



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

6016



کولر گازی و یا پمپ گرما از نوع اتاقی بدون کانال
(سرد یا سرد و گرم) روشهای آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل:

تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار

فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد ”کولر گازی و / یا پمپ گرما از نوع اتاقی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم) - روش های آزمون تعیین مقادیر عملکرد“

رئیس	نماینده
سعیدی ، محمد حسن(دکترای مکانیک)	دانشگاه صنعتی شریف و مشاور رسمی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
اعضاء	
افشارنژاد ، مهدی(لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت راه گستر نخستین سپاهان
بتولی ، فخرالدین(لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت مهندسی آرین ره آورد
خاکی ، کامبیز(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	معاونت انرژی وزارت نیرو
ذوالفقاری ، مجتبی(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
رئیزی ، شهرام(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت آزمایش
ساداتی ، گلریز(لیسانس فیزیک)	شرکت کارخانجات کولر گازی ایران
صابری ، علی اکبر(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت کارخانجات کولر گازی ایران
کرمی ، احسان(لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت صا ایران
مهدی زاده ، ناصر(لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت بوتان یکتا

مهریار ، محمد(لیسانس مهندس متالورژی)	شرکت صا ایران
نوغان کار ، محمد حسین(لیسانس ریاضی)	شرکت کارخانجات کولر گازی ایران
دبیر	
قزلباش ، پریچهر(لیسانس فیزیک کاربردی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش گفتار

استاندارد "کولر گازی و / یا پمپ گرما از نوع اتاکی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم) - روشهای آزمون تعیین مقادیر عملکرد" که بوسیله کمیسیون مربوطه تهیه و تدوین شده و در دوازدهمین کمیته ملی استاندارد مکانیک و خودرو مورخ ۸۰/۱۲/۱۹ مورد تأیید قرار گرفته، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

ISO 5151 – 1994 :

Non – ducted air conditioners and heat pumps – Testing and rating for performance

JIS C 9612-1999:

Room air conditioners

ANSI / ASHRAE 16-1988 :

Method of testing for rating room air conditioners & packaged thermal air conditioners

صفحه	عنوان
ب	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۳	مراجع الزامی
۳	اصطلاحات و تعاریف
11	آزمون های سرمایش
25	آزمون های گرمایش
34	روش های آزمون و عدم قطعیت اندازه گیری ها
36	نتایج آزمون
44	مقررات نشانه گذاری
45	اعلام مقادیر پیوست ها :
46	پیوست الف - روش اجرای آزمون ها (الزامی)
50	پیوست ب - آزمون تعیین ظرفیت با استفاده از روش گرماسنجی (الزامی)
62	پیوست پ - محاسبات ظرفیت های گرمایش و سرمایش (الزامی)
72	پیوست ت - وسایل اندازه گیری (جهت اطلاع)
76	پیوست ث - روش های اندازه گیری مقدار گذر هوا (جهت اطلاع)

پیوست ج - روش آزمون تعیین ظرفیت
با استفاده از آنتالپی هوا در سمت

بیرونی گرماسنج (جهت اطلاع) ۸۴

پیوست چ - فهرستی از نمادهای مورد
استفاده در پیوست ها (جهت اطلاع) ۸۹

کولر گازی و / یا پمپ گرما از نوع اتاقی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم) -
روش های آزمون تعیین مقادیر عملکرد

هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط استاندارد و روش های آزمون
برای تعیین مقادیر مختلف عملکرد کولرهای گازی اتاقی سرد و / یا پمپ گرما از نوع
اتاقی سرد و گرم یکپارچه (مجموعه یکپارچه مستقل^۱) و دو تکه (مجموعه ای در دو
محفظه جداگانه^۲) بدون کانال و با چگالنده های^۳ هوا - خنک و آب - خنک و پمپ های
گرما با چگالنده های هوا - خنک می باشد. این استاندارد محدود به سیستمهایی است
که شامل یک مدار تبرید منفرد بوده و دارای یک تبخیر کننده^۴ و یک چگالنده می
باشد. همچنین اینگونه دستگاه ها علاوه بر سرمایش و گرمایش محیط وظیفه به
گردش در آوردن هوا و حذف گرد و غبار را بگونه ای که شرایط آسایش و راحتی
در اتاق فراهم شود به عهده دارند.

یادآوری - در این استاندارد از واژه های "کولر" و "پمپ گرما" بجای عبارت "کولر
گازی و / یا پمپ گرما از نوع اتاقی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم)" استفاده می
شود. همچنین در مواردی بجای هر یک از دو واژه مزبور واژه "دستگاه" نیز به کار
گرفته شده است.

۱-۲ این استاندارد در موارد زیر کاربرد ندارد :

الف - پمپ های گرما با منبع تأمین گرما از آب

ب - کولر و پمپ گرمای چند تکه^۵

1 - Single packaged non - ducted air conditioners

Split system non - ducted air conditioners-2

3 - Condenser

4 - Evaporator

1- Multi split - conditioners

یادآوری - منظور از کولرهای چند تکه، کولرهایی است که دارای دو یا چند واحد اتاقی^۱ می باشند که متصل به یک واحد بیرونی^۲ باشد.

پ - کولرهایی که برای استفاده با کانال الحاقی طراحی شده اند. (استاندارد ملی در دست تدوین است)

ت - کولرهای قابل حمل (غیر پنجره ای)^۳

۳-۱ بند ۴ این استاندارد شرایط آزمون و تعیین مقادیر عملکرد، کولرهای گازی و پمپ های گرما را وقتی برای سرمایه‌بکار می روند، پوشش می دهد.

۴-۱ بند ۵ این استاندارد شرایط آزمون و تعیین مقادیر عملکرد پمپ های گرما را وقتی برای گرمایش بکار می روند، پوشش می دهد، منظور از گرمایش ممکن است مدار تبرید پمپ گرما یا مقاومت الکتریکی باشد.

۵-۱ این استاندارد مشتمل بر پیوست های زیر می باشد :

پیوست الف : روشهای اجرای آزمون ها (الزامی)

پیوست ب - آزمون تعیین ظرفیت با استفاده از روش گرماسنجی (الزامی)

پیوست پ - محاسبات ظرفیت های گرمایش و سرمایش (الزامی)

پیوست ت - وسایل اندازه گیری (جهت اطلاع)

پیوست ث - روشهای اندازه گیری مقدار گذر هوا (جهت اطلاع)

پیوست ج - روش آزمون تعیین ظرفیت با استفاده از آنتالپی هوا در سمت اتاقی گرماسنج (جهت اطلاع)

پیوست چ - فهرستی از نمادهای مورد استفاده در پیوست ها (جهت اطلاع)

۲مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار

2 - Indoor - units

3 - Indoor - units

4 - Windowless

دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

ISO 817 : Refrigerants – Number Designation

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد واژه ها و اصطلاحات با تعاریف زیر بکار می رود :

۱-۳ کولر گازی از نوع اتاقی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم)

عبارت است از :

الف - یک مجموعه مستقل و محصورى که بمنظور نصب در پنجره و یا دیوار طراحی و مونتاژ شده است.

ب - یک مجموعه (مجموعه ها) مستقل دو قسمتی است که قسمتی از آن در پنجره، دیوار یا روی سقف و قسمت دیگر آن در فضای بیرون نصب می شود.

این دستگاه عمدتاً بمنظور تحویل آزاد (بدون کانال) هوای تهویه شده به یک فضای بسته، اتاق یا ناحیه (فضای مورد نظر) طراحی شده است، و شامل یک منبع سرمایش برای ایجاد سرما و رطوبت گیری بوده و نیز می تواند شامل وسایلی برای ایجاد گرما (بجز پمپ گرما)، به گردش درآوردن و پالایش هوا باشد. همچنین این دستگاه می تواند شامل وسایلی برای ایجاد گرما، رطوبت زنی، تهویه یا تخلیه هوا باشد و بگونه ای ساخته شود که بیش از یک مجموعه باشد و از مجموعه های مجزا تشکیل شده باشد (سیستم دو یا چند تکه)، این مجموعه های مجزا باید بگونه ای طراحی شوند که با یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند و مقررات ارائه شده در این استاندارد برای تعیین ظرفیت براساس کل مجموعه بصورت سوار شده است.

۲-۳ پمپ گرما از نوع اتاقی بدون کانال (سرد و / یا سرد و گرم)

عبارت است از :

الف - یک مجموعه مستقل و محصورى که بمنظور نصب در پنجره یا دیوار طراحی و مونتاژ شده است.

ب - یک مجموعه (مجموعه ها) مستقل دو قسمتی است که قسمتی از آن در پنجره، دیوار یا روی سقف و قسمت دیگر آن در فضای بیرون نصب می شود.

این دستگاه عمدتاً بمنظور تحویل آزاد (بدون کانال) هوای تهویه شده به یک فضای بسته، اتاق یا ناحیه (فضای مورد نظر) طراحی شده است و وظیفه آن تأمین سرمایش و گرمایش در فصول موردنظر می باشد.

چنانچه وظیفه سرمایش و رطوبت گیری از این دستگاه مورد نظر باشد، پمپ گرما می تواند

بگونه ای ساخته شود که گرما را از فضای تهویه شده گرفته و به بیرون هدایت کند.

۳-۳ هوای متعارف^۱

هوای متعارف دارای مشخصات زیر است :

دمای حباب خشک هوا ۲۰ درجه سلسیوس ؛

فشار جو ۱۰۱/۳۲۵ کیلو پاسکال ؛

چگالی جرمی ۱/۲۰۴ کیلوگرم بر مترمکعب.

۳-۴ گرماسنج^۲

دستگاهی است که برای آزمون تعیین ظرفیت کولر و / یا پمپ گرما مورد نیاز است و شامل سمت اتاقی^۳ و سمت بیرونی^۴ است. در این دستگاه وسایل اندازه گیری و لوازمی تعبیه شده است که با استفاده از آنها و ایجاد شرایط تعریف شده در هر دو سمت می توان ظرفیت سرمایش و ظرفیت گرمایش دستگاه مورد آزمون را بدست آورد.

یادآوری- با توجه به شکل (۱) که مقدار گذر هوای عبوری از دو سمت اتاقی و بیرونی کولر به نمایش گذاشته شده است تعاریف بندهای ۳-۵ تا ۳-۱۴ را درنظر بگیرید. لازم به ذکر است که منظور از سمت اتاقی گرماسنج سمتی است که هوای تهویه شده در آن تأمین می گردد و منظور از سمت بیرونی گرماسنج سمتی است که شرایط محیط خارج را فراهم می کند.

۳-۵ مقدار گذر هوای خارج شده از سمت اتاقی کولر^۵

مقدار گذر هوایی که از خروجی سمت اتاقی کولر و / یا پمپ گرما به فضای تهویه شده رانده می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

1 - Standard air

2- Calorimeter

3 - Indoor room - side

4 -Outdoor - side

1 - Indoor discharge air - flow

۳-۶ مقدار گذر هوای وارد شده به سمت اتاقی^۱

مقدار گذر هوایی که از فضای تهویه شده به ورودی سمت اتاقی کولر و / یا پمپ گرما وارد می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۷ مقدار گذر هوای تازه^۲

مقدار گذر هوایی که از سمت بیرونی کولر و / یا پمپ گرما به آن وارد شده و پس از عبور از آن به فضای تهویه شده فرستاده می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۸ مقدار گذر هوای خارج شده از سمت بیرونی^۳

مقدار گذر هوایی که از سمت بیرونی کولر و / یا پمپ گرما از آن خارج می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

3-9 مقدار گذر هوای وارد شده از سمت بیرونی^۴

مقدار گذر هوایی که از سمت بیرونی کولر و / یا پمپ گرما وارد آن می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۰ مقدار گذر هوای تخلیه^۵

مقدار گذر هوایی که از سمت اتاقی کولر و / یا پمپ گرما به سمت بیرونی رانده می شود. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۱ مقدار گذر هوای نشستی^۶

مقدار گذر هوایی که از طریق کولر و / یا پمپ گرما بین دو سمت اتاقی و بیرونی رد و بدل می شود و مقدار آن به طرح ساختاری و فنآوری آب بندی بستگی دارد. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۲ مقدار گذر هوای فرار نموده در سمت اتاقی^۷

جریان هوای تهویه شده که بطور مستقیم (بدون عبور از سمت اتاقی) در حد فاصل خروجی به ورودی سمت اتاقی کولر و / یا پمپ گرما در حرکت است. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۳ مقدار گذر هوای فرار نموده در سمت بیرونی^۸

2 - Indoor intake air - flow

3 - Ventilation air - flow

4 - Outdoor discharge air - flow

1 - Outdoor intake air - flow

2 - Exhaust air - flow

3 - Leakage air - flow

4 - Bypassed indoor air - flow

5 - Bypassed outdoor air - flow

جریان هوای تهویه شده که بطور مستقیم (بدون عبور از سمت بیرونی) در حد فاصل خروجی به ورودی سمت بیرونی کولر و / یا پمپ گرما در حرکت است. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۴ مقدار گذر جریان از دریچه همسان کننده^۱

مقدار گذر هوای عبوری از دریچه همسان کننده فشار هوا که بر دیوار جدا کننده دو سمت دستگاه گرماسنج تعبیه شده است. (به شکل (۱) رجوع شود).

۳-۱۵ دمای حباب خشک^۲

دمای هوایی که توسط یک دماسنج با حس گر خشک (نظیر حباب جیوه یک دماسنج جیوه ای) که از پرتوهای تابشی محافظت می شود تعیین می گردد.

۳-۱۶ دمای حباب مرطوب^۳

دمای هوایی که توسط یک دماسنج با حس گر مرطوب (که معمولاً توسط یک فتیله با آب مقطر مرطوب می شود و سرعت هوای عبوری از روی آن نباید کمتر از ۳/۵ متر برثانیه باشد) تعیین می گردد.

دمای اندازه گیری شده متناسب با میزان تبخیر از حس گر مرطوب است.

۳-۱۷ ظرفیت سرمایش کل^۴

جمع مقادیر گرمای محسوس و نهان می باشد که کولر و / یا پمپ گرما می تواند در یک بازه زمانی^۵ تعریف شده از یک فضای تهویه شده جذب کند.

۳-۱۸ ظرفیت گرمایش^۶

مقدار گرمایی می باشد که پمپ گرما می تواند در یک بازه زمانی تعریف شده به یک فضای تهویه شده اضافه کند.

۳-۱۹ ظرفیت سرمایش نهان ؛ ظرفیت رطوبت گیری از اتاق^۷

مقدار گرمای نهانی می باشد که کولر می تواند در یک بازه زمانی تعریف شده از یک فضای تهویه شده جذب نماید.

۳-۲۰ ظرفیت سرمایش محسوس^۸

1 - Equalizer opening air - flow

2 - Dry bulb temperature

3 - Wet bulb temperature

4 - Total cooling capacity

5 - Interval of time

1 - Heating capacity

2 - Latent cooling capacity ; room dehumidifying capacity

3- Sensible cooling capacity

مقدار گرمای محسوس می باشد که کولر می تواند در یک بازه زمانی تعریف شده از یک فضای تهویه شده جذب نماید.

۳-۲۱ نسبت گرمای محسوس^۱

نسبت ظرفیت سرمایش محسوس به ظرفیت سرمایش کل می باشد.

۳-۲۲ ولتاژ (ولتاژهای) اعلام شده^۲

ولتاژ (ولتاژها) که روی پلاک مشخصات کولر و / یا پمپ گرما درج می شود.

۳-۲۳ بسآمد (بسآمدهای) اعلام شده^۳

بسآمد (بسآمدها) که بر روی پلاک مشخصات کولر و / یا پمپ گرما درج می شود.

۳-۲۴ نسبت بازده انرژی^۴ EER

نسبت ظرفیت سرمایش کل به توان ورودی مؤثر در هر سری شرایط تعیین شده را بازده انرژی می نامند.

(هنگامیکه مقدار EER بی بعد اعلام می شود باید دانست که مقدار آن از نسبت وات برواتحاصل شده است.)

۳-۲۵ ضریب عملکرد^۵ (گرمایش) (COP)

نسبت ظرفیت گرمایش به توان ورودی مؤثر در هر شرایط تعیین شده را ضریب عملکرد گویند.

۳-۲۶ توان ورودی مؤثر^۶ (P_E) (توان مصرفی مؤثر)

میانگین توان مصرفی الکتریکی کولر و / یا پمپ گرما در فواصل زمانی تعریف شده که از دستگاههای زیر حاصل می شود:

توان ورودی حاصل از کارکرد کمپرسور و هر توان ورودی که صرف برفک زدایی می شود، به غیر از گرم کن های الکتریکی کمکی که برای عمل برفک زدایی مورد استفاده قرار نمی گیرد.

- توان ورودی کلیه وسایل ایمنی و کنترل دستگاه کولر و / یا پمپ گرما؛

- توان ورودی وسایل واسطه انتقال حرارت در کولر (نظیر بادزن، پمپ).

4 - Sensible heat ratio

5- Rated voltage(s)

6 - Rated frequency (es)

1 - Energy efficiency ratio

2 - Coefficient of Performance (COP)

3 - Effective power input

۳-۲۷ توان ورودی کل (P_i) (توان مصرفی کل)

توان ورودی که برای کارکرد کلیه اجزای الکتریکی کولر داده می شود.

۴-آزمون های سرمایش

۴-۱-تعیین مقادیر ظرفیت های سرمایش

۴-۱-۱-شرایط عمومی

کلیه دستگاه هایی که در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارد باید دارای ظرفیت های سرمایش و نسبت بازده انرژی (EER) باشد که مطابق مقررات مندرج در این استاندارد و شرایط مندرج در جدول شماره (۱) تعیین ظرفیت شده است.

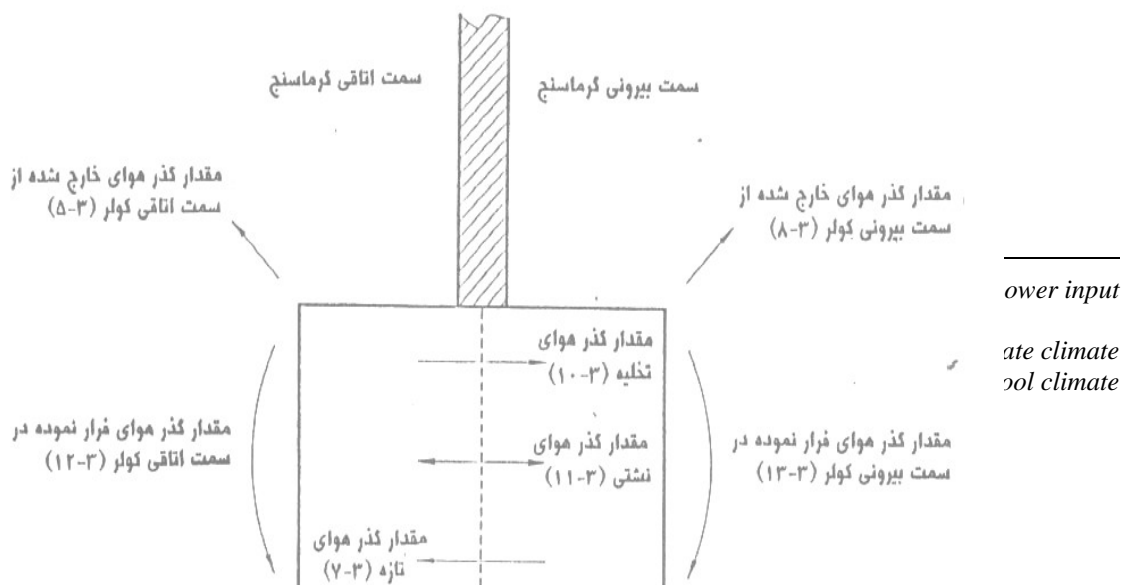
۴-۱-۲-شرایط دما

۴-۱-۲-۱-شرایط آزمونی که در جدول شماره (۱) ستونهای T_1 ، T_2 و T_3 تعریف شده است بعنوان شرایط استاندارد تعیین ظرفیت در نظر گرفته می شود.

۴-۱-۲-۲-دستگاه هایی که فقط برای استفاده در مناطق معتدل^۱ مشابه شرایط جدول شماره (۱) ستون T_1 ، ساخته شده است باید دارای پلاک مشخصاتی باشد که نشان دهد ظرفیت های مندرج بر روی آنها در شرایط مشخص فوق بدست آمده است و دستگاه از نوع (T_1) (شرایط معتدل) شناخته می شود.

۴-۱-۲-۳-دستگاه هایی که فقط برای استفاده در مناطق خنک^۲ مشابه شرایط جدول شماره (۱) ستون T_2 ، ساخته شده است باید دارای پلاک مشخصاتی باشد که نشان دهد ظرفیت های مندرج بر روی آنها در شرایط فوق بدست آمده است و دستگاه از نوع (T_2) (شرایط خنک) شناخته میشود.

