INSO
22156-9
1st Edition
2022

Modification of
BS EN 12953-9:
2007

جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۲۲۱۵۶-۹
چاپ اول
۱۴۰۰

دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای- قسمت ۹: الزامات وسایل محدودکننده دیگ و لوازم جانبی

Shell boilers_ Part 9:Requirements for limiting devices of the boilers and accessories

ICS:27.060.30

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۹-۲۲۱۵۶ (چاپ اول): سال ۱۴۰۰

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: 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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (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

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفهٔ تعیین، تدوین، به روز رسانی نشر استانداردهای ملی را بر 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 منصفانهٔ 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 کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 عمومی، 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 زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای-
قسمت ۹: الزامات برای وسایل محدودکننده دیگ و لوازم جانبی»

رئیس:	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
ادب‌آوازه، عبدالوهاب (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	رئیس- انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران
دبیر:	
کریم، حسن (کارشناسی مهندسی متالورژی)	مدیر عامل- شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما گستر نیما
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آریافر، توحید (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	کارشناس- سازمان ملی استاندارد ایران
ابراهیمی، عیسی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر فنی- شرکت پویا پرتو تبریز
ابو، وحید (کارشناسی مهندسی متالورژی)	بازرس فنی- شرکت ناظرکاران
حسنی، موسی‌الرضا (کارشناسی ارشد حقوق)	رئیس اداره تدوین آیین‌نامه و دستورالعمل‌های ایمنی- وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
رضایی دانا، مهدی (کارشناسی مهندسی جوش)	بازرس فنی- شرکت ناظرکاران
ریاحی، میثم (دکتری مهندسی متالورژی)	مدیر تحقیق و توسعه- شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
زکی‌خانی، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	معاونت کیفیت- شرکت شوفاژ کار
سراج، محمود (کارشناسی مهندسی برق)	مدیر عامل- شرکت شعله افروزان دیمه

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
سربی، جلیل (دکتری مهندسی مکانیک)	مدیر عامل- شرکت ناظرکاران
شارع‌فام، مهیار (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر مهندسی- شرکت پاکمن
صالحی، امید (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر عامل- شرکت آستا
صالحی، حامد (کارشناسی مهندسی مکانیک)	مدیر فنی- شرکت آستا
صفری، مهران (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر بازرسی- شرکت توگا
عادل‌فر، راضیه (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	کارشناس- دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی سازمان ملی استاندارد ایران
فاضلی، فرزاد (کارشناسی مهندسی ابزار دقیق)	مدیر واحد مهندسی- شرکت ابزار دقیق آذرسام (عیوض تکنیک)
فراهانی، علی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر فنی- شرکت ISQI
کشاورز، محمدرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)	مدیر آزمایشگاه- شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما گستر نیما
لطیفی، جواد (کارشناسی مهندسی تاسیسات حرارتی و برودتی)	کارشناس واحد تحقیق و توسعه- شرکت شوفاژ کار
لونی، بابک (کارشناسی مهندسی مکانیک)	مدیر اطمینان مرغوبیت- ماشین‌سازی اراک
معزی، محمداحسان (کارشناسی مهندسی مواد)	کارشناس مکانیک نظارت بر اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد استان تهران
مقنی آذری‌پور، حامد (کارشناسی مهندسی مکانیک)	مدیر کنترل کیفی- شرکت آذر دما گستر

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
نادرخانی، فرید (کارشناسی مهندسی متالورژی و مواد)	مدیر فنی- شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما گستر نیما
ناظمی، میلاد (کارشناسی مهندسی فناوری بازرسی جوش)	مدیر فنی- شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما گستر نیما
نوریان، سجاد (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	مدیر بازرسی- شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
ویراستار:	
قزلباش، پریچهر (کارشناسی فیزیک)	مدیر کل- دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای معیار مصرف انرژی و محیط زیست سازمان ملی استاندارد ایران

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ط
مقدمه ی
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۴
۴ الزامات محدودکننده ۷
۴-۱ کلیات ۷
۴-۲ مواد طراحی ۷
۴-۳ تجهیزات الکتریکی ۸
۴-۴ ارزیابی خطا ۹
۴-۵ نشانه‌گذاری ۱۱
۵ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های سطح آب ۱۳
۵-۱ اجزا ۱۳
۵-۲ طراحی ۱۳
۵-۳ وسایل شناور ۱۴
۵-۴ وسایل الکترود سطح ۱۴
۵-۵ آزمایش قابلیت عملکرد ۱۵
۵-۶ تشخیص خطا ۱۸
۶ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های فشار ۱۸
۶-۱ اجزا ۱۸
۶-۲ الزامات تکمیلی ارزیابی خطا ۱۸
۶-۳ طراحی ۱۸
۶-۴ تجهیزات الکتریکی ۱۹
۶-۵ آزمایش قابلیت عملکرد ۱۹
۶-۶ تشخیص عیب ۲۲
۷ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های دما ۲۲
۷-۱ اجزا ۲۲
۷-۲ طراحی ۲۲
۷-۳ تجهیزات الکتریکی ۲۳

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

عنوان **صفحه**

۷-۴ آزمایش قابلیت عملکرد ۲۳
۸ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های جریان ۲۵
۸-۱ اجزا ۲۵
۸-۲ طراحی ۲۵
۸-۳ تجهیزات الکتریکی ۲۵
۸-۴ آزمایش قابلیت عملکرد ۲۵
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) وسیله محدودکننده ۲۶
پیوست ب (آگاهی‌دهنده) نمونه‌ای از یک طرح بازرسی ۲۷
پیوست پ (آگاهی‌دهنده) نشانه‌گذاری محدودکننده‌ها ۲۹
پیوست ت (الزامی) مصونیت ایمنی در برابر تاثیرات الکتریکی و الکترومغناطیسی- الزامات و آزمون ۳۳
پیوست ث (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع ۳۹
کتاب‌نامه ۴۰

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیش‌گفتار

استاندارد «دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای- الزامات برای وسایل محدودکننده دیگ و لوازم جانبی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در یکهزار و هشتصد و پنجاه و نهمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مکانیک مورخ ۱۴۰۰/۱۰/۱۹ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران درصورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر درکمیسیون فنی مربوط، مورد 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 «ترجمهٔ تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

BS EN 12953-9:2007, Shel boilers-Part 9:Requirements for limiting devices of the boilers and accessories.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

مقدمه

انواع محدودکننده هایی که باید به دیگ ها نصب شوند در استاندارد EN 12953-6 مشخص شده و طراحی سیستم‌های ایمنی آن‌ها در استاندارد EN 50156-1 تعیین شده است.

یک محدودکننده (یا وسیله محدودکننده) جزئی از سیستم ایمنی دیگ پوسته‌ای است که شامل یک حسگر و اجزای پایش‌کننده ای برای دستیابی به سطح مطلوبی از قابلیت اطمینان می باشد.

به منظور انجام عملکرد ایمنی ضروری، به‌عنوان مثال، برای قطع منبع تامین حرارت به دیگ در هنگام وقوع خطای کمبود آب، محدودکننده به سایر عناصر در سیستم ایمنی مانند فعال‌سازها و مدارهای منطقی ایمنی متصل می شود.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران به شماره ۲۲۱۵۶ با عنوان کلی زیر می‌باشد:

دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای:

قسمت ۱: کلیات؛

قسمت ۲: مواد برای قطعات تحت فشار دیگ‌ها و متعلقات؛

قسمت ۳: طراحی و محاسبات اجزای تحت فشار؛

قسمت ۴: روش اجرا و ساخت قطعات تحت فشار دیگ؛

قسمت ۵: بازرسی حین ساخت، مستندسازی و نشانه‌گذاری قطعات تحت فشار دیگ؛

قسمت ۶: الزامات تجهیزات دیگ؛

قسمت ۷: الزامات سامانه‌های اشتعال سوخت‌های مایع و گاز برای دیگ‌ها؛

قسمت ۸: الزامات وسایل حفاظتی در برابر فشار بیش از حد؛

قسمت ۱۰: الزامات آب تغذیه و کیفیت آب دیگ؛

قسمت ۱۱: آزمون‌های پذیرش؛

قسمت ۱۲: الزامات سامانه‌های اشتعال سوخت‌های جامد برای دیگ‌ها؛

قسمت ۱۳: دستورالعمل‌های عملیاتی.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای- قسمت ۹: الزامات وسایل محدودکننده دیگ و لوازم جانبی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای محدودکننده‌هایی (یا وسایل محدودکننده) است که در سیستم‌های ایمنی دیگ‌های پوسته‌ای مطابق آنچه که در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۲۲۱۵۶ تعریف شده، به کار برده می شوند.

یک وسیله محدودکننده (یا وسایل محدودکننده) همچنین می‌تواند:

الف- لوازم ایمنی شامل واحد منطقی ایمنی[1] و فعال‌ساز نهایی باشد؛ یا

ب- جزئی از یک سیستم ایمنی باشد، به‌عنوان مثال، حسگر خودپایش سطح آب که به‌عنوان بخشی از لوازم ایمنی استفاده می‌شود. عملکرد کلی محافظت از دیگ باید شامل ترتیب عملگرهای ایمنی و در نهایت یک فعالساز نهایی باشد.

این استاندارد، الزامات طراحی و آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده‌ها را در بر می‌گیرد.

شکل الف-۱، تشریحی از گستره محدودکننده (یا وسیله محدودکننده) را ارائه می‌دهد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۳-۴: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی تابشی

1- Safety logic

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

2-2 EN 298: 2003, Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans.

2-3 EN 50156-1: 2004, Electrical equipment for furnaces and ancillary equipment- Part 1: Requirements for application design and installation.

2-4 EN 60529: 1991, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529: 1989)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۹۵، درجات حفاظت تأمین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)، با استفاده از استاندارد EN 60529: 1989+ Amd. 1: 1999+ Amd. 2: 2013 تدوین شده است.

2-5 EN 60664-1: 2003, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems- Part 1: Principles,requirements and tests (IEC 60664-1: 1992+ A1: 2000+ A2: 2002)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵: سال ۱۳۸۸، هماهنگی عایق‌بندی برای تجهیزات در سیستم‌های ولتاژ پایین- قسمت ۱: اصول، الزامات و آزمون‌ها، با استفاده از استاندارد EN 60664-1: 2007 تدوین شده است.

2-6 EN 60730-1: 2000, Automatic electrical controls for household and similar use- Part 1: General requirements (IEC 60730-1: 1999, modified)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۰۳۹: سال ۱۳۹۲، کنترل‌کننده‌های الکتریکی خودکار برای مصارف خانگی و مشابه- قسمت ۱: الزامات عمومی، با استفاده از استاندارد EN 60730-1: 2010 تدوین شده است.

2-7 EN 61000-4-2: 1995, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques- Section 2: Electrostatic discharge immunity test- Basic EMC publication (IEC 61000-4-2: 1995)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۲-۴: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-2: 2008 تدوین شده است.

2-8 EN 61000-4-4: 2004, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-4: Testing and measurement techniques- Electrical fast transient/ burst immunity test (IEC 61000-4-4: 2004)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر پالس‌های الکتریکی تندگذر / رگباره، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-4: 2012 تدوین شده است.

2-9 EN 61000-4-5: 2006, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques- Section 5: Surge immunity test (IEC 61000-4-5: 2005)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۵-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۴، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۵-۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر فراتاخت، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-5: 2014 تدوین شده است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

2-10 EN 61000-4-6: 1996, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques-Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (IEC 61000-4-6: 1996)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۴، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۶-۴: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- مصونیت در برابر اختلال‌های هدایتی، القا شده به‌وسیله میدان‌های بسامد رادیویی، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-6: 2013 تدوین شده است.

2-11 EN 61000-4-8: 1993, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques- Section 8: Power frequency magnetic field immunity test; basic EMC publication (IEC 61000-4-8: 1993)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۸-۴: فنون اندازه‌گیری و آزمون- آزمون مصونیت در برابر میدان مغناطیسی بسامد توان، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-8: 2009 تدوین شده است.

2-12 EN 61000-4-11: 2004, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-11: Testing and measurement techniques- Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (IEC 61000-4-11: 2004)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۹، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۱۱-۴: روش‌های انجام آزمون و اندازه‌گیری- آزمون‌های مصونیت در برابر افت‌های ولتاژ، وقفه‌های کوتاه و تغییرات ولتاژ برای تجهیزات با جریان ورودی تا ۱۶ A در هر فاز، با استفاده از استاندارد EN 61000-4-11: 2020 تدوین شده است.

2-13 EN 61000-6-2: 2005, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 6-2: Generic standards-Immunity for industrial environments (IEC 61000-6-2: 2005)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۶، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۲-۶: استانداردهای عام- استاندارد مصونیت برای محیط‌های صنعتی، با استفاده از استاندارد EN 61000-6-2: 2016 تدوین شده است.

