No	Electrical Supply :	380v 3PH 50Hz																				
Serial Number: 4-1/00500065-1397/8002474																							
• قطعات مونتاژ دستگاه را به همراه لایسنس های دور بندی هوا در محل مناسب به یکدیگر متصل نمایند. • هنگام راه اندازی کوئل آبی، توسط پیچهای هواگیری در قسمت بالای ککتور، کوئل را هواگیری نمایند. • جهت اتصال کانال به دستگاه هواساز از برزنت استفاده نمایند. • لوله های ورودی و خروجی به کوئل هواساز را مطابق با الگوی اشاره شده بر روی دستگاه متصل نمایند. • چنانچه زمان بین تاریخ ساخت و راه اندازی دستگاه بیش از شش ماه باشد قبل از راه اندازی حتماً بازرسی گریسکاری شوند. • داخل دستگاه را قبل از راه اندازی کاملاً تمیز نمایند. • توصیه می شود از راه کنترل فاز جهت جلوگیری از دو فاز شدن برق فی در تابو برق سه فاز استفاده شود. • محل نصب دستگاه باید کاملاً تراز باشد. • هیچگاه وزنه های یا لاس فن را جابجا ننمایند.																							
نگهداری • قبل از روشن نمودن دستگاه، کپه قطعات (فیتر و کوئل) بر روی دستگاه بید نصب شوند. • آب کوئل سرمایشی را در فصول سرد جهت جلوگیری از یخ زدن تخلیه نمایند. • در صورت زیاد بودن جریان الکتروموتور نسبت به مقدار نامی آن (که منجر به گرم شدن غیر عادی موتور می گردد)، سریعا دستگاه را خاموش نموده و با شرکت تهویه تماس بگیرید. • نمود نمودن پشت جمع آوری آب قبل از راه اندازی سیستم سرمایشی الزامیست.																							
دستورالعمل گریسکاری • نوع گریس: لیتیم (Alvania2/Litium) که دارای قابلیت دفع رطوبت و مقاومت در دماهای مختلف می باشد. • میزان و نحوه گریسکاری: در حالتی که دستگاه روشن است و پشت در حال چرخش می باشد، باید آنقدر گریس تزریق نمود تا از این گریس فانی از اطراف باورینگ بیرون برزند.																							
• جدول زمانی گریسکاری: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">شرایط کارکرد باورینگ</th> <th colspan="2">شرایط دمای باورینگ (درجه سانتیگراد)</th> </tr> <tr> <th>خوب</th> <th>کلیف</th> <th>نرم</th> <th>سرد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>سه ماه</td> <td>شش ماه</td> <td>سه سال</td> <td>سه سال</td> </tr> <tr> <td>یک ماه</td> <td>دو ماه</td> <td>یک سال</td> <td>معمول (70)</td> </tr> <tr> <td>هفتگی</td> <td>دو هفته</td> <td>یک ماه</td> <td>گرم (100)</td> </tr> </tbody> </table>				شرایط کارکرد باورینگ		شرایط دمای باورینگ (درجه سانتیگراد)		خوب	کلیف	نرم	سرد	سه ماه	شش ماه	سه سال	سه سال	یک ماه	دو ماه	یک سال	معمول (70)	هفتگی	دو هفته	یک ماه	گرم (100)
شرایط کارکرد باورینگ		شرایط دمای باورینگ (درجه سانتیگراد)																					
خوب	کلیف	نرم	سرد																				
سه ماه	شش ماه	سه سال	سه سال																				
یک ماه	دو ماه	یک سال	معمول (70)																				
هفتگی	دو هفته	یک ماه	گرم (100)																				

- پلاک دستگاه شامل اطلاعات زیر می باشد:
- مدل و سایز دستگاه
- سال ساخت دستگاه
- شماره سریال
- شماره سفارش ساخت
- مشخصات کوئل سرمایشی
- مشخصات کوئل پیش سرمایش
- مشخصات کوئل گرمایشی
- مشخصات کوئل پیش گرمایش
- مدل فن هواساز
- میزان دبی هوا
- سرعت چرخشی فن
- افت فشار استاتیکی کل
- افت فشار استاتیکی خارجی
- توان و تعداد الکتروموتور
- نوع فیلتر
- هشدار های مهم در نصب و نگهداری دستگاه
- هشدار های مهم نگهداری
- هشدار ها و دستورالعمل گریسکاری

تحويل و جابجايي دستگاه

پس از دریافت دستگاه، وجود هرگونه آسیب و خرابی را در آن بازرسی نموده و از حمل تمام قسمت های خریداری شده اطمینان حاصل نمایید.

شرکت تهویه هیچ مسئولیتی در مورد خرابی های ناشی از حمل و نقل ندارد.



خرابي ناشي از حمل و نقل

در صورت بروز خرابی در اثر حمل و نقل، اقدامات زیر را انجام دهید:

گزارش آسیب های وارده را تهیه نمایید.

شکایات خود را در اسرع وقت به شرکت حمل و نقل مربوطه گزارش دهید.

دستگاه های آسیب دیده را به صورت کامل تحويل گرفته شده در محل نگهداری نمایید. ارائه مدارك معتبر به منظور اثبات عدم ایجاد خرابی بعد از حمل و نقل به عهده خریدار می باشد.

به منظور انجام هماهنگی های لازم برای تعمیر دستگاه و رفع عیب آن با واحد خدمات پس از فروش شرکت تهویه تماس بگیرید.

بدون هماهنگی با شرکت تهویه، اقدام به تعمیر دستگاه ننمایید.

لازم به ذکر است که شرایط بیمه دستگاه بنا به درخواست مشتری توسط شرکت حمل و نقل تغییر می یابد.

نخیره سازی دستگاه

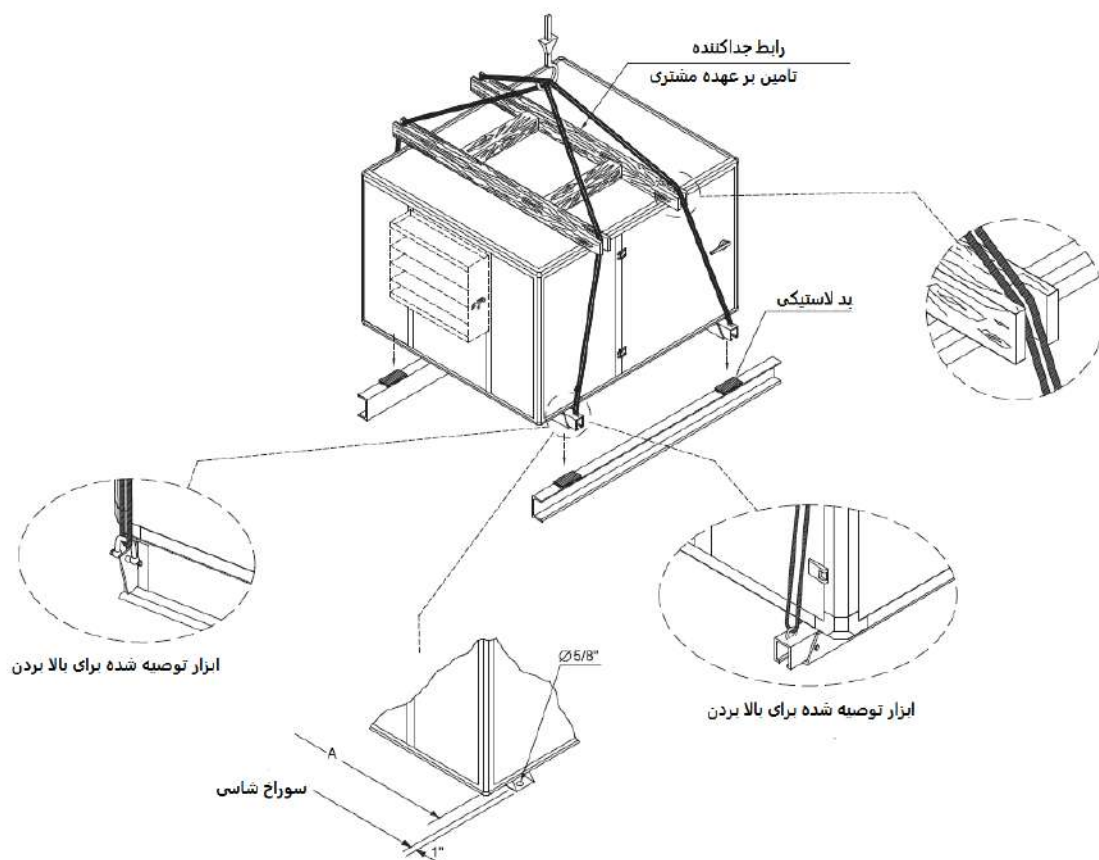
نخیره سازی طولانی مدت دستگاه قبل از نصب نیازمند اقدامات احتیاطی زیر است:

- برای جلوگیری از آسیب های عمدی، دستگاه را در مکانی امن نگهداری کنید.
- دمپرهای ورودی و خروجی دستگاه حتما بسته باشند.
- از گذاشتن اشیاء در داخل و سقف قسمت ها خودداری شود.
- حداقل هر سه ماه یکبار، یاتاقان های فن چک و توسط گریس مناسب روانکاری شود.
- فیلترها در داخل بسته بندی اصلی، در فضای بسته نگهداری شود. و از تابش آفتاب بر روی آنها خودداری شود.

بلند کردن و جابجایی دستگاه

هنگام جابجایی دستگاه از آسیب رسیدن به تابلو برق، تجهیزات کنترلی و لوله کویل جلوگیری نمایید. در اکثر موارد، جابجا نمودن هواساز و قرار دادن آن در محل نصب توسط لیفتراک امکان پذیر است. در صورتی که نیاز به بلند کردن دستگاه باشد از محل های مخصوص بلند کردن که بر روی شاسی دستگاه تعبیه شده اند، مطابق شکل زیر استفاده نمایید.

دستگاه را از سقف آن بلند نکنید. فقط از محل های مخصوص تعبیه شده در پایین دستگاه برای بلند کردن آن استفاده نمایید. عدم استفاده از تمام محل های مخصوص می تواند به دستگاه آسیب جدی برساند.



