



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۳۷۰۰-۲
چاپ اول
۱۳۹۹

INSO
13700-2
1st Edition
2020

Identical with
IEC 62552-2:
2015

وسایل برودتی خانگی
(یخچال، فریزر و یخچال فریزر) –
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون –
قسمت ۲: الزامات عملکردی

Household refrigerating appliances –
(Refrigerator, freezer and refrigerator-freezer) –
Characteristics and test methods –
Part 2: Performance requirements

ICS:97.030

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و کلیات، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل اندازه‌گیری، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل اندازه‌گیری، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«وسایل برودتی خانگی (یخچال، فریزر و یخچال فریزر) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون -
قسمت ۲: الزامات عملکردی»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

معاون دفتر استانداردهای مصرف انرژی - سازمان ملی استاندارد
ایران

ابویی مهریزی، ایرج
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

دبیر:

کارشناس مسئول آزمایشگاه‌های صنایع برودتی - پژوهشگاه
استاندارد

اشراقی، زهرا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل کیفیت شرکت تکران مبرد

آقاجانی، رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

سرپرست آزمایشگاه - شرکت تکران مبرد

ابراهیمی، سعید
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیر کمیسیون تخصصی - انجمن صنایع لوازم خانگی ایران

حسن‌پور، رامین
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت لوازم خانگی مادیران

حسین‌زاده، داوود
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

مدیر عامل - آزمایشگاه همکار آزمون دقیق کوشا

حقیقی مهمانداری، رویا
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

مدیر کنترل کیفیت - کارخانجات لوازم خانگی پارس

خلیلی، مریم
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

مدیر تحقیقات و فنی - صنایع گلدیران

دامغانی، حمیدرضا
(دکتری مهندسی برق - مخابرات)

مدیر آزمایشگاه - کارخانجات تکوین الکتریک

زمانی، شراره
(کارشناسی شیمی)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت سینجرگاز

سالاری، محمد امیر
(دکتری مدیریت اجرایی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

مدیر انرژی - آزمایشگاه همکار آروین آزمای سرمد	شیخ الاسلامی، سعید (کارشناسی مهندسی برق - مخابرات)
مدیر فنی و تحقیقات - شرکت یوش الکتریک	شیخ حسنی، عباس (کارشناسی مهندسی صنایع)
کارشناس دفتر استانداردها - سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری برق انرژی وزارت نیرو (ساتبا)	صیادجو، آیدا (کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)
مدیر کنترل کیفیت - شرکت کلور ایرانیان شرق	عارفی نژاد، زهرا (کارشناسی فیزیک)
کارشناس آزمایشگاه - شرکت نیکسان صنعت ساوه	علی حسینی، نادر (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)
رئیس آزمایشگاه سیکل تبرید - گروه صنعتی انتخاب	فاطمی، سید محمرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)
کارشناس آزمایشگاه - شرکت نیکسان صنعت ساوه	فربد، عاطفه (کارشناسی فیزیک)
مدیر کنترل کیفیت و آزمایشگاه - شرکت یخساران	فرنام، سید عباس (کارشناسی مهندسی صنایع)
مدیر عامل - آزمایشگاه همکار فرامجریان داده پرداز	کامل زاده، مهدی (کارشناسی مهندسی کامپیوتر)
مدیر آزمایشگاه - شرکت الکترواستیل	کردستانی، فاطمه (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)
مدیر کنترل کیفیت - شرکت هیمالیا	کوهی، کوروش (کارشناسی مهندسی مکانیک)
کارشناس آزمایشگاه - پژوهشگاه استاندارد	مبصریان، کیهان (کارشناسی فناوری صنایع شیمیایی)
مدیر کنترل کیفیت شرکت تولیدی بهمن (فیلور)	محمدی یگانه، مجید (کارشناسی ارشد فیزیک)
مدیر عامل - آزمایشگاه همکار آروین آزمای سرمد	مداحی، محسن (کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های انرژی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مرادی، محمد امین

(کارشناسی فناوری صنایع شیمیایی)

نظری، مصطفی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

ویراستار:

رثایی، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس آزمایشگاه - پژوهشگاه استاندارد

کارشناس آزمایشگاه - شرکت گل آسای سرما (دیپوینت)

رئیس گروه هماهنگی امور تدوین استانداردهای ملی - سازمان

ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ الزامات عملکردی و آزمون‌های تحت پوشش این استاندارد
۲	۱-۴ کلیات
۲	۲-۴ آزمون دمای نگهداری
۲	۳-۴ آزمون ظرفیت سرمایش
۲	۴-۴ آزمون ظرفیت انجماد
۲	۵-۴ آزمون ظرفیت یخ‌سازی اتوماتیک
۳	۶-۴ سایر آزمون‌ها
۳	۷-۴ خلاصه آزمون
۵	۵ شرایط عمومی آزمون
۵	۶ آزمون دمای نگهداری
۵	۱-۶ هدف
۶	۲-۶ آماده‌سازی وسیله برودتی
۶	۳-۶ آزمون و موقعیت حس‌گر دمای هوا و بارگذاری بسته‌های M
۱۷	۴-۶ روش اجرای آزمون
۱۹	۵-۶ دمای نگهداری
۱۹	۶-۶ داده‌هایی که باید ثبت شوند
۲۰	۷ آزمون ظرفیت سرمایش
۲۰	۱-۷ هدف
۲۰	۲-۷ رویه نصب و راه‌اندازی
۲۲	۳-۷ روش آزمون
۲۶	۴-۷ داده‌هایی که باید ثبت شوند
۲۶	۸ آزمون ظرفیت انجماد
۲۶	۱-۸ هدف
۲۶	۲-۸ نگاه کلی به روش
۲۶	۳-۸ رویه نصب و راه‌اندازی

صفحه	عنوان
۲۹	۴-۸ روش آزمون
۳۰	۵-۸ معیار درجه‌بندی محفظه چهارستاره
۳۱	۶-۸ داده‌هایی که باید ثبت شوند
۳۲	۹ آزمون ظرفیت یخ‌سازی اتوماتیک
۳۲	۱-۹ هدف
۳۲	۲-۹ روش اجرا
۳۴	۳-۹ داده‌هایی که باید ثبت شوند
۳۵	پیوست الف (الزامی) آزمون کاهش پیوسته دما
۳۹	پیوست ب (الزامی) وسایل و محفظه‌های نگهداری نوشیدنی خاص، آزمون دمای نگهداری
۴۲	پیوست پ (الزامی) آزمون افزایش دما
۴۴	پیوست ت (الزامی) آزمون تقطیر بخار آب

پیش‌گفتار

استاندارد «وسایل برودتی خانگی (یخچال، فریزر و یخچال‌فریزر) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون - قسمت ۲: الزامات عملکردی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هزار و دویست و سی و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۹۹/۰۵/۲۹ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

این استاندارد یکی از استانداردهای تفکیک شده از استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۰۰: سال ۱۳۸۹ (وسایل برودتی خانگی (یخچال، فریزر و یخچال‌فریزر) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون) است که با انتشار تمامی مجموعه استانداردهای تفکیک شده از استاندارد مزبور، آن استاندارد باطل خواهد شد و استانداردهای تفکیک شده جایگزین آن می‌شوند.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی تدوین مربوط توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 62552-2: 2015, Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 2: Performance requirements

مقدمه

استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۰۰ در سه قسمت به شرح زیر تفکیک شده است:

- قسمت ۱: هدف، تعاریف، ابزار اندازه‌گیری، اتاق آزمون و نصب و راه‌اندازی محصولات برودتی
- قسمت ۲: الزامات عملکردی عمومی وسایل برودتی و روش‌های آزمون آن‌ها (این قسمت)
- قسمت ۳: مصرف انرژی و تعیین حجم

وسایل برودتی خانگی^۱ (یخچال، فریزر و یخچال فریزر) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون - آزمون - قسمت ۲: الزامات عملکردی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های لازم و روش‌های آزمون بررسی این ویژگی‌ها برای وسایل برودتی خانگی است که با جابه‌جایی هوای داخلی به‌صورت طبیعی یا گردش اجباری خنک می‌شود.

این استاندارد روش‌های تعیین الزامات عملکردی را توصیف می‌کند. اگرچه در نصب و راه‌اندازی آزمون‌های مختلف، موارد مشترکی وجود دارد (و انجام آزمون‌ها بر روی یک نمونه می‌تواند به‌صرفه باشد)، اما آزمون جداگانه‌ای برای ارزیابی ویژگی‌های خاص نمونه تحت آزمون محسوب می‌شوند. این استاندارد رویه‌ای برای تعمیم نتایج حاصل از آزمون یک نمونه، به‌منظور پیش‌بینی ویژگی‌های کل تولیداتی که نمونه از آن انتخاب شده است، تعیین نمی‌کند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸، وسایل برودتی خانگی (یخچال، فریزر و یخچال فریزر) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون - قسمت ۱: الزامات عمومی

2-2 IEC 62552-3:2015, Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods –Part 3: Energy consumption and volume

۳ اصطلاحات، تعاریف و نمادها

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف و نمادهای ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ کاربرد دارد.

یادآوری - کلمات پررنگ به کار رفته در متن، در بند ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ تعریف شده‌اند.

۴ الزامات عملکردی و آزمون‌های تحت پوشش این استاندارد

۴-۱ کلیات

این استاندارد آزمون‌هایی را برای ارزیابی عملکرد وسایل برودتی خانگی و مشابه بیان می‌کند. با وجود این که انجام آزمون‌های این استاندارد الزامی نیست، اما در صورت انجام باید به‌طوری که مشخص شده است، انجام شوند.

۴-۲ آزمون دمای نگهداری^۱

آزمون دمای نگهداری، برای اثبات قابلیت وسیله برودتی در حفظ دماهای نگهداری داخلی مناسب در گستره شرایط محیطی تعریف شده و مطابق با کلاس‌های آب و هوایی اسمی، کاربرد دارد. به بند ۶ مراجعه شود.

۴-۳ آزمون ظرفیت سرمایش

آزمون ظرفیت سرمایش، برای اندازه‌گیری قابلیت سرمایش بار در محفظه‌های مواد غذایی تازه، از طریق تعیین زمان کاهش پیوسته دمای^۲ یک بار آزمون مشخص، از دمای محیط تا یک دمای تعیین شده، کاربرد دارد. به بند ۷ مراجعه شود.

۴-۴ آزمون ظرفیت انجماد

آزمون ظرفیت انجماد، برای اندازه‌گیری قابلیت سرمایش بار در محفظه‌های مواد منجمد، از طریق تعیین زمان کاهش پیوسته دمای یک بار آزمون مشخص، از دمای محیط تا یک دمای تعیین شده، کاربرد دارد. این آزمون برای اثبات عملکرد چهارستاره یک محفظه مواد منجمد الزامی است. به بند ۸ مراجعه شود.

1-Storage test

2-Pull down

۴-۵ آزمون ظرفیت یخ‌سازی اتوماتیک

آزمون ظرفیت یخ‌سازی برای تعیین قابلیت تولید مقدار تکه‌های یخ جدید در یک دوره زمانی مشخص کاربرد دارد. به بند ۹ مراجعه شود.

۴-۶ سایر آزمون‌ها

سایر آزمون‌هایی که نیازی به انجام آن‌ها نیست در پیوست‌ها ارائه شده‌اند.

این آزمون‌ها عبارتند از:

الف- آزمون کاهش پیوسته دما (پیوست الف): این آزمون برای اندازه‌گیری ظرفیت تبرید بالقوه یک وسیله برودتی کاربرد دارد.

ب- آزمون دمای نگهداری نوشیدنی خاص (پیوست ب): این آزمون برای بررسی تطابق الزامات این استاندارد در دماهای محیط مناسب برای کلاس‌های مختلف آب و هوایی کاربرد دارد.

پ- آزمون افزایش دما (پیوست پ): این آزمون برای تعیین مدت زمان افزایش دمای گرم‌ترین بسته آزمون از 18°C تا 9°C ، پس از قطع برق، کاربرد دارد. این آزمون برای وسایل برودتی با یک یا چند محفظه سه‌ستاره یا چهارستاره کاربرد دارد.

ت- آزمون تعریق (پیوست ت): این آزمون برای تعیین میزان تقطیر آب روی سطح خارجی وسیله برودتی تحت شرایط محیطی معین کاربرد دارد.

۴-۷ خلاصه آزمون

جدول ۱ خلاصه‌ای از آزمون‌هایی که قرار است انجام شوند را ارائه می‌دهد.

جدول ۱- خلاصه آزمون

بند/پیوست و آزمون	دمای محیط	دمابالا و پنتری	مواد غذایی تازه	دما پایین	بدون ستاره	یک و دو ستاره	سه و چهار ستاره	الزامات دمایی پس از شروع آزمون
بند ۶ نگهداری	مختلف	بسته‌های آزمون	خیر	بله	خیر	بله		حفظ مقادیر اولیه
		دمای اولیه		میانگین	لحظه‌ای	میانگین	حداکثر	
بند ۷ ظرفیت سرمایش	۲۵ °C	بسته‌های آزمون	خیر					تنها برای وضعیت نهایی بار آزمون
		دمای اولیه	جدول ۲	$\pm 4^{\circ}\text{C}$ 0.5 K	جدول ۲	حداکثر/حداقل	میانگین/حداقل	
بند ۸ ظرفیت انجماد	۲۵ °C	بسته‌های آزمون	فقط بسته‌های M	بله	خیر	بله		بله، انحراف‌ها و پایانی
		دمای اولیه	جدول ۲	اندازه‌گیری نمی‌شود	حداکثر/حداقل			
بند ۹ یخ‌سازی اتوماتیک	۲۵ °C	بسته‌های آزمون	خیر					خیر
		دمای اولیه	مانند جدول ۲		حداکثر/حداقل			
پیوست الف توانایی سرمایش	۴۳ °C	بسته‌های آزمون	خیر					فقط در پایان
		دمای اولیه	۴۳ °C					
پیوست پ افزایش دما	۲۵ °C	بسته‌های آزمون	مانند آزمون دمای نگهداری					فقط برای محفظه‌های -۱۸ °C
		دمای اولیه	مشخص نشده			-۱۸ °C		
پیوست ت تعریق	۲۵ °C برای SN و N ۳۲ °C برای ST و T	بسته‌های آزمون	خیر					حفظ مقادیر اولیه
		دمای اولیه	کوچکتر یا مساوی با مقادیر دماهای آزمون انرژی ارائه شده در جدول 1 استاندارد IEC 62552-3:2015					

یادآوری ۱- برای تعریف نمادها، به زیربند ۳-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود.

یادآوری ۲- در صورت وجود اختلاف میان داده‌های این جدول و هر یک از رویه‌های آزمون منفرد، رویه‌های آزمون اولویت دارند.

یادآوری ۳- پارامترهای آزمون محفظه نوشیدنی خاص در پیوست ب مشخص شده‌اند.

جدول ۲- دماهای محفظه

°C								
نوع محفظه								
مواد غذایی تازه	سه ستاره و چهار ستاره	دو ستاره	یک ستاره	بدون ستاره	دما پایین	دما بالا	پنتری	
T_{ma}	T^{***a}	T^{**a}	T^{*a}	T_{zma}	T_{cci}	T_{cma}	T_{pma}	
$0 \leq T_{1m}, T_{2m}, T_{3m} \leq +8$	$\leq +4$	$\leq -18^b$	$\leq -12^b$	≤ -6	$-3 \leq T_{cci} \leq +3$	$+2 \leq T_{cma} \leq +14$	$+14 \leq T_{pma} \leq +20$	
میانگین	میانگین	حداکثر	حداکثر	حداکثر	لحظه‌ای	میانگین	میانگین	

a نمایه بالا که به نماد T الحاق شده است، متناظر با دمای محفظه‌های سه ستاره و چهار ستاره، دو ستاره یا یک ستاره است.

b در طول یک دوره برفک‌زدایی و بازیابی، دماهای نگهداری وسایل برودتی بدون برفک، می‌تواند تا حداکثر ۳ K افزایش یابد.

یادآوری - برای تعاریف نمادها، به زیربند ۳-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود.