2-14 EN 61508-3: 2001, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems- Part 3: Software requirements (IEC 61508-3: 1998+ Corrigendum: 1999)

یادآوری- استاندارد ملی ایران-آی‌ای‌سی شماره ۳-۶۱۵۰۸: سال ۱۳۹۱، ایمنی وظیفه‌ای سیستم‌های مرتبط با ایمنی الکتریکی / الکترونیکی / الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی- قسمت ۳: الزامات نرم‌افزاری، با استفاده از استاندارد EN 61508-3: 2010 تدوین شده است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

۱-۳

محدودکننده

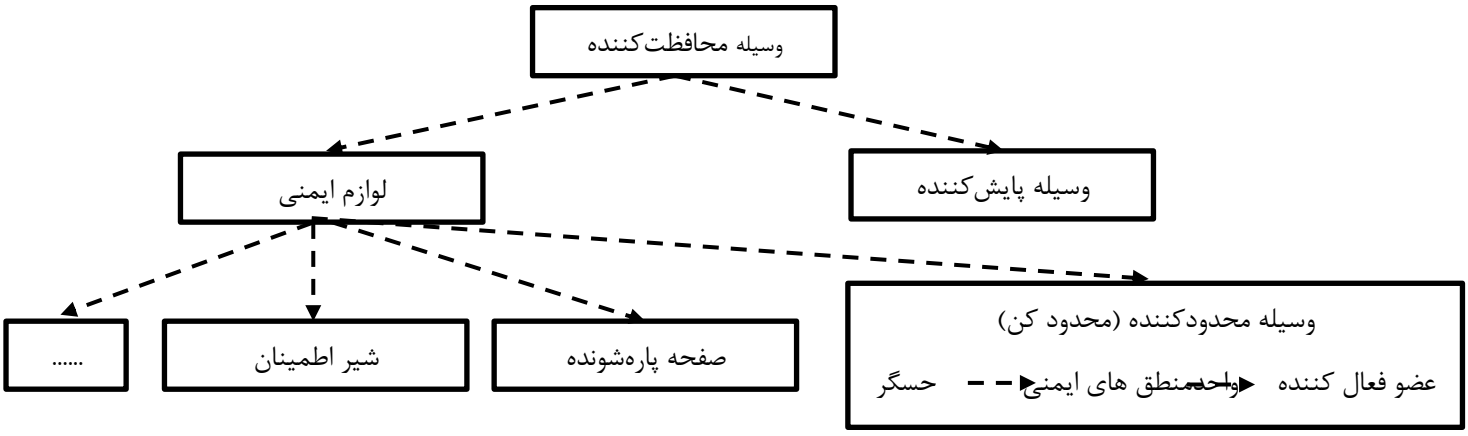
limiter

وسیله محدودکننده‌ای است که برای قطع کردن و قفل شدن منبع انرژی با هدف دستیابی به یک مقدار ثابت (برای مثال فشار، دما، جریان، سطح آب) استفاده می‌شود.

یادآوری- وسیله محدودکننده تشکیل می شود از:

الف- عملکرد اندازه‌گیری یا شناسایی و

ب- عملکرد فعال‌سازی برای تصحیح، یا خاموش شدن، یا خاموش شدن و قفل شدن و هر کاری که برای عملکرد مرتبط با ایمنی، به تنهایی یا به‌عنوان بخشی از سیستم ایمنی (برای مثال حسگرها، محدودکننده‌ها) انجام می‌شود (به شکل ۱ مراجعه شود). درصورتی‌که این کار با استفاده از سیستم‌های چندکاناله انجام شود، تمامی اقلام یا محدودکننده‌ها برای اهداف ایمنی در سیستم ایمنی شامل می شود.



شکل ۱- وسایل حفاظتی و لوازم ایمنی

۲-۳

عضو فعال‌کننده

actuating element

قطعه‌ای که در نتیجه اثر تغییرات در سیگنال، تغییراتی در سایر مدارهای الکتریکی یا جریان‌های حجمی (مانند سوخت، هوا) ایجاد می‌کند.

یادآوری- به‌عنوان مثال، شیر قطع‌کن گاز یک عضو فعال‌کننده نیست.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۳-۳

ایمن در برابر خرابی

fail-safe

درصورتی‌که یک محدودکننده قابلیت باقی ماندن در شرایط ایمن یا امکان انتقال سریع به سایر شرایط ایمن در اثر وقوع قطعی خطا را داشته باشد، به‌عنوان محدودکننده ایمن در برابر خرابی می‌باشد.

۴-۳

خود پایشگری

Self-monitoring

تعیین خودکار و منظم مبنی براینکه کلیه مولفه‌های منتخب یک سیستم ایمنی، در صورت لزوم قادر به عملکرد هستند.

۵-۳

تدارک اضافی

redundancy

تدارک بیش از یک وسیله یا سیستم که در اثر بروز یک خطا، هنوز هم توسط امکانات ضروری ارائه شده است.

۶-۳

تدارک متنوع

diversity

تدارک روش‌های مختلف برای انجام عملکرد مورد نیاز، به‌عنوان مثال سایر اصول فیزیکی یا سایر راه‌حل‌ها برای همان مشکل می باشد.

۷-۳

تجهیزات الکترونیکی مجتمع

complex electronics

اجزاء مونتاژ شده با بیش از یک خروجی عملکرد که از اجزاء الکترونیک استفاده می‌کنند.

۸-۳

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

خاموش شدن ایمن

safety shut-down

فرایند خاموش شدن ایمن که بلافاصله به دنبال تشخیص یک خطا در محدودکننده انجام می‌شود یا با عبور از حد آستانه مقدار فرایند ایجاد می‌شود که منجربه یک حالت تعریف شده با پایانه‌های غیرفعال خروجی(های) ایمنی می‌شود.

۹-۳

قفل شدن

lock-out

شرایط ایمن خاموش شدن محدودکننده به‌طوری که روشن شدن مجدد آن، تنها توسط روشن کردن مجدد دستی محدودکننده یا از طریق تنظیم مجدد دستی واحد منطقی ایمنی و نه از روش‌های دیگر می‌تواند انجام شود.

یادآوری- این کار توسط یک کارورشایسته با در نظر گرفتن وضعیت فیزیکی انجام می شود.

۱۰-۳

حسگر

sensor

مبدلی[1] که با رسیدن به یک اندازه حد معین، علامتی را ارسال می‌کند و/ یا قطع می‌کند و صرفاً درصورت بروز تغییر ویژه در اندازه عملکرد، علامت خروجی را برعکس می‌کند (به‌عنوان مثال فشار، دما، جریان، سطح).

یادآوری- حسگرها برای علامت دادن یا تحریک فرایندهای کنترلی استفاده می‌شوند.

۱۱-۳

واحد منطقی ایمنی

safety logic

عضوی از سیستم ایمنی که به منظور انجام عملکردهای ضروری ایمنی، علایم را از حس‌گرها، محدود کننده‌ها و سایر وسایل پایش دریافت می‌کند و هدف آن کنترل عضوهای فعال کننده با توجه به عملکردهای ایمنی تعریف شده می‌باشد.

1- Transducer

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۴ الزامات محدودکننده

۴-۱ کلیات

۴-۱-۱ الزامات اشاره شده در زیر برای اطمینان از ارزیابی یکسان وسایل مختلف، ارائه می‌شود.

یک محدودکننده باید به‌گونه‌ای باشد که درصورت بروز یک خطای واحد در هر بخش مرتبط با آن، منجر به از بین رفتن عملکرد ایمنی نشود. این کار باید توسط فنون جلوگیری از خطا مانند خودپایش‌کنندگی با تدارک اضافی، تدارک متنوع یا ترکیبی از این روش‌ها انجام شود. ارزیابی خطا برای اجزای الکتریکی باید مطابق با زیربند ۴-۴ انجام شود. همچنین برای خطاهای اجزا هیدرولیکی، پنوماتیکی و مکانیکی باید نمودار ارزیابی خطا به کار برده شود (به شکل ۲ مراجعه شود).

یادآوری- اعضای مختلف محدودکننده در پیوست الف ارائه شده است.

۴-۱-۲ محدودکننده‌ها باید به صورت مستقل نسبت به یکدیگر و کنترل ها عمل کنند مگر آنکه عملکرد ایمنی آنها نتواند تحت تاثیر سایر چنین عملکردهایی قرار گیرد. تنظیم مجدد دستی می‌تواند به‌عنوان بخشی از محدودکننده یا به‌عنوان بخشی از واحد منطقی ایمنی، قابل حصول باشد. همراه با محدودکننده باید دستورالعمل‌هایی شامل احتیاط‌های ضروری برای نصب ایمن، ارائه شود.

۴-۲ مواد و طراحی

۴-۲-۱ به‌منظور جلوگیری از خوردگی که می‌تواند بر عملکرد محدودکننده تاثیر بگذارد باید از به‌کارگیری موادی با اختلاف قابل ملاحظه در پتانسیل الکتروشیمی آن‌ها، اجتناب کرد.

۴-۲-۲ اگر مواد مغناطیسی انتخاب می شوند، برای جلوگیری از اثر مخرب آن بر روی کارکرد محدود کن، باید جانب احتیاط رعایت شود.

۴-۲-۳ بخش‌هایی از محدودکننده باید مطابق با استانداردهای مناسب طراحی شده باشند.

۴-۲-۴ محدودکننده‌ها باید قابلیت استقامت در برابر بارهای حرارتی، مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی را که می‌تواند در حین بهره برداری رخ دهد، داشته باشند.

۴-۲-۵ محدودکننده‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که تغییرات در مقادیر اجزای تشکیل‌دهنده مدار بحرانی (مانند عوامل تاثیرگذار بر روی زمان) در رواداری‌های بدترین حالت اعلام شده توسط تولیدکننده، از جمله پایداری بلند مدت، باید منجر به ادامه عملکرد سیستم مطابق با این استاندارد شود. انطباق باید با تجزیه و تحلیل بدترین حالت بررسی شود.

۴-۲-۶ محدودکننده‌هایی که از تجهیزات الکترونیکی پیچیده استفاده می‌کنند

برای محدودکننده‌هایی که از تجهیزات الکترونیکی پیچیده استفاده می‌کنند، الزامات تکمیلی زیر نیز اعمال می‌شود:

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

الف- کلیات

باید از خطاهای سیستماتیک (ناشی از طراحی) اجتناب شود و خطاهای تصادفی (خطاهای جزئی) نیز باید به وسیله فنونی مانند خودپایشگری به همراه تدارک اضافی و تدارک متنوع یا ترکیبی از این روش‌ها، کنترل شوند؛

ب- جلوگیری از خطا و رواداری خطا

طراحی نرم‌افزار و سخت‌افزار باید براساس تجزیه و تحلیل عملکرد محدودکننده باشد که نتیجه آن طراحی ساختاری است که به صراحت شامل جریان کنترلی، گردش داده‌ها و توابع مربوط به زمان مورد نیاز با برنامه کاربردی می‌باشد. در مورد تراشه‌های سفارشی، با توجه به اقدامات انجام شده برای به حداقل رساندن خطاهای سیستماتیک، باید توجه ویژه‌ای شود.

نرم‌افزار باید با استفاده از استاندارد EN 61508-3 تا سطح SIL[1] (سطح پیوسته ایمنی) همانگونه که به وسیله تجزیه و تحلیل مطابق با استاندارد EN 50156-1 تعیین می‌شود، طراحی شود.

۴-۳ تجهیزات الکتریکی

۴-۳-۱ تمامی سیم‌کشی‌ها و تجهیزات الکتریکی متصل به محدودکننده باید به اندازه کافی در مقابل ورود رطوبت و تاثیر دما، محافظت شود (به بند [2] و [3] کتاب‌نامه مراجعه شود).

۴-۳-۲ عملکرد محدودکننده و مدار الکتریکی مرتبط، که وظیفه خاموش کردن و قفل کردن سیستم تامین حرارت را برعهده دارد، نباید توسط سایر مدارهای الکتریکی نزدیک به آن، تحت تاثیر قرار گیرد. درصورت لزوم باید از کابل‌های محافظ استفاده شود (به بند [2] و [3] کتاب‌نامه مراجعه شود).

۴-۳-۳ اجزای الکتریکی درون دستگاه‌هایی که به‌طور مستقیم به دیگ متصل شده‌اند، باید بتوانند دمای محیط کاری حاصل از دمای اطراف تا ۷۰°C، را تحمل نمایند. اجزا درون دستگاه هایی که به‌طور غیرمستقیم به دیگ متصل شده‌اند، باید بتوانند دمای محیط تا ۵۵°C را تحمل نمایند. هرکدام از تجهیزات که در ارتباط با اجزای حامل بخار یا آب داغ قرار دارند، باید بتوانند تا دمای ایجاد شده در آن بخش‌ها، مقاومت لازم را داشته باشند.

۴-۳-۴ وسایل باید دارای حداقل درجه حفاظت IP 54[2] مطابق با استاندارد EN 60529 باشد. هنگامی‌که دستگاه‌ها در داخل یک محفظه و یا جعبه کنترل نصب می‌شوند، درجه IP مورد نیاز برای جعبه بایدبه طور مناسب درنظر گرفته شود.

۴-۳-۵ تمامی کلیدهای مکانیکی خروجی وسیله باید از نوع اقدام سریع باشد. کلیدهای نیمه هادی باید ویژگی‌های مشابهی داشته باشند.

1- Safety Integrity Level
2- Ingress protection

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۶-۳-۴ محدودکننده باید تاثیرات الکتریکی و الکترومغناطیسی تعریف شده در پیوست ت را تحمل کند.

۴-۴ ارزیابی خطا

۱-۴-۴ کلیات

محدود کن، به جز قسمت برنامه ذخیره شده، به گونه‌ای ساخته می شود که تجزیه و تحلیل ارزیابی خطا مطابق شکل ۲ منجر به خاتمه می‌شود. قطع برق، پارگی کابل‌های اتصال و اتصال کوتاه باید در تجزیه و تحلیل ارزیابی خطا در نظر گرفته شود.

۲-۴-۴ مدل‌های خطا و استثناءهای آن

۱-۲-۴-۴ کلیات

در ارزیابی خطا مطابق با شکل ۲، باید فرض شود که خطاهای معین رخ نمی‌دهد. چنین فرضیاتی با تشریح مکانیزم خرابی همچنین بیان شرایط مربوط به طراحی، ساخت، محیط کاری و غیره برای رساناها، قطعات و تجهیزات قابل توجیه است.