روش صحیح بلند کردن دستگاه

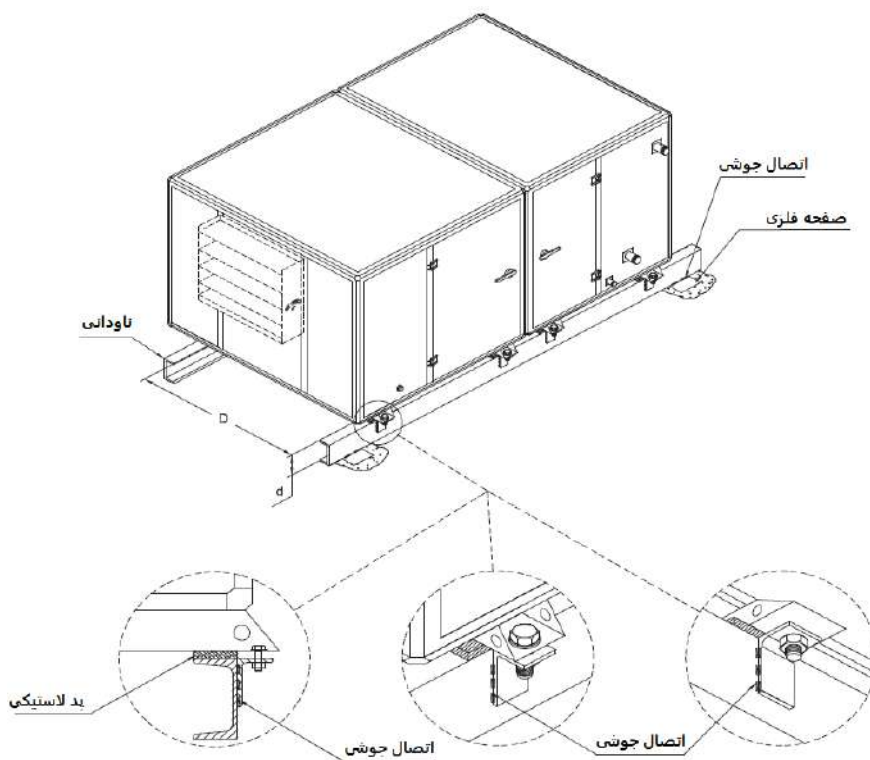
دستگاه باید مطابق دستورالعمل های بلند کردن مندرج در دفترچه راهنما بلند گردد، قبل از بلند کردن کامل دستگاه مرکز ثقل آن پیدا شود.
هرگز دستگاه را هنگام وزش شدید باد بلند نکنید.



محل نصب دستگاه

دستگاههای هواساز شرکت تهویه را می توان روی یک فونداسیون تراز بتنی با قابلیت تحمل 150 درصد وزن کارکرد دستگاه نصب کرد. و در صورتی که محل نصب دستگاه در طبقات بالاتر باشد و امکان اجرای فونداسیون را ندارد، می بایست پیش بینی لازم جهت اجرای شاسی، بدون انتقال لرزش دستگاه به سازه در نظر گرفته شود. اجزا مختلف دستگاه و لوله کشی ها باید از برخورد با دیوارهای مجاور و سقف محافظت شوند.

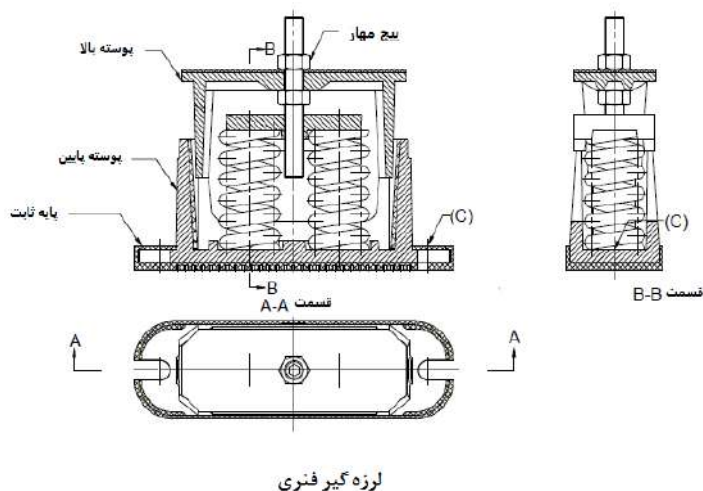
دستگاه های هواساز شرکت تهویه را می توان هم در فضاهای بسته و هم در فضاهای باز نصب نمود. جهت نصب در اتاق تاسیساتی که مجاور فضاهای حساس به سر و صدا می باشد، دیوارهای مشترک بین دو فضا باید قابلیت کاهش صدا را به مقدار مورد نیاز داشته باشند. تمامی درب ها باید کاملاً عایق کاری شده باشند و دستگاه باید مجهز به لرزه گیر باشد.



روش صحیح نصب دستگاه

لرزه گیرها:

به صورت استاندارد، جهت جلوگیری از لرزش دستگاه به سازه می بایست لرزه گیر نصب شود. بنا به درخواست، لرزه گیرهای لاستیکی نیز قابل ارائه می باشند که باید بین شاسی هواساز و محل قرارگیری آن نصب شوند.
در صورتی که محل نصب دستگاه با حساسیت نسبت به صدا و لرزش بالا باشد توصیه می گردد از لرزه گیر های فنی استفاده شود. زمانی که از این نوع لرزه گیر جهت نصب دستگاه بکار رود، می بایست از اتصالات آب و کاندوئیت برق (لوله برق) انعطاف پذیر استفاده گردد تا از انتقال لرزش از طریق لوله ها و همچنین آسیب دیدن اتصالات جلوگیری شود.

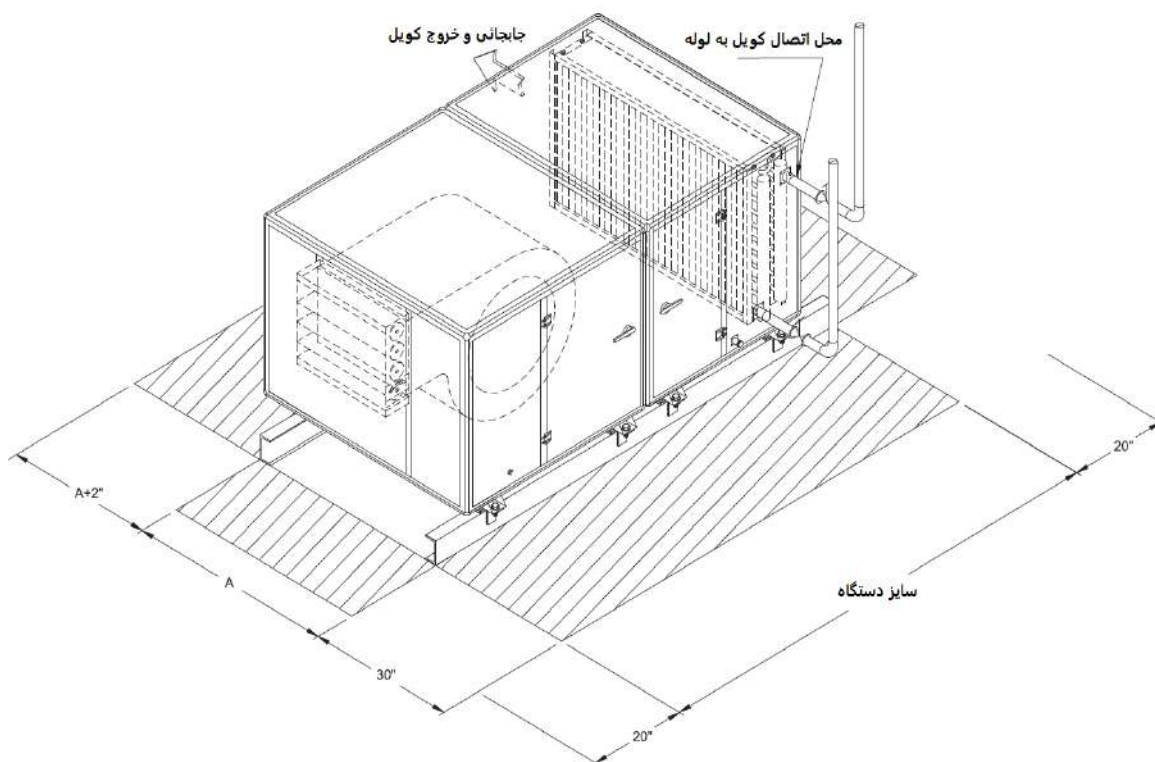


هنگامی که دستگاه در فضاهای باز نصب می‌شود، باید تمهیدات لازم جهت حفاظت از دستگاه در برابر اثرات مخرب طبیعی (مانند باد، باران، تابش نور خورشید و...) منظور شوند.



فاصله های جانبی نصب دستگاه

در دستگاههای هواساز محل نصب دستگاه به نحوی انتخاب شود که فضای کافی جهت تعمیرات و جابجایی شفت فن، کوئل ها و فیلترها وجود داشته باشد. حداقل فاصله برای این منظور برابر با مجموع عرض هواساز بعلاوه 2 اینچ است. و حداقل فاصله اطراف هواساز جهت باز کردن درب های دسترسی دستگاه و جابجایی فیلترها 30 اینچ می باشد. هوای اتاقک و محلی که دستگاه هواساز در آن قرار می گیرد می بایست به خوبی تهویه شود.



فضای جانبی نصب هواساز

مونتاژ قسمت ها (Section)

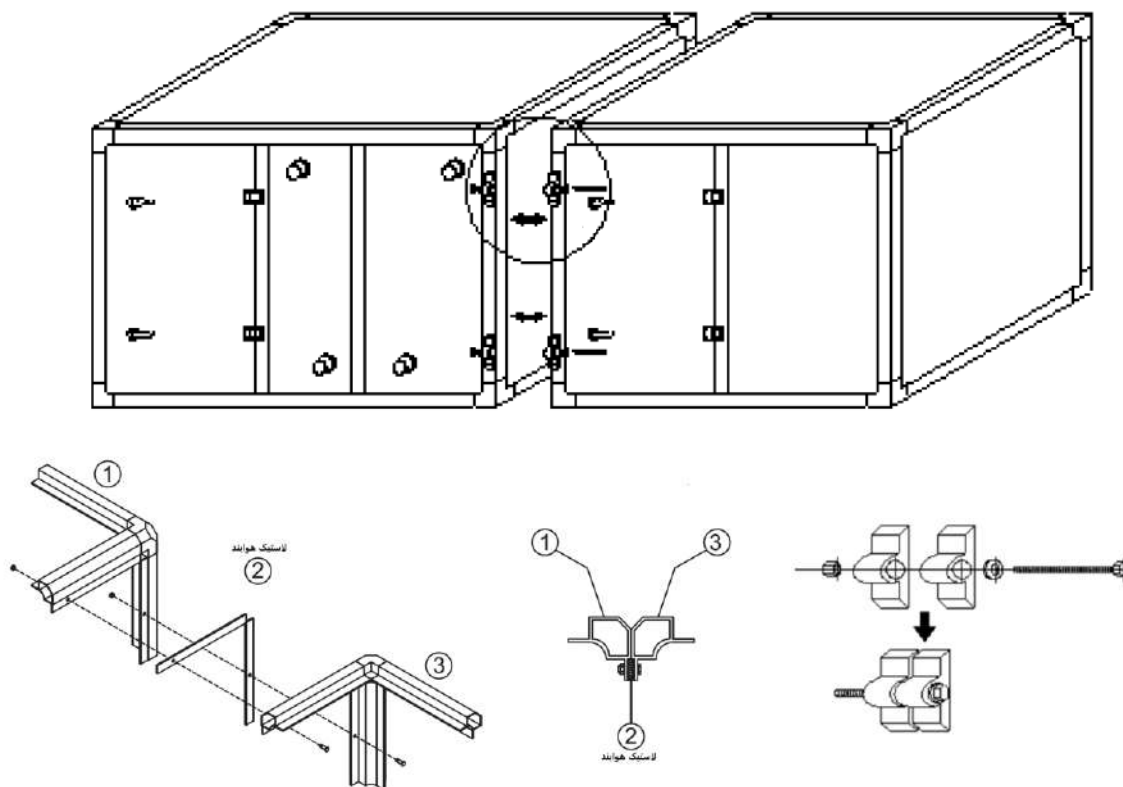
دستگاه های هواساز شرکت تهویه بنا به سائز و درخواست مشتری میتواند بصورت سکشن های جدا از هم حمل شود. بنابراین قسمت های فن ، کویل ، فیلتر و جعبه مخلوط پس از قرار گرفتن بر روی فونداسیون و شاسی، مونتاژ و یکپارچه می شوند. برای مونتاژ هواساز باید سکشن ها به صورت صحیح طبق نقشه های پروژه و Overall Detail در کنار هم قرار داده و عملیات مونتاژ آن صورت گیرد، ابتدا باید به وسیله ابزار مخصوص هر دو سکشن به هم چسبیده و به وسیله پیچ مهره به شکل زیر به هم متصل گردد.

نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری هواسازهای شرکت تهویه باید حتی الامکان با نظارت و تایید کارشناسان این شرکت انجام شود. در غیر این صورت، گارانتی دستگاه مشمول ابطال خواهد شد. نصب دستگاه باید مطابق با استانداردهای رایج باشد، این امر در مورد سیم کشی های الکتریکی و اجزا کنترلی از اهمیت خاصی برخوردار است.



وسایل مورد نیاز مونتاژ

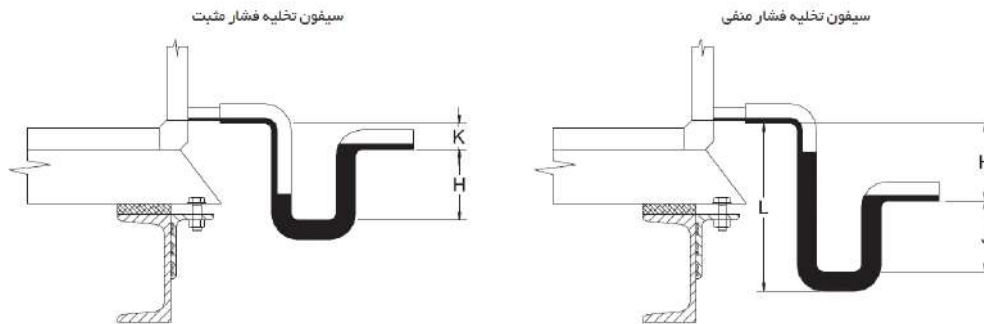
هواساز های شرکت تهویه با تمام وسایل مورد نیاز برای اتصال قسمت های مختلف به یکدیگر از قبیل پیچ ، مهره ، لاستیک درز گیر و ... تحویل می شوند. این وسایل معمولاً در بسته مجزا تحول مشتری می گردد. از دریافت تمام وسایل مونتاژ اطمینان حاصل کنید و در صورت کمبود با شرکت تهویه تماس بگیرید.



شکل و جزئیات مونتاژ

اجرای سیفون تخلیه

در مسیر خروج آب کندانس می بایست جهت خنثی کردن فشار منفی یا مثبت قسمت کوئل و تخلیه بصورت ثقلی از سیفون با مشخصات شکل زیر اجرا شود.



$$K = \text{حداقل } \frac{1}{2}''$$

$$H = \text{بیشترین افت فشار استاتیکی اینچ آب} + \frac{1}{2}''$$

$$H = (\text{یک اینچ برای هر اینچ آب افت فشار استاتیکی منفی}) + \frac{1}{2}''$$

$$J = \text{نصف مقدار } H$$

$$L = J + H = \text{سایز لوله}$$

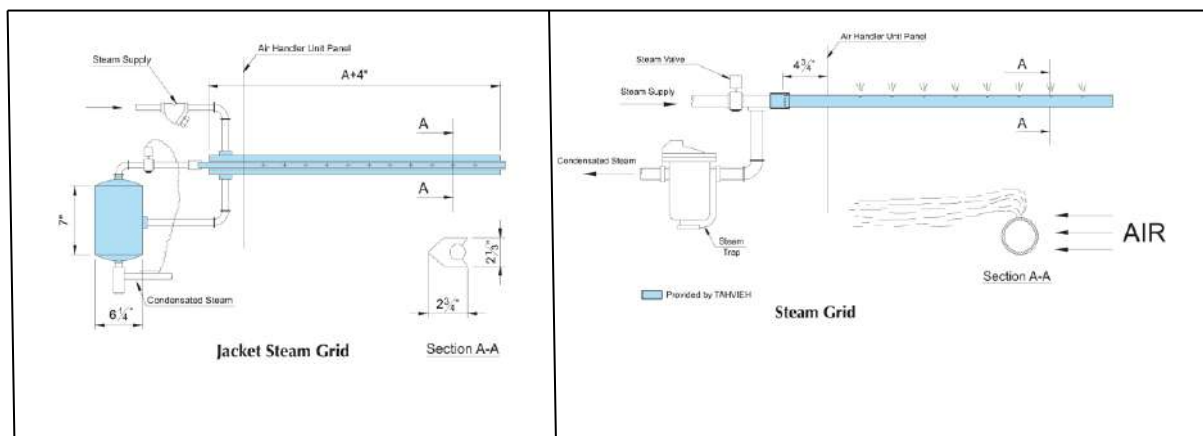
نصب رطوبت زن

تجهیزات اصلی شامل خود رطوبت زن معمولاً بر دیوار هواساز یا شاسی مخصوص در مجاور دستگاه نصب می شود. دستگاه رطوبت زن باید تا حد امکان نزدیک به هواساز قرار گیرد. تا انتقال رطوبت به هوا که در داخل دستگاه هواساز در جریان است به خوبی انجام شود. اجرای طولانی لوله بخار، همراه با خمیدگی های مرتبط، باعث افزایش میعان بخار در لوله می شود. همچنین می تواند به این معنی باشد که خروجی بخار سیستم کاهش می یابد و در نتیجه نمی تواند میزان رطوبت مورد نیاز ساختمان را برآورده کند. طول لوله بخار باید حداکثر 4 متر باشد و هر خم در مسیر لوله بخار این مقدار را 1 متر کاهش می دهد.

تمام دستگاه های مرطوب کننده نیاز به سرویس دارند، بنابراین دسترسی آسان به رطوبت ساز ضروری است.

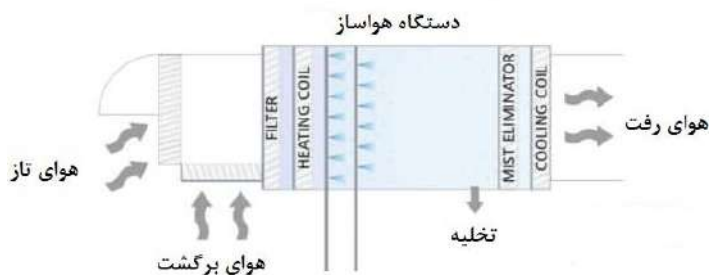
رطوبت زن بخار

در شکل های زیر دیگرام نحوه نصب دو نوع رطوبت زن بخار (steam grid & jacket steam grid) نشان داده است. توجه: قسمت های که با رنگ آبی مشخص شده است جزء تجهیز رطوبت زن می باشد، مابقی قسمت ها می بایست در عملیات لوله کشی تهیه و اجرا گردد

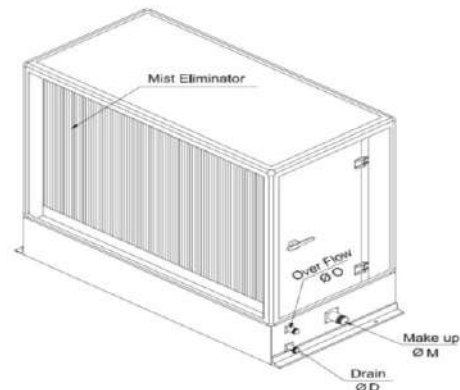


رطوبت زن آبی

در این نوع رطوبت زن یک قسمت به قسمت های هواساز اضافه می گردد. و آب مورد نیاز نازل ها جهت اسپری می بایست کاملاً تصفیه و ناخالصی های آن پاک شود تا از ایجاد گرفتگی در نازل های جلوگیری شود. در شکل های زیر قسمت رطوبت زن و دیگرام اجرای آن نشان داده شده است.



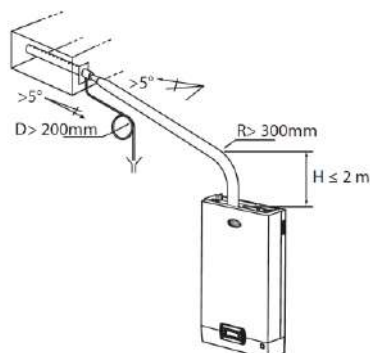
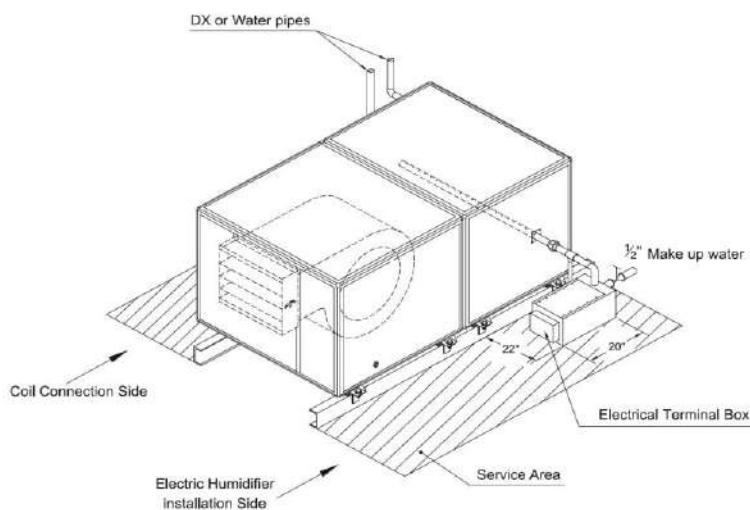
دیگرام رطوبت زن آبی



قسمت رطوبت زن آبی

رطوبت زن با مخزن الکتریکی (Electrical Pan)

شکل زیر رطوبت زن با مخزن الکتریکی به صورت خارجی را نشان می دهد. و جهت تعمیر نگهداری حداقل فاصله 30" می بایست در نظر گرفته شود.