شکل شماره ۱- ارایه تعاریف بندهای (۲-۵) تا (۲-۱۴) در نمودار مقدار گذر هوا



۴-۱-۲-۴ دستگاه هایی که فقط برای استفاده در مناطق گرم^۱ مشابه شرایط جدول شماره (۱) ستون T_3 ، ساخته شده است باید دارای پلاک مشخصاتی باشد که نشان دهد ظرفیت های مندرج بر روی آنها در شرایط فوق بدست آمده است و بعنوان دستگاه از نوع (T_3) (شرایط گرم) شناخته می شود.

۴-۱-۲-۵ دستگاه هایی که برای استفاده در مناطقی بیشتر از یکی از انواع اقلیمی که در جدول شماره (۱)، ستونهای T_1 ، T_2 و T_3 تعریف شده است ساخته می شود باید دارای پلاک مشخصاتی باشد که نشان دهد ظرفیت های مندرج بر روی آنها در چه شرایط و با چه آزمونی بدست آمده است.

۴-۱-۳ شرایط مقدار گذر هوا

هنگام تعیین مقادیر گذر هوا بمنظور تعیین ظرفیت کولر، آزمونها باید در شرایط استاندارد (به جدول شماره (۱) رجوع شود) و با فشار ایستایی صفر در خروجی هوای دستگاه و در شرایطی که سیستم تبرید در حال کار می باشد و فرآیند چگالش (بخار آب روی کویل^۲) به حالت تعادل رسیده است انجام گیرد. کلیه مقادیر گذر هوا باید برحسب متر مکعب بر ثانیه هوای متعارف، موصوف در بند ۳-۳ بیان شود.

۴-۱-۴ شرایط آزمون

۴-۱-۴-۱ پیش شرط ها : الف - برای تعیین ظرفیت کولر در صورتیکه از روش گرماسنجی استفاده می شود باید دو روش بطور همزمان برای اندازه گیری ظرفیت استفاده شود. یک روش ظرفیت کولر را در سمت اتاقی گرماسنج و روش دیگر ظرفیت کولر را در سمت بیرونی گرماسنج تعیین می کند. برای اینکه دو آزمون همزمان، معتبر باشد و مورد قبول واقع شود این دو باید در محدوده چهار درصد مقدار بدست آمده در سمت اتاقی گرماسنج باشد. در مورد کولرهای بدون کانال که دارای چگالنده آب خنک می باشد، مقدار گرمایی که به آب خنک کننده منتقل می شود به جای مقدار بدست آمده در سمت بیرونی گرماسنج ملاک عمل می باشد.

ب - ظرفیت های بدست آمده از آزمون باید شامل ظرفیت سرمایش محسوس، ظرفیت سرمایش نهان یا ظرفیت سرمایش کل باشد که در سمت اتاقی گرماسنج بدست آمده است.

پ - آزمون ها باید در شرایط انتخاب شده انجام شود و هیچگونه تغییری در سرعت بادزن یا مقاومت سیستم ایجاد نشود تا بتوان برای اختلاف فشار جو آزمون با شرایط استاندارد اصلاحات لازم را اعمال نمود. (به بند ۳-۳ رجوع شود)

ت - موقعیت دریچه ها، موقعیت دریچه های تنظیم، سرعت های بادزن و غیره باید بگونه ای تنظیم شود که بتوان به بیشترین ظرفیت سرمایش دست یافت مگر آنکه در دستورالعمل سازنده مورد دیگری قید شده باشد. چنانچه آزمون ها در شرایط دیگری به غیر از شرایط فوق انجام شود باید این شرایط به همراه ظرفیت های سرمایش تعیین شده ثبت شود.

ث - هنگام آزمون تعیین ظرفیت، قبل از شروع به ثبت داده، شرایط آزمون باید حداقل یک ساعت ثابت نگه داشته شود و سپس داده های آزمون ثبت شود.

۴-۱-۲-۴ مدت انجام آزمون : آزمون باید در طول ۳۰ دقیقه انجام شود، و در هر ۵ دقیقه قرائت های آزمون ثبت شود. بطوریکه هفت سری قرائت مطابق جدول شماره (۱۲) به دست آید.

۴-۲ آزمون تعیین بیشترین ظرفیت سرمایش

۴-۲-۱ شرایط عمومی

شرایطی که در طول انجام آزمون بیشترین ظرفیت باید رعایت شود در جدول شماره (۲) تعیین شده است.

۴-۲-۲ شرایط دما

آزمونها باید در شرایطی که در ستونهای T_1 ، T_2 و T_3 جدول شماره (۲) آورده شده است و براساس کاربرد موردنظر کولر طبق بند ۴-۱-۲، انجام شود. به منظور انجام آزمون برای کولرهایی که بمنظور خاصی تحت بیش از یک سری از شرایط بهره برداری، مورد استفاده قرار می گیرند، باید بالاترین سری مرتبط با شرایط بهره برداری مورد نظر آنها را بکار برد. چنانچه بالاترین دمای شرایط بهره برداری جهت سرمایش در برگه های مشخصات سازنده کولر ارائه شود، باید از آنها بجای مواردی استفاده شود که در جدول شماره (۲) آورده شده است.

۴-۲-۳ شرایط مقدار گذر جریان

آزمون تعیین بیشترین ظرفیت سرمایش باید با استفاده از مقدار گذر حجمی هوای سمت اتاقی گرماسنج که مطابق بند ۴-۱-۳ بدست آمده است، انجام شود.

۴-۲-۴ شرایط آزمون

۴-۲-۴-۱ پیش شرط ها : جهت انجام آزمون باید کنترل های دستگاه کولر بصورتی تنظیم شود که کولر بیشترین ظرفیت سرمایش را بدهد و باید کلیه دریچه های تنظیم و تخلیه هوا بسته باشد و بعد از اینکه دمای مشخص شده هوا و تعادل چگالش (بخار آب روی کویل تبخیر کننده) برقرار شد کولر باید لاقل یک ساعت بطور مداوم کار کند.

۴-۲-۴-۲ مدت انجام آزمون : کل توان ورودی به کولر باید برای سه دقیقه قطع شده و سپس دوباره به مدت یک ساعت برقرار شود.

۴-۲-۵ مقررات عملکردی

۴-۲-۵-۱ در مدت یک آزمون کامل، کولر باید بدون هیچگونه نشانه ای از خرابی، کار کند.

۴-۲-۵-۲ موتورهای کولر باید بطور مداوم برای یک ساعت اول آزمون بدون هیچگونه توقفی در اثر عملکرد وسایل حفاظت اضافه بار موتور^۱ کار کند.

۴-۲-۵-۳ وسیله حفاظت اضافه بار موتور می تواند فقط در طول اولین ۵ دقیقه کار کولر بعد از زمان سه دقیقه ای خاموش بودن، موتور را قطع کند. در مدت یک ساعتی که آزمون طول می کشد نباید وسیله حفاظت اضافه بار، موتور را قطع کند.

۴-۲-۵-۴ برای مدل هایی که بگونه ای طراحی شده اند که از سرگیری کار کولر بعد از توقف اولیه (که در طول ۵ دقیقه اول رخ می دهد) امکان ندارد، کولر می تواند به مدت حداکثر ۳۰ دقیقه در حالت خاموش باقی بماند. سپس کولر باید یک ساعت بطور مداوم کار کند.

۴-۳ آزمون تعیین کمترین ظرفیت سرمایش

۴-۳-۱ شرایط عمومی

شرایطی که در طول انجام "آزمون کمترین ظرفیت سرمایش" باید رعایت شود در

جدول شماره (۳) تعیین شده است

۴-۳-۲ شرایط دما

چنانچه کمترین شرایط دمایی بهره برداری از کولر در برگه های مشخصات سازنده ارائه شده باشد باید از آنها بجای مواردی استفاده شود که در جدول شماره (۳) آورده شده است.

۳-۳-۴ شرایط مقدار گذر هوا

تنظیم کنترلها، سرعتهای بادزن، دریچه های تنظیم و دریچه های کولر باید بگونه ای باشد که بیشترین تمایل به ایجاد برفک یا یخ در تبخیر کننده را ایجاد کند به شرط اینکه با آنچه در دستورالعمل سازنده آمده است مغایرت نداشته باشد.

۴-۳-۴ شرایط آزمون

۴-۳-۴-۱ پیش شرط ها : دستگاه کولر باید تا وقتی که شرایط بهره برداری پایدار شود کار کند.

۴-۳-۴-۲ مدت انجام آزمون : بعد از پایداری شرایط بهره برداری، کولر باید به مدت چهار ساعت کار کند.

۴-۳-۵ مقررات عملکردی

۴-۳-۵-۱ بعد از پایان ده دقیقه اول کارکرد، در مدت چهار ساعت کار کولر، نباید هیچکدام از وسایل ایمنی باعث خاموش شدن کولر شود.

۴-۳-۵-۲ بعد از پایان چهار ساعت کار، مقدار تجمع برفک یا یخ نباید بیش از ۵۰ درصد سطح پیشانی^۱ کویل تبخیر کننده در سمت اتاقی گرماسنج را بپوشاند.

۴-۴ آزمون تعیین مقدار رطوبت بدست آمده و مقدار بخار آب چگالیده خروجی^۲

۴-۴-۱ شرایط عمومی

کولرهای هوا خنکی که بخار آب چگالیده (موجود در هوا) در سمت کویل تبخیر کننده آن به سمت محفظه چگالنده هدایت می شود و با هوای عبوری از روی چگالنده در تماس است باید با مقررات این آزمون مطابقت داشته باشد.

شرایط الکتریکی که در طول این آزمون باید بکار رود در جدول شماره (۴) آورده شده است.

۴-۴-۲ شرایط دما

شرایط دما که در طول آزمون باید بکار رود در جدول شماره (۴) آورده شده است.

۴-۴-۳ شرایط مقدار گذر هوا

تنظیم کنترلرها، بادزن ها، دریچه های تنظیم و دریچه های کولر باید بگونه ای باشد که بیشترین تمایل به چگالش (ایجاد چکه) را ایجاد کند به شرط اینکه با آنچه در دستورالعمل سازنده آمده است مغایرت نداشته باشد.

۴-۴-۴ شرایط آزمون

۴-۴-۴-۱ پیش شرط ها : بعد از برقراری شرایط دمایی مشخص شده، کولر باید با تشک جمع آوری بخار آب چگالیده که تانقله سرریز پر شده است، راه اندازی شده و تا زمانیکه جریان آب حاصل از چگالش یکنواخت شود، کار کند.

۴-۴-۴-۲ مدت انجام آزمون : کولر باید به مدت چهار ساعت کار کند.

۴-۴-۵ مقررات عملکردی

۴-۴-۵-۱ زمانیکه از کولر در شرایط مشخص شده در جدول شماره (۴) بهره برداری می شود نباید قطرات بخار آب چگالیده از آن جاری، چکیده و حتی ظاهر شود.

۴-۴-۵-۲ در کولر کلیه قطرات آب حاصل از چگالش باید صرف خنک کردن هوای عبوری از چگالنده شود و نباید بگونه ای که محیط اطراف کولر تر شود از کولر چکیده یا جاری شود.

۴-۵ آزمون آستانه یخ زدگی^۱ سطح تبخیر کننده

۴-۵-۱ شرایط عمومی

آزمون های آستانه یخ زدگی (شامل آزمون انسداد عبور هوا در سطح تبخیر کننده^۲ و آزمون تعیین مقدار چکه^۳) را می توان بطور همزمان با آزمون کمترین ظرفیت سرمایش انجام داد. شرایط الکتریکی که در طول انجام آزمون باید رعایت شود در جدول شماره (۵) آمده است.

۴-۵-۲ شرایط دما

شرایط دما که در طول آزمون باید بکار رود در جدول شماره (۵) آورده شده است.

4-5-3 شرایط مقدار گذر هوا

۴-۵-۳-۱ آزمون انسداد عبور هوا در سطح تبخیر کننده : جهت انجام آزمون باید کنترلرهای دستگاه کولر بگونه ای تنظیم شود که کولر بیشترین ظرفیت سرمایش را

1 - Freeze - up test

2 - Blockage test

3 - Drip test

بدهد و تنظیم کلیه دریچه های تنظیم، سرعتهای بادزن و دریچه های کولر باید بگونه ای باشد که بیشترین تمایل به ایجاد برفک یا یخ در تبخیر کننده را ایجاد کند به شرطی که با آنچه که در دستورالعمل سازنده آمده است مغایرت نداشته باشد.

۴-۵-۳-۲ آزمون چکه : ورودی هوا باید بسته شود تا بطور کامل مانع از عبور هوا شده و در نتیجه تلاش شود که سطح کویل تبخیر کننده کاملاً توسط برفک پوشیده شود.

۴-۵-۴ شرایط آزمون

۴-۵-۴-۱ آزمون انسداد عبور هوا در سطح تبخیر کننده : بعد از برقراری شرایط آزمون دمای مشخص شده، دستگاه باید به مدت چهار ساعت بطور پیوسته در یک سیکل تبرید کار کند.

۴-۵-۴-۲ آزمون چکه : در این آزمون کولر باید بعد از متوقف شدن و برداشتن درپوش ورودی هوا به مدت شش ساعت تا آب شدن یخ و برفک جمع شده روی سطح کویل تبخیر کننده، کار کند. سپس کولر باید با بالاترین سرعتهای بادزن به مدت پنج دقیقه راه اندازی شود.

۴-۵-۵ مقررات عملکردی

۴-۵-۵-۱ آزمون انسداد سطح تبخیر کننده : بعد از پایان چهار ساعت کار کولر مقدار تجمع یخ و برفک نباید بیش از ۵۰ درصد سطح پیشانی کویل تبخیر کننده را پوشانده باشد.

۴-۵-۵-۲ آزمون چکه : در طول انجام آزمون هیچگونه یخی نباید از سطح کویل تبخیر کننده بریزد و هیچگونه آبی نباید از سمت اتاقی کولر فرو ریزد.

جدول شماره (۱) - شرایط آزمون تعیین ظرفیت سرمایش

شرایط آزمون استاندارد			کمیت
T_3	T_2	T_1	
			دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (°C)
۲۹	۲۱	۲۷	حباب خشک
۱۹	۱۵	۱۹	حباب مرطوب

			دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج (°C)
۴۶	۲۷	۳۵	حباب خشک
۲۴	۱۹	۲۴	حباب مرطوب ^(۱)
			دمای آب چگالنده ^(۲) (°C)
۳۰	۲۲	۳۰	ورودی
۳۵	۲۷	۳۵	خروجی
بسآمد اعلام شده ^(۳)			بسآمد آزمون
ولتاژ اعلام شده ^(۴)			ولتاژ آزمون
T_1 = ظرفیت سرمایش اعلام شده در شرایط استاندارد برای آب و هوای معتدل T_2 = ظرفیت سرمایش اعلام شده در شرایط استاندارد برای آب و هوای خنک T_3 = ظرفیت سرمایش اعلام شده در شرایط استاندارد برای آب و هوای گرم			
<p>(۱) هنگام آزمون چگالنده های هوا خنک که در آنها آب چگالیده شده در سمت تبخیر کننده ، در سمت چگالنده تبخیر نمی شود شرایط دمای حباب مرطوب مورد نیاز نیست.</p> <p>(۲) معرف دستگاه هایی است که با برج های خنک کن کار می کند. برای دستگاه هایی که برای مصارف دیگری طراحی شده اند، در ظرفیت های کولر سازنده باید دمای آب ورودی و خروجی از چگالنده یا گذر جریان آب و دمای آب ورودی را اعلام کند.</p> <p>(۳) اگر دو مقدار بسآمد برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>(۴) اگر دو مقدار ولتاژ برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو ولتاژ آزمون شود یا چنانچه یک ظرفیت برای کولر اعلام می شود، کولر با ولتاژ پایین تر مورد آزمون قرار گیرد.</p>			

جدول شماره (۲) - شرایط آزمون تعیین بیشترین ظرفیت سرمایش

شرایط آزمون استاندارد			کمیت
T_3	T_2	T_1	
			دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (°C)
۳۲	۲۷	۳۲	حباب خشک
۲۳	۱۹	۲۳	حباب مرطوب
			دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج (°C)
۵۲	۳۵	۴۳	حباب خشک
۳۱	۲۴	۲۶	حباب مرطوب ^(۱)
			دمای آب چگالنده (°C) ورودی ^(۲)
۳۴	۲۷	۳۴	
بسآمد اعلام شده ^(۳)			بسآمد آزمون
<p>۱- چنانچه یک ولتاژ اعلام شده باشد ۹۰٪ و ۱۱۰٪ ولتاژ اعلام شده</p> <p>۲- چنانچه دو ولتاژ اعلام شده باشد ۹۰٪ ولتاژ کمتر و ۱۱۰٪ ولتاژ بیشتر</p>			ولتاژ آزمون

(۱) هنگام آزمون چگالنده های هوا خنک که در آنها آب چگالیده شده در سمت تبخیر کننده ، در سمت چگالنده تبخیر نمی شود شرایط دمایی حباب مرطوب مورد نیاز نیست.

(۲) برای کولرهایی با چگالنده های آب خنک، مقدار گذر جریان آب باید همانند آنچه که در آزمون تعیین ظرفیت سرمایش استفاده می شود باشد (کمترین مقدار گذر جریان برای کولرهایی که چند ظرفیت سرمایش برای آنها اعلام شده است در نظر گرفته شود). برای کولری که به شیر کنترل آب چگالنده متصل است باید اجازه داد که از شیر بطور عادی بهره برداری شود.

(۳) اگر دو مقدار بسآمد برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.

جدول شماره (۳) - شرایط آزمون کمترین ظرفیت سرمایش

شرایط آزمون استاندارد	کمیت
$21^{(1)}$ 15	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$) حباب خشک حباب مرطوب
کمترین حد توصیه شده توسط سازنده	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$)
10	دمای آب ($^{\circ}\text{C}$) ورودی
طبق آنچه سازنده معین کرده است	مقدار گذر جریان آب
بسآمد اعلام شده $^{(2)}$	بسآمد آزمون
ولتاژ اعلام شده $^{(3)}$	ولتاژ آزمون
(۱) دمای 21°C یا پایین ترین دمای بالای 21 درجه سلسیوس که در آن دما وسیله	

تنظیم (کنترل کننده) اجازه بهره برداری از کولر را می دهد.

(۲) اگر دو مقدار بسآمد برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.

(۳) اگر دو مقدار ولتاژ برای کولر اعلام شده است، کولر باید با ولتاژ بالاتر مورد آزمون قرار گیرد.

جدول شماره (۴) - شرایط آزمون مقدار رطوبت بدست آمده و مقدار بخار آب
چگالیده خروجی

شرایط آزمون استاندارد	کمیت
۲۷	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$) حباب خشک
۲۴	حباب مرطوب
۲۷	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$) حباب خشک
۲۴	حباب مرطوب ^(۱)
۲۷	دمای آب چگالیده ($^{\circ}\text{C}$) خروجی
بسآمد اعلام شده ^(۲)	بسآمد آزمون
ولتاژ اعلام شده ^(۳)	ولتاژ آزمون
<p>(۱) هنگام آزمون چگالنده های هوا خنک که در آنها آب چگالیده شده در سمت تبخیر کننده، در سمت چگالنده تبخیر نمی شود شرایط دمای حباب مرطوب مورد نیاز نیست.</p> <p>(۲) اگر دو مقدار بسآمد برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>(۳) اگر دو مقدار ولتاژ برای کولر اعلام شده است، کولر باید با ولتاژ بالاتر مورد آزمون قرار گیرد.</p>	

جدول شماره (۵) - شرایط آزمون آستانه یخ زدگی

شرایط آزمون استاندارد		کمیت
T _۱ و T _۳	T _۲	
۲۱ ^(۱) ۱۵	۲۱ ^(۱) ۱۵	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (°C) حباب خشک حباب مرطوب
۱۰ ---	۲۱ ---	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی (°C) حباب خشک حباب مرطوب
۱۰	۲۱	دمای آب چگالنده (°C) خروجی ^(۲)
طبق آنچه سازنده معین کرده است		گذر جریان آب
بسآمد اعلام شده ^(۳)		بسآمد آزمون
ولتاژ اعلام شده ^(۴)		ولتاژ آزمون
<p>(۱) دمای ۲۱ °C یا پایین ترین دمای بالای ۲۱ درجه سلسیوس که در آن دما وسیله تنظیم (کنترل کننده) اجازه بهره برداری از کولر را می دهد.</p> <p>(۲) برای کولرهایی با چگالنده های آب خنک، گذر جریان آب چگالنده باید همانند آنچه که در جدول شماره (۱) آورده شده است نگه داشته شود مگر آنکه بیش از یک ظرفیت برای آنها اعلام شده باشد که در اینصورت کولر باید با بیشترین گذر جریان مورد استفاده قرار گیرد.</p> <p>(۳) اگر دو مقدار بسآمد برای کولر اعلام شده است کولر باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>(۴) اگر دو مقدار ولتاژ برای کولر اعلام شده است، کولر باید با ولتاژ بالاتر مورد آزمون قرار گیرد.</p>		

۵-آزمون های گرمایش

۵-۱-تعیین مقادیر ظرفیت های گرمایش

۵-۱-۱-شرایط عمومی

کلیه دستگاه هایی که در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارد باید دارای ظرفیت های گرمایش و ظرفیت عملکرد (COP) باشد که مطابق مقررات مندرج در این استاندارد و شرایط مندرج در جدول شماره (۶) تعیین ظرفیت شده است. کمیت های الکتریکی ورودی به کولر در طول آزمون های تعیین ظرفیت گرمایش باید اندازه گیری شود.