۵ شرایط عمومی آزمون

وسایل اندازه‌گیری، نصب و راه‌اندازی اتاق آزمون باید به صورت مشخص شده در پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشد، مگر این که به گونه دیگری بیان شود.

نصب و ترتیب قفسه‌ها، کشوها، ظرف‌ها، دریچه‌ها^۱ و سایر کنترل‌ها باید به صورت مشخص شده در پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشد، مگر این که به گونه دیگری بیان شود.

۶ آزمون دمای نگهداری

۱-۶ هدف

هدف از این آزمون بررسی قابلیت وسیله برودتی در حفظ دماهای داخلی مشخص شده، در دماهای محیطی مختلف است.

تحت شرایط تعریف شده در این بند (بند ۶) و در دماهای محیطی برای کلاس‌های آب و هوایی مناسب تعریف شده در زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸، وسیله برودتی باید قادر به حفظ هم‌زمان دماهای مورد نیاز محفظه (در محدوده انحراف‌های دمایی مجاز در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی) مطابق با جدول ۲ باشد.

برای برآورده شدن الزامات آزمون، در هر دمای محیط، حداقل باید یک تنظیم کنترلی وجود داشته باشد که در آن، تمام محفظه‌ها به دماهای داخلی مشخص شده دست یابند. هرچند کنترل(ها) می‌توانند برای آزمون در محیط‌های مختلف تنظیم شوند.

یادآوری- از آنجایی که بارگذاری محفظه مواد منجمد در این آزمون تا حد زیادی مشابه با آزمون ظرفیت انجماد است، انجام این آزمون‌ها به صورت متوالی به صرفه است.

۲-۶ آماده‌سازی وسیله برودتی

شرایط محیطی اتاق آزمون باید به صورت مشخص شده در زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشد.

وسیله برودتی باید در اتاق آزمون مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود.

وسایل برودتی با گرم‌کن(های) ضدتعریقی که به طور مداوم در طول استفاده عادی روشن هستند، باید با گرم‌کن(های) در حال کار، آزمون شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریق با قابلیت کنترل دستی توسط کاربر، باید روشن شوند و در صورت قابل تنظیم بودن، در حداکثر نرخ گرمادهی خود تنظیم شوند. گرم‌کن‌های ضدتعریقی که به طور خودکار کنترل می‌شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند.

توصیه می‌شود وسیله برودتی به صورت خالی، نصب و راه‌اندازی شود و تا زمان برقراری تعادل دمایی تعریف شده در جدول ۲ یا نزدیک به آن، کار کند.

یخ‌ساز اتوماتیک باید طوری تنظیم شود که در طول آزمون، یخ جدید ساخته نشود، ولی در هر حال باید فعال باقی بماند. اما در صورتی که بتوان نشان داد که وجود یا عدم وجود اتصال به تغذیه آب هیچ تفاوتی در نتایج این آزمون ایجاد نمی‌کند، اتصال به تغذیه آب می‌تواند حذف شود.

۳-۶ آزمون و موقعیت حس گر دمای هوا و بارگذاری بسته M

۱-۳-۶ محفظه‌های مواد غیرمنجمد (به جز محفظه دما پایین و محفظه نگهداری نوشیدنی خاص)

برای تعیین دماهای نگهداری این محفظه‌ها، حس گرهای دمای هوا باید مطابق با زیربند ت-۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ قرار داده شوند.

یادآوری- به پیوست ب، محفظه‌ها و وسایل نگهداری نوشیدنی خاص: آزمون دمای نگهداری، مراجعه شود.

۲-۳-۶ محفظه‌های دما پائین

۱-۲-۳-۶ کلیات

تمام بسته‌های آزمون و بسته‌های M باید به‌صورت مشخص شده در قسمت ب بند پ-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشند.

برای تعیین دمای نگهداری هر **محفظة دما پائین**^۱ باید مطابق با زیربند ۲-۲-۳-۶ باشد.

دمای T_{cci} (به جدول ۲ مراجعه شود) باید در بسته‌های M مستقر یا معلق که بزرگترین سطح آن‌ها به‌صورت افقی قرار گرفته است، اندازه‌گیری شود. بسته‌های M می‌توانند مستقیماً روی کف **محفظة**/کشو قرار گیرند، اما همواره باید حداقل ۱۵ mm از تمام دیواره‌ها، سقف‌ها و سایر بسته‌های آزمون فاصله داشته باشند.

در این **محفظة‌ها**، بسته‌های M باید در گوشه‌های متقابل به‌صورت ضربدری قرار داده شوند.

در مورد **محفظة** با تقسیمات فرعی خاص (**قفسه‌ها** و غیره) که بخشی از طراحی هستند، در صورتی که ابعاد آن‌ها برای قرارگیری افقی بسته‌های M بسیار کوچک باشد، قرار دادن آن‌ها به‌طور قائم مجاز است.

اگر برای جای دادن یک بسته M، ابعاد بسیار کوچک باشد (مثلاً در **قفسه‌های** در)، باید از نگه‌دارنده‌های خاصی برای قرار دادن بسته M در کنار **قفسه** و تا حد امکان نزدیک به در، استفاده شود.

دمای **محفظة دما پائین**، دمای لحظه‌ای هر بسته M در آن **محفظة** است. دماها و شرایط مشخص شده در جدول ۲ باید به‌کار رود.

۲-۲-۳-۶ بارگذاری محفظة دما پائین

محفظة باید با تعدادی از بسته‌های آزمون مشخص شده در جدول ۳ بارگذاری شود.

همواره باید حداقل دو بسته M وجود داشته باشد و بسته‌های M می‌توانند به‌جای بسته‌های آزمون مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۳- بارگذاری محفظه دمایی

تعداد بسته‌های آزمون	حجم، V، محفظه دمایی (I)
۲	$V < 10$
۳	$10 \leq V < 20$
۴	$20 \leq V < 30$
۵	$30 \leq V < 40$
۶	$40 \leq V < 50$
۷	$50 \leq V < 60$
۸	$60 \leq V < 70$
۹	$70 \leq V < 80$
۱۰	$V \geq 80$

۳-۳-۶ محفظه‌ها/بخش‌های مواد منجمد

۱-۳-۳-۶ کلیات

دماها باید در بسته‌های Mی اندازه‌گیری شوند، که به‌صورت مشخص شده در نحوه قرارگیری بسته آزمون (به زیربند ۳-۳-۳-۶ مراجعه شود) در سرتاسر بسته‌های آزمون، توزیع شده‌اند. بسته‌های M باید به‌صورت مشخص شده در زیربند ۴-۳-۳-۶ قرار داده شوند.

دمای هر بخش یا محفظه، حداکثر دمای هر بسته M در آن بخش یا محفظه است. دماها و شرایط تعریف شده در جدول ۲ باید به‌کار رود.

۲-۳-۳-۶ بسته‌های آزمون

تمام بسته‌های آزمون (بسته‌های آزمون و بسته‌های M) باید به‌صورت مشخص شده در پیوست پ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشند.

بسته‌های آزمون باید از قبل به دمای تقریبی محفظه، مطابق با جدول ۲ رسیده باشند.

خیس کردن بسته‌های آزمون برای اتصال آن‌ها به‌همدیگر به‌واسطه انجماد، مجاز نیست، اما به‌منظور نگهداری بسته‌های آزمون بر روی هم و به‌صورت هم‌راستا^۱ در یک بلوک^۲، می‌توان آن‌ها را با نوارهای غیرفلزی به‌هم بست.

استفاده از فاصله‌انداز برای حفظ فواصل هوای آزاد میان بسته‌های آزمون متصل به‌هم مجاز است، به‌شرطی که فاصله‌اندازها دارای کوچک‌ترین مقطع عرضی ممکن و جرم و رسانایی گرمایی کم بوده و به روشی قرار

گیرند که تداخل قابل توجهی در گردش هوای عادی ایجاد نکنند. تعدادی مهره کروی پلاستیکی با قطر ۱۵ mm، که بلوک‌های قائم بسته‌های آزمون را به هم پیوند می‌دهد، این شرایط را فراهم خواهند کرد.

۳-۳-۳-۶ قرارگیری بسته‌های آزمون

۱-۳-۳-۳-۶ کلیات

بسته‌های آزمون باید مطابق زیر قرار داده شوند:

الف - **محفظه** (شامل همه تودری‌ها^۱) باید تا حد امکان با تعداد زیادی بسته‌های آزمون پر شود به‌طوری‌که همواره الزامات مسیر هوا و فاصله هوایی ارائه شده در زیربندهای ۲-۳-۳-۳-۶ و ۳-۳-۳-۳-۶ رعایت گردد.

ب - بسته‌های آزمون روی **قفسه‌ها** باید طوری قرار گیرند که جلوی ردیف جلویی با جلوی قفسه در یک راستا باشد و باید به‌طور متقارن در محدوده جلو تا عقب خط مرکزی **قفسه** قرار گیرند. در صورتی که عدم تقارن در **محفظه** این امر را غیرممکن سازد، بارگذاری باید تا حد امکان به‌طور متقارن انجام شود.

پ - بلوک‌ها باید در تماس کامل با هر سطح افقی مناسب برای بارگذاری، قرار گیرند (به شکل‌های ۱ و ۲ مراجعه شود). بسته‌های آزمون باید به‌صورت قائم بلوک‌بندی شوند (یعنی در بلوک‌ها، هر بسته آزمون کاملاً و بدون انحراف منطبق بر بسته زیرین خود باشد).

- به‌جز در مورد تودری، بسته‌های آزمون باید روی بزرگترین سطح افقی خود قرار گیرند.

قفسه‌های دارای شیار و غیره، باید مانند سطوح افقی در نظر گرفته شوند. در صورت لزوم، برای پایداری بلوک‌ها، می‌توان در تورفتگی‌های **قفسه**، از بلوک‌بندی استفاده کرد.

ت - بسته‌های آزمون باید طوری در تودری قرار بگیرند که فواصل هوای آزاد میان بسته‌های آزمون و سطح داخلی در و میان بسته‌های آزمون و نگهدارنده مساوی باشد.

- اگر فضای کافی برای قرار دادن بسته‌های آزمون در تودری به‌صورت افقی وجود نداشته باشد، بسته‌ها باید به‌صورت قائم قرار گیرند. اگر ارتفاع کافی باشد، بسته‌های آزمون باید به‌صورت قائم بلوک‌بندی شوند (به شکل ۲-ث مراجعه شود).

در صورت لزوم به دلیل شکل کف تودری، برای قرارگیری بسته‌های آزمون در مرکز و به‌صورت قائم، می‌توان تعداد بلوک‌ها را کاهش داد.

- ث- وقتی سطح قائم، همان سطح داخلی در باشد، بلوک‌ها باید به‌صورت زیر بارگذاری شوند:
- در صورت وجود خط **حد بارگذاری** نشانه‌گذاری شده، بسته‌های آزمون باید تا آن خط، بارگذاری شوند (به قسمت الف شکل ۱ مراجعه شود).
- اگر هیچ خط **حد بارگذاری** وجود نداشته باشد، اما **حد بارگذاری** طبیعی موجود باشد، بسته‌های آزمون باید تا آن حد، بارگذاری شوند (به قسمت ب شکل ۱ مراجعه شود).
- درهای داخلی، لبه **قفسه‌ها**، سبدها و درپوش‌ها، **حد بارگذاری** طبیعی در نظر گرفته می‌شوند.
- ج- هرگاه محل تلاقی یک سطح بارگذاری افقی و یک سطح قائم دارای انحنا باشد، بسته انتهایی هر بلوک باید در تماس کامل با سطح بارگذاری افقی قرار گیرد (به قسمت ث شکل ۱ مراجعه شود).
- چ- اگر یک بخش فرعی به‌طور ویژه برای تولید غیراتوماتیک یخ و نگهداری آن وجود داشته باشد و بدون استفاده از ابزار قابل برداشت نباشد، **ظرف یخ** باید با آب پر شده و محتویات آن باید منجمد شود و پیش از این که **محفظه** با بسته‌های آزمون بارگذاری شود در جای خود قرار گیرد، در غیر این صورت **ظروف یخ** و بخش‌های فرعی باید برداشته شوند و کل **محفظه** با بسته‌های آزمون بارگذاری شود.
- ح- در **وسیله برودتی** نصب شده با یک یخ‌ساز اتوماتیک، هر ظرف ویژه نگهداری یخ باید در جای خود باقی بماند و با بسته‌های آزمون پر شود.

۲-۳-۳-۳-۳-۶ فاصله هوایی جانبی

حداقل فواصل هوایی بین هر یک از بلوک‌های بسته‌های آزمون مجاور هم و بین بلوک بسته‌های آزمون تا دیواره‌های **محفظه** و کانال‌ها و غیره باید ۱۵ mm باشد. این فواصل باید از ابعاد اسمی بسته‌های آزمون محاسبه شوند (به شکل ۱ مراجعه شود). تا جایی که ممکن است، فاصله بین بسته‌های آزمون در امتداد هر بعد افقی باید یکسان باشد.

در هنگام بارگذاری ظرف‌ها، تا جایی که انحناهای داخلی اجازه می‌دهند، بسته‌های آزمون باید تا بالای دیواره‌های داخلی ظرف‌ها بلوک‌بندی شوند.

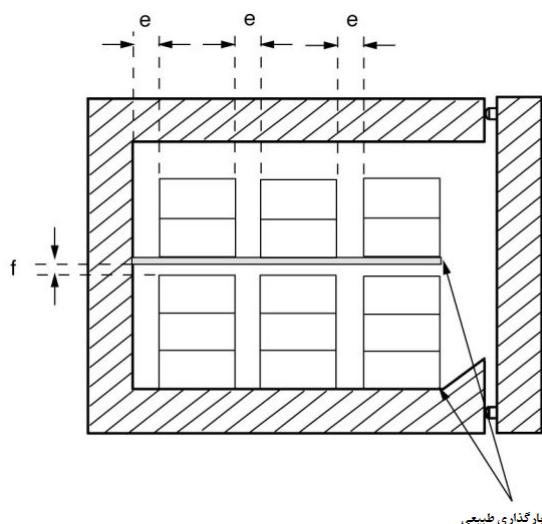
در صورتی که ابعاد بسته‌های آزمون در حالت انجماد کمی بزرگتر از ابعاد اسمی شود، فاصله هوایی واقعی ممکن است در برخی موارد از ۱۵ mm کمتر شود. در مورد رواداری‌های مجاز ابعاد بسته‌های آزمون، به پیوست پ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود.

۳-۳-۳-۳-۳-۶ فاصله هوایی از بالا

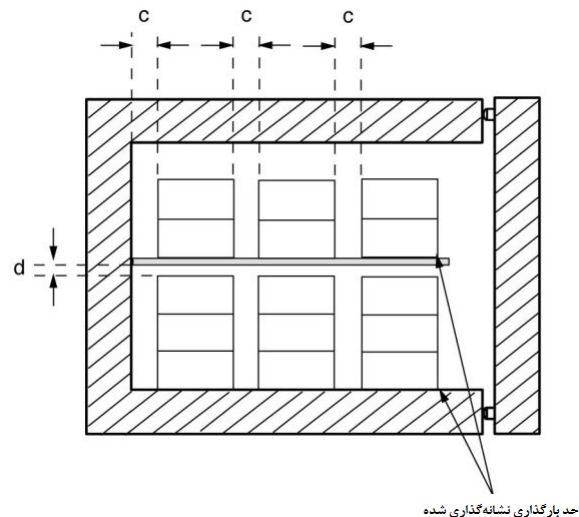
فاصله قائم بین وجه بالایی بالاترین بسته و **حد بارگذاری**، **قفسه**، یا سطح افقی که دقیقاً در بالای آن قرار می‌گیرد باید کمتر از ۶۰ mm و مساوی یا بیش‌تر از ۱۰ mm باشد (۶۰ mm < فاصله هوایی ≤ ۱۰ mm).

به طور مشابه، برای یک نوع **محفظه** بازشونده از بالا بدون خط **حد بارگذاری**، فاصله هوایی قائم میان وجه بالایی بالاترین بسته و سطح داخلی درپوش بالایی باید کمتر از ۶۰ mm و مساوی یا بیش تر از ۱۰ mm باشد (یعنی $60 \text{ mm} > \text{فاصله هوایی} \geq 10 \text{ mm}$).