خطاهایی که باید درنظر گرفته شوند، براساس پیوست الف استاندارد EN 298: 2003 با در نظر گرفتن خطاهای زیرمی‌باشد که ممکن است بدون توجیه بیشتر صرف نظر شوند:

۲-۲-۴-۴ خطای اتصال کوتاه رسانا به رسانا

این خطا ممکن است صرف‌نظر شود، درصورتی‌که:

الف- کابل‌ها و رساناها همانطور که در استاندارد EN 50156-1 مشخص شده، مورد استفاده قرار گیرند؛

ب- قطعاتی که در محفظه ای محصور شده اند به طوری که در برابر رطوبت مقاوم شده، یا درصورتیکه به طور کامل درزبند شده و قابلیت استقامت در برابر آزمون مشخص شده در استاندارد EN 50156-1 را داشته باشند؛

پ- فاصله بین قسمت های برق دار باید مطابق با اضافه ولتاژ دسته ۳ و درجه آلودگی ۳ طراحی شود و فاصله خزشی[1] باید با توجه به آلودگی درجه ۳ اما دست‌کم برای ولتاژ اسمی ۶۳ V که در استاندارد EN 60664-1 مشخص شده است، طراحی شود؛

ت- رساناهای چاپی (اثر شیاری) باید پوشش جلا داده شوند تا با ایجاد فاصله مناسب بین رساناهای چاپی، معادل کمینه مقادیر مشخص شده در جدول ۴ استاندارد EN 60664-1: 2003، برای آلودگی

۱- کوتاهترین فاصله روی سطح ماده عایق جامد بین دو قسمت هادی

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

درجه ۱و با کمینه ولتاژ اسمی ۳۲ V (حداقل فاصله خزش ۰٫۱۴میلی‌متر)، در مقابل پیرسازی مقاوم شوند.

۴-۴-۲-۳ اتصال کوتاه در مقاومت‌های نواری

درصورتی‌که مقاومت‌های نواری با یک لایه جلا داده شده یا محصور مقاومتی و پایانه‌های محوری استفاده شود، می‌توان از این خطا صرف‌نظرکرد. از امکان چگالش حین عملکرد باید صرف‌نظر شود. محدوده‌ها از جمله محدوده ولتاژ و توان، حتی در بدترین شرایط نباید بیش از حد باشد.

۴-۴-۲-۴ اتصال کوتاه در مقاومت‌های سیم‌پیچ

درصورتی‌که سیم‌پیچ از نوع تک لایه باشد و حتما با استفاده از یک لعاب یا یک ترکیب آب‌بندی شده، محافظت شود، می‌توان از این خطا صرف‌نظر کرد.

۴-۴-۲-۵ باز نشدن اجزای در تماس، به‌دلیل جوشکاری دائمی

درصورتی‌که گیرنده‌ها، مانند رله‌ها یا کلیدهای کمکی باید حتما در برابر اثرات اتصال‌های کوتاه با محافظ مناسب در برابر جریان اضافی یا وسایل محدودکننده جریان، محافظت شوند، می‌توان از این خطا صرف‌نظر کرد. در ارزیابی دستگاه محافظ جریان اضافی، جریان اسمی دستگاه که توسط سازنده بیان شده است، باید در ضریب اطمینان ۰٫۶ ضرب شود. اگر جریان اتصال کوتاه احتمالی کمتر از جریان اسمی اجزای در تماس مربوط باشد، چشم پوشی از خطا نیز مجاز است. هرجا که اجزای در تماس به‌صورت سری متصل شده باشند، جزء تماس با پایین‌ترین استحکام در برابر جریان اضافی، باید عامل تصمیم‌گیری باشد.

یادآوری- اجزای Reed contact نباید استفاده شوند.

۴-۴-۲-۶ خرابی مکانیکی دستگاه‌های کلیدزنی[1]

درصورتی‌که دستگاهای کلیدزنی برای اثبات قطعیت تداوم کارآمدی، پس از دست کم۲۵۰۰۰۰ چرخه تعویض تحت شرایط مشابه با شرایط عملکردی، آزمون نوعی شوند، می‌توان از این خطا صرف‌نظر کرد. گیرنده‌ها و رله‌ها علاوه‌براین، باید قابلیت مقاومت مکانیکی را در برابر ۳۰۰۰۰۰۰ چرخه تعویض، به استثنای محدودکننده‌های فشار، داشته باشند (به جدول ۲ مراجعه شود).

یادآوری- اصطلاح «شرایط مشابه با شرایط عملکردی» تاثیرات شیمیایی و آب و هوا و همچنین تنش‌های الکتریکی و مکانیکی را پوشش می دهد.

۴-۴-۲-۷ خطاهای اجزا برای جداسازی ایمن

از خطاهای اجزایی که برای جداسازی ایمن مدارهای الکتریکی (به‌عنوان مثال مدارهای توان و مدارهای مخابراتی) مطابق با استاندارد EN 61140 فراهم شده‌اند، می‌توان صرف‌نظر کرد. این موارد شامل:

1- Switching

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

الف- اتصال کوتاه بین سیم پیچ‌ها در ترانسفورماتورها (مانند اولیه - ثانویه)؛

ترانسفورماتورها باید با الزامات الکتریکی و مکانیکی استاندارد EN 60742 مطابقت داشته باشد. درصورت انحراف از استاندارد EN 60742، برای ترانسفورماتورها با ولتاژ کاری تا ۲۰۰ V، عایق بین سیم‌پیچ و عایق در برابر هسته باید برای ولتاژ آزمون ۲ kV rms طراحی شود. ترانسفورماتورها باید حداقل، مقاوم به اتصال کوتاه باشند. از جابجایی سیم‌پیچ‌ها، پیچ‌ها و خطوط اتصال باید به‌عنوان مثال توسط اشباع خلا یا حفاظ گذاری، جلوگیری کرد؛

ب- ولتاژ گذرای دستگاه‌های کلیدزنی مانند رله‌ها، کلیدها و اتصالات کمکی بین کلیدها و بین سیم‌پیچ و اتصالات؛

عایق بین کلیدها یا بین سیم‌پیچ و اتصالات باید برای ولتاژهای اسمی U_b تا ۲۰۰ V، برای ولتاژهای آزمون تا ۲ kV rms و در ولتاژ اسمی ۵۰۰V □ U_b □ ۲۰۰V برای ولتاژ آزمون ۳٫۷۵ kV rms طراحی شود. توسط ویژگی‌های خاص طراحی (مانند سرپوش‌ها، شیارها، حفاظ‌گذاری، نواری کردن) در اتصالات و سیم-پیچ‌ها، عایق‌بندی ایمن باید در برابر خطاهایی مانند شکستگی فنر، تضمین شود؛

پ- اتصال کوتاه در فواصل عایق‌بندی اتصال دهنده‌های نوری

فواصل آزاد و خزش اتصال دهنده‌های نوری در موقعیت نصب شده آن باید شرایط مربوط به زیربند 3-1 و 3-2 استاندارد EN 60664-1: 2003 را تامین کند.

۴-۵ نشانه‌گذاری

محدودکننده‌ها باید به‌صورت زیر نشانه‌گذاری شوند:

الف- نام تولیدکننده و / یا نام تجاری؛

ب- سال تولید؛

پ- بیشینه / کمینه حدود مجاز طراحی؛

ت- نوع خاص مرجع؛

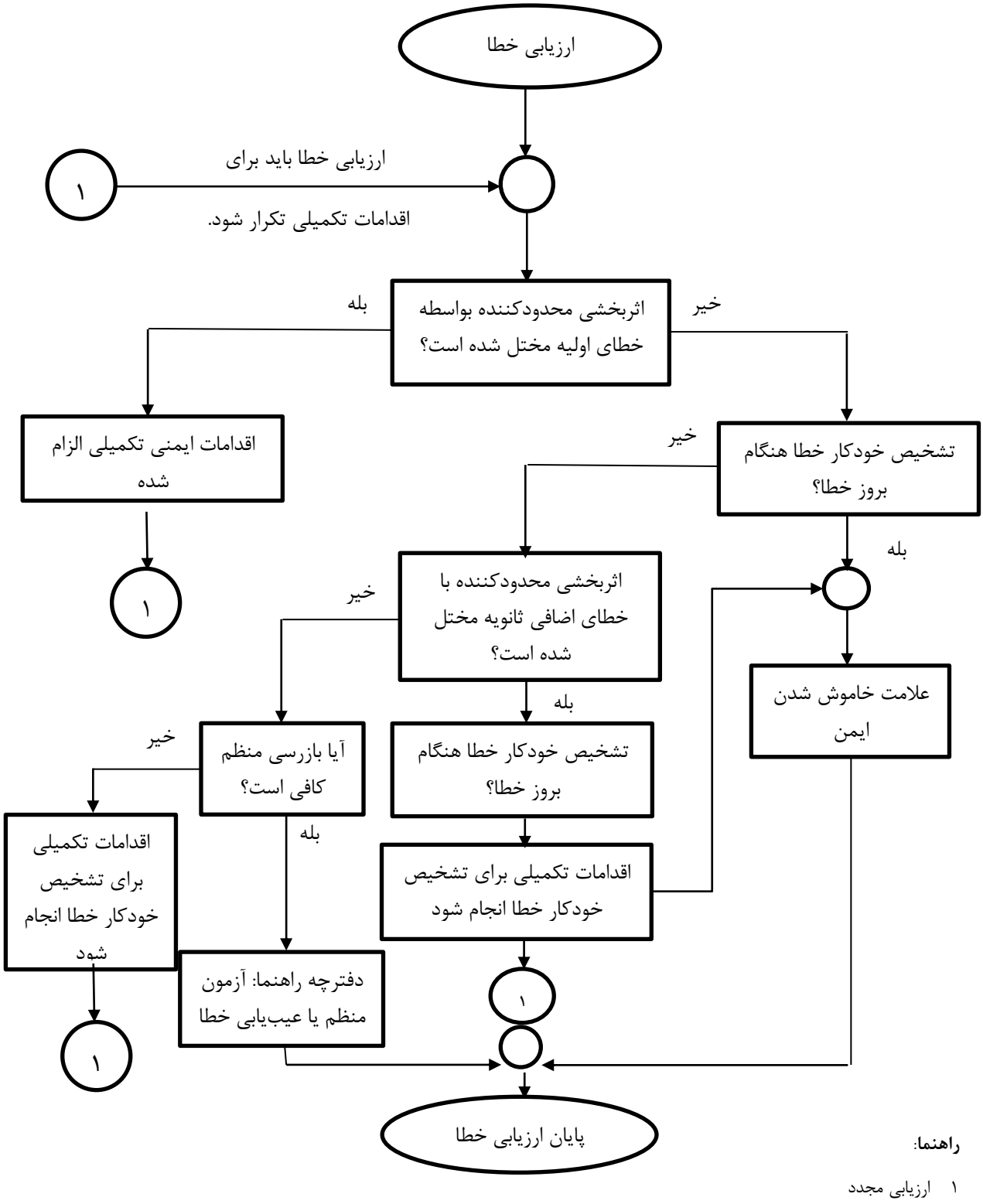
ث- علامت تجاری (درصورت وجود)؛

ج- علامت استاندارد (درصورت اخذ پروانه کاربرد علامت استاندارد)؛

شیوه ردیابی علامت استاندارد باید بر اساس ضوابط اجرایی سازمان توسط تولیدکننده در نشانه-گذاری محصول درج گردد (به‌طور مثال عبارت «شماره پیامک اصالت پروانه استاندارد ۱۰۰۰۱۵۱۷»).

یادآوری- سایر نشانه‌گذاری‌ها می‌توانند توسط سازنده محدودکننده اضافه شوند یا در دستورالعمل‌های عملیاتی قرار گیرند (به پیوست پ مراجعه شود).

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



شکل ۲- نمودار ارزیابی خطا برای محدودکننده‌ها به‌استثنای بخش برنامه ذخیره شده

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های سطح آب

۵-۱ اجزا

این محدودکننده باید شامل یک یا چند واحد مورد نیاز برای تامین عملکرد ایمنی ضروری باشد. محدودکننده در صورت لزوم باید از این اجزای ذکر شده تشکیل شده باشد: حسگر، تیوب محافظ یا محفظه خارجی (به یادآوری مراجعه شود)، جزء زمان‌بندی، دستگاه‌های آزمون و سایر تجهیزات مرتبط با آن تا پایانه‌های کلیدزنی اتصالات خروجی، همان‌طور که در پیوست الف نشان داده شده است.

یادآوری- تیوب‌های محافظ و محفظه‌های خارجی می‌توانند به‌عنوان بخشی از دیگ در نظر گرفته شوند. در این گونه موارد، توافق بین تولیدکننده دیگ و محدودکننده بر روی طراحی و تولید، از نظر تضمین عملکرد سیستم محدودکننده همان‌طور که تعیین شده، ضروری است. نمونه‌هایی از حسگر سطح آب شامل: کلید سطح شناور، کاوند میله‌ای و حسگر رسانایی می-باشد..

۵-۲ طراحی

۵-۲-۱ کلیات

محفظه‌ها، لوله‌های اتصال و تیوب‌های محافظ باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که:

الف- اجازه حرکت آزادانه در تیوب برابر با سطح آب در دیگ را داشته باشند؛

ب- بتوانند پاکسازی و بازرسی شوند؛

پ- از انباشته شدن لجن در تیوب‌ها / محفظه‌ها جلوگیری کنند.

۵-۲-۲ تیوب‌های محافظ داخلی

۵-۲-۲-۱ مجراهای روی تیوب محافظ باید دارای حداقل قطر ۲۰ mm یا مساحتی معادل با این ابعاد باشد؛ اما نباید از یک سوم سوراخ تیوب محافظ بیشتر باشد، به‌جز در جایی‌که تائید نوعی، استفاده از سایر ابعاد را اجازه دهد.

۵-۲-۲-۲ مجراها باید در پایین‌ترین نقطه کف و در بالاترین نقطه قابل اجرا در تیوب محافظ قرار بگیرند.

۵-۲-۳ محفظه‌های خارجی

۵-۲-۳-۱ اتصالات لوله به محفظه‌های خارجی نباید دارای قطر سوراخ کمتر از ۲۰ mm باشد. برای اطمینان از عدم انسداد محفظه‌ها و لوله‌های اتصال، باید امکان تخلیه، میسر باشد.

درصورت امکان، بهتر است سیستم تخلیه به یک جزء زمانبندی مجهز شده باشد که از افزایش بیش از حد بازه زمانی تخلیه از بیشینه زمان ایمن از پیش تعریف شده، جلوگیری کند و حرکت کامل بعدی شیرهای مربوط و عملکرد اتصال خروجی محدودکننده را پایش کند.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵-۲-۳-۲ درصورتی‌که شیرهای جداشونده روی لوله‌های اتصال به محفظه خارجی، نصب شده باشند، باید سیستم قفل کننده برای خاموش شدن منبع تامین حرارت در هنگامی‌که شیرها کاملاً باز نیستند، نصب شود.