۵-۱-۲-شرایط دما

۵-۱-۲-۱-شرایط آزمونی که در جدول شماره (۶) آورده شده است بعنوان شرایط استاندارد تعیین ظرفیت در نظر گرفته می شود.

۵-۱-۲-۲-چنانچه سازنده ای مشخص کند که دستگاه برای بهره برداری در شرایط آزمون در دمای بیش از حد پایین مناسب نیست، آزمونها باید فقط در دماهای بالا و پایین مشخص شده در جدول شماره (۶) انجام شود.

۵-۱-۳-شرایط گذر هوا

۵-۱-۳-۱-دستگاه هایی که فقط وظیفه گرمایش را بعهده دارد باید با مقدار گذر هوایی که توسط سازنده اعلام شده است مورد آزمون قرار گیرد.

۵-۱-۳-۲-برای دستگاه هایی که هر دو وظیفه سرمایش و گرمایش را بعهده دارد باید همان گذر جریان هوایی که برای آزمون تعیین ظرفیت سرمایش استفاده شده است در آزمون تعیین ظرفیت گرمایش نیز استفاده شود.

۵-۱-۳-۳-هنگام تعیین مقادیر گذر هوا به منظور تعیین ظرفیت دستگاه، آزمونها باید در شرایط متعارف (رجوع شود به جدول شماره (۶)) و با فشار ایستایی صفر در خروجی هوای کولر و با بهره برداری از وسایل ایجاد گرما انجام شود.

۵-۱-۴-شرایط آزمون

۵-۱-۴-۱-پیش شرط ها :

۵-۱-۴-۱-۱-برای تعیین ظرفیت دستگاه اگر از روش گرماسنجی استفاده شود باید دو روش بطور همزمان برای اندازه گیری ظرفیت ها استفاده شود. یک روش ظرفیت دستگاه را در سمت اتاکی گرماسنج و روش دیگر ظرفیت دستگاه را در سمت بیرونی گرماسنج تعیین می کند. برای اینکه دو آزمون همزمان، معتبر باشد و مورد قبول

واقع شود این دو باید در محدوده چهار درصد مقدار بدست آمده در سمت اتاقی گرماسنج باشد.

۵-۱-۴-۲ آزمون ها باید در شرایط انتخاب شده انجام شود و هیچگونه تغییری در سرعت بادزن یا مقاومت سیستم انجام نشود تا بتوان برای اختلاف فشار جو آزمون با شرایط متعارف اصلاحات لازم را اعمال نمود. (رجوع شود به بند ۳-۳)

۵-۱-۴-۳ هنگام آزمون تعیین ظرفیت، قبل از شروع به ثبت داده ها، اتاق آزمون و دستگاه مورد آزمون باید حداقل یک ساعت کار کند و بعد از متعادل شدن شرایط آزمون، داده های آزمون ثبت شود.

۵-۱-۴-۲ مدت انجام آزمون : آزمون باید در طول ۳۰ دقیقه انجام شود. بطوریکه هر پنج دقیقه یکبار تا هفت سری، قرائت های آزمون ثبت شود. قرائت های آزمون ظرفیت باید برطبق جدول شماره (۱۲) باشد.

۵-۱-۴-۳ شرایط برفک زدن :

۵-۱-۴-۳-۱ تحت بعضی شرایط گرمایی ممکن است مقدار کمی برفک روی کویل بیرونی تجمع کند و بطورکلی ممکن است نیاز باشد که وجه تمایزی بین هنگامی که عمل برفک زدن و عمل برفک نزدن در دستگاه پیش می آید قائل شد. در این استاندارد آزمون را می توان در شرایط بدون برفک در نظر گرفت به شرط اینکه تأثیرات آن بگونه ای باشد که دمای هوای خروجی سمت اتاقی و بیرونی در محدوده رواداری هایی که در جدول شماره (۱۲) مشخص شده است باقی بماند. هنگامیکه دمای هوای خروجی به دلیل برفک زدن از محدوده مجاز بیشتر شود، باید روش اجرای آزمون تعیین ظرفیت گرمایش در ناحیه ذوب برفک (مشروح در بند ۴ پیوست الف)، مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۱-۴-۳-۲ چنانچه در شرایط آزمون، عمل برفک زدایی در یک دوره سه ساعته مشاهده شود یا رواداری های آزمون که در جدول شماره (۱۲) آورده شده است افزایش پیدا کند، باید روش های آزمون تعیین ظرفیت گرمایش ناپایدار (گذرا) (مشروح در بند ۲ پیوست ب) مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۲ آزمون بیشترین ظرفیت گرمایش

۵-۲-۱ مقررات عمومی

شرایط الکتریکی که باید در طول انجام ”آزمون بیشترین ظرفیت گرمایش“ رعایت شود در جدول شماره (۷) تعیین شده است. تعیین بیشترین ظرفیت گرمایش در شرایط آزمون عملکرد مورد نیاز نیست.

در شرایط کارکرد دستگاه، ولتاژهای آزمون باید در محدوده درصدهای مشخص شده در جدول شماره (۷) ثابت نگه داشته شود.

۲-۲-۵ شرایط دما

در طول انجام آزمون، باید شرایط دما که در جدول شماره (۷) تعیین شده است رعایت شود مگر آنکه در برگه های مشخصات دستگاه، سازنده شرایط دیگری را مشخص کرده باشد.

۳-۲-۵ شرایط مقدار گذر جریان

جهت انجام آزمون باید کنترل‌های دستگاه بصورتی تنظیم شود که بیشترین ظرفیت گرمایش را بدهد و کلیه دریاچه های تنظیم و تخلیه هوا باید بسته باشد.

۴-۲-۵ شرایط آزمون

۱-۴-۲-۵ پیش شرط ها : دستگاه باید بعد از اینکه دمای مشخص شده هوا و تعادل تقطیر بخار آب (موجود در هوا) روی کویل بیرونی برقرار شد، حداقل یک ساعت بطور مداوم کار کند.

۲-۴-۲-۵ مدت انجام آزمون : کل توان ورودی به دستگاه باید برای سه دقیقه قطع شده و سپس دوباره به مدت یک ساعت برقرار شود.

۵-۲-۵ مقررات عملکردی

۱-۵-۲-۵ پمپ گرما بهره برداری در شرایط مشخص شده در جدول شماره (۷) باید مطابق مقررات زیر باشد :

- در مدت یک آزمون کامل، باید بدون هیچگونه نشانه ای از خرابی، کار کند.

- موتورهای پمپ گرما باید بطور مداوم برای یک ساعت اول آزمون، بدون هیچگونه توقفی در اثر عملکرد وسایل حفاظت در برابر اضافه بار، کار کند.

جدول شماره (۶) - شرایط آزمون تعیین ظرفیت گرمایش

کمیت	شرایط آزمون استاندارد
دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$)	

	حباب خشک حباب مرطوب (بیشترین)	۲۰ ۱۵
	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی (در دمای بالا) ^(۱) (°C) حباب خشک حباب مرطوب	۷ ۶
	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی (در دمای پایین) ^(۱) (°C) حباب خشک حباب مرطوب	۲ ۱
	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی (بیش از حد پایین) ^{(۱) و (۲)} (°C) حباب خشک حباب مرطوب	-۷ -۸
	بسآمد آزمون ^(۳)	بسآمد اعلام شده
	ولتاژ آزمون ^(۴)	ولتاژ اعلام شده
<p>(۱) اگر در طول انجام آزمون های تعیین ظرفیت های گرمایش بالا، پایین و بیش از حد پایین اگر ذوب شدن برفک اتفاق افتد، در این شرایط آزمون باید با استفاده از روش آنتالپی هوای سمت اتاقی گرماسنج انجام شود. (رجوع شود به بند ۲ پیوست ب و بند ۳-۳ پیوست پ)</p> <p>(۲) در صورتی آزمون انجام شود که سازنده مشخص کرده باشد دستگاه در این شرایط برای بهره برداری مناسب است.</p> <p>(۳) اگر دو مقدار بسآمد برای دستگاه اعلام شده است دستگاه باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>اگر دو مقدار ولتاژ برای دستگاه اعلام شده است، دستگاه باید با هر دو ولتاژ مورد</p>		

آزمون قرار گیرد یا در صورتیکه تنها یک ولتاژ اعلام شده باشد با ولتاژ پایین تر مورد آزمون قرار گیرد.

جدول شماره (۷) - شرایط آزمون بیشترین ظرفیت گرمایش

آزمون	شرایط استاندارد	کمیت
	۲۷	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (°C) حباب خشک
	۲۴ ۱۸	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج (°C) حباب خشک حباب مرطوب
	بسآمد اعلام شده ^(۱)	بسآمد آزمون
	الف) چنانچه یک ولتاژ اعلام شده باشد ۹۰٪ و ۱۱۰٪ ولتاژ اعلام شده ب) چنانچه دو ولتاژ اعلام شده باشد ۹۰٪ ولتاژ کمتر و ۱۱۰٪ ولتاژ بیشتر	ولتاژ آزمون
(۱) اگر دو مقدار بسآمد برای دستگاه اعلام شده است دستگاه باید با هر دو بسآمد مورد آزمون قرار گیرد.		

۲-۵-۲-۵ وسیله حفاظت اضافه بار موتور می تواند فقط در اولین پنج دقیقه کار دستگاه بعد از زمان سه دقیقه ای خاموش بودن، موتور را قطع کند. در مدت یک ساعتی که آزمون طول می کشد نباید وسیله حفاظت اضافه بار، موتور را قطع کند. ۲-۵-۳ برای مدل هایی که بگونه ای طراحی شده اند که از سرگیری کار پمپ گرما بعد از توقف اولیه (که در طول پنج دقیقه اول رخ می دهد) امکان ندارد، پمپ گرما می

در طول انجام آزمون شرایط دما که در جدول شماره (۹) تعیین شده است باید رعایت شود.

۳-۴-۵ شرایط مقدار گذر جریان

چنانچه سازنده منعی نکرده باشد؛ و در صورتیکه بادزندهای دو سمت دستگاه قابلیت تنظیم جداگانه داشته باشند، باید بادزن سمت اتاقی در بیشترین سرعت و بادزن سمت بیرونی در کمترین سرعت تنظیم شود.

۴-۴-۵ شرایط آزمون

۱-۴-۴-۵ پیش شرط ها : دستگاه پمپ گرما باید تا وقتیکه شرایط بهره برداری (مشروح در جدول ۹) پایدار شود کار کند.

۲-۴-۴-۵ مدت انجام آزمون : بهره برداری از پمپ گرما باید برای دو دوره کامل برفک زدایی یا به بمدت سه ساعت، هر کدام که بیشتر طول می کشد، ثابت نگه داشته شود.

۵-۴-۵ مقررات عملکردی

طی فواصل برفک زدایی و بلافاصله بعد از آن، دمای هوای ورودی به سمت بیرون نباید تا بیشتر از 5°C افزایش یابد. در طول فاصله برفک زدایی دمای هوا در سمت اتاق پمپ گرما، نباید به مدت بیش از یک دقیقه، از 18°C پایین تر بیاید. در صورت لزوم، این مورد باید با استفاده از وسایل گرم کننده اضافی که در پمپ تعبیه و نصب شده یا توسط سازنده برای استفاده مشخص شده است، انجام شود.

جدول شماره (۸) - شرایط آزمون کمترین ظرفیت گرمایشی

آزمون	شرایط استاندارد	کمیت
	۲۰	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$) حباب خشک
	-۵ -۶	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج ^(۱) ($^{\circ}\text{C}$) حباب خشک حباب مرطوب

بسامد آزمون ^(۲)	بسامد اعلام شده
ولتاژ آزمون ^(۳)	ولتاژ اعلام شده
<p>(۱) چنانچه پمپ گرما در شرایط دمایی بیش از حد پایین بتواند کار کند در این صورت دمایی حباب خشک 7°C - و دمایی حباب مرطوب 8°C - ، باید بکار برده شود.</p> <p>(۲) اگر دو مقدار بسامد برای پمپ گرما اعلام شده است پمپ گرما باید با هر دو بسامد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>(۳) اگر دو مقدار ولتاژ برای پمپ گرما اعلام شده است باید پمپ گرما با ولتاژ بالاتر مورد آزمون قرار گیرد.</p>	

جدول شماره (۹) - شرایط آزمون برفک زدایی بطور خودکار

شرایط آزمون استاندارد	کمیت
	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج ($^{\circ}\text{C}$)
۲۰	حباب خشک
۱۲	حباب مرطوب (بیشترین)
	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج ^(۱) ($^{\circ}\text{C}$)
۲	حباب خشک
۱	حباب مرطوب
بسامد اعلام شده ^(۱)	بسامد آزمون
ولتاژ اعلام شده ^(۲)	ولتاژ آزمون
<p>(۱) اگر دو مقدار بسامد برای پمپ گرما اعلام شده است پمپ گرما باید با هر دو بسامد مورد آزمون قرار گیرد.</p> <p>(۲) اگر دو مقدار ولتاژ برای پمپ گرما اعلام شده است باید با هر دو ولتاژ آزمون شود یا چنانچه یک ظرفیت برای پمپ گرما اعلام می شود، با ولتاژ بالاتر مورد آزمون قرار گیرد.</p>	

عروش های آزمون و عدم قطعیت اندازه گیری ها

۶-۱ روش های آزمون

۶-۱-۱ آزمون های عملکرد و تعیین ظرفیت کولر و پمپ گرما با استفاده از روش گرماسنجی یا با استفاده از روش آنتالپی هوای سمت اتاقی انجام می شود. هر دو روش به شرط آن که نتایج آنها در محدوده عدم قطعیت اندازه گیری های مقرر در بند ۶-۲ باشد، مجاز می باشند.

۶-۱-۲ گرماسنج می تواند گرماسنج کالیبره از نوع اتاقی^۱ یا گرماسنج تعادلی از نوع اتاقی^۲، موصوف در پیوست ب، باشد.

۶-۱-۳ در روش آنتالپی هوا، ظرفیت های سرمایش و گرمایش با اندازه گیری های دمای حباب خشک هوای ورودی و خروجی، دمای حباب مرطوب هوای ورودی و خروجی و گذر هوای مربوطه تعیین می شود. این روش می تواند با استفاده از آزمون های سمت اتاقی کلیه دستگاه ها استفاده شود. این روش را می توان برای آزمون های سمت بیرونی بکار برد مشروط بر اینکه مقررات تکمیلی پیوست ج ملحوظ شود. این روش می تواند برای کولرهایی که دارای چگالنده آب - خنک بوده بکار رود و روش دیگر تعیین ظرفیت سرمایش با اندازه گیری هایی که در سمت آب انجام می شود، امکان پذیر باشد.

۶-۲ عدم قطعیت اندازه گیری ها

عدم قطعیت اندازه گیری ها نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۱۰) بیشتر شود.

۶-۳ تغییرات در قرائت های مجزا

بیشترین تغییرات مجاز از شرایط مقرر شده در آزمون های عملکرد مربوط به قرائت های مجزا باید مطابق آنچه در جدول شماره (۱۱) نشان داده شده است، باشد.

در طول آزمون تعیین ظرفیت، بیشترین تغییر مجاز هر مشاهده باید مطابق آنچه در جدول شماره

(۱۲) نشان داده شده است، باشد.

۶-۴ رواداری های آزمون

1 - Calibrated type room calorimeter
2 - Balanced ambient type room calorimeter

۴-۶-۱ بیشترین تغییر مجاز هر مشاهده در طول آزمون، بیانگر بزرگترین اختلاف مجاز بین حداکثر و حداقل مشاهدات از وسایل اندازه گیری می باشد. هنگامیکه این تغییر مجاز با درصد بیان شود، بیشترین درصد مشخص شده عبارت از میانگین عددی مشاهدات است.

۴-۶-۲ بیشترین تغییرات مجاز میانگین مشاهدات آزمون از شرایط آزمون استاندارد یا آزمون در شرایط مطلوب در جدول شماره (۱۲) نشان داده شده است.

۷ نتایج آزمون

۷-۱ محاسبات تعیین ظرفیت

۷-۱-۱ کلیات

نتایج آزمون تعیین ظرفیت باید بطور کمی اثرات ایجاد شده روی هوا توسط کولر مورد آزمون را بیان کند. در شرایط مشخص شده آزمون، نتایج باید شامل مقادیر زیر باشد که برای تعیین سرمایش، گرمایش و نوع کولر آزمون شده قابل اجرا می باشد.

الف - ظرفیت سرمایش کل، برحسب وات

ب - ظرفیت سرمایش محسوس، برحسب وات

پ - ظرفیت سرمایش نهان، برحسب وات

ت - ظرفیت گرمایش، برحسب وات

ث - گذر جریان هوا در سمت اتاقی، برحسب متر مکعب بر ثانیه هوای استاندارد

ج - مقاومت خارجی در مقابل مقدار گذر هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج، برحسب پاسکال

چ - توان ورودی مؤثر به کولر یا توانهای ورودی جداگانه هر یک از اجزای الکتریکی کولر، برحسب وات

جدول شماره (۱۰) - عدم قطعیت های مقادیر قرائت شده اندازه گیری ها

مقدار اندازه گیری شده	عدم قطعیت اندازه گیری ^(۱)
آب	
دما	
اختلاف دما	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
گذر حجمی	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ $\pm 5\text{ Pa}$	اختلاف فشار ایستایی
$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ $\pm 5\text{ Pa}$ برای فشارهای کمتر و مساوی 100 Pa $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ برای فشارهای بیشتر از 100 Pa 100	هوا دمای حباب خشک دمای حباب مرطوب گذر حجمی اختلاف فشار ایستایی
± 0.05	ورودی های الکتریکی
± 0.2	زمان
± 1.0	جرم
± 1.0	سرعت
یادآوری - بطور کلی عدم قطعیت اندازه گیری شامل متغیرهای زیادی می باشد. بعضی از این متغیرها میتواند براساس توزیع آماری نتایج سری اندازه گیری ها باشد و همچنین می تواند با استفاده از انحراف معیار تجربی توصیف شده باشد. تخمین سایر متغیرها می تواند براساس تجربه یا دیگر اطلاعات باشد.	
(۱) عدم قطعیت اندازه گیری تخمینی است از دامنه تغییرات مقادیری که مقدار واقعی یک کمیت مورد اندازه گیری را توصیف می کند.	

جدول (۱۱) - تغییرات مجاز در قرائت های آزمون عملکرد

بیشترین تغییرات مجاز از شرایط مقرر شده در آزمون عملکرد برای قرائت های مجزا	مقدار اندازه گیری شده
--	-----------------------

$+1^{\circ}\text{C}$ $+0.6^{\circ}\text{C}$	برای آزمون کمترین شرایط بهره برداری دمای هوا دمای آب
-1°C -0.6°C	برای آزمون بیشترین شرایط بهره برداری دمای هوا دمای آب
$\pm 1^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$	برای سایر آزمون ها دمای هوا دمای آب

۲-۱-۷ تصحیحات

نتایج آزمونها باید برای تعیین ظرفیت بدون هرگونه تنظیم در تغییرات مجاز شرایط آزمون استفاده شود. بجز آنتالپی های هوا، حجم مخصوص و گرمای ویژه در فشار ثابت که باید میزان انحراف آنها از فشار جو در شرایط استاندارد و دمای اشباع تصحیح شود.