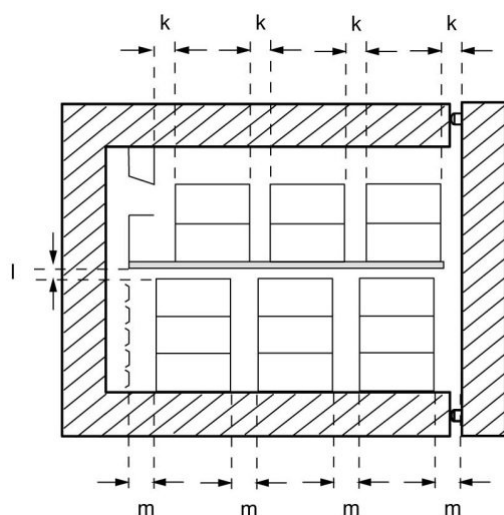
تنها استثنا در این مورد، مربوط به **محفظه های** با ارتفاع کمتر از ۶۰ mm است که **حجم** آن ها اظهار شده است، که در این صورت فاصله هوایی قائم بین لبه بالایی بالاترین بسته و سطح افقی که دقیقاً در بالای آن قرار گرفته است، می تواند کمتر از ۱۰ mm باشد (اما بسته نباید با سقف تماس پیدا کند).



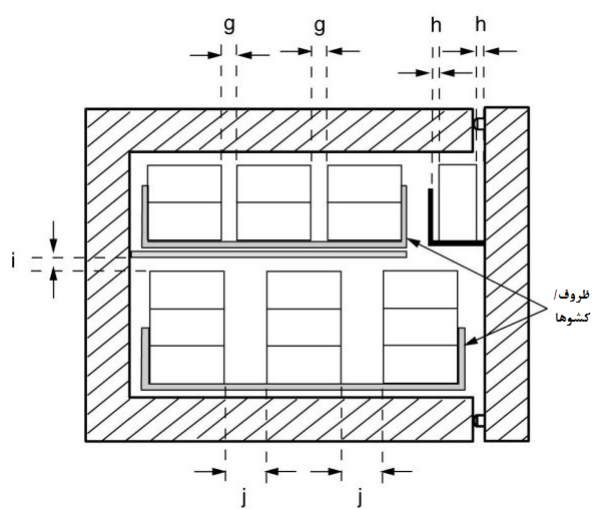
ب- نمای جانبی- حد بارگذاری طبیعی



الف- نمای جانبی- حد بارگذاری نشانه گذاری شده

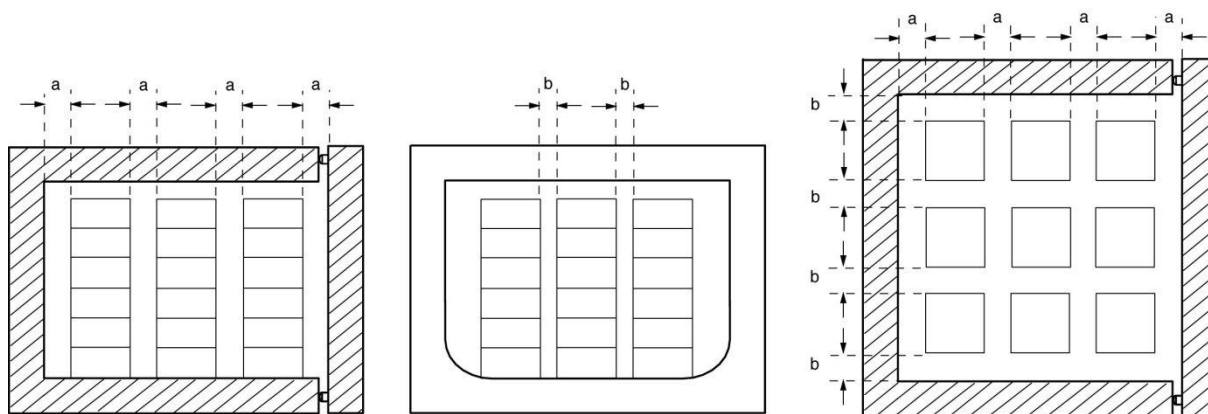


ت- نمای جانبی- فاصله هوایی برای حفظ گردش هوای کانال



پ- نمای جانبی- شامل ظرف ها

شکل ۱ - محل قرارگیری بسته های آزمون در محفظه مواد منجمد، نمایش فواصل هوایی (۱ از ۲)



نمای جانبی - بدون قفسه

نمای روبرو - بدون قفسه

نمای بالا - بدون قفسه

ث-بارگذاری فقط روی سطح افقی

همه فواصل نشانه‌گذاری شده افقی باید بزرگتر یا مساوی با ۱۵ mm باشد.
همه فواصل قائم باید بزرگتر یا مساوی با ۱۰ mm و کوچکتر از ۶۰ mm باشد.

شکل ۱ (ادامه) - محل قرارگیری بسته‌های آزمون در محفظه مواد منجمد، نمایش فواصل هوایی (۲ از ۲)

۴-۳-۳-۶ نحوه قرارگیری بسته M

۱-۴-۳-۳-۶ محفظه‌های بازشونده از جلو

بسته‌های M باید به‌صورتی که در قسمت‌های الف، ب، پ، ت و ث شکل ۲ نشان داده شده است، جایگزین بسته‌های آزمون شوند.

ترتیب کلی، قرار دادن دو بسته M در گوشه‌های متقابل سطح بالایی و دو بسته دیگر به‌صورت ضربدری در گوشه‌های متقابل سطح پایینی و به‌صورت متضاد با سطح بالایی است.

اگر ارتفاع بازشدن یک محفظه باز شونده از جلو، یک متر یا بیشتر باشد، یک بسته M باید با یک بسته آزمون در نقطه میانی هندسی بلوک‌های جلویی جایگزین شود.

در صورتی که محفظه در کف کابین باشد و پله کمپرسور نیز وجود داشته باشد، یک بسته M دیگر باید با پایین‌ترین بسته آزمونی که در نزدیک‌ترین وضعیت در تماس با بالای کمپرسور قرار دارد، جایگزین شود.

در صورت قرارگیری بسته‌های آزمون در تودری، یک بسته M باید جایگزین بالاترین بسته آزمونی شود که در جهت مخالف بسته M جلویی قرار گرفته روی قفسه بالایی کابین قرار دارد. یک بسته M دیگر باید جایگزین پایین‌ترین بسته آزمون در تودری شود که در سمت مخالف پایین‌ترین بسته M جلویی قرار دارد.

اگر ارتفاع فضای تودری بیش از یک متر باشد، بسته‌های M میانی قسمت جلویی باید در موقعیت متناظری در تودری نسبت به خود کابین قرار گیرند (موقعیت TMP₈ نسبت به TMP₈ در قسمت ث شکل ۲).

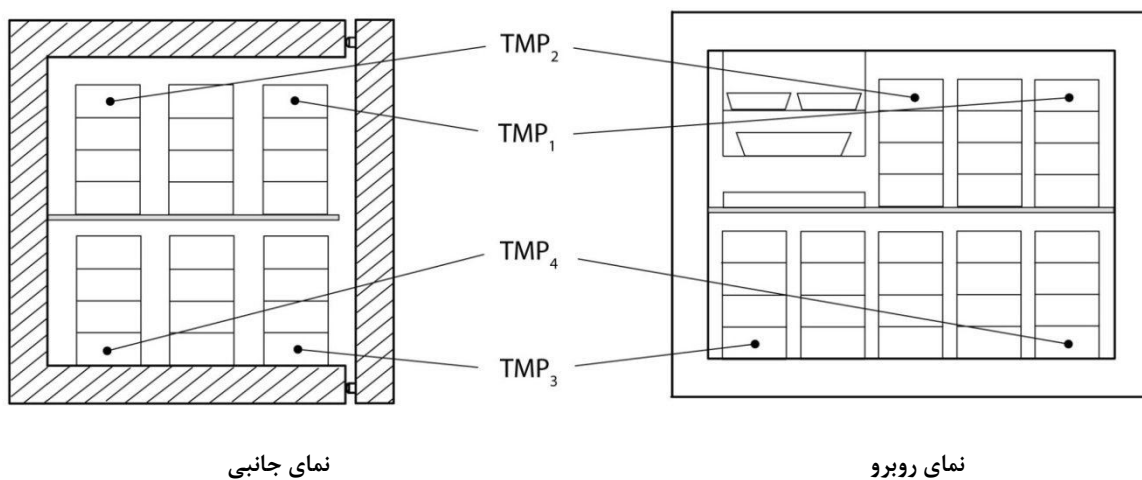
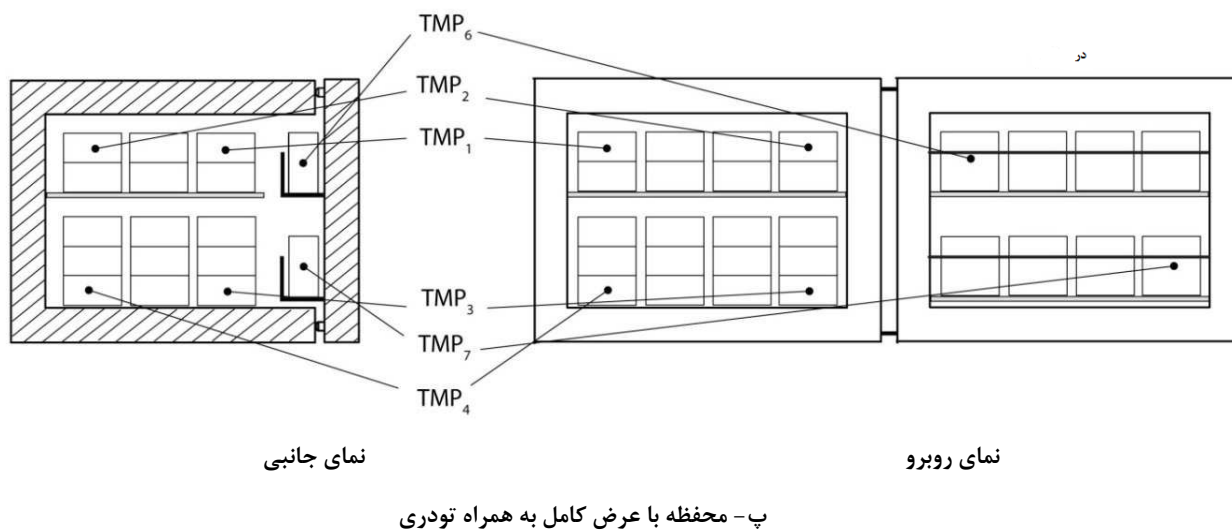
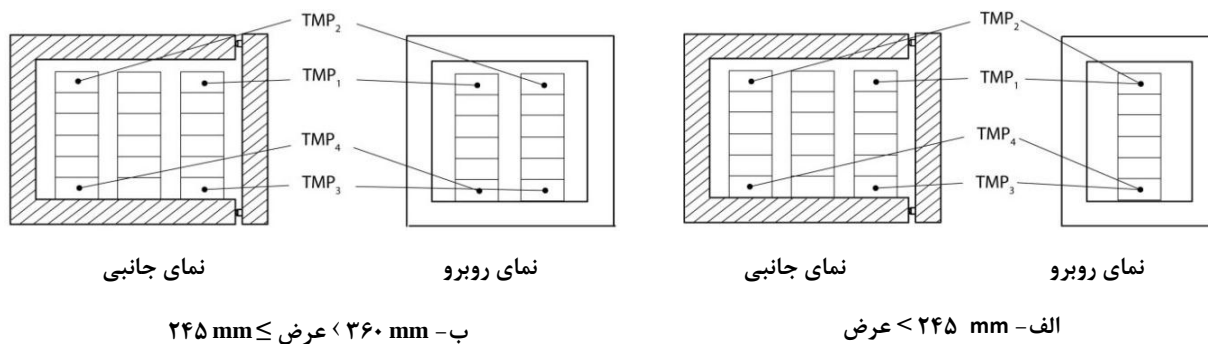
در صورتی که قرار دادن بسته‌های M از لحاظ تعداد و موقعیت‌های تعریف شده، امکان‌پذیر نباشد، باید به تعداد و در موقعیت‌هایی بارگذاری شوند که تا حد امکان به محل تعریف شده نزدیک باشد و موقعیت آن به گونه‌ای باشد که نتایج معادلی را ارائه دهد.

اگر یک **محفظه** برای جای دادن بسته‌های M تعریف شده با فواصل هوایی مورد نیاز، بیش از حد کوچک باشد، تعداد کمتری بسته برحسب کاربرد، باید به کار گرفته شوند.

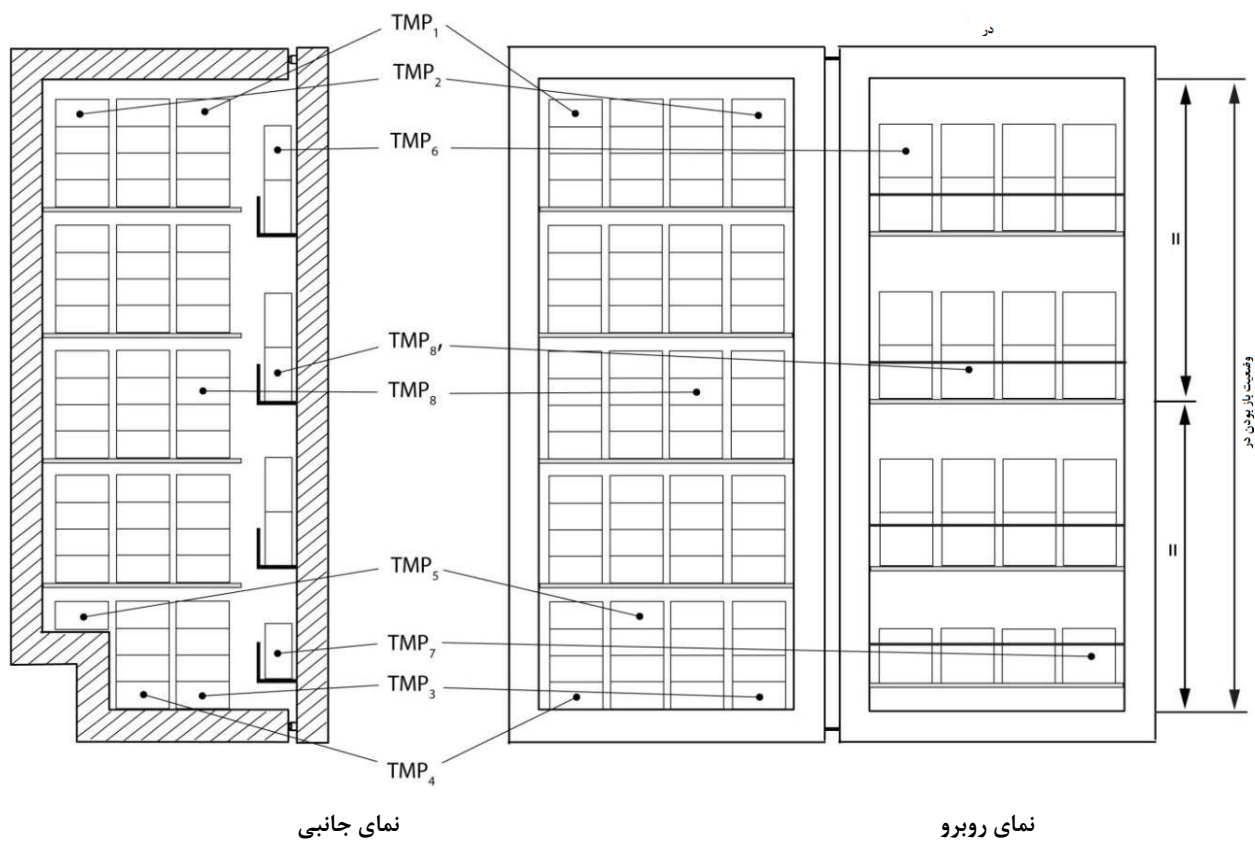
در تمام موارد، هنگامی که تعداد یا موقعیت بسته‌های M با موارد تعریف شده متفاوت است، جزئیات جایگزین‌های پذیرفته شده باید در گزارش آزمون ثبت شود.