رطوبت زن ایزوترمال

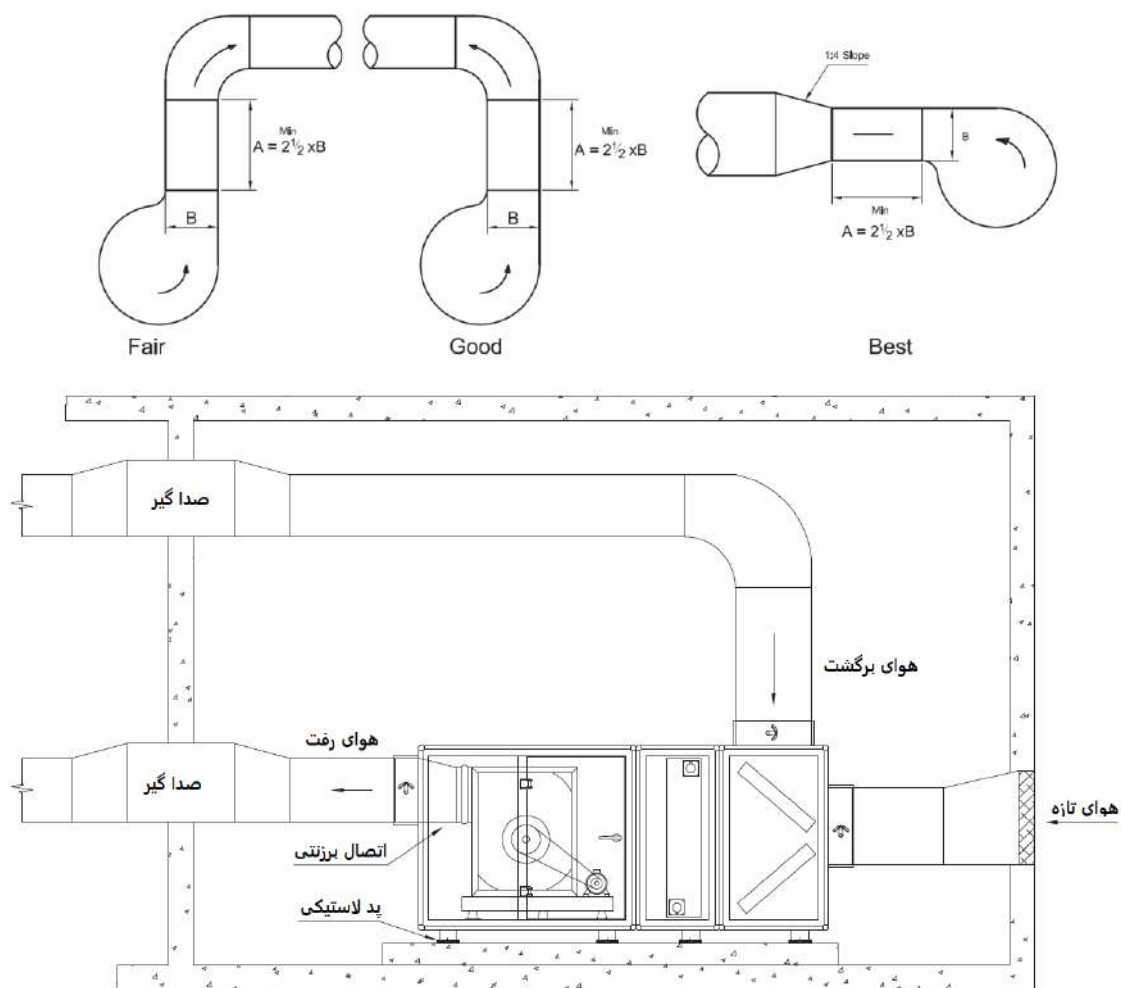
دستگاه رطوبت زن برای نصب بر روی دیوار طراحی شده است. نحوه نصب آن بصورت افقی، کاملاً تراز و جهت اطمینان از عملکرد آن در نزدیکی دستگاه هواساز انجام شود. توزیع کننده بخار می تواند بصورت افقی یا عمودی (خروجی بخار رو به بالا) نصب شود. برای تخلیه میعان یک لوله تخلیه با تله آب و شیب 5 درصد با اتصال مناسب به دستگاه اجرا گردد. در شکل رو به رو نحوه نصب را نشان می دهد.

اجرای کانال

طراحی و اجرای کانال تخلیه برای کاربردهای مختلف مهم و ضروری است، طراحی و اجرای شبکه کانال ضعیف می تواند کارای فن را کاهش داده و تولید افت فشار اضافی و سر و صدا کند.

مسیر مستقیم کانال جهت توسعه پروفیل سرعت یکنواخت هوا از خروجی فن کمک می کند که فشار سرعتی به فشار استاتیکی تبدیل شود. برای ایجاد بهترین حالت تبدیل فشار سرعتی به فشار استاتیکی در قسمت خروجی فن می بایست طول کانال مطابق شکل زیر حداقل دو نیم برابر قطر خروجی فن برای سرعت 2500fpm یا کمتر باشد.

برای مثال، یک فن دارای دهانه تخلیه "34"x34" می باشد، قطر معادل آن 39" می شود. بنابراین طول مستقیم کانال مستقیم در کمترین حالت 8ft در نظر گرفته می شود.



اجرای صحیح کانال هواساز

لوله کشی آب

لوله کشی هواساز

پس از قرار دادن دستگاه در محل نهایی نصب آن، می‌توان لوله کشی آب آن را متصل نمود. لوله و آب خنک شونده در کویل باید در تمام جوانب مطابق با کدها و روشهای رایج محلی باشد.

از آنجا که زانویی، سه راهی و شیرها سبب کاهش ظرفیت پمپ می‌شوند، لوله کشی باید به ساده ترین شکل ممکن انجام شود. به منظور تسهیل انجام تعمیرات، نصب شیردستی در تمام مسیرها توصیه می‌شود. جهت جلوگیری از انتقال لرزش به سیستم لوله کشی، بایستی از لرزه گیر فشار قوی لاستیکی یا مدارهای مسیر لوله کشی جهت حذف انتقال ارتعاشات استفاده نمود. وزن لوله کشی نباید به دستگاه وارد شود. امکان تخلیه آب کویل و لوله کشی بایستی در پایین ترین نقطه دستگاه اتصال تخلیه مناسب وجود داشته باشد.

به منظور جلوگیری از هواگرفتگی سیستم لوله‌ها در بالاترین نقطه مسیر آن می‌بایست از شیر یا شیرهای تخلیه هوا استفاده نمود. کلیه شیرهای تخلیه هوا و آب می‌بایست از جداره عایق لوله به صورت مناسب به بیرون آن هدایت شود.

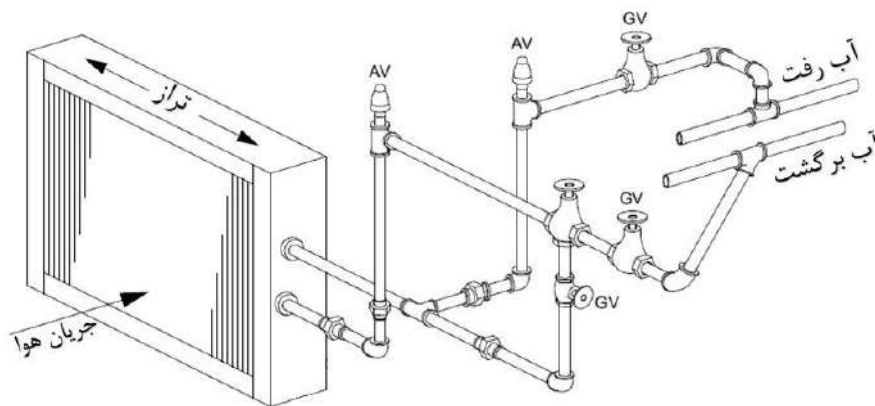
کلیه مراحل انجام لوله کشی اعم از متریل و اجرا بر عهده مشتری می‌باشد.



جهت اجرای صحیح لوله کشی آب به نکات زیر توجه نمایید.

- 1- در تمامی اتصالات لوله از مواد آب بندی مناسب استفاده نمایید.
- 2- هنگام اتصال لوله به لوله کویل اتصالات را در حدی محکم کنید که نشستی نداشته باشد، حداکثر میزان نیرو 200 lb.ft می‌باشد.
- 3- بعد از اتمام اتصال لوله‌ها، با استفاده از ماستیک یا تفلون مخصوص فاصله بین لوله و بدنه دستگاه را پوشانده و سپس لوله را عایقکاری نمایید.
- 4- تمامی لوله‌های ورودی و خروجی از اتاقک تاسیسات باید با عبور از غلاف‌های فولادی انجام شود. فاصله بین لوله و غلاف باید توسط فرم پر شود.
- 5- در اتصالات مربوط به کویل گرمایی، امکان انبساط حرارتی و تنش‌های ناشی از انقباض متعاقب را فراهم نمایید.
- 6- در صورتی که کویل مجهز به لوازم کنترلی می‌باشد. شیرهای کنترلی را با توجه به دستورالعمل سازنده نصب نمایید.

درپوش‌های محافظ را که در محل اتصالات لوله‌های ورود و خروج آب قرار گرفته‌اند، تا زمانی که لوله‌کشی آماده اتصال نشده است، باز ننمایید.



شماتیک لوله کشی آب

هنگام شستشوی مسیر لوله کشی آب، مراقب باشید تا مواد خارجی به کویل وارد نشوند.
 کلیه مسیرهای آب سرد سرمایشی بایستی دارای عایق مناسب باشند.



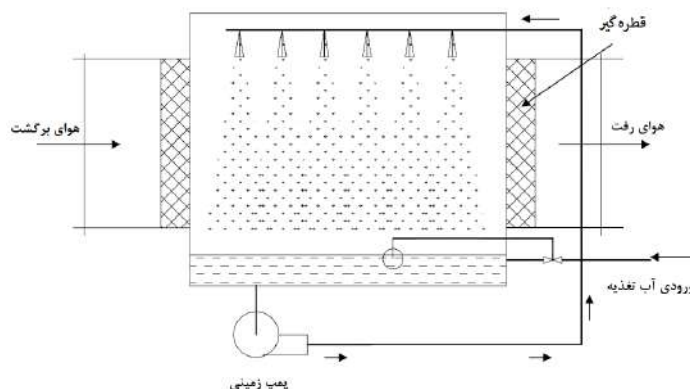
جدول سائز اتصالات و نوع موقعیت هدر کویل آبی برای هواسازها

Unit Size	No. of Inlet/Outlet	Size Connection			Headers Location				
					Half	Single		Double	
		1,2,3 Row	4,6,8 Row	Vent-Drain	1,2,3,4,6 Row	1 Row	2,4,6,8 Row	6 Row	4,8 Row
03-30	1	2" NPT (Male)	2½" NPT (Male)	1/2" NPT (Female)	Same End	Each End	Same End	Each End	Same End
36-99	2								

لوله کشی ایرواشر

دستگاه های ایرواشر به صورت استاندارد در مسیر ورود آب به تشت ایرواشر مجهز به شیر شناور می باشند و سطح آب داخل را بصورت مکانیکی کنترل می کند. لوله آب تغذیه می بایست با یک شیر قطع کن بوسیله مهره ماسوره یا فلنج به انشعاب ورودی آب متصل شود. در برخی دستگاه ها بنا به درخواست مشتری از کنترل سطح الکتریکی استفاده می گردد، که در این مورد سطح آب توسط شیر برقی در مسیر ورودی آب کنترل می شود.
 پمپ بیرونی می بایست با لحاظ کردن NPSH پمپ با سطح آب تشت ایرواشر (جهت جلوگیری از کاویتاسیون)، در ارتفاع مناسب نصب و لوله کشی انجام شود.
 جهت اجرای صحیح لوله کشی آب ایرواشر به نکات زیر توجه نمایید.