جدول شماره (۱۲) - تغییرات مجاز در قرائت های آزمون تعیین ظرفیت

تغییرات مقادیر میانگین عددی از شرایط مشخص شده آزمون	بیشترین تغییر از شرایط تعیین ظرفیت برای قرائت های مجزا	قرائت های آزمون
$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی
$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	حباب خشک
		حباب مرطوب
$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی
		حباب خشک

$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	حباب مرطوب دمای هوای خروجی از سمت اتاقی
$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ $\pm 10\%$ $\pm 2\%$	$\pm 5\%$ $\pm 1\%$	حباب خشک گذر حجمی هوا ولتاژ
$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ $\pm 2\%$	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ $\pm 1\%$	دمای آب ورودی خروجی گذر حجمی آب
$\pm 10\text{ Pa}$	$\pm 5\text{ Pa}$	مقاومت خارجی درمقابل گذر جریان

۷-۲ ثابت داده ها

اطلاعاتی که باید هنگام استفاده از روش گرماسنجی برای آزمونهای تعیین ظرفیت ثبت شود در جداول شماره (۱۳) و (۱۴) داده شده است و در جدول شماره (۱۵) اطلاعاتی که باید هنگام استفاده از روش آنتالپی هوا ثبت شود آورده شده است. جدول ها حاوی اطلاعات کلی مقرر شده می باشد ولی داده هایی را که باید در طول آزمون بدست آورد محدود نمی کند. کمیت های الکتریکی ورودی اعلام شده باید همان مقادیری باشد که در آزمون های تعیین ظرفیت اندازه گیری می شود.

۷-۳ گزارش آزمون

۷-۳-۱۱ اطلاعات کلی

گزارش آزمون باید حداقل حاوی اطلاعات کلی زیر باشد.

الف - تاریخ

ب - مؤسسه آزمون کننده

پ - محل انجام آزمون

ت - روش آزمون مورد استفاده (روش گرماسنجی یا روش آنتالپی هوا)

ث - نام آزمون کننده

ج - هدف آزمون ، شناسه نوع آزمون

چ - ذکر نام و شماره این استاندارد

۷-۳-۲ اطلاعات تکمیلی

مواردی که بر روی پلاک مشخصات کولر درج شده است باید در گزارش آزمون نوشته شود.

جدول شماره (۱۳) - داده های مورد نیاز برای آزمونهای تعیین ظرفیت سرمایش

(روش گرماسنجی)

داده	شمار ۵
------	-----------

تاریخ	۱
نام آزمون کننده (آزمون کنندگان)	۲
فشار جو	۳
سرعت بادزن (بادزن ها) دستگاه	۴
ولتاژ بکار رفته	۵
بسآمد	۶
توان کلی ورودی دستگاه ^(۱)	۷
جریان کلی ورودی دستگاه	۸
دمای کنترل شده حباب خشک و حباب مرطوب هوا (سمت اتاقی گرماسنج) ^(۲)	۹
دمای کنترل شده حباب خشک و حباب مرطوب هوا (سمت بیرونی گرماسنج) ^(۲)	۱۰
میانگین دمای هوای سمت بیرونی گرماسنج (گرماسنج کالیبره از نوع اتاقی به شکل ب-۴ مراجعه کنید).	۱۳
توان کلی ورودی سمت اتاقی و سمت بیرونی گرماسنج	۱۴
مقدار آب تبخیر شده در دستگاه رطوبت زن	۱۵
دمای آب مرطوب کننده ورودی به سمت اتاقی و سمت بیرونی (در صورت کاربرد) یا دمای آب مخزن رطوبت زن	۱۶
گذر آب خنک کننده عبوری از سمت بیرونی کویل دفع گرمای گرماسنج	۱۸
دمای آب خنک کننده ورودی به سمت بیرونی گرماسنج بمنظور خنک کردن کویل دفع گرمای گرماسنج	۱۹
دمای آب خنک کننده خروجی از سمت بیرونی گرماسنج بمنظور خنک کردن کویل دفع گرمای گرماسنج	۲۰
دمای آب خنک کننده خروجی از سمت بیرونی گرماسنج بمنظور خنک کردن کویل دفع گرمای گرماسنج	۲۱
گذر آب خنک کننده عبوری از چگالنده کولر (فقط برای کولر با چگالنده آب خنک)	۲۲
دمای آب ورودی به چگالنده کولر (فقط برای کولر با چگالنده آب خنک)	۲۳
دمای آب خروجی از چگالنده کولر (فقط برای کولر با چگالنده آب خنک)	۲۴
جرم آب چگالیده شده روی کویل تبخیر کننده ^(۳)	
دمای آب چگالیده شده خروجی از سمت بیرونی گرماسنج (دمای آب	

خروجی که مستقیماً از تبخیر کننده به خارج هدایت می شود)
گذر حجمی هوای عبوری از شلیپوره ای که در دیوار جدا کننده دو سمت
گرماسنج تعبیه شده است.
اختلاف فشار ایستایی هوا در دو سمت گرماسنج

(۱) توان کلی ورودی به دستگاه، مگر اینکه بیشتر از یک منبع تغذیه خارجی در
دستگاه تعبیه شده باشد، در اینصورت توان ورودی هر کدام از اتصالات باید بطور
جداگانه یادداشت شود.
(۲) به بند ۱-۷ در پیوست ب مراجعه کنید.
(۳) برای کولری که آب چگالیده شده روی کویل بیرونی تبخیر می شود.

جدول شماره (۱۴) - داده های مورد نیاز آزمونهای تعیین ظرفیت گرمایش (روش
گرماسنجی)

شمار	داده
------	------

	۵
تاریخ	۱
نام آزمون کننده (آزمون کنندگان)	۲
فشار جو	۳
سرعت بادزن (بادزن ها) دستگاه	۴
ولتاژ بکار رفته	۵
بسآمد	۶
توان کلی ورودی دستگاه ^(۱)	۷
جریان کلی ورودی دستگاه	۸
دمای کنترل شده حباب خشک و حباب مرطوب هوا (سمت اتاقی	۹
گرماسنج) ^(۲)	۱۰
دمای کنترل شده حباب خشک و حباب مرطوب هوا (سمت بیرونی	۱۱
گرماسنج) ^(۲)	۱۲
میانگین دمای هوای سمت بیرونی گرماسنج (گرماسنج کالیبره از نوع	۱۳
اتاقی به بند ۴ از پیوست ب مراجعه کنید).	۱۴
توان کلی ورودی سمت اتاقی و سمت بیرونی گرماسنج	۱۵
مقدار آب تبخیر شده در دستگاه رطوبت زن	۱۶
دمای آب مرطوب کننده ورودی به سمت اتاقی و سمت بیرونی	۱۷
(در صورت کاربرد) یادمای آب مخزن رطوبت زن	۱۸
گذر آب خنک کننده عبوری از سمت بیرونی کویل دفع گرمای	۱۹
گرماسنج	۲۰
دمای آب خنک کننده ورودی به سمت بیرونی گرماسنج بمنظور خنک	۲۱
کردن کویل دفع گرمای گرماسنج	
دمای آب خنک کننده خروجی از سمت بیرونی گرماسنج بمنظور خنک	
کردن کویل دفع گرمای گرماسنج	
مقدار آب چگالیده شده در سمت اتاقی و بیرونی گرماسنج	
دمای آب چگالیده شده خروجی از سمت اتاقی گرماسنج	
گذر حجمی هوای عبوری از شیبوره ای که در دیوار جدا کننده دو	

سمت گرماسنج تعبیه شده است. اختلاف فشار ایستایی هوا در دو سمت گرماسنج
(۱) توان کلی ورودی به دستگاه، مگر اینکه بیشتر از یک منبع تغذیه خارجی در دستگاه تعبیه شده باشد، توان ورودی هر کدام از اتصالات باید بطور جداگانه یادداشت شود. (۲) به بند ۱-۷ در پیوست ب مراجعه کنید.

۷-۳-۳ نتایج آزمون

مقادیر اعلام شده در گزارش آزمون باید میانگین مقادیری باشد که در طول آزمون ثبت شده است.

جدول شماره (۱۵) - داده های مورد نیاز در طول آزمونهای تعیین ظرفیت (روش آنتالپی هوای داخلی)

شمار	داده
۵	
۱	تاریخ
۲	نام آزمون کننده (آزمون کنندگان)
۳	فشار جو
۴	زمان انجام آزمون
۵	توان ورودی ^(۱)
۶	ولتاژ (ولتاژها) بکار رفته
۷	جریان
۸	بسآمد
۹	مقاومت خارجی در مقابل گذر هوا
۱۰	سرعت (سرعت ها) بادزن (در صورت قابل تنظیم بودن)
۱۱	دمای حباب خشک هوای ورودی به دستگاه
۱۲	دمای حباب مرطوب هوای ورودی به دستگاه
۱۳	دمای حباب خشک هوای خروجی از دستگاه
۱۴	دمای حباب مرطوب هوای خروجی از دستگاه

گذر حجمی هوا و کلیه اندازه گیری های مربوطه برای محاسبه آن	۱۵
(۱) توان کلی ورودی یا در صورت نیاز توان ورودی اجزای الکتریکی دستگاه	

۸ مقررات نشانه گذاری

۸-۱ مقررات پلاک مشخصات

هر دستگاه کولر و پمپ گرما باید دارای پلاک مشخصاتی باشد که بطور محکم در محلی مناسب و قابل رؤیت نصب شده باشد.

۸-۲ ثبت اطلاعات بر روی پلاک مشخصات

بر روی پلاک مشخصات کولر و پمپ گرما باید حداقل اطلاعات زیر علاوه بر اطلاعاتی که لازم است از استانداردهای ایمنی آورده، درج شود.

الف - نام و یا علامت تجاری سازنده^۱

ب - مدل و شماره سریال

پ - ولتاژ (ولتاژها) اعلام شده

ت - بسآمد (بسآمدها) اعلام شده

ث - نوع (انواع) مناطق آب و هوایی (رجوع شود به بند ۴-۱)

ج - ظرفیت سرمایش کل (برای هر ولتاژ یا بسآمدی که توسط سازنده اعلام شده است)

چ - ظرفیت گرمایش کل (برای هر ولتاژ یا بسآمدی که توسط سازنده اعلام شده است)

ح - شناسه مبرد و مقدار جرم مبرد

۸-۳ شناسه مبرد

شناسه مبرد باید مطابق استاندارد مندرج در زیرنویس^۲ باشد.

۸-۴ سیستم های دو تکه

موارد الف، ب، پ، ت و ح از بند ۲-۸ باید بر روی هر قسمت از سیستم های دو تکه درج شود.

۱ - منظور از نام سازنده نام شرکت یا کارخانه تولیدی است.

۲ - تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 817 مراجعه نمایید.

۹ اعلام مقادیر

۹-۱ مقادیر استاندارد

۹-۱-۱ مقادیر استاندارد باید برای ظرفیت های سرمایش (محسوس، نهان و کل)، ظرفیت گرمایش، نسبت بازده انرژی و ضریب عملکرد، بصورت مقتضی برای هر دستگاه کولر یا پمپ گرما که مطابق این استاندارد تولید شده است اعلام شود. این مقادیر باید براساس اطلاعاتی باشد که در شرایط تعیین ظرفیت های مقرر در این استاندارد بدست آمده است.

۹-۱-۲ مقادیر ظرفیت های استاندارد باید برحسب کیلووات بیان شود و به نزدیکترین رقم به ۰/۱ کیلووات گرد شده باشد.

۹-۱-۳ مقادیر نسبت بازده انرژی و ضریب عملکرد باید با نزدیکترین مضرب ۰/۰۵ اعلام شود.

۹-۱-۴ هر مقدار ظرفیت باید با مقادیر بسآمد و ولتاژ مربوطه همراه باشد.

۹-۲ سایر مقادیر

سایر مقادیر می تواند براساس شرایط مشخص شده دیگری به غیر از شرایط استاندارد اعلام شود به شرطی که این شرایط به روشنی معین شده باشد و داده ها به کمک روش های مشخص شده در این استاندارد تعیین شده یا به کمک روش های تحلیلی که در این استاندارد برای انجام آزمونها ارائه شده است قابل بررسی باشد.

پیوست الف

(الزامی)

روش اجرای آزمونها

الف. مقررات عمومی اتاق آزمون

الف.۱-۱ چنانچه اتاق آزمون با شرایط داخلی مورد نیاز باشد باید اتاق یا فضایی باشد که بتواند شرایط مطلوب را برای انجام آزمون در محدوده رواداری های معین شده ثابت نگه دارد. توصیه می شود سرعت های هوایی که از مجاورت کولر یا پمپ گرمای مورد آزمون عبور می کند از ۲/۵ متر برثانیه بیشتر نشود.

الف.۱-۲ چنانچه فضا یا اتاق آزمون با شرایط بیرونی مورد نیاز باشد باید دارای حجم کافی بوده و هوای به گردش درآمده در اتاق یا فضا به نحوی باشد که در گردش عادی هوا در کولر یا پمپ مورد آزمون تغییری پیش نیاورد. ابعاد اتاق

گرماسنج باید بگونه ای باشد که فاصله هر سطح اتاق از هر سطح دستگاه که از آن هوا تخلیه می شود از ۱/۸ متر کمتر نبوده و فاصله سطوح دیگر اتاق تا سایر سطوح دستگاه به جز کف و دیواری که دستگاه بر روی آن نصب می شود، از ۰/۹ متر کمتر نباشد. دستگاه تهویه اتاق گرماسنج باید هوا را بگونه ای جابجا کند که مقدار آن از گذر هوا در سمت بیرونی کمتر نبوده و ترجیحاً آن را از مسیر هوای رانده شده از کولر گرفته و در شرایط مطلوب بطور یکنواخت و با سرعتهای پایین به اتاق برگرداند.

الف. ۲. نصب دستگاه

الف. ۱-۲ دستگاه مورد آزمون باید با استفاده از دستورالعمل های نصب و ضمائ آن (توصیه شده توسط سازنده) نصب شود. چنانچه بتوان دستگاه را در چندین وضعیت نصب نمود، دستگاه باید در بدترین وضعیت نصب خود مورد آزمون قرار گیرد. در کلیه موارد، توصیه های سازنده باید از لحاظ فاصله دستگاه تا دیوارهای مجاور، میزان حجم اشغال شده آن در میان دیوار و غیره در نظر گرفته شود.

الف. ۲-۲ نباید هیچگونه تغییری در دستگاه ایجاد کرد به جز اینکه آن را به صورتی که مشخص شده است به دستگاه و ابزار آزمون، متصل نمود.

الف. ۲-۳ در صورت لزوم، دستگاه باید مطابق دستورالعمل سازنده تخلیه و با نوع و مقدار مبرد مشخص شده شارژ شود.

الف. ۲-۴ در مورد دستگاه هایی که چگالنده و تبخیر کننده آنها بصورت دو مجموعه جداگانه می باشد، کلیه مقادیر استاندارد باید در نظر گرفتن طولانی ترین لوله مبرد در هر خط، برای طولی که سازنده مشخص کرده است، یا ۷/۵ متر، هر کدام که کوتاهتر است تعیین شود. در اینگونه دستگاه ها که لوله کشی میانی جزء یکپارچه ای از آن بوده و قطع کردن طول آن نیز توصیه نشده است، دستگاه باید با کاملترین طول لوله کشی میانی مورد آزمون قرار گیرد مگر آنکه ناگزیر طبق مقررات طراحی حداقل نصف لوله کشی در معرض شرایط بیرونی و بقیه در معرض شرایط اتاقی قرار گیرد. قطر خطوط، عایق بندی، جزئیات نصب، تخلیه و شارژ کردن آن باید منطبق بر توصیه های اعلام شده از طرف سازنده باشد.

الف. ۳. مقررات منبع تغذیه الکتریکی

در شرایط راه اندازی، ولتاژهای مشخص شده دستگاه باید در محدوده درصد‌های معین ثابت نگه داشته شود. تغذیه الکتریکی برای بهره برداری از دستگاه باید بگونه ای باشد که در هنگام خاموش کردن آن، افزایش ولتاژ بیش از سه درصد نباشد و بعد از تنظیم دستگاه برای حصول به نتایج فوق هیچ تنظیم دیگری در طول آزمون صورت نگیرد.

الف. ۴. آزمون تعیین ظرفیت گرمایش در مرحله برفک زدایی

الف. ۴-۱ در طول انجام آزمونها، تعیین ظرفیت فقط بر مبنای اندازه گیری های مدار هوا در سمت اتاقی مجاز است. در طول این آزمون باید از اتصال هر وسیله ای به منظور عدم اختلال در جریان عادی هوای ورودی به دستگاه مورد آزمون، اجتناب شود. در صورتی تداوم گذر هوای سمت اتاقی مجاز می باشد که هیچ تغییری در تنظیم های گذر هوای ورودی به دستگاه یا وسایلی که در آزمون بکار رفته اند صورت نگیرد، به جز مواردی که کنترل کننده های برفک زدایی برای متوقف کردن بادزن سمت اتاقی تعبیه شده است، باید تمهیداتی برای خاموش کردن جریان هوای عبوری به کویل سمت اتاقی وسایل آزمون، در حالیکه بادزن سمت اتاقی خاموش است، صورت گیرد.

باید از یک کنتور وات - ساعت برای بدست آوردن توان های ورودی به کولر استفاده شود.

الف. ۴-۲ دستگاه تهویه مربوط به اتاق گرماسنج و دستگاه مورد آزمون باید تا رسیدن به شرایط تعادل کار کند ولی زمان کارکرد آنها نباید کمتر از یک ساعت باشد. به جز مواردی که در اثر عملکرد کنترل کننده های برفک زدایی دستگاه تغییرات عادی پیش آید. در شرایط برفک زدایی، عملکرد عادی دستگاه تهویه مربوط به اتاق ممکن است مختل شود در این شرایط رواداری های عملکرد دستگاه مورد آزمون باید سه برابر مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۱۲) باشد.

الف. ۴-۳ برای انجام یک دوره آزمون، دستگاه باید به مدت سه ساعت کار کند. چنانچه در پایان این دوره دستگاه در شرایط برفک زدایی باشد باید چرخه کامل شود. داده های آزمون، بجز در دوره برفک زدایی، باید هر پنج دقیقه ثبت شود. در این دوره داده ها باید به منظور دستیابی دقیق به زمان شروع و خاتمه برفک زدائی،

منحنی زمان - دمای جریان هوای سمت اتاقی (در حالیکه بادزن سمت اتاقی کار می کند) و برق ورودی به دستگاه، هر ۱۰ ثانیه ثبت شوند.

الف. ۴-۴ در موارد زیادی شرایط گذرا و افت های داخلی سبب می شود که بررسی صحیح و همزمان ظرفیت گرمایش اندازه گیری شده عملی نباشد، بنابراین درستی^۱ وسایل اندازه گیری اولیه به کمک یک روش اجرایی آزمون احراز شرایط^۲ همانگونه که در بند ۶ پیوست ث تصدیق می گردد، انجام شود.

پیوست ب

(الزامی)

آزمون تعیین ظرفیت با استفاده از روش گرماسنجی

ب. ۱ کلیات

ب. ۱-۱ گرماسنجی روشی را برای اندازه گیری ظرفیت کولر و / یا پمپ گرما در سمت اتاقی و در سمت بیرونی آنها بصورت همزمان ارائه می نماید. تعیین ظرفیت سرمایش با تعادل مقدار رطوبت گیری و سرمایش دستگاه با آب و گرمای اندازه گرفته شده ورودی به آن انجام می شود. اندازه گیری ظرفیت در سمت بیرونی، آزمون تأیید مقدار رطوبت گیری و سرمایش دستگاه می باشد که با تعادل مقدار گرما و آب داده شده در سمت چگالنده با مقدار سرمایش اندازه گیری شده عملی می شود.

ب. ۱-۲ دو سمت گرماسنج، سمت اتاقی و سمت بیرونی، توسط دیوار عایق شده ای از یکدیگر جدا می شود. کولر و / یا پمپ گرما در حد فاصل دو سمت گرماسنج و در شرایطی مشابه موقعیت کارکرد عادی آن نصب می شوند. هیچ تلاشی نباید برای درزبندی قسمت های داخلی کولر و / یا پمپ گرما برای جلوگیری از نشت هوا از سمت چگالنده به سمت تبخیر کننده یا برعکس صورت گیرد. نباید هیچ تبدیل یا تغییری به نحوی که کارکرد عادی کولر و / یا پمپ گرما را تغییر دهد روی آنها انجام گیرد.