۶-۳-۳-۴-۲ محفظه‌های بازشونده از بالا شامل فریزرهای صندوقی

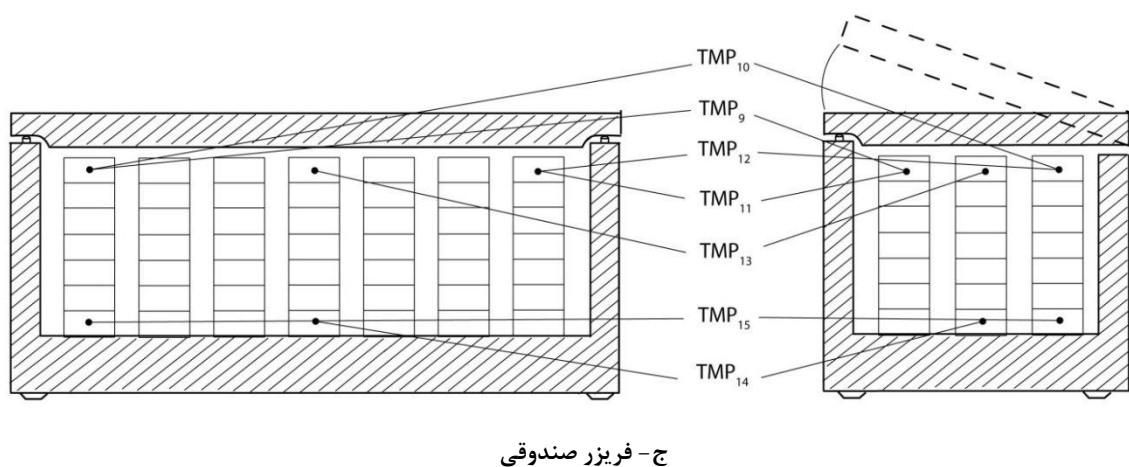
بسته‌های M باید با بسته‌های آزمون در چهارگوشه، وسط سقف، وسط کف و بالای کمپرسور جایگزین شوند. در صورت عدم وجود پله کمپرسور، این بسته باید در گوشه کف یا موقعیت انتهایی که احتمال دارد گرم‌ترین نقطه باشد، قرار داده شود (به قسمت‌های ج و چ شکل ۲ مراجعه شود).



شکل ۲- موقعیت بسته‌های آزمون و بسته‌های M در محفظه مواد منجمد (۱ از ۳)

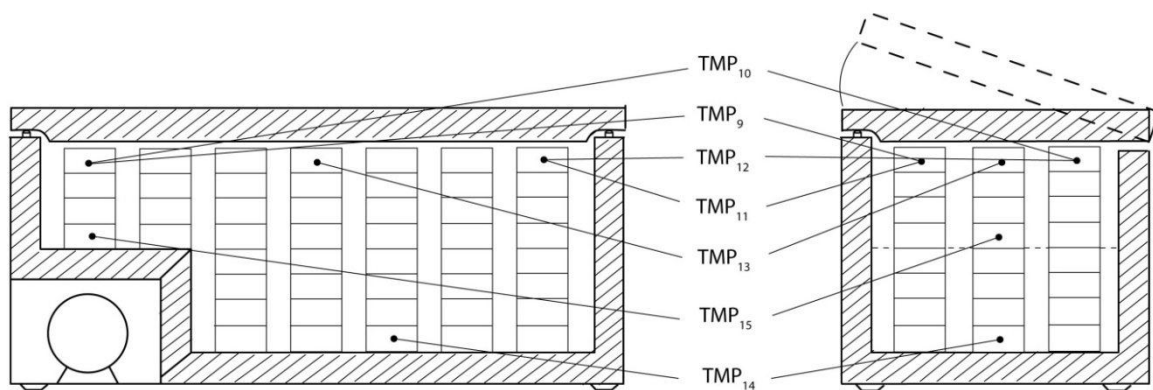


ث - محفظه بلند با نمایش بسته‌های M اضافه شده در ارتفاع میانی



ج - فریزر صندوقی

شکل ۲ (ادامه) - موقعیت بسته‌های آزمون و بسته‌های M در محفظه مواد منجمد (۲ از ۳)



چ - فریزر صندوقی (دارای پله داخلی)

راهنما

محفظه‌های بازشونده از جلو

- TMP₁ = بسته M سمت چپ^a جلویی از سقف
- TMP₂ = بسته M سمت راست^a عقبی از سقف
- TMP₃ = بسته M سمت راست^a جلویی از کف
- TMP₄ = بسته M سمت چپ^a عقبی از کف
- TMP₅ = بسته M پله کمپرسور
- TMP₆ = بسته M سمت راست^a بالای در (سمت راست در صورت بسته بودن در)
- TMP₇ = بسته M سمت چپ^a پایین در (سمت چپ در صورت بسته بودن در)
- TMP₈ = بسته M در وسط ارتفاع و وسط عرض وقتی ارتفاع باز شدن بزرگتر یا مساوی با یک متر باشد.
- TMP_{8'} = محل جایگزین برای TMP₈ وقتی یک محفظه دارای تودری بلند باشد.

فریزرهای صندوقی و سایر محفظه‌های بازشونده از بالا

- TMP₉ = بسته M جلویی سمت چپ از سقف
- TMP₁₀ = بسته M عقبی سمت چپ از سقف
- TMP₁₁ = بسته M جلویی سمت راست از سقف
- TMP₁₂ = بسته M عقبی سمت راست از سقف
- TMP₁₃ = مرکز سقف
- TMP₁₄ = مرکز کف
- TMP₁₅ = بالای کمپرسور یا گوشه یا انتهای کف احتمال دارد گرم‌ترین باشد

^a اگر عدم تقارن طوری باشد که قرار دادن TMP₁ در گوشه سمت راست قسمت جلویی از سقف بهتر باشد (مثلاً مطابق با قسمت ت شکل)، پس تمام بسته‌های M دیگر نیز باید به طرف مقابل منتقل شوند (یعنی همه «سمت چپی‌ها»، «سمت راستی» و همه «سمت راستی‌ها»، «سمت چپی» می‌شوند).

چپ و راست از نقطه جلوی کابین در شرایط بسته بودن در، مورد نظر است.

شکل ۲ (ادامه) - موقعیت بسته‌های آزمون و بسته‌های M در محفظه مواد منجمد (۳ از ۳)

۴-۶ روش اجرای آزمون

۱-۴-۶ نگاه کلی

وقتی که تمامی دماها با جدول ۲ مطابقت داشته باشند، مدت زمان آزمون معمولاً تا حدود ۲۴ h طول خواهد کشید. نتیجه «مورد قبول» مستلزم این است که دماها در طول مدت آزمون مطابق با جدول ۲ (شامل انحراف‌های مجاز) باشند و دماهای میانگین هر بسته در یک وقفه ۳ h در پایان (دوره E) نباید به‌طور قابل توجهی گرم‌تر از دمای میانگین آن‌ها در وقفه ۳ h در شروع (دوره S) باشد (به شکل ۳ مراجعه شود).

اگر وسیله برودتی دارای یک چرخه کنترل برفک‌زدایی باشد، حداقل یک دوره برفک‌زدایی و بازیابی باید بین دوره‌های S و E وجود داشته باشد.

۲-۴-۶ جزئیات

آزمون باید پس از تنظیم تمام دماها با جدول ۲ شروع شود.

جدول ۴ محل وقوع و طول دوره‌های S و E را تعیین می‌کند.

جدول ۴- الزمات دوره‌های S و E

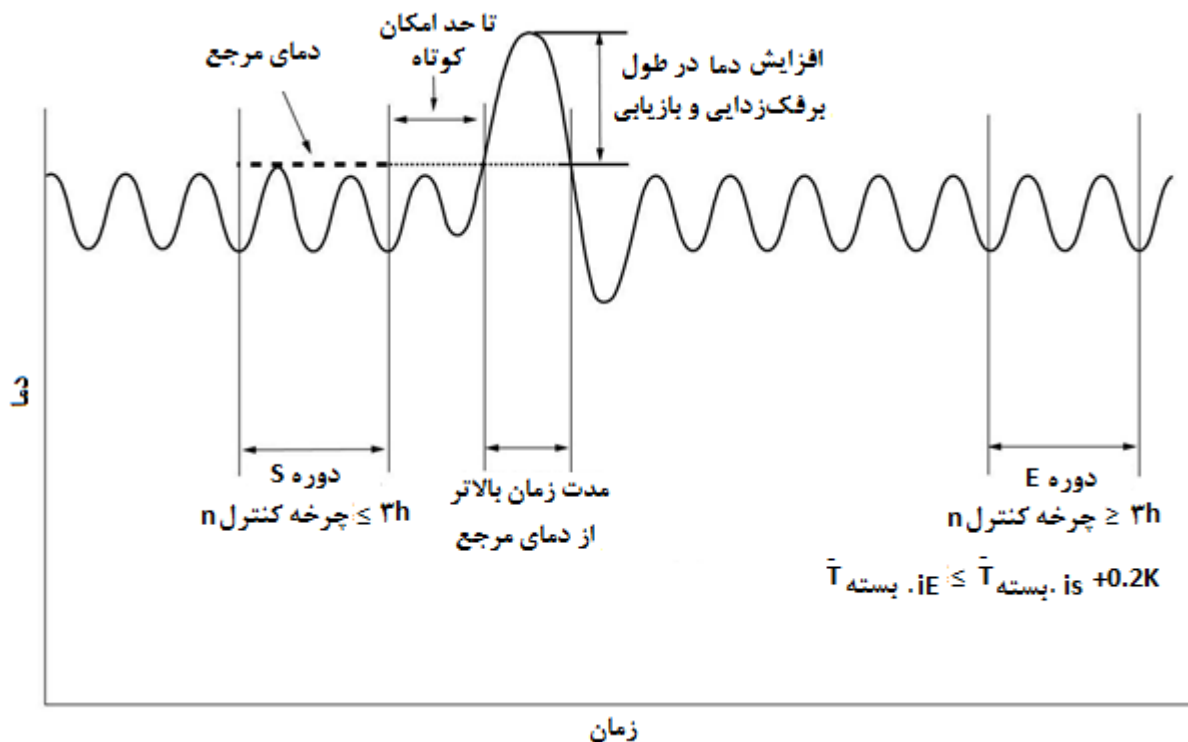
مورد	آیا چرخه‌های کنترل دما وجود دارند؟	بدون چرخه‌های کنترل برفک‌زدایی	با بیش از یک چرخه کنترل برفک‌زدایی که در یک آزمون ۲۴ h شروع می‌شود	با تنها یک چرخه کنترل برفک‌زدایی که در یک آزمون ۲۴ h شروع می‌شود
طول دوره‌های E و S	خیر	مدت زمان هر دوره حداقل باید ۳ h باشد.		
	بله	هر دوره باید شامل همان تعداد کاملی از چرخه‌های کنترل دما شود که در مجموع حداقل ۳ h باشد.		
محل وقوع دوره S	خیر	هر زمان مناسب	دوره S دقیقاً پیش از شروع دوره برفک‌زدایی و بازیابی تمام می‌شود.	
	بله			
محل وقوع دوره E	خیر	دوره E حداقل ۲۴ h بعد از شروع دوره S پایان می‌یابد	دوره E دقیقاً پیش از شروع آخرین دوره برفک‌زدایی و بازیابی که ۲۴ h بعد از شروع دوره S آغاز می‌شود، پایان می‌یابد	دوره E حداقل ۲۴ h پس از شروع دوره S و پیش از شروع دوره برفک‌زدایی و بازیابی بعدی پایان می‌یابد
	بله	دوره E پس از اتمام یک چرخه کنترل دما که حداقل ۲۴ h پس از شروع دوره S ادامه دارد، پایان می‌یابد	دوره E پس از اتمام یک چرخه کنترل دما که پیش از شروع آخرین دوره برفک‌زدایی و بازیابی که در مدت ۲۴ h پس از شروع دوره S آغاز شده و کامل می‌شود، پایان می‌یابد	دوره E پس از اتمام یک چرخه کنترل دما که حداقل ۲۴ h پس از شروع دوره S ادامه دارد، و پیش از شروع دوره برفک‌زدایی و بازیابی بعدی، پایان می‌یابد

مثال ۱: برای یک وسیله برودتی با یک چرخه کنترل برفک‌زدایی 10 h ، اگر دوره S ، 3 h طول بکشد، دومین دوره برفک‌زدایی و بازیابی، 13 h پس از شروع آزمون و سومین دوره، 23 h پس از شروع آزمون، آغاز می‌شود. بنابراین آزمون شامل دو چرخه کنترل برفک‌زدایی کامل خواهد بود و در حدود 23 h پس از شروع دوره S ، پایان می‌یابد.

مثال ۲: برای یک وسیله برودتی با یک چرخه کنترل برفک‌زدایی 11 h ، در صورتی که دوره S ، 3 h طول بکشد، دومین دوره برفک‌زدایی و بازیابی، 14 h پس از شروع آزمون و سومین دوره، 25 h پس از شروع آزمون، آغاز می‌شود. بنابراین آزمون تنها شامل یک چرخه کنترل برفک‌زدایی کامل خواهد بود و در حدود 14 h پس از شروع دوره S ، پایان می‌یابد.

مثال ۳: برای یک وسیله برودتی با یک چرخه کنترل برفک‌زدایی 22 h ، در صورتی که دوره S ، 3 h طول بکشد، دومین دوره بازیابی و برفک‌زدایی، 25 h پس از شروع آزمون، آغاز می‌شود. بنابراین آزمون تنها شامل یک چرخه کنترل برفک‌زدایی کامل خواهد بود و حدود 25 h پس از شروع دوره S ، پایان می‌یابد.

برای وسایل برودتی با چرخه‌های منظم، طول دوره‌های S و E و زمان بین آن‌ها ممکن است افزایش یابد.



شکل ۳-توالی آزمون دمای نگهداری

۳-۴-۶ معیارهای انطباق

در سراسر دوره کامل آزمون، تمام دماها باید مطابق با جدول ۲ باشند (شامل انحراف‌های مجاز در دوره برفک‌زدایی و بازیابی)

دمای میانگین هیچ بسته‌ای در دوره E ، نباید بیش از 0.2 K بالاتر از دمای میانگین آن در دوره S باشد.

۵-۶ دمای نگهداری

وسیله برودتی باید به صورت هم‌زمان، دماهای نگهداری مورد نیاز در **محفظه‌های** مختلف (و انحراف‌های دمایی مجاز در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی) را مطابق با جدول ۲ حفظ کند.

۶-۶ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون، داده‌های زیر باید (برحسب کاربرد) ثبت شوند:

الف - دمای محیط؛

ب- تنظیم (تنظیمات) هر وسیله (وسایل) کنترل دمای قابل تنظیم توسط کاربر و سایر کنترل(ها)، دمپر(ها) و موارد دیگر که توسط کاربر قابل تنظیم است؛

پ- مقدار دمای نگهداری مواد غذایی تازه T_{ma} و مقادیر T_{1m} ، T_{2m} و T_{3m} ؛

ت- برای محفظه‌های مواد منجمد، مقادیر حداکثر دماهای گرم‌ترین بسته M (به مورد «ذ» مراجعه شود) در طول دوره S (دمای مرجع)، مدت افزایش دما تا بیش از دمای مرجع در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی و حداکثر افزایش دما تا بیش از دمای مرجع در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی؛

ث- دمای میانگین و دمای حداکثر برای هر بسته M در دوره E و دوره S؛

ج- مقدار دمای نگهداری محفظه بدون ستاره T_{zma} و مقادیر T_{z1m} ، T_{z2m} و T_{z3m} ؛

چ- مقدار حداکثر و حداقل ثبت شده محفظه دما پایین T_{cci} و مقادیر T_{ccim} برای هر یک از بسته‌های M؛

ح- مقدار دمای محفظه دما بالا T_{cma} و مقادیر T_{c1m} ، T_{c2m} ، T_{c3m} (برحسب تناسب)؛

خ- مقدار دمای محفظه پنتری T_{pma} و مقادیر T_{p1m} ، T_{p2m} ، T_{p3m} (برحسب تناسب)؛

د- شمایی از نحوه بارگذاری که محل بسته‌های آزمون و بسته‌های M در تمام محفظه‌ها را نشان می‌دهد (برحسب کاربرد)؛

ذ- جدول‌بندی یا شمایی از محل بسته M در هر یک از محفظه‌ها و در هر بخش دوستاره که حداکثر دمای آن‌ها نسبت به سایر بسته‌های M بالاترین مقدار را دارد و محل بسته‌های M با بالاترین دما در طول هر انحراف دمای حاصل از چرخه کنترل برفک‌زدایی؛

ر- درجه‌بندی محفظه (یا بخش‌هایی از محفظه) از لحاظ نوع.