- 1- فضای مناسب جهت انجام تعمیرات و سرویس های دوره ای در اطراف پمپ و صافی ها رعایت شود.
- 2- پمپ ها در صورت امکان در نزدیک ترین فاصله به دستگاه ایرواشر جاگذاری و نصب شوند.
- 3- تمامی لوله ها بصورت مهره ماسوره یا فلنج به دستگاه متصل و آب بند شوند
- 4- تمامی لوله ها بوسیله ساپورت مناسب مهار شوند، وزن لوله ها نباید در هیچ مورد به دستگاه انتقال پیدا کند.

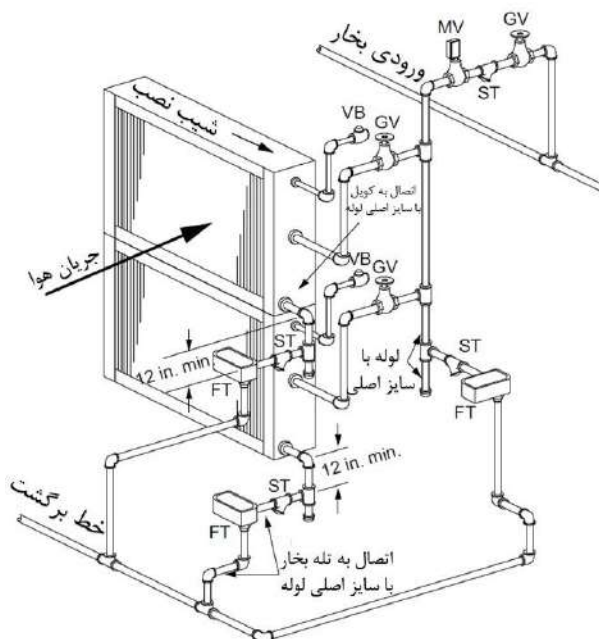


دیاگرام لوله کشی ایرواشر

لوله کشی بخار

لوله های بخار باید بخوبی عایق شوند تا به دلیل تبادل حرارت با محیط خود سبب کندانس بخار نشود. بنابراین هر چند که لوله خوب عایق گردد باز مقداری کندانس در لوله ها ایجاد می شود که می بایست توسط شیرهای مخصوص تخلیه شود. عدم تخلیه آب موجب ضربه به اتصالات تغییر مسیر خواهد شد که نهایتاً باعث آسیب و ایجاد نشتی می گردد. برای تخلیه مناسب آب کندانس، لوله بخار باید دارای شیب مناسب به سمت شیرهای تخلیه آب باشد، حداقل این شیب 1.5/1000 می باشد.

- جهت اجرای صحیح لوله کشی بخار به نکات زیر توجه نمایید.
- 1- در محل اتصال برگشت بخار تقطیر شده در بالای کویل، خلاء شکن "1/2" نصب نمایید. خلاء شکن حداًالامکان نزدیک کویل نصب شود.
 - 2- محل هواگیری خلاء شکن را در اتمسفر رها نموده یا به لوله اصلی برگشت در قسمت تخلیه بخار متصل نمایید. در صورتی که بخار به صورت خودکار توسط منبع تغذیه قابل تنظیم یا شیر دو وضعیتی (روشن/خاموش) به کویل وارد می شود، استفاده از خلاء شکن اختیاری می باشد.
 - 3- انتخاب تله بخار مناسب و نصب صحیح آن برای کارکرد مطلوب کویل و تعمیرات آن الزامی می باشد.
 - 4- خروجی تله بخار بخار "12" پایین تر از محل اتصال بخار تقطیر شده نصب نمایید، این مقدار برای ایجاد ستون فشار هیدرواستاتیک جهت مقابله با جبران افت فشار سیفون برای تخلیه کامل بخار تقطیر شده می باشد. از تله های ترموستاتیک و شناور با برگشت ثقیل (نیروی جاذبه) و کنترل کننده های اتوماتیک استفاده نمایید. استفاده از این نوع سیفون ها به علت تخلیه دائمی بخار تقطیر شده، توصیه می شود.
 - در صورت استفاده از سیفون های مخزنی (bucket trap) فشار ورودی بخار می بایست بیشتر از 25psi باشد.
 - 5- هر کویل به سیفون مجزا متصل گردد تا بخار تقطیر شده در یکی از کویل ها انباشته نشود.
 - 6- صافی ها تا حدالامکان نزدیک ورودی سیفون نصب شود.
 - 7- در صورتی که در مسیر جریان چند کویل به صورت سری قرار گرفته باشند، هر دسته کویل را مستقلاً با شیر کنترل بخار اتوماتیک کنترل نمایید و سیفون هر کویل را متناسب با ظرفیت اولین کویل در مسیر جریان هوا انتخاب نمایید.
 - 8- به منظور تنظیم بخار ورودی، از شیر تنظیم با دهانه V- شکل استفاده نمایید. (V-port modulating valve)
 - 9- در سیستم هایی که دارای برگشت تحت فشار می باشند، نیاز به شیر تنظیم ندارند، بغیر آن که بخار تقطیر شده به صورت ثقیل به مخزن هواگیری تخلیه شده و سپس با پمپ کندانس بر گردد.



جدول کلمات اختصاری استفاده شده در اشکال مربوطه به کویل ها

FT	تله بخار شناور و ترموستاتیک
BT	تله بخار مخزنی
GV	شیر کشویی
OV	شیر کنترل دو وضعیتی (خاموش-روشن) اتوماتیک

شماتیک لوله کشی بخار

جدول سایز اتصالات و نوع موقعیت هدر کویل بخار برای هواسازها

Unit Size	No. of Inlet/Outlet	Size Connection		Headers Location
		1,2,3 Row	4,6,8 Row	
03-30	1	2" NPT (Male)	2½" NPT (Male)	Each End
36-99	2			

لوله کشی مبرد

درجه حرارت کارکرد مبرد در کویل های تبریدی شرکت تهویه نباید خارج از محدوده 35-50°F باشد.

برای اجرای صحیح لوله کشی مبرد می بایست نکات زیر رعایت شود.

- 1- لوله کشی کویل های DX باید مطابق با روش های مورد قبول و با استفاده از ادوات مناسب انجام شود. بدین منظور به قسمت توصیه های عمومی لوله کشی تبرید و شکل زیر توجه شود. جهت انجام نحوه تست نشتی، شستشو و شارژ گاز مبرد به دستورالعمل های تولید کننده تجهیزات تبرید مراجعه گردد.
- 2- از نصب ادوات اضافی مانند شیرها و زانویی ها حتی الامکان خودداری نمایید. این امر سبب افزایش افت فشار خط مایع قبل از شیر انبساط شده و باعث اختلال در عملکرد آن و کاهش راندمان دستگاه می گردد. استفاده از مخزن مبرد (Receiver) در صورتی که توسط شرکت تهویه نصب نشده است توصیه نمی گردد.
- 3- شیر انبساط را مستقلا روی توزیع کننده خط مایع نصب نمایید. توزیع کننده مایع باید کاملا در جهت عمودی قرار گرفته باشد.

هر یک از ادوات را با توجه به دستورالعمل سازنده آن نصب نمایید.



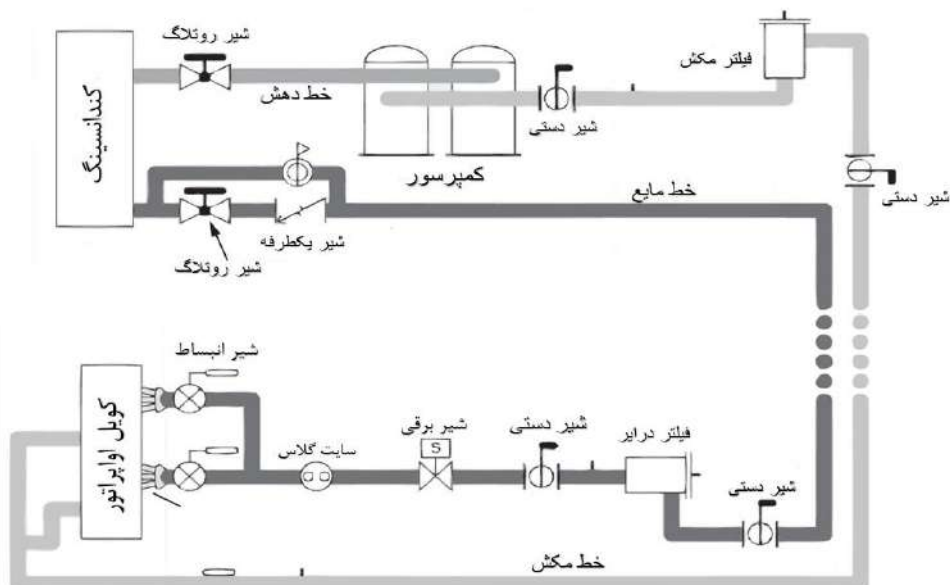
لوله های مس که به کویل DX وصل می گردد. به شرح زیر می باشند.

خط مکش

لوله خط مکش، گاز مبرد را از کویل DX به کمپرسور انتقال می دهد، لوله کشی مناسب در مسیر خط مکش جهت بازگشت روغن به کمپرسور بسیار اهمیت دارد. علاوه بر این سایز باید به اندازه ای باشد که افت فشار مسیر بر راندمان و ظرفیت سیستم اثر منفی ایجاد نکند. نقشه لوله کشی مجزا و مربوط به پروژه در اختیار پیمانکار نصب قرار خواهد گرفت. کلیه خطوط و اتصالات مکش می بایست توسط عایق مناسب پوشیده شوند.