۵-۲-۳-۳ قطر سوراخ اتصال محفظه تخلیه باید حداقل ۱۵ mm باشد.

۵-۲-۳-۴ محفظه‌ها را می‌توان به‌عنوان یک بخش جدایی‌ناپذیر از دیگ بخار در نظر گرفت که نیازی به تخلیه ندارند؛ درصورتی‌که:

الف- لوله‌های اتصال باید دارای حداقل قطر سوراخ ۱۰۰ mm در طرف آب و دارای کمینه قطر سوراخ ۴۰ mm در طرف بخار باشد؛ و

ب- لوله‌های اتصال باید کمتر از ۱ m طول داشته باشد؛ و

پ- هیچ شیر جداکننده‌ای بر روی لوله‌های اتصال وجود نداشته باشد.

محدودکننده‌هایی که در چنین محفظه‌ای نصب شده‌اند، می‌توانند درون دیگ در نظر گرفته شوند.

۵-۳ وسایل شناور

۵-۳-۱ شناور باید هدایت شود و بتواند آزادانه حرکت کند.

۵-۳-۲ به دلیل اینکه نیروی محرک کوچک است، باید با حداقل اصطکاک به یک جابجایی کامل تبدیل شود.

۵-۳-۳ انتقال مکانیکی باید به‌صورتی انجام پذیرد که هیچگونه چسبندگی رخ ندهد.

۵-۳-۴ مواد مغناطیسی باید در برابر اثر آب دیگ (به‌عنوان مثال ذرات مغناطیسی معلق) با قراردادن آن‌ها در روی بالاترین سطح عملیاتی آب یا با استفاده از یک حفاظ اضافی، محافظت شوند.

۵-۳-۵ مواد مغناطیسی باید با توجه به دما و شرایط عملیاتی، انتخاب شوند؛ به‌طوری‌که خواص مغناطیسی مواد طی یک دوره ۱۰ ساله بیشتر از ٪ ۳ کاهش نیابد. امکان اثبات آن باید با استفاده از وسیله آزمون تجهیزات یکپارچه به‌وسیله سیستم محدودکننده آب وجود داشته باشد، که فعل و انفعالات مغناطیسی برای عملکرد کلید، به طور مناسب ادامه یابند.

۵-۳-۶ میدان‌های مغناطیسی منحرف نباید بر انتقال مغناطیسی اثر نامطلوب بگذارد.

۵-۳-۷ نیروی آزمون برای وسایل شناور در °۱۵C، نباید بیشتر از وزن کل شناور و قطعات متصل به آن باشد.

۵-۴ وسایل الکترود سطح

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵-۴-۱ الکترودهای سطح باید به‌نحوی طراحی، نصب و محافظت شوند تا عملکرد مناسب آن‌ها تحت تاثیر عوامل زیر قرار نگیرد:

الف- وجود حباب و آشفتگی در آب دیگ؛

ب- کثیفی انباشته شده؛

پ- تاثیرات مکانیکی در حین عملیات (مانند ارتعاش)؛

ت- تغییرات موضعی نسبت به تیوب محافظ و یا به سایر الکترودها که می‌تواند منجربه اتصال کوتاه شود.

۵-۴-۲ مگراینکه ارزیابی خطای سازنده نشان دهد که درجه معادلی از ایمنی حفظ شده است:

الف- کمینه فاصله هوا بین الکترودهای اندازه‌گیری تا زمین و با یکدیگر داخل بخش تحت فشار باید ۱۴ mm باشد؛

ب- وسایل الکترود سطح باید به‌صورت عمودی یا با شیب بیش از ۴۵° نسبت به خط عمود نصب شوند.

۵-۴-۳ وسایلی که برای نگه داشتن یا محدود کردن حرکت الکترودها استفاده می‌شود، باید مشمول آزمایش قابلیت عملکردی مطابق با زیربند ۵-۵ شود.

۵-۴-۴ بیشینه ولتاژ کاری الکترودها باید ۵۰ V A.C rms باشد، بدون اجزا D.C که می‌توانست اثر پلاریزاسیون کافی را سبب شود. درصورتی‌که توسط تامین‌کننده اصلی جداسازی گالوانیک الزام شود، باید توسط یک مبدل[1] ایمن مطابق استاندارد EN 60742 فراهم شود تا الزامات کلاس حفاظتی ۲ (عایق دو برابر) را رعایت کند.

۵-۴-۵ اتصال برگشتی زمین باید تا جایی که ممکن است به الکترود نزدیک باشد.

۵-۴-۶ تولیدکننده محدودکننده باید با توجه به هدایت آب، یک حد کاربری را تعریف کند.

۵-۴-۷ مقاومت پوشش الکترود و کابل باید پایش شود. درمواردی‌که مقاومت پوشش به‌عنوان مثال به‌دلیل کثیف بودن حین ساخت عایق یا نشت داخلی الکترود، پایین باشد، سیستم باید به شرایط حالت ایمن برود.

۵-۴-۸ نصب تنها یک محدودکننده سطح پایین آب داخل تیوب محافظ یا محفظه خارجی، الزامی و مجاز می‌باشد؛ اما با این وجود، نصب الکترودهای اضافی برای کنترل و دیگر عملکردهای هشداردهنده، قابل قبول است.

۵-۵ آزمایش قابلیت عملکرد

آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده، باید مطابق با رویه‌های ارائه شده در جدول ۱ باشد.

1- Transformer

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

جدول ۱- آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده‌های سطح آب

موقعیت	شرح	تصدیق	معیار پذیرش
A	آزمون‌های عملکردی		
A.1	تاثیرات محیطی	کنترل عملکرد محدودکننده سطح آب یا تحت شرایط زیر و یا توسط بررسی سند آزمون گواهی شده، شبیه‌سازی روی دیگ تحت آزمون یا در هر ترکیب دیگر: الف- آزمون تغییر منبع تغذیه برق؛ ب- آزمون منقطع منبع تغذیه برق؛ پ- آزمون تغییر فرکانس؛ ت- آزمون ایمنی سازگاری الکترومغناطیسی[1]؛ ث- آزمون دمای محیط؛ ج- درجه IP.	پیوست د استاندارد EN 50156-1
A.2	آزمون استقلال عملکرد	هنگامی‌که اجزا مشترک به اشتراک گذاشته می‌شوند، خرابی محدودکننده دوم یا مدار کنترل باید شبیه‌سازی شود.	عملکرد ایمن محدودکننده نباید تحت تاثیر قرار گیرد.
A.3	آزمون چرخه حرارتی	تمام محدودکننده مجموعه دیگ باید تحت پوشش دست‌کم ۱۰۰ چرخه حرارتی که توسط تولیدکننده تحت فشار کامل است، قرار گیرد. در طی هر چرخه، محدودکننده باید نشان دهد که با توجه به مشخصات تولیدکننده در پایین‌ترین و بالاترین دما عمل می‌کند، که اجازه زمان خیس شدن کافی در هر دوی این شرایط را می‌دهد. در مورد وسایل الکترود، بلافاصله بعد از کامل شدن چرخه آزمون، مقاومت عایق تمامی بخش‌های عایق شده الکترود باید اندازه‌گیری شود.	هیچ‌گونه نشتی بخار مجاز نیست در شرایط اتاق، مقاومت باید در ولتاژ آزمون ۵۰۰ V d.c. بیشتر از ۱۰MΩ باشد.
A.4	آزمون عملکرد نهایی	باید شامل یک مجموعه جامع اندازه‌گیری و مشاهدات ویژگی‌ها و عملکرد محدودکننده سطح آب برای اثبات عدم هرگونه تضعیف غیرقابل قبولی در نتیجه آزمون‌های قبلی، باشد. آزمون‌ها باید در دمای محیط و در ولتاژ عادی و متعاقبا با بدترین ترکیب ولتاژهای تغذیه، انجام شود. در مورد وسایل الکترود، محدودکننده سطح آب باید برای عملکرد صحیح در کمینه و بیشینه هدایت آب که توسط تولیدکننده مشخص می‌شود، کنترل شود.	هنگامی که سطح برای هر کدام از حالت کمینه و بیشینه به زیر سطح پایین آب برسد، محدودکننده سطح آب باید شروع به اعلام هشدار کند.

1- Electromagnetic compatibility

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ادامه جدول ۱- آزمایش قابلیت عملکرد محدود کننده سطح آب

موقعیت	شرح	تصدیق	معیار پذیرش
B	وسایل الکترود سطح		
B.1	آزمون خطاهای داخلی	خرابی هر یک از اجزای بحرانی باید شبیه‌سازی شود و یک بررسی باید به منظور نشان دادن قرار گیری محدودکننده سطح آب در حالت ایمن مطابق با نمودارهای ارزیابی خطای مربوط، انجام پذیرد. به‌عنوان مثال «خطاهای داخلی» عبارتند از: الف- اتصال کوتاه یا وقفه در اجزا مانند مقاومت‌ها، خازن‌ها، عناصر نیمه‌رسانای گسسته و یکپارچه و غیره؛ ب- نوسانات معیوب مدارهای الکتریکی؛ پ- اجزای الکترومغناطیسی بازنشو یا بسته نشو مانند گیرنده-ها، رله‌ها و غیره؛ ت- اتصال کوتاه یا قطع شدن در مدارهای کنترل، مانند سیم-های خراب، خطای اتصال به زمین و اتصال کوتاه رسانا به رسانا و غیره؛ ث- خطاهای نرم‌افزاری؛ ج- خطاهای سخت‌افزاری سیستماتیک در اجزای مدار مجتمع.	مطابق با زیربند ۴-۴
B.2	آزمون مقاومت عایق	بررسی باید از مقاومت بین همه بخش‌های مدار محدودکننده که شامل سطوح تماس سوییچ‌ها، رله‌ها یا رساناها برای عملکردهای جداگانه، تشکیل شده باشد.	در شرایط اتاق، مقاومت باید در ولتاژ آزمون ۵۰۰ V d.c. بیشتر از ۱۰MΩ باشد
B.3	آزمون برای بیشینه ولتاژ عملیاتی	الکترود باید درمعرض بیشینه ولتاژ باشد.	بیشینه ۵۰V a.c. rms
C	وسایل شناور		
C1	آزمون دوام بر روی کلیدهای الکترومکانیکی	کلیدهای الکترومکانیکی باید در دست‌کم ۱۰۰۰۰۰ عملیات در نرخ دما و بارالکتریکی کامل، آزمایش طول عمر شوند. دست‌کم یک نمونه باید با بیشینه نرخ a.c. بار القایی و دیگری با بیشینه نرخ بار d.c. باشد.	سوییچ‌های الکترومکانیکی باید در انتهای چرخه آزمون کارا باشند.
C2	آزمون برای حرکت آزادانه شناور	تفاوت در قطر بین خارج شناور و داخل محفظه یا تیوب راهنما باید کنترل شود.	اختلاف نباید از ۱۰ mm کمتر باشد.
C3	آزمون برای جابجایی مثبت شناور	به منظور حصول اطمینان از اینکه قطعات مکانیکی در معرض سایش، برای دست‌کم ۲۵۰۰۰۰ عملیات در محدوده کامل جابجایی مکانیکی کار می‌کنند، باید بررسی انجام شود.	محدودکننده نباید در طول چرخه آزمون مشکلی در عملکرد داشته باشد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵-۶ تشخیص خطا

۵-۶-۱ محدودکننده باید به‌صورت اتوماتیک و دوره‌ای حین استفاده مورد آزمون قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که ایمنی آن توسط دست‌کم یکی از روش‌های زیر از بین نرفته باشد:

الف- در برگرفتن تجهیز خودتست‌شونده؛

ب- پایین آوردن سطح آب؛

پ- غرق شدن وسیله شناور.

۵-۶-۲ اگر در هر مرحله، آزمون با شکست مواجه شود، سیگنال خاموش شدن ایمن دستگاه باید شروع شود.

۵-۶-۳ آزمون عملکرد دستی محدودکننده‌ها باید در هر زمان تحت هر شرایط کاری، به‌عنوان مثال توسط شبیه‌سازی هرجا که مناسب است، امکان‌پذیر باشد. نتایج آزمون باید به‌طور واضح به کارور دیگ نشان داده شود.

۶ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های فشار

۱-۶ اجزا

محدودکننده باید شامل یک یا چند واحد مورد نیاز باشد که عملکرد ضروری ایمن را برآورده سازد. درصورت لزوم، محدودکننده باید این واحدها را شامل شود: لوله‌های اتصال، بدنه، حسگر، محفظه خارجی، عنصر زمان‌سنجی، دستگاه‌های آزمونگر و سایر تجهیزات مرتبط تا پایانه‌های اتصال خروجی کلیدزنی که در پیوست الف نشان داده شده است.

۲-۶ الزامات تکمیلی ارزیابی خطا

علاوه‌بر الزامات زیربند ۴-۴، ممکن است به نظر آید که رد شدن و خرابی اجزا نباید جایی‌که اجزای مکانیکی محدودکننده فشار برای بارهای دینامیک طراحی شده‌اند و برای یک سیکل حدود ۲۰۰۰۰۰۰ بیشتر از بالاترین بازه جابجایی مکانیکی خود به‌طور موفق آزمون شده‌اند، اتفاق بیفتد.

۳-۶ طراحی

۶-۳-۱ محدودکننده باید قابلیت مقاومت در برابر بار اضافی دست‌کم ۱٫۵ برابر بیشینه فشار قابل تنظیم بدون آسیب به صحت خود را داشته باشد. تولیدکننده ممکن است فشار اضافی بالاتری را تعیین کند.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۶-۳-۲ تنظیم فشار فقط باید به وسیله یک ابزار امکان‌پذیر باشد. هر تنظیم باید قابلیت ایمن بودن را داشته باشد، به‌گونه‌ای که با تاثیر عوامل محیطی مانند لرزش، تغییر نکند. فشار تنظیم شده باید با مقیاس، نمایش داده شود.