۷ آزمون ظرفیت سرمایش

۱-۷ هدف

هدف از این آزمون اندازه‌گیری ظرفیت سرمایش محفظه‌های مواد غذایی تازه به‌وسیله تعیین مدت زمان کاهش دمای باری به وزن $4/5 \text{ kg}$ به ازای هر 100 l حجم، از 25°C تا 10°C است.

۲-۷ رویه نصب و راه‌اندازی^۱

۱-۲-۷ دمای محیط

دمای محیط باید 25°C باشد (به زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

۲-۲-۷ نصب

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود. وسایل برودتی شامل گرم‌کن‌های ضدتعریقی که به‌طور مداوم در طول استفاده عادی روشن هستند، باید با گرم‌کن‌های در حال کار، آزمون شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریق با قابلیت کنترل دستی توسط کاربر، باید روشن شده و در صورت قابل تنظیم بودن باید در حداکثر میزان گرمادهی تنظیم شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریقی که به‌طور خودکار کنترل می‌شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند. تمام لوازم جانبی عرضه شده به همراه وسیله برودتی باید در موقعیت‌های مربوط به خود باشند.

قبل از اضافه کردن بار آزمون، تمام محفظه‌ها باید خالی باشد. دمای محفظه‌ها باید به‌صورت مشخص شده در پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ تعیین شود.

پس از برقراری شرایط عملکردی پایدار، دمای همه محفظه‌ها به‌جز محفظه مواد غذایی تازه (به زیربند ۳-۷ مراجعه شود)، باید مطابق با جدول ۲ باشد به استثنای موارد زیر:

- در شروع آزمون، دمای میانگین محفظه‌های بدون حد (حدود) دمای پایین‌تر مشخص شده در جدول ۲، نباید بیش از 2 K پایین‌تر از دمای هدف باشد.

- در مورد یک وسیله برودتی، در صورتی که دماهای محفظه را نتوان به طور مستقل تنظیم کرد، اگر چنین تنظیمی میسر نباشد، محفظه‌های نامنطبق با شرایط بالا، باید در گرم‌ترین وضعیت ممکن تنظیم شوند.
- برای محفظه‌های مواد منجمد، دماهای هدف باید به وسیله دماهای میانگین محفظه (T_{fma}) به جای گرم‌ترین دماهای بسته‌های M بدست آیند.

۳-۲-۷ تنظیم محفظه‌ها

در صورتی که حجم‌های یک محفظه دما پایین یا دما بالا نسبت به محفظه مواد غذایی تازه توسط کاربر قابل تنظیم باشد، محفظه مواد غذایی تازه باید در بیشترین حجم ممکن تنظیم شود. این حجم در آزمون به عنوان حجم مبنا به کار می‌رود.

۴-۲-۷ چیدمان قفسه‌ها

در صورت قابل تنظیم بودن، قفسه‌ها باید در سه سطحی قرار داده شوند که مراکز بسته‌های M ی که مستقیماً روی قفسه‌ها (یا کف سبدها و غیره) قرار دارند دارای کمترین فاصله قائم ممکن نسبت به نقاط اندازه‌گیری دمای TMP_1 ، TMP_2 و TMP_3 به صورت مشخص شده در پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشند.

بسته‌های آزمون نباید در کشورهای سبزیجات، جامیوه‌ای یا ظروف مشابه قرار داده شوند. گرچه، وقتی کشوها و/یا مخزن‌ها به طور کامل یا بخش عمده‌ای از فضای درون یک محفظه مواد غذایی تازه را اشغال می‌کنند، کف کشوها یا مخزن‌ها باید به عنوان قفسه در نظر گرفته شود. بسته‌های آزمون باید درون این کشوها یا ظرف‌ها در موقعیت‌های مشخص شده در زیر قرار داده شوند.

یادآوری- برای محفظه‌های بدون کشوی سبزیجات، جامیوه‌ای یا ظروف مشابه، کف ظرف داخلی یا هر تقسیم کننده‌ای که محفظه‌ها را جدا می‌کند، به عنوان پایین‌ترین قفسه در نظر گرفته می‌شود.

در وسایل برودتی با ارتفاع کم (مثلاً اوپراتورهای جعبه‌ای نشان داده شده در قسمت الف شکل ت-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸) اگر نتوان هیچ وضعیت مناسبی برای سه سطح یافت، تنها سطوح TMP_1 و TMP_2 باید برای آزمون استفاده شود.

قفسه‌های با وضعیت قابل تنظیم که برای بارگذاری به کار نمی‌روند، باید به طور یکنواخت در وسیله برودتی توزیع شوند، به طوری که وضعیت‌های انتخابی تا حد امکان تاثیر اندکی بر زمان سرمایش بسته‌های آزمون داشته باشند.

فاصله قائم بین بسته‌های آزمون و هر قفسه (یا سبد) واقع در بالای آن‌ها حداقل باید ۱۵ mm باشد.

۳-۷ روش آزمون

۱-۳-۷ کلیات

در شرایط عملکردی پایدار میانگین دمای **محفظه مواد غذایی تازه** باید $T_{ma} = +4^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ K}$ باشد. اگر امکان تنظیم دمای میانگین در این محدوده‌ها میسر نباشد، نتیجه باید توسط درونیابی حاصل از دو اندازه‌گیری تعیین شود به‌طوری که دما در طول یکی از آزمون‌ها باید سردتر از **دمای هدف** و در طول آزمون دیگر، گرم‌تر از **دمای هدف** باشد. تفاوت میان دو دمای آزمون نباید بیشتر از 4 K باشد.

زمانی که در شروع آزمون، دماهای پایدار مطابق با جدول ۲ برقرار شده باشد، تغییر تنظیمات وسایل کنترلی مجاز نیست به‌جز در مورد پاراگراف زیر:

اگر یک **وسیله برودتی** مجهز به عملکرد «سرمايش سریع» (سرمايش فوری) باشد، بهتر است در لحظه قرار دادن بار، این عملکرد فعال شود.

یادآوری - عملکرد «سرمايش سریع» به عملکردی اطلاق می‌شود که به‌طور خودکار در زمان دیگری پایان یابد. تنظیم دستی ترموستات به‌صورت سردتر و سپس تنظیم دستی آن به‌صورت گرم‌تر در زمان دیگر، عملکرد «سرمايش سریع» محسوب نمی‌شود.

بسته‌های آزمون و بسته‌های M به‌صورت مشخص شده در پیوست پ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸، باید برای بارگذاری به‌کار گرفته شوند.

بسته‌های آزمون و بسته‌های M قبل از قرارگیری، باید در دمای $\pm 0.5\text{ K}$ $+25^{\circ}\text{C}$ تثبیت شوند.

برای مدل‌های با **چرخه‌های کنترل برفک‌زدایی**، بهتر است بسته‌های آزمون زمانی اضافه شوند که دماها مجدداً پایدار شده باشند و معیارهای دما پس از یک **دوره برفک‌زدایی و بازیابی** برقرار شده باشد. بهتر است آزمون با **دوره برفک‌زدایی و بازیابی** تداخل نداشته باشد.

بسته‌های آزمون باید به سرعت در **محفظه** قرار داده شوند. در صورت لزوم برای بارگذاری، وسایل اندازه‌گیری دمای نقاط TMP_1 ، TMP_2 و TMP_3 می‌توانند برداشته یا کنار گذاشته شوند.

دماهای بسته‌های M باید تا زمانی که میانگین حسابی دماهای لحظه‌ای تمام بسته‌های M به $+10^{\circ}\text{C}$ برسد، ثبت شوند. زمان مورد نیاز برای دستیابی به این دما باید ثبت شود.

۲-۳-۷ قرارگیری بار در محفظه مواد غذایی تازه

بارگذاری باید به‌صورت $4/5\text{ kg}$ به ازای هر 100 l **حجم محفظه مواد غذایی تازه** باشد. بار باید تا نزدیک‌ترین مقدار به 0.5 kg گرد شود.

در صورت امکان، تعداد مشابهی از بسته‌های آزمون را باید در هر **قفسه** جای داد. در صورتی که تعداد بسته‌های آزمونی که قرار است توزیع شوند، مضرب دقیقی از تعداد **قفسه‌ها** نباشد، شروع بارگذاری

بسته‌های اضافی باید از کف و به‌صورت یک بسته به ازای هر **قفسه** باشد (یعنی تفاوت میان بارگذاری‌های نهایی روی **قفسه‌های** مختلف نباید بیشتر از یک بسته باشد).

بسته‌های آزمون باید به‌صورت افقی در **وسیله برودتی** قرار داده شوند (یعنی بزرگترین سطح آن‌ها در تماس مستقیم با **قفسه** مربوطه یا کف **محفظه** یا کف ظرف یا سبد باشد).

تا جایی که ممکن است، فضاهای میان بسته‌های آزمون در هر بعد افقی باید یکسان باشد. فاصله هوایی پهلوی به پهلوی یا جلو تا عقب میان بسته‌های آزمون و بین بسته‌های آزمون و دیواره‌ها یا ظرف‌هایی با دیواره صلب حداقل باید ۱۵ mm باشد. دریچه‌های تهویه اختصاصی^۱ در **قفسه‌ها** نباید پوشانده شوند. بسته‌های آزمون نباید خارج از لبه‌های **قفسه** توزیع شوند.

اولین لایه از بسته‌های آزمون باید به‌صورت یکنواخت در امتداد عرض و عمق هر **قفسه** توزیع شده و به‌صورت متقارن نسبت به خط محوری جلو تا عقب چیده شوند (به شکل ۴ مراجعه شود). در صورتی که عدم وجود تقارن این کار را ناممکن سازد، بارگذاری باید تا حد امکان متقارن باشد.

اگر بارگذاری در هر سطح به‌صورت مشخص شده، از لحاظ فیزیکی امکان‌پذیر نباشد، موقعیت‌های جایگزینی باید انتخاب شوند که با موقعیت‌های مشخص شده، بیشترین تطابق را داشته باشند. (مثلا اگر لایه‌ای در یک سطح مورد نیاز باشد در حالی که ذخیره سازی به‌وسیله دو ظرف با عرض یکسان، از قرارگیری یک ردیف میانی جلوگیری کند، یا در صورتی که عمق **قفسه** در جلوی پله کمپرسور کمتر از ۳۶۰ mm باشد). موقعیت‌های جایگزین باید ثبت شوند.

بسته‌های آزمون باید در آرایش حداکثر ۳×۳ چیده شود یعنی در هر لایه نباید بیش از ۹ بسته قرار گیرد.

اگر حداکثر بسته‌های آزمون مجاز برای اولین لایه روی هر **قفسه** تخصیص داده شده باشد و بسته‌های آزمون بیشتری برای قرارگیری روی آن **قفسه** مورد نیاز باشند، لایه دوم باید از همان توالی بلوک‌بندی لایه اول پیروی کند. بسته‌های آزمون در هر لایه متوالی باید به‌طور قائم بلوک‌بندی شوند (هر بسته آزمون کاملاً و بدون انحراف منطبق بر بسته زیرین خود باشد).

یادآوری - متن این زیربند نحوه انتخاب موقعیت‌های بسته‌های آزمون را توصیف می‌کند و لزوماً توالی بارگذاری آن‌ها برای آزمون، مورد نظر نیست.

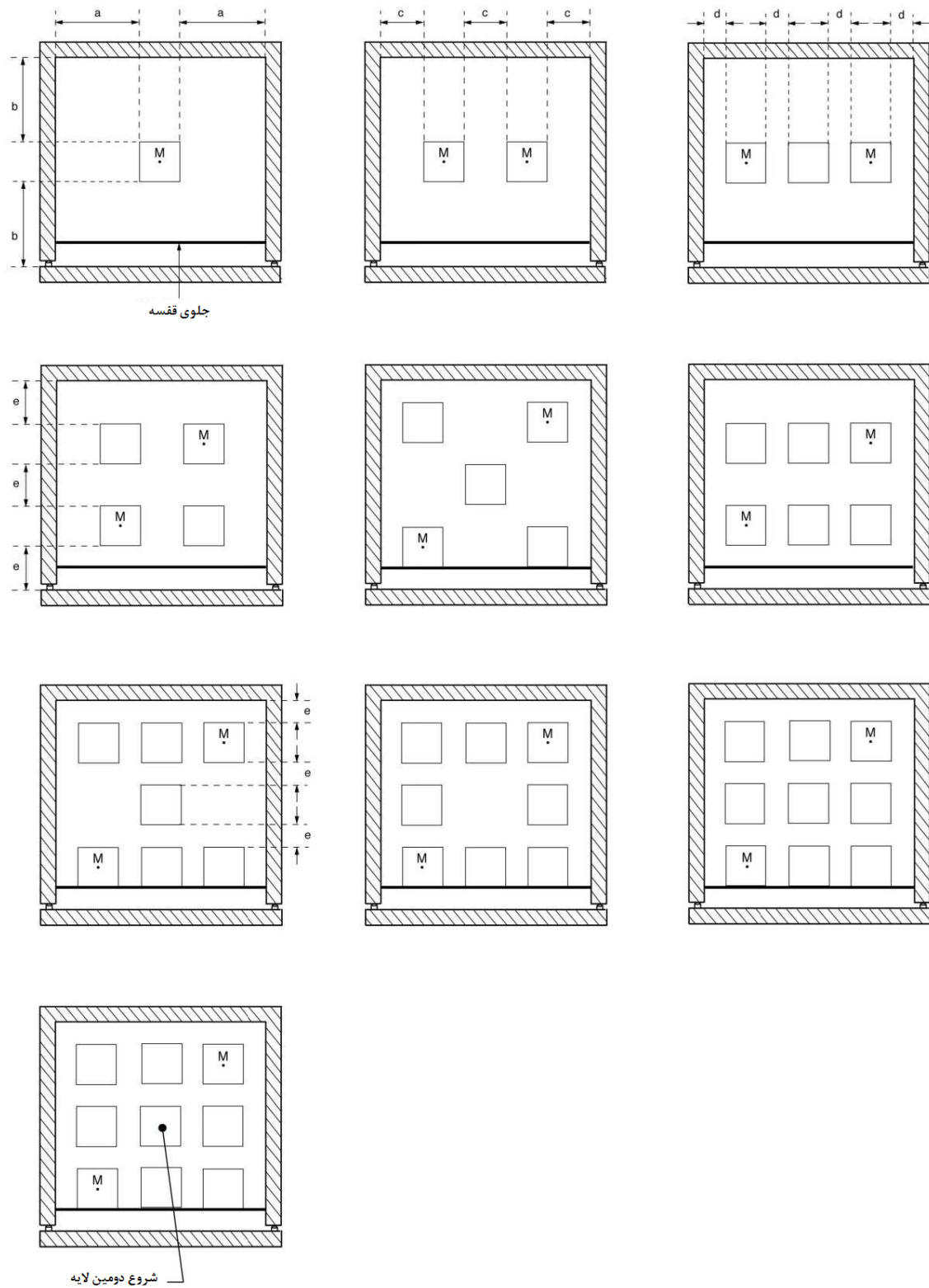
۷-۳-۳ بسته‌های M

به‌جز در مواردی که بارگذاری کل کمتر از ۳ kg است، برای تمام انواع وسایل برودتی، شش بسته M باید به‌کار رود. اگر بارگذاری کل ۳ kg یا کمتر باشد، بسته‌های M باید به تنهایی به‌کار روند. حداکثر دو بسته M باید در لایه زیرین هر سه سطح قرار داده شود.