1 - Accuracy

2 - Qualification test procedure

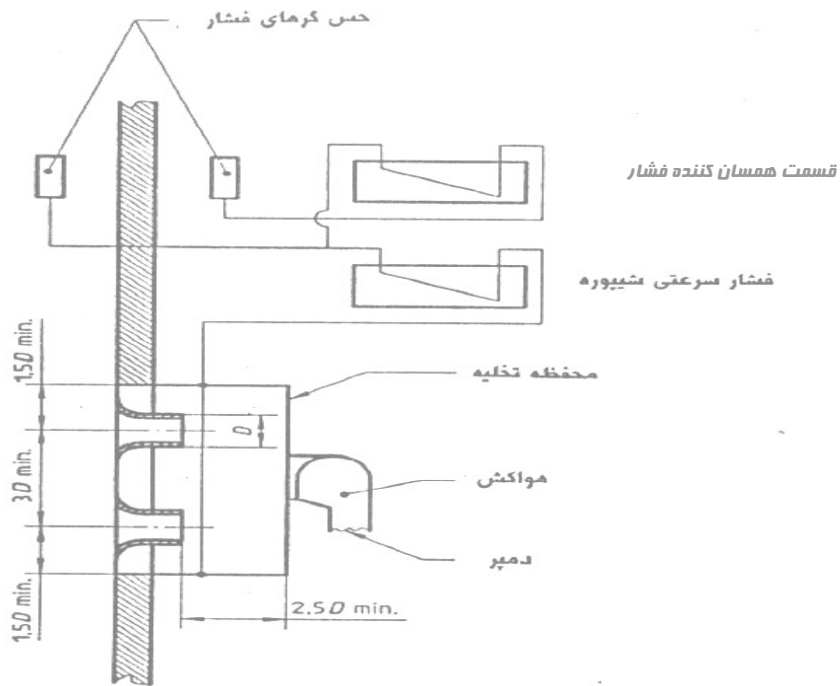
ب.۱-۳ در دیوار جدا کننده سمت اتاقی و بیرونی گرماسنج باید یک وسیله همسان کننده فشار^۱ جهت تعادل فشار هوای دو سمت و نیز اندازه گیری میزان نشت، تهویه و تخلیه هوا نصب شود (رجوع شود به شکل شماره (ب.۱)) این وسیله شامل یک یا چند شیپوره که در شکل

شماره (ب.۲) نشان داده شده است، محفظه تخلیه^۲ که به یک هواکش مجهز است و فشارسنج هایی برای اندازه گیری فشار گذر هوا، می باشد. یک نمونه پیشنهادی از ترتیب اجزا در شکل ب.۲ نشان داده شده است.

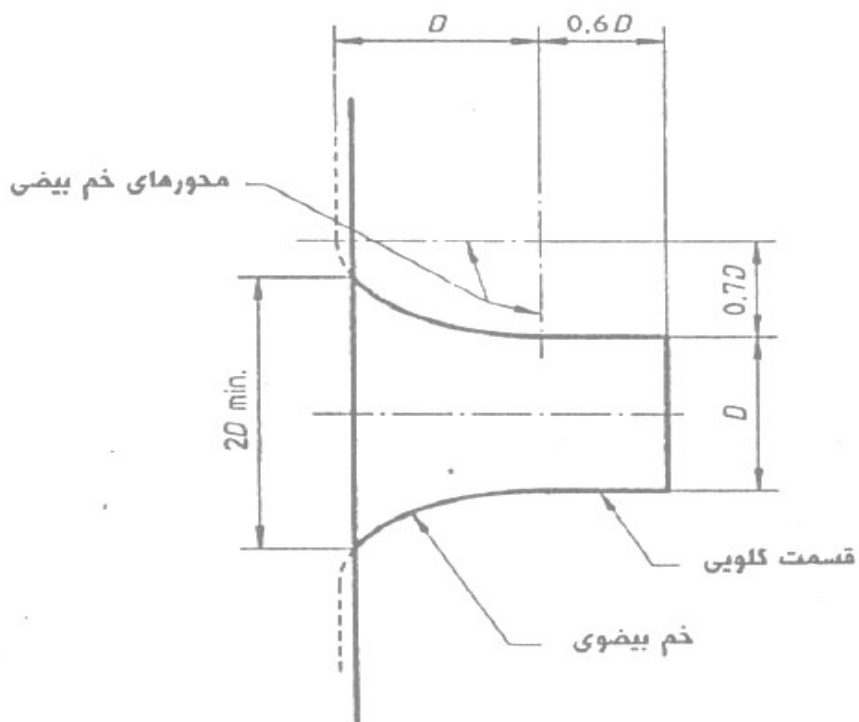
از آنجاییکه جریان هوا می تواند دو طرفه باشد، باید از دو دستگاه که در جهت مخالف یکدیگر نصب می شوند یا یک دستگاه دو طرفه استفاده شود.

حس گرهای فشار باید بگونه ای قرار گیرد که تأثیری بر مسیر هوای خروجی از کولر یا وسیله همسان کننده فشار نگذارد. بادزن یا دمنده ای که هوا را از محفظه خارج می کند باید بتواند میزان جریان هوای خود را به طریق مناسب نظیر استفاده از یک موتور دور متغیر یا دریچه تنظیم که در شکل شماره (ب.۳) نشان داده شده است، تغییر دهد. خروجی برای این بادزن یا دمنده باید بگونه ای باشد که تأثیری بر هوای ورودی کولر و / یا پمپ گرما نگذارد.

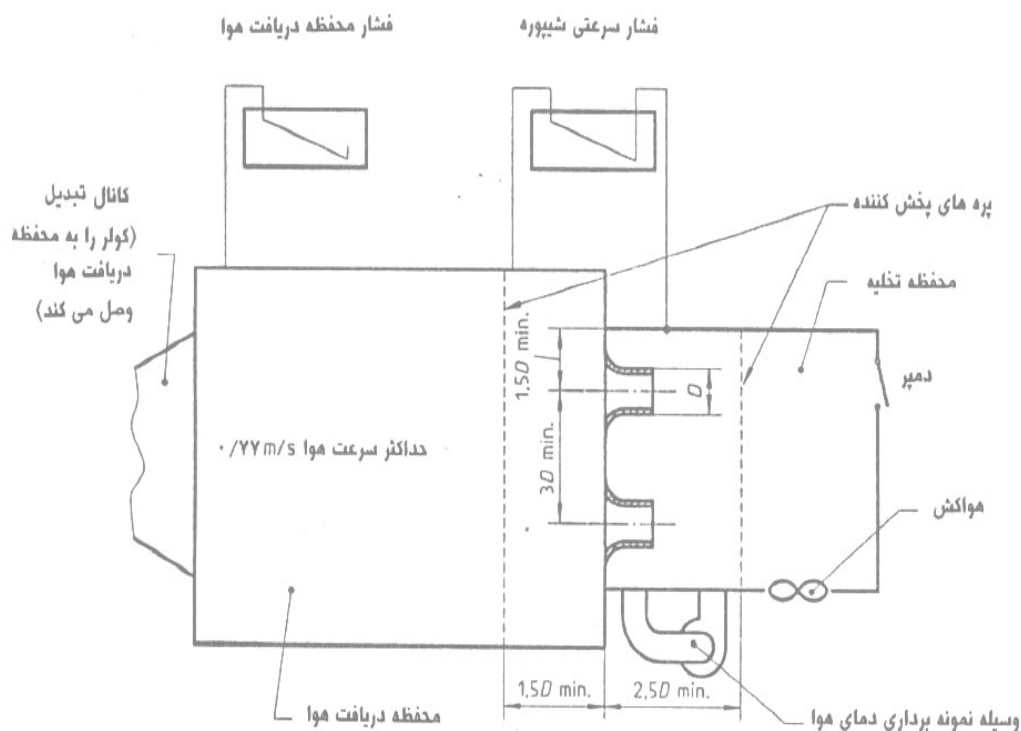
وسیله همسان کننده فشار باید بگونه ای تنظیم شود که در طول آزمون های گرماسنجی و یا آزمون اندازه گیری های گذر هوا، میزان اختلاف فشار ایستایی بین سمت اتاقی و سمت بیرونی گرماسنج بیشتر از ۱/۲۵ پاسکال نشود.



شکل شماره (ب.۱) - وسیله همسان کننده فشار



شکل شماره (ب.۲) - شیبوره اندازه گیری گذر هوا



شکل شماره (ب.۳) - دستگاه اندازه گیری مقدار گذر هوا

ب.۱-۴ اندازه گرماسنج باید به میزان کافی باشد که تأثیری بر مکش و تخلیه هوا در قسمت‌های مربوط به مکش و تخلیه هوا نگذارد. صفحات سوراخدار و یا شبکه های مناسب^۱ دیگری باید در مجرای خروجی دستگاه تهویه گرماسنج تعبیه شود تا از افزایش سرعت های پیشانی هوای تهویه شده به میزان بیش از ۰/۵ متر برثانیه جلوگیری شود. جهت جلوگیری از تداخل جریان هوا در قسمت جلوی شبکه ورودی و خروجی کولر و / یا پمپ گرما باید فضای کافی وجود داشته باشد. حداقل فاصله مجاز دیوار یا سقف با بدنه کولر یک متر باشد. به استثنای فاصله پشت کولر و / یا پمپ گرمای زمینی^۲، که باید بطور مناسب در دیوار نصب شود.

جدول (ب.۱) ابعاد پیشنهادی گرماسنج را ارائه می دهد. ممکن است به منظور مطابقت با مقررات فضای گرماسنج برای نصب کولر یا پمپ های گرما با اندازه های خاص، در ابعاد پیشنهادی تغییراتی داده شود.

1 - Reconditioning equipment
- Console - type equipment¹

جدول شماره (ب.۱) - ابعاد گرماسنج

حداقل ابعاد داخلی پیشنهادی هر سمت از دو سمت گرماسنج m			حداکثر ظرفیت سرمایش اعلام شده کولر ^(۱) W
طول	ارتفاع	عرض	
۱/۸	۲/۱	۲/۴	۳۰۰۰
۲/۴	۲/۱	۲/۴	۶۰۰۰
۳/۰	۲/۴	۲/۷	۹۰۰۰
۳/۷	۲/۴	۳/۰	۱۲۰۰۰
(۱) کلیه اعداد گرد شده اند.			

ب.۱-۵ هر یک از دو سمت گرماسنج باید به دستگاه تهویه اتاق گرماسنج جهت گردش هوا و کنترل آن در حد دلخواه مجهز باشد. دستگاه تهویه گرماسنج برای سمت اتاقی شامل گرمکن جهت تأمین گرمای محسوس و رطوبت گیر جهت تأمین و کنترل رطوبت می باشد. دستگاه تهویه گرماسنج برای سمت بیرونی شامل وسایل سرمایش، رطوبت زن و رطوبت گیر می باشد. انرژی منابع تغذیه باید کنترل و اندازه گیری شود.

هنگامیکه گرماسنج برای آزمون پمپ گرمایی استفاده می شود، باید دارای وسایلی باشد که بتواند گرمایش، رطوبت زنی و سرمایش را در هر دو سمت (رجوع شود به شکل های شماره ب.۴ و ب.۵) ایجاد نماید یا با اعمال روش هایی بتوان دستگاه پمپ گرما را چرخاند بطوریکه بتواند در طول مدت آزمون شرایط تعیین ظرفیت را ثابت نگه دارد.

ب.۱-۶ دستگاه های تهویه هر دو سمت گرماسنج باید توسط بادزن هایی با ظرفیت هوادهی مطلوب انتخاب شود بنحوی که تأثیر میزان هوادهی آنها کمتر از دو برابر میزان هوای تخلیه شده متناظر با قسمت های مربوط به کولر و / یا پمپ گرما نباشد و سرعت هوای تخلیه شده از دستگاه تهویه گرماسنج نباید کمتر از یک متر برثانیه

باشد. هر دو سمت گرماسنج باید به وسایلی جهت اندازه گیری دمای مشخص شده حباب خشک و مرطوب مجهز باشد.

ب. ۱-۷ مشخص شده است که الگوی جریان هوا و گرادیان دمای هوا در هر دو سمت گرماسنج ناشی از تأثیر متقابل دستگاه تهویه گرماسنج و کولر و / یا پمپ گرما مورد آزمون می باشد. بنابراین شرایط منته و وابسته و متأثر از اندازه اتاق، ترتیب و دقت وسایل اندازه گیری دستگاه تهویه و مشخصات هوای خروجی از دستگاه مورد آزمون خواهد بود.

شاخص اندازه گیری دمای خشک و مرطوب و آزمون باید بگونه ای باشد که با شرایط زیر تطبیق کند :

الف - دماهای اندازه گیری شده باید معرف دمای اطراف کولر و / یا پمپ گرما بوده و این دماها باید مطابق آنچه در بالا اشاره شد، نشان دهنده کاربردهای واقعی برای هر دو سمت گرماسنج باشد.

ب - در نقاطی که شاخص اندازه گیری وجود دارد، دمای هوا نباید متأثر از هوای خارج شده از کولر و / یا پمپ گرما باشد یعنی لازم است دما در بالا دست جریان های ایجاد شده توسط کولر و / یا پمپ گرما، اندازه گیری شود.

ب. ۱-۸ سطوح داخلی دو سمت گرماسنج باید از مواد غیر متخلخل بوده و کلیه درزها برای جلوگیری از نشت هوا و رطوبت آب بندی شده باشد. درها باید بقدری محکم آب بندی شود که نشت هوا و رطوبت صورت نگیرد. این کار با استفاده از نوارهای آب بندی و درزبندی امکان پذیر است.

ب. ۲ آزمون تعیین ظرفیت گرمایش گذرا

ب. ۲-۱ دستگاه تهویه گرماسنج و پمپ گرمای مورد آزمون باید در شرایط مشخص شده و تا رسیدن به شرایط تعادل در مدت زمانی که حداقل یک ساعت به طول می انجامد کار کند (بجز تغییرات احتمالی ناشی از کارکرد دستگاه های کنترل برف زدایی) در شرایط برفک زدایی ممکن است عملکرد عادی دستگاه تهویه گرماسنج مختل شود و بیشترین تغییرات مجاز قرائت های دمای هوا از شرایط اعلام ظرفیت در آزمون باید سه برابر مقادیری باشد که در جدول شماره (۱۲) نشان داده شده است.

ب.۲-۲ چنانچه وسایل کنترل برفک زدایی روی پمپ گرما برای قطع جریان هوای سمت اتاقی نصب شده باشد، باید تمهیداتی برای قطع جریان هوای دستگاه آزمون روی پمپ گرما، در طول دوره برفک زدایی و در هر دو سمت گرماسنج در نظر گرفته شود. اگر در نظر است دستگاه تهویه اتاق آزمون در طول دوره برفک زدایی کار کند می توان تمهیداتی برای کنار گذر کردن هوای تهویه شده در اطراف پمپ گرما در نظر گرفت مشروط بر آنکه اطمینان حاصل شود، این هوا به عمل برفک زدایی کمک نمی نماید، باید از یک کنتور وات - ساعت برای بدست آوردن مقدار انرژی الکتریکی ورودی به پمپ گرمای مورد آزمون، استفاده شود.

ب.۲-۳ پمپ گرما باید حداقل در یک دوره زمانی آزمون با یکی از شرایط زیر کار کند :

الف - حداقل سه دوره کامل برفک زدایی

ب - حداقل سه ساعت کار شامل یک دوره کامل برفک زدایی

پ - شش ساعت کار، اگر هیچ عمل برفک زدایی اتفاق نیافتد.

ب.۲-۴ اگر پمپ گرما در پایان مرحله آزمون در شرایط برفک زدایی باشد، باید دوره برفک زدایی کامل شود. یک چرخه برفک زدایی شامل یک دوره گرمایش کامل و زمان برفک زدایی است. اطلاعات باید در فواصل زمانی حداکثر ۵ دقیقه ثبت شود بجز در طول چرخه برفک زدایی و دوره بازگشت به حالت اول^۱ که در این حالت باید اطلاعات به دفعات کافی و بطور دقیق تا مشخص شدن منحنی تغییرات دما نسبت به زمان برای جریان هوای سمت اتاق (چنانچه بادزن سمت اتاقی کار می کند) و توان الکتریکی ورودی به پمپ گرمای مورد آزمون، ثبت شوند.

ب.۳ گرماسنج کالیبره از نوع اتاقی

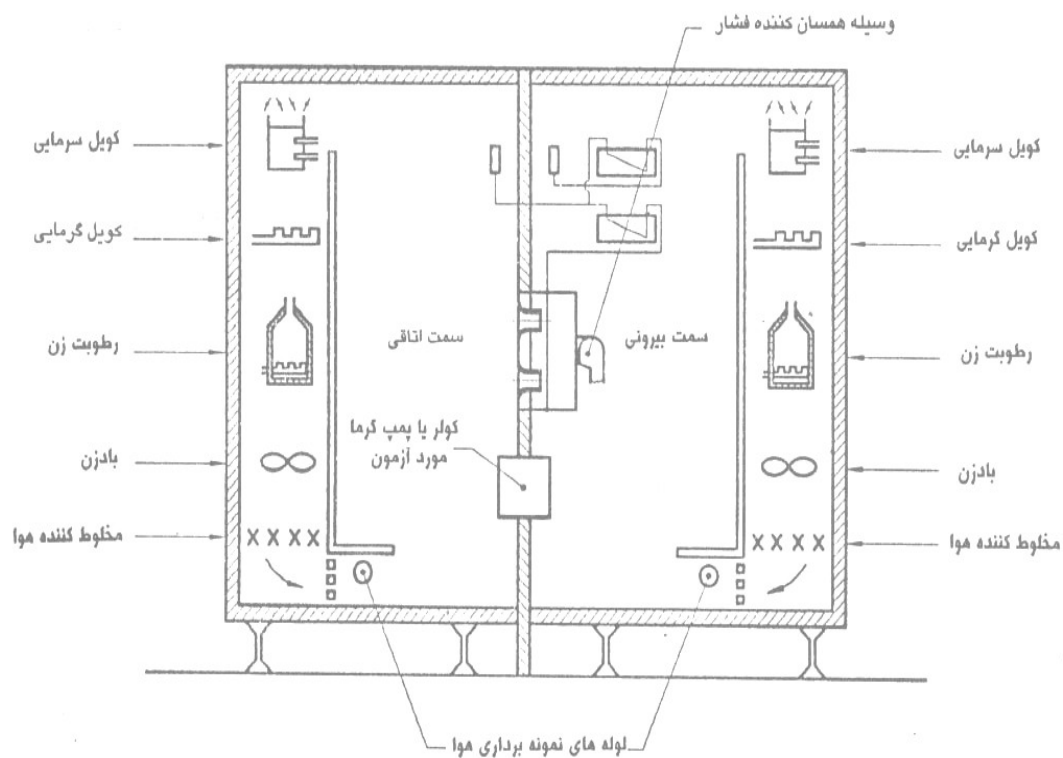
ب.۳-۱ گرماسنج کالیبره از نوع اتاقی در شکل (ب.۴) نشان داده شده است. در این نوع گرماسنج دیوار جدا کننده ای وجود دارد و باید بگونه ای عایق شود که حداکثر نشت گرما (شامل تلفات تابشی) بیش از ۵٪ ظرفیت کولر و / یا پمپ گرما نباشد و یک فاصله هوایی برای گردش آزادانه هوا در کف زیرین گرماسنج وجود داشته باشد.

ب.۳-۲ میزان نشت گرما را می توان در هر یک از دو سمت اتاقی یا سمت بیرونی گرماسنج با روش زیر تعیین کرد.

باید کلیه دریچه ها بسته باشد. دمای هر یک از دو سمت را می توان با استفاده از گرمکن الکتریکی تا حداقل ۱۱ درجه سلسیوس بیشتر از دمای محیط گرم کرد. دمای محیط باید در محدوده ± 1 درجه سلسیوس نسبت به دمای سطوح خارجی شش گانه اتاق شامل دیوار جدا کننده ثابت نگه داشته شود. اگر ساختار دیوار جدا کننده مشابه دیگر دیوارها باشد میزان نشت گرما از این دیوار می تواند به نسبت سطح تعیین شود.

ب. ۳-۳ برای کالیبره کردن میزان نشت گرما از دیوار جدا کننده به خودی خود می توان از روش زیر استفاده کرد :

آزمون مطابق موارد فوق انجام شود. سپس دمای سطوح مجاور سمت دیگر دیوار جدا کننده تا حد دمای سمت گرم شده افزایش می یابد. به این ترتیب زمانی که اختلاف دما بین سمت گرم شده و دمای محیط اطراف پنج سطح دیگر در حد ۱۱ درجه سلسیوس می شود، نشت گرما از دیوار جدا کننده حذف می شود. اختلاف بین گرمای ورودی اولین و دومین آزمون فقط میزان مجاز نشت گرما از دیوار جدا کننده را معین خواهد کرد.



شکل شماره (ب.۴) - نمونه گرماسنج کالیبره از نوع اتاقی

ب.۳-۴ برای سمت بیرونی اتاق گرماسنج که با وسایلی برای ایجاد سرمایش مجهز شده است، می توان وسیله کالیبراسیون دیگری تعبیه کرد که آن سمت را تا دمای حداقل ۱۱ درجه سلسیوس پایین تر از دمای محیط (در شش وجه اتاق) خنک کند و تجزیه و تحلیل در این مورد نیز مشابه مورد قبل می باشد.

ب.۳-۵ بعنوان یک روش دیگر تعیین همزمان ظرفیت دو اتاق گرماسنج، عملکرد سمت اتاقی گرماسنج باید حداقل هر شش ماه یکبار با استفاده از وسیله کالیبره کننده ظرفیت سرمایش طبق استانداردهای صنعتی، بررسی شود. این وسیله می تواند همچنین دستگاه کولر دیگری باشد که عملکردش به کمک روش های اندازه گیری همزمان سمت اتاقی و بیرونی گرماسنج در یک آزمایشگاه یا سازمان مرتبط ذیصلاح دیگر، مورد آزمون قرار گرفته است.

ب.۴ گرماسنج تعادلی از نوع اتاقی

ب.۴-۱ گرماسنج تعادلی از نوع اتاقی، در شکل شماره (ب.۵) نشان داده شده است و عملکرد آن براساس اصل مساوی نگهداشتن دمای حباب خشک اطراف اتاقک مورد نظر با دمای حباب خشک که در محدوده دمای آن سمت نگه داشته شده است استوار است. اگر دمای حباب مرطوب محیط نیز در محدوده آن سمت نگه داشته شود، مقررات عدم انتقال رطوبت، براساس بند ب.۱-۸ همین پیوست، مورد نیاز نمی باشد.

ب.۴-۲ بمنظور تأمین یکنواختی دمای هوا در فضای میانی باید کف، سقف و دیوارهای گرماسنج به اندازه کافی از کف، سقف و دیوارهای فضای کنترل شده ای که دو اتاق گرماسنج در آن قرار دارند، فاصله داشته باشد. توصیه می شود که این فاصله حداقل $0/3$ متر باشد و برای جلوگیری از لایه شدن هوا وسایلی برای به گردش درآوردن هوا در اطراف این فضا تعبیه شود.

ب.۴-۳ میزان نشت گرما از دیوار جدا کننده در محاسبات تعادل گرما وارد می شود و می توان مطابق بند ۳-۳ همین پیوست نیز آن را کالیبره یا محاسبه نمود.

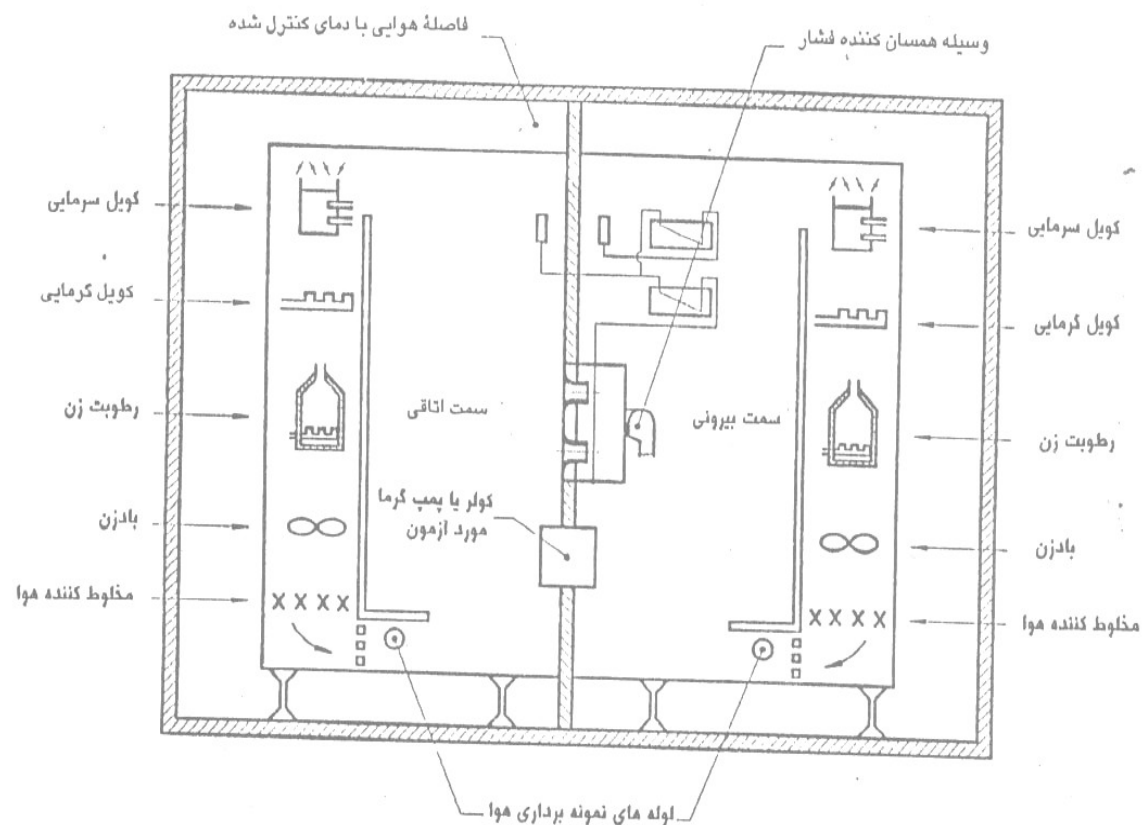
ب. ۴-۴ به منظور محدود کردن نشت توصیه می شود کف، سقف و دیوارهای دو سمت گرماسنج به گونه ای عایقکاری شود که میزان نشت گرما (براساس بند ۳-۲ همین پیوست) از ده درصد ظرفیت پمپ گرمای مورد آزمون با اختلاف دمای ۱۱ درجه سلسیوس یا ۳۰۰ وات برای این اختلاف دما، هر کدام که بزرگتر است، بیشتر نشود.

ب. ۵ گرماسنج و تجهیزات کمکی برای آزمون کولر با چگالنده آب خنک

ب. ۵-۱ آزمون این نوع کولرها باید با استفاده از سمت اتاقی گرماسنج کالیبره و یا گرماسنج تعادلی از نوع اتاقی باشد.

ب. ۵-۲ باید اندازه گیری هایی برای تعیین گذر و افزایش دمای آب خنک کننده چگالنده صورت گیرد. خطوط انتقال آب بین نقاط اندازه گیری دما و چگالنده عایق بندی شود.

شکال ۸-۱-۸ - نمونه گرماسنج تعادلی از نوع اتاقی



پیوست پ

(الزامی)

محاسبات ظرفیت های سرمایش و گرمایش

پ.۱. محاسبه ظرفیت سرمایش (روش گرماسنجی)

پ.۱-۱ اثر سرمایش کل روی سمت اتاقی گرماسنج به گونه ای که در گرماسنج کالیبره شده یا گرماسنج محیط تعادلی از نوع اتاقی آزمون می شود (رجوع شود به شکل های شماره (ب.۴) و (ب.۵)) از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$\phi_{tci} = \Sigma P_r + (h_{w1} + h_{w2}) W_r + \phi_{lp} + \phi_{lr}$$

(پ.۱) که در آن :

ϕ_{tci} ظرفیت سرمایش کل در سمت اتاقی گرماسنج می باشد (برحسب وات)

ΣP_r مجموع توان های ورودی به سمت اتاقی گرماسنج می باشد (برحسب وات)

h_{w1} آنتالپی مخصوص آب یا بخار می باشد که جهت تأمین رطوبت بکار می رود؛ اگر هیچگونه آبی در زمان آزمایش وارد نشود. H_{w1} در دمای آب منبع رطوبت زن دستگاه تهویه گرماسنج قرائت می شود. (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم)؛

h_{w2} آنتالپی مخصوص رطوبت ناشی از چگالش بخار بوده که از سمت اتاقی گرماسنج خارج شده است چرا که معمولاً این رطوبت چگالیده شده در سمت اتاقی از طریق دستگاه آزمون به سمت بیرونی منتقل می شود. در مواردی که اندازه گیری دمای مربوطه عملی نباشد دمای بخار آب چگالیده شده را می توان دمای هوای اندازه گیری شده (یا تخمین زده شده) مرطوب خارج شده از دستگاه مورد آزمون تلقی کرد. (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم)؛

W_r گذر بخار آب چگالیده شده توسط دستگاه مورد آزمون می باشد و آن میزان آب بخار شده ای است که دستگاه رطوبت زن جهت نگهداری رطوبت لازم به سمت اتاقی می فرستد. (برحسب گرم بر ثانیه)؛

ϕ_{lp} نرخ نشت گرما از دیوار جدا کننده سمت اتاقی بوده و به همان روشی تعیین می شود که در آزمون کالیبراسیون ذکر شده است (یا ممکن است بر مبنای محاسبه گرماسنج محیط تعادلی از نوع اتاقی باشد. (برحسب وات)؛

ϕ_{lr} نرخ نشت گرما از دیوارها، کف و سقف به سمت اتاقی می باشد (ولی نشت گرما از دیوار جدا کننده را شامل نمی شود) و به همان روشی تعیین می شود که در آزمون کالیبراسیون ذکر شده است (برحسب وات).

پ.۱-۲ ظرفیت سرمایش کل روی سمت بیرونی گرماسنج می باشد که با گرماسنج کالیبره یا گرماسنج محیط تعادلی از نوع اتاقی آزمون شده (رجوع شود به شکل های شماره (ب.۴) و (ب.۵)) و از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$\phi_{tco} = \phi_c - \Sigma P_o - P_t + (h_{w3} - h_{w2}) W_r + \phi_{lp} + \phi_{loo} \quad (\text{پ.۲})$$

که در آن :

ϕ_{tco} ظرفیت سرمایش کل در سمت بیرونی گرماسنج می باشد (برحسب وات) ؛
 ϕ_c گرمای گرفته شده توسط کویل سرمایی در سمت بیرونی می باشد (برحسب وات) ؛

ΣP_o مجموع توانهای ورودی به هر دستگاه از قبیل گرمکن های مجدد، بادزن های گردش هوا و غیره در سمت بیرونی گرماسنج می باشد (برحسب وات) ؛
 P_t توان کلی ورودی به دستگاه مورد آزمون است (برحسب وات) ؛
 h_{w2} مطابق تعریف بند ۱-۱ ؛

h_{w3} آنتالپی مخصوص رطوبت چگالیده شده، که بوسیله هوای عبوری از کویل تغییر دهنده شرایط هوا^۱ در سمت بیرونی دستگاه تهویه گرماسنج ایجاد می شود و در درجه حرارتی که آب چگالیده شده، سمت بیرونی گرماسنج را ترک می کند، قرائت می گردد. (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم) ؛

W_r مطابق تعریف بند ۱-۱ ؛

ϕ_{lp} مطابق تعریف بند ۱-۱ ؛

یادآوری - مقدار ϕ_{lp} تنها در صورتی بطور عددی با مقدار معادله (۱) برابر است (رجوع شود به بند ۱-۱) که سطوح طرفین دیوار جدا کننده با یکدیگر برابر باشند.

ϕ_{loo} نرخ نشت گرما از سمت بیرون می باشد (ولی نشت گرما از دیوار جدا کننده را شامل نمی شود) و روش تعیین آن در آزمون کالیبراسیون ذکر شده است (برحسب وات).

^۱ - Air - treating coil

پ.۱-۳ ظرفیت سرمایش کل کولر آب خنک می باشد که نتیجه محاسبه از سمت چگالنده است و بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_{tco} = \phi_{co} - \Sigma P_E \quad (\text{پ.۳})$$

که در آن :

ϕ_{tco} مطابق تعریف بند ۱-۲ ؛

ϕ_{co} گرمایی که توسط کویل چگالنده دستگاه منتقل شده است (برحسب وات) ؛

ΣP_E توان ورودی مؤثر دستگاه (برحسب وات) ؛

پ.۱-۴ ظرفیت سرمایش نهان (ظرفیت رطوبت گیری از اتاق) بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_d = K_1 W_r \quad (\text{پ.۴})$$

که در آن :

ϕ_d ظرفیت سرمایش نهان می باشد (برحسب وات) ؛

K_1 برابر است با ۲۴۶۰ کیلوژول بر کیلوگرم ؛

W_r مطابق تعریف بند ۱-۱ .

پ.۱-۵ ظرفیت سرمایش محسوس بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_s = \phi_{tci} - \phi_d \quad (\text{پ.۵})$$

که در آن :

ϕ_s ظرفیت سرمایش محسوس می باشد (برحسب وات) ؛

ϕ_{tci} مطابق تعریف بند ۱-۱ ؛

ϕ_d مطابق تعریف بند ۱-۴ .

پ.۱-۶ نسبت گرمای محسوس (SHR) بصورت زیر محاسبه می شود :

$$SHR = \frac{\phi_s}{\phi_{tci}} \quad (\text{پ.۶})$$

که در آن :

ϕ_s مطابق تعریف بند ۱-۵ ؛

ϕ_{tci} مطابق تعریف بند ۱-۱ .

پ.۲ محاسبه ظرفیت گرمایش (روش گرماسنجی)

پ.۲-۱ ظرفیت گرمایش با اندازه گیری در سمت اتاق و بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_{hi} - \phi_{lci} + \phi_t + \phi_{li} - P_i \quad (\text{پ.۷})$$

که در آن :

ϕ_{hi} ظرفیت گرمایش در سمت اتاقی گرماسنج می باشد (برحسب وات) ؛

ϕ_{lci} نرخ گرمایی که از سمت اتاقی گرماسنج منتقل شده است (برحسب وات) ؛

ϕ_t نرخ گرمای عبوری از دیوار جدا کننده از سمت اتاقی به سمت بیرونی گرماسنج (برحسب وات) ؛

ϕ_{li} نرخ گرمای عبوری از بقیه سطوح محصور سمت اتاقی (برحسب وات) ؛

P_i سایر توان های ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (نظیر روشنایی، توان گرمایی و توان الکتریکی ورودی به دستگاه جبران کننده، تعادل گرمایی دستگاه رطوبت زن) (برحسب وات).

یادآوری - انتقال انرژی ناشی از نشتی گذر هوا در پمپ گرما و متعادل کردن گذر هوا تابعی از دستگاه خاص مورد آزمون است و هنگام تعیین ظرفیت در نظر گرفته نمی شود.

پ.۲-۲ تعیین ظرفیت پمپ گرما هنگامی که تبخیر کننده، گرما را از گذر هوا می گیرد با اندازه گیری در سمت بیرونی گرماسنج و بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_{ho} = P_o + P_t + q_{wo} (h_{w4} - h_{w5}) + \phi_t + \phi_{loo} \quad (\text{پ.۸})$$

که در آن :

ϕ_{ho} ظرفیت گرمایش که از سمت بیرونی گرماسنج تعیین می شود (برحسب وات) ؛

P_o توان کلی ورودی به سمت بیرونی گرماسنج باستثنای توان ورودی پمپ گرما (برحسب وات) ؛

P_o مطابق تعریف بند ۱-۲ ؛

q_{wo} گذر جرمی آب تهیه شده برای سمت بیرونی جهت تأمین شرایط آزمون (برحسب گرم بر ثانیه) ؛

h_{w4} آنتالپی مخصوص گذر جرمی آب داده شده به سمت بیرونی گرماسنج (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم)؛

h_{w5} آنتالپی مخصوص آب چگالیده شده (در شرایط آزمون، که مقدار آن زیاد است) و برفک (در شرایط آزمون، که مقدار آن پایین و یا خیلی کم است) (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم)؛

ϕ_t مطابق تعریف بند ۱-۲؛

ϕ_{100} گذر گرمای عبوری از بقیه سطوح محصور به سمت بیرونی گرماسنج (برحسب وات).

یادآوری - باید توجه داشت که انتقال انرژی به وسیله جریان هوای متعادل کننده و نشت هوا از پمپ گرما صرف نظر شده است.

پ.۳ محاسبه تعیین ظرفیت های گرمایش (با استفاده از روش آنتالپی هوا)

پ.۳-۱ نتایج آزمون تعیین ظرفیت باید بطور کمی اثرات ایجاد شده روی هوا توسط دستگاه مورد آزمون را بیان کند. نتایج آزمون باید شامل مقادیر ظرفیت گرمایش، گذر هوای در گردش و انرژی کلی ورودی به پمپ گرما می باشد.

پ.۳-۲ در طول انجام آزمون های ظرفیت گرمایش و احراز شرایط، دستگاه اندازه گیری (شکل پ.۱) می تواند مقداری اتلاف گرمایی داشته باشد که باید بکمک روش های کالیبراسیون مناسب تعیین و در ظرفیت گرمایش کل منظور شود.

پ.۳-۳ ظرفیت گرمایش براساس داده های سمت اتاقی گرماسنج و با استفاده از معادله^۱ زیر محاسبه می شود:

$$\phi_{hi} = \frac{q_{mi} C_{pa} (t_{a2} - t_{a1})}{V'_n (1 + W_n)} \quad (\text{پ.۹})$$

که در آن:

ϕ_{hi} مطابق تعریف بند ۱-۲؛

q_{mi} گذر هوا در سمت اتاقی در نقطه اندازه گیری (برحسب مترمکعب بر ثانیه)؛

C_{pa} گرمای ویژه هوای خشک (برحسب ژول بر کیلوگرم کلوین)؛

t_{a2} دمای هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج (برحسب درجه سلسیوس)؛

t_{a1} دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (برحسب درجه سلسیوس)؛

۱- در معادله (۹) نشت گرما از پمپ گرما در نظر گرفته نشده است.

V'_n حجم مخصوص هوا در نقطه اندازه گیری مخلوط هوا و بخار آب (برحسب مترمکعب بر کیلوگرم)؛

W_n رطوبت مخصوص هوا (برحسب کیلوگرم بر کیلوگرم هوای خشک).

اگر تصمیماتی برای افت مسیر در نظر گرفته شود باید در محاسبات تعیین ظرفیت منظور شود.

پ.۳-۴ هنگامیکه رطوبت آزادانه به جریان هوای سمت اتاقی گرماسنج اضافه می شود، تغییرات محسوسی در محتوای رطوبت بین هوای ورودی و خروجی به سمت اتاقی گرماسنج بوجود می آید و معادله زیر باید استفاده شود:

$$\phi_{hi} = \frac{q_{mi}(h_{a2} - h_{a1})}{V'_n(1 + W_n)} \quad (\text{پ.۱۰})$$

که در آن:

ϕ_{hi} مطابق تعریف بند ۲-۱؛

q_{mi} مطابق تعریف بند ۳-۳؛

h_{a1} آنتالپی هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم هوای خشک)؛

h_{a2} آنتالپی هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج (برحسب کیلوژول بر کیلوگرم هوای خشک)؛

V'_n مطابق تعریف بند ۳-۲؛

W_n مطابق تعریف بند ۳-۳؛

پ.۳-۵ ظرفیت گرمایش گذرای کلی باید مطابق بند ۳-۴ محاسبه شده و برای کل زمان انجام آزمون میانگین گرفته شود. باید در فاصله زمانی که گذر هوای داخلی پمپ گرما در خلال برفک زدایی متوقف می شود، ظرفیت صفر در نظر گرفته شود اما زمان تلف شده^۱ باید در کل دوره آزمون به منظور بدست آوردن متوسط ظرفیت گرمایش در نظر گرفته شود.

پ.۳-۶ نتایج آزمون برای تعیین ظرفیت باید بدون تنظیم تغییرات مجاز شرایط آزمون، صورت گیرد.