خط مایع

خط مایع بطور کلی نیاز به عایق کاری ندارد، اما در مواردی که خط مایع از محیط گرمتر از دمای خود عبور کند و یا در معرض تابش مستقیم نور خورشید باشد، عایق کاری لوله خط مایع ضروری است. شیب لوله خط مایع باید در جهت جریان مایع مبرد باشد تا در زمانی که سیکل تبرید خاموش می باشد روغن موجود در لوله به سمت کمپرسور جاری شود. زانویی های مورد استفاده در خط مایع باید با شعاع بزرگ استفاده شود. اندازه مناسب خط مایع برای عملکرد سیستم هواساز بسیار مهم است. قطر لوله انتخابی باید طوری باشد که مایع مبرد حداقل 5 درجه فارنهایت [2.7 درجه سانتیگراد] در مسیر لوله مایع در ورودی شیر انبساط خنک شود.



دیگرام لوله کشی تبرید

جدول قطر تیوب قسمت توزیع کننده و قسمت مکش کویل DX هواسازها

DX COIL											
Unit Size	Distributor Connection O.D					Suction Connection O.D					No. Circuits
	Row					Row					
	2	3	4	6	8	2	3	4	6	8	
LAT Coils											
3	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1
6	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1
9	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1
13	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	1
16	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	1
19	7/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	1
24	7/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-5/8	2-5/8	1
30	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2
36	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2
40, 41	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-5/8	2
48,51	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-5/8	2-5/8	2
56 ,63	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	4
NAT Coils											
3	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1
6	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1
9	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	1
13	7/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	1
16	5/8	5/8*	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2
19	7/8	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2
24	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2
30	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2
36	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-5/8	2
40,41	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-5/8	2-5/8	2
48,51	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	4
56,63	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	4
HAT Coils											
3	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1
6	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	1
9	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	2
13	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	1-5/8	2
19	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2
24	7/8	1-1/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2
EXT Coils											
Not Available											

جزئیات نصب هواساز

- برای عملکرد مناسب دستگاه هواساز به نکات زیر نیز توجه فرمایید.
- 1- هواساز باید در تمام جهات کاملاً تراز باشند.
 - 2- فضای دسترسی جهت انجام تعمیر و نگهداری و بیرون آوردن کوئل و فن در اطراف دستگاه فراهم نمایید.
 - 3- بعد از نصب و راه اندازی، تمام قسمت های دستگاه را از نظر لرزش های منتقل شده به ساختمان یا سر و صدای بیش از حد بازرسی نمایید. در صورت بروز هرگونه لرزش یا صدای غیر عادی، پیمانکار نصب و راه اندازی باید به سرعت اقدامات اصلاحی مورد نیاز را انجام دهد.
 - 4- فونداسیون بتونی دستگاهها باید مطابق استاندارد های نظام مهندسی ساختمان باشد.
 - 5- تمامی اتصالات الکتریکی دستگاه باید از نوع انعطاف پذیر و حداقل به طول 60 سانتیمتر (24 اینچ) باشند.
 - 6- تمامی لوله هایی که به دستگاه متصل می شوند باید مجهز به لرزه گیر باشند.

بازرسی های قبل راه اندازی

قبل از راه اندازی و بهره برداری از دستگاه موارد زیر را جهت اطمینان کارکرد و عملکرد مطلوب بازرسی نمایید.

شرایط کارکرد

بهره برداری دستگاه باید در محدوده عملکرد موضوع قرارداد و مطابق با شرایط مندرج در قسمت بهره برداری باشد. بهره برداری از دستگاه خارج از شرایط ذکر شده در جدول زیر ممکن است سبب آسیب جدی به الکتروموتور و سایر اجزاء اصلی شود.



محدوده ولتاژ

ولتاژ اسمی (ولت)	محدوده ولتاژ (ولت)	
	حداقل	حداکثر
380-350	360	440

میزان جریان مصرفی الکتروموتورهای مورد استفاده در دستگاه های هواساز

Typical Name plate Motor Currents All data at 400V/50Hz/1500rpm			
Motor Power (hp)	Amp.	Motor Power (hp)	Amp.
0.5	1.1	10	15.4
0.75	1.5	15	22.3
1	1.9	20	29.5
1.5	2.6	25	36
2	3.5	30	43
3	4.8	40	58
4	6.5	50	70
5.5	8.4	60	83
7.5	12.5	75	102

درجه حرارت و فشار تست کوئل

کوئل های آبی

تمام کوئل ها در فشار هوای 190psi زیر آب تست می شوند. که برای شرایط کاری با دمای 158 °F و فشار 150psi مناسب می باشد. همچنین برای شرایط کاری 200psi و 158 °F کوئل ها می باید در فشار 300 psi تست گردند.

در کوئل های آب گرم در صورت خاموش بودن فن ، می بایست گردش آب با دمای بالا در کوئل متوقف شود، انجام این نکته از آسیب رسیدن به قطره گیر ها و سایر تجهیزات جلوگیری می کند. جهت مسدود کردن گردش آب گرم از شیرهای سه راهه ، دو راهه یا خاموش کردن پمپ پیشنهاد می شود.



کوئل های DX

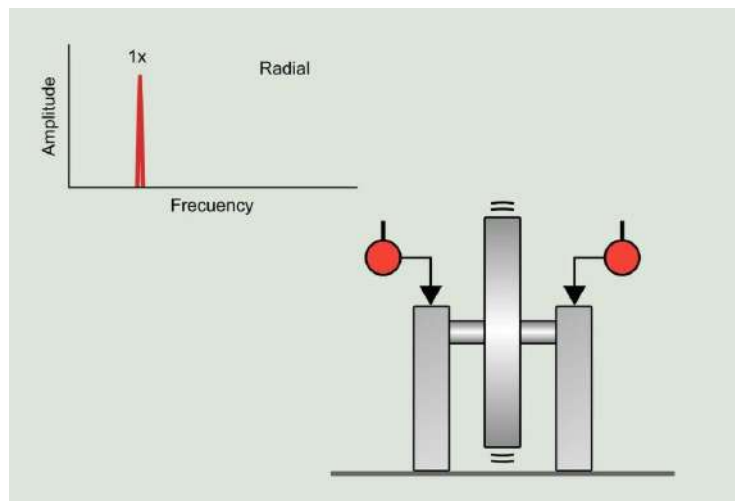
تمام کوئل ها در فشار 450 psi هوای خشک تست می شوند. که برای شرایط فشار کاری تا 300 psi مناسب می باشند.

کوئل های بخار

تمام کوئل ها باید در فشار 450 psi با هوا زیر آب تست شوند. که برای فشار تا 100 psi و دمای 338 °F مناسب می باشند. به منظور استفاده از دستگاه در خارج از شرایط ذکر شده با کارشناسان شرکت تهویه مشورت نمایید.

بالانس فن هواساز

این دستورالعمل برای بالانس صحیح بلور (فن) هواساز به منظور کاهش ارتعاشات، سر و صدا، افزایش عمر مفید تجهیزات و بهبود رانندگی سیستم تهویه مطبوع طراحی شده است.



تجهیزات مورد نیاز

- دستگاه آنالایزر ارتعاشات (Vibration Analyzer) یا دستگاه بالانس دینامیکی
- وزنه های بالانس (گیره ها یا جرم های مخصوص)
- ابزارهای عمومی (آچار، پیچ گوشتی، انبردست)
- تجهیزات تمیزکاری (پارچه، مواد شوینده غیرخورنده)
- تجهیزات حفاظت فردی (PPE): دستکش، عینک ایمنی، محافظ گوش

آماده‌سازی و ایمنی

1. قطع برق: هواساز را خاموش کرده و برق دستگاه را به طور کامل قطع کنید تا از خطرات الکتریکی جلوگیری شود.
2. بررسی اولیه: پره‌ها، شفت و یاتاقان‌های بلور را از نظر آسیب، ترک یا سایش بررسی کنید. هرگونه نقص باید پیش از بالانس برطرف شود.
3. تمیزکاری: پره‌های بلور را از گرد و غبار، چربی یا مواد زائد پاک کنید.

اندازه‌گیری اولیه ارتعاشات

1. دستگاه آنالایزر ارتعاشات را در نقاط کلیدی (مانند یاتاقان‌ها یا شفت) نصب کنید.
2. بلور را روشن کرده و ارتعاشات را در حالت کارکرد عادی اندازه‌گیری کنید.
3. فرکانس و شدت ارتعاشات را ثبت کنید تا نقاط بحرانی شناسایی شوند.

تشخیص نوع عدم تعادل

1. نوع عدم تعادل را شناسایی کنید:
 - عدم تعادل استاتیکی: وزن نامتعادل در یک سمت پره‌ها، باعث لرزش در یک جهت خاص.
 - عدم تعادل دینامیکی: وزن نامتعادل در دو سمت بلور، باعث لرزش در جهت‌های مختلف.
2. از داده‌های آنالایزر برای تعیین محل دقیق عدم تعادل استفاده کنید.

تنظیم وزن

1. اضافه کردن وزنه: در نقاط مشخص‌شده توسط آنالایزر، وزنه‌های بالانس (مانند گیره یا جرم‌های مخصوص) اضافه کنید.
2. کاهش وزن: در صورت سنگین بودن بخشی از پره، با سوراخ‌کاری یا تراشیدن مقدار کمی از ماده، وزن را کاهش دهید.
3. تغییرات را با دقت اعمال کنید تا به ساختار پره‌ها آسیب نرسد.

تست و تنظیم مجدد

1. بلور را روشن کنید و ارتعاشات را مجدداً با آنالایزر بررسی کنید.
2. اگر ارتعاشات همچنان بیش از حد مجاز است، مراحل تنظیم وزن را تکرار کنید تا به سطح ارتعاش قابل قبول برسید (مطابق استاندارد ISO 10816).

تثبیت و بررسی نهایی

1. وزنه‌های اضافه‌شده را با جوشکاری سرد یا چسب مخصوص محکم کنید.
2. تمام اتصالات، یاتاقان‌ها و قطعات را دوباره بررسی کنید.
3. سیستم را برای چند ساعت در شرایط کاری تست کنید تا پایداری بالانس تأیید شود.

نگهداری دوره‌ای

1. هر 6 ماه یا یک سال، بالانس بلور را بررسی کنید.
2. تجمع گرد و غبار یا فرسودگی قطعات را کنترل کنید، زیرا می‌توانند تعادل را به هم بزنند.

نکات ایمنی

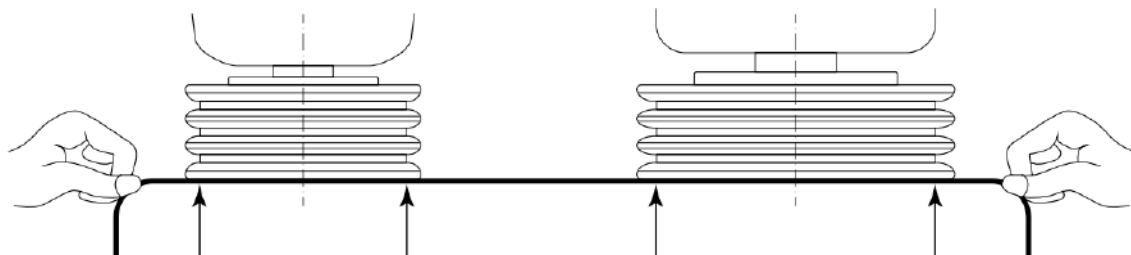
- از تجهیزات حفاظت فردی (دستکش، عینک، محافظ گوش) استفاده کنید.
- از قطع کامل برق قبل از شروع کار اطمینان حاصل کنید.
- در صورت عدم تجربه یا دسترسی به ابزارهای حرفه‌ای، از تکنسین متخصص کمک بگیرید.

استانداردها

- سطح ارتعاشات باید مطابق با استاندارد ISO 10816 باشد.
- در صورت وجود خرابی در یاتاقان‌ها، شفت یا تسمه‌ها، ابتدا آنها را تعمیر یا تعویض کنید.

هم ترازای پولی‌ها

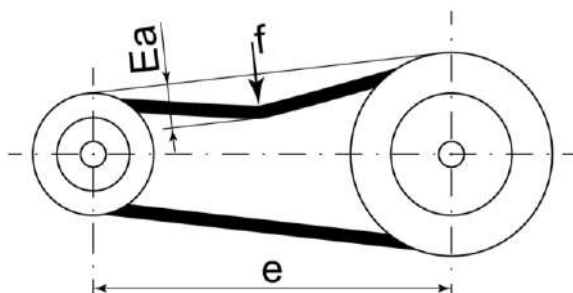
قبل راه اندازی دستگاه هواساز و پس از هر با تعمیرات بر روی فن، الکتروموتور و پولی‌ها، تراز آن را با استفاده از یک ابزار تراز لیزری یا یک خط مستقیم بررسی شود. مطابق شکل زیر سطح ماشین کاری شده دو پولی فن و الکتروموتور با استفاده از یک نخ یا ابزار صاف در یک راستا قرار بگیرد.



کشش تسمه‌ها

کشش تسمه در هواساز باید قبل از راه اندازی، تعمیرات و سرویس‌های دوره‌ای دستگاه بررسی و تنظیم شود. لازم به ذکر می‌باشد کشش بیش از حد بر روی تسمه (ها) منجر به نیروی غیرضروری بر یاتاقان‌ها می‌شود که می‌تواند منجر به کاهش عمر مفید یاتاقان‌ها شود و همچنین کشش ناکافی تسمه می‌تواند باعث لغزیدن بر روی پولی، گرم شدن بیش از حد و سایش زودرس تسمه و پولی شود.

کشش تسمه باید با استفاده از ابزار اندازه‌گیری مناسب مطابق شکل و جدول زیر بررسی و در صورت نیاز اصلاح شود.



$$100 \times (e \times E) = Ea$$

مرکز تا مرکز پولی‌ها در 100 میلی‌متر

$$e = \text{فاصله مرکز تا مرکز پولی‌ها بر حسب میلی‌متر}$$

$$E = \text{به جدول زیر مراجعه کنید.}$$

$$f = \text{نیروی اعمال شده}$$

توجه: کشش تسمه‌ها پس از 48 ساعت پس از راه اندازی مجدداً چک شود.

جدول نیروی اعمال بر اساس نوع تسمه

Belt type	Load to be applied per belt f (N)	Small pulley diameter mm	Belt deformation for a pulley centre distance of 100 mm - E (mm)
SPZ	25	$56 \leq 71$	2.45
		$< 71 \leq 90$	2.20
		$< 90 \leq 125$	2.05
		125	1.90
SPA	50	$71 \leq 100$	3.20
		$< 100 \leq 140$	2.75
		$< 140 \leq 200$	2.55
		200	2.45
SPB	75	$112 \leq 160$	3.00
		$< 160 \leq 224$	2.55
		$< 224 \leq 355$	2.22
		355	2.10
SPC	125	$180 \leq 250$	2.55
		$< 250 \leq 355$	2.20
		$< 355 \leq 560$	2.00
		560	1.90

بازرسی نهایی

- تابلو برق را از وجود هر گونه مواد خارجی (سیم، ذرات فلز و غیره) تمیز کنید.
- پیش از استارت دستگاه هواساز یاتاقان های فن دستگاه توسط گریس مناسب روان کاری شود.
- از محل نصب فیلترها بازدید شود و در صورت نیاز شستشو، گردگیری یا تعویض شوند.
- از محل تخلیه آب درین کویل هواساز بازدید، نصب و اجرای صحیح سیفون بررسی شود.
- دمپرهای هوای رفت، برگشت و تازه بررسی و از باز بودن آن اطمینان حاصل شود.
- کابل های قدرت و کنترل بررسی و مطابق استاندارد ملی و پروژه باشد.
- سربندی الکتروموتور ها و تجهیزات کنترلی بررسی و چک شود.
- از درستی اتصال کابل الکتروموتورها، و تجهیزات کنترلی به تابلو برق اطمینان حاصل شود.
- پولی الکتروموتورها و فن ها کنترل و بررسی شوند تا در یک امتداد قرار گرفته باشند و پیچ های پولی و قفل یاتاقان آچارکشی شود و در جای خود محکم گردند.
- تسمه ها از لحاظ سلامت و کشش بررسی گردد و در صورت پوسیدگی و پارگی تعویض شوند.
- یاتاقان ها و بلبرینگ از لحاظ سلامت و صدای غیر عادی چک شود و در صورت نیاز تعویض گردد.
- از کارکرد صحیح (جهت چرخش صحیح) با فلش نمایش داده شده روی بادبزن هواساز اطمینان حاصل شود.
- عملکرد سیستم رطوبت زنی دستگاه هواساز بررسی و چک شود.
- از تکمیل شدن تغذیه گاز مبرد دستگاه و عدم نشستی لوله کشی ها اطمینان حاصل نمایید.
- از تکمیل تمام لوله کشی ها اطمینان حاصل نمایید.
- عملکرد صحیح تله بخار در لوله کشی کویل های بخار بررسی گردد.
- اتصال کانال ها به هواساز بازدید و از لحاظ پارگی یا مجاله بودن برزنت بررسی شود.

- از نصب صحیح ادوات کنترلی در محل‌های متناظرشان اطمینان حاصل نمایید.
- از اتصال پراپ ها و سنسورهای تجهیزات کنترلی در محل طراحی اطمینان حاصل شود.
- سائیز فیوزها وکلید های کنترل بار مدارهای اصلی برقی و کنترلی را بازرسی نمایید.

راه‌اندازی و استارت

بعد از آشنایی کامل مسئول نگهداری و بهره برداری با تابلو برق و نحوه عملکرد هواساز، دستگاه آماده بهره برداری خواهد بود.

کلیدهای سیستم را در حالت روشن قرار داده و جهت بهره برداری از دستگاه به ترتیب راه‌اندازی توجه نمایید.

- الکتروموتور فن روشن شود و پس از رسیدن به دور نامی میزان جریان مصرفی الکتروموتور اندازه گیری شود و می بایست مطابق با پلاک دستگاه و الکتروموتور باشد.
- میزان دبی هوا در قسمت های هوای رفت، برگشت و تازه اندازه گیری شود، و می بایست مطابق با مدارک طراحی دستگاه با تیرانس ± 15 باشد.
- میزان افت فشار استاتیکی هوا در دستگاه و کانال بررسی شود، و می بایست مطابق پلاک دستگاه باشد.
- اختلاف دمای هوای ورودی و خروجی دستگاه هواساز بررسی و با مدارک مربوطه چک شود.
- آب بند بودن درب ها دسترسی در حین کارکرد دستگاه بررسی و چک شود.
- لرزش دستگاه در زمان کارکرد دستگاه بررسی و چک شود.

اجازه دهید دستگاه برای مدت زمان کوتاهی کار کند.

در صورت عملکرد عادی دستگاه پس از گذشت 48 ساعت میزان کشش تسمه ها چک و آچار کشی قسمت های دوار انجام گیرد.

در صورت بروز هر گونه صدای غیر عادی یا شرایط غیر معمول دستگاه را بلافاصله خاموش نمایید.



چک لیست راه‌اندازی اولیه دستگاه

مشخصات پیشنهادی و قراردادی دستگاه
محل پروژه (نصب)
شرکت سازنده
پیمانکار نصب
پیمانکار راه‌اندازی
تاریخ
مشخصات دستگاه
مدل
سریال ساخت
تعداد الکتروموتور
مدل
سریال

تعمیر و نگهداری

تعمیر و نگهداری پیشگیرانه

این بخش رویه‌های اساسی تعمیر و نگهداری پیشگیرانه هواساز را تشریح می‌کند و فواصل زمانی که این روش‌ها باید انجام شوند را به شرح ذیل توصیه دارد. استفاده از یک برنامه نگهداری دوره ای برای اطمینان از عملکرد بهتر و بهره برداری بهینه از هواساز نقش مهمی دارد.

در شروع بهره برداری هواساز، عملکرد دستگاه در فرم های مخصوص (Log & Check Sheet) توسط اپراتور مقیم ثبت گردد. این عمل موجب پیش بینی و جلوگیری از خطرات جدی دستگاه می‌شود.

تمام مراحل نگهداری و بازرسی ها را در فواصل زمانی توصیه شده انجام دهید. این کار باعث افزایش طول عمر هواساز و به حداقل رساندن احتمال خرابی های پرهزینه می‌شود.

فراهم نمودن نیازمندیهای تعمیر و نگهداری روزانه، ماهانه و سالانه به عهده خریدار می‌باشد.

توجه: در صورت بروز خرابی ناشی از تعمیر و نگهداری نامناسب در دوره گارانتی دستگاه، شرکت تهویه عهده‌دار هزینه‌های لازم برای بازگرداندن کارکرد دستگاه به حالت مطلوب نمی‌باشد. موارد ذیل فقط جهت راهنمایی ارائه شده است.

این دفترچه شامل اجزا دیگر سیستم تهویه مطبوع که شرکت تهویه مسئولیت تامین آن را ندارد، نمی‌باشد.

تعمیر و نگهداری روزانه

بازرسی روزانه موارد ذیل توصیه می‌گردد.

- 1- روزانه DPS یا DPT فیلترها که نمایشگر کثیفی فیلترها می‌باشد چک شود.
- 2- لوله درین دستگاه از لحاظ گرفتگی و تخلیه ثقلی آب درین چک شود.
- 3- اندازه گیری میزان جریان مصرفی الکتروموتور و مقایسه با پلاک دستگاه.

تعمیر و نگهداری ماهانه

کلیه موارد ذکر شده در تعمیر و نگهداری روزانه.

- 1- شستشوی فیلترهای فلزی با آب مناسب در صورت کثیفی و نیاز
- 2- گریس کاری یاتاقان های فن و الکتروموتور با مراجعه جدول زمان بندی گریسکاری
- 3- آچار کشی اتصالات الکتریکی و کنترلی تجهیزات و تابلو برق
- 4- بازدید و بررسی کویل های هوایی
- 5- تمیز نمودن لجن و رسوب انباشته شده در تشت دستگاه ایرواشر
- 6- بازرسی و تمیز کردن نازل های پاشش آب (در حالیکه پمپ ایرواشر کار می کند فن هوا را خاموش نمایید، و نازل های مسدود را تمیز کنید).

تعمیر و نگهداری شش ماهه

کلیه موارد ذکر شده در تعمیر و نگهداری ماهانه.

- 1- بررسی ادوات کنترلی و تنظیم محدوده رنج عملکرد
- 2- چک و تنظیم همترازی پولی های الکتروموتور و فن هواساز
- 3- بررسی بدنه هواساز از لحاظ پوشش رنگ و جلوگیری از خوردگی های احتمالی
- 4- آچار کشی قطعات مکانیکی و فیکس کردن قفل یاتاقان ها
- 5- چک کردن شیر آلات لوله کشی از لحاظ سلامت و آب بندی
- 6- چک کردن لوله کشی و کویل ها از لحاظ نشتی و آب بند بودن

قبل از انجام هرگونه عملیات در داخل هواساز و کانال، برق دستگاه را قطع نمایید. و اطمینان از عدم وصل شدن برق در حین انجام عملیات حاصل شود. عدم راعت این هشدار موجب آسیب شدید جانی و خرابی دستگاه خواهد شد.



جدول زمان بندی گریس کاری و نوع گریس های پیشنهادی

فواصل گریس کاری		
شرایط کارکرد	20 F-الی+140 F	140 Fالی200 F
تمیز، خشک	3-6 ماه	1-3 ماه
کثیف، خشک	1-3 ماه	1-4 هفته
کثیف، مرطوب	1-4 هفته	1-14 روز
سایز شفت mm	حداکثر ظرفیت گریس بلبرینگ میلی لیتر	
19 _ 12	4	
30 _ 22	12	
38 _ 32	20	
48 _ 42	30	
62 _ 50	40	
75 _ 64	60	
گریس پیشنهادی		
برند	مدل	
نفت پارس	پارس ماهان (EP2)	
بهران	یاقوت (EP2)	
ایرانول	لیما (EP2)	
Shell	Alvania EP2 (LF)	
Total	Multis EP2	
Castrol	Spheerol EP(2)L	
Mobil	Mobilux EP2	
Esso	Beacon EP ,Lidok EP2	
Caltex	Multifak EP 2	
Agip	GR MU EP2	
Fuchs	Renolit MR Series EP2	
SKF	LGEP 2	

راهنمای رفع عیب

عیب	علل احتمالی	راه حل
یاتاقان بیش از حد داغ است.	شروع حرکت بعد از گریس کاری مجدد	اجازه دهید دستگاه خنک شده و مجددا روشن نمایید
	گریس کاری بیش از حد	گریس اضافی را از روی یاتاقان تمیز نمایید.
	تسمه ها بیش از حد محکم و سفت شده	کشش تسمه ها را تنظیم کنید.
	یاتاقان گریس ندارد و خشک کار می کند	یاتاقان ها را گریس کاری نمایید و سلامت آن را چک کنید.
	یاتاقان ها در یک راستا نیستند	یاتاقان ها را هم راستا نموده و تراز بودن محوری فن را بررسی نمایید.
الکتروموتور روشن نمی شود	فیوز آن سوخته یا معیوب می باشد.	فیوز مدار قدرت مربوطه تعویض گردد.
	محافظ بار بیش از حد عمل کرده است (Overload protection)	2- آمپر مصرفی و سلامت الکتروموتور بررسی شده، و مجددا با چک کردن محافظ بار راه اندازی نمایید.
	سیم کشی نا مناسب	سیم کشی مدار قدرت و فرمان را طبق نقشه موجود بررسی نمایید.
	جریان و ولتاژ برق نا مناسب	برق محلی را با مشخصات مندرج روی پلاک الکتروموتور مقایسه نموده و در صورت نیاز با اداره برق منطقه تماس بگیرید.
	خرابی مکانیکی	چرخش آزاد الکتروموتور و پولی آن را بررسی نمایید. یاتاقان ها را از لحاظ روانکاری چک کنید.
الکتروموتور از حرکت می ایستد.	1- تک فاز شدن	اتصال تمام فازهای الکتروموتور را بازرسی نمایید.
	بار بیش از حد روی الکتروموتور	بار الکتروموتور را کاهش دهید یا الکتروموتور بزرگتر انتخاب کنید.
	پایین بودن ولتاژ برق	ولتاژ ورودی به تابلو را کنترل کنید.
لرزش بیش از حد	یاتاقان ها کاملا هم راستا نیستند	پیچ های تنظیم یاتاقان را هم راستا نمایید.
	محافظ های حمل و نقل باز نشده اند	محافظ های حمل و نقل را باز نمایید.
	پولی ها هم راستا نیستند	پولی ها را تنظیم نمایید.
الکتروموتور بعد از مدتی کارکرد از کار می افتد	افت جزئی ولتاژ	اتصالات را محکم نمایید و از ولتاژ برقی ورودی و شبکه را کنترل کنید
	اتصال کوتاه سیم پیچ بعد از گرم شدن الکتروموتور	سیم پیچ الکتروموتور را تعویض نمایید.
سرعت حرکت الکتروموتور افزایش نمی یابد	پایین بودن ولتاژ برق ورودی	ولتاژ خطوط برق و افت ولتاژ در لحظه راه اندازی را بررسی نمایید.
	پایین بودن ظرفیت الکتروموتور	الکتروموتور را با ظرفیت بالاتر تعویض نمایید.
الکتروموتور بیش از حد گرم می شود	بار بیش از حد روی الکتروموتور	بار الکتروموتور را کاهش داده یا با الکتروموتور بزرگتر تعویض نمایید.
	فن خنک کننده الکتروموتور کثیف شده و آن را خنک نمی کند	در پوشش فن خنک کننده را برداشته و فن را تمیز نمایید
عیب	علل احتمالی	راه حل

صدای بیش از حد الکتروموتور	پیچ های پایه الکتروموتور محکم نیستند	پیچ های پایه الکتروموتور را محکم نمایید.
	خوردگی یاتاقان های الکتروموتور	یاتاقان الکتروموتور و آب بندی آن را تعویض نمایید.
	فن الکتروموتور به درپوش خود برخورد می نماید.	درپوش فن را برداشته ، علت صدا بررسی و رفع شود.
خوردگی سریع یاتاقان ها	بار بیش از حد ناشی از سفت بودن تسمه ها	کشش تسمه ها را مجددا تنظیم نمایید.
	بار بیش از حد ناشی از کوچک بودن پولی الکتروموتور	پولی الکتروموتور را با سایز بزرگتر تعویض نمایید.
شل بودن تسمه ها	محل قرار گیری الکتروموتور مناسب نیست	کشش تسمه ها را با اصلاح محل الکتروموتور تنظیم کنید
	خوردگی یا خرابی تسمه	تسمه ها را تعویض نموده و پولی ها را هم تراز کنید
	خوردگی پولی ها	پولی ها را تعویض نمایید.
	خوردگی پولی ها	پولی ها را تعویض نمایید.
	راستای نا مناسب تسمه	راستای پولی ها را مجددا تنظیم نمایید.
کاهش عمر تسمه	وجود روغن یا گریس روی تسمه	یاتاقان ها را از نظر نشئی گریس بررسی و رفع نمایید.تسمه ها و پولی را تمیز کنید.
	سر خوردن تسمه	کشش تسمه ها رو تنظیم کنید.
	سایش تسمه	موانع مسیر حرکت تسمه را برطرف و پولی ها را تنظیم نمایید.
صدای یاتاقان	راستای نا مناسب	یاتاقان ها را مجددا تنظیم نمایید.
	روانکاری نامناسب	یاتاقان ها را گریسکاری نمایید.
ظرفیت پایین کویل سرمایی - آبی	هوا کاملا از روی کویل عبور نمی کند	اطراف کویل را کاملا بپوشانید.
	لوله های کویل مسدود شده است	لوله ها را تمیز نموده و رفع انسداد نمایید.
	میزان هوادهی مناسب نیست	شرایط کار کرد فن را بررسی نمایید.
	میزان آب عبوری از کویل مناسب نیست.	پمپ های آب، شیرها و لوله کشی از نظر گرفتگی و هواگیری بررسی نمایید.
ظرفیت پایین کویل سرمایی DX	هوا کاملا از روی کویل عبور نمی کند	اطراف کویل را کاملا بپوشانید.
	لوله های کویل مسدود شده است	لوله ها را تمیز نموده و رفع انسداد نمایید.
	میزان هوادهی مناسب نیست	شرایط کار کرد فن را بررسی نمایید.
	شیر انبساط کار نمی کند	موقعیت سنسور بالب و عملکرد پاور را بررسی نمایید
	تسریع نامناسب تبرید	انسداد گاز پخش کن و لوله های کویل را بررسی نمایید.
تشت تقطیر پر شده است	مسیر تخلیه بسته شده است	مسیر تخلیه را تمیز کنید
	دستگاه تراز نیست	دستگاه را تراز نمایید.
	طراحی سیفون تخلیه مناسب نیست	سیفون را با طراحی دقیق تعویض نمایید.
دستگاه بیش از حد کثیف می شود	فیلترها نصب نمی باشد	فیلترها را مجددا در جای خود قرار دهید
	هوا کاملا از روی فیلترها عبور نمی کند	هوای عبوری از اطراف فیلترها را کاهش دهید
	آب در تشت تخلیه ساکن می ماند	مسیر تخلیه و سیفون را بررسی نمایید.

گارانتی و خدمات پس از فروش

کلیه محصولات شرکت تهویه دارای 18 ماه گارانتی و 10 سال خدمات پس از فروش می‌باشند. شرط بهره‌مندی از مزایای گارانتی و سایر خدمات، رعایت نکات مندرج در ضمانتنامه محصول می‌باشد.

عاملین مجاز خدمات پس از فروش

مشتریان محترم برای درخواست خدمات اعم از نصب، راه اندازی و تعمیرات، می‌توانند از طریق تلفن و یا با مراجعه به نزدیکترین عاملیت مجاز تعمیراتی شرکت تهویه، اقدام نمایند. نشانی و شماره تلفن های عاملین مجاز در سایت اینترنتی شرکت تهویه به نشانی www.tahviah.com موجود می باشد.

دفتر مرکزی:

آدرس: تهران، خیابان مطهری، نرسیده به بزرگراه مدرس، نبش خیابان کوه نور، ساختمان شرکت تهویه، پلاک ۱

تلفن: (+98)21 41827 , (+98)21 88731311 , (+98)21 88823296

فکس: 021- 88543584

کد پستی: 15876-33111

پست الکترونیک: info@tahviah.com

سایت: www.tahviah.com