۶-۳-۳ نباید امکان تنظیم فشار به میزانی که محدودکننده عملکرد خود را از دست دهد، وجود داشته باشد (به‌عنوان مثال با فنری که به‌صورت سیم‌پیچ دربیاید.).

۶-۳-۴ لوله‌های اتصال محدودکننده‌ای که بر روی دیگ بخار قرار دارد، باید به فضای بخار دیگ متصل شوند. درصورتی‌که نیاز باشد، محدودکننده باید در برابر دمای بخار با استفاده از آب‌بند محافظت شود. برای مولدهای آب داغ کامل آب‌بند شده، محدودکننده باید قبل از اولین شیر قطع جریان، به لوله تغذیه متصل شود.

درصورتی‌که شیرهای جداشونده بر روی لوله‌های اتصال نصب شده باشند، باید سیستم قفل برای قطع اتصال منبع حرارت زمانی‌که شیرها کاملاً باز نیستند، نصب شود.

۶-۳-۵ درصورتی‌که امکان انباشت لجن در لوله‌های اتصال وجود داشته باشد، باید امکان تخلیه کردن لوله فراهم شود. تخلیه کردن نباید به‌گونه‌ای باشد که باعث از بین رفتن آب‌بند یا ورود گرد و خاک به آب‌بند شود.

۶-۳-۶ بدنه محدودکننده باید به‌صورت عمودی نصب شود تا خاک نتواند به داخل محدودکننده نفوذ کند.

۶-۳-۷ لوله‌های اتصال و اتصال دیگ برای محدودکننده باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که بتوان آن‌ها را تمیز و بازرسی کرد. لوله‌های اتصال و اتصالات دیگ باید دارای سوراخی با دست‌کم قطر ذکر شده در زیر باشند، مگر درمواردی‌که ارزیابی خطا تولیدکنندگان، درجه مشخصی از ایمنی حفظ شده را نشان دهد:

الف- ۸ mm برای حالتی که طول لوله کمتر از ۱ m و لوله فقط محدودکننده را تغذیه می‌کند یا

ب- ۱۵ mm برای حالتی که طول لوله بیشتر از ۱ m و لوله فقط محدودکننده را تغذیه می‌کند یا

پ- ۲۰ mm برای حالتی که لوله علاوه بر دیگر وسایل، محدود کننده را تغذیه می‌کند.

۶-۴ تجهیزات الکتریکی

تجهیزات الکتریکی باید با بندهای مرتبط با استاندارد EN 60730-1 مطابقت داشته باشد (به جدول ۳ مراجعه شود).

۶-۵ آزمایش قابلیت عملکرد

۶-۵-۱ هنگامی‌که آزمون نوعی در زیربندهای ۶-۵-۲ تا ۶-۵-۶ مشخص شده باشد، انحراف از فشار تنظیم شده نباید از بزرگترین مقادیر زیر بیشتر شود:

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

الف- (٪ ۲ طول + ٪ ۱ مقیاس کامل) ± یا

ب- ۰٫۰۴ bar ±

این محدوده اختلاف بین کمترین و بیشترین فشار تنظیمی، روی مقیاس نشان داده شده است. مقیاس کامل به معنی بیشترین فشار تنظیم شده است که روی مقیاس نشان داده شده است.

۶-۵-۲ آزمون الزام شده برای رویه آزمون باید مطابق با جدول ۲ و شکل ۳ باشد.

جدول ۲- رویه آزمون

زیربند مرجع	تنظیم	تعداد چرخه‌ها	فشار	دما	نقطه تعویض فوقانی (USP) محدودکننده فشار بالا	نقطه تعویض پایینی (LSP) محدودکننده فشار پایین	الزامات مطابق با زیربند ۶-۵-۱
۶-۵-۴	کمترین مقدار	کمینه ۱	فشار تعویض	۲۰°C	USP 1	LSP 1	مقایسه USP 1 / USP 2 یا LSP 1 / LSP 2
				۷۰°C	USP 2	LSP 2	
۶-۵-۵	بیشترین مقدار	کمینه ۱	فشار تعویض	۲۰°C	USP 3	LSP 3	مقایسه USP 3 / USP 4 یا LSP 3 / LSP 4
				۷۰°C	USP 4	LSP 4	
۶-۵-۶	کمترین مقدار	کمینه ۱	فشار تعویض	۲۰°C	USP 5	LSP 5	مقایسه USP 5/USP 6 یا LSP 5/LSP 6
		۱۰۰	بیشینه اضافه بار	۲۰°C	USP 6	LSP 6	
۶-۲	نقطه میانی طول	۲ × ۱۰۶	به‌منظور جابجایی کامل مکانیکی	۲۰°C	ـــــ	ـــــ	بدون آسیب مکانیکی

شکل ۳- نقطه کلیدزنی محدودکننده فشار

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۶-۵-۳ زمانی‌که آزمون‌های شرح داده شده در زیربندهای ۶-۵-۴، ۶-۵-۵ و ۶-۵-۶ با استفاده از هوا به‌عنوان محیط آزمون انجام می‌شوند، تکرارپذیری باید در محدوده ذکر شده در زیربند ۶-۵-۱ باشد. فشار نباید در نرخی بیشتر از بازه محدودکننده در مدت زمان یک دقیقه تغییر یابد.

۶-۵-۴ فشار تنظیمی باید روی انتهای پایین مقیاس فشار تنظیم‌شده، تنظیم شود و فشار کلیدزنی در دمای محیط در°C ۲۰، اندازه‌گیری شود. دمای محیط باید به °C ۷۰ افزایش پیدا کند و فشار کلیدزنی اندازه‌گیری شود.

۶-۵-۵ آزمون ذکر شده در زیربند ۶-۵-۴ باید با فشار تنظیمی در انتهای بالایی مقیاس فشار تنظیم‌شده، تکرار شود.

۶-۵-۶ فشار تنظیمی باید به انتهای پایین مقیاس فشار تنظیم‌شده، تنظیم شود و فشار کلیدزنی در دمای محیط در °C ۲۰، اندازه‌گیری شود. فشار باید ۱۰۰ مرتبه از صفر تا بیشینه مقدار فشار اضافه بار مشخص شده در زیربند ۶-۳-۱ تغییر یابد. در حالتی‌که محدودکننده عملکرد قفل را فعال کند، باید بعد از هر چرخه تنظیم مجدد شود. بعد از ۱۰۰ چرخه فشار کلیدزنی باید در دمای °C ۲۰ اندازه‌گیری شود.

۶-۵-۷ آزمون‌های اضافی باید مطابق با جدول ۳ باشد.

جدول ۳- آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده‌های فشار

کد وسیله	شرح کد	الزامات
نوع ۲	کنترل خودکار که انحراف تولید و لغزش مقدار عملیاتی آن، زمان کارکرد یا توالی عملکرد تحت این استاندارد اعلام شده و مورد آزمون قرار گرفته است.	X
A	قطع اتصال کامل هنگام عملیات	W
B	قطع اتصال میکرو هنگام عملیات	X
H	مکانیزم لغزش آزاد که در آن اتصالات نمی‌توانند از باز شدن جلوگیری کنند و هرکدام می‌توانند درصورتی‌که وسیله تنظیم مجدد در موقعیت «تنظیم مجدد» نگه داشته شود به صورت خودکار به موقعیت «بسته» پس از بازیابی شرایط عملیاتی عادی، تنظیم مجدد شوند.	X
J	مکانیزم لغزش آزاد که در آن اتصالات نمی‌توانند از باز شدن جلوگیری کنند و کنترل به‌عنوان وسیله تنظیم مجدد خودکار مجاز نیست. درصورتی‌که وسیله تنظیم مجدد در موقعیت «تنظیم مجدد» یا «روشن» نگه داشته شود.	W
K	برای فعالیت‌های حسگر، هیچ افزایشی در مقدار عملیاتی در نتیجه شکستگی در جزء حسگر یا در قسمت‌هایی که جزء حسگر را به سوییچ هد متصل می‌کنند، نیست.	X
N	برای فعالیت‌های حسگر، هیچ افزایشی در مقدار عملیاتی در نتیجه نشتی از جزء حسگر یا از قسمت‌هایی که جزء حسگر را به سوییچ هد متصل می‌کنند، نیست.	W
P	یک فعالیت که بعد از ۵۰۰۰۰ آزمون چرخه حرارتی (٪ ۵۰ تا ٪ ۹۰) به کار می‌افتد (به‌طورکلی، قطع حرارت برای کاربردهای خاص، از جمله سیستم‌های گرمایش آب تحت فشار، می‌تواند به عنوان فعالیت نوع 2.P طبقه‌بندی شود.	X
L	یک فعالیت که به هیچ منبع انرژی کمکی خارجی تامین برق برای فعالیت در نظر گرفته شده، نیاز ندارد.	X
X اجباری W اختیاری		

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

جدول ۴- ویژگی محدودکننده‌های دما

موقعیت	شرح	تصدیق	معیار پذیرش- هرجا که متفاوت با استاندارد EN 60730-1 باشد
A	حفاظت در برابر شوک الکتریکی	بند ۸ استاندارد EN 60730-1: 2000	
B	پیش‌بینی برای اتصال زمین حفاظتی	بند ۹ استاندارد EN 60730-1: 2000	
C	ترمینال‌ها و پایانه‌ها[1]	بند ۱۰ استاندارد EN 60730-1: 2000	
D	الزامات ساختاری	بند ۱۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	
E	مقاومت عایقی	زیربند ۱۳-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	مقاومت باید بیشتر از ۱۰ MΩ باشد
F	استقامت الکتریکی	زیربند ۱۳-۲ استاندارد EN 60730-1: 2000	
G	فواصل خزشی، هوایی و فواصل از میان عایق	بند ۲۰ استاندارد EN 60730-1: 2000	انطباق باید با مقادیر مشخص شده برای وضعیت کثیف باشد.
H	مقاومت در برابر ایجاد فاصله خزشی	زیربند ۲۱-۲-۷ استاندارد EN 60730-1: 2000	
I	مبدل‌ها	زیربند ۲۴-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	
J	تنش محیطی	بند ۱۶ استاندارد EN 60730-1: 2000	
K	استقامت	زیربند ۱۷-۷ و ۱۷-۸ استاندارد EN 60730-1: 2000	
L	استقامت مکانیکی	زیربند ۱۸-۱-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000 آزمایش چشمی	درصورت لزوم آزمون‌ها باید مطابق با زیربندهای ۱۸-۲ تا ۱۸-۸ انجام شود.
M	بخش‌های رزوه شده و اتصالات	زیربند ۱۹-۱-۱ و ۱۹-۲-۲ استاندارد EN 60730-1: 2000 آزمون چشمی	درصورت لزوم آزمون‌ها باید مطابق با زیربندهای ۱۹-۱ تا ۱۹-۲ انجام شود.
N	سازگاری الکترومغناطیسی	استانداردهای مرتبط	مطابقت با پیوست ت
O	عملکرد غیر عادی	بند ۲۷ استاندارد EN 60730-1: 2000	هرجا مصرف برق کمتر از ۱۵ W باشد، بند ۲۷ نباید اعمال شود.

۶-۶ تشخیص عیب

مقرراتی برای آزمون عملکرد محدودکننده باید تهیه شود. نتیجه آزمون باید به وضوح به کارور دیگ نشان داده شود.

۷ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های دما

۷-۱ اجزا

محدودکننده باید شامل یک یا چند واحد مورد نیاز به‌منظور تامین عملکرد ایمنی لازم باشد. درصورت امکان، محدودکننده شامل این واحدها می‌شود: غلافی بدنه، حسگر، عنصر زمان‌بندی، دستگاه‌های آزمونگر و سایر تجهیزات مرتبط تا پایانه‌های اتصالات خروجی کلیدزنی که در پیوست الف نشان داده شده است.

۷-۲ طراحی

۷-۲-۱ محدودکننده‌های دما باید وسایلی با مشخصات داده شده در جدول ۴ باشند.

1- Terminals and terminations

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۷-۲-۲ فعالیت نوع K ۲ همچنین می‌تواند با دو سیستم مستقل به‌دست آید، اتصالات هر کدام باید به صورت سری باشد.

۷-۲-۳ تغییر دمای تنظیم شده باید فقط بوسیله یک ابزار امکان‌پذیر باشد. هر تنظیم باید قابلیت ایمن بودن را داشته باشد به‌گونه‌ای که با تاثیر عوامل محیطی مانند لرزش، تغییر نکند. فشار تنظیم شده باید با مقیاس، نمایش داده شود.

۷-۲-۴ نباید امکان تغییر فشار تنظیمی به میزانی که محدودکننده عملکرد خود را از دست دهد، وجود داشته باشد (به‌عنوان مثال با فنری که به‌صورت سیم‌پیچ دربیاید).

۷-۲-۵ ثابت بودن زمان نباید از ۴۵ s برای عملکرد در آب و ۱۲۰ s برای عملکرد در بخار بیشتر شود.

۷-۲-۶ هنگام نوسانات ولتاژ الکتریکی در محدوده ٪ ۱۵-U_N تا ٪ ۱۰+U_N، یا انرژی کمکی پنوماتیکی یا هیدرولیکی در محدوده ٪ ۱۰±، به فشارمنبع نامی اشاره دارد، محدودکننده‌های دما نباید جایگزینی برای مقادیر عملکردی داشته باشند که بتواند به یک وضعیت ناایمن منجر شود.

۷-۲-۷ انحراف تولید باید بیشینه مقدار ۰ تا ٪ ۱۰- یا ۰ تا ۴ K- (هر کدام که بزرگتر است) باشد. مقدار درصد ذکر شده به بیشترین دمایی که می‌تواند تنظیم شود، ارجاع داده می‌شود.

۷-۲-۸ لغزش باید بیشینه مقدار ٪ ۵± یا ۲ K ± (هر کدام که بزرگتر است) باشد که به بیشترین دمایی که می‌تواند تنظیم شود، ارجاع داده می‌شود. بیشینه دمای مجاز نباید افزایش یابد.

۷-۲-۹ انحراف تولید و لغزش باید به نقطه خاموش شدن ارجاع شود.