پ.۴ محاسبه ظرفیت های سرمایش (با استفاده از روش آنتالپی هوا)

ظرفیت های سرمایش کل، محسوس و نهان سمت اتاقی براساس داده های بدست آمده از آزمون در سمت اتاقی گرماسنج و با استفاده از معادلات زیر بدست می آید^۱:

$$\phi_{tci} = \frac{q_{mi}(h_{a1} - h_{a2})}{V'_n(1 + W_n)} \quad (\text{پ. ۱۱})$$

$$\phi_{tci} = \frac{q_{mi}C_{pa}(t_{a1} - t_{a2})}{V'_n(1 + W_n)} \quad (\text{پ. ۱۲})$$

$$C_{pa} = 1005 + 1846W_n$$

$$\phi_{lci} = \frac{2.47 \times 10^6 q_{mi}(W_{i1} - W_{i2})}{V'_n(1 + W_n)} = \phi_{tci} - \phi_{sci} \quad (\text{پ. ۱۳})$$

که در آن :

ϕ_{tci} مطابق تعریف بند ۱-۱ ؛

t_{a1} ، C_{pa} ، q_{mi} و t_{a2} مطابق تعاریف بند ۳-۳ ؛

W_n و V'_n ، h_{a2} ، h_{a1} مطابق تعاریف بند ۳-۴ ؛

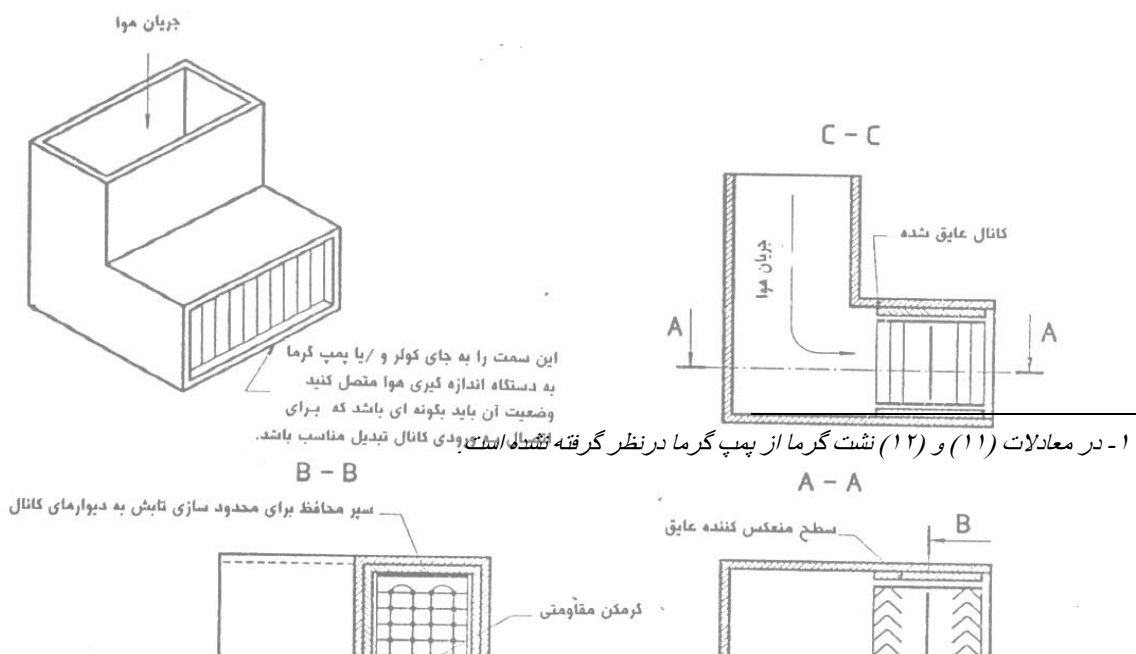
ϕ_{sci} ظرفیت سرمایش محسوس در سمت اتاقی گرماسنج (برحسب وات) ؛

ϕ_{lci} ظرفیت سرمایش نهان در سمت اتاقی گرماسنج (برحسب وات) ؛

W_{i1} رطوبت مخصوص هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (برحسب کیلوگرم بر کیلوگرم هوای خشک) ؛

W_{i2} رطوبت مخصوص هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج (برحسب کیلوگرم بر کیلوگرم هوای خشک) ؛

$10^5 * 2/47$ در معادله (۱۳) برابر است با گرمای نهان تبخیر در $15 \pm 1^\circ C$ (برحسب ژول بر کیلوگرم) ؛



شکل (پ.۱) - دستگاه آزمون احراز شرایط (پیشنهادی)

پیوست ت

(جهت اطلاع)

وسایل اندازه گیری

ت. ۱. وسایل اندازه گیری دما

ت. ۱-۱ کوچکترین تقسیم بندی درجه دماسنج نباید از دوبرابر دقت مشخص شده بیشتر باشد. بعنوان مثال، برای دقت مشخص شده به میزان ± 0.05 درجه سلسیوس، کوچکترین تقسیم بندی درجه بندی دماسنج نباید از ± 0.1 درجه سلسیوس بیشتر باشد.

ت. ۱-۲ در مواردی که دقت دماسنج به میزان ± 0.05 درجه سلسیوس مشخص شده است، دماسنج باید با دماسنجی که توسط یک مؤسسه یا سازمان شناخته شده مانند مؤسسه استاندارد تأیید شده است، مقایسه شود.

ت. ۱-۳ در کلیه اندازه گیری های دمای حباب مرطوب، باید رطوبت کافی تأمین شود و زمان لازم به منظور برقراری تعادل تبخیری سپری شود. برای دماسنج های جیوه در شیشه^۱، قطر حباب^۲ نباید از $6/5$ میلیمتر بیشتر باشد و باید اطمینان حاصل شود که قرائت های دما در شرایطی انجام می شود که سرعت هوا حداقل برابر با پنج متر برثانیه است. برای سایر وسایل اندازه گیری دما، برای رسیدن به شرایط تعادل تعریف شده فوق، سرعت هوا باید کافی باشد.

ت. ۱-۴ دماسنج هایی که برای اندازه گیری تغییرات دما مورد استفاده قرار می گیرد، باید به منظور بهبود دقت تا آنجا که امکان دارد براحتی امکان جابجا شدن بین موقعیت های ورودی و خروجی را داشته باشند.

ت. ۱-۵ برای اندازه گیری دمای سیال، دماسنج را باید مستقیماً در سیال قرار داد یا آن را در داخل چاهی^۳ که در داخل سیال است، قرار داد. چنانچه شیشه دماسنجی مستقیماً درون سیال قرار گیرد باید آن را با در نظر گرفتن تأثیر فشار سیال برروی آن، کالیبره نمود.

ت. ۱-۶ دماسنج باید به میزان کافی در برابر تابش هرگونه منبع حرارتی محافظت شود.

1- Mercury in – glass thermometers

2- Bulb

1- Well

ت.۱-۷ زمان پاسخ^۱، زمان مورد نیاز ابزار برای رسیدن به ۶۳ درصد اختلاف دما در شرایط پایدار نهایی است، چنانچه محدوده تغییر اختلاف دمائی به میزان ۷ درجه سلسیوس یا بیشتر باشد.

ت.۲ وسایل اندازه گیری فشار

ت.۲-۱ حداکثر فاصله درجه بندی نباید از محدوده مانومترهایی که در جدول شماره (ت.۱) فهرست شده اند بزرگتر باشد.

جدول شماره (ت.۱) - دامنه قرائت مانومتر

مقادیر برحسب پاسکال

دامنه قرائت	حداکثر فاصله درجه بندی
از ۱/۲۵ تا ۲۵	۱/۲۵
بیشتر از ۲۵ تا ۲۵۰	۲/۵
بیشتر از ۲۵۰ تا ۵۰۰	۵/۰
بیشتر از ۵۰۰	۲۵

ت.۲-۲ برای اندازه گیری مقدار گذر جریان هوا، حداقل اختلاف فشار باید یکی از مقادیر زیر باشد :

الف - ۲۵ پاسکال با مانومتر لوله ای شیبدار یا میکرومانومتر ؛

ب - ۵۰۰ پاسکال با مانومتر لوله ای عمودی.

ت.۲-۳ استانداردهای کالیبراسیون باید بصورت زیر باشد :

الف - برای فشار سنج هایی با دامنه قرائت ۱/۲۵ تا ۲۵ پاسکال، مانومتری با دقت $\pm 0/25$ پاسکال ؛

ب - برای فشار سنج هایی با دامنه قرائت ۲۵ تا ۵۰۰ پاسکال، مانومتری با دقت $\pm 2/5$ پاسکال. (از نوع نشاندهنده فنری یا میکرومانومتر) ؛

ج - برای فشار سنج هایی با دامنه قرائت ۵۰۰ پاسکال و بالاتر، مانومتری با دقت تا ۲۵ پاسکال (مانومتر لوله ای عمودی) ؛

ت.۲-۴ اندازه گیری فشار جو باید با استفاده از بارومتری باشد که دقت درجه بندی آن به میزان $\pm 0/1$ درصد دامنه درجه بندی آن می باشد.

ت.۳ وسایل اندازه گیری برقی

ت.۳-۱ اندازه گیری برقی باید با یکی از وسایل زیر انجام شود :

۱- شاخص دار^۱

۲- جمع کننده^۲

پ.۳-۲ ابزارهایی که برای اندازه گیری کلیه ورودی های الکتریکی در دو قسمت گرماسنج استفاده می شود باید با دقت $\pm 0.5\%$ درصد کمیت مورد اندازه گیری باشند.

ت.۴ وسایل اندازه گیری گذر آب

ت.۴-۱ اندازه گیری گذر آب باید با استفاده هر یک از وسایلی که دقت آنها $\pm 1\%$ درصد کمیت مورد اندازه گیری شده باشد.

الف - مقدار سنج مایع^۳ ، اندازه گیری جرمی یا حجمی ؛

ب - گذر سنج مایع^۴.

ت.۴-۲ مقدار سنج مایع باید دارای مخزنی با ظرفیت کافی برای جمع آوری گذر مایع حداقل به مدت ۲ دقیقه باشد.

ت.۵ سایر وسایل اندازه گیری

ت.۵-۱ اندازه گیری فواصل زمانی باید با ابزارهایی که دقت آنها $\pm 0.2\%$ درصد کمیت مورد اندازه گیری شده است انجام شود.

ت.۵-۲ اندازه گیری جرم باید با دستگاهی که دقت آن $\pm 1\%$ درصد کمیت مورد اندازه گیری شده انجام شود.

ت.۵-۳ اندازه گیری سرعت دورانی باید با وسایلی از نوع حس کننده غیرتماسی^۵ که دقت آنها $\pm 1\%$ درصد کمیت اندازه گیری شده است انجام شود.

1 - Indicating

2- Integrating

1 - Liquid quantity meter

2- Liquid flowmeter

3- Remote – sensing type

پیوست ث

(جهت اطلاع)

روش های اندازه گیری مقدار گذر هوا

ث.۱ تعیین مقدار گذر هوا

ث.۱-۱ مقادیر زیر می تواند با استفاده از دستگاه ها و روش های آزمونی که در این پیوست آورده شده است اندازه گیری شود.

الف - مقدار گذر هوای خروجی از کولر و / یا پمپ گرما در سمت اتاقی ؛

ب - مقدار گذر هوای تهویه شده، اگر کولر و / یا پمپ گرما مجهز به سیستم تهویه هوا باشند ؛

پ - مقدار گذر هوای تخلیه شده، اگر کولر و / یا پمپ گرما مجهز به سیستم تخلیه هوا باشند ؛

ت - مقدار گذر هوای نشتی.

ث.۱-۲ مقادیر گذر هوا بصورت گذر جرمی تعیین می شود. در صورتیکه مقادیر گذر هوا باید در اعلام ظرفیت بصورت گذر حجمی بیان شود باید شرایطی را که در آن حجم مخصوص تعیین شده است (فشار، دما و رطوبت) مشخص شود.

ث.۲ شیپوره ها

ث.۲-۱ شیپوره ها باید مطابق بند ۲-۲ و ۳-۲ همین پیوست ساخته شده و مطابق شکل (ب.۲) از پیوست ب نصب شود.

ث.۲-۲ ضرائب تخلیه شیپوره برای ساخت، نشان داده شده در شکل (ب.۲) می تواند با استفاده از نمودار مبنای شکل (ث.۱) معین شود.

شکل (ث.۱) از حل معادلات زیر به دست آمده است :

$$C_d = f(R_e)$$

$$R_e = \frac{VD\rho}{\mu}$$

که در آن :

C_d ضریب تخلیه

R_e عدد رینولدز

V سرعت

D قطر شیپوره

ρ چگالی

μ گرانیروی

$$v = \phi(H)$$

$$\frac{\rho}{\mu} = \varphi(t)$$

ث. ۲-۳ همچنین شیپوره ها می تواند براساس استانداردهای ملی مربوطه ساخته شود، مشروط بر آن که بتوان آنها را در دستگاه موصوف در اشکال (ب. ۲) و (ب. ۳) بکار برد تا دقتهای معادل حاصل شود.

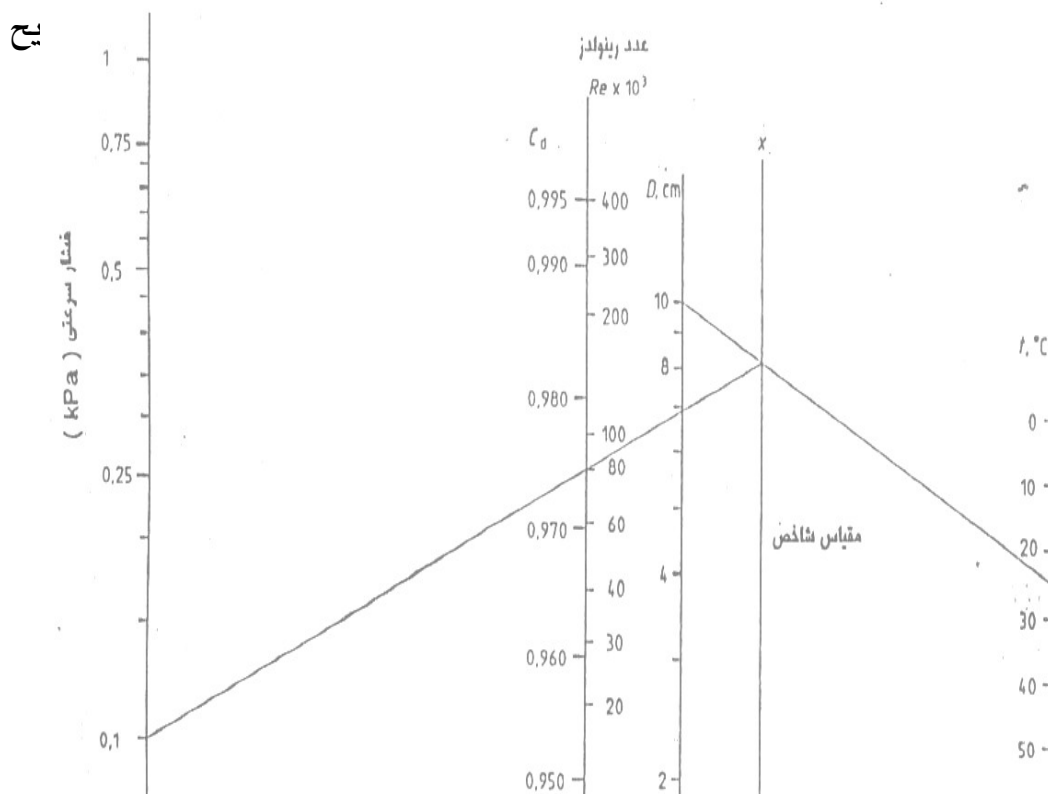
ث. ۳ دستگاه های اندازه گیری مقدار گذر هوای تخلیه شده از اتاق گرماسنج

ث. ۳-۱ اندازه گیری مقدار گذر هوای تخلیه شده از اتاق باید مشابه با دستگاه هایی که در شکل های شماره (ب. ۱) و (ب. ۳) نشان داده شده است، انجام شود.

ث. ۳-۲ یک یا چند شیپوره که مطابق شکل های شماره (ب. ۲) و (ب. ۳) ساخته شده و در دیوار محفظه دریافت هوا نصب شده اند هوا را به محفظه تخلیه رانده و اندازه آنها نیز باید بگونه ای باشد که سرعت هوا در گلوگاه شیپوره از ۱۵ متر بر ثانیه کمتر نباشد. فاصله مرکز تا مرکز شیپوره های مورد استفاده نباید کمتر از سه برابر قطر گلوگاه باشد و فاصله مرکز هر شیپوره تا چهار دیوار مجاور آن نباید کمتر از ۱/۵ برابر قطر گلوگاه باشد. چنانچه شیپوره ها دارای قطرهای مختلف باشند فاصله بین محورها باید براساس میانگین قطر آنها باشد. ترتیب و اندازه محفظه دریافت هوا باید بگونه ای باشد که به میزان کافی توزیع سرعت یکنواخت هوا را در ورود به شیپوره (شیپوره ها) تأمین نماید یا دارای پره های پخش کننده هوای مناسب برای دستیابی

به ایر

ناچیز



شکل (ث.۱) - تعیین ضریب تخلیه شیپوره

دستورالعمل : از مقیاس های درجه حرارت و قطر برای تعیین نقطه روی مقیاس شاخص (X) استفاده کنید. مقیاس های شاخص و فشار را برای تعیین عدد رینولدز و ضریب تخلیه استفاده کنید.

ث.۳-۳ به منظور دستیابی به فشار ایستایی صفر نسبت به اتاق آزمون در خروجی کولر و / یا پمپ گرما از محفظه دریافت هوا باید از مانومتری که یک سمت آن به یک یا چند لوله فشار ایستایی وصل شده و بر روی دیوار داخلی محفظه دریافت هوا نصب شده است، استفاده کرد.

ث.۳-۴ ترتیب و اندازه محفظه تخلیه باید بگونه ای باشد که فاصله از مرکز هر شیپوره تا دیوار مجاور آن حداقل $1/5$ برابر قطر گلوگاه بوده و فاصله مرکز شیپوره تا مانع بعدی نیز حداقل پنج برابر قطر گلوگاه باشد مگر آنکه پره های پخش کننده مناسبی مورد استفاده قرار گیرد.

ث.۳-۵ برای جبران مقاومت محفظه، شیپوره (شیپوره ها) و پره های پخش کننده هوا باید از یک هواکش در محفظه تخلیه استفاده نمود.

ث.۳-۶ مانومتر (مانومترهای) مورد استفاده برای اندازه گیری افت فشار شیپوره (شیپوره ها) باید از یک سمت به یک یا چند لوله فشار ایستایی که بر روی دیوار داخلی محفظه دریافت هوا قرار دارد و از سمت دیگر به یک یا چند لوله فشار ایستایی متصل به دیوار محفظه تخلیه، وصل شود.

لوله های فشار ایستایی باید بگونه ای قرار گیرد که جریان هوا بر روی آنها تأثیر نگذارد. در صورت لزوم فشار سرعتی جریان هوای خروجی از شیپوره (شیپوره ها) را می توان با استفاده از لوله پیتو اندازه گیری نمود اما چنانچه بیشتر از یک شیپوره استفاده شده است، فشار سرعتی برای هر شیپوره با قرائت لوله پیتو تعیین می شود. قرائت های دما در شیپوره (شیپوره ها) فقط باید برای تعیین چگالی هوا مورد استفاده قرار گیرد.

ث.۴ اندازه گیری گذر هوای تخلیه شده در سمت اتاقی گرماسنج
 ث.۴-۱ مقدار گذر هوای تخلیه شده در سمت اتاقی گرماسنج باید با استفاده از
 دستگاهی مشابه شکل (ب.۳) اندازه گیری شود.
 ث.۴-۲ خروجی یا خروجی های کولر و / یا پمپ گرما مورد آزمون باید توسط کانال
 تبدیل با مقاومت هوای ناچیز به محفظه دریافت هوا متصل شوند.
 ث.۴-۳ هواکش باید بگونه ای تنظیم شود که فشار ایستایی صفر را در خروجی کولر
 و / یا پمپ گرمای مورد آزمون در محفظه دریافت هوا برقرار کند.
 ث.۴-۴ قرائت های زیر باید انجام شود :

الف - فشار جو ؛

ب - دمای حباب خشک و دمای حباب مرطوب یا دمای نقطه شبنم هوا در شیپوره ها
 ؛

پ - فشار سرعتی شیپوره.

ث.۴-۵ گذر جرمی هوای عبوری از یک شیپوره با استفاده از معادله زیر تعیین می
 شود :

$$q_m = K_2 C_d A \sqrt{\frac{P_V}{V'_n}} \quad (\text{ث.۱})$$

گذر حجمی هوای عبوری از یک شیپوره با استفاده از معادلات زیر تعیین می شود :

$$q_v = K_2 C_d A \sqrt{1000 P_V V'_n} \quad (\text{ث.۲})$$

$$V'_n = \frac{P_A V_n}{P(1 + W_n)} \quad (\text{ث.۳})$$

که در آن :

q_m مقدار گذر جرمی هوا (برحسب کیلوگرم بر ثانیه) ؛

q_v مقدار گذر حجمی هوا (برحسب متر مکعب بر ثانیه) ؛

K_2 ۱۴۱ ؛

C_d ضریب تخلیه شیپوره (رجوع شود به بند ۲-۲) ؛

A مساحت شیپوره (برحسب متر مربع) ؛

P_V اختلاف فشار ایستایی (برحسب پاسکال) در طول شیپوره، یا فشار سرعتی در

گلوگاه شیپوره (برحسب پاسکال)، با صرف نظر کردن از سرعت ورودی به شیپوره ؛

V'_n حجم مخصوص هوا در ورودی شیبوره (برحسب متر مکعب بر کیلوگرم مخلوط بخار آب و هوا)؛

P_A فشار جو در شرایط استاندارد (برابر با ۱۰۱/۳۲۵ کیلوپاسکال)؛

P_n فشار جو در محل (برحسب کیلوپاسکال)؛

W_n رطوبت مخصوص در ورودی شیبوره (برحسب کیلوگرم بر کیلوگرم هوای خشک)

V_n حجم مخصوص هوای مرطوب در شرایط دماهای خشک و مرطوب هوای موجود در ورودی شیبوره در فشار جو متعارف (برحسب متر مکعب بر کیلوگرم).

یادآوری - در مواردی که فشار جو قرائت شده نسبت به فشار جو در شرایط استاندارد به میزان کمتر از ۳ کیلوپاسکال اختلاف داشته باشد برای سادگی می توان V'_n را برابر V_n در نظر گرفت.

ث. ۴-۶ گذر هوای عبوری از چندین شیبوره را می توان بر طبق بند ۴-۵ محاسبه کرد که در آن گذر جریان کلی باید با جمع مقادیر Q_m برای هر شیبوره محاسبه شود.

ث. ۵. اندازه گیری مقدار گذر هوای تهویه، تخلیه و نشت شده

ث. ۵-۱ گذر هوای تهویه، تخلیه و نشت شده باید با استفاده از دستگاه های مشابه با شکل (ب. ۳) در حالیکه کولر و / یا پمپ گرما در حال کار بوده و از نظر تقطیر به تعادل رسیده باشند، اندازه گیری شود.

ث. ۵-۲ در حالیکه وسیله همسان کننده فشار برای حداکثر اختلاف فشار ایستایی بین دو سمت گرماسنج معادل یک پاسکال تنظیم شده است، باید قرائت های زیر انجام شود:

الف - فشار جو؛

ب - دماهای خشک و مرطوب هوای شیبوره؛

پ - فشار سرعتی شیبوره.

ث. ۵-۳ مقادیر گذر هوا باید طبق بند ۴-۵ محاسبه شود.

ث. ۶. کالیبراسیون دستگاه آزمون (با استفاده از روش آنتالپی هوا)

ث. ۶-۱ برای برقراری مقررات این استاندارد، دستگاه آزمون باید بصورت دوره ای در شرایطی مشابه با شرایطی که کولر و / یا پمپ گرما آزمون می شوند کالیبره شود. روش آزمون کالیبراسیون شامل اعمال گرمای مقاومتی الکتریکی به داخل

دستگاه اندازه گیری حتی الامکان در نقطه ای نزدیک به نقطه اتصال کولر یا پمپ گرمای مورد آزمون (رجوع شود به شکل (پ.۱)) می باشد.

ث.۶-۲ آزمون های کالیبراسیون باید حداقل هر شش ماه یکبار و هر زمان که تغییراتی در دستگاه آزمون مشاهده می شود، انجام شود.

ث.۶-۳ در طول آزمون کالیبراسیون، باید مقادیر گذر هوا، دمای ورودی و خروجی با مقادیر اندازه گیری شده در طول آزمون کولر و / یا پمپ گرما در محدوده رواداری های جدول شماره

(۱۱) با یکدیگر تطبیق نمایند. توان الکتریکی گرمکن مقاومتی باید بگونه ای تنظیم شود که معادل ظرفیت حاصله از شرایط آزمون مورد نظر باشد.

ث.۶-۴ توان حرارتی گرمکن مقاومتی بصورت زیر محاسبه می شود :

$$\phi_r = P_r$$

که در آن :

ϕ_r ظرفیت گرمایش کل گرمکن مقاومتی (برحسب وات) ؛

P_r توان ورودی به گرمکن مقاومتی (برحسب وات) ؛

ث.۶-۵ ظرفیت گرمایش خروجی خالص دستگاه کالیبراسیون مطابق بند ۳-۳ محاسبه می شود.

ث.۶-۶ در صورتی که گرمای ورودی گرمکن مقاومتی (محاسبه شده بر مبنای بند ۶-۴) با گرمای خروجی اندازه گیری شده (محاسبه شده بر مبنای بند ۶-۵ حداکثر در محدوده ۴٪ اختلاف داشته باشد، کالیبراسیون دستگاه آزمون رضایتبخش تلقی می شود.

پیوست ج

(جهت اطلاع)

روش آزمون تعیین ظرفیت با استفاده از آنتالپی هوا در سمت بیرونی گرماسنج

ج.۱ کلیات

ج.۱-۱ در روش آنتالپی هوا، ظرفیت ها با اندازه گیری های دماهای خشک و مرطوب هوای ورودی و خروجی و مقدار گذر هوای مربوط تعیین می شود.

ج.۱-۲ مشخصات مندرج در بند ۲-۱ از همین پیوست در مورد آزمونهای آنتالپی هوا اعمال می شود، مشروط بر اینکه کمپرسور مستقلاً تهویه شود و اگر دستگاه از

کویل‌های بیرونی مجزا استفاده می‌کند تنظیم افت خطوط مطابق موارد مندرج در بند ۳-۳ از پیوست پ و بند ۴-۳ از همین پیوست مجاز است.

ج.۲ مقررات اتاق آزمون

ج.۲-۱ هنگام استفاده از روش آنتالپی هوا برای آزمون‌هایی که در سمت بیرونی گرماسنج انجام می‌شود، لازم است اطمینان حاصل شود که آیا اتصال وسیله اندازه‌گیری هوا، عملکرد کولر و / یا پمپ گرمای مورد آزمون را تغییر می‌دهد یا خیر. اگر چنین است این تغییر باید با لحیم کردن ترموکوپل‌هایی تقریباً در وسط زانوهای برگشتی (U شکل) به مدار کویل‌های داخلی و خارجی تصحیح شود.

در دستگاه‌هایی که به شارژ مبرد حساس نیستند (مجهز به مخزن تجمع مبرد) می‌توان فشار سنج‌هایی تعبیه نمود که از طریق شیر و یا واسطه کمکی به خطوط مکش و تخلیه متصل شوند. سپس باید دستگاه را در حالیکه دستگاه آزمون سمت اتاقی متصل بوده و دستگاه آزمون سمت بیرونی متصل نمی‌باشد در شرایط مورد نظر راه‌اندازی نمود.

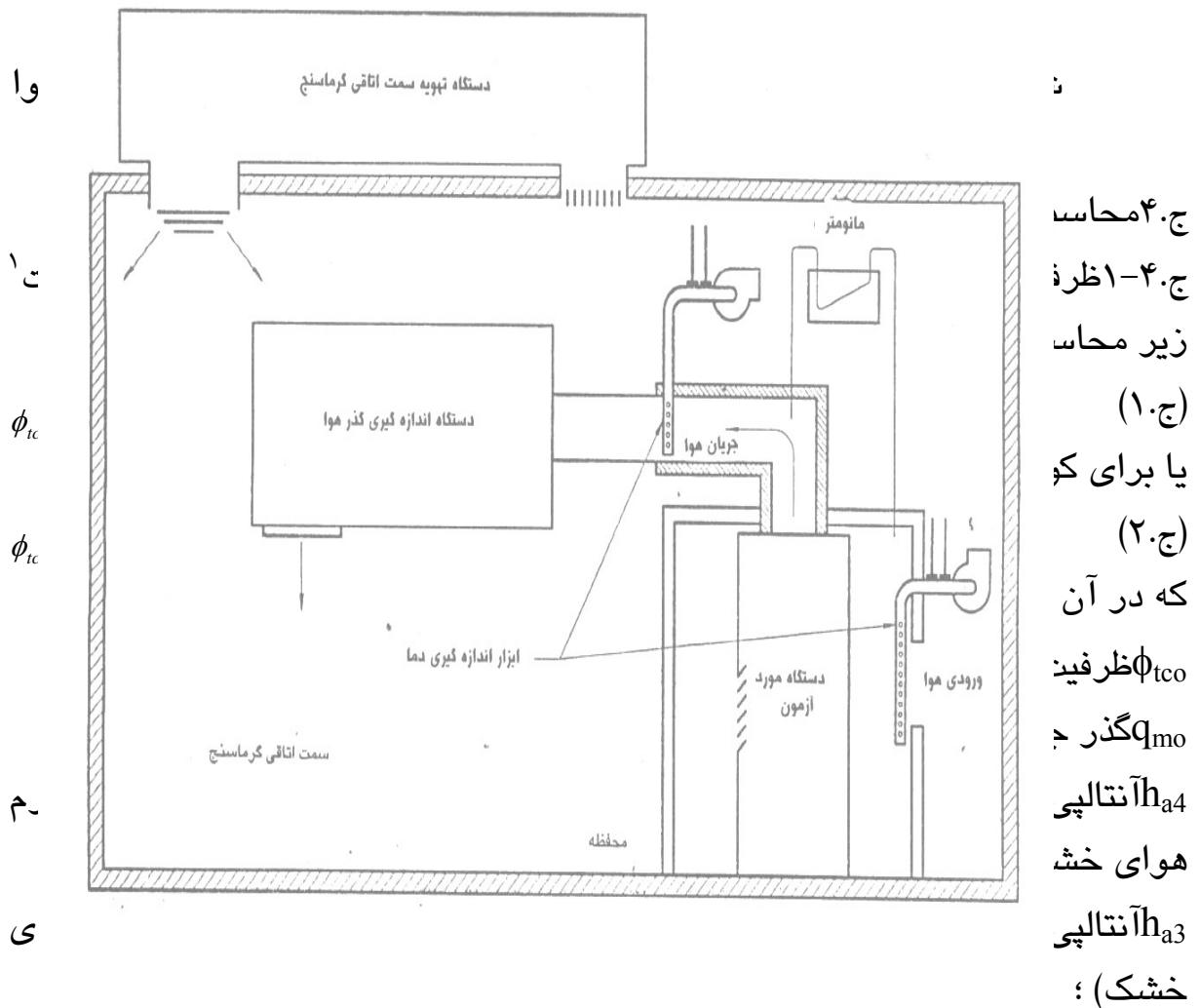
بعد از رسیدن به شرایط تعادل، داده‌های آزمون باید در مدت حداقل ۳۰ دقیقه در فواصل زمانی پنج دقیقه‌ای ثبت شود. سپس باید کولر و / یا پمپ گرما به سمت بیرونی گرماسنج وصل شده و به کمک فشار سنج‌ها و ترموکوپل‌های فوق‌الذکر فشار و دما را ثبت نمود. اگر بعد از رسیدن به شرایط تعادل، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده در محدوده ± 0.3 درجه سلسیوس نباشد یا میانگین فشار معادل آنها در حین آزمون اولیه با مقادیر توافق شده اختلاف داشته باشد مقدار گذر هوای سمت بیرونی تنظیم شود. آزمون باید در حالیکه کولر و / یا پمپ گرما به سمت بیرونی گرماسنج متصل است و به تعادل رسیده است به مدت ۳۰ دقیقه ادامه یابد و در خلال این مدت نیز نتایج آزمون سمت اتاقی گرماسنج در ± 2 درصد با نتایج بدست آمده از آزمون اولیه مطابقت نماید. این روش برای هر دو چرخه گرمایش و سرمایش بکار می‌رود اما لازم است تحت هر شرایطی برای هر دو چرخه بطور جداگانه انجام شود.

ج.۲-۲ برای کولری که کمپرسور آن بطور جداگانه با جریان هوای سمت بیرونی گرماسنج تهویه می‌شود، بمنظور در نظر گرفتن تلفات گرمایی تابشی کمپرسور، باید از گرماسنجی که برای روش آنتالپی هوا ترتیب یافته است استفاده شود. (رجوع شود به شکل (ج.۱))

ج. ۲-۳ چنانچه مقدار گذر هوای سمت بیرونی براساس بند ۲-۱ تنظیم شده باشد، این مقدار گذر هوا باید در محاسبه ظرفیت مورد استفاده قرار گیرد. هرچند در این موارد باید بمنظور تعیین مقادیر، مقدار توان ورودی بادزن سمت بیرونی که در آزمون اولیه در نظر گرفته شده است، مورد استفاده قرار گیرد.

ج. ۳ شرایط آزمون

هنگام استفاده از روش آنتالپی هوا در سمت بیرونی، باید از بند ۴-۱ و ۴-۲ مندرج در پیوست الف برای آزمون اولیه (براساس بند ۲ همین پیوست) و نیز آزمون عمومی کولر و / یا پمپ گرما استفاده شود.



C_{pa} گرمای ویژه هوای خشک (برحسب ژول بر کیلوگرم کلوین)؛

۱- در معادلات (ج. ۱)، (ج. ۲)، (ج. ۳) و (ج. ۴) مقادیر تصحیح نشت گرمای کولر و / یا پمپ گرما منظور نشده است.

t_{a4} دمای هوای خروجی از سمت بیرونی (برحسب درجه سلسیوس)؛

t_{a3} دمای هوای ورودی به سمت بیرونی (برحسب درجه سلسیوس)؛

V'_n حجم مخصوص هوا در نقطه اندازه گیری (برحسب مترمکعب برکیلوگرم مخلوط بخار آب و هوا)؛

W_n رطوبت مخصوص در شیپوره (برحسب کیلوگرم بر کیلوگرم هوای خشک)؛

P_t توان کل کولر و / یا پمپ گرما (برحسب وات)؛

ج. ۲-۴ ظرفیت گرمایش کل براساس داده‌های سمت بیرونی و با استفاده از معادلات زیر محاسبه می شود:

$$\phi_{tho} = \frac{q_{mo}(h_{a4} - h_{a3})}{V'_n(1 + W_n)} + P_t \quad (\text{ج. ۳})$$

یا برای کولر هوا خنک که تبخیر مجدد در آن صورت نمی گیرد:

$$\phi_{tho} = \frac{q_{mo} C_{pa}(t_{a4} - t_{a3})}{V'_n(1 + W_n)} + P_t \quad (\text{ج. ۴})$$

که در آن:

ϕ_{tho} ظرفیت گرمایش کل براساس داده های سمت بیرونی و سایر نمادهای تعریف شده در بند ۴-۱ (برحسب وات).

ج. ۴- چنانچه تصحیحات اتلاف مسیر انجام شود باید در محاسبات تعیین ظرفیت منظور شود مقادیر مجاز باید مطابق زیر اعمال شود:

الف - برای لوله مسی ساده

$$\phi_L = 0.6057 + 0.005316(D_i)^{0.75}(\Delta t)^{1.25} + 79.8D_i\Delta tL \quad (\text{ج. ۵})$$

ب - برای خطوط عایق شده

$$\phi_L = 0.6154 + 0.3092(T)^{-0.33}(D_i)^{0.75} + (\Delta t)^{1.25}L \quad (\text{ج. ۶})$$

که در آن:

ϕ_L اتلاف گرمایی مسیر در لوله های رابط (برحسب وات)؛

D_t قطر خارجی لوله کشی مبرد (برحسب میلیمتر)؛

Δt اختلاف دمای میانگین بین مبرد و دمای محیط (برحسب درجه سلسیوس)؛

L طول لوله مبرد (برحسب متر)؛

T ضخامت عایق در لوله های رابط (برحسب میلیمتر)

تصحیحات اتلاف مسیر باید با ظرفیت در سمت بیرونی جمع جبری شود.

پیوست چ
(جهت اطلاع)
فهرست نمادها

نماد	شرح	یکا
A	مساحت شیپوره	m ²
C _d	ضریب تخلیه شیپوره	---
C _{pa}	گرمای ویژه هوای خشک	kJ/kg.K
D _t	قطر خارجی لوله مبرد	mm
h _{a1}	آنتالپی مخصوص هوای مرطوب ورودی به سمت اتاقی گرماسنج هوای خشک	kJ/kg
h _{a2}	آنتالپی مخصوص هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج هوای خشک	kJ/kg
h _{a3}	آنتالپی مخصوص هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج هوای خشک	J/kg
h _{a4}	آنتالپی مخصوص هوای خروجی از سمت بیرونی گرماسنج هوای خشک	J/kg
h _{w1}	آنتالپی مخصوص آب یا بخار تحویل شده به سمت اتاقی گرماسنج	kJ/kg
h _{w2}	آنتالپی مخصوص رطوبت ناشی از چگالش بخار از سمت اتاقی گرماسنج	kJ/kg
h _{w3}	آنتالپی مخصوص رطوبت منتقل شده توسط کویل تغییر دهنده شرایط هوا در سمت بیرونی دستگاه تهویه گرماسنج	kJ/kg
h _{w4}	آنتالپی مخصوص گذر آب تحویل شده به سمت بیرونی گرماسنج	kJ/kg
h _{w5}	آنتالپی مخصوص آب چگالیده شده (در شرایط آزمون، که مقدار آن زیاد است) و برفک زدن مرتبط با پمپ گرما (در شرایط آزمون، که مقدار آن پائین و یا خیلی کم است).	J/kg

J/kg	ثابت (= ۲۴۶۰)	K_1
	ثابت (= ۱۴۱۴)	K_2
m	طول لوله کشی سیال مبرد	L
یکا	شرح	نماد
W	نرخ نشت گرما از دیوار جدا کننده به سمت اتاقی	ϕ_{lp}
W	نرخ نشت گرما از دیوارها، کف و سقف به سمت اتاقی	ϕ_{lr}
W	گرمای گرفته شده توسط کویل سرمایی در سمت بیرونی گرماسنج	ϕ_c
W	گرمای منتقل شده توسط کویل چگالنده	ϕ_{co}
W	ظرفیت سرمایش نهان (رطوبت گیری)	ϕ_d
W	ظرفیت گرمایش در سمت اتاقی گرماسنج	ϕ_{hi}
W	ظرفیت گرمایش در سمت بیرونی گرماسنج	ϕ_{ho}
W	اتلاف گرمایی مسیر در لوله های رابط	ϕ_l
W	نرخ گرمای منتقل شده از سمت اتاقی گرماسنج	ϕ_{lci}
W	نرخ گرمای عبوری از بقیه سطوح محصور در سمت اتاقی گرماسنج	ϕ_{li}
W	نرخ نشت گرمای ورودی یا خروجی از سمت بیرونی گرماسنج که شامل نشت گرما از دیوار جدا کننده نمی باشد.	ϕ_{loo}
W	ظرفیت گرمایش کل گرمکن مقاومتی	ϕ_r
W	ظرفیت سرمایش محسوس	ϕ_s
W	ظرفیت سرمایش محسوس، داده های سمت اتاقی	ϕ_{sci}
W	نرخ گرمای عبوری از دیوار جدا کننده	ϕ_t
W	ظرفیت سرمایش کل، داده های سمت اتاقی	ϕ_{tci}
W	ظرفیت سرمایش کل، داده های سمت بیرونی	ϕ_{tco}
W	ظرفیت گرمایش کل، داده های سمت اتاقی	ϕ_{thi}

W	ظرفیت گرمایش کل، داده های سمت بیرونی	ϕ_{tho}
kpa	فشار جو در شرایط متعارف (۱۰۱/۳۲۵)	P_A
kpa	فشار جو در ورودی شیپوره	P_n
Pa	اختلاف فشار ایستایی در طول شیپوره	P_V
یکا	شرح	نماد
W	توان ورودی مؤثر	P_E
W	سایر توان های ورودی به سمت اتاقی گرماسنج (نظیر روشنایی، توان ورودی الکتریکی و گرمایی به وسایل جبران کننده، تعادل گرمایی وسایل (رطوبت گیری)	P_i
W	توان کلی ورودی به سمت بیرونی گرماسنج بااستثنای توان ورودی به کولر و / یا پمپ گرما	P_o
W	توان ورودی به گرمکن مقاومتی	P_r
W	توان کلی ورودی به کولر و / یا پمپ گرما	P_t
W	مجموع توان کلی ورودی به دستگاه هایی که در سمت بیرونی گرماسنج قرار دارد (مانند گرمکن ها، بادزن ها و غیره)	ΣP_o
W	مجموع توان کلی ورودی به سمت اتاقی گرماسنج	ΣP_r
kg/s	گذر جرمی هوا	q_m
m^3/s	گذر هوای داخلی	q_{mi}
m^3/s	گذر حجمی هوا	q_v
g/s	گذر جرمی آب تحویل شده به سمت بیرونی برای تامین شرایط آزمون	q_{wo}
--	نسبت گرمای محسوس	SHR
$^{\circ}C$	دما	T
$^{\circ}C$	دمای هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج	t_{a1}
$^{\circ}C$	دمای هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج	t_{a2}

°C	دمای هوای ورودی به سمت بیرونی گرماسنج	t_{a3}
°C	دمای هوای خروجی به سمت بیرونی گرماسنج	t_{a4}
mm	ضخامت عایق، در لوله های رابط	T
هوای خشک m^3/kg	حجم مخصوص هوا در شرایط دمای خشک و مرطوب هوای موجود در ورودی شیپوره در فشار جو استاندارد	V_n

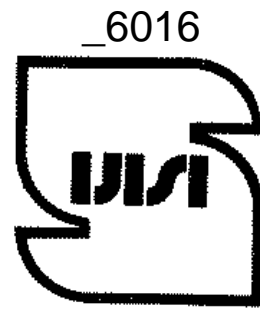
نماد	شرح	یکا
V'_n	حجم مخصوص هوا در وسیله اندازه گیری گذر هوا	m^3/kg مخلوط بخار آب - هوا
W_{i1}	رطوبت مخصوص هوای ورودی به سمت اتاقی گرماسنج	هوای خشک kg/kg
W_{i2}	رطوبت مخصوص هوای خروجی از سمت اتاقی گرماسنج	هوای خشک kg/kg
W_n	رطوبت مخصوص در داخل شیپوره	kg/kg
W_r	مقدار بخار آب چگالیده شده توسط دستگاه مورد آزمون	g/s



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER



Non -ducted air conditioners and heat pumps -
Testing and rating for performance

—

1st. Revision