برای بارگذاری بیش از سه بسته، بسته‌های M باید به‌صورت ضربدری در موقعیت‌های دورتر از مرکز بارگذاری، به‌صورت شکل ۴ چیده شوند.

بسته‌های M باید تنها در لایه‌های زیرین سطوح مربوطه استفاده شوند. هر لایه اضافی مورد نیاز تنها باید از بسته‌های آزمون تشکیل شود.

موقعیت‌های متقابل ضربدری برای بسته‌های M باید به‌طور جایگزین برای قفسه‌هایی که مستقیماً یکی بالای دیگری قرار گرفته است، انتخاب شوند.



تمام ابعاد مشخص شده، باید بزرگتر یا مساوی با ۱۵ mm باشد.

شکل ۴- پرکردن قفسه با بسته‌های آزمون و بسته‌های M برای آزمون ظرفیت سرمایش

۷-۴ داده‌هایی که باید ثبت شوند

داده‌های زیر باید ثبت شوند:

الف- جرم بار برحسب کیلوگرم؛

ب- حجم محفظه مواد غذایی تازه به کار رفته برای آزمون؛

پ- زمان سرمایش برحسب ساعت (تا یک رقم اعشار)؛

ت- موقعیت‌های هر قفسه، کشو یا ظرف که نسبت به آنچه تعریف شده، تغییر کرده است؛

ث- موقعیت‌های هر بسته که نسبت به آنچه تعریف شده، تغییر کرده است؛

ج- تنظیمات هر عملکرد «سرمایش سریع» به کار رفته.

۸ آزمون ظرفیت انجماد

۸-۱ هدف

هدف از این آزمون اندازه‌گیری ظرفیت انجماد محفظه(های) فریزر است. اگر ظرفیت به قدر کافی بزرگ باشد، محفظه(ها) می‌توانند به عنوان محفظه(های) چهارستاره در نظر گرفته شوند.

۸-۲ نگاه کلی به روش

به غیر از فضای لازم برای بار سبک، بسته‌های آزمون اصلی در محفظه(های) منجمد مانند آزمون دمای نگهداری بارگذاری می‌شوند (به بند ۶ مراجعه شود). وسیله برودتی تا زمان پایداری دماها و تطابق با جدول ۲ کار می‌کند. سپس بسته‌های آزمون با دمای 25°C اضافه می‌شوند. این بار سبک، معرف بار مواد غذایی است که منجمد می‌شود. مقدار بار سبک، 3.5 kg به ازای هر 100 l حجم محفظه‌هایی است که در دمای 18°C کار می‌کنند. مدت زمان انجماد این بار تا 18°C - اندازه گیری می‌شود. در صورتی که این شرایط تا حداکثر 24 h برقرار شود و سایر شرایط حداکثر انحراف‌های دمایی نیز برآورده گردد، محفظه می‌تواند به عنوان محفظه چهارستاره ادعا شود.

یادآوری- از آنجایی که بارگذاری محفظه مواد منجمد تا حد زیادی مانند آزمون دمای نگهداری است، انجام این آزمون‌ها به طور متوالی به صرفه است.

۸-۳ رویه نصب و راه‌اندازی

۸-۳-۱ دمای محیط

دمای محیط باید 25°C باشد (به زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

۸-۳-۲ آماده سازی وسیله برودتی

۸-۳-۲-۱ کلیات

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود.

اگر پیکربندی **وسیله برودتی** توسط کاربر قابل تغییر باشد، پیکربندی مورد استفاده در این آزمون باید به گونه ای باشد که **محفظه های** دارای پایین ترین دما، بیشترین حجم را داشته باشند.

وسایل برودتی شامل گرم کن (های) ضد تعریقی که به طور مداوم در طول **استفاده عادی** روشن هستند، باید با گرم کن (های) در حال کار، آزمون شوند.

گرم کن های ضد تعریق با قابلیت کنترل دستی توسط کاربر، باید روشن شده و در صورت قابل تنظیم بودن باید در حداکثر میزان گرمادهی تنظیم شوند.

گرم کن های ضد تعریقی که به طور خودکار کنترل می شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند.

توصیه می شود **وسیله برودتی** به صورت خالی، نصب و راه اندازی شود و تا رسیدن به تعادل در دماهای تعریف شده در جدول ۲ یا نزدیک به آن کار کند.

۸-۳-۲-۲ اندازه گیری دمای محفظه دمایی و تمام محفظه هایی که در دمای بالاتر از صفر درجه سلسیوس کار می کنند

در طول آزمون، دمای **محفظه دمایی** اندازه گیری نمی شود، اما این **محفظه** باید مانند آزمون دمای نگهداری با بسته های آزمون بارگذاری شود (به زیربند ۶-۳-۲ مراجعه شود). برای تعیین دمای نگهداری **محفظه هایی** که به صورت عادی در بالاتر از صفر درجه سلسیوس کار می کنند، نقاط اندازه گیری باید مطابق با پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ باشد اما به جای استوانه ها از بسته های M استفاده می شود.

۸-۳-۳ بارگذاری وسیله برودتی

۸-۳-۳-۱ محفظه (های) مواد منجمد - بار اصلی

۸-۳-۳-۱-۱ کلیات

به غیر از فضای مربوط به **بار سبک** در **محفظه های** متناسب با دمای 18°C -، بسته های آزمون اصلی به طور تقریبی به دماهای **محفظه** رسانده شده و در **محفظه های مواد منجمد** مانند آزمون دمای نگهداری بارگذاری می شوند (به بند ۶ مراجعه شود).

در **محفظه های** با دمای 18°C -، حداکثر سه بسته **بار اصلی** می تواند بیرون گذاشته شود تا محلی برای جای دادن بسته های **بار سبک**، ایجاد گردد.

اگر در دستورالعمل سازنده، بخش جداگانه‌ای برای انجماد مواد غذایی مشخص شده باشد، این بخش باید برای بار سبک استفاده شود.

۸-۳-۱-۲ قرارگیری بسته‌های M در بار اصلی برای جای دادن بار سبک

بسته‌های M در بار اصلی باید مانند آزمون دمای نگهداری قرار داده شوند، به جز محل‌هایی که لازم است برای بار سبک خالی گذاشته شود. در این صورت بسته‌های M باید در نزدیک‌ترین موقعیت معادل با موقعیت تعریف شده در آزمون دمای نگهداری قرار داده و موقعیت‌های جدید باید ثبت شوند. اگر بلوک‌های بسته‌های بار اصلی در کنار بار سبک وجود داشته باشند، یک بسته M نیز باید با بسته آزمون بالایی در حداقل یکی از آن بلوک‌ها در هر طرف بار سبک جایگزین شود. در صورت وجود بار اصلی در بالای بار سبک، یک بسته M باید با یک بسته آزمون در مرکز لایه‌ای که بلافاصله در بالای بار سبک قرار دارد، جایگزین شود. در صورت وجود بار اصلی در زیر بار سبک، یک بسته M می‌تواند با یک بسته آزمون در مرکز لایه‌ای که بلافاصله در زیر بار سبک قرار دارد، جایگزین شود.

۸-۳-۳-۲ وسایل برودتی با محفظه سه‌ستاره مجزا

اگر وسیله برودتی دارای یک محفظه سه‌ستاره مجزا با در یا درپوش دسترسی خارجی مختص به خود باشد و در دستورالعمل‌ها توصیه شده باشد که پیش از انجماد، مواد غذایی منجمد موجود نگهداری شده، به آن محفظه منتقل شوند تا فضای لازم در محفظه فریزر برای دریافت بار جهت انجماد فراهم شود (یعنی محفظه سه‌ستاره به عنوان بخش الحاقی محفظه فریزر در نظر گرفته می‌شود)، زمان انجماد ادعا شده براساس این روش استفاده، مجاز است به شرطی که:

الف- در صورت آزمون مطابق با این روش استفاده، زمان انجماد ادعا شده تایید شود و الزامات دمایی سایر محفظه‌ها (به موارد الف تا چ زیربند ۸-۵ مراجعه شود)، در صورت کاربرد، در طول آزمون ظرفیت انجماد برآورده شود. و

ب- بار سبک به کاررفته در محفظه فریزر حداقل معادل ۳/۵ kg به ازای هر ۱۰۰ l مجموع حجم‌های محفظه فریزر و محفظه سه‌ستاره باشد.

برای تحقق این الزام که برای فراهم کردن فضای لازم به منظور جای دادن بسته‌های آزمون بار سبک، حداکثر سه بسته از بارهای اصلی باید برداشته شود، ممکن است لازم باشد باز هم تعدادی بار اصلی در محفظه فریزر باقی بماند.

۴-۸ روش آزمون

۱-۴-۸ شرایط شروع

پس از تنظیم تمام وسایل کنترلی مربوطه در صورت نیاز، **وسیله برودتی** بارگذاری شده تا رسیدن به **شرایط عملکردی پایدار** به کار انداخته می‌شود.

پس از برقراری به **شرایط عملکردی پایدار**، دماهای داخلی باید مطابق با جدول ۲ باشند به جز دمای شروع هر **محفظه‌ای** که در جدول ۲ محدوده پایین‌تر برای آن تعریف نشده است، که در این صورت نباید بیشتر از $K 2$ پایین‌تر از دمای هدف باشد.

در مورد **وسیله برودتی** که در آن دماهای **محفظه** را نتوان به‌طور مستقل تنظیم کرد، اگر چنین تنظیمی ممکن نباشد، **محفظه‌های** نامنطبق با دمای پایین‌تر از حد پایین باید طوری تنظیم شوند که تا حد امکان گرم باشند.

در جدول ۲، توالی نشان دهنده دما از راست به چپ، بر ترتیب اولویت احتمالات دمایی مختلف نیز دلالت دارد.

در بعضی موارد لازم نیست که شرایط پایداری فوق، قبل از شرایط پایداری تعریف شده در زیربند ۲-۴-۸ ایجاد شود.

۲-۴-۸ تنظیم وسایل کنترلی

در **وسیله برودتی** که مجهز به وسایلی برای عملکرد پیش‌انجماد (انجماد سریع یا انجماد فوری) است، بعد از برقراری **شرایط عملکردی پایدار** مطابق با زیربند ۱-۴-۸، عملکرد پیش‌انجماد **وسیله برودتی** باید مطابق با دستورالعمل‌ها تنظیم شود. روش تعریف شده در زیربند ۳-۴-۸ باید انجام شوند.

اگر دستورالعمل خاصی برای پیش‌انجماد وجود نداشته باشد، روش زیربند ۳-۴-۸ باید بعد از برقراری **شرایط عملکردی پایدار وسیله برودتی**، مطابق با الزامات دمایی زیربند ۱-۴-۸، انجام شود.

۳-۴-۸ انجماد بار سبک

پس از برقراری شرایط تعریف شده در زیربند ۲-۴-۸، **بار سبک** باید اضافه شود.

برای مدل‌های دارای **چرخه‌های کنترل برفک‌زدایی**، توصیه می‌شود **بار سبک** هنگامی اضافه شود که پایداری مجدداً حاصل شده و معیار دما پس از **دوره برفک‌زدایی و بازیابی** برآورده شده باشد. بهتر است این آزمون با **دوره برفک‌زدایی و بازیابی** تداخل نداشته باشد. در صورتی که قبل از اضافه کردن **بار سبک**، پایداری دمایی حاصل شده باشد، به‌غیر از موارد انجام شده در زیربند ۲-۴-۸، تغییرات تنظیم کنترل‌های با قابلیت تنظیم دستی، دیگر مجاز نیست.

بار سبک باید معادل $3/5 \text{ kg}$ به ازای هر 100 l مجموع حجم‌های تمام محفظه‌هایی (به جز بخش‌های دوستاره) باشد که به عنوان چهارستاره ارزیابی می‌شوند. بار محاسبه شده باید تا نزدیک‌ترین عدد به $0/5 \text{ kg}$ گرد شود با این استثنا که در هیچ موردی نباید کمتر از $2/0 \text{ kg}$ شود.

بار سبک از بسته‌های آزمونی تشکیل می‌شود که از قبل به دمای $1 \text{ K} \pm 25^\circ \text{C}$ رسیده باشند.

بسته‌های آزمون بار سبک باید به صورت تخت و با در نظر گرفتن دستورالعمل‌ها و الزامات نحوه بارگذاری قرار داده شوند (به بند ۶ مراجعه شود). در صورت عدم وجود دستورالعمل، بسته‌های آزمون باید طوری قرار گیرند که تا حد امکان، به سرعت منجمد شوند.

بسته‌های آزمون بار سبک باید با فاصله حداقل 15 mm از بسته‌های آزمون بار اصلی جدا شده باشند. استفاده از فاصله اندازه‌ها بین بلوک‌های بسته‌های آزمون مجاور، مجاز است اما سایر روش‌های فاصله‌گذاری مجاز نیست (به زیربند ۶-۳-۳-۲ مراجعه شود).

بسته‌های M باید به طور یکنواخت در سرتاسر بار سبک توزیع شوند و حداقل یک بسته M باید تا حد امکان به مرکز هندسی آن نزدیک باشد. به ازای هر 3 kg بار سبک یک بسته M و حداقل دو بسته M باید وجود داشته باشد.

۴-۴-۸ میانگین داده‌های آزمون که باید ثبت شوند

دمای بسته‌های M در بار اصلی و بار سبک، همراه با دمای بسته‌های M در سایر محفظه(ها)، در صورت وجود، باید ثبت شوند. این کار باید تا زمانی انجام شود که میانگین حسابی دماهای لحظه‌ای تمام بسته‌های M در بار سبک به 18°C یا سردتر برسد. زمان لازم برای برقراری به این دما باید یادداشت شود.

۵-۸ معیار درجه‌بندی محفظه چهارستاره

یک محفظه در صورتی چهارستاره محسوب می‌شود که میانگین حسابی دماهای لحظه‌ای تمام بسته‌های M در بار سبک در مدت زمان حداکثر 24 h به 18°C یا سردتر برسد و:

الف- حداکثر دمای هر یک از بسته‌های M در بار اصلی در دمای 15°C یا سردتر باقی بماند و در انتهای آزمون، حداکثر دمای گرم‌ترین بسته M در بار اصلی، 18°C یا سردتر باشد مگر این که یک دوره برفک‌زدایی و بازیابی با آزمون تداخل پیدا کند؛

ب- اگر دوره برفک‌زدایی و بازیابی با آزمون تداخل داشته باشد، حداکثر دمای هر یک از بسته‌های M در بار اصلی در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی در 12°C یا سردتر باقی می‌ماند. و در انتهای آزمون، حداکثر دمای گرم‌ترین بسته M در بار اصلی 18°C یا سردتر است؛

- پ- حداکثر دمای گرم‌ترین بسته M در هر **محفظه سه‌ستاره** مجزا که مطابق با زیربند ۸-۳-۳-۲ برای **بار اصلی** به کار نرفته باشد در 18°C یا سردتر باقی می‌ماند (به‌علاوه انحراف‌های مجاز مشخص شده در جدول ۲ در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی)؛
- ت- حداکثر دمای گرم‌ترین بسته M در هر **بخش** یا **محفظه دوستاره** در 12°C یا سردتر باقی می‌ماند (به‌علاوه انحراف‌های مجاز مشخص شده در جدول ۲ در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی)؛
- ث- حداکثر دمای گرم‌ترین بسته M در هر **محفظه یک‌ستاره** در 6°C یا سردتر باقی می‌ماند؛
- ج- میانگین دمای لحظه‌ای **محفظه** T_a ، برای **محفظه مواد غذایی تازه** در طول آزمون از 7°C گرم‌تر نمی‌شود و هر یک از دماهای T_1 ، T_2 و T_3 بین 1°C و 10°C باقی می‌مانند؛
- چ- دماهای لحظه‌ای T_{c1} ، T_{c2} و T_{c3} متناسب با **محفظه دما بالا** تا پایین‌تر از 0°C کاهش نمی‌یابد.
- ۸-۶ داده‌هایی که باید ثبت شوند
- الف- جرم **بار اصلی**، برحسب کیلوگرم؛
- ب- جرم **بار سبک**، برحسب کیلوگرم؛
- پ- **زمان انجماد بار سبک**، برحسب ساعت؛
- ت- **حجم محفظه‌های مربوطه**؛
- ث- گرم‌ترین دمای اندازه‌گیری شده در بسته‌های M در **بار اصلی** ذخیره شده، در طول آزمون ظرفیت **انجماد بار سبک**، همراه با گرم‌ترین دمای اندازه‌گیری شده در بسته‌های M در هر **محفظه سه‌ستاره**، **بخش** یا **محفظه دوستاره** و در هر **محفظه یک‌ستاره** و مدت زمان هر انحراف دمای گرم‌تر از 18°C (یا 12°C برحسب کاربرد) و طول هر **چرخه کنترل برفک‌زدایی** (به جدول ۲ مراجعه شود)؛
- ج- بالاترین و پایین‌ترین مقادیر T_1 ، T_2 ، T_1 و T_{c1} ، T_{c2} ، T_{c3} در صورت کاربرد؛
- چ- تنظیمات تمام وسایل کنترل دما، شامل زمان سنج (ها) در صورت وجود؛
- ح- **شمای نحوه بارگذاری وسیله برودتی**، نشان دهنده محل قرارگیری بسته‌های M و محل قرارگیری گرم‌ترین بسته (های) M برای هر دو **بار سبک** و **بار اصلی**؛
- خ- زمان طی شده قبل از برگشت **محفظه فریزر** به کار ترموستاتیک، اگر **محفظه** یا کابین فریزر مجهز به وسیله‌ای باشد که هنگام انجماد، آن را در کار مداوم قرار دهد و سپس خود به‌خود به کار ترموستاتیک برگردد؛

د- این که زمان انجماد بار سبک حداقل $3/5 \text{ kg}$ از بار آزمون به ازای هر 100 l حجم که در هیچ شرایطی کمتر از 2 kg نیست، بیشتر از 24 h نباشد؛

ذ- ظرفیت انجماد ویژه (x) برحسب $\text{kg}/12\text{h}$ برابر است با

$$x = \frac{M_l \times 12 \text{ h}}{\Delta t_f}$$

که در آن:

M_l بار سبک برحسب کیلوگرم؛

Δt_f زمان انجماد برحسب ساعت است.

۹ آزمون ظرفیت یخ‌سازی اتوماتیک

۱-۹ هدف

هدف از این آزمون تعیین ظرفیت یخ‌سازی یخ‌سازهای اتوماتیک در وسیله برودتی است.

۲-۹ روش اجرا

۱-۲-۹ دماهای محیط و آب

دمای محیط و دمای تامین آب باید 25°C باشد (به زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

اگر وسیله برودتی به یک منبع تامین آب متصل باشد، دمای آب باید در محل اتصال به وسیله برودتی اندازه‌گیری شود.

۲-۲-۹ آماده‌سازی وسیله برودتی

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود.

تمام محفظه‌ها باید خالی باشند. دمای میانگین هوای آن‌ها باید به‌صورت مشخص شده در پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ تعیین شود.

وسایل برودتی شامل گرم‌کن(های) ضدتعریقی که به‌طور مداوم در طول استفاده عادی روشن هستند، باید با گرم‌کن(های) در حال کار، آزمون شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریق با قابلیت کنترل دستی توسط کاربر، باید روشن شده و در صورت قابل تنظیم بودن باید در حداکثر میزان گرمادهی تنظیم شوند.

گرم کن‌های ضد تعریقی که به‌طور خودکار کنترل می‌شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند. تمام لوازم جانبی عرضه شده به همراه **وسیله برودتی** باید در موقعیت‌های مربوط به خود باشند، فقط سینی‌های یخ که به‌صورت دستی پر می‌شوند، باید برداشته شوند.

پس از برقراری **شرایط عملکردی پایدار**، دماهای داخلی باید مطابق با جدول ۲ باشند به‌جز میانگین دمای شروع هر **محفظه‌ای** که در جدول ۲، محدوده پایین‌تر برای آن تعریف نشده است، که در این‌صورت نباید بیشتر از 2 K پایین‌تر از **دمای هدف** باشد.

در مورد **وسیله برودتی** که در آن دماهای **محفظه** را نتوان به‌طور مستقل تنظیم کرد، اگر چنین تنظیمی ممکن نباشد، **محفظه‌های** نامنطبق با دمای پایین‌تر از حد پایین، باید طوری تنظیم شوند که تا حد امکان گرم باشند.

محفظه دما بالا باید تا حد امکان کوچک باشد (در صورت قابل تنظیم بودن ابعاد آن) و وسایل کنترل دما (دریچه‌ها و غیره) باید مطابق با دستورالعمل‌ها تنظیم شود یا در صورت عدم وجود دستورالعمل، به منظور برقراری دماهای جدول ۲، تنظیم شود.

در صورتی که **وسیله برودتی** دارای **چرخه کنترل برفک‌زدایی** است، برای این آزمون باید در حال کار باشد اما آزمون **ظرفیت یخ‌سازی** نباید با **دوره برفک‌زدایی و بازیابی** تداخل داشته باشد.

۳-۲-۹ روش آزمون

۱-۳-۲-۹ نوع اتصال مستقیم به آب

یخ‌سازهای اتوماتیک از نوع اتصال مستقیم به آب باید مطابق با دستورالعمل‌ها به یک منبع آب با دمای $25^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ K}$ متصل شوند. قبل از شروع آزمون یخ‌سازی، یخ‌ساز اتوماتیک باید برای اطمینان از عملکرد مناسب، برای مدت زمان کافی، کار کند. نباید اثری از آب جاری در حال ورود به مخزن نگهداری (یخ)^۱ وجود داشته باشد.

برای یخ‌سازهای چرخه‌ای^۲، آزمون باید پس از تکمیل زمان آب‌گیری یک چرخه، شروع شود. در وسایل یخ‌ساز پیوسته (غیرچرخه‌ای)، آزمون می‌تواند در هر زمان بعد از برقراری شرایط پایدار یخ‌ساز شروع شود. مخزن نگهداری یخ باید خالی شود و در زمان شروع آزمون، در محل قرار داده شود.

آزمون باید بدون وقفه، برای یخ‌سازهای پیوسته حداقل به مدت 12 h و برای یخ‌سازهای چرخه‌ای، این زمان به‌علاوه مدت زمان لازم برای تکمیل تعداد چرخه‌های کامل، ادامه داشته باشد. در صورتی که مخزن

1-Storage bin
2-Cycling icemaker

نگهداری (یخ) در طول آزمون خالی شود، برای اطمینان از عملکرد بدون وقفه، یخ باید وزن شود و این مقدار به وزن یخ موجود در مخزن نگهداری یخ در پایان آزمون اضافه شود.

در پایان آزمون، یخ موجود در مخزن نگهداری یخ باید وزن شود. اگر اثری از آب جاری در مخزن نگهداری یخ وارد شده باشد، آزمون باید حداقل یک بار تکرار گردد. اگر این شرایط ادامه پیدا کند، آزمون باید متوقف و وضعیت، گزارش شود.

مدت زمان آزمون باید برای محاسبه ظرفیت یخ‌سازی برحسب $\text{kg}/24 \text{ h}$ ثبت شود.

۹-۲-۳ نوع مخزن‌دار

برای اطمینان از عملکرد مناسب، قبل از شروع آزمون ظرفیت یخ‌سازی، مخزن یخ‌ساز اتوماتیک باید 300 gr آب با دمای اولیه $1 \text{ K} \pm 25^\circ \text{C}$ داشته باشد و یخ‌ساز حداقل به مدت 12 h و تا زمانی که سطح آب مخزن به حداقل برسد و یخ بیشتری تولید نشود، کار کند. نباید اثری از آب جاری در حال ورود به مخزن نگهداری (یخ) وجود داشته باشد.

دری که دسترسی به مخزن نگهداری یخ را فراهم می‌کند باید باز باشد و یخ درون مخزن نگهداری یخ باید تخلیه شود. در باید به مدت یک دقیقه باز نگهداشته شود.

مخزن باید با حداکثر مقدار آب (در دمای $1 \text{ K} \pm 25^\circ \text{C}$) که در دستورالعمل‌ها تعریف شده است، پر شود. مخزن باید مجدداً نصب شود. زمان میان برداشتن مخزن و نصب مجدد آن باید کمتر از 1 min باشد. در محفظه که دسترسی به مخزن را فراهم می‌کند، باید به مدت 1 min باز بماند.

شروع آزمون باید پس از نصب مجدد مخزن، هم‌زمان با اولین پرشدن قالب یخ‌ساز با آب، باشد.

آزمون باید بدون وقفه، برای یخ‌سازهای پیوسته حداقل به مدت 12 h و برای یخ‌سازهای چرخه‌ای، این زمان به‌علاوه مدت زمان لازم برای تکمیل تعداد چرخه‌های کامل، ادامه داشته باشد. در پایان آزمون یخ موجود در مخزن نگهداری یخ باید وزن شود.

چرخه‌ها می‌توانند با پایش دما روی کف قالب یخ‌ساز آشکار شوند.

مدت آزمون باید برای استفاده در محاسبه ظرفیت یخ‌سازی برحسب $\text{kg}/24 \text{ h}$ ثبت شود.

۹-۳ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون داده‌های زیر (در صورت کاربرد) باید ثبت شوند:

الف- نوع، شماره مدل و شماره سریال یخ‌ساز؛

ب- دمای میانگین هر محفظه در شروع آزمون؛

پ- ظرفیت یخ‌سازی برحسب $\text{kg}/24 \text{ h}$ ؛

ت- تنظیمات کنترل دما.

پیوست الف
(الزامی)
آزمون کاهش پیوسته دما

الف-۱ کلیات

هدف از این آزمون اندازه‌گیری ظرفیت بالقوه وسیله برودتی - به‌ویژه برای محیط‌هایی با دمای محیط بالا است. این آزمون برای وسیله نگهداری نوشیدنی خاص به تنهایی یا محفظه‌های نگهداری نوشیدنی خاص داخل وسیله برودتی کاربرد ندارد.

الف-۲ نگاه کلی به روش

آزمون کاهش پیوسته دما، زمانی شروع می‌شود که کل وسیله برودتی، شامل قسمت داخلی آن، در تعادل گرمایی با اتاق آزمون در دمای 43°C باشد. سپس وسیله برودتی روشن شده و برای تعیین زمان سپری شده تا برقراری دما(ها)ی کاهش یافته به‌صورت مشخص شده در جدول الف-۱ کار می‌کند.

الف-۳ رویه نصب و راه‌اندازی

الف-۳-۱ دمای محیط اتاق آزمون

دمای اتاق آزمون باید در طول دوره پایداری دما و در مدت آزمون در 43°C تنظیم شود. این دما باید در $42/5^{\circ}\text{C}$ یا گرم‌تر حفظ شود، به‌جز در هنگام تایید عملکرد مورد ادعای تامین کننده که باید در $43/0^{\circ}\text{C} \pm 0/5 \text{ K}$ نگه داشته شود.

الف-۳-۲ نصب

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود.

الف-۳-۳ قطع وسایل

وسایل اضافه بار کمپرسور نباید قطع شده یا پل شوند. هر وسیله دیگری که ممکن است از عملکرد مداوم سیستم برودتی در طول آزمون کاهش پیوسته دما جلوگیری کند و توسط کاربر قابل کنترل است، باید از کار انداخته شده یا طوری تنظیم شود که عملکرد مداوم سیستم سرمایش در مدت آزمون برقرار بماند. کنترل‌های دما باید به گونه‌ای تنظیم شده (یا پل شوند) تا در صورت امکان و ضرورت، سیستم‌های برفک‌زدایی اتوماتیک از کار بیفتد و عملکرد مداوم برای این آزمون تضمین شود. در صورتی که نتوان سیستم برفک‌زدایی را بدون تاثیر نامطلوب بر عملکرد، از کار انداخت، کنترل‌ها باید به‌صورت پیش‌فرض یا وضعیت توصیه شده توسط تولید کننده، تنظیم شوند.

الف-۳-۴ قسمت‌های قابل تنظیم توسط کاربر

دریچه‌های قابل تنظیم توسط کاربر و کنترل‌های دما باید به‌صورتی تنظیم شوند که نتیجه بهینه حاصل شود.

این مورد شامل **محفظه‌های** چند کارکردی^۱ (در صورت وجود) است به‌طوری که چنین تنظیمی عملکرد دمایی این **محفظه‌ها** را برای سردترین کارکرد مورد ادعای آن‌ها، خارج از گستره تعریف شده قرار ندهد. دریچه‌ها و کنترل‌های **فضاهای ویژه** مستثنی هستند. این فضاها در سردترین وضعیت تنظیم شوند.

الف-۳-۵ اجزای داخلی

هر وسیله حفظ گرما (مانند بسته‌های حفظ دما^۲ و موارد مشابه) که بدون استفاده از ابزار قابل برداشت هستند، باید بدون توجه به دستورالعمل‌ها در تمام آزمون‌ها برداشته شوند.

سایر قطعات داخلی باید به‌صورت مشخص شده در زیربند ب-۲-۵-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ قرار گیرند.

سینی‌های یخ باقی‌مانده، باید در طول مدت زمان آزمون خالی باشند.

الف-۳-۶ تعیین دمای محفظه

حس‌گرهای دمای هوا باید در تمام **محفظه‌ها** به‌صورت مشخص شده در پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ قرار داده شوند، به‌جز **محفظه‌های بدون ستاره**، که برای آن هیچ‌گونه اندازه‌گیری دمایی لازم نیست.

الف-۴-۴ روش آزمون

الف-۴-۱ کلیات

روش آزمون باید مطابق زیر باشد:

الف-۴-۲ جذب گرما

در اتاق آزمون با دمای 43°C و **وسیله برودتی** خاموش، تمام درها، کشوها و درپوش‌های **وسیله برودتی** را باز کنید و بگذارید تا کل **وسیله برودتی** به **دمای محیط** برسد.

1-Multi-function
2-Ice-bricks

یادآوری - تجربه نشان می‌دهد که معمولاً باز بودن در(های) وسیله برودتی به مدت حداقل ۶ h در اتاق آزمون، برای برقراری الزامات تعادلی زیر مورد نیاز است.

درها را ببندید اما وسیله برودتی را روشن نکنید. پس از مدت زمان ۳۰ min، در صورتی وسیله برودتی شرایط مورد نیاز برای شروع آزمون کاهش پیوسته دما را دارد که یکی از موارد زیر برقرار باشد:

الف - دمای میانگین محفظه در هر محفظه بیش از 0.3°C تغییر نکند.

یا

ب -

۱- برای آزمون تعیین عملکرد وسیله برودتی، دمای میانگین محفظه در هر محفظه تا پایین‌تر از 43°C کاهش نیابد.

۲- برای آزمون تایید عملکرد ادعا شده، دمای میانگین هر محفظه تا بالاتر از 43°C افزایش نیابد.

الف-۴-۳ کاهش پیوسته دما

وسیله برودتی را روشن کنید و آن را به کار اندازید تا زمانی که دمای میانگین هوا در تمام محفظه‌ها به‌طور هم‌زمان مطابق با دماهای کاهش یافته ارائه شده در جدول الف-۱ یا پایین‌تر از آن گردد.

یادآوری - از آنجایی که دمای محفظه در طول آزمون کاهش پیوسته دما، به‌طور پیوسته در حال کاهش است، دمای لحظه‌ای محفظه در هر زمان، میانگین حسابی دمای هوای تمام نقاط اندازه‌گیری درون محفظه یا محفظه فرعی در آن زمان است.

الف-۵ نقطه پایان آزمون

آزمون زمانی می‌تواند پایان یابد که دمای میانگین هوا در تمام محفظه به‌طور هم‌زمان مطابق با دماهای کاهش یافته ارائه شده در جدول الف-۱ یا پایین‌تر از آن گردد.

دماهای کاهش یافته باید به‌صورت مشخص شده در جدول الف-۱ باشند.

جدول الف-۱- دماهای کاهش یافته برای محفظه‌ها

نوع محفظه	دمای میانگین هوا $^{\circ}\text{C}$
پنتری	۲۰
دمابالا	۱۵
مواد غذایی تازه	۸
دماپایین	۶
بدون ستاره	الزامی ندارد
یک‌ستاره	-۱
دو‌ستاره	-۷
سه و چهارستاره	-۱۲

الف-۶ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون داده‌های زیر باید ثبت شوند (در صورت کاربرد):

- الف- مدت زمان، از شروع آزمون تا زمانی که تمام **محفظه‌ها** به‌طور هم‌زمان مطابق با **دماهای هدف** ارائه شده در جدول الف-۱ یا پایین‌تر از آن گردند؛
- ب- دمای میانگین هوای بدست آمده در هر **محفظه**؛
- پ- در صورت کاربرد، هر موقعیت جایگزین برای حس‌گرهای دمای هوا (همگی مطابق با پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸)؛
- ت- عملکرد انتخاب شده برای هر **محفظه** چند کارکردی؛
- ث- موقعیت هر دریچه قابل تنظیم توسط کاربر که ممکن است بر دماهای عملکردی در هر فضایی از **وسیله برودتی** تاثیر بگذارد (شامل فضا در **فضاهای ویژه** و همچنین در **محفظه‌ها**)؛
- ج- تنظیم تمام **کنترل‌های دمایی** قابل تنظیم توسط کاربر؛
- چ- تنظیم تمام کلیدها و کنترل‌های قابل تنظیم دیگر توسط کاربر؛
- ح- هرگونه قطع اتصال، پل کردن یا تغییر با هر روش یا ابزاری برای آزمون.

پیوست ب

(الزامی)

وسایل و محفظه‌های نگهداری نوشیدنی خاص، آزمون دمای نگهداری

ب-۱ هدف

هدف از این آزمون بررسی تطابق الزامات این استاندارد در هر یک از دماهای محیط (به زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود) برای کلاس آب و هوایی مربوطه است.

ب-۲ الزامات دمای نگهداری

تحت شرایط تعیین شده در این بند و برای هر کلاس آب و هوایی ادعا شده، وسیله نگهداری نوشیدنی خاص باید قادر به حفظ هم‌زمان دماهای نگهداری مورد نیاز در تمامی محفظه‌ها (و انحراف‌های دمایی مجاز در طول دوره برفک‌زدایی و بازیابی در صورت کاربرد) به صورت تعریف شده در زیر باشد.

الزامات دمای نگهداری:

گستره عملکردی مجاز برای محفظه نگهداری نوشیدنی خاص

$$+5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{wim}} \leq +20^{\circ}\text{C}$$

دمای یک محفظه نگهداری نوشیدنی خاص باید قابلیت عملکرد در محدوده زیر را داشته باشد:

$$T_{\text{wma}} \leq +12^{\circ}\text{C}$$

اگر وسیله یا محفظه نگهداری نوشیدنی خاص نتواند در آزمون به دمای پایین‌تر یا مساوی با $+12^{\circ}\text{C}$ دست یابد، به عنوان محفظه پنتری طبقه‌بندی و آزمون خواهد شد. این وسیله یا محفظه نمی‌تواند به عنوان محفظه نگهداری نوشیدنی خاص بر اساس این استاندارد ادعا شود.

اگر در یک وسیله برودتی دو یا چند محفظه نگهداری نوشیدنی خاص وجود داشته باشد، گستره تنظیم دما می‌تواند تنها با قسمتی از گستره دمایی در هر محفظه نگهداری نوشیدنی خاص تقسیم‌بندی شود. (برای مثال، یک وسیله نگهداری نوشیدنی خاص، دارای دو محفظه، یکی با دمای اسمی از $+6^{\circ}\text{C}$ تا $+14^{\circ}\text{C}$ و دیگری با دمای اسمی از $+10^{\circ}\text{C}$ تا $+18^{\circ}\text{C}$ با این الزام تطابق دارند)

در طول یک دوره برفک‌زدایی و بازیابی، افزایش دمای T_{wma} در هر محفظه نگهداری نوشیدنی خاص بیش از $1/5\text{ K}$ از دمای میانگین آن محفظه مجاز نیست.

یادآوری ۱- این مقدار، کوچکتر از مقداری است که در زیرنویس جدول ۲ مجاز شده است.

یادآوری ۲- مثالی از یک چرخه کنترل برفک‌زدایی برای یک یخچال-فریزر بدون برفک در شکل ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ ارائه شده است.

ب-۳ اندازه‌گیری دمای محفظه

برای تعیین دمای نگهداری این محفظه‌ها، بسته‌های M باید مطابق با بند چ-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ قرار داده شوند.

ب-۴ آماده‌سازی وسیله برودتی

وسیله نگهداری نوشیدنی خاص باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ در اتاق آزمون نصب شود. در صورتی که وسیله نگهداری نوشیدنی خاص دارای وسایل کنترل دمای قابل تنظیم توسط کاربر باشد، باید در موقعیت توصیه شده در دستورالعمل‌ها برای استفاده عادی در دمای محیط مناسب تنظیم شوند. در صورتی که این وسایل توسط کاربر قابل تنظیم نباشند، اندازه‌گیری روی وسیله برودتی باید به صورتی که تحویل داده شده است، انجام شود. تنظیم مجدد کنترل‌های دمایی قابل تنظیم توسط کاربر، مجاز است.

اگر وسیله نگهداری نوشیدنی خاص شامل بیش از یک محفظه نگهداری نوشیدنی خاص باشد و امکان تغییر حجم‌های این محفظه‌ها نسبت به یکدیگر توسط کاربر وجود داشته باشد، محفظه‌ها باید طوری تنظیم شوند که محفظه‌ای با بیشترین اختلاف دما نسبت به محیط اتاق آزمون، بیشترین حجم را داشته باشد.

در صورتی که حجم محفظه نگهداری نوشیدنی خاص نسبت به محفظه دیگری که طبق جدول ۲ سردتر است، قابل تنظیم باشد، حجم محفظه نگهداری نوشیدنی خاص باید در کمترین مقدار آن تنظیم شود.

در صورتی که محفظه نگهداری نوشیدنی خاص دارای گزینه‌های تنظیم برای هر دو حالت دمای یکنواخت و مناطق دمایی چندگانه باشد، تنظیم دمای یکنواخت باید برای آزمون انتخاب شود.

وسایل و محفظه‌های نگهداری نوشیدنی خاص با گرم‌کن‌های ضدتعریقی که در طول استفاده عادی به‌طور مداوم روشن هستند باید با گرم‌کن(های) در حال کار آزمون شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریق با قابلیت کنترل دستی توسط کاربر، باید روشن شده و در صورت قابل تنظیم بودن باید در حداکثر میزان گرمادهی تنظیم شوند.

گرم‌کن‌های ضدتعریقی که به‌طور خودکار کنترل می‌شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند.

ب-۵ اندازه‌گیری‌ها

ب-۵-۱ کلیات

برای دمای محیط مناسب، وسایل کنترل دما و سایر کنترل‌ها، در صورت وجود، باید در صورت نیاز، در موقعیتی تنظیم شوند تا پس از برقراری شرایط عملکردی پایدار، دماهای نگهداری با الزامات این بند، تطابق داشته باشد.

ب-۵-۲ شرایط بیان انطباق

برای بیان انطباق، شرایط زیر باید برآورده شود:

- به جز در مدت آزمون ظرفیت سرمایش یا انجماد، میانگین تمامی نوسانات دمایی در هر نقطه اندازه‌گیری در هر محفظه نگهداری نوشیدنی خاص T_{wi} در طول مدت آزمون، باید در محدوده $\pm 0.5 K$ باقی بماند (به بند چ-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).
- در طول مدت آزمون هر یک از آزمون‌های ظرفیت سرمایش یا انجماد، میانگین تمامی نوسانات دمایی در هر نقطه اندازه‌گیری در هر محفظه نگهداری نوشیدنی خاص T_{wi} در طول مدت آزمون، باید در محدوده $\pm 1.5 K$ باقی بماند (به بند چ-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).
- میانگین زمانی دماهای T_{wim} باید بین $5^{\circ}C$ تا $20^{\circ}C$ باقی بماند. میانگین حسابی T_{wma} دماهای T_{w1m} ، T_{w2m} و T_{w3m} باید مساوی یا پایین‌تر از $12^{\circ}C$ باشد (به زیربند چ-۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

ب-۶ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون، داده‌های زیر باید ثبت شوند (در صورت کاربرد):

الف- دما(های) محیط؛

ب- برای هر محیط، تنظیم (تنظیمات) وسیله (وسایل) کنترل دما و سایر کنترل‌ها، در صورت وجود (در صورت قابل تنظیم بودن توسط کاربر)؛

پ- برای هر محیط مقدار دمای نگهداری نوشیدنی خاص T_{wma} و مقادیر T_{w1m} ، T_{w2m} و T_{w3m} ؛

ت- برای هر محیط، میانگین تمام نوسانات دمایی در هر نقطه اندازه‌گیری؛

ث- برای هر محیط، میانگین زمانی رطوبت محفظه؛

ج- تعداد بطری‌های استاندارد که می‌تواند جای داده شود (به زیربند چ-۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

پیوست پ

(الزامی)

آزمون افزایش دما

پ-۱ هدف

هدف از این آزمون بررسی زمان افزایش دمای بسته‌های آزمون در یک وسیله برودتی است که یک یا چند محفظه سه‌ستاره یا چهارستاره دارد.

پ-۲ رویه اجرا

پ-۲-۱ دمای محیط

دمای محیط باید 25°C باشد (به زیربند الف-۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ مراجعه شود).

پ-۲-۲ آماده‌سازی وسیله برودتی

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود. وسیله برودتی باید مانند آزمون دمای نگهداری، نصب و راه‌اندازی، پایدار و با بسته‌های آزمون و بسته‌های M بارگذاری شود (به بند ۶ مراجعه شود).

پ-۲-۳ عملکرد وسیله برودتی

کنترل‌ها باید تنظیم شده و وسیله برودتی تا زمانی کار کند که تمام محفظه‌های مواد منجمد در دماهای تعریف شده در جدول ۲ یا سردتر از آن قرار گیرند.

پ-۳ اندازه‌گیری‌ها و مدت زمان آزمون

به محض برقراری شرایط عملکردی پایدار، منبع تغذیه وسیله برودتی باید خاموش شود. برای وسایل برودتی با برفک‌زدایی اتوماتیک، این کار باید در طول قسمت پایدار چرخه کنترل برفک‌زدایی انجام شود.

هنگامی که اولین بسته M در هر محفظه سه یا چهارستاره به 18°C - رسید و هنگامی که اولین بسته M در هر یک از این محفظه‌ها پیش از همه به 9°C - رسید، زمان باید ثبت شود.

یادآوری- اولین بسته M که به دمای 18°C - رسیده است، ممکن است اولین بسته‌ای نباشد که به دمای 9°C - می‌رسد.

پ-۴ زمان افزایش دما

زمان افزایش دما، اختلاف بین دو زمان ثبت شده در بند پ-۳ است.

پ-۵ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون داده‌های زیر باید ثبت شوند (در صورت کاربرد):

الف- دمای محیط

ب- زمان افزایش دما از 18°C تا 9°C -.

پیوست ت

(الزامی)

آزمون تقطیر بخار آب

ت-۱ هدف

هدف از این آزمون تعیین گستره تقطیر آب روی سطح خارجی وسیله برودتی تحت شرایط محیطی تعریف شده است.

ت-۲ رویه اجرا

ت-۲-۱ دمای محیط

دمای محیط باید به صورت زیر باشد:

+۲۵ °C برای وسایل برودتی کلاس SN و N

+۳۲ °C برای وسایل برودتی کلاس ST و T

ت-۲-۲ رطوبت نسبی

رطوبت باید طوری باشد که مقدار میانگین زمانی نقطه شبنم را در دماهای زیر ایجاد نماید:

+۱۹ °C ± ۰/۵ K برای وسایل برودتی کلاس SN و N

+۲۷ °C ± ۰/۵ K برای وسایل برودتی کلاس ST و T

دو برابر انحراف معیار مقادیر نقطه شبنم ثبت شده در طول آزمون باید کمتر از ۰/۵ K باشد.

برای تبدیلات مربوطه میان نقطه شبنم، رطوبت نسبی و دماهای حباب مرطوب به جدول ت-۱ مراجعه شود.

جدول ت-۱- تبدیل‌های رطوبت

محیط	نقطه شبنم	رطوبت نسبی	حباب مرطوب در ۱۰۱۳/۲۵ mb
۳۲ °C	۲۷ °C	۷۵ %	۲۸/۳ °C
۲۵ °C	۱۹ °C	۶۹/۳ %	۲۱/۳ °C

ت-۲-۳ آماده‌سازی وسیله برودتی

وسیله برودتی باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ نصب شود.

دماهای میانگین هوای **محفظه** باید به صورت مشخص شده در پیوست ت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۰۰: سال ۱۳۹۸ تعیین شود و در طول آزمون، دماهای میانگین هوای **محفظه** باید مطابق با **دماهای هدف** آزمون انرژی ارائه شده در جدول 1 استاندارد IEC 62552-3:2015، یا پایین تر از آن باشد.

ت-۲-۴ عملکرد وسیله برودتی

گرم کن های ضد تعریقی که می توانند توسط کاربر روشن و خاموش شوند (در صورت وجود)، باید در حالت خاموش باشند اما اگر در سطح خارجی **وسیله برودتی** آب جاری ظاهر شود، آزمون باید در حالتی که گرم کن های ضد تعریق روشن هستند - و در صورت قابل تنظیم بودن - در حداکثر گرمادهی، تکرار شود. گرم کن های ضد تعریقی که به طور خودکار کنترل می شوند، باید اجازه عملکرد عادی را داشته باشند. تنظیمات یا تنظیم کنترل های گرم کن ضد تعریق برای **وسایل برودتی** با هر گرم کن ضد تعریقی که به صورت نیمه خودکار کنترل می شود، باید مطابق با درخواست متقاضی آزمون انجام شود.

ت-۲-۵ مدت آزمون

پس از برقراری شرایط **عملکردی پایدار**، تمام سطوح خارجی **وسیله برودتی** باید به دقت با یک پارچه تمیز خشک شوند و آزمون به مدت ۲۴ h ادامه یابد. دوره مشاهده باید در طول دوره ای که حداکثر احتمال وقوع تقطیر وجود دارد، انتخاب شود.

ت-۳ مشاهدات

در طول مدت زمان آزمون، نواحی از سطوح خارجی که در آن ها بخار آب یا قطرات آب یا آب جاری دیده می شود باید مشخص شده و به ترتیب با حروف A، B و C معین شوند. به شکل ت-۱ مراجعه شود.

ت-۴ داده هایی که باید ثبت شوند

برای هر آزمون داده های زیر باید ثبت شوند (در صورت کاربرد):

الف - برای نمایش سطح آب جاری که در طول آزمون روی تمام سطوح ظاهر می شود باید یک شمای کددار تهیه شود. به این منظور کد C نشان داده شده در شکل ت-۱ باید مورد استفاده قرار گیرد. کدهای A و B نیز برای نشان دادن دو حالت دیگر می تواند به کار روند.

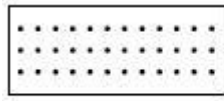
ب- مدت آزمون انتخاب شده؛

پ- مدت زمان دوره مشاهده؛

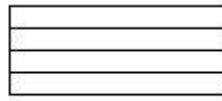
ت- در صورت وجود کلید دستی برای گرم کن های ضد تعریق، وضعیت خاموش و روشن یا تنظیم آن مطابق با زیربند ت-۲-۴؛

ث- در صورت وجود کنترل برای گرم کن های ضد تعریق نیمه خودکار، چگونگی تنظیم و کارکرد آن؛

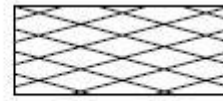
ج- در صورت وجود گرم کن‌های ضد تعریق خودکار، چگونگی کارکرد آن.



A



B



C

راهنما:

A بخار آب

B قطره آب

C آب جاری

شکل ت- ۱ - کدهای تقطیر