۷-۲-۱۰ در دمای محیط ۲۰ °C تا بیشینه دمای محیط مجاز اعلام شده توسط تولیدکننده، نقطه کلیدزنی وسایل محدودکننده دما نباید تغییری در دمای بالاتر ایجاد کند. درصورتی‌که نقطه کلیدزنی توسط کارخانه برای دمای محیط بیشتر از ۲۰ °C تنظیم شده باشد، نقطه کلیدزنی می‌تواند به اندازه بیشینه ۵ K افزایش یابد، به‌شرطی‌که دمای محیط از آن مقدار تا ۲۰ °C افت کند.

۷-۲-۱۱ تاثیر دمای محیط بر موییینگی و سوییچ هد باید به‌ترتیب توسط تولیدکننده اعلام شود.

۷-۲-۱۲ اجزا حسگر محدودکننده‌های دما باید بتوانند به مدت یک ساعت درمعرض دمای ٪ ۱۵ یا ۲۵ K بالای بیشینه دمای تنظیم شده (هر کدام بزرگتر است)، توانایی پایداری داشته باشند. درنتیجه، نباید هیچ تغییری در نقطه کلیدزنی به حالت ناایمن رخ دهد.

۷-۳ تجهیزات الکتریکی

تجهیزات الکتریکی باید با بندهای مرتبط در استاندارد EN 60730-1 منطبق با جدول ۵، مطابقت داشته باشد.

۷-۴ آزمایش قابلیت عملکرد

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده‌ها باید مطابق با رویه‌های نشان داده شده در جدول ۵ باشد.

جدول ۵- آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده‌های دما

موقعیت	شرح	تصدیق	معیار پذیرش- هرجا که متفاوت با استاندارد EN 60730-1 باشد
A	حفاظت در برابر شوک الکتریکی	بند ۸ استاندارد EN 60730-1: 2000	
B	پیش‌بینی برای اتصال زمین حفاظتی	بند ۹ استاندارد EN 60730-1: 2000	
C	ترمینال‌ها و پایانه‌ها	بند ۱۰ استاندارد EN 60730-1: 2000	
D	الزامات ساختاری	بند ۱۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	
E	مقاومت عایقی	زیربند ۱۳-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	مقاومت باید بیشتر از ۱۰MΩ باشد
F	استقامت الکتریکی	زیربند ۱۳-۲ استاندارد EN 60730-1: 2000	
G	فواصل خزشی، هوایی و فواصل از میان عایق	بند ۲۰ استاندارد EN 60730-1: 2000	منطبق با مقادیر مشخص شده برای موقعیت کثیف باشد.
H	مقاومت در برابر ایجاد فاصله خزشی	زیربند ۲۱-۲-۷ استاندارد EN 60730-1: 2000	
I	مبدل‌ها	زیربند ۲۴-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000	
J	تنش محیطی	بند ۱۶ استاندارد EN 60730-1: 2000	
K	استقامت	زیربند ۱۷-۷ و ۱۷-۸ استاندارد EN 60730-1: 2000	آزمون‌ها باید با قطع (۳۰۰ چرخه) و بدون قطع (۳۰۰۰۰ چرخه) انجام شود. محدودکننده باید همچنان الزامات لغزش و ثابت زمان را برآورده کند. عیوب چشمی نباید ظاهر شود.
L	استقامت مکانیکی	زیربند ۱۸-۱-۱ استاندارد EN 60730-1: 2000 آزمایش چشمی	درصورت لزوم آزمون‌ها باید مطابق با زیربند-های ۱۸-۲ تا ۱۸-۸ انجام شود.
M	قسمت‌های رزوه شده و اتصالات	زیربند ۱۹-۱-۱ و ۱۹-۲-۲ استاندارد EN 60730-1: 2000 آزمایش چشمی	درصورت لزوم آزمون‌ها باید مطابق با زیربند-های ۱۹-۱ تا ۱۹-۲ انجام شود.
N	سازگاری الکترومناطیسی	استانداردهای مرتبط	مطابقت با پیوست ت
O	عملکرد غیرطبیعی	بند ۲۷ استاندارد EN 60730-1: 2000	هرجا مصرف برق کمتر از ۱۵ W باشد، بند ۲۷ نباید اعمال شود.
P	نوسانات انرژی الکتریکی کمکی	بند ۳-۲-۱۳ استاندارد EN 60730-1: 2000	باید بررسی شود که هر دو الزام تامین شده و بعد از آزمون انطباق با موقعیت K را برآورده می‌کنند.
Q	دمای محیط	زیربند ۳-۲-۱۴ استاندارد EN 60730-1: 2000	تاثیر دمای محیط باید به همراه تعیین مقادیر تعویض بررسی شود.
R	گرمایش	زیربند ۳-۲-۵ استاندارد EN 60730-1: 2000	

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۸ الزامات ویژه برای محدودکننده‌های جریان

۸-۱ اجزا

محدودکننده باید شامل یک یا چند واحد مورد نیاز به‌منظور تامین عملکرد ایمن لازم، باشد. درصورت امکان، محدودکننده شامل این اجزا می‌باشد: بدنه، حسگر، وسایل آزمون و سایر تجهیزات وابسته تا پایانه‌های اتصالات خروجی سوئیچینگ که در پیوست الف نشان داده شده است.

۸-۲ طراحی

محدودکننده‌های جریان نباید از نوع پروانه‌ای یا پرچمی باشند.

۸-۳ تجهیزات الکتریکی

تجهیزات الکتریکی باید با بندهای مرتبط با استاندارد EN 60730-1 مطابقت داشته باشد.

۸-۴ آزمایش قابلیت عملکرد

آزمایش قابلیت عملکرد محدودکننده درصورت امکان باید مطابق با رویه‌های نشان داده شده در جدول ۵ باشد.

یادآوری- یکپارچگی دستگاه، با استاندارد EN 12953-6 پوشش داده شده است.

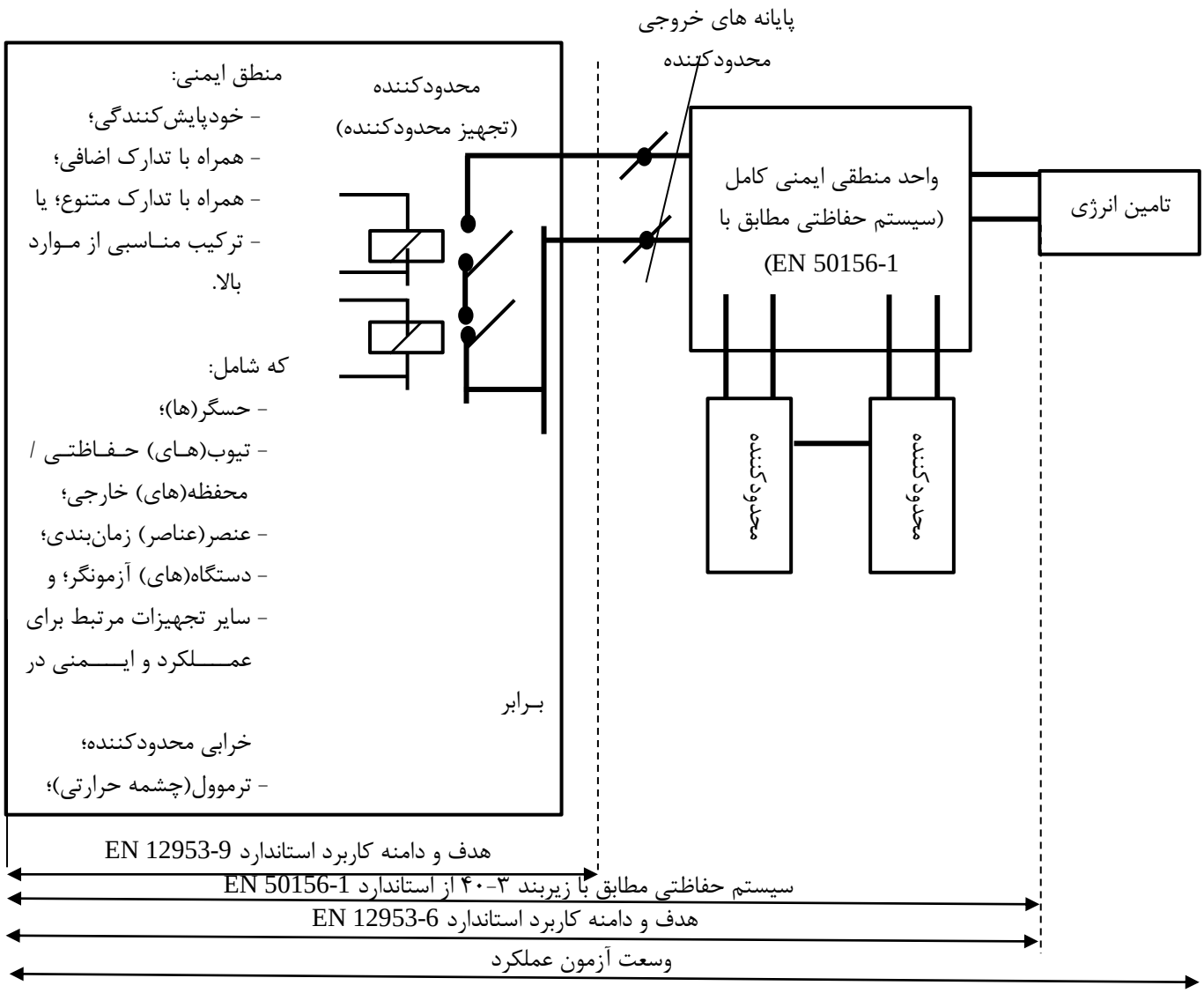
azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

وسیله محدودکننده

محدودکننده (یا وسیله محدودکننده) عناصر مختلفی را تا پایانه‌های اتصالات خروجی سوئیچینگ همان‌طور که در شکل الف- ۱ مشخص شده، تشکیل می دهد.



شکل الف- ۱- وسیله محدودکننده

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

نمونه‌ای ازیک طرح بازرسی

مثالی از طرح بازرسی در جدول ب- ۱ توصیف شده است.

جدول ب-۱- مثالی از طرح بازرسی وسایل محدودکننده

موقعیت	شرح	تصدیق
A	مستندات طراحی: ارائه مستندات طراحی، برای مثال موارد زیر را شامل می‌شود:	بازنگری مستندات و ارزیابی طراحی. درصورت لزوم، مدارک / سوابق بیشتر می‌بایست درخواست شود.
A 1	نقشه تنظیم محدودکننده (مقیاس صحیح به همراه ابعاد).	کامل بودن مستندات می‌بایست کنترل شود.
A 2	نقشه کلیه اجزا عملکردی به همراه اطلاعات مواد و روش تولید.	کامل بودن مدارک می‌بایست کنترل شود.
A 3	نقشه‌های مقطعی کامل با شماره گذاری و لیست اجزاء.	کامل بودن مستندات می‌بایست کنترل شود.
A 4	تشریح کامل محدودکننده به همراه اطلاعاتی از قبیل: - طراحی، استفاده، کاربرد؛ - رویه‌ها و اصول اندازه‌گیری؛ - طراحی پایه؛ - مفاهیم عملکردی؛ - داده فنی؛ - نصب، راه‌اندازی، دستورالعمل‌های نگهداری.	کامل بودن مستندات باید کنترل شود. طراحی فنی باید آزمایش شود. انطباق با استانداردهای کاربردی باید کنترل شود (درصورت لزوم ارزیابی طراحی می-بایست شامل آزمون‌های محل نصب روی دیگ عملکردی در یک دوره اجرای اثبات رضایت‌بخش باشد. آزمون محل نصب باید با توجه به تکرار معمول عملیات محدودکننده، شرایط باری و شرایط دمایی انتخاب شود).
A 5	نمودارهای مدار، شامل: - طرح مونتاژ؛ - چیدمان PCB (Printed Circuit Board)؛ - فهرست قسمت‌ها.	کامل بودن مستندات باید کنترل شود. طراحی فنی باید آزمایش شود. انطباق با استانداردهای کاربردی باید کنترل شود.
A 6	محاسبات / برآورد اجزای تحت فشار.	کامل بودن مدارک باید کنترل شود. انطباق با استانداردهای کاربردی باید کنترل شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

جدول ب-۱- مثالی از طرح بازرسی وسایل محدودکننده (ادامه)

موقعیت	شرح	تصدیق
A 7	اظهارنامه تولیدکننده، شامل: - سیستم مدیریت تضمین کیفیت؛ - طرح کنترل کیفیت تولید؛ - طراحی مبدل اصلی؛ - مستندات کلاس‌های حفاظت؛ - اطلاعات فنی عایق‌های استفاده شده؛ - اظهار انطباق.	کامل بودن مدارک می‌بایست کنترل شود. طراحی فنی می‌بایست آزمایش شود. مناسب بودن مواد مورد استفاده برای اهداف موردنظرشان می‌بایست کنترل شود. انطباق با استانداردهای کاربردی می‌بایست کنترل شود.
B	نمونه(های) آزمون ارسال نمونه‌های آزمون.	آزمایش چشمی نمونه‌ها با مدارک طراحی کنترل شود.
C	آزمون نمونه(ها)	آزمون باید به شرح زیر باشد: محدودکننده‌های سطح آب: مطابق زیربند ۵-۵ محدودکننده‌های فشار: مطابق زیربند ۶-۵ محدودکننده‌های دما: مطابق زیربند ۷-۴
D	گزارش‌های آزمون	گزارش آزمون می‌بایست شامل کلیه داده‌های مربوطه و نتایج آزمون باشد. مطالب می‌بایست درصورت کاربرد شامل موارد زیر باشد: الف- محل و داده‌های آزمون، اسامی افراد حاضر و افرادی که آزمون‌ها را انجام می‌دهند؛ ب- نوع ارجاعات و شماره‌های سری محصولاتی که آزمون شده‌اند؛ پ- شرح نمونه آزمون و شرح نحوه انتخاب روش آزمون؛ ت- مشخصات آزمون؛ ث- تشریح رویه‌های آزمون، فهرست دستگاه‌های آزمون و ابزار اندازه‌گیری استفاده شده همراه با نوع و شماره سریال آن‌ها؛ ج- شرایط محیطی در حین آزمون؛ چ- نتایج آزمون واقعی و قابل تکرار؛ ح- یادداشت‌های توضیحی درباره نوع خطای محتمل و اقدامات اصلاحی انجام شده؛ این گزارش آزمون قسمت مربوطی از مستندات فنی می‌باشد.
E	تایید نهایی	تکمیل کلیه بازنگری طراحی و آزمون‌ها رضایت‌بخش باشد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

نشانه‌گذاری محدودکننده‌ها

پ- ۱ نشانه‌گذاری یا اطلاعات زیر (هرجا که کاربرد دارد) باید همراه با محدودکننده‌های دما و فشار و تجهیزات مورد نیاز سایر قسمت‌ها مطابق با جدول پ-۱، ارائه گردد.

جدول پ-۱- نشانه‌گذاری یا اطلاعات بر روی محدودکننده‌های دما و فشار، درصورت کاربرد

شماره	نشانه‌گذاری یا اطلاعات	روش
۱	ولتاژ نامی یا محدوده ولتاژ محاسبه شده برحسب ولت (V)	C
۲	ماهیت منبع انرژی، از لحاظ AC یا DC بودن، مگر اینکه تجهیز مربوط، برای هر دو مناسب باشد.	C
۳	فرکانس، درصورتی‌که به‌غیر از ۵۰ Hz تا ۶۰ Hz باشد	C
۴	ساختار کنترلی و آیا کنترل الکتریکی هست یا خیر.	D
۵	ساخت کنترل و آیا کنترل الکترونیکی است	D
۶	نوع بار و جریان محاسبه شده در هر مدار	C
۷	درجه حفاظت فراهم شده توسط محفظه	C
۸	کدام ترمینال‌ها برای اتصال به رساناهای خارجی مناسب هستند و اینکه هر یک برای رساناهای خطی یا خنثی یا هر دو مناسب هستند	C
۹	محدوده اندازه رساناهای مناسب برای ترمینال‌های رساناهای خارجی	D
۱۰	روش قطع و وصل برای ترمینال‌های بدون پیچ	D
۱۱	جزئیات هرگونه رساناهای ویژه که قرار است به ترمینال‌های رساناهایی داخلی متصل شود	D
۱۲	بیشینه دمای ترمینال‌ها یا رساناهای داخلی، درصورتی‌که بیشتر از ۸۵°C باشد	D
۱۳	محدودیت‌های دمایی سوئیچ هد، درصورتی‌که T_{min} پایین‌تر از ۰°C یا T_{max} بالاتر از ۶۰°C باشد	D
۱۴	حدود دمای سطوح نصب (T_s)، درصورتی‌که بیش از ۲۰ K بالاتر از T_{max} باشد	D
۱۵	طبقه‌بندی کنترل مطابق با محافظت در برابر شوک الکتریکی	X
۱۶	برای کنترل‌های کلاس ۲، نماد حفاظت کلاس ۲	C
۱۷	نوع قطع یا تداخل که برای هر مدار ارائه شده است	X
۱۸	CTI مواد مورد استفاده در عایق کاری	X
۱۹	روش نصب کنترل	D
۲۰	روش پیش‌بینی اتصال به زمین حفاظتی در کنترل	D
۲۱	شرایط در نظر گرفته شده حمل و نقل کنترل (روش بسته‌بندی لازم نیست)	X
۲۲	جزئیات هرگونه محدودیت در زمان کار	D
۲۳	زمان پاسخ خطا (به زیربند ۴-۴-۲-۱ مورد الف مراجعه شود)	D

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ادامه جدول پ-۱- نشانه‌گذاری یا اطلاعات بر روی محدودکننده‌های دما و فشار، درصورت کاربرد

شماره	نشانه‌گذاری یا اطلاعات	روش
۲۴	دوره تنش الکتریکی در سرتاسر قسمت‌های عایق	X
۲۵	حدود کمی فعال‌سازی برای هرگونه جزء حسگر که بر روی آن، قطع اتصال میکروالکترونیکی یا قطع اتصال الکترونیکی تضمین شده است	X
۲۶	کمینه و / یا بیشینه نرخ تغییر فعال‌سازی کمیت یا کمینه و / یا بیشینه نرخ چرخش برای کنترل حسگر	X
۲۷	عمل نوع ۲	D
۲۸	ویژگی‌های اضافی عمل نوع ۲	D
۲۹	انحراف تولید و شرایط آزمون مناسب برای انحراف	X
۳۰	ویژگی‌های شروع مجدد در صورت وقوع قطع سریع (ناگهانی)	D
۳۱	توالی عملکرد برای کنترل‌هایی که دارای بیش از یک مدار هستند، اگر مقدار قابل توجهی باشد	D
۳۲	اندازه هر جزء حسگر	D
۳۳	کنترل شرایط آلودگی	D
۳۴	کنترل‌هایی که قرار است به‌صورت انحصاری به تولید کننده تجهیزات تحویل داده شود	X
۳۵	دسته‌بندی مقاومت در برابر حرارت و آتش	X
۳۶	نوع موج خروجی درصورتی‌که سینوسی نباشد.	X
۳۷	شاخص‌های مربوط به وسایل الکترونیکی یا سایر اجزای مدار با احتمال خرابی بسیار کم	X
۳۸	نوع موج(های) خروجی تولید شده پس از خرابی وسیله الکترونیکی یا سایر اجزای مدار	X
۳۹	درصورت لزوم تاثیر خرابی اجزای مدار الکترونیکی بر خروجی(های) کنترل شده	X
۴۰	اگر هرگونه حفاظت در برابر اختلال‌های ایجاد شده در شبکه اصلی، اغتشاش‌های مغناطیسی و الکترومغناطیسی در مورد کنترل‌های یکپارچه و تلفیقی گزارش شده باشد، کدامیک از آزمون‌های پیوست ت باید اجرا شود و تاثیر روی خروجی(های) کنترل شده و عملکرد پس از خرابی به عنوان نتیجه آزمون در نظر گرفته شود.	X
۴۱	برای همه کنترل‌ها، به غیر از کنترل‌های الکترونیکی یکپارچه و تلفیقی، تاثیر روی خرابی‌های کنترل شده و عملکرد پس از خرابی به‌عنوان نتیجه آزمون‌ها مطابق با پیوست ت در نظر گرفته می‌شود.	X
۴۲	دسته‌بندی (افزایش ایمنی)	X
۴۳	با توجه به استفاده از ترمیستور	X
۴۴	مقاومت / ویژگی‌های دما	X
۴۵	مقاومت / رانش ویژگی‌های دما	X
۴۶	تعداد چرخه‌ها	X
۴۷	روش اندازه‌گیری مقاومت / دما	X
۴۸	بیشینه دما برای جزء حسگر	D
۴۹	ثابت زمانی	D
۵۰	کلیدزنی دیفرانسیل	D
۵۱	نقشه حاوی ابعاد اصلی و معرفی قطعات	X

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ادامه جدول پ-۱- نشانه‌گذاری یا اطلاعات بر روی محدودکننده‌های دما و فشار، درصورت کاربرد

شماره	نشانه‌گذاری یا اطلاعات	روش
۵۲	پاکت‌های محافظ یا لوازم جانبی که همراه با کنترل، آزمون شوند	X
۵۳	نصب دستگاه حفاظت از جریان اضافی، به‌عنوان مثال فیوزهای مینیاتوری	D
۵۴	درصورت کاربرد، بازه/ محدوده فشار نامی پاکت‌های حفاظتی یا غوطه‌وری	D
۵۵	عامل مورد کنترل توسط دستگاه محدودکننده	D
۵۶	دمای محیطی که نقطه سوئیچ محدودکننده در آن تنظیم شده است، اگر غیر از ۲۰°C باشد	X
۵۷	محدوده دمایی که در آن نقطه سوئیچ تنظیم می‌شود	C

پ- ۲ اطلاعات باید با استفاده از یک یا چند روش زیر ارائه شود. اطلاعات الزام شده برای محدودکننده‌ها و روش مناسب برای این اطلاعات باید همان‌طور که در جدول پ- ۱ مشخص شده، ارائه شود.

الف- توسط نشانه‌گذاری (C)- این اطلاعات باید توسط نشانه‌گذاری روی خود محدودکننده ارائه شود، به‌جز درمورد محدودکننده یکپارچه که چنین نشانه‌گذاری می‌تواند در قسمت مجاور تجهیزات باشد به شرط آنکه، به‌طور مشخص به محدودکننده اشاره شود؛

یادآوری ۱- اطلاعاتی که توسط نشانه‌گذاری (C) ارائه می‌شود ممکن است در مستندات (D) گنجانده شود.

ب- توسط مستندات (D)- این اطلاعات باید برای کاربر یا نصاب محدودکننده ارائه شود و شامل دستورالعمل‌های واضح، شفاف و خوانا باشد. هر محدودکننده باید با چنین دستورالعمل‌هایی همراه باشد. محدودکننده‌هایی که قرار است به‌صورت انحصاری به تولیدکننده تجهیزات تحویل داده شود را می‌توان با جزوه، نامه یا طرح و غیره جایگزین کرد. لزومی ندارد که هر محدودکننده همراه با چنین مدرکی باشد.

پ- توسط اظهارنامه (X)- این اطلاعات باید توسط مرجع آزمون به‌منظور اهداف آزمون و به روشی که بین مرجع آزمون و تولیدکننده توافق شده، ارائه گردد. به‌عنوان مثال، با نشانه‌گذاری روی محدودکننده، توسط یک جزوه، نامه یا طرح یا در مورد محدودکننده‌ای که در آن قرار گرفته باشد، روی تجهیزات یا همراه با آن، توسط اندازه‌گیری یا بازرسی تجهیزات ارسال شده، ارائه شود.

یادآوری ۲- درصورت لزوم، اطلاعاتی که توسط اظهارنامه (X) الزام شده می‌بایست به تولیدکننده تجهیزات ارائه شود.

پ- ۳ درصورتی‌که مرجع آزمون درخواست اطلاعاتی که توسط نشانه‌گذاری (C) یا مستندات (D) الزام شده را داشته باشد، باید طبق روشی که توافق شده به مرجع آزمون ارائه گردد.

پ- ۴ برای کنترل‌های ارسال شده، بر روی تجهیزات یا همراه آن، مستندات (D) جایگزین اظهارنامه (X) می‌شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پ- ۵ برای محدودکننده یکپارچه که قسمتی از یک کنترل پیچیده‌تر را شکل می‌دهد، نشانه‌گذاری مربوط به آن می‌تواند شامل کنترل پیچیده‌تر باشد.

پ- ۶ درصورتی‌که چنین اطلاعاتی توسط نشانه‌گذاری (C) ارائه شود، الزامات مستندات (D) به‌منظور برآورده شدن آن در نظر گرفته می‌شود.

پ- ۷ درصورتی‌که چنین اطلاعاتی توسط مستندات (D) یا نشانه‌گذاری (C) ارائه شود، الزامات اظهارنامه (X) به‌منظور برآورده شدن آن در نظر گرفته می‌شود.

پ- ۸ برای محدودکننده‌هایی که نه یکپارچه هستند و نه تلفیقی، هنگامیکه به علت محدودیت فضا، امکان نشانه‌گذاری واضح و خوانا نباشد، همان‌طور که در جدول پ-۱ مشخص شده، این نشانه‌گذاری‌ها باید در مستندات (D) گنجانده شود.

پ- ۹ نشانه‌گذاری یا اطلاعات اضافی مجاز است به‌شرط اینکه موجب برداشت اشتباه نشود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ت

(الزامی)

مصونیت ایمنی در برابراثرات الکتریکی و الکترومغناطیسی- الزامات و آزمون

ت-۱ کلیات

محدودکننده‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در برابر تاثیرات محیطی فهرست شده در بند ت-۱ تا ت-۱۰ مقاومت کنند. آن‌ها باید تحت آزمون‌هایی که در آن‌جا شرح داده شده است، قرار گیرند.

کلاس ۳ باید مطابق با استاندارد EN 61000-6-2 به‌عنوان سطح آزمون اعمال شوند.

محدودکننده با ولتاژ و فرکانس اسمی در حین آزمون عمل می‌کند، مگراینکه در مواردی به‌غیر از آن مشخص شده باشد.

آزمون‌ها باید تحت شرایط عملکردی تعریف شده انجام شوند (برای مثال حالت آماده به کار، شرایط راه-اندازی، شرایط خاموش شدن، شرایط قفل شدن و غیره).

معیارهای کارایی زیر باید اعمال شود، مگراینکه در مواردی به‌غیر از آن مشخص شده باشد:

معیار کارایی A:

در حین آزمون، محدودکننده باید مطابق با الزامات عملکردی، به‌طور کامل به کار خود ادامه دهد. در موارد مرتبط، محدودکننده نباید هیچ انحرافی از توالی عملکردی مورد نظر یا از زمان‌های مرتبط نشان دهد.

معیار کارایی B:

در حین آزمون، محدودکننده باید مطابق با الزامات عملکردی، به‌طور کامل به کار خود ادامه دهد یا ممکن است در جهت ایمن انحراف عملکرد نشان دهد (به‌طور مثال توسط خاموش شدن یا قفل شدن). این شرط نباید از شرایط ایمن تعریف شده خارج شود (برای مثال از شرایط قفل شدن یا شرایط خاموش شدن خارج شوند).

اجزایی که به‌طور خاص برای حفاظت در برابر تداخل‌های سازگاری الکترومغناطیسی در نظر گرفته می‌شوند، نباید در حین آزمون خراب شده یا از بین بروند.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ت-۲ مصونیت ایمنی در برابر تغییرات ولتاژ اصلی

ایمنی عملکرد محدودکننده باید به ترتیب در دامنه ٪ ۸۵ از پایین‌ترین تا ٪ ۱۱۰ از بالاترین ولتاژ اسمی جریان متناوب (AC) و ٪ ۸۰ از پایین‌ترین تا ٪ ۱۲۰ از بالاترین ولتاژ اسمی جریان مستقیم (DC) که توسط تولیدکننده مشخص شده باشد.

درمواردی‌که متغیرهای ولتاژ اصلی در دامنه ذکر شده بالا باشد، محدودکننده باید معیار کارایی A را مطابق با بند ت-۱ برآورده کند.

برای ولتاژهای زیر کوچک‌ترین ولتاژ مشخص شده، محدودکننده باید معیار کارایی B را مطابق با بند ت-۱ برآورده کند. درنتیجه، دوره زمانی مرتبط با ایمنی نباید برای رسیدن به خاموش شدن یا قفل شدن، به بیش از ٪ ۱۰۰ به طول انجامد.

ت-۳ مصونیت ایمنی در برابر قطع و کاهش ولتاژ کوتاه مدت

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-11 انجام شود.

دوره‌های زمانی قطع ولتاژ اصلی کوتاه مدت باید ۱۰ ms، ۲۰ ms، ۵۰ ms، ۵۰۰ ms، ۱۰۰۰ ms و ۵۰۰۰ ms باشند همچنین دوره‌های زمانی کاهنده‌های ولتاژ اصلی کوتاه مدت که ٪ ۵۰ مقدار اسمی می‌باشند باید ۵۰ ms، ۵۰۰ ms، ۱۰۰۰ ms و ۵۰۰۰ ms باشند.

درنتیجه، محدودکننده باید الزامات زیر را برآورده نماید:

الف- برای قطع ولتاژ اصلی تا ۲۰ ms، محدودکننده باید معیار کارایی A را مطابق با بند ت- ۱ برآورده کند.

ب- برای قطع و کاهش ولتاژ اصلی که ٪ ۵۰ بیشتر از ۲۰ ms می‌باشند، محدودکننده باید معیار کارایی A را مطابق با بند ت-۱ برآورده کند.

ت-۴ مصونیت ایمنی در برابر تغییرات فرکانس شبکه اصلی

درصورتی‌که محدودکننده شامل مدارهای زمانی وابسته به فرکانس شبکه اصلی باشد، باید برای آزمون‌های زیر ارائه شود:

آزمون باید با فرکانس‌هایی که با فرکانس عرضه شده مطابقت دارد، انجام شود (معمولاً بین ۵۰ Hz و ۶۰ Hz).

الف- به‌منظور تغییرات فرکانس اصلی تا ٪ ۲ فرکانس اسمی، محدودکننده باید معیار کارایی A مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند. انحرافات زمان‌های برنامه‌ریزی شده نباید از درصد تغییر فرکانس اعمالی بیشتر شود؛

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ب- به‌منظور تغییرات فرکانس اصلی بیشتر از ٪ ۲ تا ٪ ۵ فرکانس اسمی، محدودکننده باید معیار کارایی B مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند. درصورتی‌که محدودکننده مطابق با الزامات عملکردی فعالیت خود را ادامه دهد، انحرافات زمان‌های برنامه‌ریزی شده نباید از درصد تغییر فرکانس اعمالی بیشتر شود.

ت-۵ مصونیت ایمنی در برابر تخلیه الکترواستاتیکی(ESD)[1]

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-2 انجام شود.

تخلیه اتصال مستقیم و تخلیه هوا اعمال شده به تمام رسانای ملموس یا سطوح عایق شده محدودکننده و تخلیه اتصال غیرمستقیم و تخلیه هوا اعمال شده به ورق‌های جفت‌شونده افقی و عمودی به‌ترتیب به‌صورت زیر می‌باشد:

الف- تخلیه اتصال: ۴ kV؛

ب- تخلیه هوا: ۸ kV.

محدودکننده باید معیار کارایی B مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

ت-۶ مصونیت ایمنی در برابر متغیرهای اختلال زودگذر (ترکیدن)

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-4 انجام شود.

اختلال‌های ذکر شده در زیر:

الف- مدت زمان ترکیدن ۱۵ ms؛

ب- دوره ترکیدن ۳۰۰ ms؛

پ- پالس از ۵/۵۰ ns؛

ت- فرکانس تکرارپذیر ۵ kHz.

با خطوط منبع تغذیه (شامل زمین حفاظتی[2]) و خطوط سیگنال (فصل مشترک ورودی / خروجی مخابرات، داده و خطوط کنترل) همراه هستند. درصورتی‌که تولیدکننده صراحتاً بیشینه طول مجاز ۳ m برای این خطوط را مشخص کرده باشد، می‌توان از آزمون خطوط سیگنال چشم‌پوشی کرد. مدت زمان آزمون در هر شرایط عملکردی دست کم باید ۳۰ s باشد (به‌عنوان مثال شرایط عملکردی، شرایط قفل شدن).

1- Electrostatic discharge
2- Protective earthing (PE)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

جدول ت-۱- ترکیدن

	خطوط منبع تغذیه	خطوط سیگنال
کوپلینگ	به‌صورت مستقیم با استفاده از شبکه اتصال	به‌صورت خازنی با استفاده از گیره اتصال
	دامنه / تکرار فرکانس	دامنه / تکرار فرکانس
	± ۲/۰ kV / ۵ kHz	± ۱ kV / ۵ kHz

محدودکننده باید معیار کارایی B مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

ت-۷ مصونیت ایمنی در برابر امواج

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-5 انجام شود.

اختلال‌های با خطوط منبع تغذیه (شامل زمین حفاظتی) و خطوط سیگنال و کنترل همراه است.

درصورتی‌که تولیدکننده صراحتاً بیشینه طول مجاز ۱۰ m برای این خطوط را مشخص کرده باشد، می‌توان از آزمون خطوط سیگنال و کنترل چشم‌پوشی کرد.

برای هرکدام از شرایط عملکردی (به‌عنوان مثال شرایط کارکردی، شرایط قفل شدن) هر دو موج باید با هرکدام از پلاریزاسیون (+ و -) و هر زاویه پالس انجام شود.

جدول ت-۲- موج

خطوط منبع (AC)		خطوط منبع، جریان مستقیم داخلی و خارجی (DC)		اتصالات سیگنال و خطوط کنترل	
خط به خط	خط به زمین	خط به خط	خط به زمین	خط به خط	خط به زمین
۱/۰ kV	۲/۰ kV	۱/۰ kV	۲/۰ kV	_	۱/۰ kV

محدودکننده باید معیار کارایی B مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

ت-۸ مصونیت ایمنی در برابر میدان‌های الکترومغناطیسی فرکانس بالا

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-3 انجام شود.

محدودکننده با استفاده از محفظه اندازه‌گیری محافظ درمعرض اختلال‌های الکترومغناطیسی قرار می‌گیرد.

محدوده فرکانس: ۸۰ MHz تا ۱۰۰۰ MHz؛

مدولاسیون: AM، ۱ kHz، موج سینوسی، درجه مدولاسیون ٪ ۸۰؛

قدرت میدان: ۱۰ V/m؛

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

باندهای ISM/CB: ۲۰ V/m؛

پلاریزاسیون: افقی / عمودی؛

سرعت رفت و برگشت: بیشینه $۱٫۵ \times ۱۰^{-۳}$ دهه بر ثانیه؛

یا اندازه گام: ≥ ۱ ٪؛

مدت زمان تاثیر: ≤ ۳ s[۱]؛

فرکانس: (۹۰۰ ± ۵) MHz، (۱۸۹۰ ± ۱۰) MHz؛

مدولاسیون: PM، ضریب عامل پالس ۵۰ ٪، ۲۰۰ Hz؛

قدرت میدان: ۱۰ V/m؛

پلاریزاسیون: افقی / عمودی؛

درجه تاثیر: ≤ ۳ s.

محدودکننده باید معیار کارایی A مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

ت-۹ مصونیت ایمنی در برابر اختلال‌های هدایت شده ناشی از میدان‌های فرکانسی

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-6 انجام شود.

از این پس اختلال‌های تعریف شده با استفاده از یک شبکه اتصال بر روی خطوط منبع تغذیه و خطوط سیگنال و کنترل، به صورت خازنی جفت می‌شوند. درصورتی‌که تولیدکننده صراحتاً بیشینه طول مجاز ۱ m برای این خطوط را مشخص کرده باشد می‌توان از آزمون خطوط سیگنال و کنترل چشم‌پوشی کرد.

محدوده فرکانس: ۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz؛

سطح ولتاژ (توصیه شده) ۱۰ V؛

باندهای ISM/CB[۲]: ۲۰ V؛

مدولاسیون: AM، ۱ kHz، موج سینوسی، درجه مدولاسیون ۸۰ ٪؛

سرعت رفت و برگشت: بیشینه $۱٫۵ \times ۱۰^{-۳}$ دهه بر ثانیه؛

۱- درصورت لزوم، زمان ایستا در هر فرکانس، مانند کمتر نبودن از زمان مورد نیاز برای مورد آزمون برای انجام عملکرد عملیاتی آن و واکنش نشان دادن بر این اساس، تنظیم شود. فرکانس‌های بحرانی، مانند فرکانس‌های پالس، نیاز به آنالیز جداگانه دارند.

۲- باندهای ISM/CB: ۶٫۷۸ MHz، ۱۳٫۵۶ MHz، ۲۷٫۱۲۵ MHz، ۴۰٫۶۸ MHz، ۴۳۳٫۹۲ MHz.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

یا اندازه گام: ≥ ٪ ۱؛

مدت زمان تاثیر: ≥ s[1] ۳؛

محدودکننده باید معیار کارایی A مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

ت-۱۰ مصونیت ایمنی در برابر میدان‌های مغناطیسی فرکانس منبع

آزمون‌های شرح داده شده در این بند باید تنها جایی‌که محدودکننده شامل اجزای حساس به میدان‌های مغناطیسی می‌باشد، انجام شوند.

آزمون باید مطابق با استاندارد EN 61000-4-8 انجام شود.

آزمون باید در فرکانس‌هایی مطابق با فرکانس منبع (معمولاً ۵۰ Hz و ۶۰ Hz) انجام شود. محدودکننده‌هایی که فقط برای تامین یکی از این فرکانس‌ها در نظر گرفته شده‌اند، لازم است فقط در این فرکانس مورد آزمون قرار گیرند.

محدوده فرکانس: ۶۰ Hz / ۵۰ Hz؛

قدرت میدان آزمون: ۳۰ A/m.

محدودکننده باید معیار کارایی A مطابق با بند ت-۱ را برآورده کند.

۱- درصورت لزوم، زمان ایستا در هر فرکانس، مانند کمتر نبودن از زمان مورد نیاز برای مورد آزمون برای انجام عملکرد عملیاتی آن و واکنش نشان دادن بر این اساس، تنظیم شود. فرکانس‌های بحرانی، مانند فرکانس‌های پالس، نیاز به آنالیز جداگانه دارند.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

ث-۱ بخش‌های حذف شده

پیوست ZA: حذف شده است.

در بند ۱ قسمت الف: عبارت «مطابق آنچه که در زیربند ۲-۱-۳ از قسمت ۱ مصوبه تجهیزات تحت فشار تعریف شده است» حذف شده است.

در بند ۱ قسمت ب: عبارت «اشاره شده در زیربند ۲-۱-۳ از قسمت ۱ مصوبه تجهیزات تحت فشار» حذف شده است.

در زیربند ۳-۱ قسمت ب یادآوری: عبارت «که در PED تعریف شده است» حذف شده است.

در متن شکل ۱: عبارت «مطابق با مصوبه ۹۷/۲۳/EC (PED)» حذف شده است.

در جدول ب-۱ موقعیت A7 در ستون سوم: عبارت « انطباق با مقررات EU و استانداردهای کاربردی می‌بایست کنترل شود» حذف شده است.

در کتاب‌نامه: مورد شماره [1] حذف شده است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

کتاب‌نامه

[1] Council Directive 73/23/EEC of 19 February 1973 on the harmonization of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits [Low-voltage equipment directive]; OJEC, L 77.

[2] Council directive 89/336/EEC of 3 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility [EMC]; OJEC, L 139.

[3] EN 12953-1, Shell boilers- Part 1: General.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۱۵۶: سال ۱۳۹۵، دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای- قسمت ۱: کلیات، با استفاده از استاندارد EN 12953-1: 2012 تدوین شده است.

[4] EN 12953-6: 2002, Shell boilers - Part 6: Requirements for equipment for the boiler.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۲۱۵۶: سال ۱۳۹۹، دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای- قسمت ۶: الزامات تجهیزات دیگ، با استفاده از استاندارد EN 12953-6: 2011 تدوین شده است.

[5] EN 13445 (all parts), Unfired pressure vessels.

[6] EN 60617 (all parts), Graphical symbols for diagrams.

[7] EN 61082 (all parts), Preparation of documents used in electrotechnology.

[8] EN 61558-2-6: 1997, Safety of power transformers, power supply units and similar- Part 2-6: Particular requirements for safety isolating transformers for general use (IEC 61558-2-6: 1997)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲-۶۹۲۰: سال ۱۳۹۵، ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه با ولتاژهای تغذیه تا V ۱۱۰۰- قسمت ۲-۶: ترانسفورماتورهای ایزوله‌کننده ایمن و واحدهای منبع تغذیه منضم به ترانسفورماتورهای ایزوله‌کننده ایمن- الزامات ویژه و آزمون‌ها، با استفاده از استاندارد EN 61558-2-6: 2009 تدوین شده است.

[9] EN 61558-2-17: 1997, Safety of power transformers, power supply units and similar- Part 2-17: Particular requirements for transformers for switch mode power supplies (IEC 61558-2-17: 1997)

[10] EN 61140: 2001, Protection against electric shock- Common aspects for installation and equipment (IEC 61140: 2001)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۴۸: سال ۱۳۹۵، حفاظت در برابر شوک الکتریکی- جنبه‌های عمومی برای تاسیسات و تجهیزات، با استفاده از استاندارد EN 61140: 2016 تدوین شده است.

[11] EN 60742: 1995, Isolating transformers and safety isolating transformers- Requirements (IEC 60742: 1983+ A1: 1992, modified)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY