



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۶۲-۱

تجدید نظر هشتم

۱۴۰۰

INSO  
1562-1  
8th. Revision  
2022

Identical with  
IEC 60335-1: 2020

وسایل برقی خانگی و مشابه –  
ایمنی –  
قسمت ۱: الزامات عمومی

Household and similar electrical appliances –  
Safety –  
Part 1: General requirements

ICS: 13.120; 97.030

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲ (تجدید نظر هشتم): سال ۱۴۰۰

**سازمان ملی استاندارد ایران**

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج- شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج-ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto: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](mailto: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 ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس 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، کالیبراسیون (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 Electro technical Commission

3 - International Organization of Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «وسایل برقی خانگی و مشابه- ایمنی- قسمت ۱: الزامات عمومی»

#### رئیس:

عبادی، حسین  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

#### دبیر:

شیخ حسینی، شکوفه  
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آیتی، زهرا سادات  
(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

ابویی، ایرج  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ابویی، جواد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

استیری، اصغر  
(کارشناسی ارشد MBA)

اقبال، محمد  
(کارشناسی مهندسی نرم افزار)

بخت آزاد، علیرضا  
(کارشناسی فیزیک)

پیرستانی، محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ثامنی، بهروز  
(کارشناسی مهندسی برق)

حقیقی مهمانداری، رویا  
(کارشناسی مهندسی برق)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی دانشگاه تهران- بازنشسته

کارشناس استاندارد- بازنشسته پژوهشگاه استاندارد

کارشناس- اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد  
صنایع فلزی

معاون- دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای  
مصرف انرژی و محیط زیست

کارشناس- شرکت لوازم خانگی نانیوا

مدیر عامل- شرکت مهندسی الکا صنعت سامانه

مدیر کیفی- شرکت آزمون دقیق کوشا

رئیس واحد آزمایشگاه- شرکت صنایع استیل البرز

مدیر عامل- انجمن تخصصی کنترل کیفیت استان  
اصفهان

مدیر کنترل کیفیت- شرکت صنایع دلندالکترونیک

مدیر عامل- شرکت آزمون دقیق کوشا

| اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)                 | سمت و/یا محل اشتغال:                                     |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| حسین زاده، داود<br>(کارشناسی فیزیک کاربردی)        | مدیر کنترل کیفیت- شرکت صنایع لوازم خانگی<br>مادیران      |
| حسینی، مهرداد<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق)        | مدیر عامل- شرکت مهربان کاسپین                            |
| دامغانی، حمیدرضا<br>(دکتری مهندسی برق مخابرات)     | مدیر فنی و تحقیقات- شرکت صنایع گلدیران                   |
| زنگی‌ش، رویا<br>(کارشناسی فیزیک)                   | مدیر آزمایشگاه- شرکت پارت الکتریک                        |
| سلطان زاده، بهنام<br>(کارشناسی مهندسی الکترونیک)   | مدیر فنی آزمایشگاه- آزمایشگاه ایلیا استیل                |
| سلیمانی، باقر<br>(کارشناسی مهندسی برق)             | مدیر کنترل کیفیت- شرکت پارت الکتریک                      |
| سلیمی، محمدرضا<br>(کارشناسی فیزیک کاربردی)         | کارشناس استاندارد- گروه صنعتی انتخاب                     |
| سعادتیان فر، محمود<br>(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع) | مدیر کنترل کیفیت و آزمایشگاه- شرکت ایلیا استیل           |
| سیفی، سعید<br>(کارشناسی مهندسی مکانیک)             | کارشناس کنترل کیفیت- شرکت صنایع ماشین‌های<br>اداری ایران |
| شکری، محمدرضا<br>(کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)  | مدیر کنترل کیفیت و آزمایشگاه- شرکت میلان برنز            |
| صادقی، سعید<br>(کارشناسی مهندسی مکانیک)            | مدیر کیفیت- شرکت پاکشوما                                 |
| ضیائی، زهرا<br>(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)        | مدیر کنترل کیفیت جامع- شرکت صنعتی پارس<br>خزر            |
| طاهرخانی، فاطمه<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق)      | کارشناس آزمایشگاه لوازم خانگی- پژوهشگاه<br>استاندارد     |

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

|                                                   |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| طلوع دل، سوگل<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق)       | سمت و/یا محل اشتغال:<br>سرپرست آزمایشگاه لوازم خانگی- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک |
| عیسائیان، ادوین<br>(کارشناسی مهندسی برق)          | مدیر تحقیقات و توسعه- شرکت تولیدی بازرگانی سنجه کیش                                 |
| غریبیان، آرتین<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق)      | سرپرست سیستم‌ها و روش‌ها- شرکت فرادید افزار گستر                                    |
| کامل‌زاده، مهدی<br>(کارشناسی مهندسی کامپیوتر)     | رئیس- کمیته فنی متناظر TC 61<br>مدیر عامل- آزمایشگاه فرامجریان داده‌پرداز           |
| کلانتری، مونا<br>(دکتری مهندسی برق)               | مدیر کیفیت و کارشناس فنی- آزمایشگاه تأیید نمونه سازگاری الکترومغناطیسی امیرکبیر     |
| مداحی، محسن<br>(کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)       | مدیر عامل- آزمایشگاه آروین آزما سرمد                                                |
| مسلمی، نادر<br>(کارشناسی مهندسی برق)              | مدیر کنترل کیفیت و طراحی محصول- شرکت لوازم خانگی نانیوا                             |
| معصومی، مجتبی<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق)       | مدیر کیفیت- آزمایشگاه آروین آزما سرمد                                               |
| مقدمی، فرهاد<br>(کارشناسی مهندسی برق)             | مدیر آزمایشگاه- شرکت بهداد الکتریک                                                  |
| ملکی رودپشتی، حمیده<br>(کارشناسی ارشد مهندسی برق) | سرپرست آزمایشگاه تجهیزات پزشکی- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک                       |
| مهرپور، شیدا<br>(کارشناسی فیزیک کاربردی)          | کارشناس آزمایشگاه کنترل کیفیت- شرکت صنایع لوازم خانگی مادیران                       |
| نوروزی، سینا<br>(کارشناسی مهندسی برق)             | مشاور مدیر کارخانه- شرکت پدیده دنیای مدرن                                           |
| یوسف‌زاده، بهاره<br>(کارشناسی مهندسی برق)         | رئیس گروه برق و الکترونیک- اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی             |

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

یحیی پور، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

یعقوبی، افضل

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

ویراستار:

رثایی، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

سمت و/یا محل اشتغال

کارشناس مسئول آزمایشگاه ایمنی و الکترونیک-

گروه صنعتی انتخاب

مدیر فنی آزمایشگاه- شرکت الکتروژن

رئیس گروه- دفتر تدوین استانداردهای ملی

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------|
| ک    | پیش‌گفتار                                                 |
| ل    | مقدمه                                                     |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                                      |
| ۲    | ۲ مراجع الزامی                                            |
| ۱۱   | ۳ اصطلاحات و تعاریف                                       |
| ۳۱   | ۴ الزامات عمومی                                           |
| ۳۱   | ۵ شرایط عمومی درمورد آزمون‌ها                             |
| ۳۷   | ۶ طبقه‌بندی                                               |
| ۳۸   | ۷ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها                             |
| ۴۹   | ۸ حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار               |
| ۵۲   | ۹ کاراندازی وسایل موتوردار                                |
| ۵۲   | ۱۰ توان ورودی و جریان                                     |
| ۵۵   | ۱۱ گرمایش                                                 |
| ۶۳   | ۱۲ شارژ باتری‌های فلز-یون                                 |
| ۶۴   | ۱۳ جریان نشتی و استقامت الکتریکی در دمای کار              |
| ۶۸   | ۱۴ اضافه‌ولتاژهای گذرا                                    |
| ۶۹   | ۱۵ مقاومت در برابر رطوبت                                  |
| ۷۳   | ۱۶ جریان نشتی و استقامت الکتریکی                          |
| ۷۵   | ۱۷ حفاظت اضافه بار درمورد ترانسفورماتورها و مدارهای مربوط |
| ۷۶   | ۱۸ دوام                                                   |
| ۷۶   | ۱۹ کار غیرعادی                                            |
| ۹۱   | ۲۰ پایداری و خطرات مکانیکی                                |
| ۹۳   | ۲۱ استقامت مکانیکی                                        |
| ۹۵   | ۲۲ ساختمان                                                |
| ۱۱۴  | ۲۳ سیم‌کشی داخلی                                          |
| ۱۱۷  | ۲۴ اجزاء تشکیل‌دهنده (قطعات)                              |
| ۱۲۴  | ۲۵ اتصال تغذیه و کابل‌ها و بندهای قابل انعطاف خارجی       |
| ۱۳۵  | ۲۶ ترمینال‌های هادی‌های خارجی                             |
| ۱۳۹  | ۲۷ پیش‌بینی اتصال زمین                                    |



| صفحه | عنوان                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۴۱  | پیچ‌ها و اتصالات ۲۸                                                                                                                                   |
| ۱۴۵  | فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق‌بندی جامد ۲۹                                                                                                           |
| ۱۵۶  | مقاومت در برابر گرما و آتش ۳۰                                                                                                                         |
| ۱۶۴  | مقاومت در برابر زنگ‌زدگی ۳۱                                                                                                                           |
| ۱۶۴  | تابش، مسمومیت و خطرات مشابه ۳۲                                                                                                                        |
| ۱۸۰  | پیوست الف (آگاهی‌دهنده) آزمون‌های تک به تک                                                                                                            |
| ۱۸۳  | پیوست ب (الزامی) وسایلی که با باتری کار می‌کنند، باتری‌های مجزا و باتری‌های<br>جداشدنی مخصوص وسایلی که با باتری کار می‌کنند                           |
| ۲۱۱  | پیوست پ (الزامی) آزمون طول عمر روی موتورها                                                                                                            |
| ۲۱۳  | پیوست ت (الزامی) حفاظت‌کننده‌های حرارتی موتور                                                                                                         |
| ۲۱۴  | پیوست ث (الزامی) آزمون شعله سوزنی                                                                                                                     |
| ۲۱۶  | پیوست ج (الزامی) خازن‌ها                                                                                                                              |
| ۲۱۸  | پیوست چ (الزامی) ترانسفورماتورهای ایزوله ایمن                                                                                                         |
| ۲۲۰  | پیوست ح (الزامی) کلیدها                                                                                                                               |
| ۲۲۲  | پیوست خ (الزامی) موتورهای دارای عایق‌بندی پایه، که عایق‌بندی پایه آنها برای<br>ولتاژ اسمی وسیله کافی نیست                                             |
| ۲۲۴  | پیوست د (الزامی) بردهای مدارهای چاپی روکش‌دار                                                                                                         |
| ۲۲۵  | پیوست ذ (آگاهی‌دهنده) رده‌های اضافه ولتاژ                                                                                                             |
| ۲۲۶  | پیوست ر (آگاهی‌دهنده) راهنما برای اندازه‌گیری فواصل هوایی و فواصل خزشی                                                                                |
| ۲۳۱  | پیوست ز (آگاهی‌دهنده) درجه آلودگی                                                                                                                     |
| ۲۳۲  | پیوست ژ (الزامی) آزمون مقاومت در برابر ایجاد مسیر جریان خزشی                                                                                          |
| ۲۳۳  | پیوست س (آگاهی‌دهنده) انتخاب و توالی آزمون‌های بند ۳۰                                                                                                 |
| ۲۳۹  | پیوست ش (آگاهی‌دهنده) راهنمای کاربرد این استاندارد برای وسایل در آب و<br>هوای گرمسیری                                                                 |
| ۲۴۱  | پیوست ص (آگاهی‌دهنده) توالی آزمون‌ها برای ارزیابی مدارهای الکترونیکی                                                                                  |
| ۲۴۴  | پیوست ض (الزامی) ارزیابی نرم‌افزار                                                                                                                    |
| ۲۶۳  | پیوست ط (آگاهی‌دهنده) راهنما برای کاربرد این استاندارد در اندازه‌گیری توان<br>ورودی و جریان براساس الزامات زیربند ۱-۱۰ و ۲-۱۰ با توجه به<br>دوره معرف |
| ۲۶۴  | پیوست ظ (الزامی) اثر تابش UV-C بر روی مواد غیرفلزی                                                                                                    |

| صفحه | عنوان                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۶۷  | پیوست ع (الزامی) وسایلی که برای ارتباط از دور از طریق شبکه‌های عمومی در نظر گرفته شده‌اند |
| ۲۷۲  | پیوست غ (آگاهی‌دهنده) فهرست اصطلاحات و تعاریف                                             |
| ۲۷۵  | کتاب‌نامه                                                                                 |
| ۲۷۹  | فهرست توضیحات                                                                             |

## پیش‌گفتار

استاندارد «وسایل برقی خانگی و مشابه- ایمنی- قسمت ۱: الزامات عمومی» نخستین بار در سال ۱۳۵۶ تدوین و منتشر شد، براساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/ منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای هشتمین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هزار و سیصد و هفتاد و دومین اجلاس کمیته ملی ایران استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷، قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد ملی شماره ۵ (استاندارد 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲: سال ۱۳۹۶ می‌شود.

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 60335-1: 2020, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements

## مقدمه

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲ مصوب هزار و بیست و هشتمین جلسه کمیته ملی برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۶/۴/۱۹ می‌شود. با این حال استاندارد ملی فوق‌الذکر تا تجدیدنظر الزامات ویژه برخی وسایل برقی که به همراه آن استاندارد به کار می‌روند، همچنان کاربرد دارد.

این استاندارد به همراه الزامات ویژه مربوط به هر وسیله به کار گرفته می‌شود. در الزامات ویژه وسایل، بندهای نظیر براساس بندهای این استاندارد تکمیل، اصلاح و یا جایگزین می‌شوند تا الزامات مربوط برای هر نوع وسیله ارائه شود.

در موارد خاص که الزامات ویژه درمورد وسایل موجود نباشد، این استاندارد تا جایی که منطقی باشد می‌تواند به کار گرفته شود.

در تهیه پیش‌نویس بین‌المللی مرجع این استاندارد فرض شده‌است که اجرای مفاد آن به افراد واجد شرایط و با تجربه محول می‌شود.

این استاندارد سطح پذیرفته شده بین‌المللی حفاظت در برابر خطراتی مانند الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، آتش‌سوزی و تشعشع در صورت استفاده عادی از وسایل با درنظر گرفتن دستورالعمل‌های سازنده را لحاظ می‌کند. همچنین شرایط غیرعادی که در عمل قابل انتظار است را پوشش می‌دهد و روشی را درنظر می‌گیرد که در آن پدیده‌های الکترومغناطیسی می‌توانند بر عملکرد ایمن وسایل تأثیر بگذارند.

این استاندارد تا آنجا که ممکن است الزامات IEC 60364 را درنظر می‌گیرد تا هنگامی که وسیله به برق وصل است، با قوانین سیم‌کشی سازگاری داشته‌باشد. با این حال، قوانین ملی سیم‌کشی ممکن است متفاوت باشد.

اگر کارکردهای یک وسیله در قسمت‌های ۲ از سری استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۲ براساس سری IEC 60335 پوشش داده می‌شود، قسمت ۲ مربوط تا آنجا که معقول باشد، برای هر کارکرد به‌طور جداگانه اعمال می‌شود. در صورت کاربرد، تأثیر یک کارکرد بر دیگری درنظر گرفته می‌شود.

در سرتاسر این استاندارد، وقتی «قسمت ۲» ذکر می‌شود، به قسمت مربوط از سری استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۲ براساس سری IEC 60335 اشاره شده‌است.

وقتی قسمت ۲ استاندارد شامل الزامات تکمیلی برای پوشش خطراتی که در قسمت ۱ به آنها پرداخته شده‌است، نباشد در این صورت قسمت اول اعمال می‌شود.

**یادآوری ۱-** این بدان معناست که کمیته‌های فنی تدوین استانداردهای قسمت ۲ تشخیص داده‌اند که نیازی به تعیین الزامات خاصی برای وسیله مورد نظر بیش از الزامات عمومی نیست.

این استاندارد یک استاندارد خانواده محصول است که به ایمنی وسایل خانگی می‌پردازد و بر استانداردهای هم‌ردیف و عمومی که همان موضوع را پوشش می‌دهند، اولویت دارد.

**یادآوری ۲-** استانداردهای هم‌ردیف، استانداردهای ایمنی پایه و استانداردهای گروه ایمنی که خطر را پوشش می‌دهند، قابل اجرا نیستند، زیرا هنگام تدوین الزامات عمومی و ویژه برای سری استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۲ براساس سری IEC 60335 در نظر گرفته شده‌اند.

ممکن است کاربرد این استاندارد، تا آنجا که منطقی است، در مورد وسایلی که در قسمت ۲ ذکر نشده‌است، و برای وسایلی که براساس اصول جدید طراحی می‌شوند، در نظر بگیرند. در این مورد، باید به تعریف کار عادی، مشخص کردن طبقه وسیله طبق بند ۶ و مشخص کردن اینکه آیا وسیله با حضور یا بدون حضور مراقب کار می‌کند، توجه و دقت شود. همچنین باید به گروه‌های خاصی از کاربران احتمالی و خطرات خاص مرتبط مانند دسترسی به قسمت‌های برق‌دار، سطوح داغ یا قسمت‌های متحرک خطرساز توجه و دقت شود.

وسایله‌ای که با متن این استاندارد مطابقت داشته‌باشد، اگر در هنگام بررسی و آزمایش مشخص شود که دارای ویژگی‌های دیگری است که سطح ایمنی تحت پوشش این الزامات را مختل می‌کند، لزوماً مطابق با اصول ایمنی این استاندارد تلقی نمی‌شود.

وسایله‌ای که از موادی استفاده می‌کند یا شکل ساختاری آن متفاوت با مواردی است که در الزامات این استاندارد توضیح داده شده‌است، ممکن است براساس مفهوم الزامات مورد بررسی و آزمون قرار گیرد و اگر به‌طور قابل ملاحظه‌ای معادل باشد، ممکن است در نظر گرفته شود که با این استاندارد مطابقت داده شود.

**یادآوری ۳-** استانداردهای مربوط به جنبه‌های غیرایمنی وسایل خانگی عبارتند از:

- استانداردهای IEC منتشرشده توسط TC 59 در مورد روش‌های اندازه‌گیری عملکرد؛
- استانداردهای CISPR 11، CISPR 14-1 و استانداردهای مرتبط از سری IEC 61000-3 درباره انتشار الکترومغناطیسی؛
- استاندارد CISPR 14-2 درباره مصونیت الکترومغناطیسی؛
- استانداردهای IEC منتشرشده توسط TC 111.

## وسایل برقی خانگی و مشابه-ایمنی-

### قسمت ۱: الزامات عمومی

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات ایمنی وسایل برقی برای مصارف خانگی و مشابه است که ولتاژ اسمی آنها از ۲۵۰ V برای وسایل تک فاز و ۴۸۰ V برای سایر وسایل بیشتر نیست، این وسایل شامل وسایل تغذیه شونده با جریان مستقیم (DC) و وسایلی که با باتری کار می کنند، نیز می باشد.

وسایلی که برای مصارف عادی خانگی در نظر گرفته نشده اند ولی با این حال می توانند منشاء خطر برای عموم باشند، مثل وسایلی که اشخاص غیر حرفه ای<sup>۱</sup> در فروشگاه ها، صنایع سبک و در مزارع استفاده می کنند، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می گیرند.

این استاندارد خطرات قابل پیش بینی منطقی موجود توسط وسایل که همه افراد با آن مواجه می شوند را در بر می گیرد. با این حال، به طور کلی این استاندارد موارد زیر را در بر نمی گیرد:

- استفاده از وسایل توسط افرادی (از جمله کودکان) که

- توانایی های فیزیکی، حسی یا ذهنی آنها؛ یا

- نداشتن تجربه و دانش

مانع استفاده ایمن از وسایل بدون حضور ناظر یا راهنما<sup>۲</sup> می باشد؛

- بازی کودکان با وسایل.

درمورد وسایلی که برای استفاده در وسایل نقلیه زمینی، دریایی یا هوایی می باشند ممکن است به الزامات دیگری هم نیاز باشد. مراجع قانونی و ذیصلاح که مسئولیت سلامت و بهداشت جامعه و حفاظت کار را برعهده دارند، سازمان آب و سایر مراجع قانونی و ذیصلاح نیز ممکن است در این مورد الزامات دیگری هم داشته باشند. [3]

این استاندارد درمورد وسایل زیر کاربرد ندارد: [3]

- وسایلی که منحصراً برای مصارف صنعتی می باشند؛

---

1 - laymen

2 - supervision or instruction

۳ - اعداد در داخل براکت به رنگ آبی که در این استاندارد آمده است، توضیحات تخصصی درمورد آن بند، زیربند یا پاراگراف است و در انتهای این استاندارد شرح آنها به زبان فارسی و انگلیسی در «فهرست توضیحات» داده شده است.

- وسایلی که برای استفاده در اماکنی با شرایط خاص مانند محیط‌های خورنده یا قابل انفجار (گرد و غبار، بخار یا گاز) می‌باشند؛
- دستگاه‌های صوتی، تصویری و الکترونیکی مشابه (IEC 60065)؛
- تجهیزات الکتریکی پزشکی (سری IEC 60601)<sup>۱</sup>؛
- ابزارهای برقی دستی موتوردار (سری IEC 60745)<sup>۲</sup>؛
- تجهیزات فناوری اطلاعات (استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۲۳۳)؛
- ابزارهای الکتریکی قابل حمل موتوردار (سری IEC 61029)<sup>۳</sup>؛
- تجهیزات صوتی/تصویری، فناوری اطلاعات و ارتباطات (استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۳۶۸)؛
- ابزارهای دستی موتوردار برقی، ابزارهای قابل حمل و ماشین‌آلات باغبانی و چمن‌زنی (سری IEC 62841)<sup>۴</sup>؛

## ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده‌باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. درمورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده‌است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. [25]

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

### 2-1 IEC 60034-1, Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۹، ماشین‌های الکتریکی گردان- قسمت ۱: مشخصات اسمی و عملکردی، با استفاده از IEC 60034-1: 2017 تدوین شده‌است.

### 2-2 IEC 60061-1, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۷: سال ۱۳۷۴، برگ‌های استاندارد مربوط به سرپیچ‌ها و شاخص‌های کنترل تعویض و ایمنی آنها، با استفاده از IEC 60061-1: 1991 تدوین شده‌است.

---

۱ - سری استانداردهای ملی ایران شماره ۴۵۹۰، تجهیزات الکتریکی پزشکی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60601، تدوین شده‌است.

۲ - سری استانداردهای ملی ایران شماره ۴۵۴۹، ابزارهای برقی دستی موتوردار، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60745، تدوین شده‌است.

۳ - سری استانداردهای ملی ایران شماره ۵۴۹۱، ابزارهای الکتریکی قابل حمل موتوردار- مقررات ایمنی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 61029، تدوین شده‌است.

۴ - سری استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۱۷۸، ابزار دستی موتوردار برقی- ابزار قابل حمل و ماشین‌آلات باغبانی و چمن‌زنی- ایمنی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 62841، تدوین شده‌است.

**2-3 IEC 60065: 2014, Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۸۲: سال ۱۳۹۱، دستگاه‌های صوتی، تصویری و دستگاه‌های الکترونیکی مشابه- الزامات ایمنی، با استفاده از IEC 60065: 2011 تدوین شده‌است.

**2-4 IEC 60068-2-2, Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۸۷، آزمون‌های محیطی- قسمت ۲-۲: آزمون‌ها- آزمون B: گرمای خشک، با استفاده از IEC 60068-2-2: 2007 تدوین شده‌است.

**2-5 IEC 60068-2-31, Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳۱-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۵، آزمون‌های محیطی- قسمت ۳۱-۲: آزمون‌ها- آزمون Ec: ضربه‌های ناشی از کار همراه با خشونت، در درجه اول برای آزمون‌های از نوع تجهیز، با استفاده از IEC 60068-2-31: 2008 تدوین شده‌است.

**2-6 IEC 60068-2-75, Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۷۵-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۵، آزمون‌های محیطی- قسمت ۷۵-۲: آزمون‌ها- آزمون Eh: آزمون‌های چکش‌زنی، با استفاده از IEC 60068-2-75: 2014 تدوین شده‌است.

**2-7 IEC 60068-2-78, Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Eh: Hammer tests**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۷۸-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۳، آزمون‌های محیطی- قسمت ۷۸-۲: آزمون‌ها- آزمون Cab: گرمای مرطوب، حالت پایدار، با استفاده از IEC 60068-2-78: 2012 تدوین شده‌است.

**2-8 IEC TR 60083, Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۲۱: سال ۱۳۹۰، دوشاخه‌ها و پریزها برای مصارف خانگی و مشابه استاندارد شده در کشورهای عضو IEC، با استفاده از IEC 60083: 2009 تدوین شده‌است.

**۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۰: سال ۱۳۸۶، عایق‌بندی الکتریکی- ارزیابی حرارتی و نمادگذاری**

**2-10 IEC 60112: 2003, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials  
IEC 60112: 2003/AMD 1: 2009**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۳۳: سال ۱۳۹۰، روش تعیین شاخص مقایسه‌ای و شاخص مقاومت در برابر ایجاد مسیر جریان خزشی مواد عایقی جامد، با استفاده از IEC 60112: 2009 تدوین شده‌است.

**2-11 IEC 60127 (all parts), Miniature fuses**

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۴۲۵۸، فیوزهای مینیاتوری، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60127، تدوین شده‌است.

**2-12 IEC 60227 (all parts), Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V**

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۶۰۷، سیم و کابل با عایق و روکش پلی‌وینیل کلراید با ولتاژ اسمی تا و خود ۴۵۰/۷۵۰ V، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60227، تدوین شده‌است.



۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۰۷: سال ۱۳۹۳، سیم و کابل با عایق و روکش پلی وینیل کلراید با ولتاژ اسمی تا و خود V ۴۵۰/۷۵۰ - قسمت ۵: کابل‌های (بندهای) قابل انعطاف

**2-14 IEC 60238, Edison screw lampholders**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۸: سال ۱۳۹۷، سرپیچ با رزوه ادیسون، با استفاده از IEC 60238: 2016/AMD 1:2017 تدوین شده است.

**2-15 IEC 60245 (all parts), Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V**

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۹۲۶، کابل‌های با عایق لاستیکی با ولتاژهای اسم تا و خود 450/750 V، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60245، تدوین شده است.

۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۷۹: سال ۱۳۹۷، خازن‌های موتور جریان متناوب - قسمت ۱: کلیات - عملکرد، انجام آزمون و مقادیر اسمی - الزامات ایمنی - راهنما برای نصب و کارکرد

**2-17 IEC 60309-2, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۲۱۲، چندشاخه‌ها، پریزها و جفت‌کننده‌ها برای مصارف صنعتی - قسمت ۲: مقررات قابلیت تعویض‌پذیری ابعادی برای لوازم دارای شاخک‌ها و کنتاکت‌های لوله‌ای، با استفاده از IEC 60309-2: 2005، تدوین شده است.

**2-18 IEC 60320 (all parts), Appliance couplers for household and similar general purposes**

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۲۴۵۷، کوپلرهای وسایل برقی برای مصارف خانگی و مقاصد عمومی مشابه، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60320 تدوین شده است.

**2-19 IEC 60320-1, Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۵۷: سال ۱۳۹۴، کوپلرهای وسایل برقی برای مصارف خانگی و مقاصد عمومی مشابه - قسمت ۱: الزامات عمومی، با استفاده از IEC 60320-1: 2015 تدوین شده است.

**2-20 IEC 60320-2-3, Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPX0**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۴۵۷: سال ۱۳۹۷، کوپل‌کننده‌های وسایل برقی برای مصارف خانگی و مقاصد عمومی مشابه - قسمت ۲-۳: کوپل‌کننده‌های وسایل برقی با درجه حفاظت بالاتر از IPX0، با استفاده از IEC 60320-2-3: 2018 تدوین شده است.

**2-21 IEC 60320-3, Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 3: Standard sheets and gauges**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۴۵۷: سال ۱۳۹۵، کوپل‌کننده‌های وسایل برقی برای مصارف خانگی و مقاصد عمومی مشابه - قسمت ۳: شاخص‌ها و برگ‌های استاندارد، با استفاده از IEC 60320-3: 2014 تدوین شده است.

2-22 IEC 60384-14: 2013, Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectionalspecification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection tothe supply mains  
IEC 60384-14: 2013/AMD 1: 2016

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۷۷۵: سال ۱۳۹۴، خازن‌های ثابت مورد استفاده در تجهیزات الکترونیکی - قسمت ۱۴: مشخصه‌های قسمتی- خازن‌های ثابت برای حذف تداخل الکترومغناطیسی و اتصال به برق شهر، با استفاده از IEC 60384-14: 2013 تدوین شده‌است.

2-23 IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۵۴۹۶، نمادهای ترسیمی مورد استفاده بر روی دستگاه‌ها، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60417 تدوین شده‌است.

۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۶۹: سال ۱۳۹۸، اصول ایمنی و پایه برای واسط انسان- ماشین، نشانه‌گذاری و شناسایی- شناسایی هادی‌ها، ترمینال‌های هادی‌ها و ترمینال‌های تجهیزات

۲۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۹۵، درجات حفاظت تامین‌شده توسط محفظه‌ها (کد IP)

2-26 IEC 60598-1: 2014, Luminaires – Part 1: General requirements and tests  
IEC 60598-1: 2014/AMD 1: 2017

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰: سال ۱۳۹۹، چراغ‌ها- قسمت ۱: الزامات عمومی و آزمون‌ها، با استفاده از IEC 60598-1: 2020 تدوین شده‌است.

2-27 IEC 60603-11, Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 11: Detail specification for concentric connectors (dimensions for free connectors and fixed connectors)

۲۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵: سال ۱۳۸۸، هماهنگی عایقی تجهیزات در سیستم‌های ولتاژ پایین- قسمت ۱: اصول- الزامات و آزمون‌ها

۲۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۲۰۵: سال ۱۳۹۷، هماهنگی عایق‌بندی برای تجهیزات در سیستم‌های ولتاژ پایین- قسمت ۳: استفاده از روکش، لعاب یا قالب برای حفاظت در برابر آلودگی

۳۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵: سال ۱۳۸۶، هماهنگی عایقی تجهیزات در سیستم‌های ولتاژ پایین- قسمت ۴: ملاحظات مربوط به تنش‌های ولتاژ فرکانس بالا

2-31 IEC 60691, Thermal-links – Requirements and application guide

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۱۹: سال ۱۳۹۵، رابط‌های حرارتی- الزامات و راهنمای کاربرد، با استفاده از IEC 60691: 2015 تدوین شده‌است.

۳۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون بر مبنای سیم ملتهب/داغ- روش آزمون شعله‌وری سیم ملتهب برای محصولات نهایی (GWEPT)

2-33 IEC 60695-2-12, Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۲-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون بر مبنای سیم ملتهب/داغ - روش آزمون شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) برای مواد، با استفاده از IEC 60695-2-12: 2010 تدوین شده‌است.

**2-34** IEC 60695-2-13, Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۲-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون بر مبنای سیم ملتهب/داغ - روش آزمون دمای اشتعال برای مواد (GWIT) شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) برای مواد، با استفاده از IEC 60695-2-13: 2010 تدوین شده‌است.

**2-35** IEC 60695-10-2, Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۴، آزمون خطر آتش‌سوزی - قسمت ۱۰-۲: حرارت غیرعادی - آزمون فشار ساچمه، با استفاده از IEC 60695-10-2: 2014 تدوین شده‌است.

**۲-۳۶** استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۷، آزمون خطر آتش‌سوزی - قسمت ۱۱-۵: شعله‌های آزمون - روش آزمون شعله‌سوزنی - دستگاه، راهنما و چیدمان آزمون انطباق

**2-37** IEC 60695-11-10, Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۱۱-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۳، آزمون خطر آتش‌سوزی - قسمت ۱۱-۱۰: شعله‌های آزمون - روش‌های آزمون شعله افقی و عمودی ۵۰ W، با استفاده از استاندارد IEC 60695-11-10: 2013 تدوین شده‌است. همچنین اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹، با استفاده از AMD 1:2014 تدوین شده‌است.

**2-38** IEC 60730-1: 2013, Automatic electrical controls – Part 1: General requirements  
IEC 60730-1: 2013/AMD 1: 2015

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

**2-39** IEC 60730-2-8: 2018, Automatic electrical controls – Part 2-8: Particular requirements for electrically operated water valves, including mechanical requirements

**2-40** IEC 60730-2-9: 2015, Automatic electrical controls – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls  
IEC 60730-2-9:2015/AMD1:2018

**2-41** IEC 60730-2-10, Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-10: Particular requirements for motor-starting relays

**2-42** IEC 60738-1, Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران - آی‌ای‌سی شماره ۱-۶۰۳۷۸: سال ۱۳۹۲، ترمیستورها - ضریب مثبت حرارتی مستقیماً گرم شده - قسمت ۱: مشخصات عام، با استفاده از IEC 60738-1: 2009 تدوین شده‌است.

**2-43** IEC 60799, Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۵۹: سال ۱۳۹۷، لوازم جانبی الکتریکی - مجموعه‌های رابط و مجموعه‌های رابط اتصال داخلی، با استفاده از IEC 60799-1: 2018 تدوین شده‌است.

**2-44 IEC 60906-1, IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۱۸۱: سال ۱۳۹۰، دوشاخه‌ها و پریزها برای مصارف خانگی و مشابه براساس سیستم IEC قسمت ۱: دوشاخه‌ها و پریزها ۱۶ آمپر ۲۵۰ ولت AC، با استفاده از IEC 60906-1: 2009 تدوین شده‌است.

**2-45 IEC 60934, Circuit-breakers for equipment (CBE)**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۹۲: سال ۱۳۹۰، قطع‌کننده‌های تجهیزات (CBE)، با استفاده از IEC 60934: 2019 تدوین شده‌است.

**۴۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸: سال ۱۳۹۶، روش‌های اندازه‌گیری جریان تماسی و جریان هادی حفاظتی**

**۴۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۴۵۰: سال ۱۳۸۴، وسایل اتصال‌دهنده- هادی‌های الکتریکی مسی- مقررات ایمنی واحدهای محکم‌کننده از نوع پیچی و بدون پیچ- قسمت اول: مقررات عمومی و ویژه واحدهای محکم‌کننده هادی‌های  $2\text{ mm}$  تا و خود  $35\text{ mm}^2$**

**2-48 IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۲: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک، با استفاده از IEC 6000-4-2: 2008 تدوین شده‌است.

**2-49 IEC 61000-4-3, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۳: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی تابشی، با استفاده از IEC 6000-4-3: 2006 تدوین شده‌است.

**2-50 IEC 61000-4-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۴: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر پالس‌های الکتریکی تندگذر/رگبار، با استفاده از IEC 6000-4-4: 2012 تدوین شده‌است.

**2-51 IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۵-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۴، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۵: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر فراتاخت، با استفاده از IEC 6000-4-5: 2014 تدوین شده‌است.

**2-52 IEC 61000-4-6: 2004, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۶-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۴، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۶: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری - مصونیت در برابر اختلال‌های هدایتی، القا شده به وسیله میدان‌های فرکانس رادیویی، با استفاده از IEC 6000-4-6: 2013 تدوین شده است.

**۵۳-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۹، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۱۱: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری - آزمون‌های مصونیت در برابر افت‌های ولتاژ، وقفه‌های کوتاه و تغییرات ولتاژ برای تجهیزات با جریان ورودی تا 16 A در هر فاز

**۵۴-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۶، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۱۳: فنون انجام آزمون و اندازه‌گیری - هارمونیک‌ها و میان‌هارمونیک‌ها شامل سیگنال‌دهی برق شهر در درگاه تغذیه a.c.

**۵۵-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۳۴-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۵، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۳۴: فنون انجام آزمون و اندازه‌گیری - آزمون‌های مصونیت تغییرپذیری‌های ولتاژ، وقفه‌های کوتاه و افت‌های ناگهانی ولتاژ برای تجهیز با جریان برق شهر بیش از 16 A برای هر فاز

**۵۶-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲: سال ۱۳۸۶، حفاظت افراد و تجهیزات توسط محفظه‌ها - پروب‌های مخصوص تصدیق

**2-57** IEC 61058-1: 2016, Switches for appliances – Part 1: General requirements

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۹۶: سال ۱۳۸۶، کلیدهای برقی دستگاه - مقررات عمومی، با استفاده از IEC 61058-1: 2000 تدوین شده است.

**۵۸-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱-۳۷۹۶: سال ۱۳۹۷، کلیدهای برقی دستگاه - قسمت ۱-۱: الزامات ویژه کلیدهای مکانیکی

**۵۹-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱-۳۷۹۶: سال ۱۳۹۸، کلیدهای برقی دستگاه - قسمت ۲-۱: الزامات ویژه کلیدهای الکترونیکی

**2-60** IEC 61180, High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۷۱۳: سال ۱۳۹۷، روش‌های آزمون ولتاژ بالا برای تجهیزات فشار ضعیف - تعاریف، الزامات آزمون و روش‌های اجرایی، تجهیزات آزمون، با استفاده از IEC 61180: 2016، تدوین شده است.

**2-61** IEC 61210, Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۸۰: سال ۱۳۹۰، وسایل اتصال‌دهنده - پایانه‌های تخت اتصال سریع برای هادی‌های الکتریکی مسی - مقررات ایمنی، با استفاده از IEC 61210: 2010، تدوین شده است.

**2-62** IEC 61558-1: 2017, Safety of power transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 1: General requirements and tests

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۶۲۰: سال ۱۳۹۳، ایمنی ترانسفورماتورها، منابع تغذیه، راکتورها و تجهیزات مشابه- قسمت ۱: الزامات عمومی و آزمون‌ها، با استفاده از IEC 61058-1: 2005 + AMD 1: 2009 تدوین شده است.

**۶۳-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲-۹۶۲۰: سال ۱۳۹۵، ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها و واحدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه با ولتاژهای تغذیه تا  $V 1100$  - قسمت ۲-۶: ترانسفورماتورهای ایزوله‌کننده ایمن و واحدهای منبع تغذیه منضم به ترانسفورماتورهای ایزوله‌کننده ایمن- الزامات ویژه و آزمون‌ها

**2-64** IEC 61558-2-16: 2009, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units  
IEC 61558-2-16:2009/AMD1:2013

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران- آی ای سی شماره ۱۶-۲-۱۵۵۸: سال ۱۳۹۱، ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منبع تغذیه و محصولات مشابه برای ولتاژهای تا  $V 1100$  - قسمت ۲-۱۶: الزامات ویژه و آزمون‌ها برای واحدهای منبع تغذیه دارای حالت کلیدزنی و ترانسفورماتورهای واحدهای منبع تغذیه و دارای حالت کلیدزنی، با استفاده از IEC 61558-2: 2009 تدوین شده است.

**2-65** IEC 61770, Electric appliances connected to the water mains – Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۶: سال ۱۳۹۵، وسایل برقی متصل به شبکه آب- جلوگیری از برگشت محتویات سیفون و خرابی مجموعه‌های شیلنگ، با استفاده از IEC 61770: 2015 تدوین شده است.

**۶۶-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۲۱۸: سال ۱۳۹۶، سلول‌ها و باتری‌های ثانویه حاوی الکترولیت قلیایی یا سایر الکترولیت‌های غیراسیدی- الزامات ایمنی سلول‌های ثانویه آب‌بندی شده قابل حمل و باتری‌های ساخته شده از آنها، برای استفاده در کاربردهای قابل حمل- قسمت ۱: سیستم‌های نیکلی

**۶۷-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۲۱۸: سال ۱۳۹۷، سلول‌ها و باتری‌های ثانویه حاوی الکترولیت قلیایی یا سایر الکترولیت‌های غیراسیدی- الزامات ایمنی سلول‌های ثانویه آب‌بندی شده قابل حمل و باتری‌های ساخته شده از آنها، برای استفاده در کاربردهای قابل حمل- قسمت ۲: سیستم‌های لیتیومی

**2-68** IEC 62151, Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۶۴: سال ۱۳۹۲، ایمنی تجهیزاتی که به‌طور الکتریکی به شبکه مخابراتی متصل هستند، با استفاده از IEC 62151: 2005 تدوین شده است.

**۶۹-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲: سال ۱۳۸۷، ایمنی پرتویستی لامپ‌ها و سامانه‌های لامپ

**2-70** IEC 62477-1, Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۲۶۶: سال ۱۳۹۲، الزامات ایمنی سامانه‌های مبدل الکترونیک قدرت و تجهیزات آن- قسمت ۱: کلیات، با استفاده از IEC 62477-1: 2012 تدوین شده است.

2-71 IEC 62821 (all parts), Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V

2-72 ISO 178: Plastics – Determination of flexural properties

2-73 ISO 179-1: Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-instrumented impact test

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷: سال ۱۳۹۶، پلاستیک‌ها-تعیین مقاومت ضربه‌ای چارپی- قسمت ۱: آزمون ضربه با دستگاه تجهیز نشده، با استفاده از ISO 179-1: 2010 تدوین شده‌است.

2-74 ISO 180: Plastics – Determination of Izod impact strength

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۱: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها- تعیین مقاومت ضربه به روش آیزود IZOD- روش آزمون، با استفاده از ISO 180: 2000 تدوین شده‌است.

2-75 ISO 527 (all parts), Plastics – Determination of tensile properties

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۶۶۲۱، پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی پلاستیک‌ها، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO 527، تدوین شده‌است.

2-76 ISO 1463, Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۷: سال ۱۳۸۸، پوشش‌های فلزی و اکسیدی- اندازه‌گیری ضخامت پوشش- روش میکروسکوپی، با استفاده از ISO 1463: 2003 تدوین شده‌است.

2-77 ISO 2178, Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۲۷: سال ۱۳۹۶، تعیین ضخامت پوشش‌های غیرمغناطیسی بر روی بسترهای مغناطیسی- اندازه‌گیری ضخامت پوشش- روش مغناطیسی، با استفاده از ISO 2178: 2016 تدوین شده‌است.

2-78 ISO 2768-1, General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۵۵۲-۱: سال ۱۳۹۱، رواداری‌های عمومی- قسمت اول: رواداری‌ها برای ابعاد خطی و زاویه‌ای بدون نشان‌دهی رواداری منفرد، با استفاده از ISO 2768-1: 1989 تدوین شده‌است.

۷۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت ۱: راهنمای کلی

۸۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت ۲: لامپ‌های قوس زنون

2-81 ISO 7000: Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۵۷: سال ۱۳۷۷، نمادهای ترسیمی مورد استفاده بر روی تجهیزات، با استفاده از ISO 7000: 1989 تدوین شده‌است.

2-82 ISO 8256: Plastics – Determination of tensile-impact strength

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها- تعیین مقاومت کششی ضربه‌ای، با استفاده از ISO 8256: 2004 تدوین شده است.

**2-83** ISO 9772: Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۰۴: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌های سلولی- اندازه‌گیری ویژگی‌های سوختن افقی آزمونه‌های کوچک در معرض شعله کوچک، با استفاده از ISO 9772: 2012 تدوین شده است.

**2-84** ISO 9773, Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens incontact with a small-flame ignition source

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود<sup>۱</sup>.

یادآوری ۱- فهرست اصطلاحات و تعاریف برحسب الفبای انگلیسی به فارسی در پیوست غ داده شده است.

هرجا که واژه‌های «ولتاژ» و «جریان» به کار رود، منظور مقادیر مؤثر (RMS) آنها می‌باشد مگر اینکه طور دیگری مشخص شده باشد.

هرجا که واژه «اتصال زمین» به کار رود، منظور «زمین حفاظتی» است، مگر اینکه طور دیگری مشخص شده باشد. [7]

#### ۱-۳ تعاریف مربوط به مشخصه‌های فیزیکی

##### ۱-۱-۳

##### ولتاژ اسمی

**rated voltage**

ولتاژی است که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند.

##### ۲-۱-۳

##### گستره ولتاژ اسمی

**rated voltage range**

گستره‌ای از ولتاژ است که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند، این گستره با حد بالا و حد پایین آن بیان می‌شود.

۱ - اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های [www.iso.org/obp](http://www.iso.org/obp) و [www.electropedia.org/](http://www.electropedia.org/) قابل دسترسی است.



### ۳-۱-۳

#### ولتاژ کار

##### working voltage

بیشینه ولتاژی است که هنگامی که وسیله در ولتاژ اسمی خود تغذیه شده و در شرایط کار عادی، به کار انداخته می‌شود، قسمت مورد نظر تحت آن ولتاژ قرار می‌گیرد، و وضعیت افزاره‌های سوئیچینگ و فرمان آن به گونه‌ای است که مقدار این ولتاژ در بیشینه می‌باشد.

یادآوری ۱- ولتاژ کار با در نظر گرفتن ولتاژهای تشدید است.

یادآوری ۲- هنگام برآورد ولتاژ کار از تأثیر ولتاژهای گذرا صرف نظر می‌شود.

### ۴-۱-۳

#### توان ورودی اسمی

##### rated power input

توان ورودی است که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند.

یادآوری- اگر توان ورودی برای وسیله تعیین نشده باشد، توان ورودی برای وسایل گرمازا و وسایل ترکیبی عبارت است از توان ورودی که در هنگام تغذیه وسیله در ولتاژ اسمی و عملکرد تحت شرایط کار عادی اندازه‌گیری می‌شود.

### ۵-۱-۳

#### گستره توان ورودی اسمی

##### rated power input range

گستره‌ای از توان ورودی، که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند، این گستره با حد بالا و حد پایین آن بیان می‌شود.

### ۶-۱-۳

#### جریان اسمی

##### rated current

جریانی است که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند.

یادآوری ۱- در صورتی که برای وسیله جریانی تعیین نشده باشد جریان اسمی عبارت است از

جریانی که در هنگام تغذیه وسیله در ولتاژ اسمی و عملکرد تحت شرایط کار عادی اندازه‌گیری می‌شود.

### ۷-۱-۳

#### فرکانس اسمی

##### rated frequency

فرکانسی است که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند.

### ۸-۱-۳

#### گستره فرکانس اسمی

##### rated frequency range

گستره فرکانسی که سازنده برای وسیله تعیین می‌کند، این گستره با حد بالا و حد پایین آن بیان می‌شود.

### ۹-۱-۳

#### کار عادی

##### normal operation

شرایطی است که در آن، وسیله هنگامی که به تغذیه اصلی متصل شده‌است تحت شرایط استفاده عادی کار می‌کند.

وسایلی که با باتری‌های یک‌پارچه یا باتری‌های مجزا کار می‌کنند، و این باتری‌ها برای شارژ شدن از وسیله جدا نمی‌شوند، به شرح زیر به کار انداخته می‌شوند: [26]

– باتری درحالی که دشارژ کامل است همراه با به کار انداخته شدن برای عملکرد مورد نظر وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، شارژ می‌شود در صورتی که ساختمان وسیله اجازه دهد؛

– باتری درحالی که دشارژ کامل است بدون به کار انداخته شدن برای عملکرد مورد نظر وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، شارژ می‌شود؛

یادآوری ۱- کار وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، هنگامی که برای انجام عملکرد مورد نظر به کار انداخته می‌شود، کار عادی محسوب می‌شود.

### ۱۰-۱-۳

#### ولتاژ ضربه‌ای اسمی

##### rated impulse voltage

ولتاژ ناشی از ولتاژ اسمی و رده اضافه ولتاژ وسیله است که با توجه به قدرت تحمل مشخص شده برای عایق‌بندی وسیله در برابر اضافه ولتاژهای گذرا، تعیین می‌شود.

### ۱۱-۱-۳

#### کارکرد نادرست خطرناک

##### dangerous malfunction

عملکرد ناخواسته وسیله، که ممکن است ایمنی را مختل کند.

### ۱۲-۱-۳

#### بار در قطعه اتصال خروجی

##### Outlet load

باری است که می‌تواند به قطعه اتصال خروجی وسیله و نیز به پریز که هر دو در دسترس استفاده‌کننده هستند، متصل شود. [22]

یادآوری ۱- قطعات اتصال خروجی که ولتاژ اسمی آنها از ولتاژ خیلی ضعیف ایمن، SELV، بیشتر نباشد، به عنوان قطعه اتصال خروجی وسیله در نظر گرفته نمی شوند.

### ۲-۳ تعاریف مربوط به اتصالات

#### ۱-۲-۳

#### سیم های تغذیه

##### supply leads

مجموعه سیم هایی که در یک محفظه در درون یا متصل به وسیله، به منظور اتصال وسیله به سیم کشی ثابت قرار دارد.

#### ۲-۲-۳

#### کابل یا بند رابط (اتصال متقابل)

##### interconnection cord

کابل یا بند قابل انعطاف خارجی بین دو قسمت از وسیله است که به عنوان قسمتی از یک وسیله کامل، برای مقاصدی به غیر از اتصال به تغذیه اصلی در نظر گرفته شده است.

یادآوری ۱- در وسایلی که با باتری کار می کنند اگر باتری در جعبه جداگانه ای قرار داشته باشد، سرسیم های قابل انعطاف، یا کابل یا بند قابل انعطاف که جعبه باتری را به وسیله متصل می کند به عنوان یک کابل یا بند رابط در نظر گرفته می شود.

یادآوری ۲- کابل یا بند خروجی از یک سیستم شارژ یا از یک قسمت منبع تغذیه جداشدنی، یک کابل یا بند رابط محسوب می شود.

#### ۳-۲-۳

#### کابل یا بند تغذیه

##### supply cord

کابل یا بند قابل انعطاف مخصوص تغذیه است که به وسیله ثابت شده است.

#### ۴-۲-۳

#### اتصال نوع X

##### type X attachment

روش اتصالی است برای کابل یا بند تغذیه به گونه ای که بتوان کابل یا بند تغذیه را به آسانی تعویض نمود.

یادآوری- کابل یا بند تغذیه ممکن است با آماده سازی ویژه تهیه شده و فقط از طرف سازنده یا نمایندگی مجاز آن، در اختیار قرار گیرد. کابل یا بند با آماده سازی ویژه ممکن است قسمتی از وسیله را شامل شود.

### ۵-۲-۳

#### اتصال نوع Y

##### type Y attachment

روش اتصال کابل یا بند تغذیه به گونه‌ای که هرگونه تعویض آن قرار است توسط سازنده یا نمایندگی مجاز یا افراد با صلاحیت مشابه انجام شود.

### ۶-۲-۳

#### اتصال نوع Z

##### type Z attachment

روش اتصال کابل یا بند تغذیه به گونه‌ای که تعویض آن بدون شکستن یا خراب کردن وسیله امکان‌پذیر نباشد.

### ۳-۳ تعاریف مربوط به حفاظت در برابر شوک الکتریکی

### ۱-۳-۳

#### عایق‌بندی پایه

##### basic insulation

عایق‌بندی قسمت‌های برق‌دار است که حفاظت اولیه در برابر شوک الکتریکی را تأمین می‌کند.

### ۲-۳-۳

#### عایق‌بندی تکمیلی

##### supplementary insulation

عایق‌بندی مستقلی است علاوه بر عایق‌بندی پایه که برای تأمین حفاظت در برابر شوک الکتریکی در صورت خرابی عایق‌بندی پایه در نظر گرفته شده است.

### ۳-۳-۳

#### عایق‌بندی مضاعف

##### double insulation

سیستم عایق‌بندی است که از مجموع عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی تشکیل شده باشد.

### ۴-۳-۳

#### عایق‌بندی تقویت‌شده

##### reinforced insulation

عایق‌بندی واحدی است برای قسمت‌های برق‌دار که در شرایط تعیین شده در این استاندارد، درجه حفاظتی برابر با درجه حفاظت عایق‌بندی مضاعف را در برابر شوک الکتریکی تأمین می‌کند.

**یادآوری ۱-** این بدان معنی نیست که عایق‌بندی، یک قطعه عایق همگن باشد. بلکه این عایق‌بندی ممکن است از لایه‌هایی تشکیل شده باشد که نتوان آن را به تنهایی مانند عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی پایه مورد آزمون قرار داد.

### ۵-۳-۳

#### عایق‌بندی کارکردی

##### functional insulation

عایق‌بندی بین قسمت‌های رسانای با پتانسیل‌های مختلف است که فقط برای کارکرد مناسب و صحیح وسیله ضروری است.

### ۶-۳-۳

#### امپدانس حفاظتی

##### protective impedance

امپدانس متصل‌شده بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های رسانای در دسترس در ساختارهای طبقه II است که در استفاده عادی و تحت شرایط محتمل خطا در وسیله، جریان الکتریکی را به یک مقدار ایمن محدود می‌کند.

### ۷-۳-۳

#### وسیله طبقه 0

##### class 0 appliance

وسیله طبقه 0 وسیله‌ای است که در آن حفاظت در برابر شوک الکتریکی فقط به عایق‌بندی پایه متکی است یعنی هیچ وسیله‌ای برای اتصال قسمت‌های در دسترس رسانا، در صورت وجود، به هادی حفاظتی سیم‌کشی ثابت در تأسیسات وجود ندارد و در صورت بروز خرابی در عایق‌بندی پایه، حفاظت در برابر شوک الکتریکی به شرایط محیط اطراف متکی است.

یادآوری ۱- وسایل طبقه 0 یا دارای محفظه عایقی هستند که خود قسمتی از عایق‌بندی پایه یا تمام آن را تشکیل می‌دهد، یا دارای محفظه فلزی هستند که از قسمت‌های برق‌دار با عایق‌بندی مناسبی جدا شده‌اند. در صورتی که وسیله دارای محفظه عایقی بوده و برای تأمین اتصال به زمین قسمت‌های داخلی، پیش‌بینی‌هایی شده‌باشد، جزء وسیله طبقه I یا وسیله طبقه 0I محسوب می‌شود.

### ۸-۳-۳

#### وسیله طبقه 0I

##### class 0I appliance

وسیله‌ای است که دست‌کم دارای عایق‌بندی پایه سراسری و مجهز به ترمینال زمین باشد. اما کابل یا بند تغذیه آن بدون هادی زمین بوده و دوشاخه آن نیز بدون اتصال زمین است.

۹-۳-۳

وسیله طبقه I

class I appliance

وسیله‌ای است که در آن حفاظت در برابر شوک الکتریکی فقط به عایق‌بندی پایه متکی نیست، بلکه تدابیر احتیاطی تکمیلی<sup>۱</sup> برای وسیله در نظر گرفته شده‌است، که در آن قسمت‌های در دسترس رسانا به هادی زمین حفاظتی در سیم‌کشی ثابت در تأسیسات متصل می‌شوند، به‌طوری که قسمت‌های در دسترس رسانا در صورت خرابی در عایق‌بندی پایه، برق‌دار نشوند.

یادآوری ۱- این پیش‌بینی شامل هادی زمین حفاظتی در کابل یا بند تغذیه می‌شود.

۱۰-۳-۳

وسیله طبقه II

class II appliance

وسیله‌ای است که در آن حفاظت در برابر شوک الکتریکی فقط به عایق‌بندی پایه متکی نیست بلکه با استفاده از عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده تدابیر احتیاطی اضافه دیگری برای وسیله تأمین شده‌است، در وسیله طبقه II از اتصال زمین حفاظتی یا اتکاء به شرایط نصب و تأسیسات استفاده نمی‌شود.

یادآوری ۱- چنین وسیله‌ای ممکن است یکی از انواع وسایل به شرح زیر باشد:

- وسیله‌ای با یک محفظه عایقی با دوام و عملاً پیوسته که تمام قسمت‌های فلزی به استثنای قطعاتی مانند پلاک مشخصات، پیچ و پرچ‌ها را می‌پوشاند که این قطعات نیز با عایق‌بندی دست‌کم معادل عایق‌بندی تقویت‌شده، از قسمت‌های برق‌دار جدا شده‌اند. این نوع وسیله، وسیله طبقه II با بدنه عایقی نامیده می‌شود.
- وسیله‌ای با محفظه فلزی عملاً پیوسته، که در سراسر داخل آن از عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده استفاده شده‌است. چنین وسیله‌ای، وسیله طبقه II با بدنه فلزی نامیده می‌شود.
- وسیله‌ای که ترکیبی از وسیله طبقه II با بدنه عایقی و وسیله طبقه II با بدنه فلزی است.

یادآوری ۲- محفظه یک وسیله طبقه II با بدنه عایقی، ممکن است تمام یا جزئی از عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده را تشکیل دهد.

یادآوری ۳- وسایل طبقه II ممکن است برای کارکرد، مجهز به اتصال زمین باشند.

۱۱-۳-۳

ساختار طبقه II

class II construction

قسمتی از وسیله است که حفاظت آن در برابر شوک الکتریکی به عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده متکی باشد.

۱ - در این استاندارد برای ترجمه «additional» از واژه «تکمیلی» استفاده شده‌است و به مفهوم «اضافه» به کار رفته است.

### ۱۲-۳-۳

#### وسیله طبقه III

##### class III appliance

وسیله‌ای است که حفاظت آن در برابر شوک الکتریکی به تغذیه آن با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن، SELV<sup>۱</sup>، متکی بوده و ولتاژهای بالاتر از ولتاژ خیلی ضعیف ایمن در آن ایجاد نشود.

یادآوری ۱- ممکن است علاوه بر تغذیه در ولتاژ خیلی ضعیف ایمن، SELV، عایق‌بندی پایه نیز الزام شود. به زیربند ۸-۱-۴ مراجعه شود.

یادآوری ۲- وسایل طبقه III ممکن است برای کارکرد، مجهز به زمین باشند.

### ۱۳-۳-۳

#### ساختار طبقه III

##### class III construction

قسمتی از وسیله است که حفاظت آن در برابر شوک الکتریکی به ولتاژ خیلی ضعیف ایمن، SELV، متکی است و ولتاژهای بالاتر از ولتاژ خیلی ضعیف ایمن در آن ایجاد نمی‌شود.

یادآوری- ممکن است علاوه بر تغذیه در ولتاژ خیلی ضعیف ایمن، SELV، عایق‌بندی پایه نیز الزام شود. به زیربند ۸-۱-۴ مراجعه شود.

### ۱۴-۳-۳

#### فاصله هوایی

##### clearance

کوتاهترین مسیر در هوا بین دو قسمت رسانا یا بین یک قسمت رسانا و سطح در دسترس وسیله است.

### ۱۵-۳-۳

#### فاصله خزشی

##### creepage distance

کوتاهترین مسیر بر روی سطح ماده عایق بین دو قسمت رسانا یا بین یک قسمت رسانا و سطح در دسترس وسیله است.

### ۴-۳ تعاریف مربوط به ولتاژ خیلی ضعیف

### ۱-۴-۳

#### ولتاژ خیلی ضعیف

##### extra-low voltage

ولتاژی است که توسط یک منبع در داخل وسیله تامین می‌شود و هنگامی که وسیله در ولتاژ اسمی خود، تغذیه می‌شود، بین هادی‌ها و نیز بین هادی‌ها و زمین یا زمین کارکردی از  $V \leq 50$  بیشتر نیست. [7]

### ۲-۴-۳

#### ولتاژ خیلی ضعیف ایمن

##### safety extra-low voltage

ولتاژی است که از  $V 42$  بین هادی‌ها و نیز بین هادی‌ها و زمین یا زمین کارکردی بیشتر نشود و در حالت بی‌باری از  $V 50$  بیشتر نشود. [7]

یادآوری ۱- در مواردی که ولتاژ خیلی ضعیف ایمن از تغذیه اصلی بدست می‌آید، این ولتاژ باید از طریق یک ترانسفورماتور ایزوله ایمن یا مبدلی که دارای سیم‌پیچ‌های مجزا است، تأمین شود که عایق‌بندی مربوط به آن با الزامات عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده مطابقت داشته‌باشد.

یادآوری ۲- حدود تعیین‌شده برای ولتاژ با این فرض است که ترانسفورماتور ایزوله ایمن با ولتاژ اسمی مربوط به خود، کار کند.

یادآوری ۳- ولتاژ خیلی ضعیف ایمن با نماد «SELV» نیز نشان داده می‌شود.

### ۳-۴-۳

#### ترانسفورماتور ایزوله ایمن

##### safety isolating transformer

ترانسفورماتوری است که سیم‌پیچ اولیه آن دست‌کم با عایق‌بندی معادل با یک عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از سیم‌پیچ ثانویه از نظر الکتریکی جدا است، این ترانسفورماتور برای تغذیه یک وسیله یا مدار با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن طراحی شده‌است.

### ۴-۴-۳

#### مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی

##### protective extra-low voltage circuit

مدار زمین‌شده‌ای که با ولتاژ خیلی ضعیف عمل می‌کند و از سایر مدارها، به‌جز مدارهایی که با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن کار می‌کنند، توسط عایق‌بندی پایه و حفاظ الکتریکی، عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده، جدا شده‌است. [28]

یادآوری ۱- حفاظ الکتریکی عبارت است از جداسازی مدارها از قسمت‌های برق‌دار توسط یک توری زمین‌شده.

یادآوری ۲- مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی، «مدار PELV» نیز نامیده می‌شود.

### ۵-۳ تعاریف مربوط به انواع وسایل

### ۱-۵-۳

#### وسیله قابل حمل

##### portable appliance

وسیله‌ای که در حین کار حرکت داده می‌شود یا وسیله‌ای، به‌غیر از وسایل نصب ثابت که جرم آن از  $18 \text{ kg}$  کمتر باشد.



۲-۵-۳

وسيله دستى

**hand-held appliance**

وسيله قابل حملی است که در حین استفاده عادی در دست گرفته می‌شود.

۳-۵-۳

وسيله ثابت

**stationary appliance**

عبارت است از وسیله نصب ثابت یا وسیله‌ای که وسیله قابل حمل نیست.

۴-۵-۳

وسيله نصب ثابت

**fixed appliance**

وسيله‌ای است که برای استفاده، محکم بر روی تکیه‌گاهی نصب شده یا به طریق دیگری به‌طور مطمئن در وضع مشخصی ثابت می‌شود.

۵-۵-۳

وسيله جاسازی‌شونده

**built-in appliance**

وسيله نصب ثابتی است که در داخل کابینت یا در تورفتگی‌های آماده‌شده در دیوار یا در مکان‌های مشابه، نصب می‌شود.

۶-۵-۳

وسيله گرمازا

**heating appliance**

وسيله‌ای است که دارای المنت گرمازا باشد اما موتور نداشته‌باشد.

۷-۵-۳

وسيله موتوردار

**motor-operated appliance**

وسيله‌ای که موتور داشته‌باشد اما هیچ‌گونه المنت گرمازا نداشته‌باشد.

یادآوری ۱- وسایلی با نیروی محرکه مغناطیسی، به‌عنوان وسایل موتوردار در نظر گرفته می‌شوند.

۸-۵-۳

وسيله ترکیبی

**combined appliance**

وسيله‌ای است که دارای موتور و المنت گرمازا می‌باشد.

### ۹-۵-۳

وسیله که با باتری کار می کند

#### **battery-operated appliance**

وسیله ای که انرژی خود را از باتری می گیرد به طوری که وسیله بتواند بدون اتصال به تغذیه کار کند. [27]

یادآوری ۱- یک وسیله که با باتری کار می کند می تواند اتصال به تغذیه نیز داشته باشد.

### ۶-۳ تعاریف مربوط به قسمت های وسیله

#### ۱-۶-۳

قسمت جدانشدنی

#### **non-detachable part**

قسمتی است که فقط به کمک ابزار می توان آن را جدا یا باز کرد یا قسمتی است که تمام آزمون زیربند ۱۱-۲۲ را تأمین کند.

#### ۲-۶-۳

قسمت جداشدنی

#### **detachable part**

قسمتی است که بدون کمک ابزار می توان آن را جدا یا باز کرد، قسمتی که طبق دستورالعمل های استفاده جدا یا باز می شود، حتی اگر برای جداکردن آن نیاز به ابزار باشد، یا قسمتی که آزمون زیربند ۱۱-۲۲ را تأمین نمی کند.

یادآوری ۱- اگر برای نصب وسیله، قرار است قسمتی جدا شود، این قسمت یک قسمت جداشدنی محسوب نمی شود، حتی اگر جدا کردن آن را در دستورالعمل ها اعلام شده باشد.

یادآوری ۲- اجزاء تشکیل دهنده ای که می توان بدون کمک ابزار آنها را جدا کرد، قسمت جداشدنی محسوب می شوند.

یادآوری ۳- اگر یک قسمت فقط برای دورانداختن<sup>۱</sup> باتری قبل از اسقاط<sup>۲</sup> وسیله باید برداشته شود، این قسمت یک قسمت جداشدنی محسوب نمی شود، حتی اگر جداکردن آن را در دستورالعمل ها اعلام شده باشد.

#### ۳-۶-۳

قسمت دردسترس

#### **accessible part**

قسمت یا سطحی که با پروب آزمون B استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ قابل لمس باشد، و اگر این قسمت یا سطح، فلزی باشد، هر قسمت رسانای متصل به آن نیز به عنوان قسمت دردسترس محسوب می شود.

---

1 - scrapping

2 - to discard

یادآوری ۱- قسمت‌های غیرفلزی در دسترس که روکش<sup>۱</sup> رسانا دارند، به‌عنوان قسمت‌های در دسترس فلزی محسوب می‌شوند.

### ۴-۶-۳

#### قسمت برق‌دار

##### live part

هادی یا هر قسمت رسانایی است که در استفاده عادی برق‌دار می‌شود از جمله شامل یک هادی نول می‌باشد اما به‌صورت قراردادی، هادی حفاظتی زمین‌شده، PEN<sup>۲</sup>، را شامل نمی‌شود.

یادآوری ۱- قسمت‌های در دسترس یا غیرقابل دسترس که با زیربند ۸-۱-۴ مطابقت دارند، به‌عنوان قسمت‌های برق‌دار در نظر گرفته نمی‌شوند.

یادآوری ۲- هادی حفاظتی زمین‌شده، PEN، شامل کارکرد هر دو هادی حفاظتی و هادی نول می‌باشد.

یادآوری ۳- این قسمت‌ها، اعم از اینکه قسمت‌های در دسترس باشند یا نباشند، در وسایلی که با باتری کار می‌کنند و باتری‌ها از حدود الکتریکی تعیین شده در زیربند ب-۲۲-۳ و زیربند ب-۲۲-۴ بیشتر نباشند، به‌عنوان قسمت‌های برق‌دار در نظر گرفته نمی‌شوند.

### ۵-۶-۳

#### ابزار

##### tool

ابزار به پیچ‌گوشتی یا سکه یا هر چیز دیگر که بتواند پیچ یا وسیله تثبیت‌کننده<sup>۳</sup> مشابه دیگری را باز کرده یا ببندد اطلاق می‌شود.

### ۶-۶-۳

#### قسمت کوچک

##### small part

قسمتی، که هر یک از سطوح آن به‌طور کامل در دایره‌ای به قطر ۱۵ mm جای گیرد، یا قسمتی است که بعضی از سطوح آن در خارج از دایره‌ای به قطر ۱۵ mm جای گیرد اما به‌گونه‌ای که نتوان دایره‌ای به قطر ۸ mm را بر روی هیچ‌یک از سطوح آن محاط کرد.

یادآوری ۱- یک قسمت که برای گرفتن<sup>۴</sup> و نیز برای اینکه هم‌زمان نوک سیم ملتهب به آن اعمال شود خیلی کوچک است، در مثال الف شکل ۵ نشان داده شده‌است. یک قسمت که برای گرفتن به اندازه کافی بزرگ بوده اما برای اینکه نوک سیم ملتهب به آن اعمال شود خیلی کوچک است، در مثال ب شکل ۵ نشان داده شده‌است. یک قسمت که قسمت کوچک نیست در مثال پ شکل ۵ نشان داده شده‌است.

---

1 - coating  
2 - Protective Earthed Neutral  
3 - fixing means  
4 - to grip

۷-۶-۳

قسمت منبع تغذیه جداشدنی

**detachable power supply part**

قسمتی از وسیله که در نظر است خروجی آن از قسمت با ساختار طبقه III وسیله، جداشدنی باشد.

یادآوری ۱- ملحقات جداشدنی عبارتند از یک کابل یا بند قابل انعطاف و اتصال دهنده یا یک قطعه اتصال خروجی وسیله که به قسمت منبع تغذیه جداشدنی جفت می شود.

۸-۶-۳

**سلول [29]**

**cell**

واحد کارکردی پایه که از الکترودها، الکتrolیت، ظرف<sup>۱</sup>، ترمینال ها، و معمولاً جداکننده ها تشکیل شده است، و یک منبع انرژی الکتریکی است که از تبدیل مستقیم انرژی شیمیایی بدست می آید.

[منبع: برگرفته از زیربند 482-01-01 استاندارد IEC 60050-482: 2004]

۹-۶-۳

**باتری [29]**

**battery**

مجموعه ای از یک یا چند سلول که به عنوان یک منبع انرژی الکتریکی که آماده استفاده است و توسط ولتاژ، اندازه، چیدمان ترمینال، ظرفیت و قدرت آن مشخص می شود.

یادآوری ۱- باتری جداشدنی و باتری مجزا دارای محفظه ای است که ویژگی های آن معادل خود وسیله است، اما باتری های یکپارچه شده ممکن است محفظه نداشته باشند یا محفظه ای داشته باشند که از وسیله محکم تر نباشد، چون توسط محفظه وسیله حفاظت می شوند.

۱۰-۶-۳

**باتری جداشدنی [29]**

**detachable battery**

باتری قابل شارژ مجدد است که در یک محفظه مجزا از وسیله ای که با باتری کار می کند، قرار دارد و در وسایل خاصی استفاده می شود و برای شارژ از وسیله جدا می شود.

یادآوری ۱- یک باتری خودرو استاندارد، به عنوان باتری جداشدنی، محسوب نمی شود.

یادآوری ۲- یک باتری جداشدنی، به عنوان یک باتری قابل تعویض محسوب نمی شود.

۱۱-۶-۳

### باتری مجزا [29]

#### separable battery

باتری‌ای که در محفظه‌ای مجزا از وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، تعبیه شده‌است، و در وسایل خاصی استفاده می‌شود و از طریق یک کابل یا بند خارجی به محفظه وسیله متصل می‌شود.

یادآوری ۱- یک باتری خودرو استاندارد، به‌عنوان باتری مجزا، محسوب نمی‌شود.

یادآوری ۲- یک باتری مجزا، به‌عنوان یک باتری که قابل تعویض است، محسوب نمی‌شود.

۱۲-۶-۳

### باتری یکپارچه [29]

#### integral battery

باتری‌ای که درون وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، تعبیه شده‌است، و برای شارژ از وسیله جدا نمی‌شود.

یادآوری ۱- باتری‌ای که فقط برای امحاء<sup>۱</sup> یا بازیافت، از وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند جدا می‌شود به‌عنوان باتری یکپارچه در نظر گرفته می‌شود.

۷-۳ تعاریف مربوط به اجزاء تشکیل دهنده<sup>۲</sup> برای ایمنی

۱-۷-۳

#### ترموستات

#### thermostat

افزازه حس‌کننده دما است که دمای عملکرد آن می‌تواند ثابت یا قابل تنظیم باشد و در طی کار عادی، با باز و بسته کردن مدار به‌طور خودکار، دمای قسمتی که تحت کنترل دمایی است را بین حدود معین، ثابت نگه می‌دارد.

۲-۷-۳

#### محدودکننده دما

#### temperature limiter

افزازه حس‌کننده دما است که دمای عملکرد آن می‌تواند ثابت یا قابل تنظیم باشد و در کار عادی هنگامی که دمای قسمتی که تحت کنترل دمایی است به مقدار از پیش تعیین شده برسد، عمل کرده و مدار را باز یا بسته می‌کند.

یادآوری ۱- در طی دوره کار عادی، محدودکننده دما به‌صورت برعکس عمل نمی‌کند و عمل برگردان محدودکننده به‌حالت اولیه می‌تواند دستی یا غیردستی باشد.

---

1 - disposal

۲ - در این استاندارد برای ترجمه «components» از عبارت «اجزاءتشکیل‌دهنده» استفاده شده‌است اما در بعضی موارد از عبارت «قطعات» نیز استفاده می‌شود، برای مثال در مواردی که به‌طور مشخص در مورد یک قطعه الکترونیکی است.

### ۳-۷-۳

#### قطع کننده حرارتی

##### **thermal cut-out**

افزاره‌ای است که در حین کار غیرعادی به‌طور خودکار دمای وسیله یا قسمتی که دمای آن تحت کنترل دمایی است را با باز کردن مدار یا با کاهش جریان محدود می‌کند و طوری ساخته شده که استفاده کننده نمی‌تواند تنظیم آن را تغییر دهد.

### ۴-۷-۳

#### قطع کننده حرارتی با وصل مجدد خودکار

##### **self-resetting thermal cut-out**

قطع کننده حرارتی است که پس از اینکه قسمت مربوط وسیله به میزان کافی خنک شد، جریان برق را به‌طور خودکار برقرار می‌کند.

### ۵-۷-۳

#### قطع کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار

##### **non-self-resetting thermal cut-out**

قطع کننده حرارتی است که نیاز به یک عمل دستی برای وصل مجدد یا تعویض یک قسمت به‌منظور برقراری دوباره جریان برق دارد.

یادآوری ۱- عمل دستی شامل قطع از تغذیه اصلی نیز می‌باشد.

### ۶-۷-۳

#### افزاره حفاظتی

##### **protective device**

افزاره‌ای است که عمل آن از وقوع وضعیت خطرناک که در شرایط کار غیرعادی پیش می‌آید جلوگیری می‌کند.

### ۷-۷-۳

#### رابط حرارتی

##### **thermal link**

قطع کننده حرارتی که فقط یک‌بار عمل می‌کند و پس از آن نیاز به تعویض کامل یا جزئی دارد.

### ۸-۷-۳

#### قسمت عمدا ضعیف شده

##### **intentionally weak part**

قسمتی که برای گسیختن<sup>۱</sup> در شرایط کار غیرعادی در نظر گرفته شده است تا از وقوع شرایطی که بتواند مطابقت با این استاندارد را مختل کند، جلوگیری شود.

یادآوری ۱- چنین قسمتی ممکن است یک قطعه قابل تعویض باشد، مانند یک مقاومت یا خازن، یا قسمتی از قطعه‌ای که تعویض می‌شود مانند یک رابط حرارتی که در موتور تعبیه شده و یک قسمت در دسترس نیست.

### ۸-۳ تعاریف مربوط به موضوعات متفرقه

#### ۱-۸-۳

#### قطع تمام قطب‌ها

##### **all-pole disconnection**

درمورد وسایل تک فاز عبارت است از قطع هر دو هادی تغذیه با یک عمل قطع یا، درمورد وسایل چند فاز عبارت است از قطع همه هادی‌های تغذیه با یک عمل قطع.

یادآوری ۱- درمورد وسایل چند فاز، هادی نول جزء هادی‌های تغذیه محسوب نمی‌شود.

#### ۲-۸-۳

#### وضعیت خاموش

##### **off position**

وضعیت پایداری از افزاره سوئیچینگ است که در آن وضعیت، مدار با قطع کلید از تغذیه خود کنترل می‌شود یا درمورد قطع الکترونیکی، وضعیتی است که در آن مدار بی‌برق می‌شود.

یادآوری ۱- وضعیت خاموش، به معنی قطع تمام قطب‌ها نیست.

#### ۳-۸-۳

#### المنت گرم‌زای ملتهب قابل دیدن

##### **visibly glowing heating element**

المنت گرم‌زایی است که تمام یا بخشی از آن از خارج از وسیله، قابل دیدن بوده و دمای آن هنگامی که وسیله تحت کار عادی در توان ورودی اسمی عمل می‌کند در هنگام برقراری شرایط پایداری، دست‌کم  $650^{\circ}\text{C}$  باشد.

---

1 - rupture

۴-۸-۳

المنت گرمای PTC<sup>۱</sup>

PTC heating element

المانی است برای گرمایی که فقط از مقاومت با ضریب حرارتی مثبت تشکیل شده که نسبت به دما حساس بوده و هنگام افزایش دما در یک گستره مشخص، مقاومت آن سریع به صورت غیرخطی افزایش می یابد.

۵-۸-۳

سرویس و نگهداری توسط استفاده کننده

user maintenance

هرگونه عمل سرویس و نگهداری که در دستورالعمل ذکر گردیده یا بر روی وسیله نشانه گذاری شده است که استفاده کننده طبق آن عمل کند.

۶-۸-۳

دمای اتاق [32]

room temperature

دمای اتاق که در شرایط عمومی برای انجام آزمون ها مشخص شده است.

یادآوری ۱- دمای اتاق در زیربند ۵-۷ مشخص شده است.

۹-۳ تعاریف مربوط به مدارهای الکترونیکی

۱-۹-۳

قطعه الکترونیکی

electronic component

قسمتی است که در آن هدایت اصولاً توسط حرکت الکترون ها از میان یک خلاء، گاز یا نیمه هادی حاصل می شود.

یادآوری ۱- نشانه های نئونی به عنوان قطعات الکترونیکی محسوب نمی شوند.

۲-۹-۳

مدار الکترونیکی

electronic circuit

مداری است که دست کم شامل یک قطعه الکترونیکی باشد.

۳-۹-۳

مدار الکترونیکی حفاظتی

protective electronic circuit

مداری الکترونیکی است که از بروز وضعیت خطرناک در شرایط کار غیرعادی پیش می آید، جلوگیری می کند.

---

1 - Positive Temperature Coefficient



یادآوری ۱- قسمت‌هایی از این مدار می‌تواند برای مقاصد کارکردی نیز استفاده شود.

### ۱۰-۳ تعاریف مربوط به شارژ و دشارژ باتری [30]

۱-۱۰-۳

سیستم باتری

battery system

سیستمی است که شامل باتری، سیستم شارژ و وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، می‌شود.

یادآوری ۱- سیستم باتری، شامل واسطه‌ها<sup>۱</sup>، ممکن است از بیش از یک باتری و سیستم شارژ تشکیل شده باشد.

۲-۱۰-۳

سیستم شارژ

charging system

مداری که باتری را شارژ می‌کند و حالت شارژ باتری را نگه می‌دارد.

یادآوری ۱- قسمت‌هایی از سیستم شارژ، ممکن است کارهای دیگری انجام دهد مانند متعادل‌سازی<sup>۲</sup> شارژ و ممکن است به‌طور جداگانه محصور شده باشند.

۳-۱۰-۳

ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ

specified operating region for charging

ناحیه‌ای که در آن یک سلول در حین شارژ در گستره جریان و ولتاژ تعیین شده توسط سازنده سلول، عمل می‌کند.

یادآوری ۱- مثالی از ناحیه عملکرد مشخص شده درمورد یک سلول لیتیم-یون در حین شارژ در شکل ۱۴ نشان داده شده است.

۴-۱۰-۳

حد بالای ولتاژ شارژ

upper limit charging voltage

بیشترین ولتاژ شارژ در ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ است.

۵-۱۰-۳

تخلیه (از منفذ)

venting

شرایطی که در طراحی در نظر گرفته می‌شود تا فشار بیش از حد داخلی ایجاد شده در یک سلول را بدون بیرون راندن اجزاء تشکیل دهنده اصلی سلول، به‌طور کنترل شده‌ای آزاد کند.

1 - interfaces

2 - balancing

۳-۱۰-۶

### شارژ کامل

#### fully charged

بیشینه حالت شارژ است.

یادآوری ۱- درمورد سلول‌ها و باتری‌هایی که قابل شارژ مجدد هستند، شارژ کامل، حالت بیشینه شارژی است که سیستم شارژ اجازه می‌دهد.

یادآوری ۲- حالت بیشینه شارژ درمورد باتری‌های غیرقابل شارژ مجدد و باتری‌هایی که قابل شارژ مجدد هستند، در مشخصات منبع ساختگی<sup>۱</sup> جدول ب-۱ مشخص شده است.

۳-۱۰-۷

### دشارژ کامل

#### fully discharged

دشارژی که با نرخ ثابت جریان، در ۵ h دشارژ پیوسته (نرخ C<sub>5</sub>)، بدست می‌آید، یا سریعترین نرخ دشارژ مجاز توسط سازنده سلول یا سازنده باتری اگر آهسته‌تر از نرخ C<sub>5</sub> باشد، تا زمانی که:

- دشارژ به دلیل عمل کردن مدار پایان‌دهی دشارژ<sup>۲</sup> پایان یابد؛ یا
  - باتری (یا سلول) با میانگین ولتاژ به ازاء هر سلول برابر با ولتاژ پایان دشارژ سلول شیمیایی به کار رفته، به ولتاژ کامل می‌رسد، مگر اینکه ولتاژ پایان دشارژ متفاوتی توسط سازنده سلول تعیین شده باشد.
- یادآوری ۱- مثال‌هایی از ولتاژهای پایان دشارژ درمورد دشارژ کامل معمول در سلول‌های شیمیایی عبارتند از:

- 0,9 V/cell برای نیکل کادمیوم؛
- 0,9 V/cell برای نیکل فلز-هیدرید؛
- 1,75 V/cell برای اسید-سرب؛
- 2,5 V/cell برای لیتیم فسفات-آهن؛
- 3,0 V/cell برای لیتیم اکسید-کبالت.

۳-۱۱ تعاریف مربوط به کارکرد از دور [31]

۳-۱۱-۱

### هستار

#### entity

شخص، افزاره، وسیله، محصول، یا خدمتی که با یک وسیله در تعامل قرار می‌گیرد.

1 - artificial source

2 - operation of discharge termination circuitry

۳-۱۱-۲

پیام

message

داده‌ای که از فرستنده (منبع داده) به یک یا چند دریافت‌کننده (گیرنده داده) منتقل می‌شود.

۳-۱۱-۳

شبکه عمومی

public network

شبکه حامل داده‌های دیجیتالی یا سیگنال‌های آنالوگ یا هر دو که در آن دسترسی به داده‌ها و سیگنال‌ها با فضای فیزیکی داخل خانه یا محیط استفاده مشابه از وسیله، محدود نمی‌شود.

یادآوری ۱- تعیین محدودیت برای فضای فیزیکی شامل ملاحظات مربوط به گستره شبکه ارتباطات، پیکربندی یا ساختار می‌شود.

در این استاندارد، مثال‌هایی از شبکه‌های عمومی شامل موارد زیر است اما به این موارد محدود نمی‌شود:

- شبکه محلی شخصی (PAN)<sup>۱</sup>؛
  - شبکه محلی (LAN)<sup>۲</sup> افزاره‌هایی که ممکن است به یک درگاه متصل باشند یا نباشند، را متصل می‌کند؛
  - ارتباطات از طریق خط برق (PLC)<sup>۳</sup>؛
  - افزاره‌های برد کوتاه (SRD)<sup>۴</sup>؛
  - شبکه گسترده (WAN)<sup>۵</sup>؛
- در این استاندارد، مثال‌هایی از شبکه‌هایی که بدون اتصال به شبکه عمومی، به‌عنوان شبکه‌های عمومی در نظر گرفته نمی‌شوند، شامل موارد زیر است اما به این موارد محدود نمی‌شود:
- ارتباطات میدان نزدیک (NFC)<sup>۶</sup>؛
  - ارتباطات نوری با خط دید (اشعه فروسرخ یا اشعه مرئی)؛
  - پیکربندی‌های سخت افزاری ساخته شده از رسانه فیزیکی؛

---

1 - personal area network  
2 - local area network  
3 - power line communication  
4 - short range devices  
5 - wide area network  
6 - near field communication

### ۴-۱۱-۳

#### ارتباطات از دور

##### remote communication

انتقال داده‌ها بین وسیله و هاستار است که می‌تواند از دور از محل استفاده از وسیله به کمک امکانات ارتباطاتی مانند مدولاسیون موج رادیویی<sup>۱</sup>، مدولاسیون موج صوتی<sup>۲</sup> یا سیستم‌های باس<sup>۳</sup> انجام شود.

**یادآوری ۱-** مثال‌هایی از انتقال داده عبارت است از دانلود نرم‌افزار یا کنترل تغییرات پارامترها، اما به این موارد محدود نمی‌شود.

**یادآوری ۲-** انتقال داده می‌تواند یک طرفه (ساده) یا دو طرفه (دوبلکس) باشد.

### ۵-۱۱-۳

#### عملکرد از دور

##### remote operation

کنترل یک وسیله با ارتباط از دور است.

**یادآوری ۱-** ارتباط از دور که منجر به تغییر در کار وسیله می‌شود، مانند تغییر سرعت چرخش، دما، حرکت فضایی، شروع/توقف عملکرد مورد نظر، کار از دور محسوب می‌شود. امکان دارد ارتباط از دوری وجود داشته‌باشد که منجر به کار از دور نشود.

**یادآوری ۲-** سیگنال نور فروسرخ به تنهایی به‌عنوان عملکرد از دور محسوب نمی‌شود.

## ۴ الزامات عمومی

وسایل باید طوری ساخته شوند که در استفاده عادی، به‌طور ایمن کار کرده و حتی در صورت بی‌احتیاطی که ممکن است در استفاده عادی پیش آید، هیچ خطری را متوجه استفاده‌کننده یا محیط اطراف نسازند. به‌طور کلی، این اصل با اعمال الزامات تعیین‌شده در این استاندارد حاصل می‌شود و مطابقت با انجام تمام آزمون‌های مربوط، بررسی می‌شود.

## ۵ شرایط عمومی درمورد آزمون‌ها

آزمون‌ها طبق این بند انجام می‌شوند، مگر اینکه به‌گونه دیگری تعیین شده‌باشد.

### ۱-۵ آزمون‌های این استاندارد، آزمون‌های نوعی هستند.

**یادآوری-** آزمون‌های تک به تک (معمول) در پیوست آگاهی‌دهنده الف توضیح داده می‌شوند.

---

1 - radio wave modulation  
2 - sound wave modulation  
3 - bus systems

۵-۲ آزمون بر روی یک وسیله منفرد انجام می‌شود که وسیله باید تمام آزمون‌های مربوط را تحمل کند. با این حال، آزمون‌های بندهای ۱۲، ۲۰، ۲۲ (به جز زیربندهای ۲۲-۱۰، ۲۲-۱۱ و ۲۲-۱۸) تا ۲۶، ۲۸، ۳۰ و ۳۱ ممکن است بر روی وسایل جداگانه انجام شود. آزمون زیربند ۲۲-۳ بر روی یک وسیله جدید و نو انجام می‌شود.

اگر در حین آزمون‌های بند ۱۹، یک قسمت عمداً ضعیف‌شده، مدار باز<sup>۱</sup> شود در این صورت ممکن است یک نمونه اضافه دیگر ضروری باشد.

ممکن است در آزمون اجزاءتشکیل‌دهنده نمونه‌های اضافه دیگری از این اجزاءتشکیل‌دهنده لازم باشد.

اگر انجام آزمون پیوست الزامی پ ضروری باشد، شش نمونه موتور لازم است.

اگر انجام آزمون پیوست الزامی ت ضروری باشد، ممکن است از یک نمونه اضافه دیگر استفاده شود.

اگر انجام آزمون پیوست الزامی چ ضروری باشد، چهار نمونه ترانسفورماتور اضافه دیگر لازم است.

اگر انجام آزمون پیوست الزامی ح ضروری باشد، سه نمونه کلید یا سه نمونه اضافه دیگر از وسیله لازم است.

یادآوری- در مواردی که باید وسیله تحت شرایط مختلف آزمون شود، نمونه‌های اضافه دیگری می‌تواند مورد نیاز باشد، برای مثال هنگامی که وسیله بتواند با ولتاژهای مختلفی تغذیه شود.

از تنش‌های فزاینده ناشی از آزمون‌های متوالی روی مدارهای الکترونیکی باید پرهیز شود. این امر ممکن است تعویض قطعات یا استفاده از نمونه‌های اضافه دیگری را ضروری سازد. تعداد نمونه‌های اضافه با ارزیابی مدارهای الکترونیکی مربوط باید در حداقل نگه‌داشته شود. [4]

اگر برای آزمون یک وسیله ضروری باشد که وسیله پیاده شود، باید دقت کرد که وسیله مجدداً به حالت تحویل داده‌شده اولیه، سوار شود، در صورت تردید آزمون‌های بعدی ممکن است روی نمونه دیگری انجام شود. [4]

۵-۳ آزمون‌ها به ترتیب بندهای این استاندارد انجام می‌شوند. اما آزمون زیربند ۲۲-۱۱ روی وسیله در دمای اتاق قبل از آزمون‌های بند ۸ انجام می‌شود. آزمون‌های بند ۱۴، زیربندهای ۲۱-۲ و ۲۲-۲۴ پس از آزمون‌های بند ۲۹ انجام می‌شوند. آزمون زیربند ۱۹-۱۴ قبل از آزمون‌های زیربند ۱۹-۱۱ انجام می‌شود. اگر از ساختمان وسیله مشخص شود که یک آزمون خاص کاربرد ندارد، آن آزمون انجام نمی‌شود.

۵-۴ هنگام آزمون وسایلی که با منابع انرژی دیگری مثل گاز تغذیه می‌شوند، تأثیر مصرف آنها باید در نظر گرفته شود.

۵-۵ آزمون‌ها درحالی انجام می‌شود که وسیله یا هر قسمت متحرک آن در نامساعدترین وضعیتی قرار گرفته باشد که ممکن است در استفاده عادی آن پیش‌آید.

---

1 - open circuit

۵-۶ وسایلی که افزاره‌های سوئیچینگ و فرمان دارند، در صورتی که استفاده‌کننده بتواند تنظیم آنها را تغییر دهد، درحالی آزمون می‌شوند که این افزاره‌ها در نامساعدترین وضعیت تنظیم خود قرار گرفته باشند.

اگر افزاره تنظیم کنترل‌کننده بدون کمک ابزار در دسترس باشد، این زیربند قابل اجرا است حتی اگر تنظیم آن با دست یا به کمک ابزار انجام گیرد. اما اگر وسیله تنظیم، بدون کمک ابزار در دسترس نبوده و استفاده‌کننده هم نتواند تنظیمات آن را تغییر دهد، این زیربند کاربرد ندارد. [3]

یادآوری- پرکردن و لاک و مهر<sup>۱</sup> مناسب و کافی، روشی برای جلوگیری از تغییر تنظیم توسط استفاده‌کننده محسوب می‌شود. درمورد وسایلی که کلید انتخاب ولتاژ دارند، آزمون‌ها درحالی انجام می‌شود که این کلید در وضعیت مربوط به مقدار ولتاژ اسمی به کار رفته برای آزمون‌ها قرار داشته‌باشد. [33]

۵-۷ آزمون‌ها در مکانی که کوران هوا<sup>۲</sup> وجود ندارد و معمولاً در دمای محیط  $5^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$  انجام می‌شوند.

اگر دمای قسمت‌هایی از وسیله، توسط افزاره‌های حساس به دما محدود شود یا تحت تاثیر دمایی است که در آن تغییر حالت رخ می‌دهد، مانند هنگامی که آب به جوش می‌آید، دمای محیط، در صورت تردید، در  $2^{\circ}\text{C} \pm 23^{\circ}\text{C}$  نگه‌داشته می‌شود.

## ۵-۸ شرایط آزمون مرتبط با فرکانس و ولتاژ

۵-۸-۱ وسایلی که فقط با جریان متناوب (AC) کار می‌کنند، تحت ولتاژ متناوب (AC) در فرکانس اسمی آزمون می‌شوند و وسایلی که برای کار با هر دو نوع جریان متناوب (AC) و جریان مستقیم (DC) طراحی شده‌اند، با نامساعدترین نوع تغذیه آزمون می‌شوند.

وسایل برای جریان متناوب (AC) که با فرکانس اسمی نشانه‌گذاری نشده‌باشند یا با گستره فرکانس اسمی Hz ۵۰ تا Hz ۶۰ نشانه‌گذاری شده‌باشند در Hz ۵۰ یا Hz ۶۰، هر کدام که نامساعدتر است، آزمون می‌شوند.

۵-۸-۲ وسایل با بیش از یک ولتاژ اسمی، براساس نامساعدترین ولتاژ آزمون می‌شوند.

برای وسایل موتوردار، و وسایل ترکیبی که با یک گستره ولتاژ اسمی نشانه‌گذاری شده‌اند، اگر مقرر شود که ولتاژ تغذیه آنها مضربی از ولتاژ اسمی باشد، در این صورت وسیله با ولتاژ به شرح زیر تغذیه می‌شود:

- حاصلضرب حد بالای گستره ولتاژ اسمی در این ضریب، اگر ضریب بزرگتر از یک باشد؛

- حاصلضرب حد پائین گستره ولتاژ اسمی در این ضریب، اگر ضریب کوچکتر از یک باشد.

اگر ضریب مشخص نشده‌باشد، ولتاژ تغذیه نامساعدترین مقدار از گستره ولتاژ اسمی است.

1 - sealing

2 - draught-free

اگر یک وسیله گرمازا دارای یک گستره ولتاژ اسمی باشد حد بالای گستره ولتاژ، معمولاً نامساعدترین ولتاژ در گستره است. [3]

درمورد وسایل موتوردار، وسایل ترکیبی و وسایلی که دارای بیش از یک ولتاژ اسمی یا گستره ولتاژ اسمی هستند، ممکن است برای ایجاد نامساعدترین ولتاژ، انجام بعضی از آزمون‌ها در مقادیر کمینه، میانگین و بیشینه ولتاژ اسمی یا گستره ولتاژ اسمی، ضروری باشد. [3]

۵-۸-۳ برای وسایل گرمازا، و وسایل ترکیبی، که با یک گستره توان ورودی اسمی نشانه گذاری شده‌اند، اگر مقرر شود که توان ورودی آنها مضربی از توان ورودی اسمی باشد، در این صورت وسیله در توان ورودی به شرح زیر به کار انداخته می‌شود:

- حاصلضرب حد بالای گستره توان ورودی اسمی در این ضریب، اگر ضریب بزرگتر از یک باشد؛
  - حاصلضرب حد پائین گستره توان ورودی اسمی در این ضریب، اگر ضریب کوچکتر از یک باشد.
- اگر ضریب مشخص نشده باشد، توان ورودی، نامساعدترین مقدار از گستره توان ورودی اسمی است.

۵-۸-۴ درمورد وسایلی که با گستره ولتاژ اسمی و توان ورودی اسمی متناظر با میانگین گستره ولتاژ اسمی، نشانه گذاری شده‌اند، اگر مقرر شده باشد که توان ورودی مضربی از توان ورودی اسمی باشد، در این صورت وسیله در توان ورودی به شرح زیر به کار انداخته می‌شود:

- حاصلضرب توان ورودی محاسبه شده متناظر با حد بالای گستره ولتاژ اسمی در این ضریب، اگر ضریب بزرگتر از یک باشد؛
  - حاصلضرب توان ورودی محاسبه شده متناظر با حد پائین گستره ولتاژ اسمی در این ضریب، اگر ضریب کوچکتر از یک باشد.
- اگر ضریب مشخص نشده باشد، توان ورودی متناظر با توان ورودی، نامساعدترین مقدار ولتاژ در گستره ولتاژ اسمی می‌باشد.

۵-۹ هنگامی که توسط سازنده وسیله، المنت‌های گرمازای گوناگون یا ضمائم مختلفی قابل انتخاب باشند، وسیله با المنت‌های گرمازا یا ضمائم آزمون می‌شود، که نامساعدترین نتیجه را بدهد.

۵-۱۰ آزمون‌ها روی وسیله همان گونه که تحویل شده است، انجام می‌شوند. با این حال وسیله‌ای که به عنوان وسیله منفرد ساخته اما به صورت چند تکه ارائه شده است، پس از مونتاژ طبق دستورالعمل سازنده که به همراه وسیله ارائه شده است، آزمون می‌شود.

یک قسمت با ساختار طبقه III از وسیله درحالی آزمون می‌شود که با توجه به دستورالعمل‌های ارائه شده همراه وسیله، به قسمت منبع تغذیه جداشدنی متصل شود.

وسایل جاسازی‌شونده و وسایل نصب ثابت قبل از آزمون، طبق دستورالعملی که به همراه وسیله ارائه شده‌است، نصب می‌شوند.

اگر در باتری‌هایی که برای استفاده در وسیله در نظر گرفته شده‌اند، از شیمی فلز-یون استفاده شده باشد، سازنده یا نماینده مسئول<sup>۱</sup> باید برای هر نوع باتری اطلاعات زیر را ارائه دهد. [34]

- ولتاژ پایان دشارژ؛

- حد بالای ولتاژ شارژ، درمورد باتری‌های متشکل از سلول‌های سری بسته شده؛

- ظرفیت اسمی باتری ( $C_5 Ah$ ).

اگر در سلول‌هایی که برای استفاده در وسیله در نظر گرفته شده‌اند، از شیمی فلز-یون استفاده شده باشد، سازنده یا نماینده مسئول باید ناحیه کار مشخص شده برای شارژ را درمورد هر نوع سلول ارائه دهد. [34]

۵-۱۱ وسایلی که توسط کابل یا بند قابل انعطاف به سیم‌کشی ثابت متصل می‌شوند، درحالی که کابل یا بند قابل انعطاف مناسب به وسیله متصل شده باشد، آزمون می‌شوند.

۵-۱۲ هرگاه درمورد وسایل ترکیبی و وسایل گرمازا مقرر شده باشد که این وسایل باید در مضربی از توان ورودی به کار انداخته شوند، این الزام فقط درمورد المنت‌های گرمازایی اعمال می‌شود که مقاومت الکتریکی آنها دارای ضریب حرارتی مثبت قابل توجهی نباشد.

برای المنت‌های گرمازایی که مقاومت الکتریکی آنها ضریب حرارتی مثبت قابل توجهی دارد، به جز المنت‌های گرمازای PTC، مقدار ولتاژ تغذیه، توسط تغذیه وسیله تحت ولتاژ اسمی تا رسیدن المنت گرمازا به دمای کار خود، تعیین می‌شود. سپس ولتاژ تغذیه به سرعت به مقدار مورد نیاز برای رسیدن به توان ورودی لازم برای آزمون‌های مربوط افزایش داده می‌شود، این مقدار ولتاژ تغذیه در تمام مدت آزمون ثابت نگه داشته می‌شود. یادآوری - عموماً ضریب حرارتی هنگامی قابل توجه محسوب می‌شود که تحت ولتاژ اسمی، تفاوت بین توان ورودی وسیله در شرایط سرد بیش از ۲۵٪ توان ورودی آن در دمای کار باشد.

۵-۱۳ آزمون‌های وسایل دارای المنت‌های گرمازای PTC و وسایل گرمازا و وسایل ترکیبی که تغذیه المنت‌های گرمازا از طریق یک تغذیه سوئیچینگ<sup>۲</sup> است، در ولتاژ مربوط به توان ورودی تعیین شده، انجام می‌گیرد.

اگر توان ورودی بزرگتر از توان ورودی اسمی مشخص شده باشد، ضریب مربوط به ولتاژ برابر با جذر ضریب مربوط به توان ورودی است.

1 - responsible agent

2 - switch mode power supply



۱۴-۵ در صورتی که وسایل طبقه 0I یا وسایل طبقه I دارای قسمت‌های فلزی در دسترس باشند که زمین نشده و از قسمت‌های برق دار توسط یک قطعه فلزی واسط متصل به زمین، جدا نشده باشند، چنین قسمت‌هایی با الزاماتی که برای ساختار طبقه II وضع شده است، بررسی می‌شوند.

در صورتی که وسایل طبقه 0I یا وسایل طبقه I دارای قسمت‌های غیر فلزی در دسترس باشند، این قسمت‌ها مطابق الزامات وضع شده برای ساختار طبقه II بررسی می‌شوند، مگر اینکه این قسمت‌ها توسط یک قطعه فلزی واسط متصل به زمین از قسمت‌های برق دار جدا شده باشند.

یادآوری - راهنما در مورد الزامات بیشتر در پیوست آگاهی‌دهنده ص داده شده است که می‌تواند برای اطمینان از سطح قابل قبولی از حفاظت در برابر خطرات الکتریکی و حرارتی برای انواع خاصی از وسایل باشد که بدون هادی حفاظتی زمین در مناطق با آب و هوای گرمسیری به کار می‌روند.

۱۵-۵ اگر وسایل دارای قسمت‌هایی باشند که با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن کار می‌کنند، این قسمت‌ها مطابق الزامات وضع شده برای ساختارهای طبقه III بررسی می‌شوند.

۱۶-۵ هنگام آزمون مدارهای الکترونیکی، تغذیه باید فاقد اختلالات<sup>۱</sup> حاصل از منابع خارجی باشد که بتواند روی نتایج آزمون تأثیر بگذارد.

۱۷-۵ وسایلی که با باتری کار می‌کنند و کنترل‌کننده‌های عملکرد از دور باتری دار، طبق پیوست الزامی ب آزمون می‌شوند. [20] [35]

وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای اتصال زمین کارکردی یا اتصال تغذیه هستند، طبق بندهای مربوط از قسمت اصلی این استاندارد و پیوست الزامی ب آزمون می‌شوند. [7] [27]

یادآوری - اتصال به تغذیه می‌تواند شامل اتصال به برق اصلی باشد.

وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای اتصال تغذیه هستند، به عنوان وسایل با تغذیه دوگانه در نظر گرفته می‌شوند. وسایل با تغذیه دوگانه در هنگامی که از باتری تغذیه می‌شوند، به عنوان وسایلی که با باتری کار می‌کنند، در نظر گرفته می‌شوند. [27]

باتری‌های مجزا و باتری‌های جداشدنی در وسایلی که با باتری کار می‌کنند طبق پیوست الزامی ب آزمون می‌شوند. [35]

۱۸-۵ برای آماده‌سازی باتری‌هایی که قابل شارژ مجدد هستند، باتری‌ها باید طبق دستورالعمل‌های سازنده، ابتدا دشارژ کامل و سپس شارژ کامل شوند. این توالی باید دست کم ۲ h پس از اینکه باتری شارژ شد، تکرار شود. [36]

در باتری‌هایی که دسته‌های موازی<sup>۱</sup> سلول در آنها به سری بسته شده‌است، برای آزمون‌هایی که لازم است قبل از آزمون، میزان شارژ در یک تک سلول تغییر کند، باید با این دسته‌های سلول به‌عنوان تک سلول رفتار شود.

۱۹-۵ اندازه‌گیری ولتاژهای سلول یا ولتاژهای باتری باید با استفاده از یک فیلتر پایین‌گذر مقاومت-خازنی<sup>۲</sup> تک قطبی با افت تدریجی<sup>۳</sup> برابر با 3 dB- در فرکانس  $5 \text{ kHz} \pm 0,5 \text{ kHz}$  انجام شود. برای تعیین اینکه آیا حد بالای ولتاژ شارژ بیشتر شده‌است یا خیر، مقدار قله ولتاژ فیلتر شده باید با رواداری  $\pm 1\%$  اندازه‌گیری شود. [36]

هنگام اندازه‌گیری ولتاژهای سلول یا ولتاژهای باتری، مقدار قله هرگونه موجک سوار شده<sup>۴</sup> که از  $10\%$  مقدار ولتاژ بیشتر باشد، باید لحاظ شود. از ولتاژهای گذرا، مانند افزایش‌های موقتی ولتاژ، صرف‌نظر می‌شود برای مثال، پس از اینکه باتری از سیستم شارژ برداشته شد.

۲۰-۵ اگر ابعاد خطی و زاویه‌ای بدون رواداری مشخص شده باشند، ISO 2768-1 کاربرد دارد.

۲۱-۵ پروب‌ها با نیرویی که از 1 N بیشتر نباشد، اعمال می‌شوند. [37]

۲۲-۵ اگر یک قطعه یا قسمتی از وسیله هر دو ویژگی قابل وصل مجدد خودکار، و ویژگی غیرقابل وصل مجدد خودکار را داشته باشد و چنانچه ویژگی غیرقابل وصل مجدد خودکار برای مطابقت با این استاندارد الزام نشده باشد، وسایل مجهز به چنین قطعه یا قسمتی باید درحالی که ویژگی غیرقابل وصل مجدد خودکار، غیرفعال شده‌است، آزمون شوند.

## ۶ طبقه‌بندی

۱-۶ وسایل باید برحسب حفاظت در برابر شوک الکتریکی دارای یکی از طبقات حفاظتی زیر باشند:

طبقه 0، طبقه 0I، طبقه I، طبقه II، طبقه III.

چنانچه وسیله دارای قسمتی با ساختار طبقه III و قسمت منبع تغذیه جداسدنی باشد، کل وسیله به‌عنوان وسیله طبقه I یا وسیله طبقه II براساس طبقه‌بندی وسیله نسبت به قسمت منبع تغذیه جداسدنی آن، طبقه‌بندی می‌شود.

مطابقت، با بازرسی و آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

۲-۶ وسایل باید درجه حفاظت مناسب در برابر نفوذ زیان‌آور آب را داشته باشند.

---

1 - parallel clusters  
2 - resistive-capacitive low pass filter  
3 - roll off frequency  
4 - superimposed ripple

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

یادآوری - درجات حفاظت در برابر نفوذ زیان‌آور آب در استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ داده شده‌است.

## ۷ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۷-۱ وسایل باید دارای نشانه‌گذاری‌های به شرح زیر باشند:

- ولتاژ اسمی یا گستره ولتاژ اسمی، برحسب ولت؛
- نماد نوع تغذیه، به جز در مواردی که فرکانس اسمی نشانه‌گذاری شده باشد؛
- توان ورودی اسمی، برحسب وات یا جریان اسمی، برحسب آمپر؛
- نام، علامت تجاری یا علامت شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش<sup>۱</sup>؛
- مشخصه نوع یا مدل؛
- نماد (2003-02) IEC 60417-5172 فقط برای وسایل طبقه II؛
- کد IP (درجه حفاظت) برطبق درجه حفاظت در برابر نفوذ زیان‌آور آب، به جز در مورد IPX0؛
- نماد شماره (2003-02) IEC 60417-5180 برای وسایل طبقه III. این نشانه برای وسایلی که فقط با باتری (باتری‌های اولیه یا باتری‌های ثانویه که در خارج از وسیله شارژ می‌شوند) کار می‌کنند یا وسایلی که با باتری‌های قابل شارژ مجدد در وسیله، تغذیه می‌شوند، ضروری نیست.
- یادآوری - اگر وسیله‌ای دارای نشانه‌گذاری فشار اسمی باشد، یکاهای به کار رفته می‌تواند برحسب بار باشد اما باید حتماً با پاسکال و در داخل براکت به کار رود.
- قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده هستند و پریزهایی که در دسترس استفاده‌کننده می‌باشند:
- و در وسایلی تعبیه شده‌اند که به تغذیه اصلی متصل می‌شوند؛ و
- و در ولتاژ اسمی به کار انداخته می‌شوند

باید با نشانه‌گذاری بار در قطعه اتصال خروجی برحسب وات یا آمپر، نشانه‌گذاری شوند. [22]

وسایلی که از قسمت منبع تغذیه جداشدنی، تغذیه می‌شوند، باید برای شارژ مجدد باتری دارای نشانه‌گذاری نماد (2004-01) ISO 7000-0790 باشند. همچنین این وسایل باید با نماد (2016-01) IEC 60417-6181 و مدل یا مرجع نوع قسمت منبع تغذیه جداشدنی، نشانه‌گذاری شوند یا دارای جمله زیر باشند: [38]

استفاده فقط با <مدل یا مرجع نوع> واحد تغذیه

نشانه‌گذاری وسایل طبقه II و وسایل طبقه III مجهز به زمین کارکردی باید طبق نماد IEC 60417-5018 (2011-07) باشد. [7]

محفظه شیرهای برقی آب که در شیلنگ‌های خارجی برای اتصال وسیله به شبکه لوله‌کشی آب تعبیه شده‌اند باید با نماد IEC 60417-5036 (2002-10) نشانه‌گذاری شوند، در صورتی که ولتاژ کار آنها از ولتاژ خیلی ضعیف بیشتر باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۷-۲ وسایل ثابت با تغذیه چندگانه باید نشانه‌گذاری با دوامی به صورت زیر داشته باشند:**

هشدار: قبل از دست‌زدن به ترمینال‌ها، تمام مدارهای تغذیه باید قطع شوند.

این هشدار باید در مجاورت پوشش ترمینال قرار داشته باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۷-۳ وسایلی که دارای گستره مقادیر اسمی هستند و می‌توانند بدون تنظیم، در تمام گستره به کار انداخته شوند، باید با حد بالا و پائین گستره که توسط یک خط تیره از هم جدا شده‌اند، نشانه‌گذاری شوند.**

**یادآوری ۱- مثال:**  $V \sim 230-115$ : وسیله برای هر یک از مقادیر واقع در گستره نشانه‌گذاری شده مناسب است. (فرزن مو با المنت گرمای PTC یا یک وسیله مجهز به ورودی تغذیه سوئیچینگ).

وسایلی که مقادیر اسمی متفاوت دارند و باید برای استفاده در یک مقدار خاص، توسط استفاده‌کننده یا نصب‌کننده آنها تنظیم شوند، باید با مقادیر مختلف که توسط یک خط مورب از هم جدا می‌شوند، نشانه‌گذاری شوند.

این الزامات همچنین در مورد وسایلی که دارای تمهیدی برای اتصال هر دو نوع تغذیه تک فاز و چند فاز می‌باشند، کاربرد دارد.

**یادآوری ۲- مثال:**  $V \sim 230/115$ : وسیله فقط برای مقادیر نشانه‌گذاری شده مناسب است (وسیله‌ای با کلید انتخاب ولتاژ).

**یادآوری ۳- مثال:**  $230 V \sim 400 V 3N$ : وسیله فقط برای ولتاژهای مشخص شده مناسب است که  $230 V \sim$  در مورد عملکرد تک‌فاز AC و  $400 V 3N \sim$  در مورد عملکرد سه فاز AC با نول است (یک وسیله با ترمینال‌هایی برای هر دو تغذیه).

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۷-۴ اگر وسیله بتواند برای ولتاژهای اسمی یا فرکانس‌های اسمی مختلف تنظیم شود، ولتاژ یا فرکانسی که وسیله در آن تنظیم می‌شود، باید کاملاً واضح باشد. در مورد وسایلی که تغییر مکرر در تنظیم ولتاژ یا تنظیم فرکانس آنها ضروری نیست، این الزامات در صورتی تأمین‌شده محسوب می‌شود که ولتاژ اسمی یا فرکانس اسمی که وسیله براساس آن تنظیم می‌شود، بتواند با استفاده از نقشه سیم‌کشی نصب‌شده بر روی وسیله تعیین گردد.**

نقشه سیم‌کشی می‌تواند در داخل درپوشی باشد که می‌باید برای اتصال هادی‌های تغذیه برداشته‌شود. این نقشه نباید به‌صورت برچسب جداشتنی به وسیله الصاق شده‌باشد. [3]  
مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۵-۷ برای وسایلی که با بیش از یک ولتاژ اسمی یا با یک یا چند گستره ولتاژ اسمی نشانه‌گذاری شده‌اند، توان ورودی اسمی یا جریان اسمی مربوط به هر یک از ولتاژها یا گستره‌ها باید نشانه‌گذاری شوند. با این حال اگر اختلاف بین حد بالا و پایین گستره ولتاژ اسمی از ۱۰٪ مقدار متوسط گستره بیشتر نباشد، توان ورودی اسمی یا جریان اسمی نشانه‌گذاری شده می‌تواند مربوط به مقدار متوسط این گستره باشد.  
حد بالا و پائین توان ورودی اسمی یا جریان اسمی باید روی وسیله به‌گونه‌ای نشانه‌گذاری شده‌باشد که رابطه بین ورودی و ولتاژ واضح باشد.  
مطابقت، با بازرسی بررسی می‌شود.

۶-۷ وقتی از نماد استفاده می‌شود، نمادهای به‌کار رفته باید به‌شرح زیر باشد:

|                                                                                     |                                    |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   | نماد<br>IEC 60417-5031 (2002-10)   | جریان مستقیم                                                                          |
|  | نماد<br>IEC 60417-5032 (2002-10)   | جریان متناوب                                                                          |
|  | نماد<br>IEC 60417-5032-1 (2002-10) | جریان متناوب سه فاز                                                                   |
|  | نماد<br>IEC 60417-5032-2 (2002-10) | جریان متناوب سه فاز با نول                                                            |
|  | نماد<br>IEC 60417-5016 (2002-10)   | رابط فیوز                                                                             |
| یادآوری ۱- جریان مجاز رابط فیوز می‌تواند به همراه این نماد بیاید.                   |                                    |                                                                                       |
|  |                                    | رابط فیوز مینیاتوری با تاخیر زمانی که در آن X طبق IEC 60127 نماد مشخصه زمان/جریان است |
|  | نماد<br>IEC 60417-5019 (2006-08)   | زمین حفاظتی                                                                           |
|  | نماد<br>IEC 60417-5018 (2011-07)   | زمین کارکردی                                                                          |

|                                                                                     |                                            |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|    | نماد<br>IEC 60417-5172 (2003-02)           | تجهیز طبقه II            |
|    | نماد<br>IEC 60417-5012 (2002-10)           | لامپ                     |
| یادآوری ۲- توان اسمی لامپ می‌تواند به همراه این نماد بیاید.                         |                                            |                          |
|    | نماد 0434A استاندارد<br>ISO 7000 (2004-01) | احتیاط                   |
|    | نماد 0790 استاندارد<br>ISO 7000 (2004-01)  | راهنمای کاربر را بخوانید |
|    | نماد<br>IEC 60417-5021 (2002-10)           | هم‌پتانسیل بودن          |
|    | نماد<br>IEC 60417-5036 (2003-02)           | ولتاژ خطرناک             |
|   | نماد<br>IEC 60417-5180 (2002-10)           | وسیله طبقه III           |
|  | نماد<br>IEC 60417-6181 (2016-01)           | قسمت منبع تغذیه جداشدنی  |

نماد نوع تغذیه باید نزدیک به نشانه‌گذاری ولتاژ اسمی قرار داشته‌باشد.

نماد وسیله طبقه II باید طوری قرار گیرد تا به‌وضوح نشان دهد که این نماد قسمتی از اطلاعات فنی وسیله است و احتمال اشتباه آن با سایر نشانه‌گذاری‌ها وجود نداشته‌باشد.  
یکاهای کمیت‌های فیزیکی و نمادهای آنها باید از دستگاه SI<sup>۱</sup> باشد.

از نمادهای اضافه دیگر در صورتی می‌توان استفاده کرد که باعث گمراهی نشوند. [3]

از نمادهای مشخص‌شده در IEC 60417 و ISO 7000 می‌توان استفاده کرد. [3]

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۷ درمورد وسایلی که به بیش از دو هادی تغذیه متصل می‌شوند و وسایلی که مخصوص تغذیه چندگانه هستند، باید نقشه اتصالات، روی وسیله نصب شود مگر اینکه نحوه صحیح اتصال کاملاً واضح باشد.  
نحوه اتصال صحیح درمورد وسایلی که به‌صورت سه فاز تغذیه می‌شوند، هنگامی واضح محسوب می‌شود که ترمینال‌های تغذیه به‌شرح زیر باشند: [3]

1 - international standardized system

- با پیکان‌هایی که جهت آنها به طرف ترمینال‌ها است نشان داده شده‌باشد؛ یا

- با حروف نشانه‌گذاری شده‌باشد. [3]

نقشه اتصالات ممکن است همان نقشه سیم‌کشی زیربند ۷-۴ باشد. [3]

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۸ به‌جز درمورد روش نصب Z، ترمینال‌های مورد استفاده برای اتصال به تغذیه اصلی باید به‌صورت زیر نشان داده‌شوند:

- ترمینال‌هایی که منحصراً برای هادی نول در نظر گرفته‌شده‌اند باید با حرف N نشان داده‌شوند؛

- ترمینال‌های زمین حفاظتی باید با نماد (08-2006) 5019-60417 نشان داده‌شوند؛

- ترمینال‌های زمین کارکردی باید با نماد (07-2011) 5018-60417 نشان داده‌شوند؛

این نشانه‌ها نباید روی پیچ‌ها، واشرهای جداشدنی یا قسمت‌های دیگری قرار گرفته باشند که می‌توانند هنگام اتصال هادی‌ها برداشته‌شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۹ کلیدهایی که در هنگام عمل کردن ممکن است خطری ایجاد کنند باید طوری نشانه‌گذاری شده و به‌گونه‌ای قرار گرفته شده‌باشند که به‌وضوح معلوم باشد کدام قسمت از وسیله را کنترل می‌کنند. مگر اینکه عدم احتیاج به این نشانه‌گذاری کاملاً روشن باشد. نشانه‌هایی که بدین منظور به‌کار می‌روند باید حتی‌الامکان به‌گونه‌ای باشند که بدون آشنایی به زبان‌ها و استانداردهای ملی ایران و غیره به‌آسانی قابل فهم باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۰ وضعیت‌های مختلف کلید در وسایل ثابت و وضعیت‌های مختلف تنظیم‌کننده‌ها در تمام وسایل باید توسط ارقام، حروف یا سایر علائم چشمی نشان داده‌شوند. این الزامات درمورد کلیدهایی که بخشی از یک کنترل‌کننده هستند نیز کاربرد دارد.

در صورتی که برای نشان‌دادن وضعیت‌های مختلف از ارقام استفاده شود وضعیت خاموش باید با رقم 0 نشان داده‌شود و برای نشان‌دادن وضعیت مربوط به یک مقدار بزرگتر، مانند خروجی، ورودی، سرعت یا اثر خنک‌کنندگی، باید از ارقام بزرگتر استفاده شود.

رقم 0 نباید برای سایر موارد به‌کار رود مگر آنکه طوری قرار داده‌شده و همراه با ارقام دیگری باشد که با وضعیت خاموش اشتباه نشود.

می‌توان از رقم 0 بر روی صفحه کلید برنامه‌ریزی دیجیتالی استفاده کرد. [3]

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۱ کنترل‌کننده‌هایی که باید هنگام نصب یا استفاده عادی تنظیم شوند باید دارای نشانه‌ای برای نشان دادن جهت تنظیم باشند.

یادآوری- نشانه + و- برای این منظور کافی است.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۲ باید همراه وسیله دستورالعمل‌هایی به صورت چاپی<sup>۱</sup> وجود داشته باشد تا بتوان از وسیله به‌طور ایمن استفاده کرد. [39]

دستورالعمل‌ها ممکن است بر روی وسیله نشانه‌گذاری شوند مشروط به این که در طی استفاده عادی قابل دیدن باشند.

یادآوری- اگر دستورالعمل‌ها بر روی وسیله نشانه‌گذاری شده باشند، فرض می‌شود که به صورت چاپی ارائه شده‌اند. [4]  
اگر برای سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده تدابیر احتیاطی ضروری باشد، جزئیات مربوط باید ارائه شود.  
باید در دستورالعمل‌ها جمله زیر اعلام شود:

این وسیله برای استفاده توسط افراد (از جمله کودکان) با کم‌توانی جسمی، حسی یا ذهنی، یا افراد بی‌تجربه و ناآگاه در نظر گرفته نشده است، مگر اینکه نظارت بر این افراد یا ارائه دستورالعمل استفاده از وسیله، توسط سرپرست مسئول ایمنی آنها انجام گیرد.

توصیه می‌شود کودکان تحت نظارت و سرپرستی باشند تا اطمینان حاصل شود که با وسایل بازی نمی‌کنند.

در دستورالعمل وسایلی که دارای یک قسمت با ساختار طبقه III هستند که از یک قسمت منبع تغذیه جداشدنی، تغذیه می‌شوند، باید اعلام شود که وسیله فقط با قسمت منبع تغذیه‌ی تحویل داده شده همراه با وسیله استفاده شود. [43]

در دستورالعمل وسایل طبقه III باید اعلام شود که این وسایل فقط باید در ولتاژ خیلی ضعیف ایمن مطابق با نشانه‌گذاری وسیله تغذیه شوند. این دستورالعمل برای وسایلی که با باتری کار می‌کنند در صورتی لازم نیست که باتری یک باتری اولیه یا باتری ثانویه باشد که خارج از وسیله شارژ می‌شود.

برای وسایلی که برای استفاده در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ m از سطح دریا می‌باشند، بیشینه ارتفاع استفاده باید اعلام شود.

---

1 - in hard copy form



دستورالعمل‌های وسایل مجهز به زمین کارکردی باید دارای جمله زیر باشند:

این وسیله مجهز به اتصال زمین برای اهداف کارکردی است.

درمورد وسایلی که برای شارژ مجدد باتری، به تغذیه متصل می‌شوند، دستورالعمل باید دارای جمله زیر باشد:

هشدار: فقط از تغذیه خارجی با مشخصات زیر استفاده شود: <ولتاژ و ماهیت تغذیه> <توان/جریان تغذیه> [38]

درمورد وسایلی که برای شارژ مجدد باتری، از قسمت منبع تغذیه جداشدنی، تغذیه می‌شوند، مرجع نوع قسمت منبع تغذیه جداشدنی، باید در جمله زیر اعلام شود:

هشدار: فقط از واحد تغذیه تحویل داده شده به همراه وسیله استفاده شود. [38]

در وسایلی که در نظر است در آنها از باتری‌هایی استفاده شود که از شیمی فلز-یون استفاده شده‌است، باید در دستورالعمل‌ها گستره دمای عادی برای شارژ باتری اعلام شود. [40]

اگر برای قسمت منبع تغذیه جداشدنی از نماد استفاده شده‌باشد، باید معنی آن توضیح داده شود. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۲-۱ اگر هنگام نصب وسیله نیاز به تدابیر احتیاطی باشد، جزئیات مربوط باید ارائه شود.

اگر وسیله برای اتصال دائم به شبکه لوله‌کشی آب در نظر گرفته شده‌است و توسط شیلنگ وصل نمی‌شود، باید این موضوع اعلام شود.

درمورد وسایلی که با ولتاژهای اسمی مختلف یا فرکانس‌های اسمی مختلف نشانه‌گذاری شده‌اند (که توسط نماد « / » از یکدیگر جدا شده‌اند)، باید در دستورالعمل‌ها نشان داده شود که استفاده‌کننده یا نصاب برای تنظیم وسیله برای کار در ولتاژ اسمی یا فرکانس اسمی الزام‌شده، چه کار بکند. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۲-۲ اگر یک وسیله ثابت فاقد کابل یا بند تغذیه و دوشاخه بوده، و یا به وسایل دیگری برای قطع از تغذیه اصلی مجهز نباشد به‌طوری‌که بتواند جدایی کنتاکت‌ها در تمام قطب‌ها را فراهم کند و قطع کامل تحت شرایط اضافه ولتاژ رده III، برقرار شود، در این‌صورت در دستورالعمل باید ضرورت نصب چنین قطع‌کننده‌ای بر سر راه سیم‌کشی ثابت طبق الزامات سیم‌کشی ذکر شود. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۲-۳ اگر عایق سیم‌کشی‌های ثابت تغذیه در وسیله‌ای که به‌طور دائم به تغذیه اصلی متصل می‌شود، بتواند در تماس با قسمت‌هایی درآید که افزایش دمای آنها در طی آزمون بند ۱۱ از K ۵۰ بیشتر

است، در این صورت در دستورالعمل‌ها باید ذکر شود که عایق سیم‌کشی ثابت باید حفاظت شده باشد، به‌طور مثال توسط روکش عایقی با مقدار دمای مجاز مناسب.

مطابقت با بازرسی و در طی آزمون بند ۱۱ بررسی می‌شود.

#### ۴-۱۲-۷ دستورالعمل‌های وسایل جاسازی‌شونده باید به‌طور واضح شامل اطلاعات زیر باشند:

- ابعاد فضایی که باید برای جاسازی وسیله منظور شود؛
  - ابعاد و نحوه قرارگیری وسائلی که برای نگهداری و ثابت کردن وسیله در داخل این فضا در نظر گرفته شده‌اند؛
  - کمینه فواصل بین قسمت‌های مختلف وسیله و سازه‌های اطراف آن؛
  - کمینه ابعاد سوراخ‌ها و دریچه‌های تهویه و طرز قرارگیری صحیح آنها؛
  - نحوه اتصال وسیله به تغذیه اصلی و در صورت وجود اجزاء تشکیل‌دهنده مجزا، نحوه اتصال آنها به یکدیگر؛
  - لزوم امکان‌پذیر بودن قطع وسیله از منبع تغذیه پس از استقرار، مگر اینکه وسیله دارای کلیدی مطابق با زیربند ۲۴-۳ باشد. قطع و جداسازی می‌تواند با داشتن دوشاخه در دسترس یا وجود یک کلید در سیم‌کشی ثابت بر طبق الزامات سیم‌کشی، حاصل شود.
- مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

#### ۵-۱۲-۷ درمورد وسایل با روش اتصال X، که دارای کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه می‌باشند، دستورالعمل‌ها باید شامل جمله زیر باشد:

اگر کابل یا بند تغذیه صدمه ببیند، باید با کابل یا بند مخصوص یا مجموعه‌ای که توسط سازنده یا نمایندگی مجاز<sup>۱</sup> آن تحویل می‌شود، تعویض شود

درمورد وسایل با روش اتصال Y، دستورالعمل‌ها باید شامل جمله زیر باشد:

اگر کابل یا بند تغذیه صدمه ببیند، برای جلوگیری از خطر باید توسط سازنده یا نمایندگی مجاز او یا شخص دارای صلاحیت مشابه تعویض شود.

درمورد وسایل با روش اتصال Z، دستورالعمل‌ها باید شامل جمله زیر باشد:

کابل یا بند تغذیه را نمی‌توان تعویض کرد، اگر کابل یا بند صدمه ببیند بهتر است وسیله را دور انداخت.

اگر لازم است که مجموعه بند رابط همراه با وسیله طبق زیربند ۲۲-۵۸ تحویل شود، دستورالعمل‌ها باید شامل جمله زیر باشد: [59] [41]

اگر مجموعه بند رابط آسیب ببیند، بهتر است با یک مجموعه بند رابط خاص از طرف سازنده یا نمایندگی مجاز او تعویض شود.  
مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۶-۱۲-۷ اگر برای مطابقت با این استاندارد قطع کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار الزام شده باشد، در این صورت باید در دستورالعمل وسایل مجهز به قطع کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار که توسط قطع از تغذیه اصلی وصل مجدد<sup>۱</sup> می‌شود، جمله زیر درج شده باشد:

احتیاط: به منظور جلوگیری از خطر ناشی از وصل مجدد ناخواسته قطع کننده حرارتی، این وسیله نباید از طریق افزاره سوئیچینگ خارجی، مانند یک تایمر، تغذیه شود، یا به مداری متصل شود که مرتباً توسط تامین کننده برق<sup>۲</sup> روشن و خاموش می‌شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۲-۷ در دستورالعمل وسایل نصب ثابت باید ذکر شده باشد که چگونه وسیله به نگه دارنده خود ثابت شود. روش نصب نباید وابسته به استفاده از چسب باشد زیرا چسب به عنوان وسیله تثبیت مطمئن محسوب نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۸-۱۲-۷ دستورالعمل وسایلی که به شبکه لوله کشی آب متصل می‌شوند، باید شامل مفهوم زیر باشد.

- بیشینه فشار آب ورودی، برحسب پاسکال؛

- کمینه فشار آب ورودی، برحسب پاسکال، چنانچه این مورد برای عملکرد صحیح وسیله ضروری باشد.

در دستورالعمل وسایلی که توسط شیلنگ جداشدنی به شبکه لوله کشی آب متصل می‌شوند، باید ذکر شود که شیلنگ جدید و نو که همراه وسیله ارائه شده است باید استفاده شود و بهتر است شیلنگ قدیمی مجدداً استفاده نشود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۹-۱۲-۷ درمورد وسایلی که دستورالعمل آنها به بیش از یک زبان است، درمورد هر زبان، دستورالعمل‌های مقرر در زیربند ۷-۱۲، از زیربندهای ۷-۱۲-۱ تا ۷-۱۲-۸ باید به صورت چاپی بوده و باید با

1 - reset  
2 - utility

یکدیگر و قبل از سایر دستورالعمل‌ها بیاید و همراه وسیله ارائه شود. این دستورالعمل‌ها می‌تواند همراه با وسیله و مجزا از کتابچه کارکرد وسیله ارائه شود. این دستورالعمل‌ها ممکن است پس از شرح قسمت‌های مختلف وسیله، یا ترسیم‌ها/طرح‌هایی<sup>۱</sup> که در زبان‌های به کار رفته در دستورالعمل‌ها مشترک هستند، آورده شود. [39]

علاوه بر این دستورالعمل‌ها باید در فرمت دیگری نیز موجود باشند برای مثال بر روی وبسایت یا طبق درخواست استفاده‌کننده در فرمتی مانند یک DVD. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۳ دستورالعمل‌ها و سایر متونی که در این استاندارد الزام شده‌است باید دست‌کم به زبان فارسی نوشته شوند. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۴ نشانه‌گذاری‌های الزام‌شده در این استاندارد باید به‌وضوح خوانا باشند. [42] عبارات «هشدار<sup>۲</sup>، احتیاط<sup>۳</sup>، خطر<sup>۴</sup>» که واژه‌هایی خبردهنده هستند به زبان فارسی باید به‌صورت پررنگ باشند. اگر علاوه بر زبان فارسی به زبان لاتین نیز ارائه شده باشند باید با حروف بزرگ باشند. ارتفاع حروف از مقادیر به‌شرح زیر کمتر نباشد:

- ۳/۵ mm برای وسایلی که به‌طور معمول بر روی زمین قرار می‌گیرند؛
- ۲/۰ mm برای وسایل قابل حمل که دارای سطح قابل چاپ با مساحت کمتر از  $10 \text{ cm}^2$  هستند؛ و
- ۳/۰ mm برای سایر وسایل.

یادآوری ۱- برای زبان فارسی قلم «ب نازنین» با اندازه ۱۴ معادل ارتفاع ۳/۵ mm و قلم «ب نازنین» با اندازه ۱۲ معادل ارتفاع ۳/۰ mm و قلم «ب نازنین» با اندازه ۸ معادل ارتفاع ۲/۰ mm است و سایر انواع قلم ممکن است اندازه متفاوتی داشته باشند.

یادآوری ۲- برای زبان انگلیسی قلم «Arial» با اندازه ۱۴ معادل ارتفاع ۳/۵ mm و قلم «Arial» با اندازه ۱۲ معادل ارتفاع ۳/۰ mm و قلم «Arial» با اندازه ۸ معادل ارتفاع ۲/۰ mm است. سایر انواع قلم ممکن است اندازه متفاوتی داشته باشند. حروف پررنگ متن، نشان‌دهنده عبارات خبردهنده هستند و ارتفاع آنها نباید از ۱/۶ mm کمتر باشد و سایر حروف از اندازه قلم حروف پررنگ، کمتر نباشند.

---

1 - drawings/sketches  
2 - WARNING  
3 - CAUTION  
4 - DANGER

نشانه‌گذاری‌های به روش قالب‌گیری، حکاکی، یا چاپ برجسته باید دست‌کم ۰/۲۵ mm برجسته‌تر یا با عمق پایین‌تر از سطح قرار داشته‌باشند. مگر اینکه از رنگ‌های متمایز استفاده شده‌باشد.

نشانه‌گذاری‌های الزام‌شده در این استاندارد باید بادوام باشند. درمورد ظروفی<sup>۱</sup> که به احتمال زیاد به‌طور مرتب تمیز می‌شوند، نشانه‌گذاری نباید توسط رنگ یا لعاب، غیر از لعاب شیشه‌ای، باشد. [42]

مطابقت با بازرسی با اندازه‌گیری و ساییدن نشانه‌گذاری‌ها با دست و به کمک یک تکه پارچه آغشته به آب به‌مدت ۱۵ s و ساییدن مجدد آن به‌مدت ۱۵ s دیگر با یک تکه پارچه آغشته به حلال نفتی بررسی می‌شود. حلال نفتی مورد استفاده در آزمون حلال آلیفاتیک هگزان است.

پس از انجام تمام آزمون‌های این استاندارد، نشانه‌گذاری‌ها باید به‌وضوح خوانا باشند. برداشتن پلاک مشخصات از وسیله نباید به‌آسانی میسر باشد و در پلاک مشخصات نباید هیچ‌گونه خم و تاب ایجاد شده‌باشد.

**۷-۱۵** نشانه‌گذاری‌های مشخص‌شده در زیربندهای ۷-۱ تا ۷-۵ باید روی یک قسمت اصلی وسیله قرار داشته‌باشند.

نشانه‌گذاری روی وسایل باید از بیرون وسیله و در صورت ضرورت پس از برداشتن یک پوشش به‌وضوح قابل دیدن باشد. درمورد وسایل قابل حمل برداشتن این پوشش باید بدون کمک ابزار ممکن باشد.

برای وسایل ثابت باید دست‌کم نام یا نشانه تجاری یا نشانه شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش و مدل یا مشخصه نوع، هنگامی که وسیله مانند استفاده عادی نصب‌شده قابل دیدن باشد. این نشانه‌گذاری‌ها می‌توانند زیر یک پوشش جداشدنی قرار داشته‌باشند. سایر نشانه‌گذاری‌ها فقط در صورتی که نزدیک ترمینال‌ها باشند می‌توانند در زیر یک پوشش قرار گیرند. برای وسایل نصب ثابت این الزامات پس از نصب وسیله طبق دستورالعمل ارائه شده به همراه آن، کاربرد دارد.

نشانه‌های مربوط به کلیدها و کنترل‌کننده‌ها باید روی یا در نزدیکی این اجزاء تشکیل‌دهنده باشند. این نشانه‌ها نباید روی قسمت‌هایی که قرارگیری یا جابجایی آنها باعث گمراهی شود، قرار داشته‌باشند.

نماد (2011-07) 60417-5018 باید نزدیک به نماد (2003-02) 60417-5172 یا نماد (2003-02) 60417-5182، برحسب کاربرد، قرار داشته‌باشد.

مشخصه نوع مربوط به قسمت تغذیه جداشدنی باید نزدیک به نماد (2016-01) 60417-6181 باشد. [38]

نشانه‌گذاری بار در قطعه اتصال خروجی باید بر روی وسیله نزدیک به قطعه اتصال خروجی وسیله یا پریز باشد. [22]

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۱۶ اگر مطابقت با این استاندارد به عمل رابط حرارتی یا رابط فیوز قابل تعویض وابسته باشد، شماره مشخصه یا سایر علائم شناسایی این رابط‌ها باید در روی محلی نشانه‌گذاری شوند که هنگامی که وسیله تا حد لازم برای تعویض رابط، از هم باز می‌شود، به‌وضوح قابل دیدن باشند.

یادآوری- نشانه‌گذاری روی رابط به‌شرط اینکه پس از عمل رابط همچنان خوانا باشد، مجاز است.

این الزامات درمورد رابط‌هایی که فقط به‌همراه قسمتی از وسیله می‌توانند تعویض شوند، کاربرد ندارد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

## ۸ حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار

۸-۱ وسایل باید طوری ساخته و محصور<sup>۱</sup> شده‌باشند تا از تماس فرد به‌صورت اتفاقی با قسمت‌های برق‌دار حفاظت شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های زیربند ۸-۱-۱ تا ۸-۱-۳ برحسب کاربرد، و با درنظر گرفتن زیربندهای ۸-۱-۴ و ۸-۱-۵ بررسی می‌شود.

۸-۱-۱ الزامات زیربند ۸-۱ برای تمام وضعیت‌های وسیله هنگامی که مانند استفاده عادی به‌کار انداخته می‌شود، حتی پس از برداشتن قسمت‌های جداشدنی کاربرد دارد، مگر اینکه به‌گونه دیگری مشخص شده‌باشد. [44]

پروب آزمون B و پروب آزمون ۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ با نیرویی که از  $1\text{ N}$  بیشتر نباشد، اعمال می‌شود و وسیله در هر وضعیت ممکن قرار داده می‌شود به‌جز وسایلی که در استفاده عادی در روی زمین قرار می‌گیرند و جرم آنها از  $40\text{ kg}$  بیشتر است که در حین این آزمون به‌حالت کج قرار داده نمی‌شوند. پروب آزمون، از بین دریچه‌ها و سوراخ‌ها در تمام وضعیت‌های ممکن تا هر عمقی که پروب امکان ورود داشته‌باشد، اعمال می‌شود و قبل، در حین و پس از واردشدن در تمام وضعیت‌ها چرخانده یا خم می‌شود. اگر سوراخ‌ها به‌گونه‌ای باشند که پروب نتواند وارد شود، درصورت استفاده از پروب B نیرو بر روی پروب در وضعیت مستقیم به  $20\text{ N}$  و درصورت استفاده از پروب ۱۸ نیرو به  $10\text{ N}$  افزایش داده می‌شود. اگر در این حالت پروب بتواند در سوراخ وارد شود آزمون با پروب در حالت زاویه‌دار تکرار می‌شود. [8]

در حین آزمون‌ها با پروب آزمون B، تمام قسمت‌های جداشدنی برداشته می‌شوند به‌جز لامپ‌های نصب‌شده پشت یک دریوش جداشدنی که برداشته نمی‌شوند مشروط براینکه وسیله توسط دوشاخه یا کلید تمام قطب، از تغذیه اصلی جدا شود. با این حال هنگام قراردادن و برداشتن لامپ‌هایی که پشت یک دریوش جداشدنی قرار گرفته‌اند باید حفاظت در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار کلاhek لامپ تأمین شده‌باشد.

در حین آزمون‌هایی که با پروب آزمون ۱۸ انجام می‌شود، وسیله باید به‌طور کامل مانند استفاده عادی و بدون برداشتن هیچ قسمتی، سوار شود. [44]

پروب آزمون ۱۸ به وسایل مخصوص استفاده تجاری اعمال نمی‌شود مگر اینکه برای نصب در یک فضای باز برای عموم باشند.

نباید توسط پروب آزمون امکان تماس با قسمت‌های برق‌دار یا قسمت‌های برق‌داری که فقط با لاک، لعاب، کاغذ معمولی، پنبه، لایه نازک اکسید، عایق‌های دانه تسبیحی یا مواد پرکننده درزبندی به‌جز رزین‌های خود سخت‌شونده حفاظت شده‌اند، وجود داشته‌باشد.

۸-۱-۲ پروب آزمون ۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ با نیرویی که از ۱ N بیشتر نباشد، به سوراخ‌ها و دریچه‌های<sup>۱</sup> وسایل طبقه 0، وسایل طبقه II و ساختارهای طبقه II، اعمال می‌شود اما به سوراخ‌ها و دریچه‌هایی که دسترسی به کلاهک لامپ و به قسمت‌های برق‌دار پریز را تأمین می‌کنند، اعمال نمی‌شود. یادآوری- قطعات اتصال خروجی وسایل به‌عنوان پریز محسوب نمی‌شود.

پروب آزمون به سوراخ‌ها و دریچه‌های محفظه‌های فلزی زمین‌شده که روکش نارسانایی مانند لاک یا لعاب داشته‌باشند نیز اعمال می‌شود.

نباید امکان تماس قسمت‌های برق‌دار با پروب آزمون وجود داشته‌باشد.

۸-۱-۳ برای وسایلی غیر از وسایل طبقه II به جای پروب آزمون B و پروب آزمون ۱۸ و پروب آزمون ۱۳، پروب آزمون ۴۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ با نیرویی که از ۱ N بیشتر نباشد به قسمت‌های برق‌دار المنت‌های گرم‌آزای ملتهب قابل رویت که تمام قطب‌های آن فقط با یک تک عمل سوئیچینگ، قطع می‌شوند، اعمال می‌شود. همچنین این پروب به قسمت‌هایی که این المنت‌ها را نگه می‌دارند اعمال می‌شود، مشروط بر اینکه بدون برداشتن درپوش و نظایر آن، از بیرون وسیله به‌وضوح معلوم باشد که این قسمت‌ها با المنت در تماس هستند.

نباید تماس با این قسمت‌های برق‌دار امکان‌پذیر باشد.

چنانچه افزاره سوئیچینگ طوری باشد که تنها یک تک عمل سوئیچینگ را انجام می‌دهد، این افزاره باید قطع کامل را ایجاد کند و فواصل هوایی مشخص‌شده برای قطع کامل در زیربند 3.3.20 از IEC 61058-1، را باید طبق جدول 13 از IEC 61058-1 و با استفاده از سطح بالاتر بعدی برای ولتاژ قابل تحمل ضربه‌ای، تأمین کند.

درمورد وسایل مجهز به کابل یا بند تغذیه که فاقد افزاره سوئیچینگ در مدار تغذیه خود هستند، یک تک عمل سوئیچینگ ممکن است با بیرون کشیدن دوشاخه از پریز حاصل شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی، بررسی می‌شود.

۸-۱-۴ یک قسمت در دسترس، در صورتی به عنوان برق دار محسوب نمی‌شود که:

- آن قسمت با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن تغذیه شود، بشرط آنکه:

- در مورد جریان متناوب مقدار قله ولتاژ از  $42/4 \text{ V}$  بیشتر نشود؛
- در مورد جریان مستقیم ولتاژ از  $42/4 \text{ V}$  بیشتر نشود،

یا

- آن قسمت توسط امپدانس حفاظتی از قسمت‌های برق دار جدا شده است.

در صورت وجود امپدانس حفاظتی، جریان بین آن قسمت و منبع تغذیه نباید در مورد جریان مستقیم از  $2 \text{ mA}$  و در مورد جریان متناوب، مقدار قله آن از  $0/7 \text{ mA}$  بیشتر شود و علاوه بر این:

- در مورد ولتاژهای دارای مقدار قله بالاتر از  $42/4 \text{ V}$  تا و خود  $450 \text{ V}$ ، ظرفیت خازن نباید از  $0/1 \mu\text{F}$  بیشتر شود؛

- در مورد ولتاژهای دارای مقدار قله بیشتر از  $450 \text{ V}$  تا و خود  $15 \text{ kV}$ ، دشارژ نباید از  $45 \mu\text{C}$  بیشتر شود؛

- در مورد ولتاژهای دارای مقدار قله بالاتر از  $15 \text{ kV}$ ، انرژی در حالت دشارژ نباید از  $350 \text{ mJ}$  بیشتر شود. مطابقت، با اندازه‌گیری در حالی که وسیله با ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود، بررسی می‌گردد.

مقادیر ولتاژ و جریان بین قسمت‌های مربوط و هر یک از قطب‌های منبع تغذیه اندازه‌گیری می‌شوند. دشارژ بلافاصله پس از قطع تغذیه اندازه‌گیری می‌شود. مقدار الکتریسیته و انرژی در حالت دشارژ با استفاده از یک مقاومت که مقاومت غیرالقایی نامی آن  $2000 \Omega$  باشد، اندازه‌گیری می‌شود.

مقدار الکتریسیته از مجموع مساحت‌های ثبت شده روی منحنی ولتاژ/زمان، بدون در نظر گرفتن قطبیت ولتاژ، محاسبه می‌شود. جزئیات مدار مناسب برای اندازه‌گیری جریان در شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸ داده شده است. [3]

۸-۱-۵ قسمت‌های برق دار مربوط به وسایل جاسازی‌شونده، وسایل نصب ثابت و وسایلی که به صورت واحدهای مجزا تحویل داده می‌شوند، باید قبل از نصب یا مونتاژ دست‌کم توسط عایق‌بندی پایه حفاظت شده باشند.

مطابقت با بازرسی و با اعمال پروب آزمون B استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ همان‌طور که در زیربند زیربند ۸-۱-۱ مشخص شده است، بررسی می‌شود.



۸-۲ وسایل طبقه II و ساختارهای طبقه II باید به گونه‌ای ساخته و محفوظ شده باشند که حفاظت کافی در برابر تماس اتفاقی با عایق‌بندی پایه و قسمت‌های فلزی که فقط توسط عایق‌بندی پایه از قسمت‌های برق‌دار جدا شده باشند، وجود داشته باشد.

تماس باید فقط با قسمت‌هایی امکان‌پذیر باشد که توسط عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از قسمت‌های برق‌دار جدا شده‌اند.

مطابقت با بازرسی و اعمال پروب‌های آزمون تعیین شده در زیربند ۸-۱-۱ طبق شرایط زیربند ۸-۱-۱، بررسی می‌شود.

پروب‌های آزمون به وسایل جاسازی‌شونده و وسایل نصب ثابت فقط پس از نصب آنها، اعمال می‌شود. [45]

۸-۳ درمورد وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند و مدار باتری، اتصال زمین کارکردی یا اتصال تغذیه دارد، لمس کردن قسمت‌هایی که درون جا باتری هستند باید فقط در صورتی امکان‌پذیر باشد که: [27] [7]

- در وسایل طبقه I، وسایل طبقه 01، وسایل طبقه II، آن قسمت‌ها توسط عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از قسمت‌های برق‌دار جدا شده باشند؛

- در وسایل طبقه 0، آن قسمت‌ها توسط عایق‌بندی پایه از قسمت‌های برق‌دار جدا شده باشند؛

- جای باتری دارای ساختار طبقه III باشد. با این حال، اگر مقادیر بدست آمده، بیشتر از حدود داده شده در زیر بند ۸-۱-۴ باشد، در این صورت علاوه بر تغذیه در SELV، عایق‌بندی پایه نیز لازم است.

مطابقت با بازرسی و اعمال پروب‌های آزمون مشخص شده در زیربند ۸-۱-۱ و تحت شرایط تعیین‌شده در زیربند ۸-۱-۱، بررسی می‌شود.

پروب‌های آزمون به وسایل جاسازی‌شونده و وسایل نصب ثابت فقط پس از نصب آنها، اعمال می‌شود. [45]

## ۹ کاراندازی وسایل موتوردار

یادآوری - الزامات و آزمون‌ها در صورت لزوم در استاندارد ویژه مربوط به هر وسیله تعیین می‌شود.

## ۱۰ توان ورودی و جریان

۱۰-۱ اگر وسیله دارای نشانه‌گذاری توان ورودی اسمی باشد، توان ورودی وسیله در دمای کار عادی نباید بیش از مقادیر داده‌شده در جدول ۱ از توان ورودی اسمی انحراف داشته باشد.

جدول ۱- انحراف مربوط به توان ورودی

| نوع وسیله                      | توان ورودی اسمی<br>W     | انحراف                                       |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| تمام وسایل                     | تا و خود ۲۵              | +۲۰ %                                        |
| وسایل گرمازا و<br>وسایل ترکیبی | بیشتر از ۲۵ تا و خود ۲۰۰ | ±۱۰ %                                        |
|                                | بیشتر از ۲۰۰             | +۵ % یا ۲۰ W (هرکدام که بزرگتر است)<br>-۱۰ % |
| وسایل موتوردار                 | بیشتر از ۲۵ تا و خود ۳۰۰ | +۲۰ %                                        |
|                                | بیشتر از ۳۰۰             | +۱۵ % یا ۶۰ W (هرکدام که بزرگتر است)         |

اگر در یک وسیله ترکیبی، توان موتورها از ۵۰ % توان ورودی اسمی بیشتر باشد، در این صورت انحراف مربوط به وسایل موتوردار درمورد آن وسیله ترکیبی اعمال می‌شود. درمورد وسایلی که با گستره ولتاژ اسمی نشانه‌گذاری شده‌اند، چنانچه اختلاف حدود بالا و پایین گستره از ۱۰ % مقدار متوسط گستره بیشتر باشد، در این صورت انحراف‌های مجاز برای هر دو حد بالا و پایین گستره اعمال خواهد شد.

در صورت تردید، توان ورودی موتورها می‌تواند جداگانه اندازه‌گیری شود. [3]

مطابقت با اندازه‌گیری در هنگامی که توان ورودی تحت شرایط زیر پایدار شده‌باشد، بررسی می‌شود:

- تمام مدارهایی که می‌توانند به‌طور هم‌زمان کار کنند، در حال کار باشند؛

- وسیله در ولتاژ اسمی تغذیه شود؛

- وسیله تحت شرایط کار عادی به کار انداخته شود.

اگر توان ورودی در طول یک چرخه کاری متغیر باشد و در طول مدت یک دوره معرف<sup>۱</sup>، مقدار بیشینه آن از دو برابر مقدار متوسط بیشتر باشد، در این صورت توان ورودی، بیشینه مقدار توان ورودی است که برای مدت زمانی بیشتر از ۱۰ % زمان دوره معرف، افزایش داشته است، البته اگر این مقدار از مقدار متوسط بزرگتر باشد. در غیر این صورت توان ورودی به صورت متوسط توان ورودی خواهد بود. [53] [17]

یادآوری- راهنمایی برای اندازه‌گیری توان ورودی مربوط به یک دوره معرف در پیوست آگاهی‌دهنده ط داده شده‌است. [46]

برای وسایلی که با یک یا چند گستره ولتاژ اسمی نشانه‌گذاری شده‌اند، آزمون در هر دو حد بالا و پایین گستره ولتاژ اسمی انجام می‌شود مگر اینکه نشانه‌گذاری توان ورودی اسمی، مربوط به مقدار متوسط گستره ولتاژ باشد که در این صورت آزمون در ولتاژی برابر با مقدار متوسط آن گستره انجام می‌شود.

قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده هستند و پریزهایی که در دسترس استفاده‌کننده می‌باشند و شرایط به شرح زیر را دارند، در حین این آزمون بارگذاری نمی‌شوند:

1 - representative period

- آنهایی که در وسایلی تعبیه شده‌اند که به تغذیه اصلی متصل می‌شوند؛ و
  - در ولتاژ اسمی کار می‌کنند.
- با این حال، به نظر می‌رسد سهم<sup>۱</sup> آنها در توان ورودی به صورت بار در قطعه اتصال خروجی برای هر قطعه اتصال خروجی یا پریز وسیله، نشانه‌گذاری شود. [22]
- ۱۰-۲ اگر جریان اسمی وسیله بر روی آن نشانه‌گذاری شده باشد، مقدار جریان در دمای کار عادی نباید بیش از مقادیر داده شده در جدول ۲ از جریان اسمی انحراف داشته باشد.

جدول ۲- انحراف مربوط به جریان

| نوع وسیله                      | جریان اسمی<br>A           | انحراف                                             |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| تمام وسایل                     | تا و خود ۰/۲              | +۲۰ %                                              |
| وسایل گرمازا و<br>وسایل ترکیبی | بیشتر از ۰/۲ تا و خود ۱/۰ | ±۱۰ %                                              |
|                                | بیشتر از ۱/۰              | +۵ % یا ۰/۱۰ A<br>(هر کدام که بزرگتر است)<br>-۱۰ % |
| وسایل موتوردار                 | بیشتر از ۰/۲ تا و خود ۱/۵ | +۲۰ %                                              |
|                                | بیشتر از ۱/۵              | +۱۵ % یا ۰/۳۰ A<br>(هر کدام که بزرگتر است)         |

اگر در یک وسیله ترکیبی، جریان موتورها از ۵۰ % جریان اسمی بیشتر باشد، در این صورت انحراف مربوط به وسایل موتوردار درمورد آن وسیله ترکیبی اعمال می‌شود. درمورد وسایلی که با گستره ولتاژ اسمی نشانه‌گذاری شده‌اند، چنانچه اختلاف حدود بالا و پایین گستره از ۱۰ % مقدار متوسط گستره بیشتر باشد، در این صورت انحراف‌های مجاز برای هر دو حد بالا و پایین گستره اعمال خواهد شد.

در صورت تردید، جریان موتورها می‌تواند جداگانه اندازه‌گیری شود. [3]

مطابقت با اندازه‌گیری در هنگامی که جریان تحت شرایط زیر پایدار شده باشد، بررسی می‌شود:

- تمام مدارهایی که می‌توانند به‌طور هم‌زمان کار کنند در حال کار باشند؛
- وسیله در ولتاژ اسمی تغذیه شود؛
- وسیله تحت شرایط کار عادی کار کند.

اگر جریان در طول یک چرخه کاری متغیر باشد و در طول مدت یک دوره معرف، مقدار بیشینه آن از دو برابر مقدار متوسط بیشتر باشد، در این صورت جریان، بیشینه مقدار جریانی است که برای مدت زمانی بیشتر از ۱۰٪ زمان دوره معرف، افزایش داشته است، البته اگر این مقدار از مقدار متوسط بزرگتر باشد. در غیر این صورت جریان به صورت متوسط جریان خواهد بود. [53] [17]

**یادآوری** - راهنمایی برای اندازه گیری جریان مربوط به یک دوره معرف، در پیوست آگاهی دهنده ط داده شده است. [46]

برای وسایلی که با یک یا چند گستره ولتاژ اسمی نشانه گذاری شده اند، آزمون در هر دو حد بالا و پایین گستره ولتاژ اسمی انجام می شود مگر اینکه نشانه گذاری جریان اسمی، مربوط به مقدار متوسط گستره ولتاژ باشد که در این صورت آزمون در ولتاژی برابر با مقدار متوسط آن گستره انجام می شود.

قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده کننده هستند و پریزهایی که در دسترس استفاده کننده می باشند و شرایط به شرح زیر را دارند، در حین این آزمون بارگذاری نمی شوند:

- آنهایی که در وسایلی تعبیه شده اند که به تغذیه اصلی متصل می شوند؛ و

- در ولتاژ اسمی کار می کنند.

با این حال، به نظر می رسد سهم آنها در جریان به صورت بار در قطعه اتصال خروجی برای هر قطعه اتصال خروجی یا پریز وسیله، نشانه گذاری شود. [22]

## ۱۱ گرمایش

۱-۱۱ دمای وسایل و محیط اطراف آنها نباید در استفاده عادی به بیش از حد مجاز برسد.

مطابقت با تعیین افزایش دمای قسمت های مختلف وسیله در شرایط مقرر در زیربند ۱۱-۲ تا ۱۱-۷ بررسی می شود.

۱۱-۲ وسایل دستی در وضعیت استفاده عادی نگه داشته می شوند.

وسایلی که دارای شاخک هایی برای جازدن در پریز هستند، در پریز دیواری مناسب جازده می شوند.

وسایل جاسازی شونده طبق دستورالعمل های سازنده نصب می شوند.

سایر وسایل گرمازا و وسایل ترکیبی در یک کنج آزمون به شرح زیر قرار می گیرند:

- وسایلی که در استفاده عادی روی کف زمین یا میز قرار می گیرند، روی کف در نزدیکترین فاصله ممکن به دیوارها قرار می گیرند؛

- وسایلی که در استفاده عادی روی دیوار ثابت می شوند، بر روی یکی از دیوارها تثبیت می شوند طوری که در نزدیکترین فاصله ممکن به دیوار دیگر و کف یا سقف، همان طور که احتمال دارد پیش بیاید، با در نظر گرفتن دستورالعمل های سازنده قرار می گیرند؛

- وسایلی که در استفاده عادی به سقف تثبیت می‌شوند، به سقف در نزدیکترین فاصله ممکن به دیواره‌ها همان‌طور که احتمال دارد پیش بیاید، با در نظر گرفتن دستورالعمل‌ها ثابت می‌شوند.
- سایر وسایل موتوردار به صورت زیر قرار داده می‌شوند:
- وسایلی که در استفاده عادی روی کف یا میز قرار می‌گیرند، بر روی یک نگه‌دارنده افقی قرار داده می‌شوند؛
- وسایلی که در استفاده عادی به دیوار ثابت می‌شوند، بر روی یک نگه‌دارنده قائم ثابت می‌شوند؛
- وسایلی که در استفاده عادی به سقف ثابت می‌شوند، زیر یک نگه‌دارنده افقی ثابت می‌شوند.
- تخته چندلایی به رنگ سیاه مات و به ضخامت تقریباً ۲۰ mm برای کنج آزمون، نگه‌دارنده‌ها و برای نصب وسایل جاسازی شونده به کار می‌رود.
- در مورد وسایل دارای کابل جمع‌کن خودکار، یک سوم کل طول کابل یا بند در قرقره باز می‌شود. افزایش دمای غلاف کابل یا بند در نزدیکترین محل به محور قرقره<sup>۱</sup> و نیز در بین دو لایه خارجی تر کابل یا بند بر روی قرقره، تعیین می‌شود.
- در مورد افزاره‌های انبارش کابل یا بند، به غیر از کابل جمع‌کن‌های نوع خودکار، که قسمتی از کابل یا بند تغذیه را هنگامی که وسیله در حال کار است در خود جا می‌دهند، ۵۰ cm از کابل یا بند باز می‌شود. افزایش دمای قسمت کابل یا بند انبار شده در وسیله در نامساعدترین محل تعیین می‌شود.
- ۱۱-۳ به غیر از افزایش دمای سیم‌پیچ‌ها، افزایش دمای سایر قسمت‌ها توسط ترموکوپل‌هایی که قطر آنها از ۰/۳ mm بیشتر نباشد، اندازه‌گیری می‌شود. این ترموکوپل‌ها طوری قرار می‌گیرند که کمترین تأثیر را بر روی دمای قسمت تحت آزمون بگذارند.
- ترموکوپل‌های مورد استفاده در تعیین افزایش دمای سطح دیواره‌ها، سقف و کف کنج آزمون به پشت پولک‌های کوچک مسی یا برنجی سیاه‌رنگ به قطر ۱۵ mm و ضخامت ۱ mm متصل می‌شوند. پولک هم‌سطح دیواره می‌باشد.
- وسيله تا حد ممکن طوری قرار داده می‌شود که ترموکوپل‌ها بالاترین دما را اندازه‌گیری کنند.
- اگر برای جاگذاری ترموکوپل‌ها، نیاز به پیاده‌کردن وسیله باشد، باید تصدیق کرد و مطمئن شد که وسیله به‌طور صحیح مجدداً سوار می‌شود. در صورت تردید توان ورودی یا جریان ورودی دوباره اندازه‌گیری شود.
- افزایش دمای عایق‌بندی الکتریکی، به غیر از عایق‌بندی سیم‌پیچ‌ها، بر روی سطح عایق در محل‌هایی که وقوع خرابی در عایق‌بندی بتواند باعث موارد زیر شود، اندازه‌گیری می‌شود:
- اتصال کوتاه؛

---

1 - hub of the reel

- تماس بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های فلزی در دسترس؛
  - پل شدن عایق<sup>۱</sup>؛
  - کاهش فواصل هوایی یا فواصل خزشی به کمتر از مقادیر مقرر در بند ۲۹.
- یادآوری ۱- محل جدایی رشته‌های سیم‌ها در کابل یا بند چند رشته‌ای و محل ورود سیم‌های عایق‌دار به سرپیچ لامپ، مثال‌هایی از محل‌هایی هستند که ترموکوپل‌ها در آنجا قرار داده می‌شوند.
- افزایش دما در سیم‌پیچ‌ها با روش تغییر مقاومت تعیین می‌شود مگر آنکه سیم‌پیچ‌ها غیریکنواخت<sup>۲</sup> باشند یا انجام اتصالات ضروری برای اندازه‌گیری مقاومت مشکل باشد که در این صورت اندازه‌گیری توسط ترموکوپل انجام خواهد شد. در شروع آزمون دمای سیم‌پیچ‌ها همان دمای اتاق باشد.
- افزایش دمای سیم‌پیچ از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

که در آن:

- $\Delta t$  افزایش دمای سیم‌پیچ است؛
  - $R_1$  مقاومت در شروع آزمون است؛
  - $R_2$  مقاومت در پایان آزمون است؛
  - $k$  برابر است با
- ۲۲۵ برای سیم‌پیچ‌های آلومینیومی و سیم‌پیچ‌های مسی-آلومینیومی با مقدار آلومینیوم برابر یا بیشتر از ۸۵٪،
  - ۲۲۹/۷۵ برای سیم‌پیچ‌های مسی-آلومینیومی با مقدار مس بیشتر از ۱۵٪ تا ۸۵٪،
  - ۲۳۴/۵ برای سیم‌پیچ‌های مسی و مسی-آلومینیومی با مقدار مس برابر یا بیشتر از ۸۵٪،
- $t_1$  دمای اتاق در شروع آزمون است؛
  - $t_2$  دمای اتاق در پایان آزمون است.

یادآوری ۲- برای اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچ‌ها در لحظه پایانی آزمون، می‌توان مقاومت را در کوتاهترین زمان ممکن پس از خاموش کردن، اندازه‌گیری کرد و سپس در فواصل زمانی کوتاه اندازه‌گیری‌ها را تکرار کرد تا بتوان منحنی تغییرات مقاومت را نسبت به زمان رسم نمود و براساس آن مقاومت در لحظه قطع مدار را بدست آورد.

1 - bridging of insulation  
2 - non- uniform

- ۴-۱۱ وسایل گرمازا تحت شرایط کار عادی با ۱/۱۵ برابر توان ورودی اسمی، به کار انداخته می‌شوند.
- ۵-۱۱ وسایل موتوردار تحت شرایط کار عادی در نامساعدترین ولتاژ بین ۰/۹۴ برابر و ۱/۰۶ برابر ولتاژ اسمی، به کار انداخته می‌شوند.
- ۶-۱۱ وسایل ترکیبی تحت شرایط کار عادی در نامساعدترین ولتاژ بین ۰/۹۴ برابر و ۱/۰۶ برابر ولتاژ اسمی به کار انداخته می‌شوند.
- ۷-۱۱ وسیله برای یک دوره، مطابق با نامساعدترین شرایط مربوط به استفاده عادی به کار انداخته می‌شود.
- قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده هستند و پریزهایی که در دسترس استفاده‌کننده می‌باشند با یک بار مقاومتی بارگذاری می‌شوند که بتواند بار در قطعه اتصال خروجی نشانه‌گذاری شده را تامین کند. [22]
- درمورد وسایل مجهز به باتری‌های یک‌پارچه‌شده یا باتری‌های مجزا که این باتری‌ها برای شارژ شدن از وسیله جدا نمی‌شوند: [26]
- باتری درحالی که دشارژ کامل شده‌است همراه با به کار انداخته شدن پیوسته برای کارکرد مورد نظر وسیله، به مدت ۱ h شارژ می‌شود، در صورتی که ساختمان وسیله اجازه دهد؛
  - باتری درحالی که دشارژ کامل شده‌است بدون به کار انداخته شدن برای کارکرد مورد نظر وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، به مدت ۲۴ h شارژ می‌شود، یا تا زمانی که شارژ کامل شود، هر کدام که کوتاه‌تر باشد.
- یادآوری- طول مدت آزمون می‌تواند بیش از یک چرخه کاری باشد.
- ۸-۱۱ در طی آزمون، افزایش دماها پیوسته پایش می‌شود و اندازه آن نباید از مقادیر مقرر در جدول ۳ بیشتر شود.
- چنانچه افزایش دمای سیم‌پیچی موتور از مقادیر مقرر در جدول ۳ بیشتر شود یا اگر درمورد طبقه دمایی عایق‌بندی موتور تردید وجود دارد، آزمون‌های پیوست الزامی پ انجام شود.
- افزاره‌های حفاظتی نباید عمل کنند و مواد پرکننده درزبندی<sup>۱</sup> نباید جاری شوند. با این حال، قطعات در مدارهای الکترونیکی حفاظتی، مجاز به عمل کردن هستند مشروط به اینکه آنها برای تعداد چرخه‌های عمل تعیین شده در زیربند ۲۴-۱-۴ آزمون شوند.

---

1 - sealing compound

جدول ۳- بیشینه افزایش دمای عادی

| افزایش دما<br>K                                                  | قسمت                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۷۵ (۶۵)<br>۹۰ (۸۰)<br>۹۵ (۸۵)<br>۱۱۵<br>۱۴۰<br>۱۶۰<br>۱۸۰<br>۲۱۰ | سیم‌پیچ‌ها <sup>a</sup> ، اگر عایق‌بندی آنها طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۰ به شرح زیر باشد:<br>- طبقه (A) ۱۰۵<br>- طبقه (E) ۱۲۰<br>- طبقه (B) ۱۳۰<br>- طبقه (F) ۱۵۵<br>- طبقه (H) ۱۸۰<br>- طبقه (N) ۲۰۰<br>- طبقه (R) ۲۲۰<br>- طبقه ۲۵۰                                     |
| ۱۳۰<br>۹۵<br>۴۵                                                  | شاخک‌های قطعات اتصال ورودی وسیله:<br>- برای شرایط خیلی گرم<br>- برای شرایط گرم<br>- برای شرایط سرد                                                                                                                                                                               |
| ۴۵                                                               | شاخک‌های وسایل که در پریز وارد می‌شوند، شاخک‌های اتصال‌دهنده نری که در قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده است جازده می‌شوند و دوشاخه‌ها که در پریزهای در دسترس استفاده‌کننده جازده می‌شوند. [22]                                                                  |
| ۶۰                                                               | ترمینال‌ها از جمله ترمینال‌های زمین و ترمینال‌های زمین کارکردی، برای هادی‌های خارجی در وسایل ثابت، به جز آنهایی که کابل یا بند تغذیه دارند                                                                                                                                       |
| ۳۰<br>T-۲۵                                                       | محیط اطراف کلیدها، ترموستات‌ها و محدودکننده‌های دما <sup>b</sup> :<br>- بدون نشانه‌گذاری T<br>- با نشانه‌گذاری T                                                                                                                                                                 |
| ۵۰<br>T-۲۵                                                       | عایق لاستیک، پلی‌کلروپرن یا پلی‌وینیل کلراید (P.V.C.) در سیم‌کشی داخلی و خارجی که شامل کابل یا بندهای تغذیه هم می‌شود:<br>- بدون نشانه‌گذاری مقدار دمای مجاز یا با مقدار دمای مجاز تا حداکثر ۷۵ °C<br>- با نشانه‌گذاری مقدار دمای مجاز (T) <sup>c</sup> که T از ۷۵ °C بیشتر باشد |
| ۳۵                                                               | غلاف‌های کابل یا بند که به‌عنوان عایق‌بندی تکمیلی به کار رفته‌اند                                                                                                                                                                                                                |
| ۶۵                                                               | کنتاکت‌های لغزنده قرقره کابل یا بند                                                                                                                                                                                                                                              |
| ۵۰ <sup>c</sup>                                                  | نقاطی که در آن امکان تماس عایق هادی‌ها با قسمت‌هایی از جعبه ترمینال یا محفظه مخصوص اتصال به سیم‌کشی ثابت برای وسیله نصب ثابتی که کابل یا بند تغذیه ندارد، وجود دارد.                                                                                                             |
| ۴۰<br>۵۰                                                         | لاستیک، غیر از لاستیک مصنوعی، به کار رفته برای گسکت‌ها یا سایر قسمت‌هایی که خراب‌شدن آنها بر ایمنی تأثیر می‌گذارد:<br>- هنگامی که به‌عنوان عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت شده به کار رفته باشند<br>- در سایر موارد                                                          |



جدول ۳ - (ادامه)

| افزایش دما<br>K | قسمت                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۴۰             | سرپیچ‌های با نشانه گذاری $T^d$ :                                                                                            |
| ۱۸۵             | - B15 و B22 با نشانه گذاری T1                                                                                               |
| T-۲۵            | - B15 و B22 با نشانه گذاری T2                                                                                               |
|                 | - سایر سرپیچ‌ها                                                                                                             |
| ۱۱۰             | سرپیچ‌های بدون نشانه گذاری $T^d$ :                                                                                          |
| ۱۴۰             | - B15 و E14                                                                                                                 |
| ۵۵              | - E27, E26, B22                                                                                                             |
|                 | - سایر سرپیچ‌ها و راه‌اندازها برای لامپ‌های فلورسنت                                                                         |
| ۷۰              | موادی که به‌عنوان عایق‌بندی به‌کار رفته‌اند، به‌جز عایق‌بندی سیم‌ها و سیم‌پیچ‌ها: <sup>e</sup>                              |
|                 | - پارچه، کاغذ یا مقوای فشرده آغشته یا وارنیش‌زده‌شده <sup>۱</sup>                                                           |
|                 | - لایه‌هایی که با مواد زیر به یکدیگر چسبانده شده‌اند: <sup>۲</sup>                                                          |
| ۸۵ (۱۷۵)        | • رزین‌های ملامین فرم‌آلدئید، فنل فرم‌آلدئید، یا فنل فرفرال                                                                 |
| ۶۵ (۱۵۰)        | • رزین اوره فرم‌آلدئید                                                                                                      |
| ۱۲۰             | - صفحات مدار چاپی که با رزین اپوکسی چسبانده شده‌اند                                                                         |
|                 | - قالب‌گیری شده‌ای از:                                                                                                      |
| ۸۵ (۱۷۵)        | • فنل فرم‌آلدئید با پرکننده‌های سلولزی                                                                                      |
| ۱۰۰ (۲۰۰)       | • فنل فرم‌آلدئید با پرکننده‌های معدنی                                                                                       |
| ۷۵ (۱۵۰)        | • ملامین فرم‌آلدئید                                                                                                         |
| ۶۵ (۱۵۰)        | • اوره فرم‌آلدئید                                                                                                           |
| ۱۱۰             | - پلی‌استر تقویت‌شده با پشم شیشه                                                                                            |
| ۱۴۵             | - لاستیک سیلیکن                                                                                                             |
| ۲۶۵             | - پلی‌تترافلوئوراتیلن                                                                                                       |
| ۴۰۰             | - میکای خالص و مواد سرامیکی سخت کلوخه و بسته‌شده هنگامی که به‌عنوان عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده به‌کار رفته‌اند |
| -               | - مواد ترموپلاست <sup>f</sup>                                                                                               |
| ۶۵              | چوب، به‌طور کلی <sup>g</sup>                                                                                                |
|                 | - نگه‌دارنده‌های چوبی، دیواره‌ها، سقف و کف کنج آزمون و کابینت‌های چوبی:                                                     |
| ۶۰              | • وسایل ثابت که توانایی کار مداوم برای دوره‌های زمانی طولانی را دارند.                                                      |
| ۶۵              | • سایر وسایل                                                                                                                |

1 - impregnated or varnished textile, paper or press-board

2 - laminates bonded

جدول ۳ - (ادامه)

| افزایش دما<br>K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | قسمت                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-۲۵<br><br>۵۰<br>۵۰<br>۲۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>سطح خارجی خازن‌ها<sup>h</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- با نشانه گذاری حداکثر دمای کار <math>T^i</math></li> <li>- بدون نشانه گذاری حداکثر دمای کار:</li> <li>• خازن‌های سرامیکی کوچک مخصوص کاهش تداخل فرکانس رادیویی و تلویزیونی</li> <li>• خازن‌های مطابق با IEC 60384-14+AMD1</li> <li>• سایر خازن‌ها</li> </ul>                                                                                  |
| ۴۸<br>۵۹<br>۶۵<br>۷۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>محفظه خارجی وسایل موتوردار به‌جز دسته‌هایی که در استفاده عادی با دست گرفته می‌شوند.<sup>m</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- از فلز لخت</li> <li>- از فلز روکش‌شده<sup>n</sup></li> <li>- از شیشه یا سرامیک</li> <li>- از پلاستیک با ضخامت بیش از <math>0.4 \text{ mm}^l</math></li> </ul>                                                                                                              |
| ۳۰<br>۳۴<br>۴۰<br>۵۰<br>۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>سطوح دسته‌ها، دکمه ولوم‌ها، دستگیره‌ها و نظایر آنها که در استفاده عادی دائماً با دست گرفته می‌شوند (مانند هویه‌ها):<sup>m</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- از فلز لخت<sup>n</sup></li> <li>- از فلز روکش‌شده<sup>n</sup></li> <li>- از چینی یا مواد شیشه‌گون شده</li> <li>- از لاستیک یا از پلاستیک با ضخامت بیش از <math>0.4 \text{ mm}^l</math></li> <li>- از چوب</li> </ul>                        |
| ۳۵<br>۳۹<br>۴۵<br>۶۰<br>۶۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>سطوح دسته‌ها، دکمه ولوم‌ها، دستگیره‌ها و نظایر آنها<sup>k</sup> که در استفاده عادی برای مدت زمان کوتاه در دست گرفته می‌شوند (مانند کلیدها)<sup>m</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- از فلز لخت</li> <li>- از فلز روکش‌شده<sup>n</sup></li> <li>- از چینی یا مواد شیشه‌گون شده<sup>۱</sup></li> <li>- از لاستیک یا از پلاستیک با ضخامت بیش از <math>0.4 \text{ mm}^l</math></li> <li>- از چوب</li> </ul> |
| t-۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | قسمت‌های در تماس با روغن با نقطه اشتعال $t \text{ } ^\circ\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>یادآوری ۱- در صورتی که موادی به غیر از آنچه در این جدول داده شده به کار رفته باشد، آن مواد نباید در معرض دماهای بیشتر از ظرفیت‌های دمایی مقرر در آزمون‌های کهنگی قرار گیرند.</p> <p>یادآوری ۲- مقادیر جدول براساس دمای محیط می‌باشند که معمولاً از <math>25 \text{ } ^\circ\text{C}</math> بیشتر نبوده اما گاهی به <math>35 \text{ } ^\circ\text{C}</math> نیز می‌رسد. با این حال مقادیر افزایش دما براساس <math>25 \text{ } ^\circ\text{C}</math> تعیین شده‌اند.</p> <p>یادآوری ۳- دمای ترمینال‌های کلیدها در صورتی اندازه‌گیری می‌شود که کلید بر طبق پیوست ح آزمون شود.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### توضیحات جدول ۳

- <sup>a</sup> با توجه به این که میانگین دمای سیم پیچ موتورهای یونیورسال، رله‌ها، سولونوئیدها و اجزاء تشکیل دهنده مشابه، معمولاً بالاتر از میانگین دما در نقاطی است که ترموکوپل‌ها را می‌توان در آنجا قرار داد، اعداد خارج پرانتز برای اندازه‌گیری با روش تغییر مقاومت و اعداد داخل پرانتز برای اندازه‌گیری با ترموکوپل به کار می‌رود. در مورد سیم پیچ‌های ویبراتور و موتورهای جریان متناوب اعداد خارج پرانتز برای هر دو روش اعمال می‌شود.
- حد افزایش دمای سیم پیچ‌های ترانسفورماتورها و سلف‌های نصب شده مدارهای چاپی برابر با طبقه دمایی عایق‌بندی سیم پیچ منهای ۲۵ K است مشروط به اینکه بزرگترین اندازه سیم پیچی از ۵ mm در سطح مقطع یا در طول بیشتر نباشد.
- در مورد موتورهایی که ساختار آنها طوری است که از جریان هوا بین قسمت داخلی و خارجی محفظه موتور جلوگیری می‌شود اما لازم نیست در برابر هوا غیرقابل نفوذ باشند، حدود افزایش دما می‌تواند تا ۵ K افزایش یابد.
- در مورد موتورهای آب‌بندی و مهر و موم شده، حدود افزایش دما می‌تواند تا ۸ K افزایش یابد.
- <sup>b</sup> T به معنای بیشینه دمای محیط است که در آن دما جزء تشکیل دهنده یا قطعه قطع و وصل کننده آن می‌تواند کار کند.
- دمای محیط اطراف، دمای هوای گرم‌ترین نقطه در فاصله ۵ mm از سطح جزء تشکیل دهنده مورد نظر است. با این حال اگر یک ترموستات یا محدود کننده دما بر روی یک قسمت یا قطعه هدایت کننده حرارتی نصب شده باشد، حد دمای اعلام شده در مورد سطوح نصب (Ts) همچنان اعمال می‌شود. بنابراین افزایش دمای سطوح نصب باید اندازه‌گیری شود.
- این حد افزایش دما در مورد کلیدها یا کنترل کننده‌هایی که بر طبق شرایطی که در وسیله رخ می‌دهد آزمون شده‌اند، اعمال نمی‌شود.
- <sup>c</sup> در صورتی که دستورالعمل مقرر در زیربند ۷-۱۲-۳ ارائه شده باشد، این حد می‌تواند افزایش یابد.
- <sup>d</sup> نقاط و محل‌های اندازه‌گیری افزایش دما در جدول 1-12 از IEC 60598-1 و IEC 60598-1+AMD1 مشخص شده‌است.
- <sup>e</sup> مقادیر داخل پرانتز در مورد نقاط و محل‌هایی به کار می‌رود که آن قسمت به یک سطح داغ تثبیت شده باشد.
- <sup>f</sup> حد مشخصی برای مواد ترموپلاست داده نشده‌است. با این حال افزایش دما به تریبی که در آزمون‌های زیربند ۳۰-۱ انجام می‌شود، تعیین می‌شود.
- <sup>g</sup> حد مشخص شده، مربوط به خرابی و زوال چوب بوده و زوال پرداخت سطح چوب مورد نظر نیست.
- <sup>h</sup> افزایش دمای خازن‌هایی که در آزمون زیربند ۱۹-۱۱ اتصال کوتاه می‌شوند، محدودیتی ندارد.
- <sup>i</sup> نشانه گذاری دمای خازن‌هایی که روی صفحات مدار چاپی نصب می‌شوند، ممکن است در برگه مشخصات فنی آنها داده شود.
- <sup>j</sup> IEC 60245 کد مشخصه 53 و 57، کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۶۰؛  
IEC 60245 کد مشخصه 88، کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۷۰؛  
IEC 60227 کد مشخصه 52 و 53، کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۷۰؛  
IEC 60227 کد مشخصه 56 و 57 کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۹۰؛  
IEC 62821 کد مشخصه 101 و 101f، کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۷۰؛ [54]  
IEC 62821 کد مشخصه 102 و 102f، کابل یا بندهای تغذیه با نشانه گذاری مقدار مجاز T، °C ۷۰؛ [54]
- <sup>k</sup> حدود افزایش دمای کنترل کننده‌هایی که با تماس یا نزدیک شدن انگشت به کار می‌افتند، و سطح لمس شده جابجا نمی‌شود نیز شامل تمام سطوحی است که در فاصله ۵ mm چنین کنترل کننده‌هایی قرار دارند، صرف نظر از شکل آنها.
- <sup>l</sup> حد افزایش دمای پلاستیک‌ها، در مورد مواد پلاستیکی دارای پرداخت فلزی با ضخامت کمتر از ۰/۱ mm نیز اعمال می‌شود.
- <sup>m</sup> هنگامی که ضخامت روکش پلاستیک از ۰/۴ mm بیشتر نباشد، حدود افزایش دمای فلز روکش شده یا مواد سرامیکی یا شیشه اعمال می‌شود.
- <sup>n</sup> فلز در صورتی روکش شده محسوب می‌شود که دارای کمینه ضخامت ۹۰ μm روکش لعاب کاری، پودری یا پلاستیک مصنوعی<sup>۱</sup> باشد.

## ۱۲ شارژ باتری‌های فلز-یون [21]

شارژ یک باتری که از شیمی فلز-یون استفاده می‌کند، در کار عادی نباید باعث شود که ناحیه عملکرد مشخص‌شده برای شارژ، در هیچ سلولی بیشتر شود.

مطابقت با شارژ یک باتری که ابتدا دشارژ کامل شده‌است، توسط سیستم شارژ تعیین‌شده در دستورالعمل‌ها و در دمای محیط  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  صرف‌نظر از اینکه در دستورالعمل‌ها چه کمینه و بیشینه‌ای برای دمای محیط در هنگام شارژ باتری تعیین‌شده‌باشد، بررسی می‌شود. [55]

اگر سازنده مشخص کند که:

- کمینه دمای محیط برای شارژ باتری از  $10^{\circ}\text{C}$  کمتر است، در این‌صورت آزمون در کمینه دمای محیط تعیین‌شده  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $-5^{\circ}\text{C}$  تکرار می‌شود؛

- بیشینه دمای محیط برای شارژ باتری از  $40^{\circ}\text{C}$  بیشتر است، در این‌صورت آزمون در بیشینه دمای محیط تعیین‌شده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $-0^{\circ}\text{C}$  تکرار می‌شود؛

ولتاژ، دما و جریان شارژ برای تک تک سلول‌ها، پایش می‌شود.

در ترکیب‌بندی‌های موازی، ممکن است برای اجتناب از اندازه‌گیری تک تک جریان‌های شاخه‌ای، از آنالیز استفاده شود. نتیجه نباید از ناحیه عملکرد مشخص‌شده برای شارژ بیشتر شود (برای مثال حدود ولتاژ و جریان وابسته به دما). [55]

یادآوری ۱- موارد زیر مثال‌هایی از چنین آنالیزی هستند:

پایش جریان شارژ برای هر شاخه از اتصالات موازی نیاز نیست، اگر:

- بیشینه جریان قابل تحویل از سیستم شارژ از بیشینه جریان شارژ یک سلول منفرد بیشتر نباشد؛ یا
- برای سلول‌هایی با مشخصات یکسان، بیشینه جریان قابل تحویل از سیستم شارژ تقسیم بر تعداد شاخه‌های اتصالات موازی، از بیشینه جریان شارژ یک سلول منفرد بیشتر نباشد. جریان‌های اندازه‌گیری شده در طی شارژ باتری باید متوسط جریان در طول یک دوره زمانی بین ۱ s و ۵ s باشد.

در هر اندازه‌گیری دمای سلول باید محل قرارگیری ترموکوپل در سطح خارجی، در میانه بلندترین بعد سلول باشد.

یادآوری ۲- از یک باتری که به‌طور ویژه آماده‌سازی شده‌است، می‌توان برای این آزمون استفاده کرد.

برای هر سلول، ناحیه عملکرد مشخص‌شده برای شارژ که سازنده تعیین کرده‌است نباید در دمای مربوط به سلول ( $T_{\text{cell}}$ ) بیشتر شود. [55]

هنگامی که آزمون در دمای محیط  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  انجام می‌شود:

-  $T_{\text{cell}} = T_{\text{meas}} + (T_{\text{amb(max)}} - T_{\text{amb(test)}})$ ، برای بیشینه دمای محیط توصیه‌شده برای شارژ؛

-  $T_{cell} = T_{meas} - (T_{amb(test)} - T_{amb(min)})$ ، برای کمینه دمای محیط توصیه شده برای شارژ؛

هنگامی که آزمون در دمای محیط توصیه شده انجام می شود،  $T_{cell} = T_{meas}$

که در آن:

-  $T_{meas}$  دمای سطح سلول است که در حین آزمون اندازه گیری می شود؛

-  $T_{cell}$  دمای سطح سلول است که توسط سازنده سلول تعیین می شود؛

-  $T_{amb(max)}$  بیشینه دمای محیط برای شارژ است که توسط سازنده تعیین می شود؛

-  $T_{amb(min)}$  کمینه دمای محیط برای شارژ است که توسط سازنده تعیین می شود؛

-  $T_{amb(test)}$  دمای محیط اتاق آزمون در طی آزمون است.

در باتری هایی که سلول های آن به طور سری هستند، این آزمون همراه با شارژ یک باتری که به طور عمدی نامتوازن<sup>۱</sup> شده است، تکرار می شود. این عدم توازن هنگامی در باتری ایجاد می شود که وقتی یک سلول تا تقریباً ۵۰٪ شارژ کامل آن شارژ شود، باتری دشارژ کامل می گردد. [56]

اگر بتوان نشان داد که در کار عادی عدم توازن کوچکتر از ۵۰٪ واقعاً رخ می دهد، در این صورت می توان از این عدم توازن پایین تر استفاده کرد.

این امر ممکن است با کار باتری در چند چرخه کاری نشان داده شود. هر چرخه با باتری دشارژ کامل شده شروع می شود و سپس باتری شارژ کامل می شود. چرخه کاری ادامه می یابد تا زمانی که ظرفیت باتری به ۸۰٪ ظرفیت اسمی آن کاهش یابد. سپس از عدم توازن در این ظرفیت کاهش یافته استفاده می شود.

همچنین ممکن است استفاده از عدم توازن پایین تر از طریق ارزیابی طراحی هایی که برای حفظ توازن بین سلول ها در باتری از مداربندی استفاده می کنند، نشان داده شود. اگر شارژ با باتری ای که با عدم توازن اولیه پایین تر تهیه شده است، متوقف شود، باتری هایی با تعداد کم سلول های سری شده، ممکن است در عمل عدم توازن محدودی نشان دهند.

### ۱۳ جریان نشتی و استقامت الکتریکی در دمای کار

۱-۱۳ در دمای کار، جریان نشتی الکتریکی وسیله نباید بیش از اندازه باشد و استقامت الکتریکی آن باید کافی باشد.

مطابقت با آزمون های زیربندهای ۱۳-۲ و ۱۳-۳ بررسی می شود.

وسيله تحت شرایط کار عادی به مدت زمان مقرر در زیربند ۱۱-۷ به کار انداخته می شود.

وسایل گرمازا در ۱/۱۵ برابر توان ورودی اسمی به کار انداخته می شوند.

1 - deliberately imbalanced

وسایل موتوردار و وسایل ترکیبی در ۱/۰۶ برابر ولتاژ اسمی به کار انداخته می‌شوند.

وسایل سه‌فاز که طبق دستورالعمل نصب برای تغذیه تک‌فاز نیز مناسب هستند، به‌عنوان وسایل تک‌فاز و در حالی که سه مدار آنها به‌طور موازی بسته شده‌است، آزمون می‌شوند.

امپدانس حفاظتی و فیلترهای تداخل رادیویی پیش از انجام آزمون‌ها جدا می‌شوند.

**۱۳-۲** جریان ناشی توسط مدار داده‌شده در شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸ اندازه‌گیری می‌شود. برای وسایل طبقه **0I** و وسایل طبقه **I**، به‌جز قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه **II**، می‌توان  $C^1$  را با یک آمپر متر امپدانس پایین که در فرکانس اسمی وسایل پاسخ بدهد، جایگزین کرد.

جریان ناشی بین هر قطب تغذیه و قسمت‌های زیر اندازه‌گیری می‌شود:

- قسمت‌های فلزی در دسترس که برای اتصال به زمین حفاظتی در نظر گرفته شده‌اند، در وسایل طبقه **I** و وسایل طبقه **0I**؛

- ورق نازک فلزی به مساحت حداکثر  $10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  که در تماس با سطوح در دسترس مواد عایقی و قسمت‌های فلزی است که قرار نیست به زمین حفاظتی متصل شوند، در وسایل طبقه **0**، وسایل طبقه **II**، ساختارهای طبقه **II** و وسایل طبقه **III**.

ورق نازک فلزی باید دارای بزرگترین مساحت ممکن بر روی سطح تحت آزمون باشد بدون آنکه ابعاد آن از مقادیر مشخص‌شده بیشتر باشد. اگر مساحت ورق نازک فلزی کوچکتر از سطح تحت آزمون باشد ورق نازک فلزی بر روی سطح تحت آزمون آنقدر جابجا می‌شود تا تمام قسمت‌ها، تحت آزمون قرار گیرند. ورق نازک فلزی نباید در انتقال گرمای وسیله به محیط خارج اثر بگذارد.

درمورد وسایل تک‌فاز، مدار اندازه‌گیری در شکل‌های به‌شرح زیر نشان داده شده‌است:

- اگر از وسایل طبقه **II** یا قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه **II** هستند، شکل ۱؛

- اگر نه از وسایل طبقه **II** و نه قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه **II** دارند، شکل ۲؛

جریان ناشی با قراردادن کلید سلکتور در هر یک از وضعیت‌های  $a$  و  $b$  اندازه‌گیری می‌شود.

درمورد وسایل سه‌فاز با نول ( $3N\sim$ )، مدار اندازه‌گیری در شکل‌های به‌شرح زیر نشان داده شده‌است:

- اگر از وسایل طبقه **II** یا قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه **II** هستند، شکل ۳؛

- اگر نه از وسایل طبقه **II** و نه قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه **II** دارند، شکل ۴؛

جریان ناشی در حالی اندازه‌گیری می‌شود که کلیدهای  $a$ ،  $b$  و  $c$  در وضعیت بسته قرار دارند. سپس اندازه‌گیری‌ها درحالی که یکی از کلیدهای  $a$ ،  $b$  و  $c$  به‌نوبت باز و دو کلید دیگر بسته است تکرار می‌شود.

درمورد وسایل سه فاز با نول ( $3N\sim$ )، مدار اندازه‌گیری در شکل ۳ یا شکل ۴ باید به کار رود، اما نول به وسیله متصل نمی‌شود.

پس از اینکه وسیله به مدت زمان مشخص شده در زیربند ۷-۱۱ کار کرد، جریان نشتی نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

- درمورد وسایل طبقه II و قسمت‌هایی با ساختار طبقه II  $0.35\text{ mA}$  در مقدار قله
- درمورد وسایل طبقه 0 و طبقه III  $0.7\text{ mA}$  در مقدار قله
- درمورد وسایل طبقه 0I  $0.5\text{ mA}$
- درمورد وسایل قابل حمل طبقه I  $0.75\text{ mA}$
- درمورد وسایل موتوردار ثابت طبقه I  $3.5\text{ mA}$
- درمورد وسایل گرم‌مازای ثابت طبقه I  $0.75\text{ mA}$  یا  $0.75\text{ mA}$  به ازاء هر کیلووات توان ورودی اسمی با بیشینه  $5\text{ mA}$ ، هرکدام که بیشتر باشد

درمورد وسایل ترکیبی، جریان نشتی کل ممکن است در محدوده گسترده‌های تعیین شده برای وسایل گرم‌مازا یا وسایل موتوردار (هرکدام که بیشتر است) باشد. اما دو حد فوق نباید به یکدیگر افزوده شوند.

اگر وسیله شامل خازن بوده و دارای کلید یک پل باشد، اندازه‌گیری‌ها درحالی که کلید در وضعیت خاموش است، تکرار می‌شود.

اگر وسیله شامل یک کنترل کننده حرارتی باشد که در طول آزمون بند ۱۱، عمل می‌کند، جریان نشتی، درست پیش از اینکه این کنترل کننده مدار را باز کند، اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری- آزمون با کلید در وضعیت خاموش انجام می‌شود تا تصدیق شود که خازن‌های متصل در پشت کلید تک پل جریان نشتی بیش از اندازه ایجاد نمی‌کنند.

هشدار: به منظور اجتناب از خطر شوک الکتریکی، وسیله از طریق یک ترانسفورماتور جداکننده (ایزوله) تغذیه شود، یا وسیله باید از زمین ایزوله شود. [49]

۱۳-۳ وسیله از تغذیه جدا می‌شود و عایق‌بندی بلافاصله به مدت  $1\text{ min}$  در معرض ولتاژ با فرکانس  $50\text{ Hz}$  یا  $60\text{ Hz}$  طبق IEC 61180 قرار می‌گیرد.

منبع ولتاژ بالا که برای این آزمون استفاده می‌شود باید پس از اینکه ولتاژ خروجی به مقدار ولتاژ آزمون تنظیم شد، بتواند جریان اتصال کوتاه  $I_s$  را بین ترمینال‌های خروجی تغذیه کند. رها ساز اضافه بار مدار نباید

در جریان‌های کمتر از جریان قطع  $I_r^1$  عمل کند. در جدول ۵ مقادیر  $I_r$  و  $I_s$  برای منابع ولتاژ بالای مختلف داده شده‌است.

ولتاژ آزمون بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های در دسترس، در حالی‌ا‌عمال می‌شود که قسمت‌های غیر فلزی با ورق نازک فلزی پوشیده شده‌اند. در مورد ساختارهای طبقه II که دارای واسط فلزی بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های در دسترس می‌باشند، ولتاژ بین دو طرف عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی اعمال می‌شود. در طی آزمون، باید دقت شود که از تنش بیش از اندازه قطعات مدارهای الکترونیکی جلوگیری شود. [3]

مقادیر ولتاژهای آزمون در جدول ۴ مشخص شده‌است.

جدول ۴- ولتاژ برای آزمون استقامت الکتریکی

| ولتاژ آزمون<br>V                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                |      | عایق‌بندی           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------|---------------------|
| ولتاژ کار (U)                                                                                                                                                                                                               | ولتاژ اسمی <sup>a</sup>                          |                |      |                     |
| بیشتر از ۲۵۰ V                                                                                                                                                                                                              | بیشتر از ۱۵۰ V تا<br>تا و خود ۲۵۰ V <sup>b</sup> | تا و خود ۱۵۰ V | SELV |                     |
| $1/2 U + 700$                                                                                                                                                                                                               | ۱۰۰۰                                             | ۱۰۰۰           | ۵۰۰  | عایق‌بندی پایه      |
| $1/2 U + 1450$                                                                                                                                                                                                              | ۱۷۵۰                                             | ۱۲۵۰           | —    | عایق‌بندی تکمیلی    |
| $2/4 U + 2400$                                                                                                                                                                                                              | ۳۰۰۰                                             | ۲۵۰۰           | —    | عایق‌بندی تقویت‌شده |
| <sup>a</sup> درمورد وسایل چند فاز، ولتاژ خط به نول یا خط به زمین برای ولتاژ اسمی استفاده شده‌است. ولتاژ آزمون برای وسایل چند فاز ۴۸۰ V همان مقدار تعیین‌شده برای ولتاژ اسمی در گستره بیشتر از ۱۵۰ V تا و خود ۲۵۰ V می‌باشد. |                                                  |                |      |                     |
| <sup>b</sup> درمورد وسایل با ولتاژ اسمی تا و خود ۱۵۰ V، این ولتاژهای آزمون به قسمت‌هایی با ولتاژ کار بیشتر از ۱۵۰ V تا و خود ۲۵۰ V اعمال می‌شود.                                                                            |                                                  |                |      |                     |

در طی آزمون نباید هیچ‌گونه شکست الکتریکی عایق رخ دهد.

از تخلیه نورانی بدون افت ولتاژ صرف‌نظر می‌شود. [3]



جدول ۵- ویژگی‌های منبع ولتاژ بالا

| جریان کمینه<br>mA                                                                                                                |       | ولتاژ آزمون<br>V              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|
| $I_r$                                                                                                                            | $I_s$ |                               |
| ۱۰۰                                                                                                                              | ۲۰۰   | تا و خود ۴۰۰۰                 |
| ۴۰                                                                                                                               | ۸۰    | بیشتر از ۴۰۰۰ تا و خود ۱۰۰۰۰  |
| ۲۰                                                                                                                               | ۴۰    | بیشتر از ۱۰۰۰۰ تا و خود ۲۰۰۰۰ |
| یادآوری- جریان‌ها براساس اتصال کوتاه و آزادسازی انرژی‌های به ترتیب VA ۸۰۰ و VA ۴۰۰ در حد بالایی گستره‌های ولتاژ، محاسبه می‌شوند. |       |                               |

۱۴ اضافه ولتاژهای گذرا

وسایل باید اضافه ولتاژهای گذرای را که ممکن است تحت آن قرار گیرند، تحمل کنند. به منظور بررسی مطابقت، هر یک از فواصل هوایی که کمتر از مقادیر مقرر در جدول ۱۶ باشند، تحت آزمون ولتاژ ضربه‌ای قرار می‌گیرند. ولتاژ آزمون ضربه‌ای دارای شکل موج بی‌باری متناظر با ضربه استاندارد  $1,2/50 \mu s$  مقرر در IEC 61180 می‌باشد. ولتاژ آزمون ضربه‌ای به هر قطبیت سه بار با فاصله‌های زمانی دست کم ۱ s اعمال می‌شود. [1] در جدول ۶ ولتاژ آزمون ضربه‌ای متناظر با ولتاژهای ضربه‌ای اسمی تعیین شده در جدول ۱۵، داده شده است.

جدول ۶- ولتاژ آزمون ضربه‌ای

| ولتاژ آزمون ضربه‌ای <sup>a</sup><br>V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ولتاژ ضربه‌ای اسمی<br>V |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ۳۵۷                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۳۳۰                     |
| ۵۴۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۵۰۰                     |
| ۹۳۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۸۰۰                     |
| ۱۷۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۱۵۰۰                    |
| ۲۹۲۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۲۵۰۰                    |
| ۴۹۲۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۴۰۰۰                    |
| ۷۳۸۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۶۰۰۰                    |
| ۹۸۴۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۸۰۰۰                    |
| ۱۲۳۰۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ۱۰۰۰۰                   |
| <sup>a</sup> ولتاژهای آزمون ضربه‌ای با استفاده از ضرایب تصحیح برای آزمون در سطح دریا محاسبه شده‌اند. بررسی شده است که این مقادیر برای محل‌هایی با ارتفاع تا ۵۰۰ m از سطح دریا مناسب می‌باشند. چنانچه آزمون در مکان‌های دیگری انجام شود، ضرایب تصحیح دیگری باید به کار رود، همان‌طور که در زیربند ۱-۶-۲-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ داده شده است. [3] |                         |

هیچ‌گونه جرقه از روی سطح<sup>۱</sup> نباید رخ دهد. با این حال جرقه از روی سطح مربوط به عایق‌بندی کارکردی در صورتی مجاز است که وقتی فاصله هوایی وسیله اتصال کوتاه شده‌باشد، وسیله با بند ۱۹ مطابقت داشته‌باشد.

## ۱۵ مقاومت در برابر رطوبت

**۱-۱۵** محفظه وسایل باید درجه‌ای از حفاظت در برابر رطوبت مطابق با طبقه‌بندی وسیله را تأمین کند. مطابقت با الزامات تعیین‌شده در زیربند ۱-۱-۱۵ با در نظر گرفتن زیربند ۱-۱-۱۵ و درحالی‌که وسیله به تغذیه اصلی وصل نشده‌است، بررسی می‌شود.

سپس، وسیله باید استقامت الکتریکی تعیین‌شده در زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند و پس از آنکه محفظه بیرونی با دقت خشک می‌شود تا هرگونه آب باقیمانده برداشته شود، با بازرسی باید اطمینان حاصل شود که اثری از آب روی عایق‌بندی وجود ندارد به‌طوری‌که باعث کاهش فواصل خزشی و فواصل هوایی به کمتر از مقادیر تعیین‌شده در بند ۲۹ شود. برای وسایل و قسمت‌هایی از آنها که دارای شاخک‌هایی برای جازدن در پریزها هستند، بازرسی باید نشان دهد که هیچ مقدار آبی وارد محفظه نشده‌است. [58] [10]

**۱-۱-۱۵** وسایل به‌جز وسایل طبقه IPX0، تحت آزمون‌های استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ قرار می‌گیرند. [57]

وسایل IPX3، طبق ردیف الف زیربند ۱۴-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ تحت آزمون قرار می‌گیرند. آزمون ردیف ب زیربند ۱۴-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ برای وسایل IPX3، که نمی‌توانند زیر لوله نوسان‌کننده قرار بگیرند، انجام می‌شود.

وسایل IPX4، طبق ردیف الف زیربند ۱۴-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ تحت آزمون قرار می‌گیرند. آزمون ردیف ب زیربند ۱۴-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ برای وسایل IPX4، که نمی‌توانند زیر لوله نوسان‌کننده قرار بگیرند، انجام می‌شود.

وسایل IPX7، طبق زیربند ۱۴-۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ تحت آزمون قرار می‌گیرند. برای انجام این آزمون، وسیله در آب حاوی تقریباً ۱٪ کلرید سدیم غوطه‌ور می‌شود.

شیرهای آب که قسمت‌های برق‌دار دارند و در شیلنگ‌های اتصال وسیله به شبکه لوله‌کشی آب هستند، تحت آزمون‌های تعیین‌شده برای وسایل IPX7 قرار می‌گیرند.

## ۱۵-۱-۲ وسایل دستی در طی آزمون در نامساعدترین وضعیت به‌طور مداوم چرخانده می‌شوند.

وسایل دارای کابل جمع‌کن خودکار طبق زیربند ۱۵-۱-۱ تحت آزمون قرار می‌گیرند، درحالی‌که کابل یا بند تغذیه کاملاً خارج شده و در نزدیکی وسیله‌ی تحت آزمون طوری کلاف می‌شود<sup>۱</sup> که کمینه قطر کلاف پیچیده‌شده ۳۰ cm باشد. این کلاف پیچیده‌شده به‌صورت متحدالمرکز و به‌صورت یک تک لایه طوری قرار می‌گیرد که وسیله و کابل یا بند تغذیه، تحت پاشش آب قرار گیرند. پس از اتمام آزمون زیربند ۱۵-۱-۱، باید کابل یا بند تغذیه آزادانه درون وسیله جمع شود. کابل یا بند تغذیه نباید قبل از جمع‌شدن، خشک شود.

اگر وسیله، یک وسیله نصب ثابت باشد که بر روی دیوار یا سقف نصب می‌شود، کابل یا بند مجاز است قبل از اینکه پیچیده شود، از ارتفاعی برابر با کمینه ارتفاع مشخص‌شده در دستورالعمل به کف زمین بیافتد. [9]

وسایل جاسازی‌شونده مطابق دستورالعمل سازنده نصب می‌شوند.

وسایلی که در استفاده عادی روی کف یا میز قرار می‌گیرند، برای انجام آزمون روی یک صفحه نگه‌دارنده افقی غیرمشبک به قطر دو برابر شعاع لوله نوسان‌کننده منهای ۱۵ cm قرار داده می‌شوند.

وسایلی که در استفاده عادی به دیوار ثابت می‌شوند مانند استفاده عادی به مرکز یک صفحه چوبی که ابعادهش  $5\text{ cm} \pm 15\text{ cm}$  بزرگتر از تصویر عمودی<sup>۲</sup> وسیله روی صفحه نصب باشد، محکم می‌شوند. صفحه چوبی در مرکز لوله نوسان‌کننده قرار داده می‌شود.

وسایل و قسمت‌هایی از وسایل که شاخک‌های یکپارچه‌ای برای جازدن در پریر دارند طوری نگه‌داشته می‌شوند که در حین آزمون شاخک‌ها در نامساعدترین وضعیت قرار گیرند، برای انجام این آزمون‌ها این شاخک‌ها در پریر جازده نمی‌شوند. این شاخک‌ها ممکن است توسط شاخک‌هایی با استفاده از گیره‌های آزمایشگاهی یا افزاره مشابه آن، نگه‌داشته شوند. [60]

درمورد وسایل IPX3، پایه وسایلی که روی دیوار نصب می‌شوند، هم سطح با محور چرخش لوله نوسان‌کننده، قرار داده می‌شود.

درمورد وسایل IPX4، خط مرکزی افقی وسیله با محور چرخش لوله نوسان‌کننده منطبق می‌شود. با این حال درمورد وسایلی که در استفاده عادی روی کف زمین یا میز قرار می‌گیرند، صفحه نصب نیز هم‌سطح محور چرخش لوله نوسان‌کننده قرار داده می‌شود و حرکت لوله به دو نوسان  $90^\circ$  نسبت به وضعیت قائم ( $180^\circ$  در مجموع) برای یک دوره زمانی ۵ min محدود می‌شود.

اگر در دستورالعمل‌های وسایل نصب روی دیوار اعلام شده‌باشد که وسیله باید نزدیک سطح کف زمین قرار گیرد و یک فاصله برای آن تعیین کرده باشد، یک صفحه زیر وسیله در فاصله تعیین‌شده با آن، قرار داده می‌شود. ابعاد صفحه ۱۵ cm بیشتر از تصویر افقی<sup>۳</sup> وسیله می‌باشد.

1 - coiled

2 - orthogonal projection

3 - horizontal projection

وسایلی که در استفاده عادی به سقف نصب می‌شوند، در زیر یک صفحه نگه‌دارنده افقی غیرمشبک که به‌گونه‌ای ساخته شده‌است که از پاشش آب بر روی سطح رویی آن جلوگیری شده‌است، نصب می‌شود. محور چرخش لوله نوسان‌کننده هم سطح با سطح زیرین نگه‌دارنده قرار داده شده و هم‌مرکز با وسیله تراز می‌شود. پاشش به‌طور مستقیم به طرف بالا خواهد بود. درمورد وسایل IPX4، حرکت لوله به دو نوسان  $90^\circ$  نسبت به وضعیت قائم برای یک دوره زمانی ۵ min محدود می‌شود.

وسایل با روش اتصال X، به‌جز آنهایی که مجهز به کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه می‌باشند، با سبکترین نوع مجاز کابل یا بند قابل‌انعطاف با کوچکترین سطح مقطع مشخص‌شده در جدول ۱۳، متصل می‌شوند.

قسمت‌های جداشدنی، از وسیله جداشده و درصورت لزوم همراه قسمت اصلی تحت عملیات مربوط به قسمت اصلی قرار می‌گیرند. اما اگر دستورالعمل اعلام کند که قسمتی که می‌باید برداشته شود به‌منظور سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده است و به ابزار نیاز باشد، این قسمت برداشته نمی‌شود.

**۱۵-۲** وسایلی که در استفاده عادی در معرض سرریز مایع قرار می‌گیرند باید چنان ساخته شوند که این سرریز در عایق‌بندی الکتریکی آنها تأثیر نگذارد.

مطابقت با آزمون زیر با استفاده از یک محلول برای سرریز متشکل از آب دارای تقریباً ۱٪ کلرید سدیم و ۰/۶٪ ماده شوینده<sup>۱</sup> بررسی می‌شود.

وسایل با روش اتصال X، به‌جز آنهایی که مجهز به کابل یا بند با آماده‌سازی شده ویژه می‌باشند، با سبکترین نوع مجاز کابل یا بند قابل‌انعطاف و با کوچکترین سطح مقطع مشخص‌شده در جدول ۱۳، متصل می‌شوند. وسایل مجهز به قطعه اتصال ورودی، باید با یا بدون اتصال‌دهنده مربوط، هر کدام که وضعیت نامساعدتری را ایجاد کند، آزمون شوند.

قسمت‌های جداشدنی، برداشته می‌شوند.

مخزن مایع وسیله، به‌طور کامل با این محلول پرمی‌شود و مقدار اضافه از همان محلول برابر ۱۵٪ ظرفیت مخزن یا ۰/۲۵ l (هر کدام که بیشتر است) به‌طور پیوسته و یکنواخت در مدت ۱ min روی مخزن وسیله ریخته می‌شود.

هرگونه ماده شوینده تجاری خنثی در دسترس می‌تواند استفاده شود، اما اگر درمورد نتایج آزمون تردید وجود دارد، ماده شوینده باید ویژگی‌های زیر را داشته‌باشد: [61]

- گران‌روی، ۱۷ mPa s؛

- PH، ۲/۲ (۱٪ در آب)؛

1 - rinsing agent

- و ترکیب و نسبت اجزاء سازنده آن باید به شرح زیر باشد:

- سورفکتانت<sup>۱</sup> (Plurafac® LF 221<sup>11</sup>) ۱۵/۰ درصد جرمی
- کومن سولفونات<sup>۲</sup> (محلول ۴۰٪) ۱۱/۵ درصد جرمی
- اسید سیتریک (خشک) ۳/۰ درصد جرمی
- آب دیونیزه<sup>۳</sup> ۷۰/۵ درصد جرمی

سپس وسیله باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند و بازرسی باید نشان دهد که اثری از آب بر روی عایق بندی وجود ندارد به طوری که فواصل خزشی و فواصل هوایی را به مقدار کمتر از مقادیر تعیین شده در بند ۲۹ کاهش دهد.

**۳-۱۵** وسایل باید در برابر شرایط رطوبتی که ممکن است در استفاده عادی پیش آید مقاوم باشند. مطابقت با آزمون گرمای مرطوب حالت پایدار مقرر در IEC 60068-2-78 تحت شرایط زیر بررسی می شود. وسایلی که تحت آزمون های زیربند ۱۵-۱ یا ۱۵-۲ قرار گرفته اند به مدت ۲۴ h در شرایط محیطی معمولی قرار داده می شوند.

محل های ورودی کابل (در صورت وجود) باید باز نگه داشته شوند. چنانچه ناک اوت هایی<sup>۴</sup> وجود داشته باشد، یکی از آنها باز می شود. قسمت های جداسازی از وسیله جدا شده و در صورت لزوم همراه قسمت اصلی تحت عملیات رطوبتی قرار می گیرند.

آزمون رطوبتی به مدت ۴۸ h در محفظه رطوبتی که هوایی با رطوبت نسبی  $(93 \pm 3)\%$  دارد انجام می شود. دمای هوا با تقریب ۲ K در هر مقدار مناسب  $t$ ، بین  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $30^{\circ}\text{C}$  نگه داشته می شود. پیش از اینکه نمونه در داخل محفظه رطوبت قرار گیرد، دمای آن به  $40^{\circ}\text{C}$  رسانده می شود.<sup>۵</sup>

چنانچه قراردادن کل وسیله در محفظه رطوبت امکان پذیر نباشد، قسمت های دربردارنده عایق بندی الکتریکی می توانند به طور جداگانه آزمون شوند، شرایطی که عایق بندی الکتریکی در وسیله تحت آن قرار دارد، در نظر گرفته شود. [3]

سپس وسیله باید آزمون های بند ۱۶ را در محفظه رطوبت یا در اتاقی که در آن وسیله پس از مونتاژ مجدد قسمت هایی که جدا شده اند، به دمای تعیین شده رسانده می شود، تحمل کند.

---

۱- Plurafac® LF 221 نام تجاری محصولی است که توسط BASF ارائه می شود. این اطلاعات صرفاً برای سهولت کاربران این استاندارد ارائه شده است و ملاکی برای تأیید آن نیست.

2 - Cumene sulfonate

3 - deionized water

4 - knock-outs

۵ - پیش از انجام عملیات رطوبتی ممکن است به منظور رسانیدن دمای وسیله به مقدار مشخص شده، وسیله را دست کم ۴ h در این دما قرار داد.

## ۱۶ جریان نشتی و استقامت الکتریکی

۱-۱۶ جریان نشتی الکتریکی وسایل نباید از حد مجاز بیشتر بوده و وسایل باید دارای استقامت الکتریکی کافی باشند.

مطابقت، با آزمون‌های بندهای ۲-۱۶ و ۳-۱۶ بررسی می‌شود.

پیش از انجام آزمون امپدانس حفاظتی از قسمت‌های برق‌دار جدا می‌شود.

آزمون‌ها درحالی که وسیله به دمای اتاق رسیده باشد و بدون اینکه به تغذیه اصلی متصل باشد، انجام می‌شوند.

۲-۱۶ ولتاژ آزمون متناوب (AC) بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های به شرح زیر اعمال می‌شود:

- قسمت‌های فلزی در دسترس که برای اتصال به زمین حفاظتی در نظر گرفته شده‌اند، در وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I؛

- ورق نازک فلزی به مساحت حداکثر  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  که در تماس با سطوح در دسترس مواد عایقی و قسمت‌های فلزی است که قرار نیست به زمین حفاظتی وصل شوند، در وسایل طبقه 0، و وسایل طبقه II، ساختارهای طبقه II و وسایل طبقه III.

ولتاژ آزمون برابر است با:

-  $1/06$  برابر ولتاژ اسمی، برای وسایل تک‌فاز؛

-  $1/06$  برابر ولتاژ اسمی تقسیم بر  $\sqrt{3}$ ، برای وسایل سه فاز.

جریان نشتی در بازه زمانی ۵ s پس از اعمال ولتاژ آزمون اندازه‌گیری می‌شود.

جریان نشتی نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

- برای وسایل طبقه II و برای قسمت‌هایی با ساختار وسایل طبقه II  $0.25 \text{ mA}$

- برای وسایل طبقه 0، طبقه 0I، طبقه III  $0.5 \text{ mA}$

- برای وسایل قابل حمل طبقه I  $0.75 \text{ mA}$

- برای وسایل موتوردار ثابت طبقه I  $3.5 \text{ mA}$

- برای وسایل گرم‌زای ثابت طبقه I  $0.75 \text{ mA}$  یا  $0.75 \text{ mA}$  به

ازاء هر کیلووات توان ورودی

اسمی با بیشینه  $5 \text{ mA}$ ،

هرکدام که بیشتر باشد

مقادیر داده شده فوق، در صورتی که تمام کنترل کننده‌ها دارای وضعیت خاموش تمام قطب باشند و نیز در موارد زیر دو برابر می‌شوند:

- وسیله، به غیر از قطع کننده حرارتی هیچ کنترل کننده‌ای نداشته باشد؛ یا
  - تمام ترموستات‌ها، محدود کننده‌های دما و تنظیم کننده‌های انرژی، که وضعیت خاموش نداشته باشند؛ یا
  - وسیله، فیلتر تداخل رادیویی داشته باشد. در این حالت جریان نشتی هنگامی که فیلتر برداشته می‌شود، نباید از مقادیر تعیین شده بیشتر شود.
- در مورد وسایل ترکیبی، جریان نشتی کل می‌تواند در محدوده تعیین شده برای وسایل گرمای یا وسایل موتوردار (هر کدام که بیشتر است) باشد، اما این دو حد نباید به یکدیگر افزوده شوند.
- برای اندازه گیری جریان نشتی می‌توان از یک آمپر متر امپدانس پایین که قادر به اندازه گیری مقدار مؤثر واقعی جریان (TRUE RMS) باشد، استفاده کرد.

۱۶-۳ بلافاصله پس از آزمون زیربند ۱۶-۲ عایق بندی برای مدت ۱ min تحت ولتاژ با فرکانس ۵۰ Hz یا ۶۰ Hz طبق IEC 61180 قرار می‌گیرد. مقادیر ولتاژ آزمون برای انواع مختلف عایق بندی در جدول ۷ داده شده است.

قسمت‌های در دسترس مواد عایقی با ورق نازک فلزی پوشانده می‌شوند.

دقت شود که ورق نازک فلزی طوری قرار گیرد که در لبه‌های عایق هیچ گونه جرقه از روی سطح ایجاد نشود.

[3]

جدول ۷- ولتاژهای آزمون

| ولتاژ آزمون<br>V                                                                                                                                                                                                           |                                            |                |      | عایق‌بندی                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------|-------------------------------|
| ولتاژ کار (U)                                                                                                                                                                                                              | ولتاژ اسمی <sup>a</sup>                    |                |      |                               |
| بیشتر از ۲۵۰ V                                                                                                                                                                                                             | بیشتر از ۱۵۰ V تا و خود ۲۵۰ V <sup>b</sup> | تا و خود ۱۵۰ V | SELV |                               |
| $1,2 U + 950$                                                                                                                                                                                                              | ۱ ۲۵۰                                      | ۱ ۲۵۰          | ۵۰۰  | عایق‌بندی پایه <sup>c</sup>   |
| $1,2 U + 1 ۴۵۰$                                                                                                                                                                                                            | ۱ ۷۵۰                                      | ۱ ۲۵۰          | —    | عایق‌بندی تکمیلی <sup>c</sup> |
| $۲,۴ U + ۲ ۴۰۰$                                                                                                                                                                                                            | ۳ ۰۰۰                                      | ۲ ۵۰۰          | —    | عایق‌بندی تقویت‌شده           |
| <sup>a</sup> درمورد وسایل چند فاز ولتاژ خط به نول یا خط به زمین برای ولتاژ اسمی استفاده شده‌است. ولتاژ آزمون برای وسایل چند فاز ۴۸۰ V همان مقدار تعیین شده برای ولتاژ اسمی در گستره بیشتر از ۱۵۰ V تا و خود ۲۵۰ V می‌باشد. |                                            |                |      |                               |
| <sup>b</sup> درمورد وسایل با ولتاژ اسمی تا و خود ۱۵۰ V، این ولتاژهای آزمون به قسمت‌هایی با ولتاژ کار بیشتر از ۱۵۰ V تا و خود ۲۵۰ V اعمال می‌شود.                                                                           |                                            |                |      |                               |
| <sup>c</sup> در ساختارهایی که عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی را نمی‌توان به‌طور جداگانه آزمون کرد، ولتاژ آزمون مربوط به عایق‌بندی تقویت‌شده به مجموع عایق‌بندی اعمال می‌شود.                                            |                                            |                |      |                               |

یک ولتاژ آزمون بین قسمت‌های فلزی در دسترس و کابل یا بند تغذیه که با ورق نازک فلزی پوشانیده شده‌است، در نقطه ورود کابل یا بند تغذیه در پوشینگ ورودی کابل یا بند، اعمال می‌شود که در آنجا برای وسایل دارای اتصال نوع X، کابل یا بند تغذیه در یک مهاربند یا کابل گیر قرار دارد و پیچ‌های نگه‌دارنده آنها (در صورت وجود) با دو- سوم گشتاور مقرر در جدول ۱۴ محکم شده‌است. برای وسایل طبقه 0 و وسایل طبقه I، ولتاژ آزمون V ۲۵۰ ۱ و برای وسایل طبقه II ولتاژ آزمون V ۷۵۰ ۱ خواهد بود.

در طی آزمون باید دقت شود که از تنش بیش از اندازه به موارد زیر جلوگیری شود:

- قطعات مدارهای الکترونیکی؛

- عایق‌بندی پایه یا عایق‌بندی تکمیلی در هنگام اعمال ولتاژ به عایق‌بندی تقویت‌شده در ساختارهای طبقه II که دارای هر دو عایق‌بندی تقویت‌شده و عایق‌بندی مضاعف هستند.

یادآوری ۱- مشخصات منبع ولتاژ بالای مورد استفاده در این آزمون در جدول ۵ شرح داده شده‌است.

یادآوری ۲- هنگام آزمون روکش‌های عایقی، می‌توان ورق نازک فلزی را توسط یک کیسه شن به عایق فشرد، به‌طوری که فشار حدوداً ۵ kPa باشد. این آزمون می‌تواند فقط به محلهایی که عایق‌بندی ضعیف به‌نظر می‌رسند مانند محلهایی که لبه‌های تیز فلزی در زیر عایق قرار گرفته‌اند، محدود شود.

یادآوری ۳- آسترهای عایقی، در صورت عملی بودن، جداگانه آزمون می‌شوند.

در طی آزمون هیچ‌گونه شکست الکتریکی عایق نباید رخ دهد.

از تخلیه‌های نورانی<sup>۱</sup> بدون افت ولتاژ صرف‌نظر می‌شود.

## ۱۷ حفاظت اضافه بار در مورد ترانسفورماتورها و مدارهای مربوط

وسایلی که دارای مدارهایی هستند که از ترانسفورماتور تغذیه می‌شوند، باید طوری ساخته شوند که حتی در صورت اتصال کوتاه مدارها که احتمال دارد در استفاده عادی پیش‌آید، افزایش بیش از حد دما در ترانسفورماتور یا در مدارهای مربوط به آن به‌وجود نیاید.

یادآوری- مثال‌هایی در این مورد عبارتند از اتصال کوتاه شدن هادی‌هایی که در مدارهای در دسترس که در ولتاژ خیلی ضعیف ایمن کار می‌کنند، لخت بوده یا به اندازه کافی عایق نشده‌اند.

مطابقت با اعمال نامساعدترین اتصال کوتاه یا اضافه بار که احتمال دارد در استفاده عادی پیش‌آید، بررسی می‌شود، وسیله در ۱/۰۶ برابر یا ۰/۹۴ برابر ولتاژ اسمی، هر کدام که نامساعدتر است، تغذیه می‌شود. عایق‌بندی پایه اتصال کوتاه نمی‌شود.

افزایش دمای عایق‌بندی هادی‌های مدارهایی با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن نباید بیش از ۱۵ K از مقادیر مقرر در جدول ۳ بیشتر باشد.

---

1 - glow discharges



دمای سیم‌پیچی نباید از مقادیر تعیین‌شده در جدول ۸ بیشتر باشد. با این‌حال، این حدود درمورد ترانسفورماتورهای ایمن در برابر خرابی (ترانسفورماتورهای محافظدار)<sup>۱</sup> که با زیربند 15.5 از IEC 61558-1 مطابقت دارند، کاربرد ندارد.

## ۱۸ دوام

یادآوری - الزامات و آزمون‌ها، می‌تواند در استاندارد ویژه هر وسیله داده می‌شود.

## ۱۹ کار غیرعادی

۱-۱۹ وسایل باید طوری طراحی شده باشند که خطر آتش‌سوزی، نقص مکانیکی منجر به مختل‌شدن ایمنی یا کاهش حفاظت در برابر شوک الکتریکی که از استفاده غیرعادی یا بی‌احتیاطی ناشی می‌شود را، تا حد ممکن برطرف کرده باشند.

مدارهای الکترونیکی باید چنان طراحی و به کار رفته باشند که وجود اشکال، باعث غیرایمن شدن وسیله از نظر حفاظت در برابر شوک الکتریکی، خطر آتش‌سوزی، خطر مکانیکی یا کارکرد نادرست خطرناک، نشود.

وسایل مجهز به المنت گرمازا در معرض آزمون‌های زیربند ۱۹-۲ و ۱۹-۳ قرار می‌گیرند، به‌علاوه چنین وسایلی که مجهز به کنترل‌کننده‌ای هستند که دما را در طی آزمون بند ۱۱ محدود می‌کند، در معرض آزمون‌های زیربند ۱۹-۴ و در صورت کاربرد، در معرض آزمون زیربند ۱۹-۵ قرار می‌گیرند. وسایلی که مجهز به المنت‌های گرمازای PTC هستند، در معرض آزمون زیربند ۱۹-۶، قرار می‌گیرند.

وسایل مجهز به موتور، در صورت کاربرد، در معرض آزمون‌های زیربند ۱۹-۷ تا ۱۹-۱۰ قرار می‌گیرند.

وسایل مجهز به مدارهای الکترونیکی، در صورت کاربرد، در معرض آزمون‌های زیربند ۱۹-۱۱ و ۱۹-۱۲، قرار می‌گیرند.

وسایل مجهز به کنتاکتور یا رله در معرض آزمون زیربند ۱۹-۱۴ قرار می‌گیرند.

وسایل مجهز به کلیدهای انتخاب ولتاژ در معرض آزمون زیربند ۱۹-۱۵ قرار می‌گیرند.

وسایلی که دارای اتصال به برق اصلی هستند و باتری‌هایی قابل تعویض دارند، تحت آزمون زیربند ۱۹-۱۶ قرار می‌گیرند. [62]

وسایل مجهز به باتری‌هایی که قابل شارژ مجدد بوده و از شیمی فلز-یون استفاده می‌کنند، تحت آزمون زیربند ۱۹-۱۷ قرار می‌گیرند. [62]

آزمون‌ها تا هنگامی که یک قطع‌کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار عمل کند یا تا رسیدن به حالت پایدار ادامه می‌یابد، مگر غیر از این مشخص شده باشد. اگر یک المنت گرمازا یا یک قسمت عمده ضعیف‌شده

---

1 - fail-safe transformers

به‌طور دائمی مدار باز شود، آزمون مربوط مجدداً بر روی نمونه دوم تکرار می‌شود. همان قسمت در نمونه دوم باید در آزمون دوم نیز، به‌طور دائم مدار باز شود، مگر اینکه قطع‌کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار عمل کند یا حالت پایدار برقرار شود.

**یادآوری-** فیوزها، قطع‌کننده‌های حرارتی، افزاره‌های حفاظتی اضافه جریان یا نظایر آنها که در وسیله به‌کار رفته‌اند می‌توانند برای تأمین حفاظت لازم مورد استفاده قرار گیرند. افزاره حفاظتی در سیم‌کشی ثابت، حفاظت کافی را تأمین نمی‌کند.

در هر بار فقط یک وضعیت غیرعادی شبیه‌سازی می‌شود، مگر اینکه غیر از این بیان شده‌باشد.

اگر بیش از یک آزمون درمورد یک نمونه قابل اجرا باشد این آزمون‌ها به ترتیب پس از اینکه وسیله تا دمای اتاق خنک شد، روی وسیله انجام می‌شوند.

درمورد وسایل ترکیبی، آزمون‌ها درحالی انجام می‌شود که موتورها و المنت‌های گرم‌مازا هم‌زمان تحت شرایط کار عادی با هم به‌کار انداخته شده‌اند، درمورد هر موتور و المنت گرم‌مازا آزمون‌ها هر بار بر روی یکی از آنها انجام می‌شود.

هرگاه بیان شده‌باشد که یک کنترل‌کننده اتصال کوتاه شود، می‌توان به‌جای این کار آن را غیرفعال کرد. اگر کنترل‌کننده بیش از یک کارکرد را انجام دهد، فقط آن جنبه‌ای از کنترل که در دست بررسی است غیر فعال می‌گردد. سایر کارکردهای کنترل‌کننده می‌تواند مانند حالت عادی ادامه داشته‌باشد.

به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری تعیین شده‌باشد، مطابقت با آزمون‌های این زیربند همان‌طور که در زیربند ۱۹-۱۳ شرح داده شده‌است، بررسی می‌شود.

**۱۹-۲** وسایل دارای المنت‌های گرم‌مازا تحت شرایط مقرر در بند ۱۱ اما با محدودکردن تلفات گرمایی آزمون می‌شوند. ولتاژ تغذیه پیش از آزمون تعیین می‌شود و مقدار آن طوری است که توان ورودی برابر با ۰/۸۵ **توان ورودی اسمی** تحت شرایط کار عادی و برقراری حالت پایدار را، تأمین کند. این مقدار ولتاژ در سراسر آزمون ثابت نگه‌داشته می‌شود.

**یادآوری-** اجازه داده می‌شود که کنترل‌کننده‌هایی که در طی آزمون بند ۱۱ عمل می‌کنند، کار کنند.

**۱۹-۳** آزمون زیربند ۱۹-۲ تکرار می‌شود اما ولتاژ تغذیه پیش از آزمون تعیین می‌شود و مقدار آن طوری است که در آن توان ورودی ۱/۲۴ برابر **توان ورودی اسمی** تحت شرایط کار عادی و برقراری حالت پایدار را، تأمین کند. این مقدار ولتاژ در سراسر آزمون ثابت نگه‌داشته می‌شود.

**یادآوری-** اجازه داده می‌شود که کنترل‌کننده‌هایی که در طی آزمون بند ۱۱ عمل می‌کنند، کار کنند.

**۱۹-۴** وسایل تحت شرایط مقرر در بند ۱۱ آزمون می‌شوند هر کنترل‌کننده‌ای که دما را در طی آزمون بند ۱۱ محدود می‌کند، اتصال کوتاه می‌شود.

اگر وسیله بیش از یک کنترل‌کننده داشته‌باشد این کنترل‌کننده‌ها به‌نوبت اتصال کوتاه می‌شوند.

**۱۹-۵** آزمون زیربند ۱۹-۴ روی وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I که دارای المنت‌های گرمای لوله‌ای غلاف‌دار یا جاسازی شده<sup>۱</sup> هستند، تکرار می‌شود. با این حال کنترل‌کننده‌ها اتصال کوتاه نمی‌شوند اما یک سر المنت به غلاف المنت گرمای متصل می‌شود.

کنترل‌کننده‌ای که در طی این آزمون و آزمون بند ۱۱ عمل می‌کند و دارای مدار الکترونیکی است، در صورتی به‌عنوان یک مدار الکترونیکی حفاظتی محسوب نمی‌شود که وقتی مدار الکترونیکی به حالت غیرفعال درآمده باشد، وسیله با زیربند ۱۹-۱۳ مطابقت کند. [63]

این آزمون با تغییر قطبیت تغذیه و طوری که سر دیگر المنت به غلاف متصل باشد، تکرار می‌شود. آزمون روی وسایل زیر انجام نمی‌شود:

- وسایلی که به‌طور دائم به سیم‌کشی ثابت نصب می‌شوند؛
- وسایلی که در طی آزمون‌های زیربند ۱۹-۴ قطع تمام قطب‌ها در آنها اتفاق می‌افتد؛ یا
- وسایلی که در یک سیستم با دوشاخه‌های با قطبیت مشخص شده به پریزهای با قطبیت مشخص شده، متصل می‌شوند. [12]

وسایل دارای سیم نول درحالی که سیم نول به غلاف متصل شده‌است، آزمون می‌شوند.

**یادآوری-** درمورد وسایلی که المنت گرمای جاسازی شده دارند، محفظه فلزی به‌عنوان غلاف در نظر گرفته می‌شود.

**۱۹-۶** وسایل دارای المنت گرمای PTC تحت ولتاژ اسمی تا برقراری شرایط پایدار توان ورودی و دما، تغذیه می‌شوند.

سپس ولتاژ کار مربوط به المنت گرمای PTC به میزان ۵٪ افزایش داده می‌شود و وسیله تا برقراری مجدد شرایط پایدار، به‌کار انداخته می‌شود. سپس ولتاژ به همین ترتیب تا هنگامی که ۱/۵ برابر ولتاژ کار حاصل شود یا المنت گرمای PTC گسیخته شود، هر کدام که زودتر اتفاق بیافتد، افزایش داده می‌شود.

**۱۹-۷** وسایل در شرایط قفل به‌شرح زیر، به‌کار انداخته می‌شوند:

- قفل روتور وسیله، اگر گشتاور در حالت قفل روتور کمتر از گشتاور در حالت بار کامل باشد؛
- قفل قسمت‌های متحرک درمورد سایر وسایل.

اگر یک وسیله بیش از یک موتور داشته‌باشند، آزمون روی هر موتور به‌صورت مجزا انجام می‌شود.

وسایل مجهز به موتور که خازن‌هایی در مدار سیم‌پیچ کمکی دارند در حالتی که روتور قفل شده و هر بار یکی از خازن‌ها باز شده‌باشد، به‌کار انداخته می‌شوند. سپس آزمون در حالی که هر بار یکی از خازن‌ها اتصال کوتاه می‌شود، تکرار می‌گردد، مگر اینکه خازن‌ها با طبقه S2 یا S3 استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۷۹ باشند.

**یادآوری ۱-** آزمون قفل کردن روتور به این دلیل مقرر شده که امکان به کار افتادن بعضی از موتورها وجود دارد و از این رو می تواند نتایج متفاوتی حاصل گردد.

درمورد هر یک از آزمون ها، وسایل مجهز به تایمر یا برنامه ریز برای مدت زمانی برابر با بیشینه دوره مجاز تایمر یا برنامه ریز، در ولتاژ اسمی تغذیه می شوند. اگر تایمر یا برنامه ریز از نوع الکترونیکی است که برای اطمینان از مطابقت با آزمون قبل از رسیدن به بیشینه دوره تحت شرایط بند ۱۱ کار کند، در این صورت به عنوان یک مدار الکترونیکی حفاظتی محسوب می شود همانند کنترل کننده ای که تحت شرایط بند ۱۱ کار می کند.

سایر وسایل به مدت زمان های زیر در ولتاژ اسمی تغذیه می شوند:

- ۳۰ s درمورد وسایل زیر:

- وسایل دستی،

- وسایلی که با کمک دست یا پا روشن می مانند، و

- وسایلی که به طور دائم با دست بار داده می شوند؛

- ۵ min درمورد وسایلی که با حضور سرپرست کار می کنند؛

- درمورد سایر وسایل تا برقراری شرایط پایدار.

**یادآوری ۲-** وسایلی که به مدت ۵ min آزمون می شوند در استانداردهای ویژه مشخص شده اند.

در طی آزمون، دمای سیم پیچ ها نباید از مقادیر جدول ۸ بیشتر شود.

جدول ۸- بیشینه دمای سیم‌پیچ

| دما<br>°C   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | نوع وسیله                                                                                                                             |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| طبقه<br>۲۵۰ | طبقه<br>۲۲۰<br>(R) | طبقه<br>۲۰۰<br>(N) | طبقه<br>۱۸۰<br>(H) | طبقه<br>۱۵۵<br>(F) | طبقه<br>۱۳۰<br>(B) | طبقه<br>۱۲۰<br>(E) | طبقه<br>۱۰۵<br>(A) |                                                                                                                                       |
| ۳۳۰         | ۳۰۰                | ۲۸۰                | ۲۶۰                | ۲۴۰                | ۲۲۵                | ۲۱۵                | ۲۰۰                | وسایل به‌غیر از آنهایی که تا هنگام برقراری شرایط پایدار کار می‌کنند                                                                   |
| ۲۸۰         | ۲۵۰                | ۲۳۰                | ۲۱۰                | ۱۹۰                | ۱۷۵                | ۱۶۵                | ۱۵۰                | وسایلی که تا هنگام برقراری شرایط پایدار کار می‌کنند<br>- اگر دارای امپدانس حفاظت‌شده باشند<br>- اگر با افزاره حفاظتی، حفاظت شده باشند |
| ۳۳۰         | ۳۰۰                | ۲۸۰                | ۲۶۰                | ۲۴۰                | ۲۲۵                | ۲۱۵                | ۲۰۰                | • بیشینه مقدار در طی ساعت اول                                                                                                         |
| ۳۰۵         | ۲۷۵                | ۲۵۵                | ۲۳۵                | ۲۱۵                | ۲۰۰                | ۱۹۰                | ۱۷۵                | • بیشینه مقدار، پس از ساعت اول                                                                                                        |
| ۲۸۰         | ۲۵۰                | ۲۳۰                | ۲۱۰                | ۱۹۰                | ۱۷۵                | ۱۶۵                | ۱۵۰                | • میانگین عددی، پس از ساعت اول                                                                                                        |

۱۹-۸ در وسایل مجهز به موتور چندفاز، یک فاز قطع می‌شود. سپس وسیله تحت کار عادی و با ولتاژ اسمی به مدت زمان مشخص شده در زیربند ۱۹-۷ به کار انداخته می‌شود.

۱۹-۹ آزمون کار در حالت اضافه بار روی وسایل مجهز به موتورهایی که از فاصله دور یا به صورت خودکار کنترل می‌شوند یا می‌توانند به طور دائم کار کنند، انجام می‌شود.

وسایل موتوردار و وسایل ترکیبی که زیربند ۳۰-۲-۳ درمورد آنها کاربرد دارد و برای حفاظت از سیم‌پیچ‌های موتور از افزاره‌های حفاظتی اضافه بار در مدارهای الکترونیکی آنها استفاده شده است، به جز آنهایی که دماهای سیم‌پیچی را مستقیماً حس می‌کنند، نیز تحت آزمون کاراندازی اضافه بار قرار می‌گیرند.

وسيله تحت شرایط کار عادی و درحالی که با ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود تا برقراری شرایط پایدار به کار انداخته می‌شود. سپس بار طوری افزایش داده می‌شود که جریان عبوری از سیم‌پیچ موتور ۱۰٪ افزایش یابد و وسیله به شرایط پایدار برسد، ولتاژ تغذیه در مقدار اصلی آن برقرار می‌ماند. سپس دوباره بار اضافه می‌شود و آزمون تا عمل کردن افزاره حفاظتی یا توقف موتور، تکرار می‌شود.

در طی آزمون دمای سیم‌پیچ نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ۱۴۰ °C، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۱۰۵ (A)؛

- ۱۵۵ °C، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۱۲۰ (E)؛

- $165^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۱۳۰ (B)؛
- $180^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۱۵۵ (F)؛
- $200^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۱۸۰ (H)؛
- $220^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۲۰۰ (N)؛
- $240^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۲۲۰ (R)؛
- $270^{\circ}\text{C}$ ، درمورد عایق‌بندی سیم‌پیچی طبقه ۲۵۰.

**یادآوری-** اگر نتوان بار را در وسیله با مقادیر پله‌ای مناسب افزایش داد، در این صورت می‌تواند که موتور را از وسیله جدا کرد و جداگانه تحت آزمون قرار داد.

**۱۰-۱۹** وسایل مجهز به موتور سری در کمترین بار ممکن و با ولتاژی معادل  $1/3$  برابر ولتاژ اسمی به مدت  $1\text{ min}$  به کار انداخته می‌شوند.

در طی این آزمون، نباید قطعات از وسیله بیرون زده شوند.

**۱۱-۱۹** مطابقت، درمورد مدارهای الکترونیکی با ارزیابی شرایط خطای زیربند ۱۹-۱۱-۲ برای تمام مدارها یا قسمت‌هایی از آنها بررسی می‌شود مگر اینکه این مدارها با الزامات زیربند ۱۹-۱۱-۱ مطابقت داشته باشند.

**یادآوری ۱-** به‌طور کلی بررسی وسیله و نقشه مدار آن، شرایط خطایی که قرار است شبیه‌سازی شود را مشخص می‌کند، به‌گونه‌ای که آزمون به مواردی محدود شود که می‌تواند نامساعدترین نتایج را ایجاد کند.

وسایل مجهز به مدار الکترونیکی که برای کارکرد صحیح به یک قطعه قابل برنامه‌ریزی متکی هستند، تحت آزمون زیربند ۱۹-۱۱-۴ قرار می‌گیرند، مگر اینکه در صورت توقف عملکرد به علت افت ناگهانی ولتاژ<sup>۱</sup> تغذیه، شروع به کار مجدد وسیله در هر نقطه‌ای از سیکل کاری آن، باعث ایجاد خطر نشود. آزمون پس از برداشتن تمام باتری‌ها و سایر اجزاء تشکیل‌دهنده‌ای انجام می‌شود که برای تامین ولتاژ تغذیه در قطعه قابل برنامه‌ریزی، در هنگام افت ناگهانی ولتاژ تغذیه اصلی در نظر گرفته شده‌اند.

وسایلی که در آنها افزاره‌ای وجود دارد که وضعیت خاموش را توسط قطع الکترونیکی تامین می‌کند یا افزاره‌ای دارند که وسیله را در حالت آماده کار نگه می‌دارد، تحت آزمون زیربند ۱۹-۱۱-۴ قرار می‌گیرند.

**یادآوری ۲-** می‌توان برای اطلاعات درباره راهنمایی کلی درمورد ترتیب آزمون‌های مربوط به ارزیابی مدارهای الکترونیکی به پیوست آگاهی‌دهنده ص مراجعه کرد. دقت شود که در استانداردهای ویژه وسایل خانگی برقی (قسمت‌های ۲ این استاندارد) می‌تواند آزمون‌های جایگزین یا آزمون‌های اضافه دیگری برای کار غیرعادی مشخص شده باشد؛ این آزمون‌ها در فلوچارت نشان داده نشده‌است. برای کاربرد صحیح این استاندارد، متن الزامی بر راهنمای داده شده در پیوست آگاهی‌دهنده ص اولویت دارد.

---

1 - voltage dip

اگر در صورت بروز هرگونه خرابی، ایمنی وسیله به عملکرد رابط فیوز مینیاتوری مطابق با IEC 60127 بستگی داشته باشد، آزمون زیربند ۱۹-۱۲ انجام می شود.

در طی و پس از هر آزمون، دمای سیم پیچ ها نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۸ بیشتر شود. با این حال این حدود در مورد ترانسفورماتورهای ایمن در برابر خرابی که با زیربند ۱۵.۵ از IEC 61558-1 مطابقت دارند، اعمال نمی شود. وسیله باید با شرایط مشخص شده در زیربند ۱۹-۱۳ مطابقت داشته باشد. هرگونه جریان عبوری از امپدانس حفاظتی نباید از حدود تعیین شده در زیربند ۸-۱-۴ بیشتر شود.

**یادآوری ۳-** آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۹-۱۳ فقط پس از آخرین آزمون مدار الکترونیکی انجام می شود، مگر اینکه لازم باشد پس از هر آزمون قطعات تعویض شوند.

اگر یک هادی از برد مدار چاپی، مدار باز شود، این گونه در نظر گرفته می شود که وسیله این آزمون را تحمل کرده است، به شرط اینکه هر دو حالت زیر تأمین شده باشد:

- مواد پایه مدار چاپی، آزمون پیوست الزامی ث را تحمل کند.
- هیچ گونه هادی آزاد شده ای فواصل خزشی یا فواصل هوایی بین قسمت های برق دار و قسمت های فلزی در دسترس را از مقادیر مشخص شده در زیربند ۲۹ کمتر نکند.

**۱۹-۱۱-۱** شرایط خطای الف تا چ که در زیربند ۱۹-۱۱-۲ مشخص شده اند در مورد مدارها یا قسمت هایی از آنها که در آن هر دو شرط زیر برقرار باشد اعمال نمی شوند:

- مدار الکترونیکی، یک مدار کم قدرت به شرح زیر باشد؛
- حفاظت در برابر شوک الکتریکی، خطر آتش سوزی، خطر مکانیکی یا کارکرد نادرست خطرناک در سایر قسمت های وسیله، به کارکرد صحیح مدار الکترونیکی متکی نباشد.

مثالی از یک مدار کم قدرت در شکل ۶ داده شده و به شرح زیر تعیین می شود.

وسیله با ولتاژ اسمی و مقاومت متغیری که در بیشینه مقاومت آن تنظیم شده است، بین نقطه ای که می باید بررسی شود و قطب مخالف منبع تغذیه، متصل می شود. سپس مقاومت کاهش می یابد تا اینکه توان مصرفی در مقاومت به بیشینه مقدار خود برسد. نزدیک ترین نقاط به منبع تغذیه<sup>۱</sup> که در آنها توان مصرفی بیشینه در مقاومت پس از ۵ s از ۱۵ W بیشتر نشود، نقاط کم قدرت نامیده می شوند. قسمتی از مدار که نسبت به نقطه کم قدرت از منبع تغذیه دورتر است به عنوان مدار کم قدرت در نظر گرفته می شود.

اندازه گیری ها باید فقط از یک قطب منبع تغذیه، ترجیحاً قطبی که کمترین نقاط کم قدرت را می دهد، انجام گیرد. توان مصرفی توسط مقاومت متغیر باید با یک وات متر اندازه گیری شود. [3]

هنگام تعیین نقاط کم قدرت، توصیه می شود با نقاط نزدیک منبع تغذیه شروع شود. [3]

۱۹-۱۱-۲ شرایط خطای زیر در نظر گرفته می‌شوند و، در صورت لزوم، هر بار به ترتیب یکی از خطاها اعمال می‌شود:

الف - اتصال کوتاه کردن عایق‌بندی کارکردی در صورتی که فواصل هوایی یا فواصل خزشی کمتر از مقادیر مشخص شده در بند ۲۹ باشند؛

ب - مدار باز کردن ترمینال‌های هر یک از اجزاء تشکیل‌دهنده؛

پ - اتصال کوتاه کردن خازن‌ها، به جز در مواردی که مطابق با IEC 60384-14+AMD1 باشند؛

ت - اتصال کوتاه کردن هر دو ترمینال مربوط به یک قطعه الکترونیکی، به جز آنهایی که به صورت مدار مجتمع (I.C)<sup>۱</sup> هستند. این شرایط خطا بین دو مدار یک جفت‌شونده نوری<sup>۲</sup> اعمال نمی‌شود؛

ث - خرابی تریاک<sup>۳</sup> در وضعیت دیودی؛

ج - خرابی ریزپردازنده‌ها<sup>۴</sup> و مدارهای مجتمع (IC) به جز قطعاتی مانند ترისტورها و تریاک‌ها. تمام سیگنال‌های خروجی ممکن، به عنوان شرایط خطایی که در قطعات رخ می‌دهد، در نظر گرفته می‌شوند. اگر بتوان نشان داد که یک سیگنال خروجی خاص احتمالاً به وجود نمی‌آید، در این صورت این نوع خطا در نظر گرفته نمی‌شود؛

چ - خرابی افزاره سوئیچینگ الکترونیکی قدرت در حالت نیمه روشن<sup>۵</sup> با افت کنترل‌کننده درگاه<sup>۶</sup> (بیس)<sup>۷</sup>.

یادآوری ۱- شبیه‌سازی این حالت می‌تواند با جداسازی ترمینال خروجی افزاره سوئیچینگ الکترونیکی قدرت و متصل کردن منبع تغذیه قابل تنظیم خارجی بین ترمینال گیت (بیس) و ترمینال منبع (امیتر) افزاره سوئیچینگ الکترونیکی قدرت، صورت گیرد. سپس منبع تغذیه طوری تغییر داده می‌شود تا جریانی عبور کند که به افزاره سوئیچینگ الکترونیکی قدرت آسیب نرسد اما دشوارترین شرایط آزمون را به وجود آورد.

یادآوری ۲- مثال‌هایی از افزاره سوئیچینگ الکترونیکی قدرت عبارت است از ترانزیستورهای اثر میدان<sup>۸</sup> (FET) و MOSFET) و ترانزیستورهای دوقطبی (شامل IGBT) می‌باشد.

شرایط خطای ردیف ج در مورد اجزاء تشکیل‌دهنده پوشش‌دار محصورشده<sup>۹</sup> و مشابه آن در صورتی اعمال می‌شود که مدار نتواند به روش‌های دیگری ارزیابی شود.

مقاومت‌های با ضریب حرارتی مثبت در صورتی که طبق اعلام سازنده استفاده شده باشند، اتصال کوتاه نمی‌شوند. با این حال ترمیستورهای PTC-S اتصال کوتاه می‌شوند مگر اینکه مطابق با IEC 60738-1 باشند.

---

1 - integrated circuit

2 - optocoupler

3 - triacs

4 - microprocessors

5 - partial turn-on mode

6 - gate

7 - base

8 - field effect transistor

9 - encapsulated



علاوه بر این، هر مدار کم قدرتی با اتصال نقطه کم قدرت به قطب منبع تغذیه که اندازه‌گیری در آن انجام شده‌است، اتصال کوتاه می‌شود.

کابل یا بندهایی که بین یک وسیله که با باتری کار می‌کند و بیشتر از ۱۵ W مصرف می‌کند و قسمت منبع تغذیه جداسازی هستند، باید در نقطه‌ای در امتداد طول آن که احتمال می‌رود بیشترین اثرات سوء را ایجاد کند، اتصال کوتاه شوند. [62]

برای شبیه‌سازی وضعیت خطا، وسایل در وضعیت تعیین‌شده در بند ۱۱ اما در حالی که با ولتاژ اسمی تغذیه می‌شوند به کار انداخته می‌شوند.

هنگامی که وضعیت خطایی شبیه‌سازی می‌شود دورهٔ آزمون به‌صورت زیر است:

- همان‌طور که در زیربند ۷-۱۱ مشخص شده‌است، اما فقط برای یک چرخه عمل و فقط در صورتی که خطا نتواند توسط مصرف‌کننده تشخیص داده شود، برای مثال تغییر در دما؛
  - همان‌طور که در زیربند ۷-۱۹ مشخص شده‌است، اگر خطا توسط مصرف‌کننده تشخیص داده شود، برای مثال هنگامی که موتور یکی از وسایل موتوردار آشپزخانه متوقف می‌شود.
  - تا زمان برقراری حالت پایدار، درمورد مدارهایی که به‌طور مداوم به تغذیه اصلی متصل می‌شوند، برای مثال مدارهای حالت آماده به کار<sup>۱</sup>.
- در هر مورد، اگر قطع غیرقابل وصل مجدد خودکار در تغذیه وسیله اتفاق افتد، آزمون پایان یافته محسوب می‌شود.

۱۹-۱۱-۳ اگر وسیله مجهز به مدار حفاظتی الکترونیکی باشد که برای تأمین مطابقت با بند ۱۹ عمل می‌کند، در این صورت وسیله به‌شرح زیر آزمون می‌شود:

یک خطا همان‌طور که در ردیف الف تا چ زیربند ۱۹-۱۱-۲ مشخص شده‌است باید در مدار حفاظتی الکترونیکی قبل از اینکه وسیله کاراندازی شود یا در هر لحظه‌ای از زمان پس از اینکه وسیله به کار انداخته شده‌باشد به‌طوری که نامساعدترین شرایط آزمون را ایجاد کند، اعمال می‌شود.

اگر وسیله پس از خطا در مدار حفاظتی الکترونیکی بتواند همچنان کار کند، در این صورت وسیله تحت آزمون‌های به‌شرح زیر نیز قرار می‌گیرد.

درمورد وسایل مخصوص کار مداوم، وسیله تا برقراری شرایط پایدار به کار انداخته می‌شود. سپس آزمون مربوط از بند ۱۹ تکرار می‌شود.

سایر وسایل برای یک چرخه عمل به کار انداخته می‌شوند. سپس آزمون مربوط از بند ۱۹ تکرار می‌شود.

مطابقت همان‌طور که در زیربند ۱۹-۱۳ توضیح داده شده‌است، بررسی می‌شود.

---

1 - stand-by

۴-۱۱-۱۹ وسایلی که در آنها افزارهای وجود دارد که وضعیت خاموش را توسط قطع الکترونیکی تامین می کند یا افزارهای دارند که وسیله را در حالت آماده کار نگه می دارد، تحت آزمون های زیربندهای ۱-۴-۱۱-۱۹ تا ۷-۴-۱۱-۱۹ قرار می گیرند. آزمون ها درحالی انجام می شود که وسیله در ولتاژ اسمی تغذیه شده و افزاره در وضعیت خاموش یا در حالت آماده به کار، تنظیم شده باشد.

وسایل مجهز به مدار حفاظتی الکترونیکی تحت آزمون های زیربندهای ۱-۴-۱۱-۱۹ تا ۷-۴-۱۱-۱۹ قرار می گیرند. آزمون ها پس از اینکه مدار حفاظتی الکترونیکی در طی آزمون های مربوط از بند ۱۹ (به جز زیربندهای ۲-۱۹، ۶-۱۹ و ۳-۱۱-۱۹) عمل کرد، انجام می گیرند. با این حال، آزمون های اثر الکترومغناطیسی درمورد مدارهای حفاظتی الکترونیکی که در طی آزمون زیربند ۷-۱۹ در وسایلی که با حضور سرپرست استفاده می شوند، عمل می کنند، کاربرد ندارد.

آزمون ها درحالی انجام می شود که افزارهای حفاظتی موج ضربه<sup>۱</sup> قطع شده باشند، مگر اینکه دارای فواصل جدایی جرقه<sup>۲</sup> باشند.

اگر وسیله دارای چند حالت عملکردی باشد، آزمون ها درحالی انجام می شود که وسیله در هر یک از حالاتها، در صورت لزوم، به کار انداخته می شود. [3]

یادآوری- وسایل مجهز به کنترل کننده های الکترونیکی مطابق با سری IEC 60730 از این آزمون ها معاف نیستند.

۱-۴-۱۱-۱۹ وسیله تحت تخلیه های الکتریسیته ساکن مطابق با سطح آزمون 4 از IEC 61000-4-2 قرار می گیرد. به هر نقطه از پیش تعیین شده، تعداد ده مرتبه دشارژ با قطبیت مثبت و ده مرتبه تخلیه با قطبیت منفی اعمال می شود.

۲-۴-۱۱-۱۹ وسیله در معرض میدان های تابشی طبق IEC 61000-4-3 قرار می گیرد.

گستره های فرکانس آزمون باید به شرح زیر باشد:

- ۸۰ MHz تا ۱۰۰۰ MHz، برای آزمون سطح ۳؛

- ۱/۴ GHz تا ۲/۰ GHz، برای آزمون سطح ۳؛

- ۲/۰ GHz تا ۲/۷ GHz، برای آزمون سطح ۲؛

زمان برقراری درمورد هر فرکانس باید به اندازه کافی باشد تا عملکرد نادرست احتمالی مدار حفاظتی الکترونیکی مشاهد شود. [3]

1 - surge

2 - spark gaps

۱۹-۴-۱۱-۳ وسیله در معرض گذارهای سریع الکتریکی (رگباره)<sup>۱</sup> طبق IEC 61000-4-4 قرار می‌گیرد. سطح آزمون ۳ با نرخ تکرار ۵ kHz برای خطوط کنترل و سیگنال به کار می‌رود. سطح آزمون ۴ با نرخ تکرار ۵ kHz برای خطوط منبع تغذیه به کار می‌رود. رگبارها به مدت ۲ min با قطبیت مثبت و ۲ min با قطبیت منفی اعمال می‌شود.

۱۹-۴-۱۱-۴ ترمینال‌های منبع تغذیه وسیله در معرض موج‌های ضربه مطابق IEC 61000-4-5 قرار می‌گیرند، پنج ضربه مثبت و پنج ضربه منفی در نقاط انتخاب شده اعمال می‌شود. یک ولتاژ آزمون مدار باز ۲ kV برای خط به خط در حالت کوپلینگ با استفاده از یک ژنراتور با امپدانس منبع  $2\ \Omega$  به کار می‌رود. یک ولتاژ آزمون مدار باز ۴ kV برای خط به زمین در حالت کوپلینگ با استفاده از یک ژنراتور با امپدانس منبع  $12\ \Omega$  به کار می‌رود.

در هنگام انجام این آزمون، المنت‌های گرمای اتصال زمین شده در وسایل طبقه I قطع می‌شوند. یادآوری- در صورتی که سیستم فیدبک به ورودی‌های مربوط به المنت گرمای قطع شده وابسته باشد، می‌تواند یک شبکه ساختگی مورد نیاز باشد.

در مورد وسایل مجهز به برق‌گیر که دارای فاصله جدایی جرقه هستند، آزمون در سطحی<sup>۲</sup> که ۹۵٪ ولتاژ جرقه از روی سطح باشد، تکرار می‌شود.

۱۹-۴-۱۱-۵ وسیله تحت تزریق جریان‌هایی<sup>۳</sup> مطابق IEC 61000-4-6 قرار می‌گیرد. سطح آزمون ۳ به کار می‌رود. در طی آزمون، تمام فرکانس‌های بین ۰/۱۵ MHz تا ۸۰ MHz پوشش داده می‌شود.

زمان برقراری در مورد هر فرکانس باید به اندازه کافی باشد تا عملکرد نادرست احتمالی مدار حفاظتی الکترونیکی مشاهده شود. [3]

۱۹-۴-۱۱-۶ در مورد وسایل با جریان اسمی تا و خود ۱۶ A، وسیله تحت افت ناگهانی ولتاژ طبقه ۳ طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰ قرار می‌گیرد. مقادیر تعیین‌شده در جدول ۱ و جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰ در نقطه عبور از صفر ولتاژ تغذیه اعمال می‌شوند.

در مورد وسایل با جریان اسمی بیشتر از ۱۶ A، وسیله تحت افت ناگهانی ولتاژ طبقه ۳ طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰ قرار می‌گیرد. مقادیر تعیین‌شده در جدول ۱ و جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰ در نقطه عبور از صفر ولتاژ تغذیه اعمال می‌شوند.

۱۹-۴-۱۱-۷ وسیله تحت سیگنال‌های برق اصلی طبق جدول ۱۱ با سطح آزمون طبقه ۲ و با گام‌های فرکانسی مقرر در جدول ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۴-۷۲۶۰ قرار می‌گیرد.

1 - fast transient bursts  
2 - level  
3 - injected currents

۱۹-۱۱-۴-۸ وسیله تحت شرایط کار عادی و در ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود. پس از تقریباً ۶۰ s ولتاژ منبع تغذیه تا اندازه‌ای کاهش داده می‌شود طوری که وسیله به ورودی‌های استفاده‌کننده پاسخ ندهد (متوقف شود) یا تا اندازه‌ای کاهش داده می‌شود که قسمت‌هایی که توسط قطعات قابل برنامه‌ریزی کنترل می‌شوند، متوقف شوند (هرکدام زودتر اتفاق افتد). این مقدار ولتاژ تغذیه ثبت می‌شود. وسیله تحت شرایط کار عادی و در ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود. سپس ولتاژ تا مقدار تقریباً ۱۰٪ کمتر از ولتاژ ثبت‌شده، کاهش داده می‌شود. این مقدار ولتاژ تقریباً به مدت ۶۰ s نگه‌داشته شده و سپس به مقدار ولتاژ اسمی افزایش داده می‌شود. نرخ کاهش و افزایش ولتاژ منبع تغذیه تقریباً ۱۰ V/s باشد.

وسیله باید یا به‌طور عادی از همان نقطه‌ای از چرخه کار آن که افت، قطع یا تغییرات ولتاژ اتفاق افتاده است به کار ادامه دهد، یا باید برای شروع مجدد آن، کاراندازی دستی ضروری باشد.

۱۹-۱۲ اگر درمورد هر یک از شرایط خطای تعیین‌شده در زیربند ۱۹-۱۱-۲ ایمنی وسیله وابسته به عملکرد رابط‌فیوز مینیاتوری مطابق IEC 60127 باشد، آزمون با جایگزینی آمپرتر به جای رابط‌فیوز مینیاتوری تکرار می‌شود. اگر جریان اندازه‌گیری شده:

- از ۲/۱ برابر جریان مجاز رابط‌فیوز بیشتر نشود، مدار به اندازه کافی حفاظت‌شده تلقی نمی‌گردد و آزمون در حالتی که رابط‌فیوز اتصال کوتاه شده‌است، تکرار می‌شود.
- دست‌کم ۲/۷۵ برابر جریان مجاز رابط‌فیوز باشد، مدار به اندازه کافی حفاظت‌شده تلقی می‌گردد.
- بین ۲/۱ برابر و ۲/۷۵ برابر جریان مجاز رابط‌فیوز باشد، رابط فیوز اتصال کوتاه شده و آزمون برای مدت زمان‌های به‌شرح زیر انجام می‌شود:
  - درمورد رابط‌فیوزهایی که سریع عمل می‌کنند (تندسوز)<sup>۱</sup>، دوره زمانی مربوط یا ۳۰ min، هرکدام کمتر است؛
  - درمورد رابط‌فیوزهایی که کند عمل می‌کنند (کندسوز)<sup>۲</sup>، دوره زمانی مربوط یا ۲ min، هرکدام که کمتر است.

در صورت تردید، بیشترین مقاومت رابط‌فیوز باید برای تعیین جریان در نظر گرفته شود. [3]

**یادآوری ۱-** تصدیق این که رابط‌فیوز به‌عنوان افزاره حفاظتی عمل می‌کند، براساس مشخصات فیوز که در IEC 60127 مشخص شده‌است، تعیین می‌شود. این استاندارد همچنین اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه بیشینه مقاومت رابط‌فیوز را نیز ارائه می‌دهد.

**یادآوری ۲-** سایر فیوزها به‌عنوان قسمت‌های عمده ضعیف‌شده طبق زیربند ۱۹-۱ در نظر گرفته می‌شوند.

1 - quick acting fuse-links

2 - time lag fuse-links

۱۹-۱۳ در هنگام آزمون‌ها نباید شعله‌های آتش، فلز ذوب‌شده، گازهای سمی یا قابل اشتعال به مقادیر خطر سازی از وسیله بیرون آید و افزایش دما نباید از مقادیر جدول ۹ بیشتر شود.

پس از آزمون‌ها و هنگامی که دمای وسیله تا حدود دمای اتاق خنک شد، مطابقت با بند ۸ نباید مختل شده باشد و وسیله در صورتی که هنوز کار کند باید با زیربند ۲۰-۲ مطابقت داشته باشد.

جدول ۹- بیشینه افزایش دمای غیرعادی

| افزایش دما<br>K                                                                                                                                                                                                                                                          | قسمت                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                      | نگهدارنده‌های چوبی، دیواره‌ها، سقف و کف کنج آزمون و کابینت‌های چوبی <sup>a</sup>          |
| ۱۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                      | عایق‌بندی کابل یا بند تغذیه <sup>a</sup> بدون نشانه‌گذاری T، یا با نشانه‌گذاری T تا ۷۵ °C |
| T + ۷۵                                                                                                                                                                                                                                                                   | عایق‌بندی کابل یا بند تغذیه <sup>a</sup> با نشانه‌گذاری T بیشتر از ۷۵ °C                  |
| ۱/۵ برابر مقادیر مربوط که در جدول ۳ داده شده                                                                                                                                                                                                                             | عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده غیر از مواد ترموپلاست <sup>b</sup>                |
| <sup>a</sup> درمورد وسایل موتوردار این افزایش دماها تعیین نمی‌شوند.<br><sup>b</sup> برای عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده مواد ترموپلاست هیچ حد خاصی مشخص نشده است. با این حال افزایش دمای این عایق‌بندی‌های باید تعیین شود تا آزمون زیربند ۳۰-۱ بتواند انجام شود. |                                                                                           |

وقتی که عایق‌بندی، به جز عایق‌بندی وسایل طبقه III یا ساختارهای طبقه III که دربردارنده قسمت‌های برق‌دار نیستند، تقریباً تا دمای اتاق سرد شدند باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند، اما ولتاژ آزمون طبق مقادیر مشخص شده در جدول ۴ می‌باشد.

عملیات رطوبتی زیربند ۱۵-۳ پیش از این آزمون استقامت الکتریکی انجام نمی‌شود.

درمورد وسایلی که در استفاده عادی در مایعی فروبرده شده یا با آن پر می‌شوند که رسانای جریان الکتریسیته است، پیش از انجام آزمون استقامت الکتریکی، وسیله ۲۴ h در آب فروبرده شده یا از آب پر می‌شود.

پس از عمل کردن یا قطع کردن کنترل‌کننده، فواصل هوایی و فواصل خزشی در عایق‌بندی کارکردی باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند، اما ولتاژ آزمون دو برابر ولتاژ کار خواهد بود.

وسیله نباید کارکرد نادرست خطرناک پیدا کند، و نباید مدارهای حفاظتی الکترونیکی خراب شده باشند اگر وسیله هنوز کار می‌کند.

در طی آزمون‌ها و پس از آن، ولتاژ خروجی در حالت بی‌باری در یک قطعه اتصال خروجی یا اتصال‌دهنده مادگی یا قطعه اتصال خروجی یواس‌بی<sup>۱</sup> (گذرگاه سری جهانی)<sup>۲</sup> با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن در دسترس نباید بیش از ۳ V یا ۱۰٪ ولتاژ خروجی حالت بی‌باری آن در استفاده عادی (هرکدام که بیشتر است)، افزایش یابد، مقدار این افزایش تا و خود ۴۲/۴ V برای DC و مقدار قله ۴۲/۴ V برای AC مجاز می‌باشد. [64]

وسایلی که با کلید الکترونیکی در وضعیت خاموش، یا در حالت آماده به کار، آزمون می‌شوند باید:

- به کار نیافتند؛ یا
- اگر به کار افتادند، در طی و پس از آزمون‌های زیربند ۱۹-۱۱-۴ نباید باعث کارکرد نادرست خطرناک شوند.
- یادآوری- عملکرد ناخواسته که می‌تواند ایمنی را مختل کند می‌تواند در نتیجه بی‌دقتی در استفاده از وسایل باشد، مانند:
  - انبار کردن وسایل کوچک در حالی که به تغذیه وصل هستند؛
  - قرار دادن مواد اشتعال‌زا بر روی سطوح کار وسایل گرمازا؛ یا
  - قراردادن اجسام در فضاهای نزدیک وسایل موتوردار که انتظار راه‌اندازی نمی‌رود.
- در وسیله دارای درپوش‌ها یا درها که توسط یک یا چند قفل همبندی کنترل می‌شوند، یکی از این قفل‌های همبندی می‌تواند آزاد شود مشروط به اینکه هر دو شرط زیر تامین شود:
  - وقتی قفل داخلی آزاد شده است درپوش یا در خودبخود به وضعیت باز نرود؛
  - وسیله پس از چرخه‌ای که در آن قفل همبندی آزاد شده است، مجدداً شروع به کار نکند.

**۱۹-۱۴** وسایل تحت شرایط بند ۱۱ به کار انداخته می‌شوند. هرگونه کنتاکتور یا کنتاکت رله که تحت شرایط بند ۱۱ عمل می‌کنند، اتصال کوتاه می‌شوند.

اگر یک رله یا کنتاکتور با بیش از یک کنتاکت به کار رفته شده باشد، تمام کنتاکت‌ها به‌طور هم‌زمان اتصال کوتاه می‌شوند.

رله یا کنتاکتوری که فقط برای اطمینان از اینکه وسیله در استفاده عادی برق‌دار شده است، عمل می‌کند و در استفاده عادی هیچ عملکرد دیگری ندارد، در این آزمون اتصال کوتاه نمی‌شود.

اگر بیش از یک رله یا کنتاکتور در بند ۱۱ عمل می‌کند، چنین رله یا کنتاکتوری به نوبت اتصال کوتاه می‌شوند.

---

۱ - یواس‌بی (گذرگاه سری جهانی) در حوزه فناوری اطلاعات به یک استاندارد گذرگاه سریال گفته می‌شود که برای ایجاد واسطه بین افزارها و رایانه کاربرد دارد. اتصالات USB برای اتصال کامپیوترهای شخصی به صفحه کلیدها، چاپگرها و دستگاه‌های جانبی دیگر به کار می‌رود. USB همچنین برق الکتریکی به دستگاه‌های روی گذرگاه ارائه می‌دهد، در نتیجه بیشتر دستگاه‌های جانبی نیازی به سیم‌های برق نخواهند داشت.

2 - Universal Serial Bus

اگر وسیله چند حالت عملکردی داشته باشد، در صورت لزوم آزمون‌ها در هر یک از حالات عملکردی وسیله انجام می‌شود. [3]

۱۵-۱۹ درمورد وسایل مجهز به کلید انتخاب ولتاژ برق اصلی، این کلید در کمترین وضعیت ولتاژ اسمی تنظیم شده و بیشترین مقدار ولتاژ اسمی اعمال می‌گردد.

۱۶-۱۹ وسایلی که دارای اتصال به برق اصلی بوده و باتری‌های آنها توسط استفاده‌کننده قابل تعویض است، در ولتاژ اسمی تغذیه شده و تحت شرایط کار عادی به کار انداخته می‌شوند اما باتری‌ها برداشته شده یا در هر وضعیتی که ساختمان اجازه دهد قرار می‌گیرند. [62]

یادآوری- هدف این است که مشخص شود عملکرد ایمن به وجود ولتاژ باتری بستگی ندارد

۱۷-۱۹ وسایلی که با باتری کار می‌کنند و باتری آنها از شیمی فلز-یون استفاده می‌کند، سیستم شارژ و باتری با آزمون‌های زیر بررسی می‌شوند. [62]

سیستم باتری همان‌طور که در دستورالعمل‌های سازنده تعیین شده است و تحت شرایط غیرعادی فهرست شده در ردیف الف تا ت به شرح زیر، به کار انداخته می‌شود. هر آزمون تا زمانی که نمونه آزمون به دمای اتاق بازگردد، یعنی دست کم به مدت ۷ h یا تا اینکه دو برابر دوره عادی شارژ سپری شود، هر کدام که طولانی‌تر است، ادامه می‌یابد. [88]

الف- حالت باتری به شرح زیر است:

- باتری با ترکیب‌بندی سری، باید به‌طور عمدی نامتوازن شود. عدم توازن هنگامی در باتری ایجاد می‌شود که باتری دشارژ کامل شود وقتی که یک سلول تا درصدی از شارژ کامل آن، مانند بند ۱۲ شارژ شود؛

- یک سلول منفرد یا فقط ترکیب‌بندی موازی باتری، باید دشارژ کامل شود.

ب- اگر آزمون بند ۱۲ به دلیل کارکرد مداری که برای حفظ توازن بین سلول‌ها در باتری، در نظر گرفته شده است، با عدم توازن کمتر از ۵۰٪ انجام شود، و اگر یک تک خطا در هر جزء تشکیل‌دهنده در آن مدار از دست دادن کارکرد آن را نشان دهد، آنگاه باتری با ترکیب‌بندی سری، باید به‌طور عمدی نامتوازن شود. عدم توازن هنگامی در باتری ایجاد می‌شود که باتری دشارژ کامل شود وقتی که یک سلول تا تقریباً ۵۰٪ شارژ کامل آن، شارژ شود.

پ- درمورد یک باتری با ترکیب‌بندی سری، تمام سلول‌ها تقریباً در ۵۰٪ شارژ کامل آورده می‌شوند، به جز یکی از آنها که اتصال کوتاه می‌شود. سپس باتری شارژ کامل می‌شود.

ت- درحالی که باتری شارژ کامل شده است به سیستم شارژ متصل می‌شود، یک اتصال کوتاه روی یک جزء تشکیل دهنده یا بین مسیرهای مجاور مدار چاپی<sup>۱</sup> در سیستم شارژ در محلی که انتظار می‌رود نامساعدترین نتایج را برای ارزیابی اثر تغذیه معکوس<sup>۲</sup> از باتری داشته باشد، قرار داده می‌شود. علاوه براین، در یک سیستم شارژ دارای کابل یا بندی که به باتری متصل می‌شود، اتصال کوتاه باید در نقطه‌ای که احتمال بدترین اثر را دارد، ایجاد شود. مقاومت اتصال کوتاه نباید از  $10\text{ m}\Omega$  بیشتر باشد. [93]

در طی آزمون یا پس از آن نباید هیچ‌گونه انفجار یا اشتعال در باتری رخ دهد. با این حال، تخلیه از منفذ برای سلول‌ها مجاز است مشروط به اینکه به هیچ طریق دیگری غیر از منافذ آنها، تخلیه انجام نشود.

ولتاژ در هر سلول نباید بیش از  $150\text{ mV}$  از حد بالای ولتاژ شارژ بیشتر باشد مگر اینکه سیستم شارژ برای شارژ مجدد باتری به طور دائم غیرفعال شده باشد.

برای تعیین اینکه آیا شارژ مجدد به طور دائم غیرفعال است، باید باتری تا تقریباً  $50\%$  از شارژ کامل آن، دشارژ شود، با استفاده از یک نمونه از وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند و قبلاً آزمون شده است (درمورد باتری یک پارچه)، یا با استفاده از نمونه نو و جدیدی از وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند (درمورد باتری جداشدنی و باتری مجزا). سپس سعی شود که باتری به طور عادی شارژ مجدد شود. پس از  $10\text{ min}$  یا پس از اینکه شارژ به  $25\%$  ظرفیت اسمی رسید، هر کدام که ابتدا رخ دهد، نباید هیچ‌گونه جریان شارژی اتفاق افتد.

## ۲۰ پایداری و خطرات مکانیکی

۲۰-۱ به جز وسایل نصب ثابت و وسایل دستی، آن دسته از وسایلی که برای استفاده در روی سطوحی مانند میز یا زمین در نظر گرفته شده‌اند، باید پایداری و ثبات کافی داشته باشند.

مطابقت با آزمون زیر بررسی می‌شود. وسایل دارای قطعه اتصال ورودی باید به اتصال دهنده و کابل یا بند قابل انعطاف مناسب مجهز شوند.

وسيله، درحالی که به تغذیه اصلی وصل نباشد، مانند وضعیت عادی از استفاده روی یک صفحه با شیب  $10^\circ$  نسبت به سطح افقی قرار داده می‌شود، و کابل یا بند تغذیه آن در نامساعدترین وضعیت بر روی سطح شیب‌دار قرار می‌گیرد. با این حال، اگر یک قسمت از وسیله بر اثر کج کردن آن به اندازه  $10^\circ$  با سطح تکیه‌گاه افقی تماس پیدا کند، در این صورت وسیله روی تکیه‌گاهی افقی قرار داده شده و در نامساعدترین جهت به اندازه  $10^\circ$  کج می‌شود.

1 - adjacent printed circuit tracks

2 - effect of back-feed



ممکن است برای وسایل مجهز به غلتک<sup>۱</sup>، چرخک یا پایه<sup>۲</sup>، آزمون بر روی تکیه‌گاه افقی ضروری باشد. در این صورت، برای جلوگیری از چرخش<sup>۳</sup> وسیله، چرخک‌ها یا چرخ‌ها<sup>۴</sup> قفل می‌شوند. [3]

وسایل در دار درحالی‌که در آنها باز یا بسته است، هر کدام که نامساعدتر باشد، آزمون می‌شوند.

وسایلی که در استفاده عادی توسط استفاده‌کننده با مایع پر می‌شوند، به صورت خالی یا درحالی‌که تا نامساعدترین مقدار مشخص شده توسط سازنده از آب پر شده‌اند، آزمون می‌شوند.

وسیله نباید واژگون شود.

درمورد وسایل مجهز به المنت‌های گرمازا این آزمون در حالی‌که زاویه انحراف وسیله به  $15^\circ$  افزایش یافته است، تکرار می‌شود اگر وسیله در یک یا چند وضعیت واژگون شود، آزمون‌های بند ۱۱ درمورد آن در تمام حالات واژگونی انجام می‌شود.

در طی این آزمون، افزایش دما نباید از مقادیر داده شده در جدول ۹ بیشتر شود.

۲-۲۰ قسمت‌های متحرک وسایل تا حدی که به استفاده و نحوه کار وسیله مربوط می‌شود، باید طوری قرار گرفته یا محفوظ شده باشند که در استفاده عادی حفاظت کافی افراد را در برابر صدمات، تأمین کنند. این الزامات درمورد قسمت‌هایی از یک وسیله که ضروری است به منظور کارکرد وسیله باید در معرض باشند، اعمال نمی‌شود.

یادآوری ۱- مثال‌هایی از قسمت‌هایی که ضروری است به منظور کارکرد وسیله باید در معرض باشند، شامل سوزن چرخ خیاطی، برس‌های چرخان جارو برقی و تیغه چاقوهای برقی است.

محفظه‌های حفاظتی، حفاظ‌ها و نظایر آن باید قسمت‌های جدانشدنی باشند و دارای استقامت مکانیکی کافی باشند. با این حال، محفظه‌هایی که با اعمال پروب آزمون بر آنها، می‌توان بر قفل همبندی غلبه<sup>۵</sup> کرده و باز شوند، قطعات جدانشدنی محسوب می‌شوند.

وصل مجدد ناخواسته قطع‌کننده‌های حرارتی با وصل مجدد خودکار و افزاره‌های حفاظتی اضافه‌جریان نباید باعث ایجاد خطر شود.

یادآوری ۲- مثالی از وسیله‌ای که در آن قطع‌کننده‌های حرارتی با وصل مجدد خودکار و افزاره حفاظتی اضافه‌جریان ایجاد خطر می‌کند عبارت است از: وسیله‌ای که دارای قسمت‌هایی است که ضروری است به منظور کارکرد وسیله در معرض می‌باشند.

مطابقت به شرح زیر بررسی می‌شود:

- با بازرسی؛

- 
- 1 - roller
  - 2 - castors or feet
  - 3 - rolling
  - 4 - castors or wheels
  - 5 - overriding

- با آزمون‌های زیربند ۲۱-۱؛
  - با اعمال نیرویی تا بیشینه ۵ N با استفاده از پروبی مشابه پروب B استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲، اما این پروب آزمون به جای صفحه غیرمدور دارای صفحه مانع دایره‌ای شکل به قطر ۵۰ mm است؛ و
  - با اعمال نیرویی تا بیشینه ۲/۵ N با استفاده از پروب ۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲. [8]
- پروب آزمون ۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ برای وسایل مخصوص استفاده تجاری کاربرد ندارد مگر اینکه این وسایل برای نصب در یک فضای باز برای عموم در نظر گرفته شده باشند. [8]
- درمورد وسایل مجهز به افزارهای متحرک مانند آنهایی که برای تغییر میزان کشش تسمه‌ها در نظر گرفته شده‌اند، آزمون با پروب آزمون درحالی انجام می‌گیرد که هر یک از افزارهای قابل تنظیم در نامساعدترین وضعیت گستره تنظیم قرار داده شده‌اند. در صورت لزوم برای این منظور تسمه‌ها برداشته می‌شوند.
- نباید تماس این پروب‌های آزمون با قسمت‌های متحرک خطرناک امکان‌پذیر باشد. [8]

## ۲۱ استقامت مکانیکی

- ۱-۲۱ وسایل باید استقامت مکانیکی کافی داشته باشند و طوری ساخته شوند که در مقابل برخورد خشن<sup>۱</sup> که احتمالاً در استفاده عادی ممکن پیش می‌آید مقاومت کنند.
- مطابقت با وارد نمودن ضربه‌هایی به وسیله برطبق آزمون Ehb از IEC 60068-2-75 توسط دستگاه ضربه‌زن فتری بررسی می‌شود.
- وسایل به صورت محکم و صلب نگه داشته می‌شود و به هر نقطه از محفظه که به نظر ضعیف می‌آید سه ضربه با انرژی ۰/۵ J اعمال می‌شود.
- در صورت لزوم، ضربه‌ها به دسته‌ها، اهرم‌ها، دکمه ولوم‌ها، و نظایر آن و به لامپ‌های سیگنال و پوشش آنها وارد می‌شود اما فقط اگر برجستگی آنها از محفظه بیش از ۱۰ mm بوده یا اینکه سطح آنها بیش از ۴ cm<sup>2</sup> باشد، ضربه‌ها اعمال می‌شوند. لامپ‌های موجود در داخل وسیله و پوشش آنها فقط در صورتی آزمون می‌شوند که احتمال صدمه دیدن آنها در استفاده عادی وجود داشته باشد.
- با اعمال ضربه‌زن فتری، وقتی که مخروطی رهاساز<sup>۲</sup> به حفاظ المنت گرم‌زای التهابی قابل رویت اعمال می‌شود سر چکش هنگام عبور از حفاظ نباید به المنت گرم‌زا ضربه بزند. [3]

---

1 - rough handling  
2 - release cone

درمورد وسایل و قسمت‌هایی از وسایل که دارای شاخک‌هایی برای جازدن در پریزهای برق اصلی، هستند مطابقت با آزمون آن قسمتی از وسیله که مجهز به شاخک است، بررسی می‌شود، این آزمون طبق روش آزمون 2 از IEC 60068-2-31، با تکرار سقوط آزاد انجام می‌شود. [19] [65]

تعداد سقوط‌ها به شرح زیر است:

- ۱۰۰، اگر جرم قسمت مورد نظر از ۲۵۰ g بیشتر نباشد؛

- ۵۰، اگر جرم قسمت مورد نظر از ۲۵۰ g بیشتر باشد.

ارتفاع سقوط ۵۰۰ mm است.

پس از انجام این آزمون‌ها، وسیله نباید هیچ‌گونه صدمه‌ای از نظر این استاندارد، دیده باشد. و نباید عدم مطابقت با الزامات زیربندهای ۸-۱، ۱۵-۱ و بند ۲۹ به وجود آید. در صورت تردید، عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده تحت آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ قرار می‌گیرند.

از آسیب‌دیدگی ظاهری، فرورفتگی‌های کوچک که فواصل خزشی و فواصل هوایی را از مقادیر مشخص شده در بند ۲۹ کمتر نکنند، و همچنین از پوسته‌ها و ترک‌های کوچک که اثر نامطلوب بر روی حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار یا حفاظت در برابر رطوبت نداشته باشد، چشم‌پوشی می‌شود.

اگر یک پوشش تزئینی توسط پوشش داخلی تقویت شده باشد، از شکسته شدن پوشش تزئینی صرف‌نظر می‌شود بشرط آنکه پوشش داخلی به تنهایی در برابر این آزمون مقاومت کند.

در صورت تردید نسبت به این موضوع که نقص ایجاد شده در وسیله ناشی از ضربات قبل<sup>۱</sup> است یا از آزمون‌های قبلی، از این نقص صرف‌نظر می‌شود و سه ضربه به همان نقطه از نمونه جدید وارد می‌شود که این نمونه باید آزمون را تحمل کند.

از ترک‌هایی که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند و ترک‌های سطحی روی مواد قالب‌گیری شده که با الیاف تقویت شده‌اند و نظایر آنها صرف‌نظر می‌شود.

**۲۱-۲ قسمت‌های در دسترس عایق‌بندی جامد باید استقامت کافی برای جلوگیری از نفوذ اجسام تیز داشته باشند.**

به منظور بررسی مطابقت، عایق در معرض آزمون زیر قرار می‌گیرد، مگر اینکه ضخامت عایق‌بندی تکمیلی کمینه ۱ mm بوده و ضخامت عایق‌بندی تقویت‌شده کمینه ۲ mm باشد.

دمای عایق‌بندی تا دمای اندازه‌گیری شده در طی آزمون بند ۱۱ افزایش داده می‌شود. سپس سطح عایق‌بندی توسط یک شاخک فولادی سخت خراشیده می‌شود، سر شاخک به شکل مخروطی با زاویه  $40^\circ$  است. نوک سر شاخک با شعاع  $0.25 \text{ mm} \pm 0.02 \text{ mm}$  گرد شده است. شاخک در زاویه بین  $80^\circ$  تا  $85^\circ$

1 - preceding blows

نسبت به افق نگه‌داشته شده و به‌گونه‌ای بارگذاری می‌شود که نیروی اعمالی در طول محور آن  $10 \text{ N} \pm 0.5 \text{ N}$  باشد. خراش‌ها با کشیدن شاخک روی سطح عایق با سرعت تقریباً  $20 \text{ mm/s}$  ایجاد می‌شوند. دو خراش موازی ایجاد می‌شود. فاصله این دو خراش از هم به‌اندازه کافی باشد به‌گونه‌ای که یکدیگر را تحت تاثیر قرار ندهند، و طول آنها تقریباً  $25\%$  طول عایق را پوشش دهد. دو خراش مشابه در زاویه  $90^\circ$  نسبت به جفت خراش قبلی بدون اینکه آنها را قطع کنند، ایجاد می‌شود.

سپس ناخنک آزمون شکل ۷ با نیروی تقریباً  $10 \text{ N}$  به سطح خراشیده شده اعمال می‌شود. هیچ آسیبی، مانند جداشدن مواد، نباید اتفاق افتد. سپس عایق‌بندی باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند.

شاخک فولادی سخت سپس به‌طور عمود با نیروی  $30 \text{ N} \pm 0.5 \text{ N}$  به یک قسمت خراش داده نشده از سطح اعمال می‌شود. سپس عایق‌بندی باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ را در حالی که شاخک فولادی اعمال می‌شود و به‌عنوان یکی از الکترودها به‌کار می‌رود، تحمل کند.

**۲۱-۳** وسایلی که دارای شاخک‌هایی برای جازدن در پریز هستند که قسمت دوشاخه قادر به چرخش است، باید دارای یک متوقف‌کننده مکانیکی باشند تا از چرخش بیشتر از مقداری که ممکن است به اتصالات الکتریکی و سیم‌کشی داخلی تنش وارد شود، جلوگیری کند. متوقف‌کننده مکانیکی باید استحکام مکانیکی کافی داشته‌باشد و طوری ساخته شده‌باشد که چنین برخوردهای خشنی که در استفاده عادی امکان‌پذیر است را تحمل کند. [66]

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیر بررسی می‌شود.

قسمتی که به متوقف‌کننده مکانیکی متکی است، باید همان‌طور که در نظر است بچرخد تا زمانی که متوقف‌کننده مکانیکی مانع چرخش بیشتر شود. سپس گشتاور  $2 \text{ Nm}$  به مدت  $1 \text{ min}$  به منظور تلاش برای غیرفعال کردن متوقف‌کننده مکانیکی اعمال می‌شود. قسمتی که به متوقف‌کننده مکانیکی متکی است، نباید بچرخد.

این آزمون باید در خلاف جهت چرخش، تکرار شود.

## ۲۲ ساختمان

**۲۲-۱** اگر وسیله‌ای دارای نشانه‌گذاری اولین رقم مشخصه کد IP باشد، یا هر نشانه حرفی تکمیلی دیگری از کد IP را داشته‌باشد، باید الزامات مربوط از استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ را تأمین کند. مطابقت با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

۲-۲۲ در وسایل ثابت، باید وسیله‌ای مطمئن برای قطع از تغذیه اصلی وجود داشته‌باشد، این وسایل باید یکی از موارد زیر باشد: [67]

- کابل یا بند تغذیه متصل شده به دوشاخه؛
  - کلیدی که قطع تمام قطب‌ها را تامین کند و مطابق با زیربند ۲۴-۳ باشد؛
  - جمله‌ای در دستورالعمل‌ها، که در آن ذکر شده‌باشد که امکان قطع در سیم‌کشی ثابت باید در نظر گرفته شود؛
  - قطعه اتصال ورودی وسیله.
- در حالت تک فاز وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I، که به‌طور دایم به تغذیه اصلی متصل می‌شوند، کلیدهای تک قطب و افزاره‌های حفاظتی مخصوص قطع المنت گرمازا از تغذیه اصلی، باید به هادی خط متصل شوند. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۳-۲۲ وسایل دارای شاخک‌های مخصوص جازدن در پریزها نباید کرنش<sup>۱</sup> قابل ملاحظه به این پریزها وارد کنند. نگه‌دارنده‌های شاخک‌ها باید نیرویی که در استفاده عادی ممکن است شاخک‌ها تحت آن قرارگیرند، را تحمل کنند.

مطابقت، با جازدن شاخک‌های وسیله به یک پریز بررسی می‌شود. فاصله سطح افقی تماس پریز با دوشاخه نسبت به لبه کنتاکت‌های پریز باید ۸ mm باشد.

گشتاوری که باید اعمال شود تا سطح تماس پریز به‌حالت قائم بماند، نباید از ۰/۲۵ Nm بیشتر شود. مقدار گشتاوری که به خود پریز برای ماندن در وضعیت قائم باید وارد شود، در این مقدار لحاظ نشده‌است. [3]

نمونه جدیدی از وسیله طوری محکم نگه‌داشته می‌شود که نگه‌داشتن شاخک‌ها تحت تاثیر قرار نگیرد. وسیله در یک محفظه گرما به مدت ۱ h در دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  قرار داده می‌شود. سپس وسیله از محفظه گرما برداشته شده و بلافاصله به هر شاخک نیروی کششی ۵۰ N به مدت ۱ min در امتداد محورهای طولی آنها وارد می‌شود.

وقتی که وسیله تا دمای اتاق خنک شد، نباید شاخک‌ها بیش از ۱ mm جابجا شده‌باشند.

سپس هر شاخک به نوبت تحت گشتاور ۰/۴ Nm، که به مدت ۱ min در هر جهت اعمال می‌شود، قرار می‌گیرد. شاخک‌ها نباید بچرخند، مگر اینکه چرخش مطابقت با این استاندارد را مختل نکند.

۴-۲۲ وسایل گرم‌کننده مایعات و وسایلی که لرزش‌های قابل ملاحظه‌ای ایجاد می‌کنند نباید دارای شاخک‌هایی برای جازدن در پریز باشند.  
مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۵-۲۲ وسایلی که برای اتصال به تغذیه اصلی توسط دوشاخه یا شاخک‌های جازدنی در پریز، در نظر گرفته شده‌اند، باید طوری ساخته شده باشند که در استفاده عادی، هنگامی که شاخک‌ها لمس می‌شوند، ریسک شوک الکتریکی به دلیل خازن‌های شارژ شده که از ظرفیت خازنی برابر یا بزرگتر از  $0.1 \mu F$  در دو سر هر یک از دو شاخک‌ها ناشی می‌شود، وجود نداشته باشد. [68]  
مطابقت، با آزمون زیر بررسی می‌شود.

وسيله در ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود. تمام کلیدها به حالت خاموش قرار گرفته، و وسیله در لحظه قله ولتاژ از تغذیه اصلی قطع می‌شود. یک ثانیه پس از قطع از تغذیه اصلی، ولتاژ بین شاخک‌های دوشاخه توسط یک وسیله اندازه‌گیری با امپدانس ورودی حداقل  $100 M\Omega$  و موازی با خازن ورودی تا و خود  $25 pF$ ، اندازه‌گیری می‌شود.  
ولتاژ نباید از  $34 V$  بیشتر باشد.

اگر مطابقت به عملکرد مدار الکترونیکی متکی باشد، آزمون‌های اثر الکترومغناطیسی زیربند ۱۹-۱۱-۴-۳ و زیربند ۱۹-۱۱-۴-۴ هر بار یک آزمون بر روی وسیله انجام می‌گیرد. سپس آزمون برای اندازه‌گیری ولتاژ بین شاخک‌های دوشاخه سه بار تکرار می‌شود که در هر آزمون، ولتاژ نباید از  $34 V$  بیشتر باشد.

۶-۲۲ وسایل باید طوری ساخته شوند که عایق‌بندی الکتریکی آنها تحت تأثیر آب حاصل از تعرق روی سطوح سرد یا نشت مایعی که احتمالاً از مخازن، شیلنگ‌ها، اتصالات و قسمت‌های مشابه از وسیله، قرار نگیرد. عایق‌بندی الکتریکی وسایل طبقه II و ساختارهای طبقه II حتی در صورت سوراخ‌شدن<sup>۱</sup> شیلنگ یا نشت از آب‌بندها<sup>۲</sup> نباید تأثیر بپذیرد.  
مطابقت، با بازرسی و در صورت تردید، با آزمون زیر بررسی می‌شود.

قطره‌هایی از محلول آب رنگی توسط سرنگ به قسمت‌های داخلی وسیله که ممکن است مایع نشت کرده و عایق‌بندی الکتریکی را تحت تأثیر قرار دهد، ریخته می‌شود. این آزمون در حالی که وسیله در وضعیت کار یا توقف باشد، هر کدام که نامساعدتر است، انجام می‌گیرد.

پس از این آزمون، در بازرسی نباید اثری از مایع روی سیم‌پیچی‌ها یا عایق‌بندی مشاهده شود که بتواند فواصل خزشی را به کمتر از مقادیر مشخص شده در زیربند ۲۹-۲ کاهش دهد.

1 - rupture  
2 - seal leaks

۷-۲۲ وسایلی که در استفاده عادی حاوی مایع یا گاز هستند یا دارای افزاره‌های تولید بخار می‌باشند، باید مجهز به محافظ ایمنی مناسب در برابر ریسک فشارهای بیش از اندازه باشند.

مطابقت، با بازرسی و، در صورت لزوم، با آزمون مناسب بررسی می‌شود.

۸-۲۲ در مورد وسایلی که محفظه‌هایی<sup>۱</sup> دارند که بدون کمک ابزار می‌توان به آنها دسترسی پیدا کرد و احتمال تمیز کردن آنها در استفاده عادی وجود دارد، اتصالات الکتریکی باید به ترتیبی باشند که هنگام تمیز کردن تحت کشش قرار نگیرند.

مطابقت، با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۹-۲۲ وسایل باید چنان ساخته شده باشند که قسمت‌هایی مانند عایق‌بندی، سیم‌کشی داخلی، سیم‌پیچ‌ها، کموتاتورها و حلقه‌های لغزنده<sup>۲</sup> در معرض روغن، گریس یا مواد مشابه قرار نگیرند، مگر اینکه این مواد ویژگی‌های عایقی کافی داشته باشند به طوری که مطابقت با این استاندارد مختل نشود.

مطابقت، با بازرسی و با آزمون‌های این استاندارد بررسی می‌شود.

۱۰-۲۲ وصل مجدد قطع‌کننده‌های حرارتی غیر قابل وصل مجدد خودکار نگهدارنده ولتاژ<sup>۳</sup>، با عملکرد خودکار افزاره سوئیچینگ تعبیه شده در وسیله نباید امکان پذیر باشد<sup>۴</sup>. این الزام فقط در صورتی قابل اعمال است که یک قطع‌کننده حرارتی غیر قابل وصل مجدد خودکار توسط این استاندارد الزام شده باشد و اگر یک قطع‌کننده حرارتی غیر قابل وصل مجدد خودکار نگهدارنده ولتاژ برای تامین این الزام به کار رفته باشد

یادآوری ۱- کنترل‌کننده‌های نگهدارنده ولتاژ اگر بی‌برق شوند، به طور خودکار وصل مجدد می‌شوند.

حفاظت‌کننده‌های حرارتی غیر قابل وصل مجدد خودکار در موتورها، باید از نوع قطع آزاد<sup>۵</sup> باشند، مگر اینکه از نوع نگهدارنده ولتاژ باشند.

یادآوری ۲- قطع آزاد عمل خودکاری است که مستقل از دست‌کاری یا وضعیت کارانداز است.

دکمه‌های وصل مجدد در کنترل‌کننده‌های غیر قابل وصل مجدد خودکار، باید در جایی قرار گیرند یا چنان حفاظت شوند که احتمال وصل مجدد ناخواسته آنها چنانچه موجب خطر شود، غیرممکن باشد.

یادآوری ۳- برای مثال، این الزامات مانع قرار دادن دکمه‌های وصل مجدد در پشت وسیله است، که ممکن است با فشار دادن وسیله به سمت دیوار، مجدداً عمل کند.

---

1- compartments

2 - slip rings

3 - voltage-maintained non-self-resetting thermal cut-outs

۴ - «قطع‌کننده‌های حرارتی غیر قابل وصل مجدد خودکار نگهدارنده ولتاژ» در ساختار خود دارای قطعه مقاومتی موازی، با خاصیت PTC هستند. بعد از عملکرد قطع‌کننده به علت وقوع شرایط غیرعادی و افزایش حرارت، ولتاژ در دو سر قسمت مقاومتی افتاده و جریان عبوری از آن باعث گرم شدن قسمت مقاومتی و در نتیجه حفظ وضعیت قطع می‌شود تا زمانی که وسیله توسط کاربر به صورت دستی خاموش گردد.

5 - trip-free

مطابقت، با بازرسی بررسی می‌شود.

۱۱-۲۲ قسمت‌های جدا نشدنی که در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار، رطوبت یا تماس با قسمت‌های متحرک حفاظت را تامین می‌کنند، باید به‌نحوی مطمئن به وسیله تثبیت شده‌باشند و باید تنش‌های مکانیکی ناشی از کار عادی را تحمل کنند. وضعیت قفل افزاره‌های جازدنی<sup>۱</sup> به‌کار رفته برای تثبیت و محکم‌کردن چنین قسمت‌هایی باید واضح باشد. ویژگی‌های محکم‌شدن در افزاره‌های جازدنی که احتمالاً در طی نصب یا سرویس برداشته می‌شوند، باید مطمئن باشد.

مطابقت، با آزمون‌های زیر بررسی می‌شود.

قسمت‌هایی که ممکن است هنگام نصب یا سرویس برداشته‌شوند، پیش از اینکه آزمون انجام شود ۱۰ بار پیاده‌شده و مجدداً سرهم‌بندی می‌شوند.

یادآوری- سرویس‌کردن شامل تعویض کابل یا بند تغذیه نیز می‌شود، به‌جز در وسایل با اتصال نوع Z.

آزمون در دمای اتاق انجام می‌شود. با این‌حال، در صورتی که ممکن است مطابقت تحت تأثیر دمای وسیله واقع شود، آزمون بلافاصله پس از اینکه وسیله تحت شرایط مشخص‌شده در بند ۱۱ به‌کار انداخته‌شد نیز انجام می‌شود.

آزمون روی تمام قسمت‌هایی که احتمال برداشته‌شدن دارند حتی آنهایی که توسط پیچ، پرچ و مانند آنها تثبیت شده‌اند، انجام می‌گیرد.

نیروی به‌مدت ۱۰ s در نامساعدترین جهت و به‌طور یکنواخت و بدون ضربه به قسمت‌هایی که به‌نظر ضعیف می‌آیند، اعمال می‌شود. این نیرو به‌صورت زیر می‌باشد:

- نیروی فشار، ۵۰ N

- نیروی کشش:

• اگر فرم قسمت به‌گونه‌ای باشد که سر انگشتان نتواند براحتی بلغزد و بیرون بپرد<sup>۲</sup>، ۵۰ N؛

• اگر برآمدگی قسمت درگیرشده<sup>۳</sup> کمتر از ۱۰ mm در جهت برداشتن باشد، ۳۰ N.

نیروی فشار توسط پروب آزمون ۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ اعمال می‌شود.

نیروی کشش توسط وسیله مناسبی مانند بشقابک مکش<sup>۴</sup> اعمال می‌شود، طوری که نتایج آزمون تحت تأثیر قرار نگیرد. درحالی‌که این نیرو اعمال می‌شود، ناخنک آزمون شکل ۷ در هر روزنه<sup>۵</sup> یا مفصل، با نیروی ۱۰ N داخل می‌شود. سپس ناخنک با نیروی ۱۰ N بدون چرخاندن یا اهرم کردن، به کناره کشیده می‌شود.

1 - snap-in

2 - slip off

3 - projection of the part that is gripped

4 - suction cup

5 - aperture



اگر شکل قسمت طوری باشد که کشش محوری امکان پذیر نباشد، نیروی کششی اعمال نمی گردد. اما ناخنک آزمون در هر روزنه یا مفصل با نیروی  $10\text{ N}$  داخل می شود و سپس به مدت  $10\text{ S}$  توسط حلقه مربوط با نیروی  $30\text{ N}$  در جهت برداشتن، کشیده می شود.

اگر امکان چرخش قسمت مورد نظر وجود داشته باشد، گشتاور زیر همزمان با نیروی کشش یا فشار اعمال می شود:

-  $2\text{ Nm}$ ، برای ابعاد اصلی<sup>۱</sup> تا و خود  $50\text{ mm}$

-  $4\text{ Nm}$ ، برای ابعاد اصلی بیشتر از  $50\text{ mm}$

این گشتاور همچنین هنگامی که ناخنک آزمون به کمک حلقه مربوط کشیده می شود، نیز اعمال می گردد.

اگر برآمدگی قسمت درگیر شده کمتر از  $10\text{ mm}$  باشد، گشتاور فوق به میزان  $50\%$  کاهش می یابد.

قسمت ها باید در حالت قفل شده باقی بمانند و نباید جدا شوند.

**۲۲-۱۲** دسته ها، دکمه ولوم ها، دستگیره ها، اهرم ها و قسمت هایی که کارکردی مشابه دارند، اگر شل شدن آنها خطر ساز باشد، از جمله خطر خفگی<sup>۲</sup> وجود داشته باشد، باید به طور مطمئن محکم شوند طوری که در استفاده عادی شل و هرز کار نکنند. اگر این قسمت ها برای نشان دادن وضعیت کلیدها یا اجزاء تشکیل دهنده مشابه به کار رفته اند، برداشتن یا قراردادن آنها در وضعیت نادرست که احتمالاً منجر به بروز خطر می گردد، نباید امکان پذیر باشد. الزامات مربوط به خطر خفگی در مورد وسایلی که برای استفاده تجاری در نظر گرفته شده اند، اعمال نمی شود.

مواد پرکننده درزبندی و نظایر آنها به جز رزین های خود سخت شونده نباید به منظور جلوگیری از شل شدن به کار رفته باشند. [3]

مطابقت، با بازرسی، با آزمون دستی و امتحان جدا کردن این قطعات با اعمال نیرویی محوری به شرح زیر، بررسی می شود.

- اگر احتمال کشش محوری در استفاده عادی وجود نداشته باشد،  $15\text{ N}$ ؛

- اگر احتمال کشش محوری در استفاده عادی وجود داشته باشد،  $30\text{ N}$ .

نیرو به مدت  $1\text{ min}$  اعمال می شود.

اگر قسمتی که برداشته می شود بتواند در قسمت های استوانه ای کوچک شکل ۱۳ قرار گیرد، به عنوان قسمت هایی محسوب می شوند که شل شدن آنها می تواند منجر به خطر خفگی شود.

1 - major dimensions

2 - choking hazard

۲۲-۱۳ وسایل باید طوری ساخته شوند که دسته‌ها هنگامی که در استفاده عادی در دست گرفته می‌شوند، تماس بین دست کاربر و قسمت‌هایی که افزایش دمای آنها بیش از مقادیر مجاز تعیین شده در جدول ۳ برای دسته‌هایی که در استفاده عادی فقط برای مدت زمان‌های کوتاه گرفته می‌شوند، محتمل نباشد. مطابقت، با بازرسی و، در صورت لزوم، با تعیین افزایش دما بررسی می‌شود.

۲۲-۱۴ وسایل نباید لبه‌های تیز یا دندانه دندانه داشته باشند، به طوری که خطری برای استفاده‌کننده در استفاده عادی یا در حین سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده ایجاد کند. مگر در مواردی که برای کارکرد وسیله ضروری باشند.

انتهای پیچ‌های شکل‌دهنده رزوه یا سایر محکم‌کننده‌ها باید چنان قرار گرفته باشند که توسط استفاده‌کننده در استفاده عادی یا در حین سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده لمس نشوند. مطابقت، با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۱۵ گیره‌های آویز<sup>۱</sup> و مانند آن که مخصوص جمع کردن بندها و کابل‌های قابل انعطاف می‌باشند باید صاف بوده و به خوبی گرد شده باشند. مطابقت، با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۱۶ کابل جمع‌کن‌های خودکار باید چنان ساخته شده باشند که:

- باعث سائیدگی قابل ملاحظه یا صدمه به غلاف کابل یا بند قابل انعطاف نشوند.

- باعث پارگی رشته‌های هادی نشوند.

- باعث فرسودگی قابل ملاحظه کنتاکت‌ها نشوند.

مطابقت با آزمون زیر در حالی که از کابل یا بند قابل انعطاف جریانی نمی‌گذرد، بررسی می‌شود.

دو سوم از کل طول کابل یا بند باز گذاشته می‌شود. اگر طول کابل یا بند قابل بیرون کشیدن کمتر از ۲۲۵ cm باشد، طول کابل یا بند به اندازه‌ای باز می‌شود که ۷۵ cm از آن روی قرقره بماند. سپس ۷۵ cm دیگر از کابل یا بند باز می‌شود و در چنان امتدادی کشیده می‌شود که بیشترین سائیدگی با توجه به وضعیت استفاده عادی از وسیله، به غلاف کابل یا بند وارد شود. در محلی که کابل یا بند از وسیله بیرون می‌آید، زاویه بین محور کابل یا بند در طی آزمون و محور کابل یا بند هنگامی که بدون مقاومت قابل توجهی باز است تقریباً ۶۰° باشد. به کابل یا بند اجازه داده می‌شود که توسط قرقره جمع شود.

اگر کابل یا بند نتواند تحت زاویه ۶۰° جمع شود، این زاویه به حداکثر مقداری که جمع شدن کابل یا بند اجازه دهد، تنظیم می‌شود.

---

1 - storage hooks

این عمل ۶۰۰۰ بار با نرخ ۳۰ بار در دقیقه یا با حداکثر نرخ که ساختمان کابل جمع‌کن اجازه می‌دهد (اگر این مقدار کمتر است)، انجام می‌گیرد.

**یادآوری** - آزمون می‌تواند برای خنک‌شدن کابل، وقفه داشته‌باشد.

پس از این آزمون کابل یا بند و کابل جمع‌کن بازرسی می‌شود. در صورت تردید کابل یا بند تحت آزمون استقامت الکتریکی مشخص شده در زیربند ۱۶-۳ قرار می‌گیرد، ولتاژ آزمون  $V 1000$  بین هادی‌های کابل یا بند در حالی که بهم متصل شده‌اند و ورق نازک فلزی که دور کابل یا بند پیچیده شده‌است، اعمال می‌شود.

**۱۷-۲۲** فاصله‌اندازهایی<sup>۱</sup> که برای جلوگیری از گرم‌شدن بیش از حد دیوارها در نظر گرفته شده‌اند، باید طوری ثابت شوند که نتوان آنها را از بیرون وسیله توسط دست یا پیچ‌گوشتی یا آچار برداشت. مطابقت، با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**۱۸-۲۲** قسمت‌های حامل جریان و سایر قسمت‌های فلزی که خوردگی آنها باعث خطر می‌شود، باید در شرایط عادی استفاده در برابر خوردگی مقاوم باشند.

این الزامات در مورد قسمت‌های ساخته شده از فولاد زنگ‌نزن، فولاد آبکاری‌شده<sup>۲</sup> و آلیاژهای مشابه مقاوم در برابر خوردگی، اعمال نمی‌شود.

مطابقت با تصدیق اینکه پس از آزمون‌ها بند ۱۹، قسمت‌های مربوط هیچ نشانه‌ای از خوردگی نداشته‌باشند، بررسی می‌شود.

**یادآوری** - سازگاری مواد ترمینال‌ها و تأثیر گرما می‌تواند بر خوردگی مؤثر باشد. [47]

**۱۹-۲۲** نباید به تسمه‌های انتقال نیرو، به‌عنوان سطح عایق‌بندی الزام شده متکی بود مگر اینکه طوری ساخته شده‌باشند که تعویض نامناسب آنها امکان‌پذیر نباشد. مطابقت، با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۰-۲۲** از تماس مستقیم بین قسمت‌های برق‌دار و عایق حرارتی باید به‌نحو مؤثر جلوگیری شود مگر اینکه این مواد، غیرخورنده<sup>۳</sup>، غیرجاذب رطوبت و غیرقابل اشتعال باشند. این الزامات در مورد عایق حرارتی پشم شیشه کاربرد ندارد.

**یادآوری** - پشم سنگ<sup>۴</sup> غیر آغشته<sup>۵</sup> مثالی از عایق حرارتی خورنده است. [4]

مطابقت با بازرسی و، در صورت لزوم، با آزمون‌های مناسب بررسی می‌شود.

---

1 - spacer

2 - plated steel

3 - non- corrosive

4 - slag-wool

5 - non- impregnated

۲۱-۲۲ موادی نظیر چوب، پنبه، ابریشم، کاغذ معمولی و الیاف مشابه یا مواد جاذب رطوبت نباید به عنوان عایق بندی، مورد استفاده قرار گیرند، مگر آنکه آغشته شده باشند. این الزامات در موارد زیر اعمال نمی شود:

- اکسید منیزیم و الیاف سرامیکی معدنی که برای عایق بندی الکتریکی المنت های گرمازا به کار می روند؛
- مواد عایق که فضای خالی بین الیاف آنها به طور کامل با ماده عایق مناسبی پر شده باشد. [3]

مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

۲۲-۲۲ مواد آزبست نباید در ساختمان وسایل به کار روند.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

۲۳-۲۲ روغن های دارای پلی کلرید بی فنیل (PCB)<sup>۱</sup> نباید در وسایل استفاده شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

۲۴-۲۲ المنت های گرمازای لخت، به جز آنهایی که در وسایل طبقه III یا ساختارهای طبقه III هستند که دربردارنده قسمت های برق دار نیستند، باید طوری نگه داشته شده باشند که در صورت گسیختگی<sup>۲</sup>، تماس هادی گرمازا با قسمت های فلزی در دسترس امکان پذیر نباشد.

مطابقت با بازرسی پس از بریدن هادی گرمازا در نامساعدترین محل، بررسی می شود. پس از اینکه هادی بریده شد، هیچ نیرویی به آن اعمال نمی شود.

۲۵-۲۲ وسایل باید طوری ساخته شوند که شکم دادن هادی های گرمازا باعث تماس آنها با قسمت های فلزی در دسترس نشود. این الزام در موارد زیر اعمال نمی شود:

- وسایل طبقه III یا قسمت هایی از ساختارهای طبقه III که دربردارنده قسمت های برق دار نیستند؛
- وقتی که مغزی<sup>۳</sup> وجود داشته باشد که به طور مؤثر از شکم دادن هادی گرمازا جلوگیری می کند؛ یا
- وقتی که عایق بندی تکمیلی به منظور جلوگیری از تماس هادی گرمازا با قسمت های فلزی در دسترس وجود دارد.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

۲۶-۲۲ وسایلی که دارای قسمت هایی با ساختار طبقه III هستند، باید چنان ساخته شوند که عایق بندی موجود بین قسمت هایی که با ولتاژ خیلی ضعیف ایمن کار می کنند و سایر قسمت های برق دار با الزامات مربوط به عایق بندی مضاعف یا عایق بندی تقویت شده، مطابقت کند.

---

1 - polychlorinated biphenyl  
2 - rupture  
3 - core

مطابقت با آزمون‌های تعیین‌شده برای عایق‌بندی عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده بررسی می‌شود.

۲۲-۲۷ قسمت‌هایی که با امیدانس حفاظتی به یکدیگر متصل شده‌اند باید توسط عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از یکدیگر جدا شوند.

مطابقت با آزمون‌های تعیین‌شده برای عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده بررسی می‌شود.

۲۲-۲۸ درمورد وسایل طبقه II که در استفاده عادی به شبکه لوله‌کشی گاز یا آب وصل می‌شوند، قسمت‌های فلزی که مستقیماً به لوله‌های گاز وصل می‌گردد یا در تماس مستقیم با آب قرار دارند باید با عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از قسمت‌های برق‌دار جدا شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۲۹ وسایل طبقه II، که برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت در نظر گرفته شده‌اند، باید چنان ساخته شوند که درجه الزام شده دسترسی به قسمت‌های برق‌دار پس از نصب وسیله همچنان حفظ گردد.

یادآوری - حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد، برای مثال با نصب لوله‌های محافظ هادی فلزی یا کابل‌های مجهز به غلاف فلزی.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۳۰ قسمت‌هایی با ساختارهای طبقه II که به عنوان عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده به کار می‌روند و پس از سرویس به هنگام سوار کردن مجدد ممکن است حذف شوند باید:

- طوری ثابت شوند که نتوان آنها را بدون خرابی جدی برداشت؛ یا
- طوری ساخته شوند که جای‌گذاری آنها در وضعیت نادرست امکان‌پذیر نباشد و همچنین در صورت نبود آنها وسیله کار نکند یا کامل نبودن وسیله به وضوح مشخص باشد.

یادآوری - تعویض اجزاء تشکیل‌دهنده‌ای مانند کابل یا بندهای تغذیه، به جز در وسایل با اتصال نوع Z و کلیدها جزء سرویس می‌باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۲۲-۳۱ فواصل هوایی و فواصل خزشی در عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده نباید در اثر فرسودگی<sup>۱</sup> به کمتر از مقادیر تعیین شده در بند ۲۹ کاهش یابند.

اگر یک قسمت از قبیل سیم، پیچ، مهره یا فنر شل شده یا از جای خود خارج شود، نباید فواصل هوایی و فواصل خزشی بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های در دسترس را به کمتر از مقادیر مشخص شده برای عایق‌بندی تکمیلی کاهش دهد. این الزامات اعمال نمی‌شود اگر:

- قسمت‌ها با پیچ یا مهره‌های مجهز به واشرهای قفل‌کننده ثابت شده باشند مشروط به اینکه در تعویض کابل یا بند تغذیه یا سایر سرویس‌ها نیاز به برداشتن این پیچ و مهره‌ها نباشد؛
  - سیم‌های کوتاه غیر قابل انعطاف پس از شل شدن پیچ ترمینال در جای خود باقی بمانند؛
  - قسمت‌ها با دو تثبیت‌کننده مستقل که انتظار نمی‌رود هم‌زمان شل شوند، در جای خود نگه‌داشته شده باشند؛
  - سیم‌هایی که با لحیم‌کاری متصل شده‌اند، علاوه بر لحیم‌کاری در محلی نزدیک ترمینال‌ها و مستقل از آن لحیم به طریق دیگری نگه‌داشته شده باشند؛
  - سیم‌هایی که به ترمینال‌ها متصل شده‌اند یک تثبیت‌کننده اضافه دیگر در نزدیکی ترمینال برای محکم کردن آنها به کار رفته باشد به طوری که در مورد هادی‌های افشان (هادی‌های بهم‌تابیده)<sup>۱</sup>، این تثبیت‌کننده اضافه باید عایق و هادی را باهم نگه‌دارد.
- در حالی که وسیله در وضعیت عادی از استفاده خود قرار دارد، مطابقت با بازرسی، با اندازه‌گیری و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**۲۲-۳۲ عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده** باید چنان طراحی یا حفاظت شده باشند که تجمع آلودگی‌های ناشی از فرسایش قسمت‌های درون وسیله، فواصل خزشی و فواصل هوایی را به کمتر از مقادیر داده‌شده در بند ۲۹ کاهش ندهد.

قسمت‌های از لاستیک طبیعی یا مصنوعی که به عنوان عایق‌بندی تکمیلی استفاده شده‌اند، باید در برابر کهنگی مقاوم باشند یا ابعاد و نحوه قرارگیری آنها طوری باشد که فواصل خزشی را، حتی در صورت پیداشدن ترک، به کمتر از مقادیر مشخص‌شده در زیربند ۲۹-۲ کاهش ندهد.

ماده سرامیکی که سخت کلوخه و بسته<sup>۲</sup> نشده باشد، مواد مشابه یا دانه تسبیحی‌ها نباید به تنهایی به عنوان عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده استفاده شوند. سرامیک و مواد متخلخل مشابه که هادی‌های گرمازا درون آنها کار گذاشته می‌شوند به عنوان عایق‌بندی پایه محسوب می‌شوند و نباید آنها را به عنوان عایق‌بندی تقویت‌شده به حساب آورد. این الزامات در مورد هادی‌های گرمازا در المنت‌های گرمازای PTC اعمال نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۱ - در این استاندارد برای ترجمه «stranded conductor» از اصطلاح «هادی افشان» استفاده شده است.

اگر قسمت لاستیکی می‌باید در برابر کهنگی مقاوم باشد، آزمون زیر انجام می‌گیرد.

قسمت لاستیکی آزادانه در کپسول اکسیژن آویخته می‌شود، ظرفیت مؤثر کپسول دست کم ۱۰ برابر حجم قسمت لاستیکی باشد. کپسول توسط اکسیژن با درجه خلوص کمینه ۹۷٪ و فشار  $0.7 \text{ MPa} \pm 0.1 \text{ MPa}$  پر می‌شود و در دمای  $1^\circ\text{C} \pm 70^\circ\text{C}$  نگه‌داشته می‌شود.

هشدار: استفاده از کپسول اکسیژن خطرانی به‌وجود می‌آورد مگر اینکه با مراقبت عمل شود. باید تدابیر احتیاطی برای جلوگیری از ریسک انفجار ناشی از اکسیدشدگی ناگهانی صورت گرفته باشد. [49]

قسمت لاستیکی به مدت ۹۶ h در کپسول نگه‌داشته می‌شوند. بلافاصله پس از آن نمونه از داخل کپسول بیرون آورده می‌شود و دست کم به مدت ۱۶ h در دمای اتاق بدون تابش مستقیم خورشید قرار می‌گیرد. پس از آزمون قسمت لاستیکی بررسی می‌شود و نباید هیچ‌گونه ترکی که با چشم غیرمسلح دیده‌شود، داشته‌باشد.

در صورت تردید، آزمون زیر انجام می‌شود تا معلوم شود که ماده سرامیکی سخت کلوخه و بسته شده‌است. مواد سرامیکی به قطعاتی شکسته می‌شوند تا در محلول حاوی ۱ g فوکسین<sup>۱</sup> در هر ۱۰۰ g حلال متیل‌دار<sup>۲</sup> (الکل متیلیک) غوطه‌ور شوند. محلول در فشاری که از ۱۵ MPa کمتر نباشد برای مدتی می‌ماند به‌طوری که حاصل ضرب مدت زمان آزمون بر حسب ساعت در فشار آزمون بر حسب مگاپاسکال، تقریباً ۱۸۰ باشد. قطعات از محلول برداشته شده، با آب شسته شده، خشک و به قطعات کوچکتری خرد می‌شوند. سطوح قطعات تازه خرد شده بررسی می‌شوند و نباید هیچ‌گونه ترکی که با چشم غیرمسلح دیده شود، داشته‌باشند.

۲۲-۲۳ مایعات رسانا که در استفاده عادی در دسترس بوده یا ممکن است در دسترس قرار گیرند و مایعات رسانایی که با قسمت‌های فلزی در دسترس زمین‌نشده در تماس هستند، نباید با قسمت‌های برق‌دار یا قسمت‌های فلزی زمین‌نشده‌ای که فقط با عایق‌بندی پایه از قسمت‌های برق‌دار جدا شده‌اند، در تماس مستقیم باشند.

برای گرم‌کننده‌های مایعات نباید از الکتروود استفاده شده‌باشد.

درمورد ساختار طبقه II، مایعات رسانا که در استفاده عادی در دسترس بوده یا ممکن است در دسترس قرار گیرند و مایعات رسانایی که با قسمت‌های فلزی در دسترس زمین‌نشده در تماس هستند، نباید با عایق‌بندی پایه یا عایق‌بندی تقویت‌شده در تماس مستقیم باشند مگر اینکه عایق‌بندی تقویت‌شده دست کم از سه لایه تشکیل شده‌باشد.

---

1 - fuchsine  
2 - methylated spirit

درمورد ساختار طبقه II، مایعات رسانا که در تماس با قسمت‌های برق‌دار هستند، نباید با عایق‌بندی تقویت‌شده در تماس مستقیم باشند مگر اینکه عایق‌بندی تقویت‌شده دست‌کم از سه لایه تشکیل شده باشد. اگر این امکان وجود داشته باشد که توسط نشت مایع پل (اتصال الکتریکی) ایجاد شود، در این صورت نباید از یک لایه هوا به عنوان عایق‌بندی پایه یا عایق‌بندی تکمیلی در سیستم عایق‌بندی مضاعف، استفاده کرد. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۳۴ شفت‌های کارانداز دکمه ولوم‌ها، دسته‌ها، اهرم‌ها و نظایر آنها نباید برق‌دار باشند مگر در مواردی که با برداشتن دکمه ولوم‌ها، دسته‌ها، اهرم‌ها و نظایر آنها، شفت در دسترس قرار نمی‌گیرد. مطابقت با بازرسی و با اعمال پروب آزمون همان‌طور که در زیربند ۸-۱ مشخص شده، پس از برداشتن دکمه ولوم‌ها، دسته‌ها، اهرم‌ها و نظایر آنها، حتی به کمک ابزار، بررسی می‌شود.

۲۲-۳۵ درمورد ساختارهایی بغیر از ساختار طبقه III، دسته‌ها، اهرم‌ها و دکمه ولوم‌هایی که در استفاده عادی نگه‌داشته می‌شوند یا به کار انداخته می‌شوند، نباید در صورت خرابی عایق‌بندی پایه، برق‌دار شوند. اگر این دسته‌ها، اهرم‌ها و دکمه ولوم‌ها فلزی باشند و اگر احتمال برق‌دار شدن شفت یا تثبیت‌کننده‌های آنها هنگامی که عایق‌بندی پایه خراب شده باشد، وجود دارد، باید به اندازه کافی با ماده عایق پوشانده شده یا قسمت‌های در دسترس آنها باید از شفت یا تثبیت‌کننده‌های آنها توسط عایق‌بندی تکمیلی جدا شده باشند.

درمورد وسایل ثابت و وسایل بدون کابل یا بند<sup>۱</sup>، این الزامات درمورد دسته‌ها، اهرم‌ها و دکمه ولوم‌ها به جز آنهایی که مربوط به اجزاء تشکیل‌دهنده برقی هستند، اعمال نمی‌شود مشروط بر اینکه آنها به‌طور مطمئن اتصال‌زمین شده یا به ترمینال اتصال‌زمین متصل شده باشند یا از قسمت‌های برق‌دار توسط فلزی که اتصال‌زمین شده است، جدا شده باشند.

یادآوری- یک وسیله بدون کابل یا بند، وسیله‌ای است که فقط وقتی به منبع تغذیه وصل می‌شود که بر روی پایه مربوط به خود قرار گرفته باشد.

مطابقت با بازرسی و در صورت لزوم با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

ماده عایقی که دسته‌ها، اهرم‌ها و دکمه ولوم‌های فلزی را پوشانده است، باید آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳ برای عایق‌بندی تکمیلی را تحمل کند.

۲۲-۳۶ درمورد وسایل، به جز وسایل طبقه III، دسته‌هایی که دائماً در استفاده عادی در دست گرفته می‌شوند، باید طوری ساخته شوند که وقتی در استفاده عادی در دست گرفته می‌شوند، تماس دست‌های اپراتور با قسمت‌های فلزی نامحتمل باشد مگر اینکه این قسمت‌ها توسط عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده از قسمت‌های برق‌دار مجزا شده باشند.

---

1 - cordless appliances



مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۲-۳۷** در وسایل طبقه II، خازن‌ها نباید به قسمت‌های فلزی در دسترس متصل باشند، و اگر بدنه این خازن‌ها فلزی باشد، بدنه این خازن‌ها باید از قسمت‌های فلزی در دسترس توسط عایق‌بندی تکمیلی، مجزا شده باشد.

این الزامات در مورد خازن‌های مطابق با الزامات مربوط به امپدانس حفاظتی که در زیربند ۲۲-۴۲ مشخص شده است، اعمال نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

**۲۲-۳۸** خازن‌ها نباید بین کنتاکت‌های یک قطع‌کننده حرارتی متصل شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۲-۳۹** سرپیچ‌ها باید فقط برای اتصال لامپ‌ها به کار روند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۲-۴۰** وسایل موتوردار و وسایل ترکیبی که در حین کار حرکت داده می‌شوند، یا قسمت‌های در دسترس متحرک دارند، باید کلیدی برای کنترل موتور داشته باشند. کارانداز این کلید باید به آسانی قابل دیدن بوده و در دسترس باشد.

به جز در مواردی که وسیله می‌تواند به‌طور پیوسته، به‌طور خودکار یا از دور بدون ایجاد خطر کار کند، وسایل عملکرد از دور باید برای توقف عملکرد وسیله به یک کلید مجهز باشند. کارانداز این کلید باید به آسانی قابل دیدن بوده و در دسترس باشد.

یادآوری - مثال‌هایی از وسایلی که می‌توانند به‌طور پیوسته، به‌طور خودکار یا از دور بدون ایجاد خطر کار کنند، عبارتند از فن‌ها، آبگرم‌کن‌های مخزن‌دار، تهویه‌کننده‌های هوا، یخچال‌ها، و محرک‌های الکتریکی سایبان‌ها، پنجره‌ها، درها، دروازه‌ها و پرده کرکره‌ها.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۲-۴۱** وسایل نباید دارای اجزاء تشکیل‌دهنده حاوی جیوه باشند به جز در لامپ‌ها.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۲-۴۲** امپدانس حفاظتی باید دست‌کم شامل دو جزء تشکیل‌دهنده مجزا باشد اگر یکی از اجزاء تشکیل‌دهنده اتصال کوتاه یا مدار باز شود، نباید مقادیر تعیین‌شده در زیربند ۸-۱-۴ بیشتر شود.

امپدانس اجزاء تشکیل‌دهنده نباید در طول عمر وسیله تغییر قابل ملاحظه‌ای پیدا کند.

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری و در صورت لزوم، برای مقاومت‌ها و خازن‌ها با آزمون زیر بررسی می‌شود. مقاومت‌ها با آزمون ردیف الف زیربند ۱۴-۲ از IEC 60065: 2014 و خازن‌ها با آزمون‌های مربوط به خازن‌های طبقه Y از IEC 60384-14+AMD1 منطبق با ولتاژ اسمی وسیله، بررسی می‌شوند. [1]

۲۲-۴۳ وسایلی که می‌توانند برای ولتاژهای مختلف تنظیم شوند، باید چنان ساختاری داشته باشند که هیچ‌گونه تغییر اتفاقی در تنظیم محتمل نباشد. مطابقت، با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۲۲-۴۴ وسایل نباید دارای محفظه با شکل و تزئینی مانند اسباب‌بازی باشند. یادآوری ۱- مثال‌هایی از این‌گونه موارد، محفظه‌ها شبیه حیوانات، شخصیت‌های نمایشی یا داستانی، افراد یا ماکت‌ها<sup>۱</sup> می‌باشد.

این الزام در مورد وسایلی که اسباب بازی شبیه آن وسیله وجود دارد، اعمال نمی‌شود. [11] یادآوری ۲- مثالی از اسباب بازی با شکل مشابه وسایل خانگی، یخچال اسباب بازی است. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۲-۴۵ وقتی که از هوا به عنوان عایق‌بندی تقویت‌شده استفاده می‌شود، وسیله باید چنان ساخته شده باشد که بر اثر تغییر شکل ناشی از وارد شدن یک نیروی خارجی به محفظه وسایل، فواصل هوایی نتوانند به کمتر از مقادیر تعیین‌شده در زیربند ۲۹-۱-۳ کاهش یابند. مطابقت با بازرسی و با اعمال نیروی N ۳۰ به سطوح در دسترس بررسی می‌شود.

۲۲-۴۶ اگر به منظور اطمینان از مطابقت با این استاندارد مدارهای الکترونیکی حفاظتی قابل برنامه‌ریزی به کار رفته باشند، نرم‌افزارها باید شامل تمهیداتی برای کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین‌شده در جدول ض-۱ باشند.

این الزامات در مورد نرم‌افزارهای مورد استفاده برای مقاصد کارکردی یا برای مطابقت با بند ۱۱ اعمال نمی‌شود.

مطابقت با بررسی و تأیید نرم‌افزار طبق الزامات مربوط از پیوست الزامی ض بررسی می‌شود. اگر نرم‌افزار تغییر کند، بررسی و تأیید و آزمون‌های مربوط در صورتی تکرار می‌شوند که تغییرات، نتایج آزمون مرتبط با مدارهای الکترونیکی حفاظتی را تحت تأثیر قرار دهد. [2]

1 - scale models

2 - The requirement is not applicable to appliances where there is a toy shaped like the appliance

۴۷-۲۲ وسایلی که در استفاده عادی به شبکه لوله کشی آب وصل می‌شوند، باید فشار آب محتمل در استفاده عادی را تحمل کنند.

مطابقت با وصل کردن وسیله به منبع آب دارای فشار استاتیکی معادل با دو برابر بیشینه فشار آب ورودی یا ۱/۲ MPa، هر کدام که بیشتر است، به مدت ۵ min بررسی می‌شود. نباید هیچ مقدار نشت از هیچ قسمتی از جمله ورودی شیلنگ آب وجود داشته باشد.

۴۸-۲۲ وسایلی که در استفاده عادی به شبکه لوله کشی آب وصل می‌شوند، باید چنان ساخته شده باشند که از برگشت سیفونی آب غیرشرب به منبع آب جلوگیری شود. مطابقت با آزمون‌های مربوط از IEC 61770 بررسی می‌شود.

۴۹-۲۲ درمورد عملکرد از دور، مدت زمان عملکرد باید پیش از اینکه وسیله شروع به کار کند، تنظیم شود مگر اینکه وسیله در پایان یک چرخه به طور خودکار خاموش شود یا وسیله بتواند بدون ایجاد خطر به طور پیوسته کار کند.

مطابقت با بازرسی، بررسی می‌شود.

یادآوری- درمورد وسایلی مانند فر مدت زمان عملکرد باید پیش از اینکه وسیله شروع به کار کند، تنظیم شود. ماشین‌های لباسشویی و ماشین‌های ظرفشویی مثال‌هایی از وسایل هستند که در پایان یک چرخه به طور خودکار خاموش می‌شوند. فن‌ها، آبگرم‌کن‌های مخزن دار، تهویه کننده‌های هوا و یخچال‌ها مثال‌هایی از وسایل هستند که می‌توانند بدون ایجاد خطر به طور پیوسته کار کنند.

۵۰-۲۲ کنترل کننده‌های تعبیه شده در وسایل، در صورت وجود، باید زودتر از کنترل کننده‌های عملکرد از دور، عمل کنند.

مطابقت با بازرسی و در صورت لزوم با آزمون‌های مناسب بررسی می‌شود.

۵۱-۲۲ کنترل کننده‌ی وسیله باید به طور دستی برای وضعیت عملکرد از دور پیش از اینکه وسیله بتواند در این حالت به کار افتد، تنظیم شود. باید نشانه شناسایی قابل دیدن بر روی وسیله باشد که نشان دهد وسیله برای عملکرد از دور تنظیم شده است. تنظیم دستی و نشانه شناسایی قابل دیدن برای حالت از دور درمورد وسایل زیر اگر بدون ایجاد خطر کار کنند، ضروری نیست:

- کار پیوسته؛ یا

- کار خودکار؛ یا

- از دور به کار انداخته شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**یادآوری** - مثال‌هایی از وسایلی که می‌توانند به‌طور پیوسته، به‌طور خودکار یا از دور بدون ایجاد خطر کار کنند، عبارتند از فن‌ها، آبگرم‌کن‌های مخزن‌دار، تهویه‌کننده‌های هوا یخچال‌ها، و محرک‌های الکتریکی سایبان‌ها، پنجره‌ها، درها، دروازه‌ها و پرده کرکره‌ها.

**۵۲-۲۲** پریزهای روی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده هستند باید با سیستم پریز مورد استفاده در کشور مطابقت داشته باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۵۳-۲۲** وسایل طبقه II و وسایل طبقه III که مجهز به قسمت‌های زمین‌شده کارکردی هستند باید بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های زمین‌شده کارکردی، دست‌کم دارای عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده باشند.

مطابقت با بازرسی و آزمون بررسی می‌شود.

**۵۴-۲۲** سلول‌های دکمه‌ای<sup>۱</sup> و باتری‌های R1 نباید بدون کمک ابزار در دسترس قرار گیرند، مگر اینکه پوشش محفظه آنها فقط بتواند پس از اینکه دست‌کم دو حرکت مستقل هم‌زمان انجام گیرد، باز شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**یادآوری** - باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 مشخص شده‌اند.

**۵۵-۲۲** افزاره‌هایی که توسط استفاده‌کننده به‌کار انداخته می‌شوند تا کارکرد مورد نظر وسیله متوقف شود، در صورت وجود، باید توسط شکل، یا اندازه، یا بافت سطح<sup>۲</sup>، یا وضعیت آنها از سایر افزاره‌های دستی متمایز باشند. این الزام مربوط به وضعیت، استفاده از کلید دکمه فشاری روشن خاموش را منع نمی‌کند.

هنگامی که افزاره عمل کرده باشد باید نشانه‌ای به‌شرح زیر نمایان باشد:

- بازخورد لمسی<sup>۳</sup> کارانداز یا بازخورد لمسی وسیله از قبیل توقف لرزش روی بدنه وسیله یا قسمتی از آن؛  
یا

- کاهش در گرمای خروجی؛ یا

- بازخورد دیداری یا شنیداری<sup>۴</sup>.

صدای موتور یا صدای قطع و وصل کارانداز از روشن به خاموش به‌عنوان یک بازخورد شنیداری محسوب می‌شود. یک کلید که وضعیت خاموش پایدار آن متفاوت از وضعیت روشن باشد، به‌عنوان یک بازخورد دیداری

---

1 - button cells

2 - surface texture

3 - tactile feedback

4 - audible and visible feedback.

یا شنیداری محسوب می‌شود. برگشت نیرو<sup>۱</sup> از کارانداز در هنگام کار به‌عنوان بازخورد لمسی محسوب می‌شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**۵۶-۲۲** قسمت منبع تغذیه جداشدنی باید با قسمت ساختار طبقه III وسیله ارائه شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۵۷-۲۲** خواص مواد غیرفلزی نباید در اثر قرارگیری در معرض تابش UV-C ناشی از منابع UV که برای کنترل میکروبیولوژیکی درون وسیله ایجاد می‌شود، به‌گونه‌ای تنزل یابد که مطابقت وسیله با این استاندارد از بین برود. این الزام درمورد شیشه، سرامیک یا مواد مشابه اعمال نمی‌شود. مطابقت با آماده‌سازی و آزمون‌های الزامی پیوست ظ، بررسی می‌شود.

**۵۸-۲۲** وسایلی که با قطعه اتصال ورودی، به تغذیه اصلی متصل می‌شوند، باید به یک مجموعه بند رابط یا یک اتصال‌دهنده برای اتصال به کابل یا بند قابل انعطاف مناسب، مجهز باشند. این الزامات در موارد زیر کاربرد ندارد:

- وسایلی که با قطعه اتصال ورودی مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 به تغذیه اصلی متصل می‌شوند؛
- وسایل تک فاز با جریان اسمی بیش از ۱۶ A که با یک قطعه اتصال ورودی مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60309-2 به تغذیه اصلی متصل می‌شوند.
- وسایل چند فاز که با یک قطعه اتصال ورودی مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60309-2 به تغذیه اصلی متصل می‌شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود. [59] [41]

**۵۹-۲۲** مدارهای ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی باید دست کم توسط عایق‌بندی تکمیلی از مدارهایی که در ولتاژ خیلی ضعیف ایمن کار می‌کنند، جداسازی شده باشند.

یادآوری - عایق‌بندی تکمیلی بین مدارهای ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی الزامی نیست. [16]

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های مربوط به عایق‌بندی تکمیلی بررسی می‌شود.

۶۰-۲۲ ترمینال‌های اتصال زمین کارکردی و کنتاکت‌های اتصال زمین کارکردی نباید به ترمینال نول متصل باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود. [69]

۶۱-۲۲ قطعات اتصال خروجی وسایل، مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 که در دسترس استفاده‌کننده می‌باشند و پریزهای در دسترس استفاده‌کننده: [22]

- که در وسایل تعبیه شده‌اند و به تغذیه اصلی متصل می‌شوند؛ و
- که در ولتاژ اسمی کار می‌کنند،

باید تک فاز با جریان مجاز تا و خود A ۱۶ باشند.

قطعات اتصال خروجی وسایل که در دسترس استفاده‌کننده هستند، به غیر از آنهایی که برای تغذیه ملحقات ارائه شده با وسایل، در نظر گرفته شده‌اند و پریزهای در دسترس استفاده‌کننده، باید توسط یکی از افزاره‌های حفاظتی به شرح زیر، و دارای جریان مجازی که از جریان مجاز خروجی وسیله یا پریز بیشتر نباشد، محافظت شوند:

- یک قطع‌کننده خودکار مخصوص تجهیزات مطابق با IEC 60934؛

- یک رابط فیوز که توسط استفاده‌کننده غیر قابل تعویض<sup>۱</sup> باشد.

افزاره حفاظتی باید در پشت یک پوشش جدانشدنی قرار گیرد. کارانداز قطع‌کننده مدار ممکن است در دسترس باشد.

مقدار جریان مجاز قطعات اتصال خروجی وسایل و پریزها که با بار در قطعه اتصال خروجی بر حسب وات نشانه‌گذاری شده‌اند، از تقسیم بار در قطعه اتصال خروجی نشانه‌گذاری شده بر ولتاژ اسمی بدست می‌آید. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۶۲-۲۲ ارتباط از دور از طریق شبکه‌های عمومی نباید مطابقت با این استاندارد را مختل کند. [70]

این الزامات فقط در موارد زیر اعمال می‌شود:

الف- ارتباط از دور که شامل داندلود یک نرم‌افزار یا انتقال داده است که شامل موارد زیر باشد:

- اقداماتی طبق پیوست الزامی ض که برای مطابقت با زیربند ۲۲-۴۶ ضروری است؛ یا

- تمهیداتی که برای مطابقت با بندهای ۸ تا ۳۲ این استاندارد ضروری است.

یادآوری ۱- مثال‌هایی از چنین تمهیداتی عبارتند از مقادیر ثابت، الگوریتم‌ها، تایمرها یا نرم‌افزارهای داندلود شده یا مجموعه پارامترهایی که بیشینه افزایش دماهای بند ۱۱ را محدود یا تنظیم می‌کند.

---

1 - a non-user replaceable fuse-link

**یادآوری ۲-** مثال‌هایی از چنین تمهیداتی که بر بندهای ۸ تا ۳۲ این استاندارد تاثیر نگذارند عبارتند از تغییر تنظیم سرعت فن هود اجاق خوراک‌پزی، کاراندازی یک محرک برای بازکردن یا بستن یک قسمت تحریک شده یا تغییر تنظیم کارکرد یک تهویه‌کننده هوا، مانند سرعت فن، دماهای سرمایش و گرمایش و جهت‌دهی دریچه‌های توزیع هوا

**ب-** ارتباط از دور که شامل دانلود یک نرم‌افزار یا انتقال داده است که فقط آن قسمتی از نرم‌افزار را تحت تاثیر قرار می‌دهد که مشمول ردیف الف فوق نیست، اما مطابقت با این استاندارد ممکن است به دلیل جداسازی نامناسب یا پارتیشن‌بندی از نرم‌افزار یا داده ردیف الف فوق‌الذکر مختل شود.

این الزامات درمورد وسایل به شرح زیر اعمال نمی‌شود:

- در مواردی که تمام اقدامات برای مطابقت با این استاندارد مستقل از نرم‌افزار است؛
  - استفاده از ارتباطات از دور از طریق شبکه عمومی فقط برای ارسال داده است؛ یا
  - فقط پیام‌های رویداد محور را ارائه دهد یا پایش از دور را هدایت کند.
- مطابقت با بازرسی محصول، بازرسی مدارک فنی، و با الزامات و آزمون‌های پیوست الزامی ع بررسی می‌شود.

## ۲۳ سیم‌کشی داخلی

**۲۳-۱** محل عبور سیم‌ها باید صاف و عاری از لبه‌های تیز باشد.

سیم‌ها باید طوری حفاظت شده باشند که نتوانند با لبه‌های تیز<sup>۱</sup>، پره‌های خنک‌کننده و لبه‌های مشابه که ممکن است به عایق‌بندی آنها صدمه وارد کند تماس پیدا کنند.

سوارخ‌های تعبیه شده در فلز که سیم‌های عایق‌دار از میان آنها عبور می‌کنند باید دارای سطوح صاف مدور بوده یا بوشن داشته باشند.

باید به نحو مؤثری از تماس سیم‌کشی داخلی با قسمت‌های متحرک جلوگیری شده باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۳-۲** دانه‌های تسبیحی و عایق‌های سرامیکی مشابه روی سیم‌های برق‌دار باید به نحوی تثبیت یا قرار گرفته باشند که وضعیت آنها نتواند تغییر کند، این عایق‌ها نباید روی لبه‌ها یا گوشه‌های تیز قرار داشته باشند. اگر دانه‌های تسبیحی، داخل لوله‌های فلزی قابل انعطاف باشند این دانه‌ها باید درون آستر عایقی باشند، مگر اینکه این لوله در استفاده عادی حرکتی نداشته باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**۲۳-۳** قسمت‌های مختلف یک وسیله که در استفاده عادی یا در هنگام سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده نسبت به یکدیگر حرکت می‌کنند، نباید باعث ایجاد تنش قابل ملاحظه‌ای در اتصالات الکتریکی و هادی‌های داخلی از جمله آنهایی که پیوستگی مدار اتصال زمین را تأمین می‌کنند، شوند. لوله‌های فلزی قابل انعطاف نباید صدمه‌ای به عایق هادی‌هایی که داخل آنها قرار می‌گیرند، وارد کنند. از فنرهای مارپیچی باز<sup>۱</sup> نباید برای حفاظت سیم‌ها استفاده شود. اگر برای این منظور از فنرهای مارپیچی که حلقه‌های آن بهم چسبیده باشند، استفاده شود باید علاوه بر عایق هادی‌ها، یک لایه آستر عایقی مناسب از قبیل غلاف کابل یا بند قابل انعطاف مطابق با الزامات IEC 60227، IEC 60245 یا IEC 62821، وجود داشته باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیر بررسی می‌شود.

اگر در استفاده عادی از وسیله، عمل خمش رخ می‌دهد، وسیله در وضعیت استفاده عادی قرار داده شده و با ولتاژ اسمی و تحت کار عادی به کار انداخته می‌شود.

قسمت متحرک، به طرف جلو و عقب طوری حرکت داده می‌شود که هادی به اندازه بزرگترین زاویه‌ای که طراحی وسیله اجازه می‌دهد، با نرخ ۳۰ خمش در دقیقه، خم شود. تعداد خمش‌ها به شرح زیر است:

- ۱۰۰۰۰ بار، برای هادی‌هایی که در استفاده عادی خم می‌شوند؛

- ۱۰۰ بار، برای هادی‌هایی که در حین سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده خم می‌شوند.

**یادآوری** - یک خمش عبارت است از یک حرکت به سمت جلو یا یک حرکت به سمت عقب.

پس از این آزمون وسیله نباید از نظر این استاندارد صدمه‌ای دیده باشد که استفاده بعدی آن را مختل سازد. مخصوصاً سیم‌کشی و اتصالات آن باید آزمون استقامت الکتریکی تعیین شده در زیربند ۱۶-۳ را در حالی که ولتاژ آزمون به  $V 1000$  کاهش یافته و فقط بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های فلزی در دسترس اعمال می‌شود، تحمل کنند. علاوه بر این نباید بیش از ۱۰٪ رشته‌های هر یک از هادی‌های سیم‌کشی داخلی بین قسمت اصلی وسیله و قسمت قابل حرکت شکسته شود. اما اگر این سیم‌ها مدارهایی را تغذیه می‌کنند که بیش از  $W 15$  مصرف نمی‌کنند، در این صورت نباید بیش از ۳۰٪ رشته‌ها پاره (شکسته)<sup>۲</sup> شود.

**۲۳-۴** سیم‌کشی داخلی لخت باید غیر قابل انعطاف بوده و طوری تثبیت شود که در استفاده عادی فواصل خزشی و فواصل هوایی به کمتر از مقادیر تعیین شده در بند ۲۹ کاهش نیابد.

مطابقت در طی آزمون زیربند ۱-۲۹ و ۲-۲۹ بررسی می‌شود.

**۲۳-۵** عایق‌بندی تک لایه سیم‌کشی داخلی نباید برای تأمین عایق‌بندی تقویت شده استفاده شود.

1 - open-coil springs

2 - broken



درمورد ساختارهای طبقه II، غلاف کابل یا بند مطابق با IEC 60227 یا IEC 60245 یا IEC 62821 می‌تواند عایق‌بندی تکمیلی را تامین کند.

عایق‌بندی سیم‌کشی داخلی تک لایه که تحت ولتاژ برق اصلی است باید تنش‌های الکتریکی را که احتمالاً در استفاده عادی رخ می‌دهد، تحمل کند.

مطابقت با بازرسی و به‌شرح زیر بررسی می‌شود:

عایق‌بندی مربوط به سیم‌کشی داخلی تک لایه باید از نظر الکتریکی معادل عایق‌بندی پایه کابل‌ها و بندهای مطابق با IEC 60227 یا IEC 60245 یا IEC 62821 بوده یا با آزمون استقامت الکتریکی زیر مطابقت کند.

اگر عایق‌بندی پایه یکی از شرایط فوق را برآورده نکند هادی به‌عنوان لخت محسوب می‌شود. [3]

ولتاژ ۲۰۰۰ V به مدت ۱۵ min بین هادی و ورق نازک فلزی پیچیده‌شده به دور عایق اعمال می‌شود. نباید شکست الکتریکی عایق اتفاق افتد.

۶-۲۳ هنگامی که در سیم‌کشی داخلی از روکش<sup>۱</sup> به‌عنوان عایق‌بندی تکمیلی استفاده شده‌باشد این روکش باید به‌نحو مطمئنی از هر دو انتها در وضعیت خود محکم قرار گرفته باشد یا به‌گونه‌ای باشد که فقط با شکستن یا بریدن بتوان آن را برداشت.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۷-۲۳ هادی‌هایی که با ترکیب رنگی سبز/زرد مشخص شده‌اند باید فقط برای هادی اتصال زمین به‌کار رفته باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۸-۲۳ از سیم‌های آلومینیومی نباید برای سیم‌کشی داخلی استفاده شود.

این الزامات درمورد سیم‌پیچی‌ها اعمال نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۹-۲۳ هادی‌های افشان که ممکن است تحت فشار تماس قرار گیرند، نباید با لحیم‌کاری یکپارچه و محکم شوند<sup>۲</sup>، مگر اینکه فشار تماس توسط ترمینال‌های فنی تامین شود.

این الزامات درمورد لحیم‌کاری نوک<sup>۳</sup> یک هادی افشان اعمال نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

---

1 - sleeving  
2 - consolidated  
3 - tip

۱۰-۲۳ عایق‌بندی و غلاف سیم‌کشی داخلی، موجود در شیلنگ‌های خارجی که وسیله را به شبکه لوله‌کشی آب متصل می‌کنند، باید دست‌کم معادل با کابل یا بند قابل‌انعطاف با پوشش پلی وینیل کلراید (کد مشخصه ۵۲ از IEC 60227) باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های تعیین‌شده در جدول ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۰۷ شماره مرجع‌های ۱ و ۲ بررسی می‌شود.

## ۲۴ اجزاءتشکیل‌دهنده (قطعات)

۱-۲۴ اجزاءتشکیل‌دهنده وسیله باید از نظر ایمنی با استانداردهای مربوط به آنها تا آنجا که به‌طور منطقی قابل اجرا باشد، مطابقت کنند.

مطابقت با استانداردهای ویژه اجزاءتشکیل‌دهنده لزوماً مطابقت با این استاندارد را تأمین نمی‌کند.

ضروری نیست که موتورها با IEC 60034-1 مطابقت کنند. موتورها به‌عنوان قسمتی از وسیله طبق این استاندارد آزمون می‌شوند.

رله‌ها باید به‌عنوان قسمتی از وسیله طبق این استاندارد آزمون شوند. به‌عنوان یک گزینه دیگر رله‌ها می‌توانند طبق IEC 60730-1+AMD1 آزمون شوند، که در این صورت باید الزامات تکمیلی این استاندارد را نیز برآورده کنند.

به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری مشخص شده‌باشد، الزامات بند ۲۹ این استاندارد بین قسمت‌های برق‌دار اجزاءتشکیل‌دهنده و قسمت‌های در دسترس وسیله اعمال می‌شود. به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری مشخص شده‌باشد، اجزاءتشکیل‌دهنده می‌توانند با الزامات مربوط به فواصل هوایی و فواصل خزشی برای عایق‌بندی کارکردی همان‌طور که در استاندارد ویژه آن اجزاءتشکیل‌دهنده تعیین شده‌است، مطابقت کنند.

به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری مشخص شده‌باشد، الزامات زیربند ۳۰-۲ این استاندارد درمورد قسمت‌های غیرفلزی اجزاءتشکیل‌دهنده از جمله قسمت‌های غیرفلزی نگه‌دارنده اتصالات حامل جریان داخل اجزاءتشکیل‌دهنده، اعمال می‌شود.

اجزاءتشکیل‌دهنده‌ای که قبلاً آزمون نشده و نشان داده نشده‌است که با الزامات استاندارد ویژه آن اجزاءتشکیل‌دهنده مطابقت داشته‌اند، طبق الزامات زیربند ۳۰-۲ این استاندارد آزمون می‌شوند.

اجزاء تشکیل دهنده‌ای که قبلاً آزمون شده و نشان داده شده‌است که با الزامات مقاومت در برابر آتش در استاندارد مربوط به آن جزءتشکیل دهنده مطابقت دارند، لازم نیست که آزمون شوند مشروط به اینکه:

- دشواری<sup>۱</sup> تعیین شده در استاندارد مربوط به آن جزءتشکیل دهنده از دشواری تعیین شده در زیربند ۲-۳۰ این استاندارد کمتر نباشد، و
- به جز در مواردی که انتخاب دیگری از زیربند ۲-۳۰ انجام شده باشد، گزارش آزمون مربوط به جزءتشکیل دهنده، مقادیر  $t_E$  و  $t_i$  را همان طور که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ تعیین شده‌است، اعلام کند.

اگر دو شرط فوق تامین نشده باشد، جزءتشکیل دهنده به عنوان قسمتی از وسیله آزمون می‌شود.

**یادآوری ۱-** دو سطح از دشواری برای وسایلی که زیربند ۳۰-۲-۳ درمورد آنها اعمال می‌شود، وجود دارد.

مدارهای مبدل الکترونیکی قدرت ضروری نیست که با الزامات IEC 62477-1 مطابقت داشته باشند. این مدارها به عنوان قسمتی از وسیله طبق این استاندارد آزمون می‌شوند.

اجزاءتشکیل دهنده طبق زیربند ۱-۱-۲۴ تا ۹-۱-۲۴ آزمون می‌شوند به جز آنهایی که قبلاً طبق استاندارد مربوط به خود برای تعداد چرخه‌های تعیین شده آزمون شده و معلوم شده‌است که با استاندارد مربوط مطابقت دارند. درمورد اجزاءتشکیل دهنده‌ای که در زیربند ۱-۱-۲۴ تا ۹-۱-۲۴ به آنها اشاره شده‌است، هیچ آزمون تکمیلی دیگری در استاندارد مربوط به اجزاءتشکیل دهنده به جز آزمون‌های تعیین شده در زیربند ۱-۱-۲۴ تا ۹-۱-۲۴ ضروری نیست.

اجزاءتشکیل دهنده‌ای که جداگانه آزمون نشده و معلوم نشده که با استاندارد مربوط به خود مطابقت دارند، اجزاءتشکیل دهنده‌ای که نشانه‌گذاری نداشته باشد یا طبق نشانه‌گذاری موجود بر روی آن مورد استفاده قرار نگرفته باشند، طبق شرایطی که در وسیله پیش می‌آید، آزمون می‌شوند، نمونه‌ها به تعدادی خواهد بود که در استاندارد مربوط به جزءتشکیل دهنده، الزام شده‌است.

**یادآوری ۲-** درمورد کنترل کننده‌های خودکار، نشانه‌گذاری شامل مدارک و اطلاعات مطابق بند ۷ از IEC 60730-1+AMD1 نیز می‌شود.

سرپیچ‌ها و نگه‌دارنده‌های استارتر که قبلاً آزمون نشده و معلوم نشده که با استاندارد مربوط به خود مطابقت دارند، به عنوان قسمتی از وسیله آزمون می‌شوند و علاوه بر این باید با الزامات قابلیت شاخص‌پذیری و تعویض‌پذیری<sup>۲</sup> استاندارد مربوط تحت شرایطی که در وسیله رخ می‌دهد، مطابقت کنند. هرگاه در استاندارد مربوط الزامات قابلیت شاخص‌پذیری و تعویض‌پذیری در دماهای افزایش یافته مقرر شده باشد، دماهای اندازه‌گیری شده در حین آزمون بند ۱۱ به کار می‌رود.

1 - severity

2 - gauging and interchangeability

به جز در مواردی که در این استاندارد به طور مشخص ذکر شده باشد، هیچ آزمون تکمیلی دیگری برای دوشاخه‌های مطابق با استانداردهای ملی مانند آنچه در IEC TR 60083 آمده است یا اتصال‌دهنده‌های مادگی یا اتصال‌دهنده‌های مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 یا اتصال‌دهنده‌های مادگی مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60309-2 تعیین نمی‌شود.

وقتی که در مورد یک جزء تشکیل‌دهنده استاندارد ملی ایران یا استاندارد IEC وجود ندارد، آزمون‌های اضافه دیگری تعیین نمی‌شود.

**۱-۱-۲۴** خازن‌هایی که به طور دائمی به ولتاژ تغذیه متصل بوده و برای جلوگیری از تداخل رادیویی یا برای تقسیم ولتاژ به کار می‌روند، در دامنه کاربرد IEC 60384-14+AMD 1 قرار می‌گیرند. خازن‌هایی که ممکن است به طور دائم تحت ولتاژ تغذیه قرار گیرند، خازن‌هایی هستند که در وسایل به شرح زیر تعبیه شده‌اند:

- وسایلی که زیربند ۳۰-۲-۳ در مورد آنها اعمال می‌شود؛ یا
- وسایلی که زیربند ۳۰-۲-۲ در مورد آنها اعمال می‌شود به غیر از خازن‌هایی که توسط کلید روشن-خاموش از تغذیه اصلی قطع می‌شود. چنانچه خازن اتصال‌زمین شده باشد، این کلید باید قطع تمام قطب‌ها را فراهم کند.

چنانچه می‌باید خازن‌ها آزمون شوند، طبق پیوست الزامی ج آزمون شوند.

**۲-۱-۲۴** استاندارد مربوط به ترانسفورماتورهای در منابع تغذیه سوئیچینگ در پیوست BB از IEC 61558-2-16+AMD 1 آمده است. بند 26 از IEC 61558-1 و پیوست H از IEC 61558-1 کاربرد ندارد.

استاندارد مربوط به ترانسفورماتورهای ایزوله ایمن، استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲-۶۹۲۰ است. اگر این ترانسفورماتورها می‌باید آزمون شوند، در این صورت طبق پیوست الزامی ج آزمون شوند.

**۳-۱-۲۴** استاندارد کلیدهای دستگاه، IEC 61058-1 است. تعداد چرخه‌های عمل تعیین شده در زیربند 7.4 از IEC 61058-1، باید دست کم ۱۰۰۰۰ چرخه باشد. اگر کلیدهای دستگاه می‌باید آزمون شود، آزمون‌ها بر طبق پیوست الزامی ح انجام می‌شوند.

اعلام تعداد چرخه‌های عمل کلیدها در زیربند 7.4 در صورتی نیاز نیست که وقتی این کلیدها غیرفعال تحویل می‌شوند، وسیله با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد.

اگر کلید یک رله یا کنتاکتور را به کار می‌اندازد، سیستم سوئیچینگ به طور کامل تحت آزمون قرار می‌گیرد.

اگر کلید فقط یک رله راه‌انداز موتور مطابق با استاندارد IEC 60730-2-10 با تعداد چرخه‌های عمل اعلام شده برای زیربند 6.10 و 6.11 از IEC 60730-1+AMD 1، با دست کم ۱۰ ۰۰۰ چرخه را به کار می‌اندازد، نیازی نیست که سیستم سوئیچینگ به‌طور کامل تحت آزمون قرار گیرد.

۴-۱-۲۴ استاندارد مربوط به کنترل‌کننده‌های خودکار IEC 60730-1+AMD 1 همراه با استاندارد ویژه آن از قسمت ۲ این استاندارد است.

تعداد چرخه‌های عمل اعلام شده در زیربند ۶-۱۰ و ۶-۱۱ از IEC 60730-1+AMD 1 نباید از مقادیر زیر کمتر باشد:

- ترموستات‌ها ۱۰ ۰۰۰
- محدودکننده‌های دما ۱ ۰۰۰
- قطع‌کننده‌های حرارتی قابل وصل مجدد خودکار ۳۰۰
- قطع‌کننده‌های حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار نگه‌دارنده ولتاژ ۱ ۰۰۰
- سایر قطع‌کننده‌های حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار ۳۰
- تایمرها ۳ ۰۰۰
- تنظیم‌کننده‌های انرژی ۱۰ ۰۰۰

تعداد چرخه‌های عمل درمورد کنترل‌کننده‌های خودکاری که در طی آزمون بند ۱۱ عمل می‌کنند در صورتی نیاز نیست که برای آزمون زیربند 6.10 و 6.11 از IEC 60730-1 اعلام شود که وقتی این کنترل‌کننده‌های خودکار اتصال کوتاه شده یا به‌صورت غیرفعال تحویل می‌شوند، وسیله با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشند.

اگر کنترل‌کننده‌های خودکار می‌باید آزمون شوند، در این صورت باید به‌عنوان کنترل‌کننده نوع 1 طبق زیربندهای 11.3.5 تا 11.3.8 و بند 17 از IEC 60730-1+AMD 1 نیز آزمون شوند.

آزمون‌های بندهای 12، 13 و 14 از IEC 60730-1+AMD 1 پیش از اینکه آزمون بند 17 انجام گیرد، انجام نمی‌شود. [3]

دمای محیط در طی آزمون بند 17 از IEC 60730-1+AMD 1 مقداری خواهد بود که در طی آزمون بند ۱۱ در وسیله پیش می‌آید، همان‌طور که در پانوش b جدول ۳ مشخص شده است.

حفاظت‌کننده‌های حرارتی موتور به همراه موتورها تحت شرایط مقرر در پیوست الزامی ت آزمون می‌شوند.

درمورد شیرهای آب که قسمت‌های برق‌دار دارند و آنهایی که برای اتصال وسیله به شبکه لوله‌کشی آب در شیلنگ‌های خارجی تعبیه شده‌اند، درجه حفاظت تامین‌شده توسط محفظه‌ها در برابر ورود زیان‌آور آب که برای زیربند 6.5.2 از IEC 60730-2-8 تعیین شده است، باید IPX7 باشد.

قطع کننده های حرارتی نوع موئینی<sup>۱</sup> باید با الزامات کنترل کننده های نوع 2.K در IEC 60730-2-9+AMD 1 مطابقت کنند.

۵-۱-۲۴ استاندارد اتصال دهنده های وسایل، IEC 60320-1 است. با این حال در مورد وسایلی که با درجه حفاظت بیشتر از IPX0 طبقه بندی می شوند، استاندارد مربوط، IEC 60320-2-3 است.

۶-۱-۲۴ استاندارد سرپیچ های کوچک نظیر سرپیچ های E10، IEC 60238 است، برای سرپیچ های کوچک الزامات مربوط به سرپیچ های E10 اعمال می شود. با این حال لازم نیست لامپ با کلاهی، E10، مطابق با برگ استاندارد 7004-22 از IEC 60061-1، به این سرپیچ ها بخورد.

۷-۱-۲۴ اگر عملکرد از دور وسیله از طریق شبکه مخابراتی باشد، استاندارد مربوط به مدارهای واسط مخابراتی<sup>۲</sup> در وسیله، IEC 62151 است.

۸-۱-۲۴ استاندارد مربوط به رابط های حرارتی، IEC 60691 است. رابط های حرارتی که مطابق IEC 60691 نیستند از نظر بند ۱۹ یک قسمت عمداً ضعیف شده محسوب می شوند.

۹-۱-۲۴ کنتاکتورها و رله ها، به جز رله های راه انداز موتور، به عنوان قسمتی از وسیله آزمون می شوند. با این حال، کنتاکتورها و رله ها همچنین برطبق بند 17 از IEC 60730-1+AMD 1 تحت شرایط حداکثر بار که در وسیله پیش می آید و دست کم به تعداد چرخه های زیربند ۲۴-۱-۴ که با توجه به کارکرد رله و کنتاکتور در وسیله انتخاب می شود، نیز آزمون می شوند.

۱۰-۱-۲۴ لامپ ها و سامانه های لامپ که قبلاً آزمون نشده اند و گروه سامانه های روشنایی عمومی (GLS) معاف از طبقه بندی استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ با توجه به اثرات مضر فرابنفش ( $E_s$ ) و اثر مضر اشعه فرابنفش نزدیک ( $E_{UVA}$ ) مانند قسمتی از وسیله آزمون می شوند و باید با الزامات بند ۳۲ تحت شرایط موجود در وسیله مطابقت کنند. [72]

---

1 - Thermal cut-outs of the capillary type

2 - telecommunication interface circuitry

به جز در مواردی که به گونه دیگری تعیین شده باشد، اجزاء تشکیل دهنده ای زیر به عنوان اینکه جزء طبقه بندی گروه استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ از لحاظ اثر مضر فرابنفش ( $E_S$ ) و اثر مضر اشعه فرابنفش نزدیک ( $E_{UVA}$ ) نیستند، محسوب می شوند:

- نشانگرهای نور مرئی؛
- منابع فروسرخ مورد استفاده برای سیگنال دهی یا ارتباط؛
- نشانگرهای هفت قطعه ای<sup>۱</sup>؛
- نمایشگرهای کریستال مایع (LCD)؛
- نمایشگرهای LED اورگانیک (OLED)<sup>۲</sup>؛
- نمایشگرهای پلاسما.

۲۴-۱-۱۱ استاندارد مجموعه بندهایی رابطی که لازم است همراه با وسیله تحویل شوند، IEC 60799 است. مجموعه بندهای رابط مطابق با IEC 62821-3 نیز مجاز هستند. [73]

۲۴-۲ وسایل نباید به قسمت های زیر مجهز باشند:

- کلیدها، کنترل کننده های خودکار، منابع تغذیه و مانند آن در کابل ها یا بندهای قابل انعطاف؛
  - افزاره هایی که باعث شوند افزاره حفاظتی در سیم کشی ثابت در صورت بروز خطا در وسیله عمل کند؛
  - قطع کننده های حرارتی که با عمل لحیم کاری به حالت وصل مجدد برگردانده می شوند، به جز در مورد لحیم کاری با نقطه ذوب کمینه  $230^{\circ}\text{C}$ .
- مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

۲۴-۳ کلیدهایی که برای اطمینان از قطع تمام قطب ها در وسایل ثابت در نظر گرفته شده اند، طبق الزامات زیربند ۲۲-۲، باید مستقیماً به ترمینال های تغذیه متصل شوند و باید در تمام قطب ها دارای چنان فاصله جدایی در کنتاکت ها باشند که قطع کامل تحت شرایط اضافه ولتاژ رده III تأمین شود.

یادآوری ۱- قطع کامل عبارت است از جدایی کنتاکت در یک قطب برای اطمینان از تأمین عایق بندی پایه (طبق IEC 61058-1) بین تغذیه اصلی و قسمت هایی که قرار است قطع شوند.

یادآوری ۲- ولتاژهای ضربه ای اسمی برای رده های اضافه ولتاژ در جدول ۱۵ داده شده است.

مطابقت با بازرسی و اندازه گیری بررسی می شود.

1 - seven-segment indicators

2 - organic LED displays

**۴-۲۴** پریزها و دوشاخه‌های مخصوص مدارهای ولتاژ خیلی ضعیف، و پریزها و دوشاخه‌هایی که برای المنت‌های گرمازا به‌عنوان ترمینال به‌کار می‌روند، نباید با پریزها و دوشاخه‌های داده‌شده در IEC TR 60083 یا IEC 60906-1 یا با اتصال‌دهنده‌ها، قطعات اتصال ورودی وسیله، اتصال‌دهنده‌های دوشاخه و قطعات اتصال خروجی وسیله، مطابق با برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 قابل تعویض باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۵-۲۴** خازن‌های سیم‌پیچ کمکی موتورها، باید دارای نشانه‌گذاری ولتاژ مجاز و ظرفیت اسمی باشند و باید طبق این نشانه‌گذاری‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود. علاوه بر این درمورد خازن‌هایی که با سیم‌پیچ موتور سری بسته می‌شوند، باید بررسی و تأیید شود که هنگامی که وسیله با ولتاژی برابر با ۱/۱ ولتاژ اسمی و با کمینه بار به‌کار انداخته می‌شود ولتاژ دو سر خازن از ۱/۱ برابر ولتاژ مجاز آن بیشتر نباشد.

**۶-۲۴** ولتاژ کار موتورهایی که مستقیماً به تغذیه اصلی متصل می‌شوند و عایق‌بندی پایه آنها برای ولتاژ اسمی وسیله کافی نیست نباید از ۴۲ V بیشتر باشد. علاوه بر این موتورها باید با الزامات پیوست الزامی خ مطابقت کنند.

مطابقت با اندازه‌گیری و با آزمون‌های پیوست الزامی خ بررسی می‌شود.

**۷-۲۴** مجموعه شیلنگ‌های جداشدنی برای اتصال وسیله به شبکه لوله‌کشی آب باید با IEC 61770 مطابقت کنند. این مجموعه شیلنگ‌های جداشدنی باید با وسیله تحویل داده‌شوند.

وسایلی که برای اتصال دائم به شبکه لوله‌کشی آب می‌باشند نباید توسط مجموعه شیلنگ‌های جداشدنی وصل شوند.

**یادآوری-** مثال‌هایی از وسایلی که برای اتصال دائم به شبکه لوله‌کشی آب نمی‌باشند عبارتند از وسایل خانگی مانند ماشین‌های ظرفشویی، ماشین‌های لباسشویی، خشک‌کن‌های غلتکی، یخچال‌ها، یخ‌سازها، اجاق‌های بخار و مانند آن.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۸-۲۴** خازن‌های راه‌انداز موتور در وسایلی که زیربند ۳۰-۲-۳ درمورد آنها کاربرد دارد و به‌طور دائم با سیم‌پیچی موتور به‌صورت سری بسته می‌شوند نباید در صورت بروز خرابی خازن باعث ایجاد خطر شوند.

این الزامات با یک یا چند مورد از شرایط زیر تامین خواهد شد:

- خازن‌ها از طبقه حفاظتی ایمنی S2 یا S3 طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۷۹ باشند؛
- خازن‌ها در یک محفظه فلزی یا سرامیکی قرار گرفته باشند تا از انتشار شعله یا مواد مذاب ناشی از خرابی خازن جلوگیری شود؛



یادآوری- محفظه می تواند یک سوراخ ورودی یا خروجی برای اتصال سیم کشی خازن به موتور داشته باشد.

- فاصله جدایی سطح بیرونی خازن نسبت به قسمت های مجاور غیرفلزی از ۵۰ mm بیشتر باشد؛
  - قسمت های مجاور غیرفلزی که در فاصله ۵۰ mm از سطح بیرونی خازن هستند، آزمون شعله سوزنی پیوست الزامی ث را تحمل کنند؛
  - قسمت های مجاور غیرفلزی که در فاصله ۵۰ mm از سطح بیرونی خازن هستند، حداقل به عنوان V-1 طبق IEC 60695-11-10 طبقه بندی شوند، مشروط به اینکه ضخامت نمونه به کار رفته برای طبقه بندی کمتر از قسمت مربوط در وسیله نباشد.
  - درمورد خازن های مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۷۹، پارامترهای دشواری آزمون گرمای مرطوب در زیربند ۵-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۴۷۹، باید به شرح زیر باشد: [71]
  - دمای  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  در رطوبت نسبی  $93\% \pm 3\%$ ؛
  - مدت زمان ۲۱ روز.
- مطابقت با بازرسی، اندازه گیری یا الزامات مناسب شعله وری بررسی می شود.

## ۲۵ اتصال تغذیه و کابل یا بندهای قابل انعطاف خارجی

- ۲۵-۱** وسایل به جز آنهایی که باید به طور دائم به سیم کشی ثابت متصل شوند، باید برای اتصال به تغذیه اصلی به یکی از لوازم زیر مجهز باشند:
- کابل یا بند تغذیه ای که به دوشاخه مجهز باشد، و جریان مجاز و ولتاژ مجاز دوشاخه از مقادیر مجاز متناظر در وسیله مربوط کمتر نباشد؛
  - یک قطعه اتصال ورودی که دست کم همان درجه حفاظت در برابر رطوبت که برای وسیله الزام شده است، را داشته باشد؛
  - شاخک هایی برای ورود به پریز.
- مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

**۲۵-۲** وسایل، به جز وسایل ثابت که برای تغذیه چندگانه می باشند، نباید دارای بیش از یک وسیله برای اتصال به تغذیه اصلی باشند. وسایل ثابت برای تغذیه چندگانه در صورتی می توانند بیش از یک وسیله اتصال داشته باشند که مدارهای مربوط به آنها به اندازه کافی نسبت به یکدیگر عایق شده باشند.

یادآوری ۱- برای مثال، تغذیه چندگانه ممکن است برای وسایلی که در روز و شب تغذیه با تعرفه های مختلف دارند، الزامی باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیر بررسی می شود.

ولتاژ ۲۵۰ V با شکل موج اساساً سینوسی و فرکانس ۵۰ Hz یا ۶۰ Hz به مدت ۱ min بین هر یک از دو وسیله اتصال به تغذیه اصلی، اعمال می‌شود.

یادآوری ۲- این آزمون می‌تواند با آزمون زیربند ۱۶-۳ ترکیب شود.

در حین آزمون، نباید شکست الکتریکی عایق اتفاق افتد.

۲۵-۳ وسایلی که برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت می‌باشند باید برای اتصال به تغذیه اصلی به یکی از وسایل زیر مجهز باشند:

- مهاربند کابل یا بند و یک مجموعه ترمینال که اتصال به کابل و بند قابل انعطاف را ممکن سازد؛
  - یک کابل یا بند تغذیه متصل شده؛
  - یک مجموعه سیم‌های تغذیه که در یک محفظه<sup>۱</sup> مناسب جمع شده باشند؛
  - یک مجموعه ترمینال که اتصال کابل‌های سیم‌کشی ثابت با سطح مقطع نامی مشخص شده در زیربند ۲۶-۶ را امکان‌پذیر سازد؛
  - یک مجموعه ترمینال و ورودی‌های کابل، ورودی‌های لوله‌های محافظ هادی، ناکاوت‌ها یا گلندها که اتصال کابل‌ها یا لوله‌های محافظ هادی از نوع مناسب را امکان‌پذیر سازد.
- در وسایلی که برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت در نظر گرفته شده‌اند و به یکی از موارد زیر مجهز هستند، باید اتصال هادی‌های تغذیه پس از تثبیت وسیله به نگه‌دارنده آن، امکان‌پذیر باشد:
- یک مجموعه ترمینال که اتصال کابل‌های سیم‌کشی ثابت با سطح مقطع نامی مقرر در زیربند ۲۶-۶ را امکان‌پذیر سازد؛ یا
  - یک مجموعه ترمینال و ورودی‌های کابل، ورودی‌های لوله‌های محافظ هادی، ناکاوت‌ها که اتصال کابل‌ها یا لوله‌های محافظ هادی از نوع مناسب را امکان‌پذیر سازد.
- اگر یک وسیله نصب ثابت طوری طراحی شده باشد که برای نصب آسان‌تر آن بتوان قسمت‌های معینی از آن را جدا کرد، این الزامات در صورتی تأمین شده محسوب می‌شود که اتصال سیم‌کشی ثابت پس از نصب قسمتی از وسیله به نگه‌دارنده بدون مشکل امکان‌پذیر باشد، در این صورت قسمت‌های جدا شده باید طوری طراحی شده باشند که بتوانند به قسمت‌هایی که قبلاً در جای خود نصب شده‌اند دوباره به راحتی سوار شوند بدون اینکه ریسک سوار کردن نادرست این قسمت‌ها یا صدمه زدن به سیم‌کشی یا ترمینال‌ها وجود داشته باشد.

مطابقت با بازرسی و در صورت لزوم، با ایجاد اتصالات مناسب بررسی می‌شود.

۴-۲۵ درمورد وسایلی که برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت می‌باشند و دارای جریان اسمی تا و خود ۱۶ A هستند، ورودی‌های کابل‌ها و لوله‌های محافظ هادی باید برای کابل‌ها و لوله‌های محافظ هادی با بیشینه قطر بیرونی داده‌شده در جدول ۱۰، مناسب باشند.

جدول ۱۰- قطر کابل‌ها و لوله‌های محافظ هادی

| تعداد هادی‌ها شامل<br>هادی‌های اتصال زمین |  | بیشینه قطر بیرونی<br>mm      |      |
|-------------------------------------------|--|------------------------------|------|
|                                           |  | لوله محافظ هادی <sup>۱</sup> | کابل |
| ۲                                         |  | ۱۶/۰                         | ۱۳/۰ |
| ۳                                         |  | ۱۶/۰                         | ۱۴/۰ |
| ۴                                         |  | ۲۰/۰                         | ۱۴/۵ |
| ۵                                         |  | ۲۰/۰                         | ۱۵/۵ |

ورودی‌های لوله‌های محافظ هادی، ورودی‌های کابل و ناک‌ها باید طوری طراحی شده یا در جایی قرار گیرند که ورود لوله‌های محافظ هادی یا کابل در آنها، فواصل خزشی و فواصل هوایی را به کمتر از مقادیر تعیین‌شده در بند ۲۹ کاهش ندهد.

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۵-۲۵ کابل یا بندهای تغذیه باید با یکی از روش‌های زیر به وسیله متصل شوند:

- اتصال نوع X

- اتصال نوع Y

- اتصال نوع Z، اگر در استاندارد ویژه وسیله مجاز باشد.

اتصال نوع X، نباید برای بند تخت دوتایی با انعطاف‌پذیری بالا<sup>۲</sup> استفاده شود، به جز آنهایی که کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه دارند.

درمورد وسایل چند فاز که با کابل یا بند تغذیه ارائه می‌شوند و برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت می‌باشند، یک کابل یا بند تغذیه باید با اتصال نوع Y به وسیله متصل شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۶-۲۵ دوشاخه‌ها نباید با بیش از یک کابل یا بند قابل‌انعطاف مجهز شوند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۱ - بیشینه قطر لوله محافظ هادی در کشورهای کانادا و آمریکا برای اندازه‌های داده‌شده در این جدول به ترتیب 23,0، 23,0 و 29,0 است.  
2 - flat twin tinsel cords

۷-۲۵ کابل یا بندهای تغذیه وسایل به غیر از وسایل طبقه III باید یکی از انواع زیر باشد:

- با غلاف لاستیکی

خواص آنها باید دست کم مانند کابل یا بند معمولی با غلاف لاستیکی سخت باشد (کد مشخصه ۵۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۲۶)؛

این کابل یا بندهای تغذیه برای وسایلی که برای استفاده در فضای باز می باشند، یا در مواردی که ممکن است در معرض مقادیر قابل توجهی تابش فرابنفش قرار گیرند، نباید استفاده شوند. [3]

- با غلاف پلی کلروپرن

خواص آنها باید دست کم مانند کابل یا بند معمولی با غلاف پلی کلروپرن باشد (کد مشخصه ۵۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۲۶)؛

این کابل یا بندهای تغذیه می توانند به وسایلی که برای استفاده در کاربردهای با دمای پایین می باشند، متصل شوند. [3]

- با غلاف پلی وینیل کلراید

در وسایلی که احتمال تماس این کابل یا بندها با قسمت های فلزی ای که افزایش دمای بیش از ۷۵ K در طی آزمون بند ۱۱ دارند، وجود دارد، نباید از این کابل یا بندها استفاده شود. خواص آنها باید دست کم مانند:

- کابل یا بند با غلاف پلی وینیل کلراید سبک باشد (کد مشخصه ۵۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷)، برای وسایل با وزن تا و خود ۳ kg؛

- کابل یا بند با غلاف پلی وینیل کلراید معمولی باشد (کد مشخصه ۵۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷)، برای سایر وسایل؛

- با غلاف پلی وینیل کلراید مقاوم در برابر گرما

این کابل یا بندهای تغذیه نباید برای اتصال نوع X به کار روند به جز کابل یا بندهای با آماده سازی ویژه که خواص آنها باید دست کم مانند:

- کابل یا بند با غلاف پلی وینیل کلراید سبک مقاوم در برابر گرما باشد (کد مشخصه ۵۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷)، برای وسایل با وزن تا و خود ۳ kg؛

- کابل یا بند با غلاف پلی وینیل کلراید مقاوم در برابر گرما باشد (کد مشخصه ۵۷ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷)، برای سایر وسایل.

- با غلاف عایقی ترموپلاستیک بدون هالوژن، کم دود

خواص آنها باید دست کم به شرح زیر باشد:

- کابل یا بند قابل انعطاف بدون هالوژن، کم دود برای کار سبک (کد مشخصه 101 از IEC 62821 برای کابل‌های مدور و کد مشخصه 101f از IEC 62821 برای بندهای تخت)؛
  - کابل یا بند قابل انعطاف بدون هالوژن، کم دود برای کار معمولی (کد مشخصه 102 از IEC 62821 برای کابل‌های مدور و کد مشخصه 102f از IEC 62821 برای بندهای تخت).
- کابل یا بندهای تغذیه برای وسایل طبقه III باید به اندازه کافی عایق شده باشند.
- مطابقت با بازرسی، با اندازه‌گیری، و برای وسایل طبقه III که دربردارنده قسمت‌های برق‌دار هستند با آزمون زیر بررسی می‌شود.

ولتاژ V ۵۰۰ به مدت ۲ min بین هادی و ورق نازک فلزی پیچیده شده به دور عایق اعمال می‌شود، عایق به دمای اندازه‌گیری شده در طی آزمون بند ۱۱ رسانده می‌شود. نباید شکست الکتریکی عایق اتفاق افتد.

**۸-۲۵** سطح مقطع نامی هادی‌های کابل یا بندهای تغذیه نباید کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۱۱ باشد:

جدول ۱۱- کمینه سطح مقطع هادی‌ها

| جریان اسمی وسیله [74]<br>A                                                                                                                                                                                         | سطح مقطع نامی<br>mm <sup>2</sup>      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| تا و خود ۰٫۲                                                                                                                                                                                                       | بند با انعطاف پذیری بالا <sup>a</sup> |
| بیشتر از ۰٫۲ تا و خود ۲٫۵                                                                                                                                                                                          | ۰٫۵ <sup>a</sup>                      |
| بیشتر از ۲٫۵ تا و خود ۶                                                                                                                                                                                            | ۰٫۷۵                                  |
| بیشتر از ۶ تا و خود ۱۰                                                                                                                                                                                             | ۱٫۰ (۰٫۷۵) <sup>b</sup>               |
| بیشتر از ۱۰ تا و خود ۱۶                                                                                                                                                                                            | ۱٫۵ (۱٫۰) <sup>b</sup>                |
| بیشتر از ۱۶ تا و خود ۲۵                                                                                                                                                                                            | ۲٫۵                                   |
| بیشتر از ۲۵ تا و خود ۳۲                                                                                                                                                                                            | ۴                                     |
| بیشتر از ۳۲ تا و خود ۴۰                                                                                                                                                                                            | ۶                                     |
| بیشتر از ۴۰ تا و خود ۶۳                                                                                                                                                                                            | ۱۰                                    |
| یادآوری- درمورد کابل یا بندهای تغذیه ارائه شده به همراه وسایل چند فاز، سطح مقطع نامی هادی‌ها به بیشینه سطح مقطع هادی‌های فاز در اتصالات کابل یا بند تغذیه که برای اتصال به ترمینال‌های وسیله می‌باشند، بستگی دارد. |                                       |
| a این نوع کابل یا بند فقط وقتی مجاز است که طول نامی کابل یا بند اندازه‌گیری شده بین نقطه ورود کابل یا بند به وسیله و محل ورود کابل یا بند به دوشاخه از ۲ m بیشتر نشود.                                             |                                       |
| b کابل یا بندهای داده شده در داخل پرانتز می‌تواند برای وسایل قابل حمل، اگر طول آنها از ۲ m بیشتر نباشد، استفاده شود.                                                                                               |                                       |

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۹-۲۵ کابل یا بندهای تغذیه نباید در تماس با لبه‌ها و گوشه‌های تیز وسیله قرار گیرند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۱۰-۲۵ کابل یا بند تغذیه در وسایل طبقه I باید دارای یک رشته به رنگ سبز-زرد باشد که این رشته به ترمینال زمین وسیله متصل باشد و در وسایلی که برای اتصال دائم به سیم‌کشی ثابت نیستند، این رشته به کنتاکت اتصال زمین دوشاخه وصل باشد.

در وسایل چند فاز، رنگ هادی نول مربوط به کابل یا بند تغذیه، در صورت وجود، باید به رنگ آبی باشد.

چنانچه هادی‌های نول اضافه دیگری در کابل یا بند تغذیه وجود داشته‌باشد:

- رنگ‌های دیگر می‌توانند برای این هادی‌های نول اضافه استفاده شوند؛
- تمام هادی‌های نول و هادی‌های خط باید با نشانه‌گذاری با استفاده از ترکیب حروف و اعداد تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۶۹ شناسایی شوند؛
- کابل یا بند تغذیه باید به وسیله متصل شده‌باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۱۱-۲۵ هادی‌های کابل یا بند تغذیه در محل‌هایی که تحت فشار اتصال قرار دارند نباید با لحیم‌کاری، یکپارچه و محکم شده‌باشند، مگر اینکه فشار تماس توسط ترمینال‌های فنی تامین شود.

این الزامات در مورد لحیم‌کاری نوک یک هادی افشان، اعمال نمی‌شود. [3]

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۱۲-۲۵ وقتی که کابل یا بند تغذیه با قسمتی از محفظه وسیله به‌صورت یکپارچه قالب‌گیری شده‌باشد این امر نباید به عایق‌بندی کابل یا بند آسیب بزند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۱۳-۲۵ سوراخ‌های ورودی کابل یا بندهای تغذیه باید طوری طراحی و ساخته شده‌باشند که غلاف کابل یا بند تغذیه بتواند بدون ریسک صدمه دیدن در وسیله وارد شود. اگر از ساختمان وسیله آشکار نباشد که کابل یا بند تغذیه می‌تواند بدون ریسک صدمه دیدن در وسیله وارد شود یک آستر جدانشدنی یا یک بوشن جدانشدنی باید وجود داشته‌باشد مشروط بر اینکه با مقررات زیربند ۲۹-۳ مربوط به عایق‌بندی تکمیلی مطابقت داشته‌باشد. اگر کابل یا بند تغذیه بدون غلاف باشد، یک بوشن یا آستر اضافه مشابه ضروری است مگر اینکه وسیله یک وسیله طبقه 0 یا وسیله طبقه III بوده که دربردارنده قسمت‌های برق‌دار نباشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۵-۱۴ وسایلی که دارای کابل یا بند تغذیه‌ای هستند که در حین کار حرکت داده می‌شوند باید طوری ساخته شوند که کابل یا بند تغذیه آنها به اندازه کافی در محل ورود به وسیله در برابر خمش زیاد محافظت شوند.

این الزامات در مورد وسایل دارای کابل جمع‌کن خودکار که با الزامات آزمون زیربند ۲۲-۱۶ مطابقت دارند، اعمال نمی‌شود. [3]

مطابقت با آزمون زیر در دستگاهی دارای یک عضو نوسان‌کننده همان‌طور که در شکل ۸ نشان داده شده است، بررسی می‌شود.

قسمتی از وسیله که شامل ورودی کابل است به عضو نوسان‌کننده به‌طور ثابت وصل می‌شود به‌گونه‌ای که وقتی کابل یا بند تغذیه در وسط راه است، محور کابل یا بند در نقطه ورود به حفاظ کابل یا بند یا ورودی، به‌طور قائم باشد و از محور نوسان بگذرد. قطر پهن‌تر بند تخت باید موازی با محور نوسان قرار گیرد.

کابل یا بند طوری بارگذاری می‌شود که نیروی اعمال‌شده برابر باشد با:

- ۱۰ N، در مورد کابل یا بندهایی با سطح مقطع نامی بیش از  $75 \text{ mm}^2$ ؛

- ۵ N، برای سایر کابل یا بندها.

فاصله X همان‌گونه که در شکل ۸ نشان داده شده بین محور نوسان و محل ورود کابل یا بند یا حفاظ کابل یا بند به وسیله، طوری تنظیم می‌شود که وقتی عضو نوسان‌کننده در طول کامل مسیرش حرکت کند، کابل یا بند کمترین حرکت جانبی را داشته‌باشند.

عضو نوسان‌کننده به اندازه  $90^\circ$  ( $45^\circ$  در هر طرف محور قائم) حرکت داده می‌شود. تعداد خمش‌ها برای اتصال اتصال Z، ۲۰۰۰ بار و برای سایر اتصالات ۱۰۰۰ بار می‌باشد.

یک خمش، حرکتی به اندازه  $90^\circ$  است. [3]

نرخ خمش ۶۰ بار در دقیقه می‌باشد.

پس از اینکه نیمی از خمش‌ها انجام شد، کابل یا بند به همراه قسمت‌های مرتبط با آنها به‌اندازه  $90^\circ$  چرخانده می‌شوند، به‌غیر از آنهایی که بندهای تخت دارند.

در طی آزمون، جریان اسمی وسیله از هادی‌ها عبور داده شده و در ولتاژ اسمی وسیله تغذیه می‌شوند. از هادی زمین یا هادی زمین کارکردی جریانی عبور نمی‌کند. [7]

آزمون نباید منجر به موارد زیر شود:

- اتصال کوتاه بین هادی‌ها به‌طوری‌که جریان از دو برابر جریان اسمی وسیله بیشتر شود؛

- پارگی بیش از ۱۰٪ رشته‌های بهم تابیده‌شده هر هادی؛

- جداسدن هادی از ترمینال خود؛

- شل شدن هر نوع حفاظ کابل یا بند؛
  - صدمه دیدن کابل یا بند یا هر نوع حفاظ کابل یا بند که بتواند مطابقت با این استاندارد را مختل کند؛
  - پارگی رشته‌های هادی‌ها طوری که بتواند عایق را سوراخ کرده و در دسترس قرار گیرند.
- ۱۵-۲۵** وسایل مجهز به کابل یا بند تغذیه و وسایلی که به‌طور دائم توسط یک کابل یا بند قابل انعطاف به سیم‌کشی ثابت وصل می‌شوند باید دارای مهاربند باشند. این مهاربندها باید باعث شوند هادی‌ها در محل ورود به ترمینال تحت تأثیر کرنش از جمله پیچش قرار نگیرند و عایق هادی‌ها در مقابل سائیدگی محافظت شود.
- وارد کردن کابل یا بند با فشار به‌داخل وسیله، به‌طوری‌که که موجب صدمه دیدن قسمت‌های داخلی وسیله یا کابل یا بند شود، نباید امکان‌پذیر باشد.
- مطابقت با بازرسی، با آزمون دستی و با آزمون زیر بررسی می‌شود.
- روی کابل یا بند در فاصله تقریباً ۲۰ mm از مهاربند یا محل مناسب دیگری یک نشانه گذاشته می‌شود. این نشانه درحالی ایجاد می‌شود که کابل یا بند در معرض نیروی کششی به‌شرح زیر قرار دارد:
- ۱۰۰ N، برای وسایل نصب ثابت صرف‌نظر از جرم وسیله؛
  - مقدار نشان داده شده در جدول ۱۲، برای سایر وسایل.
- سپس کابل یا بند با همان نیروی کشش تعیین‌شده کشیده می‌شود، نیرو بدون ضربه و تکان در نامساعدترین راستا به مدت ۱ s اعمال می‌شود. آزمون ۲۵ بار انجام می‌شود.
- سپس کابل یا بند به‌غیر از آنهایی که کابل جمع‌کن خودکار دارند به مدت ۱ min تحت گشتاور مقرر در جدول ۱۲ و تا حد ممکن نزدیک به وسیله قرار می‌گیرند.

جدول ۱۲- نیروی کشش و گشتاور

| گشتاور<br>N.m | نیروی کششی<br>N | جرم وسیله<br>kg     |
|---------------|-----------------|---------------------|
| ۰/۱           | ۳۰              | تا و خود ۱          |
| ۰/۲۵          | ۶۰              | بیش از ۱ تا و خود ۴ |
| ۰/۳۵          | ۱۰۰             | بیش از ۴            |

در طی آزمون‌ها، کابل یا بند نباید آسیب ببیند و نباید کرنش<sup>۱</sup> قابل ملاحظه‌ای در ترمینال‌ها نشان دهد. نیروی کششی مجدداً اعمال می‌شود و کابل یا بند نباید بیش از ۲ mm جابجایی در طول داشته باشند.

1 - strain



۱۶-۲۵ در اتصال نوع X، مهاربندها باید طوری طراحی و قرار گیرند که:

- تعویض کابل یا بند به راحتی امکان پذیر باشد؛
- باید به وضوح مشخص باشد که چگونه جلوگیری از کرنش و ممانعت از پیچش تأمین می شود؛
- برای انواع مختلف کابل یا بند تغذیه که امکان اتصال دارند مناسب باشند، مگر آنکه کابل یا بند با آماده سازی ویژه باشد؛
- اگر پیچ های نگهدارنده مهاربند در دسترس باشند، نباید کابل یا بند بتواند این پیچ ها را لمس کند. مگر اینکه این پیچ ها از قسمت های در دسترس فلزی توسط عایق بندی تکمیلی جدا شده باشند؛
- کابل یا بند نباید با پیچ فلزی که مستقیماً روی آن قرار می گیرد، نگه داشته شده باشد؛
- دست کم یک قسمت از مهاربند به نحوی مطمئن به وسیله محکم شده باشد، مگر اینکه قسمتی از یک کابل آماده سازی ویژه باشد. با این حال، این الزام اعمال نمی شود اگر:
  - مهاربند کابل یا بند دارای یک یا چند جزء نگهدارنده باشد که فشار لازم از طریق مهره های درگیر با گل میخ پیچ هایی که به طرز مطمئن به وسیله متصل شده اند به نگهدارنده ها اعمال گردد، حتی اگر جزء نگهدارنده بتواند از گل میخ پیچ ها جدا شوند؛ [3]
  - یکی از نگهدارنده ها به وسیله تثبیت شده باشد یا اینکه سطح وسیله از مواد عایق بوده و شکل آن طوری باشد که به وضوح مشخص باشد که این سطح قسمتی از نگهدارنده را تشکیل می دهد؛
- یادآوری ۱- اگر فشار بر روی جزء نگهدارنده توسط یک یا چند پیچ درگیر با مهره های جداگانه یا با قسمت رزوه شده ای که با وسیله یکپارچه است، اعمال شود، مهاربند به عنوان مهاربندی که به طرز مطمئنی به وسیله نصب شده محسوب نمی شود. [4]
- پیچ هایی که در هنگام تعویض کابل یا بند باید باز و بسته شوند، نباید برای تثبیت جزء تشکیل دهنده دیگری مورد استفاده قرار گیرند مگر اینکه:
  - در صورتی که این پیچ ها کنار گذاشته شده یا این جزء تشکیل دهنده نادرست بسته شود وسیله کار نکرده یا کامل نبودن ساختمان آن به وضوح مشخص باشد؛
  - قسمت هایی که توسط این پیچ ها بسته می شوند، نتوانند در حین تعویض کابل یا بند بدون کمک ابزار برداشته شوند؛
- اگر مسیرهای مارپیچی<sup>۱</sup> بتوانند بای پس شوند، در این حال نیز آزمون زیربند ۲۵-۱۵ را تحمل کنند؛
- درمورد وسایل طبقه 0، وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I مهاربندها از ماده عایق بوده یا آستر عایقی داشته باشند، مگر اینکه خرابی در عایق بندی کابل یا بند، قسمت های فلزی در دسترس را برق دار نکند.

- درمورد وسایل طبقه II مهاربندها از ماده عایق باشند و در صورت فلزی بودن، توسط عایق‌بندی تکمیلی از قسمت‌های فلزی در دسترس جدا شده باشند.

یادآوری ۲- مثال‌هایی از ساختارهای قابل قبول و غیرقابل قبول برای مهاربندها در شکل ۹ نشان داده شده است.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیربند ۲۵-۱۵ تحت شرایط زیر بررسی می‌شود.

آزمون‌ها با سبک‌ترین نوع مجاز کابل یا بند دارای کوچکترین سطح مقطع مقرر در جدول ۱۳ و سپس با کابل یا بندی که از لحاظ سنگینی پس از این کابل یا بند قرار دارد با بزرگترین سطح مقطع تعیین شده، انجام می‌شود. اما اگر وسیله به کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه مجهز باشد آزمون روی این کابل انجام می‌شود.

هادی‌ها در ترمینال‌ها قرار داده می‌شوند و پیچ‌های تمام ترمینال‌ها به اندازه کافی محکم می‌شوند تا از جابجایی آسان هادی‌ها از وضعیت آنها جلوگیری شود. پیچ‌های نگه‌دارنده مهاربند با دو-سوم گشتاور مقرر در زیربند ۲۸-۱ محکم می‌شوند.

پیچ‌های عایقی که مستقیماً روی کابل یا بند قرار می‌گیرند با دو-سوم گشتاور تعیین شده در ستون I از جدول ۱۴ محکم می‌شوند. طول شکاف سرپیچ به عنوان قطر نامی پیچ در نظر گرفته می‌شود.

پس از آزمون، هادی‌ها نباید بیش از ۱ mm در ترمینال‌ها جابجا شده باشند.

۲۵-۱۷ در اتصال نوع Y و اتصال نوع Z، مهاربندها باید مناسب باشند.

مطابقت با آزمون زیربند ۲۵-۱۵ با کابل یا بندی که همراه با وسیله تحویل داده شده است بررسی می‌شود.

۲۵-۱۸ مهاربندها باید چنان قرار گرفته باشند که فقط توسط ابزار، در دسترس قرار گیرند یا باید چنان ساخته شده باشند که کابل یا بند فقط توسط ابزار بتواند متصل شود.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۵-۱۹ در اتصال نوع X، نباید از گلندها به عنوان مهاربند در وسایل قابل حمل استفاده شود. گره‌زدن کابل یا بند یا بستن انتهای کابل یا بند با ریسمان (نخ)<sup>۱</sup> و مانند آن مجاز نیست.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۵-۲۰ در اتصال نوع Y و اتصال نوع Z، هادی‌های مربوط به کابل یا بند تغذیه باید از قسمت‌های فلزی در دسترس درمورد وسایل طبقه 0، وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I، توسط عایق‌بندی پایه، و درمورد وسایل طبقه II، توسط عایق‌بندی تکمیلی جدا شده باشد. این عایق‌بندی ممکن است توسط غلاف کابل یا بند تغذیه یا به طریقی دیگر تأمین شود.

مطابقت با بازرسی و آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

۲۱-۲۵ فضای مربوط به اتصال کابل یا بندهای تغذیه در اتصال نوع X، یا فضای مربوط به اتصال به سیم‌کشی ثابت باید چنان ساختاری داشته‌باشد که:

- قبل از گذاشتن پوشش‌ها، امکان بررسی اینکه هادی‌های تغذیه به‌طور صحیح قرار گرفته و اتصال داده شده‌اند، وجود داشته‌باشد؛

- بدون ریسک صدمه‌زدن به هادی‌ها یا عایق‌بندی آنها بتوان پوشش‌ها را در جای خود قرار داد؛

- درمورد وسایل قابل حمل، در صورتی که سر لخت هادی در ترمینال آزاد شود، نتواند با قسمت‌های فلزی در دسترس تماس پیدا کند.

مطابقت با بازرسی پس از اتصال دادن کابل‌ها یا بندهای قابل انعطاف دارای بیشترین سطح مقطع تعیین شده در جدول ۱۳ بررسی می‌شود.

وسایل قابل حمل تحت آزمون تکمیلی زیر قرار می‌گیرند مگر اینکه مجهز به ترمینال‌های ستونی بوده و کابل یا بند تغذیه در فاصله تا و خود ۳۰ mm از این ترمینال‌ها نگه‌داشته شده‌باشد. نگه‌داشتن می‌تواند توسط یک مهاربند انجام شود.

پیچ یا مهره‌های نگه‌دارنده به نوبت شل می‌شوند. سپس نیروی  $2\text{ N}$  در هر راستا و در نزدیکی ترمینال، به هادی اعمال می‌شود. سر لخت هادی نباید با قسمت‌های فلزی در دسترس تماس پیدا کند.

۲۲-۲۵ قطعات اتصال ورودی وسیله:

- باید چنان قرار گرفته یا محصور شده‌باشند که در هنگام جازدن یا بیرون کشیدن اتصال‌دهنده، قسمت‌های برق‌دار در دسترس قرار نگیرند. این الزامات درمورد قطعات اتصال ورودی وسیله مطابق با IEC 60320-1 اعمال نمی‌شود؛

- باید چنان قرار گرفته شده‌باشند که اتصال‌دهنده بتواند بدون مشکل وارد شود؛

- باید چنان قرار گرفته شده‌باشند، که پس از جازدن اتصال‌دهنده، وسیله هنگامی که در حالت استفاده عادی روی یک سطح صاف یا تخت قرار دارد توسط اتصال‌دهنده نگه‌داشته نشوند؛

- در صورتی که افزایش دمای قسمت‌های فلزی خارجی وسیله در حین آزمون بند ۱۱ از  $75\text{ K}$  بیشتر شود اتصال‌دهنده نباید مخصوص شرایط سرد باشد، مگر اینکه وسیله به گونه‌ای باشد که کابل یا بند قابل انعطاف مجموعه بند رابط احتمال لمس چنین قسمت‌های فلزی را در استفاده عادی نداشته‌باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲۳-۲۵** کابل یا بندهای رابط، باید با الزامات مربوط به کابل یا بند تغذیه مطابقت داشته باشند، به استثنای موارد زیر:

- سطح مقطع هادی‌های کابل یا بند رابط بر مبنای بیشینه جریان عبوری از این هادی‌ها در طول آزمون بند ۱۰ تعیین شود و بر مبنای جریان اسمی وسیله نباشد. اگر جریان اندازه‌گیری شده در کابل یا بند رابط از جریان اسمی بیشتر باشد اما مقدار این افزایش از انحراف جریان تعیین شده در جدول ۲ بیشتر نباشد، نیازی نیست که سطح مقطع هادی‌ها در کابل یا بند رابط بیشتر از سطح مقطع هادی‌ها در کابل یا بند تغذیه باشد؛ [75]

- اگر ولتاژ هادی کمتر از ولتاژ اسمی وسیله باشد، ضخامت عایق روی هادی ممکن است کاهش یابد؛

- درمورد وسایل با ساختار طبقه III، کابل یا بندهای رابط مربوط به یک وسیله طبقه I یا وسیله طبقه II، در صورتی که دمای عایق کابل یا بند مقرر در جدول ۳ و جدول ۹ در طی آزمون‌های به ترتیب بند ۱۱ و بند ۱۹ بیشتر نشود، نیازی نیست که سطح مقطع هادی‌ها با زیربند ۲۵-۸ مطابقت داشته باشد.

مطابقت با بازرسی، با اندازه‌گیری و در صورت لزوم، با آزمون‌هایی از قبیل استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳، بررسی می‌شود.

**۲۴-۲۵** کابل یا بندهای رابط، در صورتی که قطع شدن آنها مطابقت با این استاندارد را مختل کند نباید بدون کمک ابزار جدا شوند.

مطابقت با بازرسی و در صورت لزوم، با آزمون‌های مناسب بررسی می‌شود.

**۲۵-۲۵** ابعاد شاخک‌های وسایل که در پریز جازده می‌شوند باید مطابق ابعاد پریز مربوط باشند. ابعاد شاخک‌ها و سطح درگیری باید بر طبق ابعاد دوشاخه‌های فهرست شده در IEC TR 60083 باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

## **۲۶ ترمینال‌های هادی‌های خارجی**

**۱-۲۶** وسایل باید مجهز به ترمینال یا اجزایی به همان اندازه مؤثر برای اتصال هادی‌های خارجی باشند، مانند پایانه‌های تخت اتصال سریع نری طبق IEC 61210، ترمینال‌های نوع پیچی طبق IEC 60998-2-1، ترمینال‌های بدون پیچ طبق IEC 60998-2-2 و واحدهای محکم‌کننده طبق استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۵۰-۱. ترمینال‌های یک جزء تشکیل‌دهنده برای مثال ترمینال یک کلید می‌تواند تا مادامی که با الزامات این بند مطابقت داشته باشد، به عنوان ترمینال برای هادی‌های خارجی نیز استفاده شود.

ترمینال‌ها به جز ترمینال‌های وسایل طبقه III که شامل قسمت‌های برق‌دار نیستند، باید فقط پس از برداشتن یک پوشش جدانشدنی، در دسترس قرار گیرند. با این حال ترمینال‌های اتصال زمین و ترمینال‌های زمین

کارکردی در صورتی می‌توانند در دسترس باشند که برای برقراری اتصال یک ابزار لازم باشد و تمهیداتی وجود داشته‌باشند که سیم را مستقل از اتصال آن، نگه دارد. [7]

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

**۲-۲۶** وسایل با اتصال نوع X به‌جز آنهایی که با یک کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه می‌باشند و وسایل برای اتصال به کابل‌های سیم‌کشی ثابت باید به ترمینال‌هایی مجهز باشند که در آنها اتصال توسط پیچ‌ها، مهره‌ها یا اجزایی مشابه انجام گیرد، مگر اینکه اتصالات لحیم شده‌باشند.

پیچ‌ها و مهره‌ها نباید برای ثابت کردن جزءتشکیل‌دهنده دیگری به کار روند اما می‌توانند برای بستن هادی‌های داخلی نیز استفاده شوند مشروط به اینکه نحوه قرارگیری هادی‌های داخلی طوری باشد که هنگام اتصال هادی‌های تغذیه جابجاشدن آنها محتمل نباشد.

در صورت استفاده از اتصالات لحیم‌شده، هادی باید طوری قرار گرفته یا محکم شده‌باشد که باقی‌ماندن در وضعیت خود فقط متکی به لحیم‌کاری نباشد. با این حال، لحیم‌کاری به تنهایی در صورتی می‌تواند به کار رود که موانع به‌نحوی تأمین شده‌باشند که در صورت رهاشدن هادی از محل لحیم‌شده، فواصل خزشی و فواصل هوایی بین قسمت‌های برق‌دار و سایر قسمت‌های فلزی نتواند به کمتر از مقادیر تعیین‌شده برای عایق‌بندی تکمیلی کاهش یابد.

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

**۳-۲۶** ترمینال‌های مخصوص اتصال نوع X و ترمینال‌های مخصوص اتصال به کابل‌های سیم‌کشی ثابت باید دارای چنان ساختاری باشند که هادی‌ها بین سطوح فلزی با فشار اتصال کافی و بدون آسیب به هادی نگه‌داشته شوند.

ترمینال‌ها باید چنان ثابت شده‌باشند که وقتی اجزاء نگه‌دارنده هادی سفت یا شل می‌شوند:

- ترمینال شل نشود. در صورتی ترمینال شل نمی‌شود که ترمینال‌ها توسط دو پیچ تثبیت شده‌باشد، یا با یک پیچ در یک گودی طوری ثابت شده‌باشند که جابجایی محسوسی نداشته‌باشند، یا در صورتی که در استفاده عادی تحت پیچش قرار نمی‌گیرند و از رزین‌های خودگیر برای قفل کردن ترمینال‌هایی استفاده شده‌است.

- سیم‌کشی داخلی در معرض تنش قرار نگیرد؛

- فواصل خزشی و فواصل هوایی به کمتر از مقادیر تعیین شده در بند ۲۹، کاهش پیدا نکند.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیربند ۹-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۴۵۰ بررسی می‌شود، گشتاوری برابر با دو-سوم مقادیر گشتاور مشخص‌شده، اعمال می‌شود.

پس از آزمون، نباید در هادی‌ها فرو رفتگی‌های تیز یا عمیق دیده شود.

**۴-۲۶** ترمینال‌های مخصوص اتصال نوع X به‌جز آنهایی که با یک کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه می‌باشند و ترمینال‌های مخصوص اتصال به کابل‌های سیم‌کشی ثابت نباید نیاز به آماده‌سازی ویژه هادی از قبیل لحیم‌کردن رشته‌های تابیده شده هادی، استفاده از کابلشو، حلقه چشمی<sup>۱</sup> یا مانند آن داشته‌باشند. دوباره شکل دادن هادی قبل از جادادن آن در ترمینال یا پیچاندن رشته‌های یک هادی افشان برای یکپارچه‌کردن انتهای آن آماده‌سازی ویژه در نظر گرفته نمی‌شود.

این ترمینال‌ها باید طوری ساخته شده یا قرار گرفته باشند که هنگام محکم‌کردن پیچ‌ها یا مهره‌های نگه‌دارنده، هادی نتواند از ترمینال بیرون بزند.

مطابقت با بازرسی ترمینال‌ها و هادی‌ها پس از آزمون زیربند ۲۶-۳ بررسی می‌شود.

**۵-۲۶** ترمینال‌های مخصوص اتصال نوع X باید چنان قرار گرفته شده یا پوشیده<sup>۲</sup> شده‌باشد که اگر هنگام جادادن هادی افشان، یک سیم از آن آزاد گذاشته شود، ریسک اتصال تصادفی آن به سایر قسمت‌ها که بتواند منجر به خطر شود، وجود نداشته‌باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیر بررسی می‌شود.

طول ۸ mm از عایق سر هادی قابل انعطاف دارای سطح مقطع نامی تعیین شده در جدول ۱۱ برداشته می‌شود. یک سیم از هادی افشان آزاد گذاشته می‌شود و بقیه سیم‌ها کاملاً جازده شده و در ترمینال نگه‌داشته می‌شوند. سیم آزاد بدون پاره‌کردن عایق پشت آن در هر جهت ممکن خم می‌شود. این عمل بدون آنکه در اطراف موانع خم‌های تیز انجام شود صورت می‌گیرد.

نباید هیچ‌گونه تماس بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های فلزی در دسترس و، درمورد ساختارهای طبقه II، بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های فلزی که فقط با عایق‌بندی تکمیلی از قسمت‌های فلزی در دسترس جدا شده‌اند، وجود داشته‌باشد.

**۶-۲۶** در ترمینال‌های مخصوص اتصال نوع X و ترمینال‌های مخصوص اتصال به کابل‌های سیم‌کشی ثابت باید بتوان هادی‌هایی با سطح مقطع نامی داده‌شده در جدول ۱۳ را متصل کرد. اما اگر کابل یا بند با آماده‌سازی ویژه استفاده شده‌باشد در این حالت ضروری است ترمینال‌ها فقط برای اتصال آن کابل یا بند مناسب باشند.

---

1 - eyelets  
2 - shielded

جدول ۱۳- سطح مقطع نامی هادی‌ها

| سطح مقطع نامی<br>$\text{mm}^2$ |                               | جریان اسمی وسیله<br>A   |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| کابل‌های مخصوص سیم‌کشی ثابت    | کابل‌ها یا بندهای قابل انعطاف |                         |
| ۱ تا ۲٫۵                       | ۰٫۷۵ و ۰٫۵                    | تا و خود ۳              |
| ۱ تا ۲٫۵                       | ۰٫۷۵ و ۱                      | بیشتر از ۳ تا و خود ۶   |
| ۱ تا ۲٫۵                       | ۱ و ۱٫۵                       | بیشتر از ۶ تا و خود ۱۰  |
| ۱٫۵ تا ۴                       | ۱٫۵ و ۲٫۵                     | بیشتر از ۱۰ تا و خود ۱۶ |
| ۲٫۵ تا ۶                       | ۲٫۵ و ۴                       | بیشتر از ۱۶ تا و خود ۲۵ |
| ۴ تا ۱۰                        | ۴ و ۶                         | بیشتر از ۲۵ تا و خود ۳۲ |
| ۶ تا ۱۶                        | ۶ و ۱۰                        | بیشتر از ۳۲ تا و خود ۵۰ |
| ۱۰ تا ۲۵                       | ۱۰ و ۱۶                       | بیشتر از ۵۰ تا و خود ۶۳ |

مطابقت با بازرسی، با اندازه‌گیری و با بستن کابل یا بند دارای کوچکترین و بزرگترین سطح مقطع تعیین شده در ترمینال‌ها بررسی می‌شود.

**۷-۲۶** ترمینال‌های مخصوص اتصال نوع X، به‌غیر از آنهایی که در وسایل طبقه III هستند و دربرگیرنده قسمت‌های برق‌دار نمی‌باشند، باید پس از برداشتن پوشش یا قسمتی از محفظه آن در دسترس باشند. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۸-۲۶** ترمینال‌های برای اتصال به سیم‌کشی ثابت از جمله ترمینال زمین، باید نزدیک یکدیگر قرار داشته باشند. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۹-۲۶** ترمینال‌های ستونی باید چنان ساخته شوند و در محلی قرار گیرند که سر هادی داخل شده به سوراخ ترمینال دیده شود، یا بتواند به اندازه نصف قطر نامی پیچ اما کمینه ۲٫۵ mm از سوراخ رزوه‌شده، بگذرد. مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

**۱۰-۲۶** ترمینال‌های با نگه‌دارنده پیچی و ترمینال‌های بدون پیچ نباید برای اتصال هادی‌های بندهای تخت دوتایی با انعطاف‌پذیری بالا به کار روند مگر آنکه سر هادی‌ها مجهز به افزاره‌هایی مناسب برای استفاده با ترمینال‌های پیچی باشد. مطابقت با بازرسی و با اعمال نیروی کششی ۵ N به محل اتصال بررسی می‌شود.

پس از آزمون، اتصالات نباید طوری آسیب دیده باشند که بتواند مطابقت با این استاندارد را مختل کند.

**۱۱-۲۶** در وسایل دارای اتصال نوع Y و اتصال نوع Z، اتصالات لحیم شده، جوشکاری شده و پرچ شده یا اتصالات مشابه ممکن است برای اتصال هادی‌های خارجی استفاده شود. درمورد وسایل طبقه II، هادی باید طوری قرار گرفته یا ثابت شود که باقی ماندن هادی در وضعیت خود فقط متکی بر لحیم، جوش یا پرچ نباشد. با این حال لحیم، جوش یا پرچ در صورتی می‌توانند به تنهایی استفاده شوند که مواعی وجود داشته باشند که در صورت رها شدن هادی از نقطه لحیم شده یا جوش داده شده و یا از اتصال پرچ شده، فواصل خزشی و فواصل هوایی بین قسمت‌های برق‌دار و سایر قسمت‌های فلزی به کمتر از مقادیر تعیین شده برای عایق‌بندی تکمیلی کاهش پیدا نکند.

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

## ۲۷ پیش‌بینی اتصال زمین

**۱-۲۷** قسمت‌های فلزی در دسترس، شامل قسمت‌های فلزی پشت یک پوشش تزیینی در وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I که آزمون زیر بند ۱-۲۱ را تحمل نمی‌کنند، و ممکن است در اثر وقوع خرابی عایق‌بندی پایه، برق‌دار شوند، باید به‌طور دائم و به‌نحو مطمئنی به یک ترمینال زمین در وسیله یا به کنتاکت اتصال زمین قطعه اتصال ورودی وسیله متصل باشند.

ترمینال‌های اتصال زمین و کنتاکت‌های اتصال زمین نباید به ترمینال نول، متصل شده باشند.

وسایل طبقه 0، وسایل طبقه II و وسایل طبقه III نباید پیش‌بینی برای اتصال زمین حفاظتی داشته باشند. [7] مدارهای ولتاژ خیلی ضعیف ایمن (SELV) نباید به زمین وصل شوند، مگر اینکه مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی باشند.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

**۲-۲۷** نگه‌دارنده‌های ترمینال‌های اتصال زمین باید به اندازه کافی در برابر شل شدن اتفاقی، محکم و ایمن شده باشند.

در ترمینال‌های مخصوص هادی‌های اتصال هم‌بندی هم‌پتانسیل<sup>۱</sup> خارجی باید امکان اتصال هادی‌ها با سطح مقطع نامی  $2.5 \text{ mm}^2$  تا  $6 \text{ mm}^2$  وجود داشته باشد و از این ترمینال‌ها نباید برای تامین پیوستگی اتصال زمین بین قسمت‌های مختلف وسیله استفاده شود. شل کردن هادی‌ها بدون کمک ابزار نباید امکان‌پذیر باشد.

**یادآوری -** ترمینال مخصوص هادی اتصال زمین در یک کابل یا بند تغذیه، ترمینال برای هادی‌های اتصال هم‌بندی هم‌پتانسیل خارجی نیست. [76]

1 - equipotential bonding



مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۲۷-۳ اگر یک قسمت جداشدنی که دارای اتصال زمین است از نظر الکتریکی به یک قسمت دیگر وسیله (با کانکتور یا چندشاخه) وصل شود، اتصال زمین باید پیش از اتصالات حامل جریان برقرار شود. هنگام جداکردن این قسمت‌ها، اتصالات حامل جریان باید پیش از اتصال زمین قطع شود.

در وسایل مجهز به کابل یا بندهای تغذیه، ترتیب ترمینال‌ها، یا طول هادی‌های بین مهاربند و ترمینال‌ها باید طوری باشد که در صورت خارج شدن<sup>۱</sup> کابل یا بند از مهاربند، هادی‌های حامل جریان قبل از هادی زمین جدا<sup>۲</sup> شوند.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

۲۷-۴ تمام قسمت‌های ترمینال اتصال زمین که برای اتصال هادی‌های خارجی می‌باشند باید طوری باشند که ریسک خوردگی ناشی از تماس بین این قسمت‌ها و مس هادی اتصال زمین یا هر فلز دیگری که با این قسمت‌ها در تماس است، وجود نداشته‌باشد.

قسمت‌هایی که پیوستگی اتصال زمین را تأمین می‌کنند، به جز قسمت‌های قاب<sup>۳</sup> یا محفظه فلزی، باید از فلزی باشند که در برابر خوردگی مقاومت کافی داشته‌باشد. مگر اینکه این قسمت‌ها از جنس مس یا آلایژ مس شامل دست کم ۵۸٪ مس، برای قسمت‌هایی که فرایند شکل‌دهی آنها به روش سردکار باشد، و ۵۰٪ مس برای سایر قسمت‌ها، و قسمت‌های از جنس فولاد زنگ‌زن با دست کم ۱۳٪ کروم، به‌عنوان به اندازه کافی مقاوم در برابر خوردگی محسوب می‌شوند. اگر این قسمت‌ها فولادی باشند، باید دارای یک روکش آبکاری‌شده به روش الکتریکی باشند که ضخامت آن دست کم ۵ μm در سطوح ضروری باشد، مانند قسمت‌هایی که وظیفه عبور یک جریان خطا را دارند.

قسمت‌های فولادی روکش‌شده یا روکش‌نشده که فقط به‌منظور تأمین یا انتقال فشار اتصال هستند باید به اندازه کافی در برابر زنگ‌زدگی حفاظت شده‌باشند.

یادآوری ۱- مثال‌هایی از قسمت‌های تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین و قسمت‌هایی که فقط به‌منظور تأمین یا انتقال فشار اتصال هستند در شکل ۱۰ نشان داده شده‌است.

یادآوری ۲- قسمت‌هایی که تحت عملیاتی نظیر کروماته کردن<sup>۴</sup> قرار می‌گیرند، عموماً در مقابل خوردگی به اندازه کافی محافظت‌شده محسوب نمی‌شوند اما می‌توانند برای تأمین یا انتقال فشار اتصال استفاده شوند.

اگر بدنه ترمینال اتصال زمین قسمتی از قاب یا محفظه وسیله باشد و قاب یا محفظه از جنس آلومینیوم یا آلایژ آلومینیوم باشد، باید تدابیر احتیاطی لازم برای اجتناب از ریسک خوردگی ناشی از تماس بین مس و آلومینیوم یا آلایژ آلومینیوم صورت گرفته باشد.

1 - slips out

2 - taut

3 - frame

4 - chromate conversion coating

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

در صورت تردید، ضخامت روکش همان‌طور که در ISO 2178 یا ISO 1463 شرح داده شده است، اندازه‌گیری می‌شود.

**۲۷-۵** اتصال‌دهنده بین ترمینال اتصال زمین یا کنتاکت اتصال زمین و قسمت‌های فلزی زمین‌شده باید مقاومت کمی داشته‌باشد.

اگر فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی پایه در یک مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی براساس ولتاژ اسمی وسیله باشد، این الزام در مورد اتصالات تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین در مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی اعمال نمی‌شود.

مطابقت با آزمون زیر بررسی می‌شود.

جریانی معادل با  $1/5$  برابر جریان اسمی وسیله یا  $25\text{ A}$  (هر کدام که بیشتر باشد) که از منبع جریان با ولتاژ بی‌باری تا بیشینه (AC یا DC)  $12\text{ V}$  تأمین می‌شود، از بین ترمینال اتصال زمین یا کنتاکت اتصال زمین و هریک از قسمت‌های فلزی در دسترس به نوبت عبور داده می‌شود. آزمون تا برقراری شرایط پایدار ادامه می‌یابد.

افت ولتاژ بین ترمینال اتصال زمین یا کنتاکت اتصال زمین قطعه اتصال ورودی وسیله و قسمت‌های فلزی در دسترس اندازه‌گیری می‌شود. مقاومت با استفاده از جریان و این افت ولتاژ محاسبه می‌شود. مقاومت الکتریکی نباید از  $0.1\ \Omega$  بیشتر شود. مقاومت کابل یا بند تغذیه در محاسبات مقاومت لحاظ نمی‌شود.

**۲۷-۶** هادی‌های چایی در بردهای مدار چایی نباید برای تأمین پیوستگی اتصال زمین در وسایل دستی استفاده شوند. این هادی‌ها می‌توانند برای تأمین پیوستگی اتصال زمین در سایر وسایل به کار روند مشروط بر اینکه دست‌کم دو مسیر<sup>۱</sup> در نقاطی که مستقل از هم لحیم شده‌اند، به کار رفته باشد و وسیله برای هر مدار با زیربند ۲۷-۵ مطابقت داشته‌باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

## ۲۸ پیچ‌ها و اتصالات

**۲۸-۱** محکم‌کننده‌ها و ثابت‌کننده‌هایی که خرابی آنها ممکن است مطابقت با این استاندارد را مختل کند، اتصالات الکتریکی و اتصالات تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین، باید تنش‌های مکانیکی را که هنگام استفاده عادی پیش می‌آید، تحمل کنند.

پیچ‌هایی که به این منظور استفاده می‌شوند نباید از فلز نرم باشند یا به مرور احتمال هرز شدن و شل شدن<sup>۱</sup> داشته باشند مانند روی یا آلومینیوم. اگر این پیچ‌ها از مواد عایقی باشند باید قطر نامی آنها دست کم ۳ mm باشد و نباید برای هیچ‌گونه اتصال الکتریکی یا اتصالات تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین به کار روند.

پیچ‌های به کار رفته برای اتصالات الکتریکی یا اتصالات تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین باید داخل فلز پیچ شوند.

در صورتی که تعویض پیچ عایقی با پیچ فلزی بتواند به عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده آسیبی بزند از پیچ عایقی نباید استفاده کرد. پیچ‌هایی که ممکن است هنگام تعویض کابل یا بند تغذیه با روش اتصال X یا هنگام سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده، برداشته شوند اگر تعویض آنها با پیچ فلزی به عایق‌بندی پایه آسیب وارد می‌کند، نباید از جنس مواد عایقی باشند.

مطابقت با بازرسی و با آزمون زیر بررسی می‌شود.

پیچ‌ها و مهره‌های زیر تحت آزمون قرار می‌گیرند اگر:

- برای اتصالات الکتریکی به کار رفته باشند؛
- برای اتصالات تأمین‌کننده پیوستگی اتصال زمین به کار رفته باشند؛ به جز در مواردی که دست کم دو پیچ یا مهره استفاده شده باشد؛
- در موارد زیر احتمال بستن آنها وجود داشته باشد:
  - هنگام سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده؛
  - هنگام تعویض کابل یا بند تغذیه در روش اتصال X؛
  - هنگام نصب.

پیچ‌ها و مهره‌ها بدون تکان و ضربه به تعداد دفعات زیر باز و بسته می‌شوند:

- ۱۰ مرتبه در مورد پیچ‌هایی که با رزوه‌ای از ماده عایق درگیر هستند؛
- ۵ مرتبه در مورد مهره و سایر پیچ‌ها.

پیچ‌های درگیر در رزوه از ماده عایقی هر بار به‌طور کامل خارج و مجدداً جازده می‌شوند.

در هنگام آزمون پیچ‌ها و مهره‌های ترمینال‌ها، یک کابل یا بند قابل انعطاف با بزرگترین سطح مقطع مشخص شده در جدول ۱۳ در ترمینال قرار داده شده و پیش از هر بستن دوباره در محل ترمینال قرار داده می‌شود.

---

1 - liable to creep

این آزمون توسط یک پیچ‌گوشتی، آچار یا دیگر ابزار<sup>۱</sup> مناسب و با اعمال گشتاور داده‌شده در جدول ۱۴، انجام می‌شود.

ستون I درمورد پیچ‌های فلزی بدون سر، اعمال می‌شود مشروط به اینکه پیچ پس از بسته‌شدن از سوراخ بیرون نماند.

ستون II در موارد زیر اعمال می‌شود:

- برای مهره‌ها و سایر پیچ‌های فلزی؛
- برای پیچ‌های ساخته شده از ماده عایق به شرح زیر:
  - دارای سر شش گوش که فاصله بین دو ضلع مقابل آن از قطر خارجی رزوه بیشتر باشد؛
  - دارای سر استوانه‌ای و مادگی مخصوص ابزاری که فاصلهٔ رئوس مقابل مادگی از قطر خارجی رزوه بیشتر باشد؛
  - دارای سری با یک شیار یا دو شیار متقاطع که طول هر یک از شکاف‌ها از ۱/۵ برابر قطر خارجی رزوه بیشتر باشد.

ستون III برای سایر پیچ‌های از ماده عایق اعمال می‌شود.

جدول ۱۴- گشتاور برای آزمون پیچ‌ها و مهره‌ها

| گشتاور<br>Nm |     |      | قطر نامی پیچ<br>(قطر خارجی رزوه)<br>mm |
|--------------|-----|------|----------------------------------------|
| III          | II  | I    |                                        |
| ۰/۴          | ۰/۴ | ۰/۲  | تا و خود ۲/۸                           |
| ۰/۵          | ۰/۵ | ۰/۲۵ | بیش از ۲/۸ تا و خود ۳/۰                |
| ۰/۵          | ۰/۶ | ۰/۳  | بیش از ۳/۰ تا و خود ۳/۲                |
| ۰/۶          | ۰/۸ | ۰/۴  | بیش از ۳/۲ تا و خود ۳/۶                |
| ۰/۶          | ۱/۲ | ۰/۷  | بیش از ۳/۶ تا و خود ۴/۱                |
| ۰/۹          | ۱/۸ | ۰/۸  | بیش از ۴/۱ تا و خود ۴/۷                |
| ۱/۰          | ۲/۰ | ۰/۸  | بیش از ۴/۷ تا و خود ۵/۳                |
| ۱/۲۵         | ۲/۵ | —    | بیش از ۵/۳                             |

نباید هیچ‌گونه آسیبی که استفاده بعدی تثبیت‌کننده‌ها یا اتصالات را مختل سازد، به‌وجود آید.

۲-۲۸ اتصالات الکتریکی و اتصالات تامین کننده پیوستگی اتصال زمین باید طوری طراحی شده باشند که فشار اتصال<sup>۱</sup> از طریق مواد عایقی غیرسرامیکی که احتمال منقبض شدن<sup>۲</sup> یا تغییر شکل یافتن<sup>۳</sup> را دارد، منتقل نشود مگر آنکه قسمت های فلزی به اندازه کافی قابلیت ارتجاعی داشته باشند به طوری که هرگونه انقباض یا قورشدن (اعوجاج)<sup>۴</sup> عایق را جبران کنند.

این الزامات در مورد اتصالات الکتریکی در مدارهای وسایلی که شرایط زیر برای آنها برقرار است، کاربرد ندارد:

- مواردی که زیربند ۲-۲-۳۰ کاربرد دارد و جریان بیشتر از  $0.5\text{ A}$  را عبور نمی دهند؛

- مواردی که زیربند ۳-۲-۳۰ کاربرد دارد و جریان بیشتر از  $0.2\text{ A}$  را عبور نمی دهند.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود

۳-۲۸ پیچ های خودرو شکل دهنده رزوه (ورق فلزی)<sup>۵</sup> باید فقط در صورتی برای اتصالات الکتریکی به کار روند، که این پیچ ها اتصالات را با یکدیگر محکم درگیر کرده باشد.

پیچ های خودرو تراش دهنده رزوه<sup>۶</sup> و پیچ های خودرو شکل دهنده رزوه مدور<sup>۷</sup> (با سطح مقطع سه وجهی) باید فقط برای اتصالات الکتریکی به کار روند مشروط به اینکه قادر به ایجاد رزوه ای معادل دستگاه استاندارد رزوه زنی باشند. با این حال از پیچ های خودرو تراش دهنده رزوه در صورتی که احتمال باز و بسته کردن آنها توسط استفاده کننده یا نصاب وجود داشته باشد، نباید استفاده کرد.

پیچ های خودرو تراش دهنده رزوه، شکل دهنده رزوه مدور، و شکل دهنده رزوه، می توانند برای برقراری پیوستگی اتصال زمین استفاده شوند مشروط به اینکه باز و بسته کردن این پیچ ها در موارد زیر ضروری نباشد:

- در استفاده عادی؛

- در هنگام سرویس و نگهداری توسط استفاده کننده؛

- هنگام تعویض کابل یا بند تغذیه در روش اتصال X؛ یا

- در هنگام نصب.

دست کم برای هر اتصال دو پیچ باید برای برقراری پیوستگی اتصال زمین به کار رفته باشد مگر اینکه پیچ ها رزوه ای را به وجود آورده باشند که طول آن دست کم نصف قطر پیچ باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

---

1 - contact pressure

2 - shrink

3 - distort

4 - distortion

5 - space-threaded (sheet metal) screws

6 - thread-cutting (self-tapping) screws

7 - thread rolling screws

**۲۸-۴** پیچ‌ها و مهره‌هایی که اتصالات مکانیکی بین قسمت‌های مختلف وسیله را ایجاد می‌کنند، در صورتی که برای ایجاد اتصالات الکتریکی یا اتصالات تامین‌کننده پیوستگی زمین نیز به کار رفته باشند، باید توسط وسایلی مانند واشرهای فنری، واشرهای قفل و واشرهای سرخود، در برابر شل‌شدن محکم و ایمن باشند. مواد پرکننده درزبندی که در حرارت نرم می‌شوند نیز ممکن است برای اطمینان از شل‌نشدن به کار روند اما فقط برای اتصالات پیچی که در استفاده عادی تحت پیچش قرار نمی‌گیرند.

این الزامات در مورد پیچ‌های مدار اتصال زمین در صورتی اعمال نمی‌شود که دست کم دو پیچ برای این اتصال استفاده شده یا در صورتی که یک مدار اتصال زمین دیگر پیش‌بینی شده باشد.

پرچ‌های به کار رفته برای اتصالات الکتریکی یا برای تامین پیوستگی اتصال زمین در صورتی که این اتصالات در استفاده عادی تحت پیچش قرار می‌گیرند، باید در برابر شل‌شدن محکم و ایمن شده باشند. در صورتی که این اتصالات در استفاده عادی تحت پیچش قرار نمی‌گیرند، یک پرچ دارای یک شکاف میله‌ای غیرمدور<sup>۱</sup> یا یک شیار<sup>۲</sup> مناسب می‌تواند برای اطمینان از شل‌نشدن به کار روند.

**یادآوری-** این الزامات به این معنی نیست که بیش از یک پرچ برای برقراری پیوستگی اتصال زمین لازم است.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی بررسی می‌شود.

## **۲۹ فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق‌بندی جامد**

وسایل باید طوری ساخته شوند که فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق‌بندی جامد استقامت کافی در برابر تنش‌های الکتریکی که وسایل احتمالاً تحت آن قرار می‌گیرند، را داشته باشند.

مطابقت با الزامات و آزمون‌های بندهای ۱-۲۹ تا ۳-۲۹ که به‌طور جداگانه انجام می‌شوند، بررسی می‌شود.

چنانچه بر روی بردهای مدارهای چاپی برای حفاظت ریزمحیطی (حفاظت نوع ۱) یا برای تأمین عایق‌بندی پایه (حفاظت نوع ۲)، روکش<sup>۳</sup> وجود داشته باشد، پیوست الزامی د اعمال می‌شود. شرایط ریزمحیطی عبارت از درجه آلودگی ۱ تحت حفاظت نوع ۱ است. در حفاظت نوع ۲ فواصل بین هادی‌ها قبل از اینکه حفاظت شده باشند نباید کمتر از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۲۰۵ باشد. این مقادیر در مورد عایق‌بندی کارکردی، عایق‌بندی پایه، عایق‌بندی تکمیلی و به همین ترتیب عایق‌بندی تقویت‌شده اعمال می‌شود.

**یادآوری-** الزامات و آزمون‌ها طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ می‌باشد که می‌توان اطلاعات بیشتر را از آن گرفت.

---

1 - non-circular shank  
2 - notch  
3 - coating

۱-۲۹ فواصل هوایی نباید از مقادیر تعیین شده در جدول ۱۶ با توجه به ولتاژ ضربه‌ای اسمی برای رده‌های اضافه ولتاژ جدول ۱۵، کمتر باشد، اما درمورد عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی کارکردی در صورتی فواصل هوایی می‌تواند کمتر باشد که با آزمون ولتاژ ضربه‌ای بند ۱۴ مطابقت کنند. [77]

درمورد وسایلی که برای استفاده در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ m از سطح دریا می‌باشند، فواصل هوایی در جدول ۱۶ باید براساس ضرایب تصحیح ارتفاع داده شده در جدول الف-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ افزایش یابند.

اگر ساختمان وسیله چنان باشد که احتمال تحت تأثیر قرار گرفتن فواصل بر اثر هر یک از عوامل زیر وجود داشته‌باشد:

- قورشدن؛
  - حرکت و جابجایی قطعات؛
  - مونتاژ قطعات؛
  - فرسایش عایق‌بندی پایه؛
  - فرسایش عایق‌بندی کارکردی،
- آزمون ولتاژ ضربه‌ای اعمال نمی‌شود و فواصل هوایی برای ولتاژهای ضربه‌ای اسمی  $V \leq 500$  و بیشتر از آن که در جدول ۱۶ تعیین شده‌است، تا ۰.۵ mm افزایش می‌یابد.
- آزمون ولتاژ ضربه‌ای در موارد زیر اعمال نمی‌شود:
- هرگاه شرایط ریز محیطی از درجه آلودگی ۳ است؛ یا
  - درمورد عایق‌بندی پایه در وسایل طبقه 0 و وسایل طبقه 0I؛ یا
  - وسایلی که برای استفاده در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ m از سطح دریا در نظر گرفته شده‌اند.
- وسایل در رده اضافه ولتاژ II هستند.

یادآوری ۱- در پیوست آگاهی‌دهنده ذ اطلاعات با توجه به رده‌های اضافه ولتاژ داده شده‌است.

جدول ۱۵- ولتاژ ضربه‌ای اسمی

| ولتاژ ضربه‌ای اسمی<br>V<br>رده اضافه ولتاژ                                                                                                                                                      |       |       | ولتاژ اسمی <sup>a</sup><br>V |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------|
| III                                                                                                                                                                                             | II    | I     |                              |
| ۸۰۰                                                                                                                                                                                             | ۵۰۰   | ۳۳۰   | تا و خود ۵۰                  |
| ۲ ۵۰۰                                                                                                                                                                                           | ۱ ۵۰۰ | ۸۰۰   | بیشتر از ۵۰ تا و خود ۱۵۰     |
| ۴ ۰۰۰                                                                                                                                                                                           | ۲ ۵۰۰ | ۱ ۵۰۰ | بیشتر از ۱۵۰ تا و خود ۳۰۰    |
| یادآوری- مقادیر با توجه به این فرض است که وسیله اضافه ولتاژهای بیشتر از مقادیر تعیین شده، ایجاد نمی‌کند. در صورتی که اضافه ولتاژهای بیشتر ایجاد شود، فواصل هوایی باید متناسب با آن افزایش یابد. |       |       |                              |
| <sup>a</sup> درمورد وسایل چند فاز، ولتاژ خط به نول یا خط به زمین برای ولتاژ اسمی به کار می‌رود. [3]                                                                                             |       |       |                              |

جدول ۱۶- کمینه فواصل هوایی

| ولتاژ ضربه‌ای اسمی<br>V                                                                                                                       | کمینه فواصل هوایی <sup>a</sup><br>mm |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ۳۳۰                                                                                                                                           | b, c, d ۰/۵                          |
| ۵۰۰                                                                                                                                           | b, c, d ۰/۵                          |
| ۸۰۰                                                                                                                                           | b, c, d ۰/۵                          |
| ۱ ۵۰۰                                                                                                                                         | c ۰/۵                                |
| ۲ ۵۰۰                                                                                                                                         | ۱/۵                                  |
| ۴ ۰۰۰                                                                                                                                         | ۳/۰                                  |
| ۶ ۰۰۰                                                                                                                                         | ۵/۵                                  |
| ۸ ۰۰۰                                                                                                                                         | ۸/۰                                  |
| ۱۰ ۰۰۰                                                                                                                                        | ۱۱/۰                                 |
| یادآوری- اگر ولتاژ ضربه‌ای اسمی در این جدول مشخص نشده‌است، فواصل هوایی برای مقادیر میانی جدول ۱۶ می‌تواند با درون‌یابی تعیین شود. [78]        |                                      |
| <sup>a</sup> فواصل تعیین شده فقط برای فواصل هوایی در هوا می‌باشد.                                                                             |                                      |
| <sup>b</sup> فواصل هوایی کمتر مقرر در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ برای مقاصد عملی مانند رواداری‌های مربوط به تولید انبوه قابل قبول نیست. |                                      |
| <sup>c</sup> این مقدار برای درجه آلودگی ۳ به mm ۰/۸ افزایش داده می‌شود.                                                                       |                                      |
| <sup>d</sup> درمورد مسیرهای بردهای مدار چاپی این مقدار برای درجه آلودگی ۱ و درجه آلودگی ۲ به mm ۰/۲ کاهش داده می‌شود.                         |                                      |

مطابقت با بازرسی و با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

قطعات مانند مهره‌های شش گوش که می‌توانند در حین مونتاژ در جهت‌های مختلف محکم شوند و قطعات متحرک، در نامساعدترین وضعیت قرار داده می‌شوند.



یک نیرو به هادی‌های لخت، به‌جز آنهایی که مربوط به المنت‌های گرم‌زا هستند، و به سطوح در دسترس اعمال می‌شود تا سعی شود فواصل هوایی را هنگام اندازه‌گیری کاهش دهد. مقدار نیرو عبارت است از:

- ۲ N، برای هادی‌های لخت؛

- ۳۰ N، برای سطوح در دسترس.

نیرو توسط پروب آزمون B استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ اعمال می‌شود. فرض بر این است که روزنه‌ها توسط یک قطعه فلزی تخت پوشانده شده‌اند.

یادآوری ۲- روشی که در آن فواصل هوایی اندازه‌گیری می‌شوند در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ مشخص شده‌است.

یادآوری ۳- روش ارزیابی فواصل هوایی در پیوست آگاهی‌دهنده ر داده شده‌است.

۲۹-۱-۱ فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی پایه باید به اندازه کافی باشد تا اضافه ولتاژهایی را که احتمالاً در استفاده عادی رخ می‌دهد، با توجه به ولتاژ ضربه‌ای اسمی، تحمل کند. مقادیر جدول ۱۶، یا ولتاژ آزمون ضربه‌ای بند ۱۴ کاربرد دارد.

فاصله هوایی در ترمینال‌های المنت‌های گرم‌زای لوله‌ای می‌تواند تا ۱۰ mm کاهش یابد در صورتی که شرایط ریزمحیطی درجه آلودگی ۱ باشد.

سیم لاکی سیم‌پیچی‌ها، به‌عنوان هادی‌های لخت محسوب می‌شوند.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۲۹-۱-۲ فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تکمیلی نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۶ باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۲۹-۱-۳ فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تقویت شده نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۶ باشد، اما به‌کار بردن مقادیر بزرگ‌تر بعدی برای ولتاژ ضربه‌ای اسمی به‌عنوان مرجع می‌باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود. برای عایق‌بندی مضاعف، وقتی که هیچ قسمت رسانای واسط بین عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی وجود ندارد، فواصل هوایی بین قسمت‌های برق‌دار و سطوح در دسترس اندازه‌گیری می‌شوند، و سیستم عایق‌بندی مانند عایق‌بندی تقویت‌شده در نظر گرفته می‌شود همان‌طور که در شکل ۱۱ نشان داده شده‌است.

۲۹-۱-۴ فواصل هوایی برای عایق‌بندی کارکردی، بیشترین مقادیر بدست آمده از موارد زیر هستند:

- جدول ۱۶ براساس ولتاژ ضربه‌ای اسمی؛

- جدول ج-۷-الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ براساس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای مکرر قابل انتظار در فاصله مورد نظر، اگر فرکانس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای مکرر از ۳۰ kHz بیشتر نباشد؛

- بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ براساس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای محتمل در فاصله مورد نظر، اگر فرکانس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای از ۳۰ kHz بیشتر باشد.

اگر مقادیر تعیین شده در جدول ۱۶ بزرگتر باشند، ولتاژ ضربه‌ای بند ۱۴ ممکن است به جای آن اعمال شود مگر اینکه شرایط ریزمحیطی درجه آلودگی ۳ بوده یا ساختمان وسیله چنان باشد که احتمال تحت تأثیر قرار گرفتن فواصل بر اثر فرسایش، قورشدن یا حرکت و جابجایی قطعات در حین مونتاژ وجود داشته باشد.

با این حال، اگر وسیله در حالتی که عایق‌بندی کارکردی آن اتصال کوتاه شده است، با بند ۱۹ مطابقت داشته باشد، فواصل هوایی مشخص نمی‌شود.

سیم لاک‌ی سیم‌پیچی‌ها، به عنوان هادی‌های لخت محسوب می‌شوند. با این حال، فواصل هوایی در محل‌های تقاطع سیم‌های لاک‌ی اندازه‌گیری نمی‌شود.

فاصله هوایی بین سطوح المنت‌های گرمای PTC می‌تواند به ۱ mm کاهش یابد.

مطابقت با اندازه‌گیری و در صورت لزوم، با یک آزمون بررسی می‌شود.

۵-۱-۲۹ درمورد وسایلی که ولتاژهای کار آنها بیشتر از ولتاژ اسمی است، به طور مثال در طرف ثانویه یک ترانسفورماتور افزاینده، یا چنانچه یک ولتاژ تشدید وجود داشته باشد، فواصل هوایی برای عایق‌بندی پایه، بیشترین مقادیر بدست آمده از موارد زیر هستند:

- جدول ۱۶ بر مبنای ولتاژ ضربه‌ای اسمی؛

- جدول ج-۷-الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ بر مبنای ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای محتمل در فاصله مورد نظر، اگر فرکانس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای از ۳۰ kHz بیشتر نباشد؛

- بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ بر مبنای ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای محتمل در فاصله مورد نظر، اگر فرکانس ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای از ۳۰ kHz بیشتر باشد.

اگر فواصل هوایی که درمورد عایق‌بندی پایه اعمال می‌شود، از جدول ج-۷-الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ یا بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ انتخاب شده باشد، در این صورت فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تکمیلی نباید کمتر از فواصل هوایی تعیین شده برای عایق‌بندی پایه باشند.

اگر فواصل هوایی که درمورد عایق‌بندی پایه اعمال می‌شود، از جدول ج-۷-الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ انتخاب شده باشد، در این صورت فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تقویت شده باید همان طور که در جدول ج-۷-الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ تعیین شده است، باشند به طوری که ۱۶۰٪ ولتاژ قابل تحمل الزام شده برای عایق‌بندی پایه را تحمل کنند.

اگر فواصل هوایی که درمورد عایق‌بندی پایه اعمال می‌شود، از بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ انتخاب شده باشند، در این صورت فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تقویت‌شده باید دو برابر مقادیر هوایی الزام‌شده برای عایق‌بندی پایه باشند.

اگر سیم‌پیچ ثانویه یک ترانسفورماتور کاهنده اتصال‌زمین شده باشد، یا اگر یک صفحه محافظ زمین‌شده بین سیم‌پیچ اولیه و ثانویه وجود داشته باشد، با اعمال سطح پایین‌تر بعدی ولتاژ ضربه‌ای اسمی به‌عنوان مرجع، فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی پایه در طرف ثانویه نباید از مقادیر مقرر در جدول ۱۶، کمتر باشد،

درمورد مدارهایی که با ولتاژ کمتر از ولتاژ اسمی تغذیه می‌شوند، برای مثال در طرف ثانویه ترانسفورماتور، فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی کارکردی براساس ولتاژ کار می‌باشد، که به‌عنوان ولتاژ اسمی در جدول ۱۵ به‌کار برده شده است.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

**۲۹-۲** وسایل باید طوری ساخته شوند که فواصل خزشی، باتوجه به گروه مواد و درجه آلودگی، از مقادیر مربوط به ولتاژ کار کمتر نباشد.

**یادآوری ۱-** ولتاژ کار برای قسمت‌های متصل به نول همانند مقادیر مربوط به قسمت‌های متصل به خط است و این مقدار ولتاژ کار برای عایق‌بندی پایه است.

درجه آلودگی ۲ اعمال می‌شود مگر اینکه:

- تدابیر احتیاطی برای حفاظت عایق‌بندی انجام شده باشد، که در این صورت درجه آلودگی ۱ اعمال می‌شود.

- عایق‌بندی تحت آلودگی رسانا باشد، که در این صورت درجه آلودگی ۳ اعمال می‌شود.

**یادآوری ۲-** توضیحات مربوط به درجه آلودگی در پیوست آگاهی‌دهنده ز داده شده است.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

**یادآوری ۳-** روشی که در آن فواصل خزشی اندازه‌گیری می‌شوند در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ مشخص شده است.

قطعاتی مانند مهره‌های شش‌گوش که می‌توانند در حین مونتاژ در جهت‌های مختلف محکم شوند و قطعات متحرک، در نامساعدترین وضعیت قرار داده می‌شوند.

یک نیرو به هادی‌های لخت، به‌جز آنهایی که مربوط به المنت‌های گرمازا هستند، و به سطوح در دسترس اعمال می‌شود تا سعی شود فواصل خزشی را هنگام اندازه‌گیری کاهش دهد. مقدار نیرو عبارت است از:

-  $N_2$ ، برای هادی‌های لخت؛

-  $N_{30}$ ، برای سطوح در دسترس.

نیرو توسط پروب آزمون B استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ اعمال می‌شود.

رابطه بین گروه مواد و مقادیر شاخص مقایسه‌ای ایجاد مسیر جریان خزشی (CTI)، همان‌گونه است که در زیربند ۸-۴-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ به شرح زیر داده شده است:

- مواد گروه I:  $CTI \leq 600$ ؛

- مواد گروه II:  $400 \leq CTI < 600$ ؛

- مواد گروه IIIa:  $175 \leq CTI < 400$ ؛

- مواد گروه IIIb:  $100 \leq CTI < 175$ .

این مقادیر CTI براساس IEC 60112+AMD 1 و با استفاده از محلول A بدست آمده‌اند. اگر مقدار CTI ماده‌ای نامشخص باشد، آزمون شاخص مقاومتی ایجاد مسیر جریان خزشی (PTI) طبق پیوست الزامی ژ در مقادیر تعیین شده CTI انجام می‌شود تا گروه مواد مشخص شود.

یادآوری ۴- روش ارزیابی فواصل خزشی در پیوست آگاهی‌دهنده ر داده شده است.

در سیستم عایق‌بندی مضاعف، ولتاژ کار برای هر دو عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی به‌عنوان ولتاژ کار در کل سیستم عایق‌بندی مضاعف است. این مقدار براساس ضخامت و ثابت دی‌الکتریکی عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی تقسیم نمی‌شود.

۲۹-۲-۱ فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی پایه نباید از مقادیر مقرر در جدول ۱۷ کمتر باشد. با این حال اگر ولتاژ کار تناوبی بوده و فرکانس آن از ۳۰ kHz بیشتر است، فواصل خزشی باید از جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ نیز تعیین شوند. اگر این مقادیر از مقادیر جدول ۱۷ بیشتر باشند باید این مقادیر به کار روند.

به جز در مورد درجه آلودگی ۱، اگر آزمون بند ۱۴ می‌باید برای بررسی یک فاصله هوایی خاص به کار گرفته شود، فاصله خزشی مربوط به آن نباید از کمینه فاصله مشخص شده برای فاصله هوایی در جدول ۱۶ کمتر باشد.

جدول ۱۷- کمینه فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی پایه

| فاصله خزشی<br>mm<br>درجه آلودگی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       |           |      |      |      | ولتاژ کار<br>V                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------|------|------|------|---------------------------------|
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |       | ۲         |      |      | ۱    |                                 |
| گروه مواد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |       | گروه مواد |      |      |      |                                 |
| IIIa/IIIb <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | II    | I     | IIIa/IIIb | II   | I    |      |                                 |
| ۱/۹                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ۱/۷   | ۱/۵   | ۱/۲       | ۰/۸۵ | ۰/۶  | ۰/۱۸ | تا و خود ۵۰                     |
| ۲/۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ۲/۱   | ۱/۹   | ۱/۵       | ۱/۰۵ | ۰/۷۵ | ۰/۲۸ | بیشتر از ۶۳۰ و تا و خود ۸۰۰     |
| ۴/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ۳/۶   | ۳/۲   | ۲/۵       | ۱/۸  | ۱/۲۵ | ۰/۵۶ | بیشتر از ۸۰۰ و تا و خود ۱۰۰۰    |
| ۶/۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ۵/۶   | ۵/۰   | ۴/۰       | ۲/۸  | ۲/۰  | ۱/۰  | بیشتر از ۱۰۰۰ و تا و خود ۱۲۵۰   |
| ۸/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ۷/۱   | ۶/۳   | ۵/۰       | ۳/۶  | ۲/۵  | ۱/۳  | بیشتر از ۱۲۵۰ و تا و خود ۱۶۰۰   |
| ۱۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۹/۰   | ۸/۰   | ۶/۳       | ۴/۵  | ۳/۲  | ۱/۸  | بیشتر از ۱۶۰۰ و تا و خود ۲۰۰۰   |
| ۱۲/۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱۱/۰  | ۱۰/۰  | ۸/۰       | ۵/۶  | ۴/۰  | ۲/۴  | بیشتر از ۲۰۰۰ و تا و خود ۲۵۰۰   |
| ۱۶/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱۴/۰  | ۱۲/۵  | ۱۰/۰      | ۷/۱  | ۵/۰  | ۳/۲  | بیشتر از ۲۵۰۰ و تا و خود ۳۲۰۰   |
| ۲۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱۸/۰  | ۱۶/۰  | ۱۲/۵      | ۹/۰  | ۶/۳  | ۴/۲  | بیشتر از ۳۲۰۰ و تا و خود ۴۰۰۰   |
| ۲۵/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۲۲/۰  | ۲۰/۰  | ۱۶/۰      | ۱۱/۰ | ۸/۰  | ۵/۶  | بیشتر از ۴۰۰۰ و تا و خود ۵۰۰۰   |
| ۳۲/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۲۸/۰  | ۲۵/۰  | ۲۰/۰      | ۱۴/۰ | ۱۰/۰ | ۷/۵  | بیشتر از ۵۰۰۰ و تا و خود ۶۳۰۰   |
| ۴۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۳۶/۰  | ۳۲/۰  | ۲۵/۰      | ۱۸/۰ | ۱۲/۵ | ۱۰/۰ | بیشتر از ۶۳۰۰ و تا و خود ۸۰۰۰   |
| ۵۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۴۵/۰  | ۴۰/۰  | ۳۲/۰      | ۲۲/۰ | ۱۶/۰ | ۱۲/۵ | بیشتر از ۸۰۰۰ و تا و خود ۱۰۰۰۰  |
| ۶۳/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۵۶/۰  | ۵۰/۰  | ۴۰/۰      | ۲۸/۰ | ۲۰/۰ | ۱۶/۰ | بیشتر از ۱۰۰۰۰ و تا و خود ۱۲۵۰۰ |
| ۸۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۷۱/۰  | ۶۳/۰  | ۵۰/۰      | ۳۶/۰ | ۲۵/۰ | ۲۰/۰ |                                 |
| ۱۰۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ۹۰/۰  | ۸۰/۰  | ۶۳/۰      | ۴۵/۰ | ۳۲/۰ | ۲۵/۰ |                                 |
| ۱۲۵/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ۱۱۰/۰ | ۱۰۰/۰ | ۸۰/۰      | ۵۶/۰ | ۴۰/۰ | ۳۲/۰ |                                 |
| ۱۶۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ۱۴۰/۰ | ۱۲۵/۰ | ۱۰۰/۰     | ۷۱/۰ | ۵۰/۰ | ۴۰/۰ |                                 |
| <p><b>یادآوری ۱-</b> سیم‌های لاک‌ی سیم‌پیچی‌ها به‌عنوان هادی‌های لخت درنظر گرفته می‌شوند، اما ضروری نیست که فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی پایه به‌جز در ساختارهای عایق‌بندی مضاعف از فواصل هوایی متناظر تعیین‌شده در جدول ۱۶ با توجه به زیربند ۱-۱-۲۹ بیشتر باشند.</p> <p><b>یادآوری ۲-</b> برای شیشه، سرامیک و سایر مواد عایقی معدنی که مسیر جریان خزشی ایجاد نمی‌کنند، ضروری نیست که فواصل خزشی از فواصل هوایی متناظر بیشتر باشند.</p> <p><b>یادآوری ۳-</b> به‌جز درمورد مدارهای طرف ثانویه ترانسفورماتور ایزوله، ولتاژ کار کمتر از ولتاژ اسمی وسیله درنظر گرفته‌ نمی‌شود.</p> <p><b>یادآوری ۴-</b> درمورد ولتاژهای کار بیشتر از ۵۰ V تا و خود ۶۳۰ V اگر ولتاژ در این جدول مشخص نشده‌باشد، مقادیر فواصل خزشی می‌تواند از طریق درون‌یابی بدست آید.</p> |       |       |           |      |      |      |                                 |
| a گروه مواد IIIb در صورتی مجاز است که ولتاژ کار از ۵۰ V بیشتر نشود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |           |      |      |      |                                 |

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۲-۲-۲۹ فواصل خزشی در عایق‌بندی تکمیلی باید دست‌کم برابر مقادیر تعیین‌شده برای عایق‌بندی پایه در جدول ۱۷، به‌استثنای یادآوری ۱ و یادآوری ۲ آن، یا جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵، برحسب کاربرد، باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۳-۲-۲۹ فواصل خزشی در عایق‌بندی تقویت‌شده باید دست‌کم دو برابر مقادیر تعیین‌شده برای عایق‌بندی پایه در جدول ۱۷، به‌استثنای یادآوری ۱ و یادآوری ۲ آن، یا جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵، برحسب کاربرد، باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

۴-۲-۲۹ فواصل خزشی در عایق‌بندی کارکردی نباید از مقادیر مقرر در جدول ۱۸ کمتر باشد. با این حال اگر ولتاژ کار تناوبی بوده و فرکانس آن از ۳۰ kHz بیشتر است، فواصل خزشی باید از جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ نیز تعیین شوند. اگر این مقادیر از مقادیر جدول ۱۸ بزرگتر باشند باید این مقادیر به‌کار روند.

فواصل خزشی در صورتی می‌تواند کاهش یابد که وسیله در حالتی که عایق‌بندی کارکردی آن اتصال کوتاه شده‌باشد، با بند ۱۹ مطابقت کند.

جدول ۱۸- کمینه فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی کارکردی

| فاصله خزشی<br>mm<br>درجه آلودگی <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |           |      |      | ولتاژ کار<br>V |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------|------|------|----------------|---------------------------------|
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |       | ۲         |      |      |                | ۱                               |
| گروه مواد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | گروه مواد |      |      |                |                                 |
| IIIa/IIIb <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | II    | I     | IIIa/IIIb | II   | I    |                |                                 |
| ۱/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۱/۰   | ۱/۰   | ۰/۴       | ۰/۴  | ۰/۴  | ۰/۰۸           | تا و خود ۱۰                     |
| ۱/۸                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۱/۶   | ۱/۴   | ۱/۱       | ۰/۸  | ۰/۵۶ | ۰/۱۶           | ۵۰                              |
| ۲/۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۲/۰   | ۱/۸   | ۱/۴       | ۱/۰  | ۰/۷۱ | ۰/۲۵           | ۱۲۵                             |
| ۳/۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۲/۸   | ۲/۵   | ۲/۰       | ۱/۴  | ۱/۰  | ۰/۴۲           | ۲۵۰                             |
| ۵/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۴/۵   | ۴/۰   | ۳/۲       | ۲/۲  | ۱/۶  | ۰/۷۵           | ۴۰۰                             |
| ۶/۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۵/۶   | ۵/۰   | ۴/۰       | ۲/۸  | ۲/۰  | ۱/۰            | ۵۰۰                             |
| ۱۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۹/۰   | ۸/۰   | ۶/۳       | ۴/۵  | ۳/۲  | ۱/۸            | بیشتر از ۶۳۰ و تا و خود ۸۰۰     |
| ۱۲/۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۱۱/۰  | ۱۰/۰  | ۸/۰       | ۵/۶  | ۴/۰  | ۲/۴            | بیشتر از ۸۰۰ و تا و خود ۱۰۰۰    |
| ۱۶/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۱۴/۰  | ۱۲/۵  | ۱۰/۰      | ۷/۱  | ۵/۰  | ۳/۲            | بیشتر از ۱۰۰۰ و تا و خود ۱۲۵۰   |
| ۲۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۱۸/۰  | ۱۶/۰  | ۱۲/۵      | ۹/۰  | ۶/۳  | ۴/۲            | بیشتر از ۱۲۵۰ و تا و خود ۱۶۰۰   |
| ۲۵/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۲۲/۰  | ۲۰/۰  | ۱۶/۰      | ۱۱/۰ | ۸/۰  | ۵/۶            | بیشتر از ۱۶۰۰ و تا و خود ۲۰۰۰   |
| ۳۲/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۲۸/۰  | ۲۵/۰  | ۲۰/۰      | ۱۴/۰ | ۱۰/۰ | ۷/۵            | بیشتر از ۲۰۰۰ و تا و خود ۲۵۰۰   |
| ۴۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۳۶/۰  | ۳۲/۰  | ۲۵/۰      | ۱۸/۰ | ۱۲/۵ | ۱۰/۰           | بیشتر از ۲۵۰۰ و تا و خود ۳۲۰۰   |
| ۵۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۴۵/۰  | ۴۰/۰  | ۳۲/۰      | ۲۲/۰ | ۱۶/۰ | ۱۲/۵           | بیشتر از ۳۲۰۰ و تا و خود ۴۰۰۰   |
| ۶۳/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۵۶/۰  | ۵۰/۰  | ۴۰/۰      | ۲۸/۰ | ۲۰/۰ | ۱۶/۰           | بیشتر از ۴۰۰۰ و تا و خود ۵۰۰۰   |
| ۸۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۷۱/۰  | ۶۳/۰  | ۵۰/۰      | ۳۶/۰ | ۲۵/۰ | ۲۰/۰           | بیشتر از ۵۰۰۰ و تا و خود ۶۳۰۰   |
| ۱۰۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۹۰/۰  | ۸۰/۰  | ۶۳/۰      | ۴۵/۰ | ۳۲/۰ | ۲۵/۰           | بیشتر از ۶۳۰۰ و تا و خود ۸۰۰۰   |
| ۱۲۵/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۱۱۰/۰ | ۱۰۰/۰ | ۸۰/۰      | ۵۶/۰ | ۴۰/۰ | ۳۲/۰           | بیشتر از ۸۰۰۰ و تا و خود ۱۰۰۰۰  |
| ۱۶۰/۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۱۴۰/۰ | ۱۲۵/۰ | ۱۰۰/۰     | ۷۱/۰ | ۵۰/۰ | ۴۰/۰           | بیشتر از ۱۰۰۰۰ و تا و خود ۱۲۵۰۰ |
| <p><b>یادآوری ۱-</b> برای المنت‌های گرمای PTC، فواصل خزشی که از روی سطح ماده PTC اندازه‌گیری شود ضروری نیست که بیشتر از فاصله هوایی متناظر برای ولتاژهای کار کمتر از V ۲۵۰ و برای درجات آلودگی ۱ و ۲ باشد. با این حال فواصل خزشی بین ترمینال‌ها همان است که در جدول مشخص شده‌است.</p> <p><b>یادآوری ۲-</b> برای شیشه، سرامیک و سایر مواد عایقی معدنی که مسیر جریان خزشی ایجاد نمی‌کنند، ضروری نیست که فواصل خزشی از فواصل هوایی متناظر بیشتر باشند.</p> <p><b>یادآوری ۳-</b> درمورد ولتاژهای کار بیشتر از V ۱۰ و تا و خود V ۶۳۰ اگر ولتاژ در این جدول مشخص نشده‌باشد، مقادیر فواصل خزشی می‌تواند از طریق درون‌یابی بدست آید.</p> |       |       |           |      |      |                |                                 |
| <p><sup>a</sup> درمورد مسیرها در بردهای چاپی تحت شرایط درجه آلودگی ۱ و درجه آلودگی ۲ مقادیر مقرر در جدول ج-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ اعمال می‌شود. برای ولتاژهای کمتر از V ۱۰۰، این مقادیر نباید کمتر از مقادیری باشد که در آن استاندارد برای ولتاژ V ۱۰۰ مشخص شده‌است.</p> <p><sup>b</sup> گروه مواد IIIb در صورتی مجاز است که ولتاژ کار از V ۵۰ بیشتر نشود.</p> <p><sup>c</sup> ولتاژ کار بین فازها در وسایل با ولتاژ اسمی در گستره V ۳۸۰ تا V ۴۱۵ عبارت است از V ۴۰۰.</p>                                                                                                                                            |       |       |           |      |      |                |                                 |

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

**۳-۲۹ عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده** باید دارای ضخامت مناسب، یا تعداد لایه‌های کافی باشد تا تنش‌هایی را که احتمالاً هنگام استفاده از وسیله رخ می‌دهد، تحمل کنند.  
مطابقت به شرح زیر بررسی می‌شود:

- با اندازه‌گیری، برطبق زیربند ۲۹-۳-۱، یا
- با آزمون استقامت الکتریکی برطبق زیربند ۲۹-۳-۲، چنانچه تعداد لایه‌ها بیش از یک لایه مجزا باشد، به‌جز درمورد میکای طبیعی یا مواد پوسته‌ای<sup>۱</sup> مشابه، یا
- برای عایق‌بندی، به‌غیر از عایق‌بندی سیم‌کشی‌های داخلی با یک تک لایه، با ارزیابی کیفیت حرارتی مواد همراه با آزمون استقامت الکتریکی، برطبق زیربند ۲۹-۳-۳ و برای قسمت‌های در دسترس از عایق‌بندی تقویت‌شده دارای یک تک لایه، با اندازه‌گیری برطبق زیربند ۲۹-۳-۴، یا
- با ارزیابی کیفیت حرارتی مواد طبق زیربند ۲۹-۳-۳ هنگام آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۲۳-۵، برای هر عایق‌بندی سیم‌کشی‌های داخلی تک لایه که در تماس با یکدیگر هستند، یا
- همان‌طور که در زیربند ۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ مشخص شده‌است برای عایق‌بندی که در معرض ولتاژ تناوبی با فرکانس بیش از ۳۰ kHz است.

**۱-۳-۲۹ ضخامت عایق‌بندی** باید کمینه به شرح زیر باشد:

- ۱ mm برای عایق‌بندی تکمیلی؛
  - ۲ mm برای عایق‌بندی تقویت‌شده.
- ۲-۳-۲۹** هر لایه از مواد باید آزمون استقامت الکتریکی برطبق زیربند ۱۶-۳ برای عایق‌بندی تکمیلی را تحمل کند. عایق‌بندی تکمیلی باید دارای دست‌کم دو لایه از مواد و عایق‌بندی تقویت‌شده باید دارای دست‌کم سه لایه باشد.

**۳-۳-۲۹** عایق‌بندی تحت آزمون گرمای خشک Bb از IEC 60068-2-2 به مدت ۴۸ h در دمایی برابر با دمای تعیین‌شده در طی آزمون بند ۱۹ به اضافه ۵۰ K، قرار داده می‌شود. در انتهای این دوره، عایق‌بندی تحت آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳، در دمای آماده‌سازی و همچنین پس از اینکه تا تقریباً دمای اتاق سرد شد، قرار می‌گیرد.

اگر افزایش دمای عایق‌بندی اندازه‌گیری‌شده طی آزمون‌های بند ۱۹ از مقدار تعیین‌شده در جدول ۳ بیشتر نباشد، آزمون گرمای خشک Bb از IEC 60068-2-2 انجام نمی‌شود.



۴-۳-۲۹ ضخامت قسمت‌های در دسترس از عایق‌بندی تقویت‌شده دارای یک تک لایه نباید از مقادیر مشخص‌شده در جدول ۱۹ کمتر باشد.

جدول ۱۹- کمینه ضخامت قسمت‌های در دسترس از عایق‌بندی تقویت‌شده دارای یک تک لایه

| کمینه ضخامت تک لایه‌های به کار رفته در قسمت‌های<br>دردسترس از عایق‌بندی تقویت‌شده<br>mm |      |      | ولتاژ اسمی<br>V           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------|
| رده اضافه ولتاژ                                                                         |      |      |                           |
| III                                                                                     | II   | I    |                           |
| ۰٫۱                                                                                     | ۰٫۰۴ | ۰٫۰۱ | تا و خود ۵۰               |
| ۰٫۶                                                                                     | ۰٫۳  | ۰٫۱  | بیشتر از ۵۰ تا و خود ۱۵۰  |
| ۱٫۲                                                                                     | ۰٫۶  | ۰٫۳  | بیشتر از ۱۵۰ تا و خود ۳۰۰ |

یادآوری ۱- مقادیر جدول ۱۹، فواصل هوایی در یک سوراخ احتمالی واقع در عایق‌بندی را پوشش می‌دهد و با جدول ج-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ در شرایط میدان همگن مطابقت دارد. فاصله خزشی در یک سوراخ احتمالی در نظر گرفته نمی‌شود زیرا تنش فقط وقتی وجود دارد که الکتروود دوم (بدن انسان) وجود دارد.

## ۳۰ مقاومت در برابر گرما و آتش

۱-۳۰ قسمت‌های خارجی مواد غیرفلزی، قسمت‌هایی از مواد عایقی که قسمت‌های برق‌دار را در جای خود نگه می‌دارند شامل اتصالات و قسمت‌هایی که از مواد ترموپلاستیک که برای تأمین عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده به کار می‌روند، و خرابی آنها می‌تواند عدم مطابقت وسیله با این استاندارد را موجب شود، باید به اندازه کافی در برابر گرما مقاوم باشند.

این الزامات در موارد زیر اعمال نمی‌شود:

- عایق یا غلاف کابل یا بندهای قابل انعطاف یا سیم‌کشی داخلی؛
  - آن قسمت‌هایی از قرقه سیم‌پیچ‌ها<sup>۱</sup> که نگه‌دارنده ترمینال‌ها نبوده یا ترمینال‌ها را در جای خود نگه نمی‌دارند؛
  - قسمت‌هایی که از مواد سرامیکی هستند.
- مطابقت با قراردادن قسمت‌های مربوط تحت آزمون فشار ساچمه از IEC 60695-10-2 بررسی می‌شود.

1 - coil formers

آزمون در محفظه گرما در دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$  به اضافه بیشینه افزایش دمای اندازه‌گیری‌شده در طی آزمون بند ۱۱ انجام می‌شود اما دما نباید از مقادیر زیر کمتر باشد:

- برای قسمت‌های خارجی  $20^{\circ}\text{C} \pm 75^{\circ}\text{C}$ ؛

- برای قسمت‌های نگه‌دارنده قسمت‌های برق‌دار  $20^{\circ}\text{C} \pm 125^{\circ}\text{C}$ .

با این حال درمورد قسمت‌هایی از مواد ترموپلاستیکی که دارای عایق‌بندی تکمیلی یا عایق‌بندی تقویت‌شده می‌باشند آزمون در دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$  به اضافه بیشینه افزایش دمای اندازه‌گیری‌شده در طی آزمون‌های بند ۱۹، اگر این دما بیشتر باشد، انجام می‌گیرد. افزایش دمای بدست آمده در زیربندهای ۱۹-۴ و ۱۹-۵ به حساب آورده نمی‌شود مشروط بر اینکه این آزمون توسط عمل افزاره حفاظتی غیر قابل وصل مجدد خودکار خاتمه یابد و برداشتن پوشش یا استفاده از یک ابزار برای وصل مجدد آن ضروری باشد.

**یادآوری** - انتخاب و توالی آزمون‌ها برای مقاومت در برابر گرما در شکل س-۱ در پیوست آگاهی‌دهنده س نشان داده شده‌است.

**۳۰-۲** قسمت‌هایی که از مواد غیرفلزی هستند باید به اندازه کافی در برابر اشتعال و گسترش آتش مقاوم باشند:

این الزامات درمورد قسمت‌های که جرم آنها از  $5/0\text{ g}$  بیشتر نیست و به‌عنوان قسمت‌های کم‌اهمیت در نظر گرفته می‌شوند، اعمال نمی‌شود مشروط به اینکه تاثیر جمعیتی این قسمت‌های کم‌اهمیت بر یکدیگر که در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از یکدیگر قرار گرفته‌اند طوری نباشد که احتمال انتشار شعله ایجادشده در داخل وسیله از طریق انتشار شعله از یک قسمت کم‌اهمیت به قسمت دیگر وجود داشته‌باشد.

این الزامات همچنین درمورد قسمت‌های تزئینی، دکمه ولوم‌ها و سایر قسمت‌هایی که در آنها احتمال اشتعال یا انتشار شعله ایجادشده از داخل وسیله وجود ندارد، به کار نمی‌رود.

مطابقت با آزمون‌های زیربندهای ۳۰-۲-۱ به اضافه موارد زیر بررسی می‌شود:

- برای وسایل با حضور استفاده‌کننده، زیربند ۳۰-۲-۲ اعمال می‌شود.

- برای وسایل بدون حضور استفاده‌کننده، زیربند ۳۰-۲-۳ اعمال می‌شود.

وسایل عملکرد از دور به‌عنوان وسایلی در نظر گرفته می‌شوند که بدون حضور استفاده‌کننده کار می‌کنند و در نتیجه تحت آزمون زیربند ۳۰-۲-۳ قرار می‌گیرند.

درمورد قسمت‌هایی از وسیله که در حین دوره شارژ شدن به تغذیه اصلی متصل می‌شوند، زیربند ۳۰-۲-۳ اعمال می‌شود. [79]

برای مواد پایه بردهای مدارهای چاپی، مطابقت با آزمون زیربند ۳۰-۲-۴ بررسی می‌شود.

آزمون‌ها بر روی قسمت‌های غیرفلزی که از وسیله جدا می‌شوند، انجام می‌گیرد. هنگام انجام آزمون سیم ملتهب، این قسمت‌ها در همان جهتی که در استفاده عادی دارند قرار داده می‌شوند.

**یادآوری ۱-** درمورد قسمت‌هایی که جدا شده‌اند، نظر این است که ردیف پ زیربند ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴، اعمال شود، که بیان می‌کند «قسمتی که قرار است آزمون شود را برداشته و آن را جداگانه آزمون کنید»

این آزمون‌ها بر روی عایق سیم‌ها انجام نمی‌شود.

**یادآوری ۲-** انتخاب و توالی آزمون‌ها برای مقاومت در برابر آتش در شکل‌های س-۲ تا س-۴ از پیوست آگاهی‌دهنده س نشان داده شده‌است.

**۳۰-۲-۱** قسمت‌های غیرفلزی تحت آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ که در  $550^{\circ}\text{C}$  انجام می‌شود، قرار می‌گیرند. اما آزمون سیم ملتهب بر روی قسمت‌هایی از مواد که طبق IEC 60695-2-12 به عنوان موادی که دارای شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI)<sup>۱</sup> دست کم  $550^{\circ}\text{C}$  طبقه‌بندی می‌شوند، انجام نمی‌شود

اگر شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) برای نمونه‌ی با ضخامت  $0.1 \pm 1 \text{ mm}$  از قسمت مورد نظر موجود نباشد، در این صورت نمونه آزمون باید دارای ضخامتی برابر نزدیکترین مقدار ترجیحی تعیین‌شده در IEC 60695-2-12 باشد و از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر نباشد.

آزمون سیم ملتهب بر روی قسمت‌هایی از مواد که طبق IEC 60695-11-10-10 دست کم از طبقه HB40 هستند، انجام نمی‌شود مشروط به اینکه نمونه آزمون استفاده‌شده برای این طبقه از قسمت مربوط در وسیله ضخیم‌تر نباشد.

قسمت‌هایی که آزمون سیم ملتهب نمی‌تواند درمورد آنها انجام شود، مانند قطعاتی که از مواد نرم یا فوم‌گونه ساخته شده‌اند، باید الزامات تعیین‌شده در ISO 9772 را برای مواد طبقه HBF تأمین کنند، آزمون استفاده‌شده برای این طبقه از قسمت مربوط در وسیله ضخیم‌تر نباشد.

**۳۰-۲-۲** درمورد وسایلی که با حضور استفاده‌کننده به کار گرفته می‌شوند، قسمت‌هایی از مواد غیر فلزی نگه‌دارنده اتصالات حامل جریان، از قبیل کنتاکت‌های کلید و کنتاکت‌های مشابه در سایر اجزاء تشکیل‌دهنده و قسمت‌هایی از مواد غیرفلزی در وسیله که در فاصله تا و خود  $3 \text{ mm}$  این‌گونه اتصالات هستند، تحت آزمون سیم ملتهب طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ قرار می‌گیرند.

نوک سیم ملتهب بهتر است بر قسمت‌های نزدیک اتصالات اعمال شود. [3]

**یادآوری-** بعضی از کاربردهای عبارت «در فاصله تا و خود  $3 \text{ mm}$ » در شکل س-۵ پیوست آگاهی‌دهنده س نشان داده شده‌است. [48]

دشواری آزمون به شرح زیر می باشد:

-  $750^{\circ}\text{C}$ ، برای اتصالاتی که در شرایط کار عادی بیشتر از  $0.5\text{ A}$  جریان عبور می دهند،

-  $650^{\circ}\text{C}$ ، برای سایر اتصالات.

در مواردی که یک ماده غیرفلزی در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از اتصالات حامل جریان قرار داشته اما توسط ماده دیگری از این اتصالات محافظت شده باشد، آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با همان دشواری مربوط درحالی انجام می شود که نوک سیم ملتهب به مواد حفاظت کننده درحالی که در جای خود قرار دارند اعمال می شود و مستقیماً به مواد حفاظت شده، اعمال نمی شود.

با این حال، آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ بر روی قسمت هایی از مواد که طبق IEC 60695-2-12 به عنوان موادی که دارای شاخص شعله وری سیم ملتهب (GWFI) دست کم به شرح زیر طبقه بندی شده اند، انجام نمی شود:

-  $750^{\circ}\text{C}$ ، برای اتصالاتی که در شرایط کار عادی بیشتر از  $0.5\text{ A}$  جریان عبور می دهند،

-  $650^{\circ}\text{C}$ ، برای سایر اتصالات.

آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ بر روی قسمت های کوچک، انجام نمی شود. این قسمت ها باید:

- از موادی دارای شاخص شعله وری سیم ملتهب (GWFI) کمینه  $750^{\circ}\text{C}$ ، یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، برحسب مورد باشند؛ یا

- با آزمون شعله سوزنی پیوست الزامی ت مطابقت داشته باشند؛ یا

- یا از موادی باشند که طبق IEC 60695-11-10 به عنوان V-0 یا V-1 طبقه بندی می شوند، مشروط به اینکه نمونه آزمون استفاده شده برای این طبقه بندی از قسمت مورد نظر ضخیم تر نباشد.

اگر شاخص شعله وری سیم ملتهب (GWFI) درمورد یک نمونه با ضخامت در گستره  $0.1\text{ mm} \pm$  از قسمت مورد نظر موجود نباشد، در این صورت نمونه آزمون باید دارای ضخامت برابر با نزدیکترین مقدار ترجیحی تعیین شده در IEC 60695-2-12 باشد که نباید از قسمت مورد نظر ضخیم تر باشد.

آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ در موارد زیر انجام نمی شود:

- وسایل دستی؛

- وسایلی که با فشار دست یا پا روشن نگه داشته می شوند؛

- وسایلی که به طور پیوسته با دست بارگذاری می شوند؛

- قسمت‌های نگه‌دارنده اتصالات جوش‌کاری‌شده و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - قسمت‌های نگه‌دارنده اتصالات در مدارهای فشار ضعیف مشخص‌شده در زیربند ۱۹-۱۱-۱ و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - اتصالات لحیم‌کاری‌شده در بردهای مدار چاپی و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - اتصالات مربوط به قطعات کوچک در بردهای مدارهای چاپی، مانند، دیودها، ترانزیستورها، مقاومت‌ها، القاء‌گرها، مدارهای مجتمع، خازن‌هایی که مستقیماً به تغذیه اصلی وصل نمی‌شوند و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند.
- یادآوری-** بعضی از کاربردهای عبارت «در فاصله تا و خود ۳ mm» در شکل س-۵ از پیوست آگاهی‌دهنده س نشان داده شده‌است.
- ۳۰-۲-۳      وسایلی که بدون حضور استفاده‌کننده به کار انداخته می‌شوند، طبق زیربند ۳۰-۲-۱ و ۳۰-۲-۲-۳-۲ آزمون می‌شوند. با این حال آزمون برای موارد زیر اعمال نمی‌شود:
- قسمت‌های نگه‌دارنده اتصالات جوش‌کاری‌شده و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - قسمت‌های نگه‌دارنده اتصالات در مدارهای کم‌قدرت مشخص‌شده در زیربند ۱۹-۱۱-۱ و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - اتصالات لحیم‌کاری‌شده در بردهای مدارهای چاپی و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند؛
  - اتصالات مربوط به قطعات کوچک در بردهای مدارهای چاپی، مانند، دیودها، ترانزیستورها، مقاومت‌ها، القاء‌گرها، مدارهای مجتمع، خازن‌هایی که مستقیماً به تغذیه اصلی وصل نمی‌شوند و قسمت‌هایی که در فاصله تا و خود ۳ mm از این اتصالات قرار دارند.
- یادآوری-** بعضی از کاربردهای عبارت «در فاصله تا و خود ۳ mm» در شکل س-۵ از پیوست آگاهی‌دهنده س نشان داده شده‌است.

۳۰-۲-۳-۱ قسمت‌هایی از مواد غیرفلزی که اتصالاتی را نگه‌می‌دارند، از قبیل کنتاکت‌های کلید و کنتاکت‌های مشابه در سایر اجزاءتشکیل‌دهنده‌ای که در شرایط کار عادی جریان بیشتر از  $0.2\text{ A}$  از آنها عبور می‌کند، و قسمت‌هایی از مواد غیرفلزی، به‌غیر از قسمت‌های کوچک، که در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از این اتصالات هستند، تحت آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با دشواری آزمون در دمای  $850^\circ\text{C}$  قرار می‌گیرند.

نوک سیم ملتهب بهتر است بر قسمت‌های نزدیک اتصالات اعمال شود. [3]

در مواردی که یک ماده غیرفلزی در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از اتصالات حامل جریان قرار داشته اما توسط ماده دیگری از این اتصالات محافظت‌شده‌باشد، آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ در دمای مربوط درحالی انجام می‌شود که نوک سیم ملتهب به مواد حفاظت‌کننده درحالی که در جای خود قرار دارند اعمال می‌شود و مستقیماً به مواد حفاظت شده، اعمال نمی‌شود.

با این حال، آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با دشواری آزمون  $850^\circ\text{C}$ ، بر روی قسمت‌هایی از مواد که طبق IEC 60695-2-12 به‌عنوان موادی که دارای شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) کمینه  $850^\circ\text{C}$  طبقه‌بندی شده‌اند، انجام نمی‌شود.

اگر شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) برای نمونه با ضخامت در گستره  $0.1\text{ mm} \pm$  از قسمت مورد نظر قابل دستیابی نباشد، در این صورت نمونه آزمون باید دارای ضخامت برابر با نزدیکترین مقدار ترجیحی تعیین‌شده در IEC 60695-2-12 باشد که نباید از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر باشد.

۳۰-۲-۳-۲ قسمت‌های غیرفلزی نگه‌دارنده اتصالات، از قبیل کنتاکت‌های کلید و کنتاکت‌های مشابه در سایر اجزاءتشکیل‌دهنده و قسمت‌هایی از مواد غیرفلزی که در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از این‌گونه اتصالات هستند، تحت آزمون سیم ملتهب طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ قرار می‌گیرند.

نوک سیم ملتهب بهتر است بر قسمت‌های نزدیک اتصالات اعمال شود. [3]

دشواری آزمون به‌شرح زیر می‌باشد:

-  $750^\circ\text{C}$ ، برای اتصالاتی که در کار عادی بیشتر از  $0.2\text{ A}$  جریان عبور می‌دهند؛

-  $650^\circ\text{C}$ ، برای سایر اتصالات.

در مواردی که یک ماده غیرفلزی در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از اتصالات حامل جریان قرار داشته اما توسط ماده دیگری از این اتصالات محافظت‌شده‌باشد، آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با همان دشواری مربوط درحالی انجام می‌شود که نوک سیم ملتهب به مواد حفاظت‌کننده درحالی که در جای خود قرار دارند اعمال می‌شود و مستقیماً به مواد حفاظت شده، اعمال نمی‌شود.

با این حال، آزمون سیم ملتهب با دشواری آزمون  $750^{\circ}\text{C}$  یا  $650^{\circ}\text{C}$  بر حسب مورد، بر روی قسمت‌هایی از مواد که یک یا هر دو طبقه‌بندی زیر را تامین می‌کنند، انجام نمی‌شود:

- دمای اشتعال سیم ملتهب (GWIT) طبق IEC 60695-2-13 دست‌کم؛

•  $775^{\circ}\text{C}$ ، برای اتصالاتی که در کار عادی بیشتر از  $0.2\text{ A}$  جریان عبور می‌دهند؛

•  $675^{\circ}\text{C}$ ، برای سایر اتصالات.

- شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) طبق IEC 60695-2-12 دست‌کم؛

•  $750^{\circ}\text{C}$ ، برای اتصالاتی که در کار عادی بیشتر از  $0.2\text{ A}$  جریان عبور می‌دهند؛

•  $650^{\circ}\text{C}$ ، برای سایر اتصالات.

اگر دمای اشتعال سیم ملتهب (GWIT) در مورد یک نمونه با ضخامت در گستره  $\pm 0.1\text{ mm}$  از قسمت مورد نظر قابل دستیابی نباشد، در این صورت نمونه آزمون باید دارای ضخامت برابر با نزدیکترین مقدار ترجیحی تعیین شده در IEC 60695-2-13 باشد که نباید از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر باشد.

اگر شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) برای نمونه با ضخامت در گستره  $\pm 0.1\text{ mm}$  از قسمت مورد نظر قابل دستیابی نباشد، در این صورت نمونه آزمون باید دارای ضخامت برابر با نزدیکترین مقدار ترجیحی مقرر در IEC 60695-2-12 باشد که نباید از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر باشد.

آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با دشواری  $750^{\circ}\text{C}$  یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، بر حسب مورد بر روی قسمت‌های کوچک، انجام نمی‌شود. این قسمت‌ها باید:

- از موادی با دمای اشتعال سیم ملتهب (GWIT) کمینه  $775^{\circ}\text{C}$ ، یا  $675^{\circ}\text{C}$ ، بر حسب مورد باشند؛ یا

- از موادی با شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) کمینه  $750^{\circ}\text{C}$ ، یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، بر حسب مورد باشند؛ یا

- با آزمون شعله سوزنی (NFT)<sup>۱</sup> پیوست الزامی ث مطابقت داشته باشند؛ یا

- یا از موادی که طبق IEC 60695-11-10 به عنوان V-0 یا V-1 طبقه‌بندی می‌شوند، باشند مشروط به اینکه نمونه آزمون استفاده شده برای این طبقه‌بندی از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر نباشد.

قسمت‌های غیرفلزی که درون استوانه‌ای عمودی به قطر  $20\text{ mm}$  و ارتفاع  $50\text{ mm}$  جای گرفته‌اند، تحت آزمون شعله سوزنی (NFT) پیوست الزامی ث قرار می‌گیرند. به طوری که این استوانه بالای مرکز ناحیه اتصال و بر روی قسمت‌های غیرفلزی نگه‌دارنده قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های غیرفلزی در فاصله تا و خود  $3\text{ mm}$  از این اتصالات قرار گرفته است. اگر این قسمت‌ها:

---

1 - Needle-Flame Test

- آزمون سیم ملتهب استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲-۳۱۳۴ با دشواری  $750^{\circ}\text{C}$  یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، برحسب مورد را تحمل کنند، اما در حین آزمون شعله ایجاد شده به مدت بیشتر از ۲ s دوام بیاورند؛ یا
  - از موادی با شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) کمینه  $750^{\circ}\text{C}$  یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، برحسب مورد باشند؛ یا
  - قسمت‌های کوچک، که از مواد با شاخص شعله‌وری سیم ملتهب (GWFI) کمینه  $750^{\circ}\text{C}$  یا  $650^{\circ}\text{C}$ ، برحسب مورد باشند؛ یا
  - قسمت‌های کوچک که درمورد آنها آزمون شعله سوزنی (NFT) پیوست الزامی ث انجام شده‌باشد؛ یا
  - قسمت‌های کوچک که درمورد آنها مواد به‌عنوان V-0 یا V-1 طبقه‌بندی می‌شوند.
- یادآوری- یک مثال از قرارگیری استوانه عمودی در شکل ۱۲ نشان داده شده‌است.
- با این حال، آزمون شعله سوزنی بر روی قسمت‌های غیرفلزی، شامل قسمت‌های کوچک، درون استوانه که به شرح زیر می‌باشند انجام نمی‌شود:
- قسمت‌های با دمای اشتعال سیم ملتهب (GWIT) کمینه  $775^{\circ}\text{C}$ ، یا  $675^{\circ}\text{C}$ ، برحسب مورد؛ یا
  - قسمت‌هایی از مواد که طبق IEC 60695-11-10 به‌عنوان V-0 یا V-1 طبقه‌بندی می‌شوند، مشروط به اینکه نمونه آزمون استفاده‌شده برای این طبقه‌بندی از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر نباشد؛ یا
  - قسمت‌هایی که توسط موانعی حفاظ الکتریکی داده شده‌اند که آزمون شعله سوزنی (NFT) پیوست الزامی ث را برآورده می‌کند، یا از موادی که طبق IEC 60695-11-10 به‌عنوان V-0 یا V-1 طبقه‌بندی می‌شوند، باشند مشروط به اینکه نمونه آزمون استفاده‌شده برای این طبقه‌بندی از قسمت مورد نظر ضخیم‌تر نباشد.
- نباید هیچ باتری در فضای استوانه عمودی به کار رفته برای آزمون شعله سوزنی وجود داشته‌باشد، مگر اینکه باتری توسط مانعی محافظت شود که آزمون شعله سوزنی پیوست الزامی ث را تامین کرده باشد یا شامل مواد طبقه‌بندی‌شده به‌عنوان V-0 یا V-1 مطابق IEC 60695-11-10 باشد، مشروط به اینکه نمونه آزمون که برای طبقه‌بندی استفاده‌شده از قسمت مربوط در وسیله ضخیم‌تر نباشد. [80]
- ۴-۲-۳۰ مواد پایه مدارهای چاپی تحت آزمون شعله سوزنی (NFT) پیوست الزامی ث قرار می‌گیرند.
- شعله بر آن لبه‌ای از برد اعمال می‌شود که وقتی برد در وضعیت استفاده عادی قرار دارد، کمترین اثر خنک‌کنندگی<sup>۱</sup>، بر آن قسمت اعمال شود.
- یادآوری- آزمون می‌تواند بر روی بردهای مدارهای چاپی که قطعات بر آن نصب شده‌اند انجام گیرد. با این حال از اشتعال قطعات صرف نظر می‌شود.

---

1 - heat sink effect



آزمون شعله سوزنی (NFT) پیوست الزامی ث بر روی قسمت‌های زیر انجام نمی‌شود:

- بردهای مدارهای چاپی در مدارهای کم قدرت که در زیربند ۱۹-۱۱-۱ تعیین شده‌اند؛
- بردهای مدارهای چاپی در:
  - یک محفظه فلزی که شعله یا قطرات سوزان را محدود می‌کند؛
  - وسایل دستی؛
  - وسایلی که با فشار دست یا پا روشن نگه داشته می‌شوند؛
  - وسایلی که به‌طور پیوسته با دست بارگذاری می‌شوند.
- مواد پایه چنانچه طبق IEC 60695-11-10 به‌عنوان V-0 یا طبق ISO 9773 به‌عنوان VTM-0 طبقه‌بندی شده‌باشند، مشروط به اینکه نمونه آزمون که برای این طبقه‌بندی استفاده شده‌است، از برد مدار چاپی ضخیم‌تر نباشد.

### ۳۱ مقاومت در برابر زنگ‌زدگی

قطعات آهنی که زنگ‌زدن آنها ممکن است مطابقت وسیله را با این استاندارد مختل می‌کند باید به اندازه کافی در برابر زنگ‌زدگی محافظت شده‌باشند.

به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری در استاندارد ویژه وسیله تعیین شده‌باشد، بدون انجام آزمون، وسیله مطابق با این الزامات فرض می‌شود.

### ۳۲ تابش، مسمومیت و خطرات مشابه

۳۲-۱ وسایل نباید تابش‌های مضر را انتشار داده یا باعث ایجاد مسمومیت یا خطرات مشابه در هنگام کار آنها در استفاده عادی باشند.

به‌جز در مواردی که به‌گونه دیگری در استاندارد ویژه وسیله تعیین شده‌باشد، بدون انجام آزمون وسیله مطابق با این الزامات محسوب می‌شود.

۳۲-۲ عملکرد وسایل هنگام استفاده عادی نباید منجر به خطرات ناشی از تابش‌های نوری شود. [72]

این الزامات درمورد لامپ‌ها و سامانه لامپ که مطابق زیربند ۲۴-۱-۱۰ هستند، اعمال نمی‌شود.

مطابقت به‌شرح زیر درحالی که وسیله در ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود، بررسی می‌شود.

ارزیابی تابش در فاصله ۲۰۰ mm یا در یک فاصله ثابت که در دستورالعمل استفاده آمده است، و به‌دنبال روش اندازه‌گیری شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ انجام یا محاسبه می‌شود.

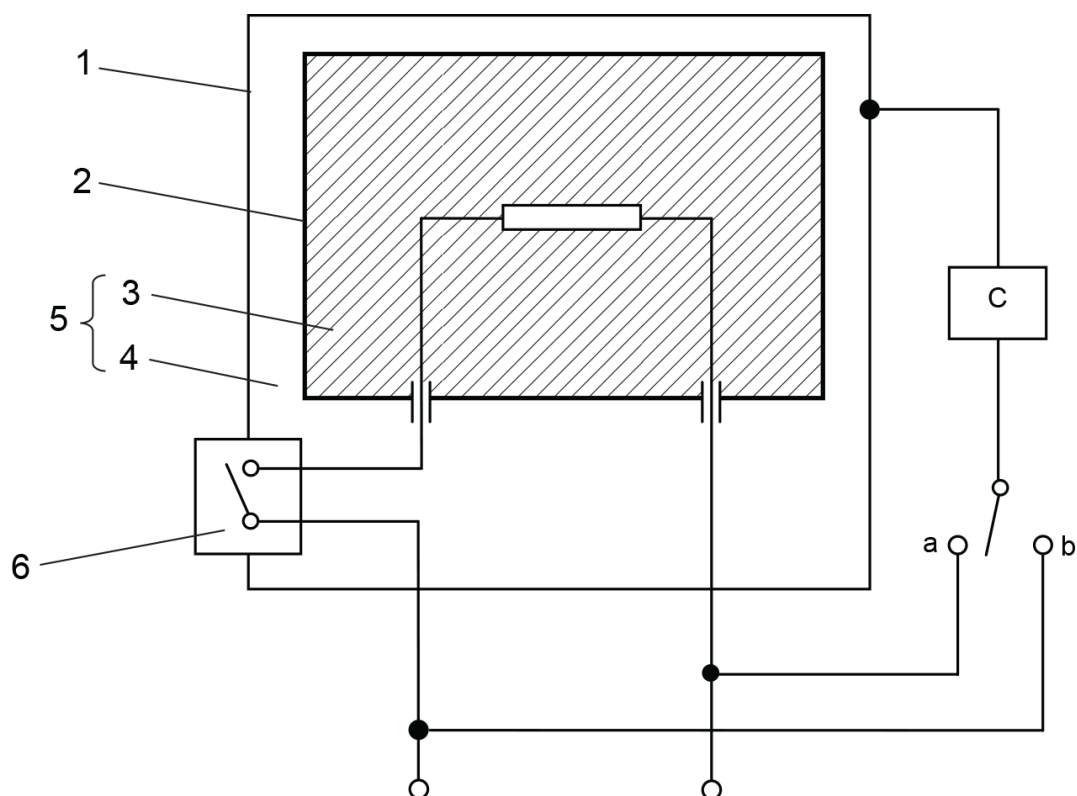
اگر لامپ یا سامانه لامپ برای روشنایی اجسام باشد، باید در فاصله ارزیابی GLS که شدت روشنایی ۵۰۰ lux را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ ایجاد می‌کند، ارزیابی شود.

وسیله باید با الزامات مربوط به گروه معاف از طبقه‌بندی استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ با توجه به اثرات مضر فرابنفش (ES) و اثر مضر اشعه فرابنفش نزدیک (EUVA) مطابقت داشته‌باشد.

**یادآوری-** برای اجتناب از خطاهای مرتبط با پایین‌بودن نسبت سیگنال به نویز (SNR) در طیف‌سنج‌ها، می‌توان از رادیومترهای دستی با ردیاب‌های تخصصی حساس به محدوده اکتینیک UV یا UV-A<sup>۱</sup> برای این اندازه‌گیری‌ها استفاده کرد.

---

1 - actinic UV or UV-A region



IEC

راهنما:

مدار شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸

قسمت در دسترس 1

قسمت فلزی غیر قابل دسترس 2

عایق بندی پایه 3

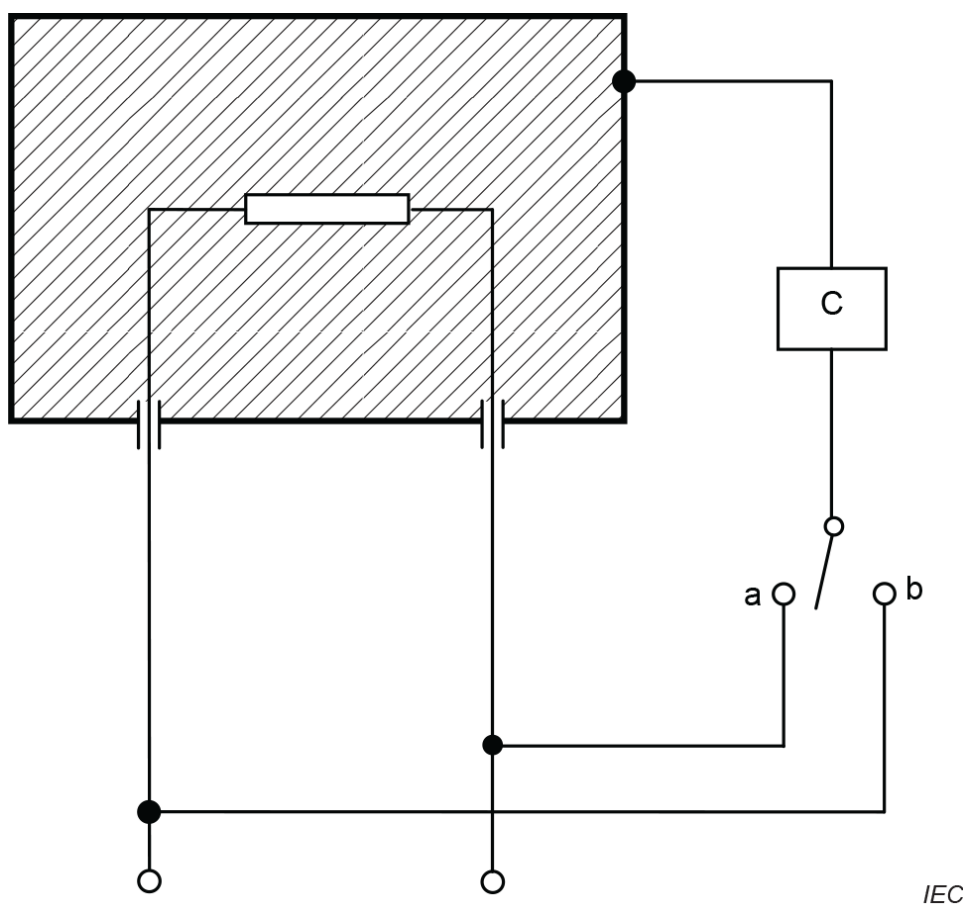
عایق بندی تکمیلی 4

عایق بندی مضاعف 5

عایق بندی تقویت شده 6

شکل ۱- دیاگرام مدار اندازه گیری جریان نشتی در دمای کار برای اتصال تک فاز وسایل طبقه II و برای

قسمت هایی با ساختار طبقه II



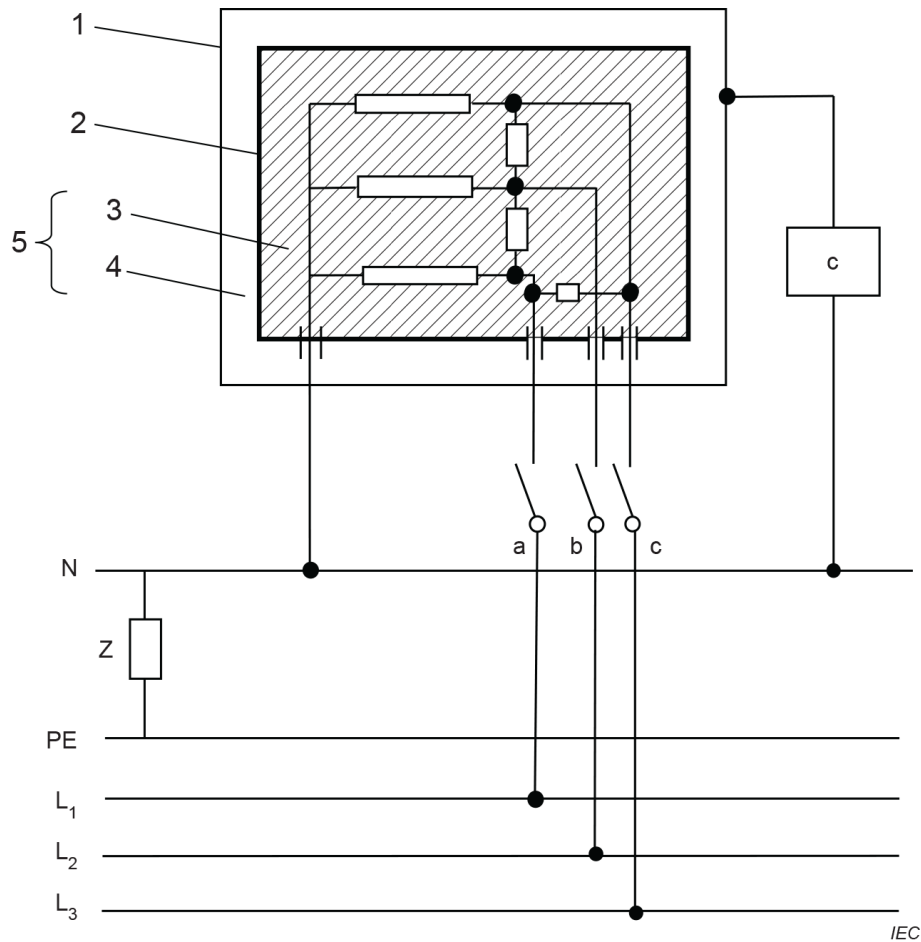
راهنما:

C مدار شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸

یادآوری- برای وسایل طبقه I و وسایل طبقه II، می‌توان C را با یک آمپر متر امپدانس پایین که به فرکانس اسمی وسیله پاسخ می‌دهد، جایگزین کرد.

شکل ۲- دیاگرام مدار اندازه‌گیری جریان نشتی در دمای کار برای اتصال تک‌فاز،

غیر از وسایل طبقه II یا قسمت‌هایی با ساختار طبقه II

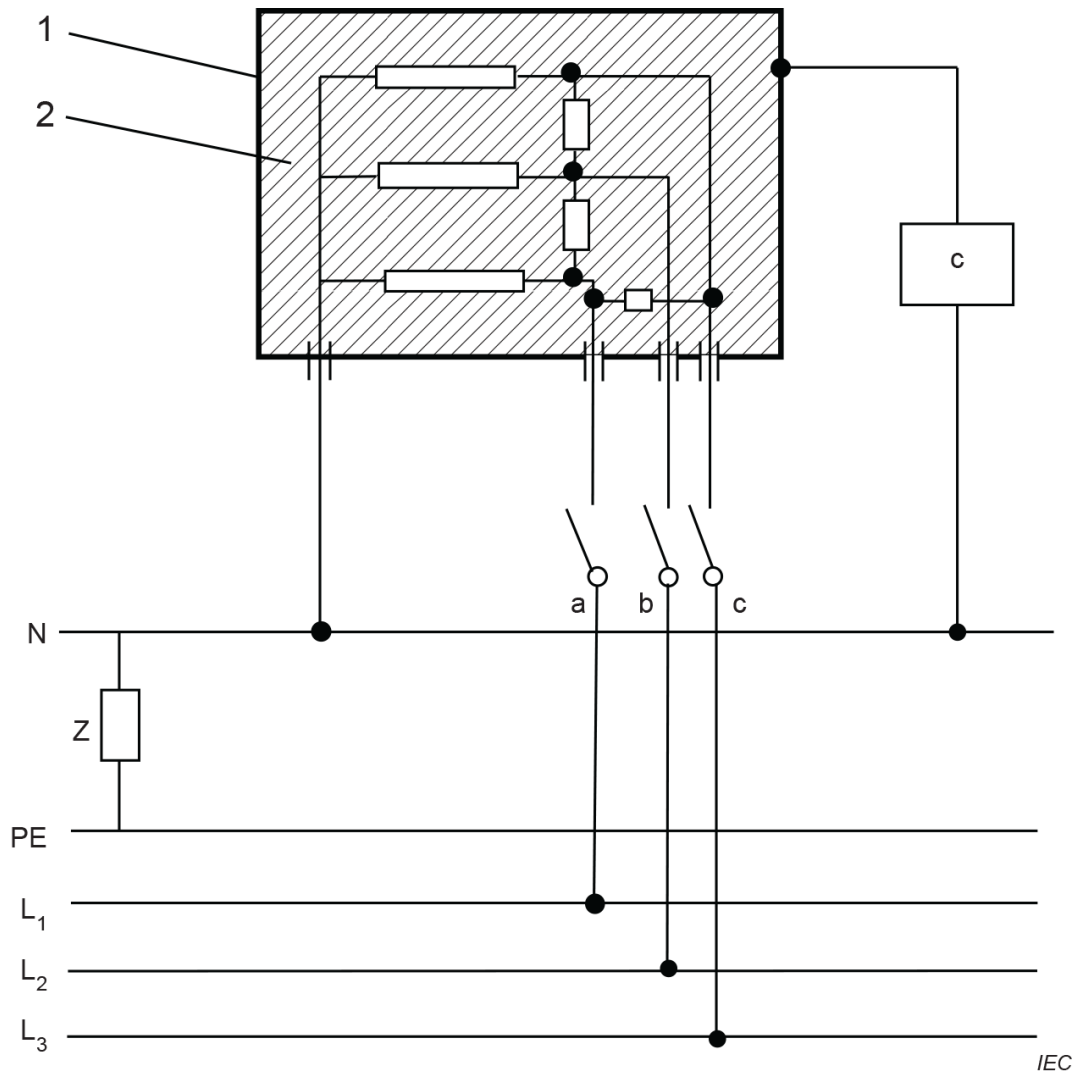


راهنما:

|   |                         |                                              |                                                 |
|---|-------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ۱ | قسمت دردسترس            | C مدار شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸ | اتصالات و تغذیه                                 |
| ۲ | قسمت فلزی غیرقابل دسترس |                                              | $N, L_3, L_2, L_1$ ولتاژ تغذیه با نول           |
| ۳ | عایق‌بندی پایه          |                                              | PE هادی زمین حفاظتی                             |
| ۴ | عایق‌بندی تکمیلی        |                                              | Z امپدانس بالا مربوط به سیستم IT بین نول و زمین |
| ۵ | عایق‌بندی مضاعف         |                                              |                                                 |

**یادآوری-** اگر آزمایشگاه آزمون از طریق سیستم توزیع TN یا TT تغذیه شود، در این صورت Z صفر خواهد بود. در نتیجه همیشه اتصال «C» به هادی نول تکرارپذیری نتایج آزمون را صرف نظر از نوع سیستم توزیع (TN، TT یا IT) استفاده شده در آزمایشگاه آزمون تضمین می‌کند و نامساعدترین شرایطی را که ممکن است در استفاده عادی از وسیله رخ دهد را پوشش می‌دهد.

شکل ۳- دیاگرام مدار اندازه‌گیری جریان نشتی در دمای کار برای وسایل طبقه II سه فاز با نول و برای قسمت‌هایی با ساختار طبقه II



اتصالات و تغذیه

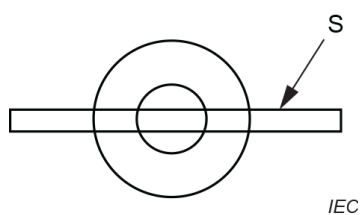
راهنما

|   |                                            |                    |                                |
|---|--------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| C | مدار شکل ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۰۸ | $N, L_3, L_2, L_1$ | ولتاژ تغذیه با نول             |
| 1 | قسمت در دسترس                              | PE                 | هادی زمین حفاظتی               |
| 2 | عایق بندی پایه                             | Z                  | امپدانس بالا مربوط به سیستم IT |
|   |                                            |                    | بین نول و زمین                 |

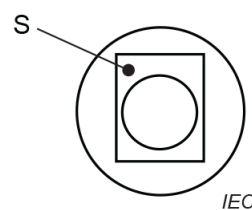
یادآوری ۱- برای وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I، می توان C را با یک آمپر متر امپدانس پایین که به فرکانس اسمی وسیله پاسخ می دهد، جایگزین کرد.

یادآوری ۲- اگر آزمایشگاه آزمون از طریق سیستم توزیع TN یا TT تغذیه شود، در این صورت Z صفر خواهد بود. در نتیجه همیشه اتصال «C» به هادی نول تکرار پذیری نتایج آزمون را صرف نظر از نوع سیستم توزیع (TN، TT یا IT) استفاده شده در آزمایشگاه آزمون را تضمین می کند و نامساعدترین شرایطی را که ممکن است در استفاده عادی از وسیله رخ دهد را پوشش می دهد.

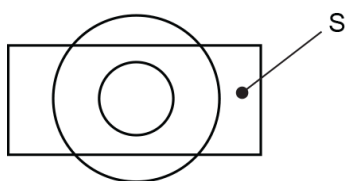
شکل ۴- دیاگرام مدار اندازه گیری جریان نشتی در دمای کار برای وسایل سه فاز با نول غیر از وسایل طبقه II یا قسمت هایی با ساختار طبقه II



ب- مثالی از یک قسمت کوچک



الف- مثالی از یک قسمت کوچک



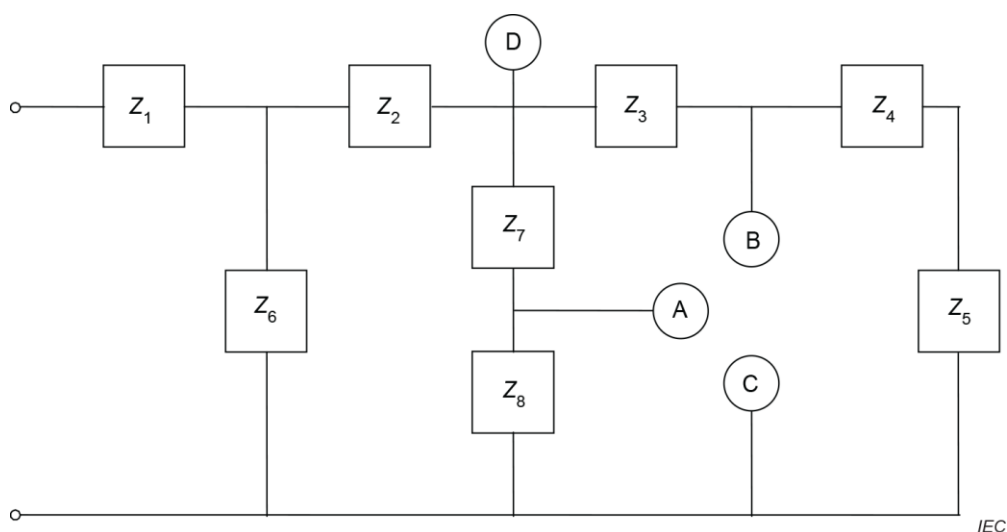
پ- مثالی از یک قسمت که قسمت کوچک نیست

راهنما:

S سطح

یادآوری- دایره‌های کوچک و بزرگ در مثال‌های الف، ب و پ به ترتیب دارای قطر ۸ mm و ۱۵ mm هستند.

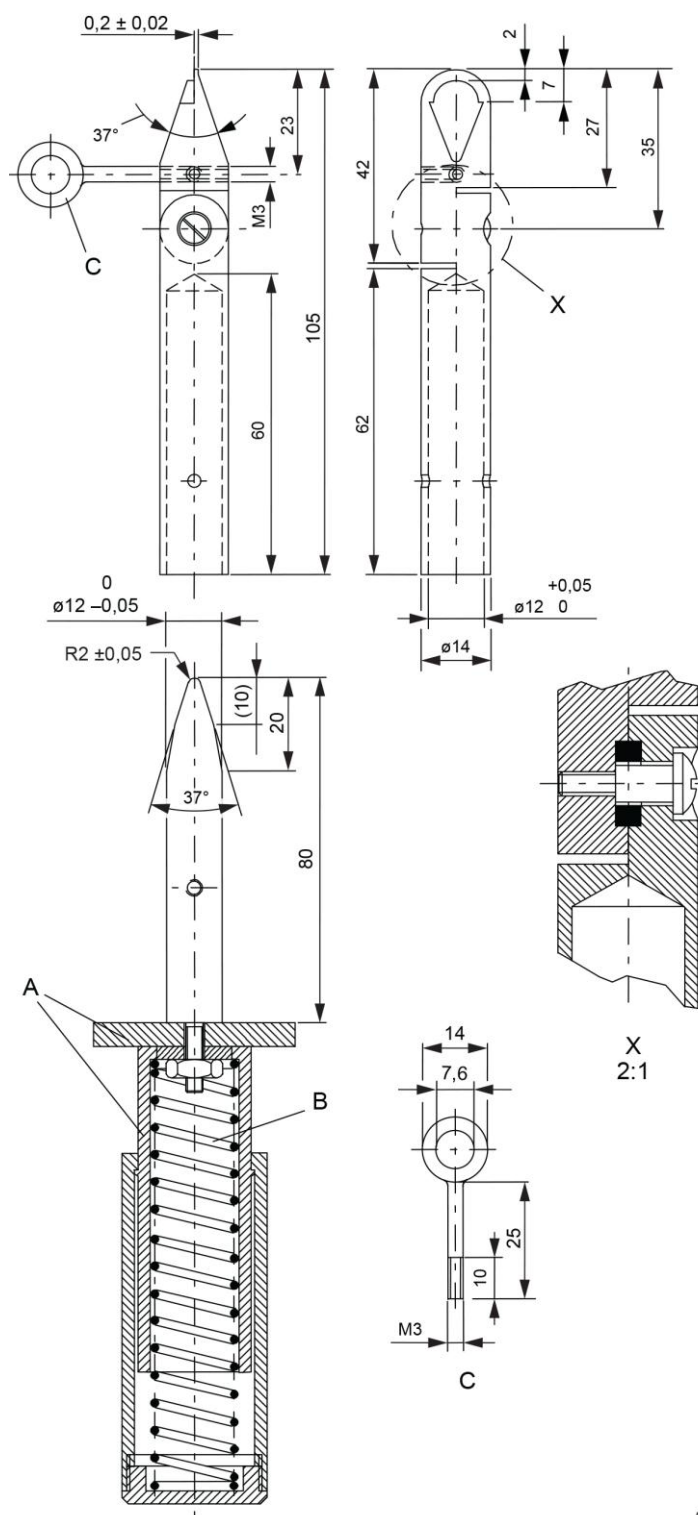
شکل ۵- قسمت کوچک



D دورترین نقطه از منبع تغذیه است که بیشینه توان رسیده به بار خارجی در آن نقطه از  $15\text{ W}$  بیشتر می‌شود.  
 A و B نزدیکترین نقاط به منبع تغذیه هستند که بیشینه توان رسیده به بار خارجی در آن نقاط از  $15\text{ W}$  بیشتر نمی‌شود.  
 این نقاط کم قدرت هستند.  
 نقاط A و B به‌طور جداگانه به نقطه C اتصال کوتاه می‌شوند.  
 شرایط خطای الف تا چ تعیین‌شده در زیربند ۱۹-۱۱-۲ تک به تک و برحسب کاربرد به نقاط  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_6$  و  $Z_7$  اعمال می‌شود.

شکل ۶- مثالی از مدار الکترونیکی با نقاط کم قدرت



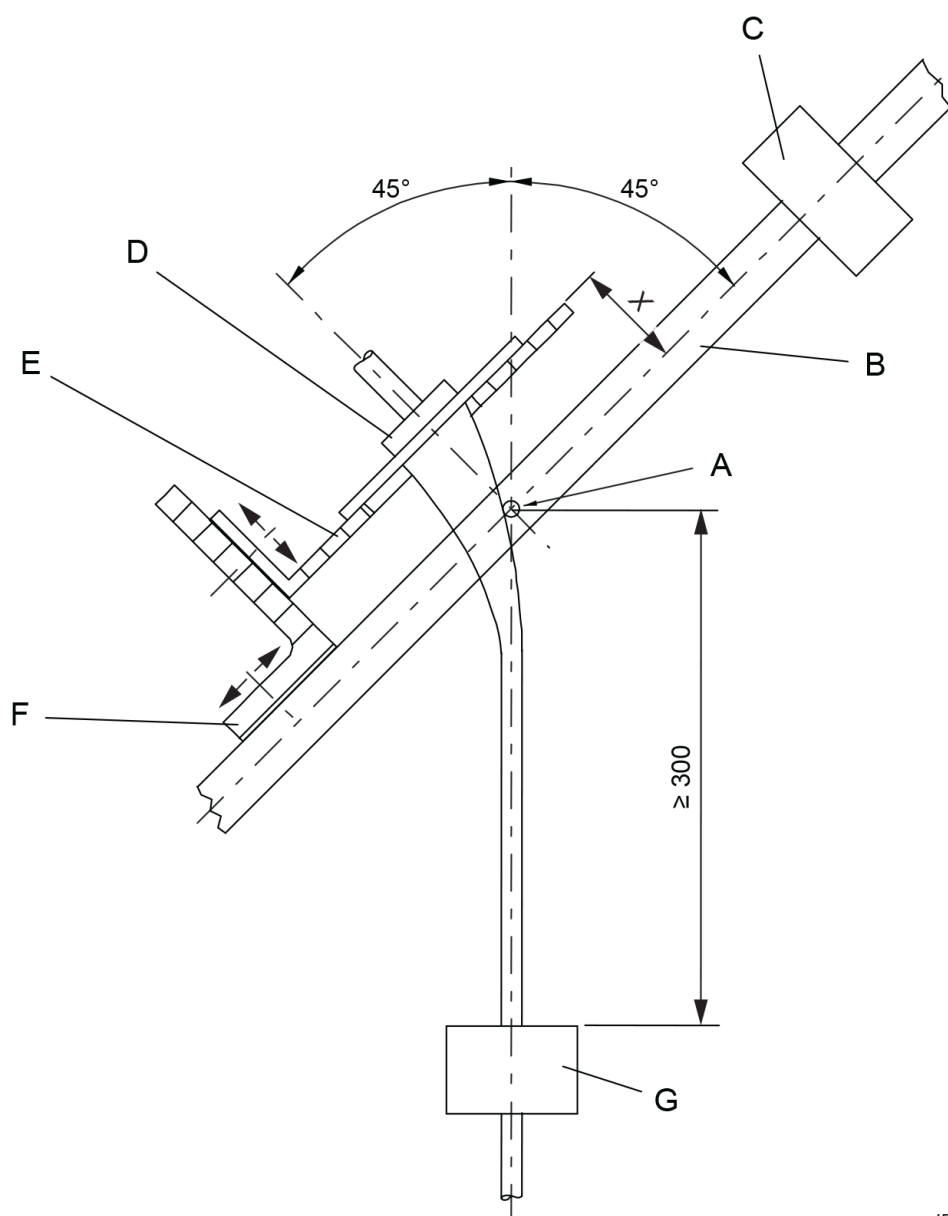


IEC

راهنما:

- |                                                                                 |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|
| مواد عایقی                                                                      | A |
| فنر با یک ثابت مناسب برای تامین نیروی فشاری مقرر در زیربند ۲۲-۱۱ در ناخنک آزمون | B |
| حلقه                                                                            | C |

شکل ۷- ناخنک آزمون



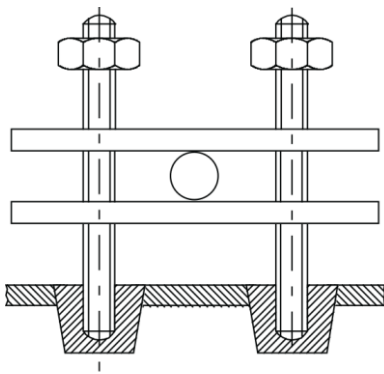
IEC

راهنما:

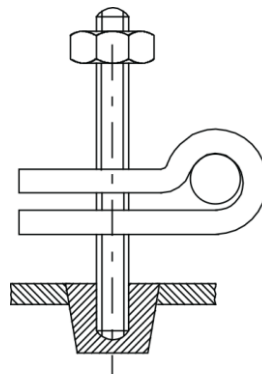
|   |                      |
|---|----------------------|
| A | محور نوسان           |
| B | قاب نوسان کننده      |
| C | وزنه تعادل           |
| D | نمونه                |
| E | صفحه حامل قابل تنظیم |
| F | براکت قابل تنظیم     |
| G | بار                  |

شکل ۸- دستگاه آزمون خمش

### ساختارهای قابل قبول

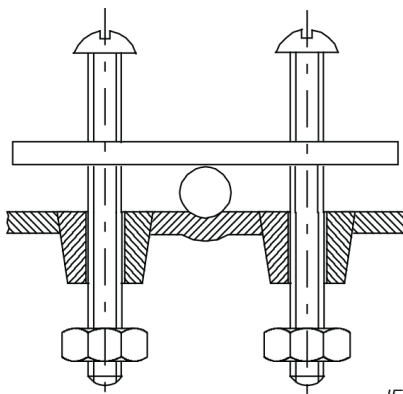


IEC

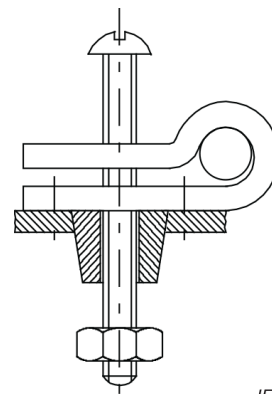


IEC

ساختاری که نشان می‌دهد گل میخ‌ها به‌طور مطمئن به وسیله الحاق شده‌اند



IEC



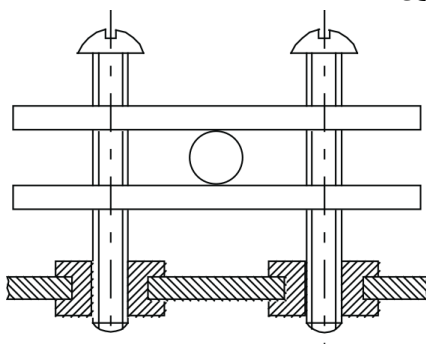
IEC

ساختاری که نشان می‌دهد قسمتی از وسیله از مواد عایق، طوری شکل داده شده که به‌وضوح بخشی از محکم‌کننده کابل یا بند را تشکیل دهد.

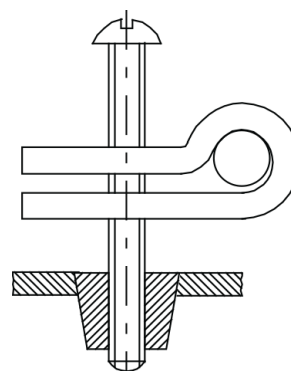
ساختاری که نشان می‌دهد یکی از اجزاء محکم‌کننده به وسیله ثابت شده‌است.

**یادآوری ۱-** پیچ‌های نگهدارنده می‌توانند از سوراخ‌های رزوه‌شده یا بدون رزوه در وسیله عبور کرده و توسط مهره‌ها به‌طور مطمئن محکم شوند.

### ساختارهای غیر قابل قبول



IEC

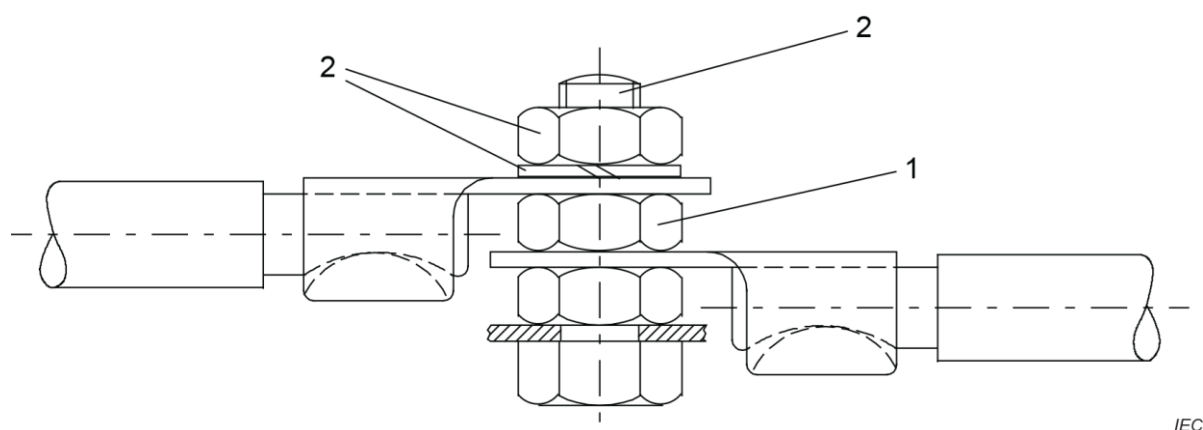


IEC

ساختاری که نشان می‌دهد هیچ قسمتی به‌طور مطمئن به وسیله ثابت نشده‌است.

**یادآوری ۲-** پیچ‌های محکم‌کننده می‌توانند از سوراخ‌های رزوه‌شده در وسیله عبور کرده یا از داخل سوراخ‌هایی که توسط مهره محکم می‌شوند، بگذرند.

### شکل ۹- ساختارهای مهاربند

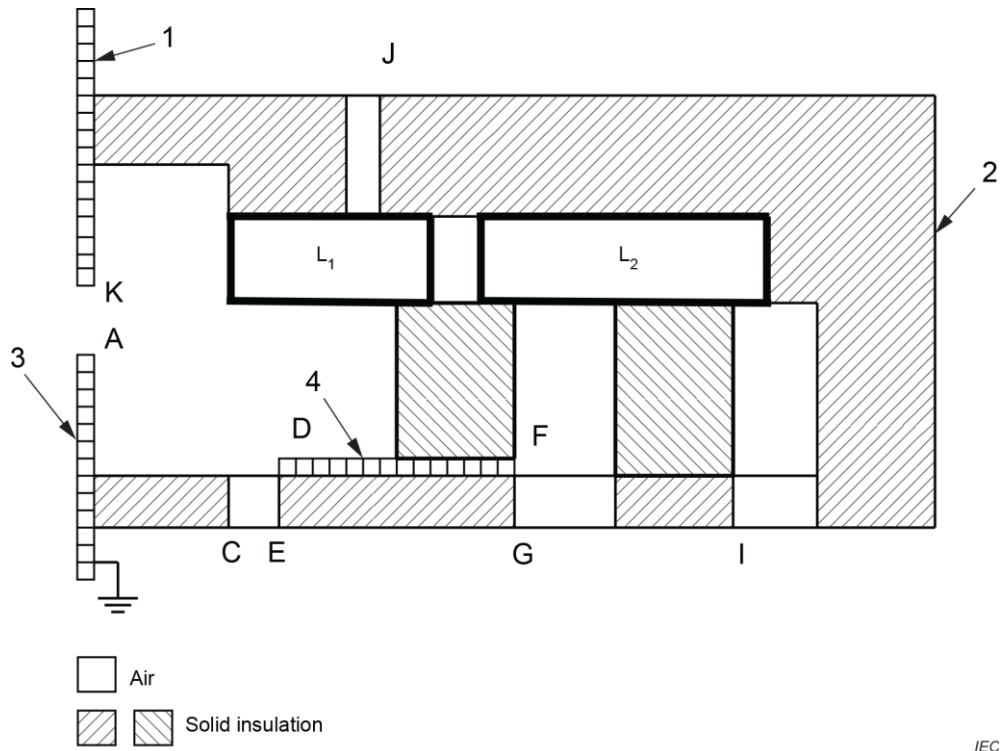


IEC

#### راهنما

- 1 قسمت تامین کننده پیوستگی اتصال زمین
- 2 قسمت تامین کننده یا انتقال دهنده فشار تماس

شکل ۱۰- مثالی از قسمت های یک ترمینال اتصال زمین



راهنما:

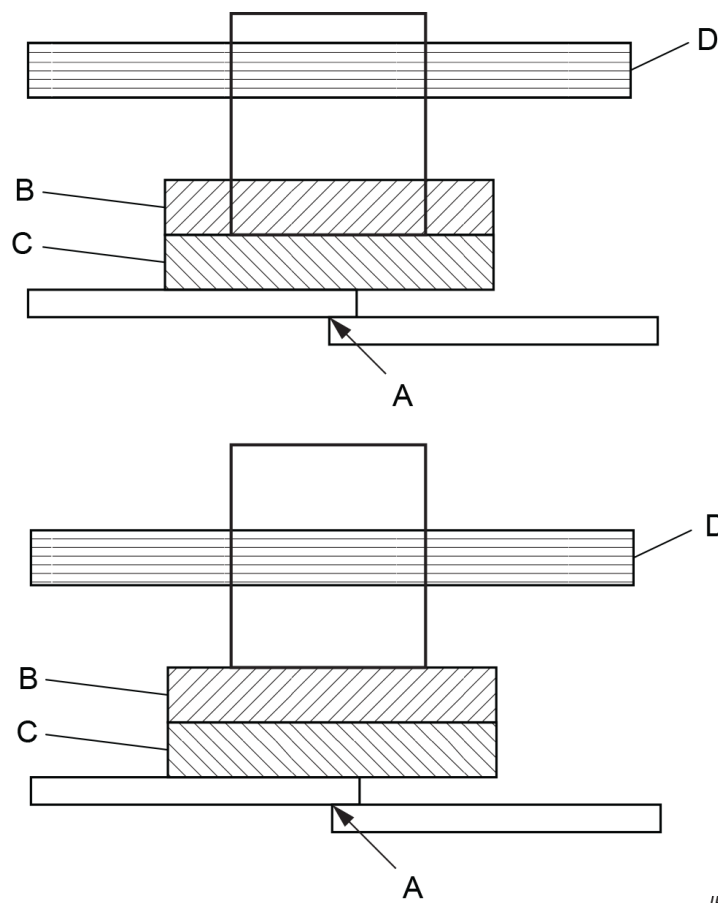
- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | قسمت فلزی در دسترس زمین نشده       |
| 2 | محفظه                              |
| 3 | قسمت فلزی در دسترس زمین شده        |
| 4 | قسمت فلزی غیر قابل دسترس زمین نشده |

قسمت‌های برق‌دار  $L_1$  و  $L_2$  از یکدیگر جدا شده‌اند و بخش‌هایی از آنها ( $L_1$  و  $L_2$ ) توسط محفظه پلاستیکی روزنه‌داری احاطه شده‌است و بخش‌هایی دیگر از آنها در تماس با هوا و مواد عایقی جامد می‌باشند. یک قطعه فلزی غیر قابل دسترس درون ساختمان تعبیه شده‌است. دو پوشش فلزی وجود دارد که یکی از آنها زمین شده‌است.

| نوع عایق‌بندی       | فواصل هوایی                          |
|---------------------|--------------------------------------|
| عایق‌بندی پایه      | $L_1A$<br>$L_1D$<br>$L_2F$           |
| عایق‌بندی کارکردی   | $L_1L_2$                             |
| عایق‌بندی تکمیلی    | $DE$<br>$FG$                         |
| عایق‌بندی تقویت‌شده | $L_1K$<br>$L_1J$<br>$L_2I$<br>$L_1C$ |

یادآوری - چنانچه فواصل هوایی  $L_1D$  یا  $L_2F$  الزامات فواصل هوایی برای عایق‌بندی تقویت‌شده را تامین کند، در این صورت  $DE$  یا  $FG$  مربوط به عایق‌بندی تکمیلی اندازه‌گیری نمی‌شود.

شکل ۱۱- مثال‌هایی از فواصل هوایی



IEC

#### راهنما:

|   |              |
|---|--------------|
| A | ناحیه اتصال  |
| B | ماده غیرفلزی |
| C | ماده غیرفلزی |
| D | ماده غیرفلزی |

**یادآوری ۱-** محل قرارگیری (موقعیت فرضی) استوانه با توجه به مثال ۱ از شکل س-۵ نشان داده شده است.

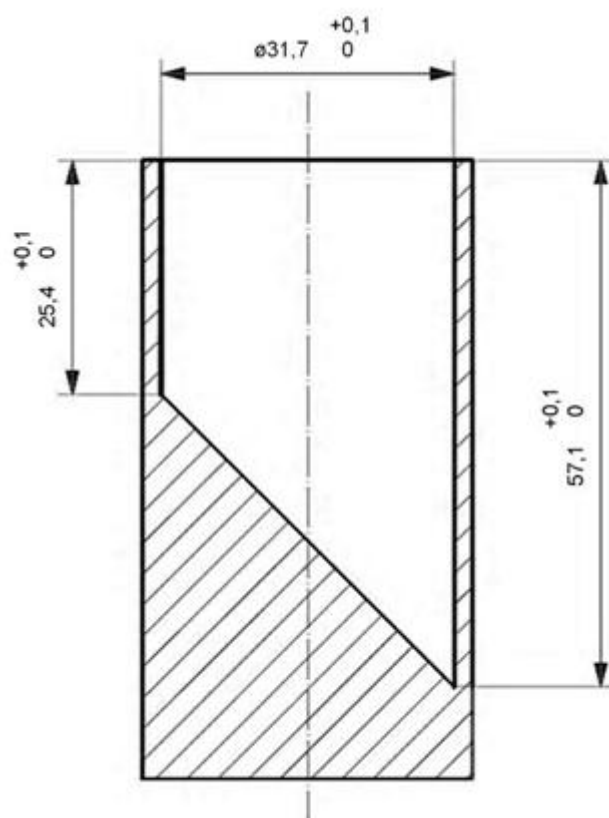
**یادآوری ۲-** اگر C در طی آزمون سیم ملتهب به مدت بیش از ۲ S شعله ور شود، در این صورت فرض می شود که استوانه در مرز بالایی C قرار دارد. و در نتیجه قسمت های B و D تحت آزمون های شعله سوزنی قرار می گیرند.

اگر B در طی آزمون سیم ملتهب به مدت بیش از ۲ S شعله ور شود، در این صورت فرض می شود که استوانه در مرز بالایی B قرار دارد. و در نتیجه قسمت D تحت آزمون شعله سوزنی قرار می گیرد.

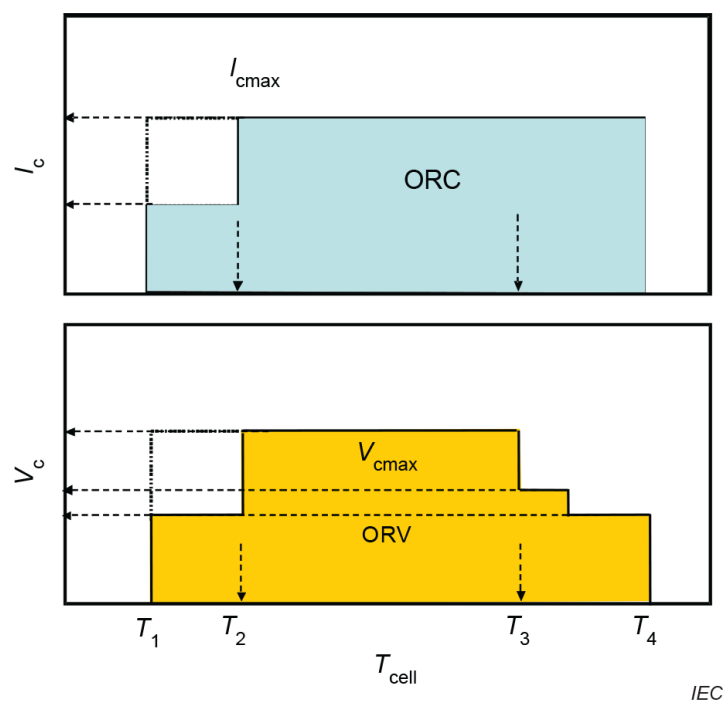
**یادآوری ۳-** در بعضی از ساختارها، D می تواند قسمت دیگری از قالب گیری مشابه B یا C باشد. از این رو، اگر B یا C در طی آزمون سیم ملتهب به مدت بیش از ۲ S شعله ور شود، مواد به کار رفته برای B یا C که در محدوده استوانه است، و توسط D ارائه می شود، نیز تحت آزمون شعله سوزنی قرار می گیرند.

**شکل ۱۲- مثالی از قرارگیری (موقعیت فرضی) استوانه**

ابعاد بر حسب میلیمتر



شکل ۱۳ - استوانه قسمت‌های کوچک



راهنما:

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| گستره دمای پایین     | $T_1$ تا $T_2$ |
| گستره دمای استاندارد | $T_2$ تا $T_3$ |
| گستره دمای بالا      | $T_3$ تا $T_4$ |
| ناحیه عملکرد (جریان) | ORC            |
| بیشینه جریان شارژ    | $I_{cmax}$     |
| جریان شارژ           | $I_c$          |
| ناحیه عملکرد (ولتاژ) | ORV            |
| حد بالایی ولتاژ شارژ | $V_{cmax}$     |
| ولتاژ شارژ           | $V_c$          |
| دمای سطح سلول        | $T_{cell}$     |

شکل ۱۴ - مثالی از ناحیه عملکرد مشخص شده در مورد سلول لیتیم-یون در حین شارژ



## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### آزمون‌های تک به تک

#### الف-۱ بررسی اجمالی

آزمون‌های تک به تک، آزمون‌های هستند که توسط سازنده بر روی هریک از وسایل انجام می‌شود تا تغییراتی که در تولید منجر به مختل شدن ایمنی می‌شود، آشکار شود. این آزمون‌ها معمولاً بر روی یک وسیله کامل پس از مونتاژ انجام می‌گیرد اما سازنده می‌تواند در مراحل مقتضی در حین تولید این آزمون‌ها را انجام دهد، مشروط به اینکه فرآیندهای بعدی ساخت نتایج آزمون‌ها را تحت تأثیر قرار ندهد.

اجزاء تشکیل‌دهنده در صورتی تحت این آزمون‌ها قرار نمی‌گیرند که قبلاً در هنگام ساخت آزمون‌های تک به تک در مورد آنها انجام شده باشد. [3]

سازنده ممکن است از یک روش اجرایی متفاوت برای آزمون‌های تک به تک استفاده کند مشروط به اینکه سطح ایمنی با آنچه در آزمون‌های این پیوست تعیین شده است، معادل باشد.

این آزمون‌ها حداقل آن چیزی است که برای تأمین ایمنی ضروری، لازم است. این موضوع جزء مسئولیت سازنده است که تعیین کند که آیا آزمون‌های تک به تک تکمیلی دیگر نیز ضروری است. می‌توان از ملاحظات مهندسی تعیین کرد که بعضی از آزمون‌ها اجرا نشدن یا نامناسب هستند و از این‌رو نیازی به انجام آنها نیست.

اگر یک محصول در هریک از این آزمون‌ها رد شود، باید پس از تنظیم یا کار مجدد روی آن، دوباره آزمون شوند.

#### الف-۲ آزمون پیوستگی اتصال زمین

جریان دست کم  $A 10$  از یک منبع که در حالت بی‌باری ولتاژ آن از  $V 12$  (AC یا DC) بیشتر نباشد، از بین هریک از قسمت‌های فلزی در دسترس زمین‌شده و قسمت‌های زیر عبور داده می‌شود:

– برای وسایل طبقه 0I و برای وسایل طبقه I که برای اتصال به سیم‌کشی ثابت در نظر گرفته شده‌اند، ترمینال زمین؛

– برای سایر وسایل طبقه I،

• شاخک زمین یا کنتاکت زمین در دوشاخه‌ها؛

• شاخک زمین در قطعه اتصال ورودی.

افت ولتاژ اندازه‌گیری می‌شود و مقاومت محاسبه می‌شود که نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

- برای وسایل مجهز به کابل یا بند تغذیه،  $0.2 \Omega$  یا  $0.1 \Omega$  به اضافه مقاومت کابل یا بند تغذیه؛
- برای سایر وسایل  $0.1 \Omega$ .

مدت زمان عبور جریان مقداری است که برای اندازه‌گیری افت ولتاژ، لازم است.

### الف-۳ آزمون استقامت الکتریکی

عایق‌بندی وسیله تحت ولتاژ با شکل موج اساساً سینوسی با فرکانس تقریباً  $50 \text{ Hz}$  یا  $60 \text{ Hz}$  به مدت یک ثانیه قرار می‌گیرد. مقدار ولتاژ آزمون و نقاط اعمال ولتاژ در جدول الف-۱ داده شده است.

جدول الف-۱- ولتاژهای آزمون

| ولتاژ آزمون<br>V                                                                                                                                 |                |     | نقاط اعمال                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| وسایل طبقه 0، وسایل طبقه 0I ، وسایل طبقه I و وسایل طبقه II                                                                                       | وسایل طبقه III |     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| ولتاژ اسمی                                                                                                                                       |                |     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| تا و خود ۱۵۰                                                                                                                                     | بیشتر از ۱۵۰   |     |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                  |                |     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| ۸۰۰                                                                                                                                              | ۱۰۰۰           | ۴۰۰ | بین قسمت‌های برق‌دار و قسمت‌های فلزی در دسترس که توسط عایق‌بندی به شرح زیر از قسمت‌های برق‌دار جدا شده‌اند:<br><ul style="list-style-type: none"><li>فقط عایق‌بندی پایه</li><li>عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت‌شده<sup>a,b</sup></li></ul> |
| ۲۰۰۰                                                                                                                                             | ۲۵۰۰           | -   |                                                                                                                                                                                                                                                |
| این آزمون برای وسایل طبقه 0 اعمال نمی‌شود.                                                                                                       |                |     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| در صورتی که آزمون نامناسب تشخیص داده شود، در وسایل طبقه 0I و وسایل طبقه I ضرورتی ندارد که این آزمون بر روی قسمت‌های با ساختار طبقه II انجام شود. |                |     |                                                                                                                                                                                                                                                |

ممکن است ضروری باشد که در حین این آزمون وسیله در حال کار باشد تا مطمئن شد که ولتاژ آزمون به تمام عایق‌بندی مربوط اعمال می‌شود، برای مثال المنت‌های گرمازا که توسط رله کنترل می‌شوند. [3]

عایق‌بندی می‌تواند بجای اینکه تحت ولتاژ AC قرار گیرد، تحت یک ولتاژ DC که  $1/5$  برابر مقدار داده شده در جدول باشد، قرار گیرد. یک ولتاژ AC با فرکانس تا  $5 \text{ Hz}$  به عنوان ولتاژ DC در نظر گرفته می‌شود.

هیچ‌گونه شکست الکتریکی عایق نباید اتفاق افتد. فرض می‌شود شکست الکتریکی عایق وقتی اتفاق می‌افتد که جریان در مدار آزمون از ۵ mA بیشتر شود. با این حال این حد ممکن است برای وسایلی با جریان نشت زیاد، تا ۳۰ mA افزایش یابد.

توصیه می‌شود مدار مورد استفاده در این آزمون شامل یک افزاره حساس به جریان باشد که وقتی جریان از این مقدار بیشتر شد، قطع کند. [3]

توصیه می‌شود ترانسفورماتور ولتاژ بالا قابلیت نگهداری ولتاژ مشخص شده در جریان حدی را داشته‌باشد. [3]

#### الف-۴ آزمون کارکردی

کارکردن صحیح وسیله با بازرسی یا چنانچه تنظیم یا اتصال ناصحیح اجزاء تشکیل‌دهنده پی‌آمدهای منفی برای تضمین ایمنی در برداشته‌باشد، با یک آزمون مناسب بررسی می‌شود.

یادآوری- مثال‌هایی در این مورد عبارتند از تصدیق جهت حرکت دورانی صحیح موتور و عملکرد مناسب کلیدهای اینترلاک (همبندی). آزمون کنترل‌کننده‌های حرارتی یا افزاره‌های حفاظتی لازم نیست.

## پیوست ب

### (الزامی)

وسایل که با باتری کار می کنند، باتری های مجزا، باتری های جداشدنی

مخصوص وسایلی که با باتری کار می کنند [89]

تغییرات زیر در این استاندارد برای وسایل زیر اعمال می شود:

- وسایلی که با باتری کار می کنند و کنترل کننده های از دور که در آنها باتری های غیرقابل شارژ مجدد (باتری های اولیه) به کار رفته است؛
- وسایلی که با باتری کار می کنند و کنترل کننده های از دور که در آنها باتری های قابل شارژ مجدد (باتری های ثانویه) به کار رفته است؛
- باتری های جداشدنی و باتری های مجزا، مخصوص وسایلی که با باتری کار می کنند.

شماره بندها در این پیوست به شماره بندها در قسمت اصلی این استاندارد ارجاع می دهد که آن بندها تغییر کنند، اصلاح شوند یا اعمال نشوند. بندهایی که علاوه بر بندهای قسمت اصلی این استاندارد اضافه شده اند، با افزودن یک رقم که از ۱ شروع می شود به حرف پیوست، مشخص می شوند.

**یادآوری ۱-** این پیوست درمورد باتری شارژرها اعمال نمی شود (به استاندارد ملی ایران شماره ۲۹-۲-۱۵۶۲ مراجعه شود) (به شکل ب-۱-ث مراجعه شود). هنگامی که عبارت باتری همراه با کلمه شارژر استفاده می شود، باتری یک عبارت تعریف نشده است، بنابراین پررنگ نیست.

**یادآوری ۲-** وقتی که قسمت های مختلف وسیله جداگانه ارائه می شوند، در این صورت وسیله کامل، یک قسمت منبع تغذیه جداشدنی به همراه موارد زیر است:

- قسمتی از وسیله که باتری و مدار شارژ باتری را در بر دارد (به شکل ب-۱-ب مراجعه شود)؛
- مدار شارژ باتری به علاوه قسمتی از وسیله که باتری را در بر دارد (به شکل ب-۱-پ مراجعه شود)؛ یا
- مدار شارژ باتری به علاوه باتری مجزا و قسمتی از وسیله که کارکرد مورد نظر را انجام می دهد (به شکل ب-۱ ج مراجعه شود).

یک بررسی اجمالی درمورد ترکیب بندی های مختلف در شکل ب-۱ داده شده است.

**یادآوری ۳-** از آنجا که الزامات این پیوست براساس سیستم باتری های است که از شیمی لیتیم-یون استفاده می کنند، سایر مواد شیمیایی فلز-یون و جدیدتر می توانند ویژگی ها و عملکردی داشته باشند که به طور کامل توسط این الزامات یا استانداردهای گفته شده برای باتری، دیده نشده است. [90]

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

#### ب-۳-۱ تعاریف مربوط به مشخصه‌های فیزیکی

##### ب-۳-۱-۱

##### کار عادی

#### normal operation

وسایلی که با باتری کار می‌کنند تحت شرایط زیر به کار انداخته می‌شوند:

- درمورد وسایلی با باتری‌های جداشدنی یا باتری‌های مجزا که برای شارژ از وسیله جدا می‌شوند، وسیله با باتری‌ای که شارژ کامل شده‌باشد، برای کارکرد مورد نظر، به کار انداخته می‌شود. باتری از مرجع نوع یا مدلی باشد که در دستورالعمل‌ها مشخص شده یا تحویل داده شده‌است؛
  - درمورد وسایلی با باتری‌های یکپارچه‌شده یا باتری‌های مجزا که این باتری‌ها برای شارژ از وسیله جدا نمی‌شوند، و اینکه در حین شارژ باتری، وسایل نمی‌توانند کارکرد مورد نظر را داشته‌باشند، وسیله با باتری‌ای که شارژ کامل شده‌است، برای کارکرد مورد نظر، به کار انداخته می‌شود؛
  - درمورد وسایلی با باتری‌های قابل تعویض، شامل باتری‌های یکپارچه‌شده که قابل تعویض هستند، یا باتری‌های غیر قابل شارژ مجدد، وسیله با منبع ساختگی شرح داده شده در زیربند ب-۵-۳ با حد بالایی ظرفیت جریان<sup>۱</sup> اتصال کوتاه  $I_{sc}$  (بالا) طبق جدول ب-۱ برای کارکرد مورد نظر، به کار انداخته می‌شود.
- یادآوری ۱- کار وسیله که در کارکرد مورد نظر برای آن انجام می‌شود در استانداردهای ویژه وسایل (قسمت ۲ این سری استاندارد) مشخص شده‌است.

#### ب-۳-۶ تعاریف مربوط به قسمت‌های وسیله

##### ب-۳-۶-۱

##### باتری غیر قابل شارژ مجدد

#### non-rechargeable part

باتری‌ای است که در حالت شارژ کامل ارائه می‌شود و پس از آن نمی‌تواند مجدداً شارژ شود.

### ۵ شرایط عمومی درمورد آزمون‌ها

۵-۲ آزمون‌های زیربندهای ب-۱۹-۱ تا ب-۱۹-۶ ممکن است بر روی نمونه‌های جداگانه انجام شود.

۵-۸-۱ این زیربند کاربرد ندارد.

۵-۸-۲ این زیربند کاربرد ندارد.

---

1 - current capacity

۳-۸-۵ این زیربند کاربرد ندارد.

۴-۸-۵ این زیربند کاربرد ندارد.

ب-۵-۱ قبل از شروع آزمونی که نیاز به یک باتری شارژ کامل دارد، باتری باید شارژ کامل شده و سپس باید از منبع شارژ جدا شده و اجازه داده شود که دست کم به مدت ۲ h اما نه بیشتر از ۶ h استراحت کند.

ب-۵-۲ در مواردی که ولتاژ اسمی مشخص شده باشد، باید از یک باتری شارژ کامل استفاده شود. در مورد وسایلی که با باتری کار می کنند و ترمینال های تغذیه برای اتصال به باتری نشانه شناسایی قطبیت ندارند، باید قطبیت نامساعدتر اعمال شود مگر اینکه ساختمان وسیله به گونه ای باشد که احتمال رخ دادن چنین اتصالی وجود نداشته باشد.

ب-۵-۳ در مواردی که در الزامات مشخص شده باشد که باتری ارائه شده با وسیله یا در نظر گرفته شده برای آن می تواند با یک منبع ساختگی جایگزین شود، این منبع باید از یک منبع تغذیه DC یا یک باتری که به طور خاص ساخته شده باشد، تشکیل شود، و خروجی هریک از آنها مشخصات تعیین شده در جدول ب-۱ را برای آن نوع باتری داشته باشد.

جدول ب-۱ - مشخصات منبع ساختگی

| نوع باتری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ولتاژ مدار باز اولیه<br>V | $I_{sc}^a$ (پایین)<br>A<br>+۰ %<br>-۲۵ %     | $I_{sc}^a$ (بالا)<br>A<br>+۲۵ %<br>-۰ %      | کمینه ظرفیت<br>$Ah^c$                                                                                      | (آگاهی دهنده)<br>استانداردهای<br>مرجع <sup>b</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| قابل شارژ مجدد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ولتاژ باتری شارژ کامل     | $0.5 \times I_{sc}$<br>از باتری<br>ارائه شده | $2.0 \times I_{sc}$<br>از باتری<br>ارائه شده | % ۳۰۰ از ظرفیت باتری<br>ارائه شده که در A ۱ و<br>۰.۹ V/cell در حالت قطع <sup>۱</sup><br>اندازه گیری می شود |                                                    |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>AAA <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ۱.۵                       | ۳                                            | ۱۰                                           | ۰.۵                                                                                                        | LR03                                               |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>AA <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ۱.۵                       | ۵                                            | ۱۵                                           | ۱.۰                                                                                                        | LR6                                                |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>C <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۱.۵                       | ۵                                            | ۱۵                                           | ۳.۰                                                                                                        | LR14                                               |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>D <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۱.۵                       | ۶                                            | ۲۰                                           | ۱۰                                                                                                         | LR20                                               |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>PP3 <sup>d</sup> (9 V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ۹.۰                       | ۰.۶                                          | ۶                                            | ۰.۵                                                                                                        | 6LR61                                              |
| غیرقابل شارژ مجدد<br>(سایر)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ولتاژ نامی<br>باتری       | $0.5 \times I_{sc}$<br>از باتری<br>ارائه شده | $2.0 \times I_{sc}$<br>از باتری<br>ارائه شده | % ۲۰۰ از ظرفیت باتری<br>ارائه شده که در A ۱ و<br>۰.۹ V/cell در حالت<br>قطع اندازه گیری می شود              |                                                    |
| <p><b>یادآوری ۱-</b> حدود <math>I_{sc}</math> برای باتری هایی است که احتمال دارد با سایر انواع مشابه باتری با عملکرد متفاوت تعویض شوند.</p> <p><b>یادآوری ۲-</b> مقادیر مشخص شده برای Ah براساس جریان دشارژ نامی A ۱ با ولتاژ پایان دشارژ ۰.۹ V/cell است به جز برای (V) PP3، که براساس جریان دشارژ نامی A ۰.۱ با ولتاژ پایان دشارژ ۰.۹ V/cell است.</p> <p><b>یادآوری ۳-</b> هر جا در این جدول از عبارت «ارائه شده» استفاده شده است، «ارائه شده» به معنی باتری ای است که همراه وسیله تحویل شده است یا در صورت عدم تحویل، به معنی، باتری مورد نظر یا مشخص شده برای استفاده با وسیله است.</p>                                                   |                           |                                              |                                              |                                                                                                            |                                                    |
| <p><sup>a</sup> جریان اتصال کوتاه پس از <math>0.2 \pm 1</math> s در مقاومت <math>2 \text{ m}\Omega \pm 10 \text{ m}\Omega</math> اندازه گیری می شود. باید دقت شود و اطمینان حاصل شود که اثر خود گرمایش مقاومت طوری مدیریت می شود که باعث ایجاد کمترین تغییرات جریان در طول آزمون ها گردد.</p> <p><sup>b</sup> منابع از IEC 60086-1 گرفته شده است.</p> <p><sup>c</sup> اگر ظرفیت اندازه گیری شده کمتر از % ۵۰ ظرفیت تعیین شده توسط سازنده باتری باشد، در این صورت به جای اندازه گیری، حداقل ظرفیت باید براساس ظرفیت تعیین شده توسط سازنده باتری، محاسبه شود.</p> <p><sup>d</sup> انواع غیرقابل شارژ مشخص شده فقط برای انواع آلکالاین است.</p> |                           |                                              |                                              |                                                                                                            |                                                    |

## ۶ طبقه‌بندی

۶-۱ وسایلی که با باتری کار می‌کنند و بدون اتصال به تغذیه یا بدون اتصال زمین کارکردی هستند، از لحاظ حفاظت در برابر شوک الکتریکی طبقه‌بندی نمی‌شوند.

یادآوری - به نظر می‌رسد پتانسیل خطر شوک الکتریکی فقط بین قسمت‌های با قطبیت مخالف و بدون توجه به اتصال زمین، وجود دارد.

مطابقت با بازرسی و آزمون‌های مربوط بررسی می‌شود.

## ۷ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۷-۱ وسایلی که با باتری کار می‌کنند و کنترل‌کننده‌های از دور که باتری دارند باید دارای نشانه‌گذاری‌های به شرح زیر باشند:

- نام، نشانه تجاری یا نشانه شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش؛
- مرجع نوع یا مدل؛
- کد IP (درجه حفاظت) برطبق درجه حفاظت در برابر نفوذ زیان‌آور آب، به جز درمورد IPX0؛
- مرجع نوع باتری اگر باتری در داخل وسیله شارژ مجدد نمی‌شود یا غیرقابل شارژ مجدد است.

وسایلی که باتری‌های آنها قابل تعویض است باید دارای نشانه‌گذاری مرجع نوع باتری، ولتاژ باتری و قطبیت ترمینال‌ها باشند. نشانه‌گذاری قطبیت در صورتی الزامی نیست که ساختمان وسیله به گونه‌ای باشد که احتمال جازدن نادرست باتری توسط استفاده‌کننده امکان‌پذیر نباشد.

اگر بیش از یک نوع باتری بتواند با وسیله استفاده شود، این وسیله باید با مرجع نوع دست‌کم یکی از انواع باتری نشانه‌گذاری شود که می‌تواند با نماد (2004-01) ISO 7000-0790 یا با جمله زیر همراه باشد:

به دستورالعمل استفاده برای انواع باتری‌های قابل استفاده دیگر مراجعه شود.

اگر وسایل بیش از یک باتری استفاده می‌کنند، در وسایل باید نشانه‌گذاری باشد که اتصال قطبیت درست باتری‌ها را نشان دهد.

در صورت اقتضاء، ترمینال مثبت باید با نماد (2002-10) IEC 60417-5005 و ترمینال منفی با نماد (2002-10) IEC 60417-5006 نشان داده شوند.

مثال‌هایی از نشانه‌گذاری قابل قبول برای یک وسیله که از سه باتری استفاده می‌کند، در شکل ب-۲ نشان داده شده‌است.

باتری‌های جداشدنی و باتری‌های مجزا باید دارای نشانه‌گذاری‌های به شرح زیر باشند:



- نام، نشانه تجاری یا نشانه شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش؛
  - مدل یا مرجع نوع؛
  - کد IP (درجه حفاظت) طبق درجه حفاظت در برابر نفوذ زیان آور آب، به جز درمورد IPX0؛
  - مرجع نوع باتری اگر باتری در داخل وسیله شارژ مجدد نمی شود یا غیرقابل شارژ مجدد است.
- باتری های جداشدنی و باتری های مجزا که برای شارژ باتری از وسیله جدا می شوند، باید با نماد (2004-01) ISO 7000-0790 نشانه گذاری شوند. این باتری ها همچنین باید با نماد (2019-05) IEC 60417-6413 و مدل یا مرجع نوع باتری شارژر نشانه گذاری شوند یا دارای جمله زیر باشند:

فقط با <مدل یا مرجع نوع> باتری شارژر.

اگر بیش از یک باتری شارژر می تواند برای شارژ باتری های جداشدنی و باتری های مجزا که برای شارژ از وسیله جدا می شوند، می تواند استفاده شود، در این صورت باتری باید با مرجع نوع دست کم یکی از انواع باتری شارژرها نشانه گذاری شود که می تواند با نماد (2004-01) ISO 7000-0790 یا با جمله زیر همراه باشد:

به دستورالعمل استفاده برای انواع باتری شارژرهای قابل استفاده دیگر مراجعه شود.

باتری هایی که توسط استفاده کننده تعویض می شوند، به غیر از باتری های با مصارف عمومی<sup>۱</sup>، باید دارای نشانه گذاری های به شرح زیر باشند:

- نام، نشانه تجاری یا نشانه شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش؛
- مدل یا مرجع نوع؛
- ولتاژ نامی.

یادآوری - مثال هایی از باتری های با مصارف عمومی عبارتند از باتری های آلکالاین AA، AAA، C و D و بعضی از باتری های سرب-اسید.

مطابقت با بازرسی بررسی می شود..

۶-۷

|                                                                                   |                                  |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| +                                                                                 | نماد<br>IEC 60417-5005 (2002-10) | علامت به اضافه؛ قطبیت مثبت |
| —                                                                                 | نماد<br>IEC 60417-5006 (2002-10) | علامت منها؛ قطبیت منفی     |
|  | نماد<br>IEC 60417-6413 (2019-05) | باتری شارژر                |

۱۲-۷ باید به همراه وسیله دستورالعمل‌هایی ارائه شود تا بتوان از وسیله به‌طور ایمن استفاده کرد. درمورد وسایلی که برای استفاده در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ m از سطح دریا می‌باشند، باید بیشینه ارتفاع استفاده اعلام شود. اگر قبل از سرویس و نگهداری توسط استفاده‌کننده تدابیر احتیاطی ضروری است، جزئیات مربوط باید داده شود. در دستورالعمل‌ها باید جمله زیر بیان شده‌باشد:

این وسیله برای استفاده توسط افراد (از جمله کودکان) با توانایی‌های جسمی، حسی یا ذهنی کاهش یافته، یا عدم تجربه و دانش نمی‌باشد، مگر اینکه توسط شخص مسئول ایمنی آنها نظارت یا دستورالعمل مربوط به استفاده از وسیله به آنها داده شده‌باشد. توصیه می‌شود بچه‌ها تحت نظارت باشند تا اطمینان حاصل شود که آنها با وسیله بازی نمی‌کنند.

دستورالعمل‌های وسایل مجهز به باتری‌هایی که برای شارژ جدا می‌شوند یا توسط استفاده‌کننده تعویض می‌شوند و می‌توانند در قسمت‌های کوچک استوانه‌ای مانند شکل ۱۳ جا داده شوند، باید دارای جمله زیر باشد:

هشدار: دور از دسترس کودکان نگه‌داشته شود. بلعیدن می‌تواند به سوختگی شیمیایی، سوراخ شدن بافت نرم و مرگ منجر شود. سوختگی شدید می‌تواند در عرض ۲ h پس از بلعیدن رخ دهد. فوراً مراقبت پزشکی درخواست کنید.

درمورد وسایلی که از باتری‌های با شیمی فلز-یون استفاده می‌کنند، در دستورالعمل‌ها باید گستره دمای عادی برای شارژ باتری بیان شود.

دستورالعمل‌های وسایل باتری‌دار، باید شامل اطلاعات به شرح زیر باشد، در صورت کاربرد:

– نوع باتری؛

– نکات ایمنی در رابطه با امحاء باتری‌های کارکرده؛

- چگونگی برخورد کردن با باتری‌های نشت کرده.
- در دستورالعمل‌های وسایل باتری‌دار، باید شامل جملات زیر باشد:
- وسیله یا باتری را در معرض دمای بیش از حد قرار ندهید؛
- از ریسک اتصال کوتاه شدن ترمینال‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند، یا از اتصال کوتاه شدن باتری با اجسام فلزی، آگاه باشید.
- دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند، و دارای باتری‌های غیرقابل شارژ مجدد هستند باید شامل جمله زیر باشند:
- این وسیله حاوی باتری‌های غیرقابل شارژ مجدد است، این باتری‌ها نباید شارژ مجدد شوند.
- در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند که استفاده‌کننده باتری را تعویض نمی‌کند باید جمله زیر وجود داشته‌باشد:
- این وسیله دارای باتری‌هایی است که فقط توسط اشخاص ماهر تعویض می‌شود.
- در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند و شامل باتری‌های غیرقابل تعویض هستند باید جمله زیر وجود داشته‌باشد:
- این وسیله دارای باتری‌هایی است که غیرقابل تعویض هستند. هنگامی که باتری در پایان عمر خود است، وسیله باید به‌درستی امحاء شود.
- در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند و باتری‌های آنها برای شارژ یا تعویض توسط استفاده‌کننده باید جدا شوند، در صورت کاربرد، باید جملات زیر وجود داشته‌باشد:
- باتری‌های قابل شارژ مجدد قبل از شارژ از وسیله جدا شوند؛
- انواع مختلف باتری‌ها یا باتری‌های نو و کار کرده با هم ترکیب نشوند؛
- باتری‌های مستعمل از وسیله برداشته شده و به‌طور ایمنی امحاء شوند؛
- اگر قرار است وسیله برای مدت طولانی بدون استفاده نگه‌داشته شود، بهتر است باتری‌ها برداشته‌شوند؛
- از باتری‌های غیر قابل شارژ مجدد به‌جای باتری‌های قابل شارژ مجدد استفاده نشود؛
- از باتری‌های دست‌کاری شده یا آسیب دیده استفاده نشود.
- در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند و باتری‌های آنها برای شارژ یا تعویض توسط استفاده‌کننده باید جدا شوند، در صورت کاربرد، باید اطلاعات زیر وجود داشته‌باشد:
- مرجع نوع باتری؛
- جهت قرارگیری باتری با توجه به قطبیت؛

- روش تعویض باتری‌ها شامل قرارگیری درست قطبیت.

در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند که باتری‌های آنها که باید قبل از امحاء وسیله، از آن برداشته شوند، باید شامل جزئیات مربوط به برداشتن و امحاء ایمن آنها باشد.

در دستورالعمل‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند و باتری‌های جداشدنی و باتری‌های مجزا دارند که برای شارژ باید از وسیله جدا شوند، باید مدل یا مرجع نوع باتری شارژی که قرار است استفاده شود در جمله زیر وجود داشته باشد:

هشدار: فقط با باتری شارژر <مدل یا مرجع نوع> استفاده شود.

اگر برای باتری شارژر از نماد استفاده شده است، باید معنی و مفهوم آن توضیح داده شود.

یادآوری - دستورالعمل‌ها می‌توانند بر روی وسیله نشانه‌گذاری شوند به طوری که در استفاده عادی دیده شوند.

۷-۱۵ نشانه‌گذاری‌های مشخص شده برای باتری‌هایی که قرار است توسط استفاده‌کننده تعویض شوند باید در قسمت محفظه باتری یا مجاور آن باشد.

نشانه‌گذاری‌های مربوط به نشان دادن اتصال قطبیت درست باتری‌های مشخص شده برای وسایلی که از بیش از یک باتری با مصرف عمومی (باتری‌ای که برای هدف خاصی طراحی یا فروخته نشده است) استفاده می‌کنند باید در قسمت محفظه باتری یا مجاور آن باشد.

مرجع نوع باتری شارژر باید نزدیک نماد (IEC 60417-6413 (2019-05 باشد.

## ۸ حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار

در صورتی که مدارهای باتری، اتصال زمین نشده باشند یا به برق اصلی متصل نباشند این بند در مورد قسمت کارکردی وسیله در وسایلی که با باتری کار می‌کنند و نیز باتری‌های آنها، اعمال نمی‌شود.

یادآوری ۱- الزامات برای قسمت‌هایی که نیاز به حفاظت در برابر تماس هم‌زمان دارند در زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۴ مشخص شده است.

یادآوری ۲- اصطلاح قسمت کارکردی وسیله در شکل ب-۱ نشان داده شده است.

## ۱۰ توان ورودی و جریان

۱۰-۱ این زیربند کاربرد ندارد.

۱۰-۲ این زیربند کاربرد ندارد.

## ۱۱ گرمایش

۱-۱۱ وسایلی که با باتری کار می‌کنند، اطراف آنها و باتری‌ها نباید در استفاده عادی به دمای بیش از حد برسند.

مطابقت با تعیین افزایش دمای قسمت‌های مختلف تحت شرایط مشخص شده در زیربندهای ب-۱۱-۱، ب-۱۱-۲، ب-۱۱-۳، ب-۱۱-۷ و ب-۱۱-۸ بررسی می‌شود.

۴-۱۱ این زیربند کاربرد ندارد.

۵-۱۱ این زیربند کاربرد ندارد.

۶-۱۱ این زیربند کاربرد ندارد.

ب-۱۱-۱ وسایلی که با باتری کار می‌کنند، تحت شرایط کار عادی آزمون می‌شوند.

وسایلی که با باتری‌های جداسدنی یا باتری‌های مجزا کار می‌کنند که این باتری‌ها برای شارژ از وسیله جدا می‌شوند، وسیله تا زمانی که به علت خالی شدن باتری دیگر کار نکند، به کار انداخته می‌شود. برای تکمیل آزمون، باتری خالی شده بلافاصله با باتری دیگری که شارژ کامل شده است، تعویض می‌شود، این باتری از همان مدل و مرجع نوع باتری ارائه شده یا مشخص شده در دستورالعمل‌ها باشد. آزمون تا زمانی که وسیله به علت خالی شدن باتری کار نکند، یا تا زمانی که افزایش دماها در مقادیری پایدار شوند که حداکثر  $5\text{ K}$  از افزایش دماهای اندازه‌گیری شده در همان مکان در طی آزمون اول فراتر نروند، هرکدام که ابتدا رخ دهد، ادامه می‌یابد.

وسایلی که با باتری‌های یکپارچه شده یا باتری‌های مجزا که این باتری‌ها برای شارژ از وسیله جدا نمی‌شوند، و وسیله نمی‌تواند در زمانی که باتری‌ها در حال شارژ هستند، کارکرد مورد نظر را انجام دهد، در این صورت این وسیله به طور پیوسته تا زمانی که به علت خالی شدن باتری‌ها دیگر نتواند کارکرد مورد نظر را داشته باشد، به کار انداخته می‌شود.

وسایل دارای باتری‌های قابل تعویض یا باتری‌های غیرقابل شارژ مجدد، تا زمانی که کمینه ظرفیت باتری همان‌طور که در جدول ب-۱ مشخص شده است، حاصل می‌شود یا تا زمانی که شرایط پایدار برقرار شود، هرکدام که ابتدا رخ دهد، به کار انداخته می‌شوند.

## ۱۹ کار غیرعادی

۱-۱۹ در وسایلی که با باتری کار می‌کنند، به جای آزمون‌های مشخص شده، مطابقت با آزمون‌های زیربند ۲-۱۹، ۴-۱۹، ۷-۱۹، ۹-۱۹، ۱۱-۱۹، ۱۲-۱۹، ۱۴-۱۹، ۱۵-۱۹، ب-۱۹-۱ تا ب-۱۹-۵ بررسی می‌شود.

باتری‌های جداشدنی و باتری‌های مجزا همچنین تحت آزمون‌های زیربند ب-۱۹-۶ قرار می‌گیرند.

در وسایلی که با باتری کار می‌کنند، آزمون‌ها تحت شرایط کار عادی انجام می‌شود.

**۱۹-۲** وسایل دارای المنت‌های گرمازا تحت شرایط مقرر در بند ۱۱ اما با محدود کردن تلفات گرمایی، آزمون می‌شوند.

**یادآوری-** اجازه داده می‌شود که کنترل‌کننده‌هایی که در طی آزمون بند ۱۱ عمل می‌کنند، کار کنند.

**۱۹-۷** وسایلی که با باتری کار می‌کنند، روشن می‌شوند و در شرایط توقف<sup>۱</sup> زیر، به کار انداخته می‌شوند:

- با قفل کردن روتور در وسایلی که گشتاور روتور قفل شده آنها کوچکتر از گشتاور بار کامل است؛

- با قفل کردن قسمت‌های متحرک در مورد سایر وسایل.

اگر وسیله بیش از یک موتور داشته باشد، آزمون برای هر موتور به طور جداگانه انجام می‌شود.

اگر آزمون با منبع ساختگی شرح داده شده در زیربند ب-۵-۳ انجام شود، آزمون در هر دو حد جریان  $I_{sc}$  (بالا) و  $I_{sc}$  (پایین) انجام می‌شود.

آزمون به شرح زیر انجام می‌شود:

- تا زمانی که نمونه آزمون به حالت پایدار برسد، شامل اینکه به دمای اتاق برگردد؛ یا

- تا یک دوره زمانی دست کم ۳ h سپری شود.

**۱۹-۱۱** مدارهای الکترونیکی با ارزیابی شرایط خطای مشخص شده در زیربند ۱۹-۱۱-۲ برای تمام مدارها یا قسمت‌هایی از مدارها بررسی می‌شود، مگر اینکه با شرایط مقرر در زیربند ۱۹-۱۱-۱ مطابقت داشته باشند.

**یادآوری ۱-** به طور کلی، آزمایش وسیله و دیاگرام مدار آن شرایط خطایی را نشان می‌دهد که باید شبیه‌سازی شود، بنابراین آزمون می‌تواند به مواردی محدود شود که انتظار می‌رود نامساعدترین نتایج را داشته باشد.

وسایلی که در آنها افزارهای وجود دارد که وضعیت خاموش را توسط قطع الکترونیکی تامین می‌کند یا افزارهای دارند که وسیله را در حالت آماده کار نگه می‌دارد، تحت آزمون‌های زیربند ۱۹-۱۱-۴ قرار می‌گیرند.

**یادآوری ۲-** برای اطلاع از راهنمایی‌های کلی درباره توالی آزمون‌ها برای ارزیابی مدارهای الکترونیکی، به پیوست آگاهی‌دهنده ص مراجعه شود. لازم به ذکر است که در قسمت‌های ۲ این استاندارد، ممکن است آزمون‌های کار غیرعادی اضافه یا جایگزین مشخص شده باشد، که این موارد در فوچارت نشان داده نشده است. برای کاربرد درست این استاندارد، متن الزامی بر راهنمایی ارائه شده در پیوست آگاهی‌دهنده ص اولویت دارد.

---

1 - stalled conditions

اگر ایمنی وسیله تحت هرگونه شرایط خطا وابسته به عمل رابط فیوز مینیاتوری مطابق با IEC 60127 باشد، آزمون زیربند ۱۹-۱۲ انجام می‌شود. وسیله باید با شرایط مشخص شده در زیربند ۱۹-۱۳ مطابقت داشته باشد.

اگر یک هادی از برد مدار چاپی، مدار باز شود، وسیله به عنوان اینکه آن آزمون خاص را تحمل کرده است محسوب می‌شود، مشروط به اینکه مواد پایه برد مدار چاپی آزمون الزامی پیوست ۳ را تحمل کند.

۱۹-۱۱-۲ وقتی که شرایط خطا شبیه سازی می‌شوند، مدت زمان آزمون تا برقراری شرایط حالت پایدار خواهد بود.

۱۹-۱۱-۴ وسایلی که در آنها افزارهای وجود دارد که وضعیت خاموش را با قطع کننده الکترونیکی تامین می‌کند یا افزارهای دارند که وسیله را در حالت آماده کار نگه می‌دارد، تحت آزمون‌های زیربندهای ۱۹-۱۱-۴ و ۱۹-۱۱-۲ قرار می‌گیرند. آزمون‌ها درحالی که وسیله با یک باتری شارژ کامل تغذیه می‌شود، انجام می‌شوند، افزاره در وضعیت خاموش یا در حالت آماده به کار تنظیم می‌شود.

وسایل مجهز به مدار الکترونیکی حفاظتی تحت آزمون‌های زیربندهای ۱۹-۱۱-۴ و ۱۹-۱۱-۲ قرار می‌گیرند. آزمون‌ها پس از اینکه مدار الکترونیکی حفاظتی در طی آزمون‌های مربوط از بند ۱۹ به جز زیربند ۱۹-۲ و ۱۹-۱۱-۳ عمل کرد، انجام می‌شود.

۱۹-۱۱-۴-۸ وسایلی که با باتری کار می‌کنند، با باتری‌ای که شارژ کامل شده است، تغذیه و به مدت تقریباً ۶۰ s تحت شرایط کار عادی به کار انداخته می‌شوند، و سپس به مدت ۶۰ s جریان باتری آنها قطع می‌شود. وقتی جریان باتری دوباره برقرار شد، وسیله باید:

- به طور عادی به کار ادامه دهد، از همان نقطه از چرخه کار که قبل از قطع شدن باتری، به آن رسیده بود به طور عادی به کار خود ادامه دهد؛ یا
- بدون نیاز به مداخله دستی به کار ادامه ندهد؛ برای شروع به کار مجدد از همان نقطه از چرخه کار که قبل از قطع شدن باتری، به آن رسیده بود به مداخله دستی نیاز داشته باشد؛ یا
- بدون نیاز به مداخله دستی، به کار خود ادامه ندهد؛ برای شروع به کار مجدد از قسمتی از چرخه انتخاب شده به مداخله دستی توسط استفاده کننده نیاز داشته باشد.

۱۹-۱۳ در حین آزمون‌ها، نباید از وسیله شعله، فلز مذاب، یا گاز سمی یا اشتعال‌زا در مقادیر خطرناک گسیل شود و افزایش دما نباید از مقادیر جدول ۹ بیشتر شود. هیچ گونه انفجار یا اشتعال باتری نباید در حین یا پس از آزمون رخ دهد.

تخلیه سلول‌ها از منافذ به شرطی مجاز است که هوا به هیچ طریق دیگری به غیر از منافذ تخلیه آنها، از آن خارج نشود.

یادآوری ۱- گازهایی که از سلول‌ها خارج می‌شوند به عنوان مقادیر خطرناک سمی یا قابل اشتعال محسوب نمی‌شوند.

پس از آزمون‌ها و هنگامی که وسیله تقریباً تا دمای اتاق سرد شد، مطابقت با زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۵ نباید مختل شود و اگر وسیله هنوز می‌تواند کار کند، باید با زیربند ۲۰-۲ و بند ۲۹ مطابقت داشته‌باشد.

#### جدول ۹ - بیشینه افزایش دمای غیرعادی

| افزایش دما<br>K | قسمت                                                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۵۰             | نگهدارنده‌های چوبی، دیوارها، سقف و کف کنج آزمون و کابینت‌های چوبی <sup>a</sup> |
|                 | <sup>a</sup> درمورد وسایل موتوردار، این افزایش دماها تعیین نمی‌شود.            |

درمورد وسایلی که در استفاده عادی با یک مایع رسانا پر شده یا در آن غوطه‌ور می‌شوند، وسیله قبل از انجام آزمون زیربند ب-۲۲-۵ به مدت ۲۴ h با آب پر شده یا در آن غوطه‌ور می‌شود.

وسایل نباید کارکرد نادرست خطرناک داشته‌باشند، و چنانچه وسیله هنوز کار می‌کند، نباید هیچ نقصی در مدارهای الکترونیکی حفاظتی دیده شود.

وسایلی که هنگام آزمون، کلید الکترونیکی آنها در وضعیت خاموش بوده، یا در حالت آماده به کار است، باید:

- به کار نیافتند؛ یا
- اگر به کار افتادند، در حین یا پس از آزمون‌های زیربند ۱۹-۱۱-۴ منجر به کارکرد نادرست خطرناک نشود.

**یادآوری ۲-** عملکرد ناخواسته که بتواند ایمنی را مختل کند، می‌تواند ناشی از بی‌دقتی در استفاده از وسایل باشد، مانند:

- انبار کردن وسایل کوچک درحالی که به تغذیه وصل هستند؛
  - قرار دادن مواد قابل اشتعال بر روی سطوح کار وسایل گرمازا؛ یا
  - قرار دادن اجسام در نزدیکی وسایل موتوردار که انتظار نمی‌رود شروع به کار کنند.
- در وسیله‌ای که دارای درپوش یا درهایی است که با یک یا چند قفل همبندی کنترل می‌شوند، یکی از قفل‌های همبندی ممکن است آزاد شود مشروط به اینکه هر دو شرط زیر تامین شود:
- هنگام آزاد شدن قفل همبندی، در یا درپوش به‌طور خودکار به وضعیت باز نرود؛
  - پس از سیکلی که در آن قفل همبندی آزاد شده‌است، وسیله مجدداً شروع به کار نکند.

**۱۹-۱۵ درمورد وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای یک کلید انتخاب ولتاژ دستی برای انتخاب ولتاژ باتری هستند، این کلید در وضعیتی تنظیم می‌شود که کمترین ولتاژ و بیشترین ولتاژ اعمال شود.**

**ب-۱۹-۱** ترمینال‌های تغذیه در وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای نشانه شناسایی قطبیت هستند، به ترمینال‌های باتری با قطبیت مخالف وصل می‌شوند، مگر اینکه ساختمان وسیله به گونه‌ای باشد که احتمال رخ دادن چنین اتصالی توسط استفاده‌کننده امکان‌پذیر نباشد.



ب-۱۹-۲ در وسایلی که با باتری کار می‌کنند و امکان قرارگیری چند باتری را دارند، اگر ساختمان وسیله به گونه‌ای باشد که معکوس کردن قطبیت باتری توسط استفاده کننده امکان پذیر باشد باید یک یا چند باتری معکوس شود و وسیله باید به کار انداخته شود.

ب-۱۹-۳ وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای موتور(ها) هستند، تحت شرایط بند ۱۱ به کار انداخته می‌شوند و درحالی که مقاومت اتصال کوتاه از  $10\text{ m}\Omega$  بیشتر نباشد، ترمینال‌های هر موتور به نوبت و هر بار یکی از آنها اتصال کوتاه می‌شود. آزمون تا برقراری شرایط حالت پایدار، شامل برگشت به دمای اتاق یا تا سپری شدن یک دوره زمانی دست کم  $3\text{ h}$  ادامه می‌یابد.

ب-۱۹-۴ وسایل مجهز به باتری‌هایی با شیمی فلز-یون به شرح زیر آزمون می‌شوند.

این آزمون همراه با تمام سلول‌های یک باتری شارژ کامل، انجام می‌شود و درمورد باتری‌هایی که بیش از یک سلول دارند، یک سلول دشارژ کامل شده، در یک باتری جداشدنی یا باتری مجزا، به وسیله یا به وسیله‌ای که دارای باتری یکپارچه است، متصل می‌شود.

اتصالات دشارژ اصلی باتری با یک مقاومت که از  $10\text{ m}\Omega$  بیشتر نباشد، اتصال کوتاه می‌شوند. این آزمون تا زمانی انجام می‌شود که یک افزاره حفاظتی غیرقابل وصل مجدد خودکار عمل کند یا یک قسمت عمداً ضعیف شده به طور دائم مدار باز شود یا تا زمانی که نمونه آزمون به دمای اتاق بازگردد.

یادآوری- اتصالات دشارژ اصلی در باتری‌های مجزا یا باتری‌های جداشدنی، ترمینال‌های باتری هستند. برای یک باتری یکپارچه، این اتصال، نزدیکترین اتصال خروجی به سلول‌ها شامل مدار کنترل آنها است.

ب-۱۹-۵ وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند همراه با هر کابل یا بندی به جز کابل یا بند تغذیه، برحسب کاربرد، و درحالی که باتری متصل شده است، تحت شرایط خطای زیر که هر بار یکی به نوبت اعمال می‌شود، آزمون می‌شود:

- هر کابل یا بندی بین وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند و یک باتری مجزا، باید در نقطه‌ای در طول آن اتصال کوتاه شود که احتمالاً بیشترین اثرات نامطلوب را ایجاد می‌کند؛ [94]

- در وسایلی که باتری‌های قابل تعویض دارند که می‌توان آنها را بدون کمک ابزار برداشت، و ترمینال‌های آنها می‌تواند توسط یک مفتول نازک مستقیم اتصال کوتاه شوند، ترمینال‌های باتری اتصال کوتاه می‌شوند؛

- ترمینال‌های شارژ در وسایلی که با باتری کار می‌کنند و به طور هم‌زمان با پروب آزمون ۱۳ از IEC 61032 در دسترس هستند، اتصال کوتاه می‌شوند تا نامساعدترین نتیجه ایجاد شود.

وسيله‌ای که با باتری کار می‌کند روشن می‌شود و هیچ بار مکانیکی اضافه دیگری اعمال نمی‌شود. آزمون‌ها تا زمانی ادامه می‌یابد که نمونه آزمون به شرایط پایدار برسد، شامل اینکه به دمای اتاق بازگردد، یا تا زمانی که دست کم  $3\text{ h}$  ساعت سپری شده باشد. مقاومت اتصال کوتاه نباید از  $10\text{ m}\Omega$  بیشتر باشد.

ب-۱۹-۶ باتری‌های جداسدنی و باتری‌های مجزا تحت شرایط خطای زیر آزمون می‌شوند.

ترکیب‌هایی از ترمینال‌های باتری جداسدنی و ترمینال‌های باتری مجزا که به‌طور هم‌زمان با استفاده از پروب آزمون 13 از IEC 61032 در دسترس هستند، اتصال کوتاه می‌شوند تا نامساعدترین نتیجه ایجاد شود. مقاومت اتصال کوتاه نباید از  $10\text{ m}\Omega$  بیشتر باشد.

## ۲۰ پایداری و خطرات مکانیکی

ب-۲۰-۱ محفظه وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند و دارای باتری یکپارچه‌ای است که از شیمی فلز-یون استفاده می‌کند، باید فشاری را که در هنگام تخلیه سلول که در حین خرابی ایجاد می‌شود، را تحمل کند.

برای باتری‌هایی با ظرفیت کمتر از  $0.2\text{ Ah}$ ، مطابقت با بازرسی پس از آزمون‌های بند ۱۹ و با اندازه‌گیری در حالت ردیف الف یا با آزمون ردیف ب به‌شرح زیر بررسی می‌شود.

الف- مساحت کل دهانه‌های بدون مانع در محفظه‌ای که اجازه عبور گازها را می‌دهد، نباید کمتر از مقدار مشخص‌شده در جدول ب-۲ باشد؛ یا

ب- حجم هوا به مقدار مشخص‌شده در جدول ب-۳ باید از طریق دهانه‌ای به قطر  $(2.85 \pm 0.05)\text{ mm}$  در اضافه فشار اولیه  $10 \pm 0.70\text{ kPa}$  به محفظه تزریق شود. اتصالات آزمون مورد استفاده برای آزمون نباید حجم محفظه را بیش از  $3\text{ ml}$  افزایش دهند. اضافه فشار در داخل محفظه باید در عرض  $30\text{ s}$  و بدون اینکه هیچ‌گونه خرابی ناشی از ترکیدگی<sup>۱</sup> ناخواسته به محفظه وارد شود به زیر  $70\text{ kPa}$  برسد.

جدول ب-۲- مساحت کل دهانه‌ها برای سلول‌های فلز-یون

| ظرفیت یک تک سلول فلز-یون دارای بالاترین ظرفیت<br>Ah | کمینه مساحت کل دهانه‌ها<br>$\text{mm}^2$ |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| $0.2 \leq \text{Ah} < 5$                            | ۲۰                                       |
| $5 \leq \text{Ah} < 25$                             | ۳۰                                       |
| $25 \leq \text{Ah} < 100$                           | ۵۰                                       |
| $100 \leq \text{Ah}$                                | ۱۰۰                                      |

1 - rupturing damage

جدول ب-۳ - حجم هوای تزریق شده در ۲۰۷۰ kPa

| ظرفیت یک تک سلول یون-فلز دارای بالاترین ظرفیت<br>Ah | حجم هوا (±۱۰٪)<br>ml |
|-----------------------------------------------------|----------------------|
| $0.2 \leq Ah < 5$                                   | ۲۰                   |
| $5 \leq Ah < 25$                                    | ۳۰                   |
| $25 \leq Ah < 100$                                  | ۵۰                   |
| $100 \leq Ah$                                       | ۱۰۰                  |

ب-۲۰-۲ محفظه باتری‌های جداسدنی و باتری‌های مجزا که از شیمی فلز-یون استفاده می‌کند، باید فشارهای ایجاد شده در هنگامی که یک سلول در حین خرابی تخلیه می‌کند، را تحمل کند.

برای باتری‌هایی با ظرفیت کمتر از ۰٫۲ Ah، مطابقت با بازرسی پس از آزمون‌های بند ۱۹ و با اندازه‌گیری در حالت ردیف الف یا با آزمون ردیف ب به شرح زیر بررسی می‌شود.

الف- مساحت کل دهانه‌های بدون مانع در محفظه‌ای که اجازه عبور گازها را می‌دهد، نباید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ب-۲ باشد؛ یا

ب- حجم هوا به مقدار مشخص شده در جدول ب-۳ باید از طریق دهانه‌ای به قطر  $(2.85 \pm 0.05)$  mm در اضافه فشار اولیه  $10 \pm 2070$  kPa به محفظه تزریق شود. اتصالات آزمون مورد استفاده برای آزمون نباید حجم محفظه را بیش از ۳ ml افزایش دهند. اضافه فشار در داخل محفظه باید در عرض ۳۰ s و بدون اینکه هیچ‌گونه خرابی ناشی از ترکیدگی ناخواسته به محفظه وارد شود به زیر ۷۰ kPa برسد.

## ۲۱ استحکام مکانیکی

۱-۲۱ وسایلی که با باتری کار می‌کنند باید استحکام مکانیکی کافی داشته باشند و باید طوری ساخته شوند که در مقابل برخورد خشن<sup>۱</sup> که احتمالاً در استفاده عادی ممکن پیش می‌آید مقاومت کنند. مطابقت به شرح زیر بررسی می‌شود.

وسیله درحالی که با باتری‌های شارژ کامل مجهز شده و به صورت صلب نگه‌داشته می‌شود در معرض آزمون Ehb از IEC 60068-2-75 قرار می‌گیرند. به هر نقطه از محفظه وسیله که به نظر ضعیف می‌آید سه ضربه با انرژی ۰٫۵ J اعمال می‌شود.

در صورت لزوم، ضربه‌ها به دستگیره‌ها، دسته‌ها یا دکمه ولوم‌ها و نظایر آن و به لامپ‌های سیگنال و پوشش آنها وارد می‌شود اما فقط اگر برجستگی آنها از محفظه بیش از ۱۰ mm بوده یا اینکه مساحت سطح آنها

1 - rough handling

بیش از  $4 \text{ cm}^2$  باشد، ضربه‌ها اعمال می‌شوند. لامپ‌های موجود در داخل وسیله و پوشش آنها فقط در صورتی آزمون می‌شوند که احتمال صدمه دیدن آنها در استفاده عادی وجود داشته باشد.

با اعمال ضربه‌زن فنی، وقتی که مخروطی رهاساز به حفاظ المنت گرم‌ساز التهابی قابل‌رویت اعمال می‌شود سر چکش هنگام عبور از حفاظ نباید به المنت گرم‌ساز ضربه بزند.

در صورت تردید نسبت به این موضوع که با اعمال آزمون Ehb از IEC 60068-2-75 نقص ایجاد شده‌است یا خیر، از این نقص صرف‌نظر می‌شود و سه ضربه به همان نقطه از نمونه جدید وارد می‌شود که این نمونه باید آزمون را تحمل کند.

وسایل دستی که با باتری کار می‌کنند همچنین باید در معرض آزمون سقوط آزاد طبق روش آزمون ۱ از IEC 60068-2-31 قرار گیرند. این وسایل باید سه بار از ارتفاع ۱ m بر روی یک سطح بتونی سقوط کنند. نمونه باید طوری قرار گیرد که نقاط ضربه متفاوت باشد. باتری‌ها باید قبل از آزمون شارژ کامل شوند. وسایل دستی که با باتری کار می‌کنند و از باتری‌های جداشدنی استفاده می‌کنند با و بدون باتری جداشدنی آزمون می‌شوند.

متعاقب آزمون‌های بالا، وسیله نباید آتش بگیرد، نشت مایع که از بیرون محفظه وسیله قابل دیدن باشد، اتفاق نیافتد یا منفجر نشود و باید الزامات بند ۲۰، بند ۲۹، زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۵ در مواردی که اتصال کوتاه عایق‌بندی کارکردی مطابقت با این استاندارد را مختل می‌کند، را تامین کند.

از آسیب‌دیدگی ظاهری، فرورفتگی‌های کوچک که فواصل خزشی و فواصل هوایی را از مقادیر مشخص شده در بند ۲۹ کمتر نکند، و همچنین از پوسته‌ها و ترک‌های کوچک که اثر نامطلوب بر روی حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌هایی که نیازمند حفاظت در برابر تماس هم‌زمان طبق زیربند ب-۲۲-۳ دارند، چشم‌پوشی می‌شود.

اگر یک پوشش تزئینی توسط پوشش داخلی تقویت شده باشد، از شکسته شدن پوشش تزئینی صرف‌نظر می‌شود بشرط آنکه پوشش داخلی به تنهایی در برابر این آزمون مقاومت کند.

از ترک‌هایی که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند و ترک‌های سطحی روی مواد قالب‌گیری شده که با الیاف تقویت شده‌اند و نظایر آنها صرف‌نظر می‌شود.

**ب-۲۱-۱** باتری‌های جداشدنی و باتری‌های مجزا، وقتی که به وسیله متصل نیستند، باید استحکام مکانیکی کافی داشته باشند و باید طوری ساخته شوند که در مقابل برخورد خشن که احتمالاً در استفاده عادی ممکن پیش می‌آید مقاومت کنند.

مطابقت به شرح زیر بررسی می‌شود.

باتری شارژ کامل شده، به‌طور محکم نصب می‌شود تا در معرض آزمون Ehb از IEC 60068-2-75 قرار گیرد. به هر نقطه از محفظه باتری که ضعیف به نظر می‌آید سه ضربه با انرژی  $0.5 \text{ J}$  اعمال می‌شود.

در صورت تردید نسبت به این موضوع که نقص ایجاد شده در وسیله ناشی از اعمال آزمون Ehb از IEC 60068-2-75 است، از این نقص صرف نظر می شود و سه ضربه به همان نقطه از نمونه جدید وارد می شود که این نمونه باید آزمون را تحمل کند.

باتری های جداشدنی و باتری های مجزا همچنین باید در معرض آزمون سقوط آزاد طبق روش آزمون 1 از IEC 60068-2-31، قرار گیرند. این باتری ها باید سه بار از ارتفاع ۱ m بر روی یک سطح بتونی سقوط کنند. باتری باید طوری قرار گیرد که نقاط ضربه متفاوت باشد. باتری ها باید قبل از آزمون شارژ کامل شوند.

پس از انجام این آزمون ها، در بازرسی دیداری، باتری نباید هیچ گونه صدمه ای دیده باشد و باتری نباید آتش بگیرد، نشت مایع که از بیرون محفظه بیرونی قابل دیدن باشد، اتفاق نیافتد یا منفجر نشود و باید الزامات بند ۲۰، بند ۲۹، زیربند ب-۲۲-۴ و ب-۲۲-۵ در مواردی که اتصال کوتاه عایق بندی کارکردی مطابقت با این استاندارد را مختل می کند، را تامین کند.

از آسیب دیدگی ظاهری، فرورفتگی های کوچک که فواصل خزشی و فواصل هوایی را از مقادیر مشخص شده در بند ۲۹ کمتر نکنند، و همچنین از پوسته ها و ترک های کوچک که اثر نامطلوب بر روی حفاظت در برابر دسترسی به قسمت هایی که نیازمند حفاظت در برابر تماس هم زمان طبق زیربند ب-۲۲-۳ دارند، چشم پوشی می شود.

اگر یک پوشش تزئینی توسط پوشش داخلی تقویت شده باشد، از شکسته شدن پوشش تزئینی صرف نظر می شود بشرط آنکه پوشش داخلی به تنهایی در برابر این آزمون مقاومت کند.

از ترک هایی که با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند و ترک های سطحی روی مواد قالب گیری شده که با الیاف تقویت شده اند و نظایر آنها صرف نظر می شود.

در مورد باتری هایی که از شیمی فلز-یون استفاده می کنند:

- ولتاژ مدار باز باتری ۲۴ V پس از انجام آزمون ها نباید از ۹۰٪ ولتاژی که درست قبل از آزمون ها اندازه گیری شده است، کمتر باشد؛

- تخلیه سلول ها نباید به هیچ طریق دیگری به غیر از منافذ تخلیه آنها، انجام شود.

## ۲۲ ساختمان

۱۱-۲۲ قسمت های جدا نشدنی که حفاظت در برابر شوک الکتریکی، رطوبت یا تماس با قسمت های متحرک را تامین می کنند، باید به نحوی مطمئن به وسیله تثبیت و محکم شده باشند و باید تنش های مکانیکی ناشی از کار عادی را تحمل کنند. وضعیت قفل افزاره های جازدنی که برای تثبیت و محکم کردن چنین قسمت هایی به کار رفته اند باید واضح باشد. ویژگی های محکم کننده ها در افزاره های جازدنی که احتمالاً در حین نصب یا سرویس جدا می شوند، باید مطمئن باشد.

۲۰-۲۲ از تماس مستقیم بین قسمت‌های حامل جریان و عایق حرارتی که مطابقت با این استاندارد را مختل کند باید به‌نحو مؤثر جلوگیری شود مگر اینکه این مواد، غیرخورنده<sup>۱</sup>، غیرجاذب رطوبت و غیرقابل اشتعال باشند. [92]

این الزامات در مورد عایق حرارتی پشم شیشه کاربرد ندارد.

یادآوری - پشم سنگ<sup>۲</sup> غیر آغشته<sup>۳</sup> مثالی از عایق حرارتی خورنده است.

۲۴-۲۲ این الزامات در مورد وسایلی که با باتری کار می‌کنند و در بردارنده قسمت‌هایی نیستند که نیاز به حفاظت در برابر تماس هم‌زمان طبق زیربند ب-۲۲-۳ را دارند، کاربرد ندارد.

۲۵-۲۲ این الزامات در مورد وسایلی که با باتری کار می‌کنند و در بردارنده قسمت‌هایی نیستند که نیاز به حفاظت در برابر تماس هم‌زمان طبق زیربند ب-۲۲-۳ را دارند، کاربرد ندارد.

۲۶-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

۲۷-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

۲۸-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

۲۹-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

۳۰-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

۳۱-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد. [95]

۳۲-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد. [95]

۳۳-۲۲ مایعات رسانا که در دسترس بوده یا ممکن است در استفاده عادی در دسترس قرار گیرند و مایعاتی که با قسمت‌های فلزی در دسترس در تماس هستند، نباید با قسمت‌های حامل جریان یا قسمت‌های فلزی زمین‌نشده که فقط با عایق‌بندی پایه از قسمت‌های برق‌دار جدا شده‌اند، یا با سایر قسمت‌های حامل جریان از قبیل آنهایی که مطابقت با زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۴ را مختل می‌کنند، تماس مستقیم داشته باشند.

۳۴-۲۲ این زیربند کاربرد ندارد.

---

1 - non- corrosive  
2 - slag-wool  
3 - non- impregnated

۲۲-۳۵ این زیربند کاربرد ندارد.

۲۲-۳۶ این زیربند کاربرد ندارد.

۲۲-۳۷ این زیربند کاربرد ندارد.

ب-۲۲-۱ رابط‌های کاربری در دسترس بین المان‌های یک سیستم باتری (نه اتصالات به برق اصلی) نباید از کوپل‌کننده‌های وسایل مطابق با IEC 60320 (تمام قسمت‌ها) یا IEC 60309-2 باشد. [91]

رابط‌های کاربری در دسترس بین المان‌های یک سیستم باتری (نه اتصالات به برق اصلی) نباید از اتصال‌دهنده‌های مادگی وسایل از انواع زیر باشند مگر اینکه سیستم باتری به اندازه کافی در برابر استفاده از تغذیه نادرست محافظت شده باشد:

- اتصال‌دهنده‌های مادگی استوانه‌ای<sup>۱</sup> با قطر بیرونی ۶/۵ mm یا کمتر؛

- اتصال‌دهنده‌های مادگی متحدالمرکز با قطر ۳/۵ mm یا کمتر طبق IEC 60603-11.

مطابقت با بازرسی، اندازه‌گیری و برای تعیین کفایت حفاظت در برابر استفاده از یک تغذیه نادرست، با آزمون زیر بررسی می‌شود:

اتصال‌دهنده نری باید به شرح زیر تغذیه شود:

- ولتاژ ۵ V AC که با گام‌های افزایشی ۵ V با وقفه ۵ min در هر افزایش تا ۳۰ V افزایش می‌یابد؛

- ولتاژ ۱۰ V DC با ریپل کمتر از ۱۰٪ که با گام‌های افزایشی ۱۰ V با وقفه ۵ min در هر افزایش تا ۶۰ V افزایش می‌یابد.

منبع باید طوری انتخاب شود که قابلیت جریان‌دهی آن، شارژ باتری را محدود نکند.

در حین اعمال ولتاژهای افزایشی، وسیله باید یا قادر به کار عادی باشد یا، اگر نباشد، نباید از وسیله شعله، فلز مذاب، یا گاز سمی یا اشتعال‌زا در مقادیر خطرناک گسیل شود و افزایش دما نباید از مقادیر جدول ۹ بیشتر شود. هیچ‌گونه انفجار یا اشتعال باتری نباید در حین یا پس از آزمون رخ دهد. تخلیه سلول‌ها به شرطی مجاز است که هوا به هیچ طریق دیگری به‌غیر از منافذ تخلیه آنها، از آن خارج نشده باشد.

ب-۲۲-۲ سطوح بیرونی باتری‌های جداشدنی و باتری‌های مجزا باید در برابر گرمای بیش از اندازه از منابع گرمایی (به‌طور مستقیم یا از طریق تخلیه هوای گرم<sup>۲</sup>) که می‌تواند موقع کار وسیله وجود داشته باشد، حفاظت شده باشند.

مطابقت با بازرسی در حین آزمون بند ۱۱ بررسی می‌شود.

1 - barrel connectors  
2 - heated discharge air

ب-۲۲-۳ وسایلی که با باتری کار می‌کنند باید طوری ساخته شده و محصور شده باشند که حفاظت کافی در برابر تماس هم‌زمان با دو یا چند قسمت رسانا به شرح زیر وجود داشته باشد:

- ولتاژ بین آنها از  $42/4\text{ V}$  بیشتر باشد؛ و

- جریان بین این قسمت‌های رسانا بیشتر از  $2\text{ mA}$  برای DC یا  $0/7\text{ mA}$  قله برای وقتی که ریپل بیشتر از  $10\%$  است، باشد.

مطابقت با بازرسی و آزمون زیر بررسی می‌شود.

پروب آزمون B و پروب ۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ با نیرویی که از  $1\text{ N}$  بیشتر نباشد، اعمال می‌شود و وسیله در هر وضعیت ممکن قرار داده می‌شود به جز وسایلی که در استفاده عادی بر روی زمین قرار می‌گیرند و جرم آنها از  $40\text{ kg}$  بیشتر است که در حین این آزمون به حالت کج قرار داده نمی‌شوند. پروب آزمون، از بین دریچه‌ها و سوراخ‌ها در تمام وضعیت‌های ممکن تا هر عمقی که پروب امکان ورود داشته باشد، اعمال می‌شود و قبل، در حین و پس از وارد شدن در تمام وضعیت‌ها چرخانده یا خم می‌شود. اگر سوراخ‌ها به گونه‌ای باشند که پروب نتواند وارد شود، در صورت استفاده از پروب B نیرو بر روی پروب در وضعیت مستقیم به  $20\text{ N}$  و در صورت استفاده از پروب ۱۸ نیرو به  $10\text{ N}$  افزایش داده می‌شود. اگر در این حالت پروب بتواند در سوراخ وارد شود آزمون با پروب در حالت زاویه‌دار تکرار می‌شود.

در حین آزمون‌ها با پروب B، تمام قسمت‌های جداشدنی برداشته می‌شوند به جز لامپ‌های نصب شده پشت یک پوشش جداشدنی که برداشته نمی‌شوند. با این حال هنگام جازدن و برداشتن لامپ‌هایی که پشت یک پوشش جداشدنی قرار گرفته‌اند باید حفاظت در برابر تماس هم‌زمان با قسمت‌هایی که ولتاژ بین آنها از  $42/4\text{ V}$  بیشتر باشد، تأمین شده باشد.

در حین آزمون‌هایی که با پروب آزمون ۱۸ انجام می‌شود، وسیله باید به طور کامل مانند استفاده عادی و بدون برداشتن هیچ قسمتی، سوار شود.

با این حال، پروب آزمون ۱۸ به وسایل مخصوص استفاده تجاری اعمال نمی‌شود مگر اینکه برای نصب در یک فضای باز برای عموم باشند.

نباید امکان لمس کردن دو یا چند قسمت رسانا با قطبیت مخالف توسط پروب‌ها وجود داشته باشد اگر ولتاژ بین آنها از  $42/4\text{ V}$  بیشتر باشد و جریان بین این قسمت‌های رسانا از  $2\text{ mA}$  برای DC یا  $0/7\text{ mA}$  قله برای مواقعی که ریپل بیشتر از  $10\%$  است، بیشتر باشد.

جریان با استفاده از مدار شکل 4 استاندارد IEC 60990 اندازه‌گیری می‌شود.

ب-۲۲-۴ باتری‌های مجزا و باتری‌های جداشدنی باید طوری ساخته شده و محصور شوند که حفاظت کافی در برابر تماس هم‌زمان با دو یا چند قسمت رسانا به شرح زیر وجود داشته باشد:

- ولتاژ بین آنها از  $42/4\text{ V}$  بیشتر باشد؛ و



- و جریان بین این قسمت‌های رسانا بیشتر از ۲ mA باشد.

مطابقت با بازرسی و آزمون زیر بررسی می‌شود.

پروب آزمون B و پروب ۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۳۲ با نیرویی که از ۱ N بیشتر نباشد، اعمال می‌شود و باتری در هر وضعیت ممکن قرار داده می‌شود به جز باتری‌هایی که جرم آنها از ۴۰ kg بیشتر است که در حین این آزمون به حالت کج قرار داده نمی‌شوند. پروب آزمون، از بین دریچه‌ها و سوراخ‌ها در تمام وضعیت‌های ممکن تا هر عمقی که پروب امکان ورود داشته باشد، اعمال می‌شود و قبل، در حین و پس از وارد شدن در تمام وضعیت‌ها چرخانده یا خم می‌شود. اگر سوراخ‌ها به گونه‌ای باشند که پروب نتواند وارد شود، در این صورت نیرو بر روی پروب در وضعیت مستقیم به ۲۰ N افزایش داده می‌شود. اگر در این حالت پروب بتواند در سوراخ وارد شود آزمون با پروب در حالت زاویه دار تکرار می‌شود.

در حین آزمون‌ها با:

- پروب B، تمام قسمت‌های جداشدنی برداشته می‌شوند؛

- پروب ۱۸ هیچ قسمتی برداشته نمی‌شود.

با این حال، پروب آزمون ۱۸ به باتری‌هایی با استفاده تجاری اعمال نمی‌شود مگر اینکه برای نصب در یک فضای باز برای عموم باشند.

نباید امکان لمس کردن دو یا چند قسمت رسانا با قطبیت مخالف توسط پروب‌ها وجود داشته باشد اگر ولتاژ بین آنها از ۴۲/۴ V بیشتر باشد، و جریان بین این قسمت‌های رسانا بیشتر از ۲ mA باشد.

جریان با استفاده از مدار شکل 4 استاندارد IEC 60990 اندازه‌گیری می‌شود.

**ب-۲۲-۵** مواد عایقی که حفاظت در برابر تماس هم‌زمان دو یا چند قسمت رسانا را تامین می‌کنند، باید در موارد زیر کافی باشد:

- وقتی آنها در محدوده ۱/۰ mm از قسمت‌های رسانا باشند؛

- ولتاژ بین قسمت‌های رسانا از ۴۲/۴ V قله بیشتر باشد؛ و

- و جریان بین این قسمت‌های رسانا بیشتر از ۲ mA برای DC یا ۰/۷ mA قله برای مواقعی که ریپل بیشتر از ۱۰٪ است، باشد.

مطابقت با بازرسی، اندازه‌گیری و آزمون زیر بررسی می‌شود.

مواد عایقی به مدت ۶۰ s در معرض ۷۵۰ V یا ۱/۲ برابر ولتاژ کار به علاوه ۷۰۰ V، هر کدام که بزرگتر باشد، طبق استاندارد IEC 61180 قرار می‌گیرند. ولتاژ آزمون بر روی طرف‌های مقابل مواد عایقی اعمال می‌شود.

**یادآوری-** این آزمون، آزمون مواد را که در داخل وسیله قرار دارد، مستثنی نمی‌کند.

در طی آزمون باید دقت شود که از تنش اضافه بر قسمت‌هایی که نیازی به تامین حفاظت در برابر تماس هم‌زمان با دو یا چند قسمت رسانا ندارند، پرهیز شود.

منبع ولتاژ بالا به کار رفته برای آزمون باید قادر باشد جریان اتصال کوتاه  $I_s$  بین ترمینال‌های خروجی را پس از اینکه ولتاژ خروجی برای ولتاژ مناسب آزمون تنظیم شد، تامین کند. رله اضافه بار جریان نباید با جریان‌های کمتر از جریان تریپ  $I_r$  قطع کند. مقادیر  $I_s$  و  $I_r$  به ترتیب ۲۰۰ mA و ۱۰۰ mA هستند.

در حین آزمون‌ها نباید هیچ‌گونه شکست الکتریکی رخ دهد،

از تخلیه‌های نورانی بدون افت ولتاژ صرف‌نظر می‌شود.

جریان با استفاده از مدار شکل 4 استاندارد IEC 60990 اندازه‌گیری می‌شود.

ب-۲۲-۶ منافذ تخلیه سلول نباید به گونه‌ای مسدود شوند که عملکرد آنها از بین برود اگر مطابقت با این استاندارد به تخلیه متکی باشد.

مطابقت با بازرسی و با آزمون‌های این استاندارد بررسی می‌شود.

## ۲۳ سیم‌کشی داخلی

۳-۲۳ به جای آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۱۶-۳، وسایلی که با باتری کار می‌کنند باید با زیربند ب-۲۲-۳ مطابقت کنند.

۵-۲۳ در مورد وسایلی که با باتری کار می‌کنند مطابقت با آزمون زیربند ب-۲۲-۵ بررسی می‌شود.

## ۲۴ اجزاء تشکیل دهنده (قطعات)

۱-۲۴ مطابقت باتری‌ها با IEC 62133-1 یا IEC 62133-2 الزامی نیست. آنها به عنوان قسمتی از وسیله طبق این استاندارد آزمون می‌شوند.

۱-۱-۲۴ این زیربند اعمال نمی‌شود.

۳-۱-۲۴ کلیدها در وسایلی که با باتری کار می‌کنند، باید قدرت قطع کافی داشته باشند و باید بدون فرسودگی بیش از اندازه یا سایر اثرهای زیان‌آور، تنش‌های مکانیکی، الکتریکی، و حرارتی را که در وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، رخ می‌دهد را تحمل کنند.

استاندارد کلیدهای دستگاه‌ها، برای کلیدهای مکانیکی IEC 61058-1-1 و برای کلیدهای الکترونیکی IEC 61058-1-2 است. تعداد چرخه‌های عمل اعلام‌شده در زیربند 7.4 از IEC 61058-1، باید دست‌کم ۱۰ ۰۰۰ چرخه تحت شرایط بار موجود در وسیله باشد، که به عنوان بار ویژه طبق زیربند 7.2.5 از

IEC 61058-1 است. اگر کلیدی جریان روتور قفل شده را قطع و وصل می کند، تعداد چرخه های عمل اعلام شده در زیربند 7.4.9 از IEC 61058-1، باید دست کم ۵۰ چرخه تحت شرایط بار موجود در وسیله باشد، که به عنوان بار ویژه طبق زیربند 7.2.5 از IEC 61058-1 است.

تعداد چرخه های عمل اعلام شده فقط در مورد کلیدهایی که برای مطابقت با این استاندارد الزامی هستند، اعمال می شود.

به جز کلیدهایی که قبلاً آزمون شده اند و مطابقت آنها با IEC 61058-1-1 یا IEC 61058-1-2 برای تعداد چرخه های عمل اعلام شده، نشان داده شده است، مطابقت با آزمون های زیر که بر روی نمونه های جداگانه انجام می گیرد، بررسی می شود:

- ۵۰ چرخه وصل و قطع جریان موتور قفل شده، در صورت وجود، موجود در وسیله ای که با باتری کار می کند و مجهز به باتری شارژ کامل است. مدت زمان هر دوره «روشن» از ۰/۵ s بیشتر نباشد و مدت زمان هر دوره «خاموش» دست کم ۱۰ s باشد؛

- ۱۰۰۰۰ چرخه وصل و قطع جریان موجود در وسیله ای که با باتری کار می کند و مجهز به باتری شارژ کامل است و هیچ بار مکانیکی اضافه دیگری ندارد. کلید با نرخ یکنواخت ۳۰ چرخه در دقیقه به کار انداخته می شود.

کلید باید چرخه های عمل الزام شده را به طور کامل انجام دهد و نباید خرابی الکتریکی یا مکانیکی در آن مشاهده شود. در پایان آزمون ها:

- کنتاکت های کلید باید به درستی و مناسب در وضعیت های «روشن» و «خاموش» عمل کنند؛
- افزایش دمای ترمینال های کلید نباید بیش از K ۳۰ بالاتر از افزایش دمای اندازه گیری شده در بند ۱۱ باشد.

ب-۲۴-۱ استانداردهای مربوط به سلول های الکترولیتی بر پایه غیر اسیدی که در باتری ها به کار رفته اند، برای سیستم های نیکل IEC 62133-1 و برای سیستم های لیتیم IEC 62133-2 است.

یادآوری - این الزامات برای سلول ها به خود باتری تعمیم پیدا نمی کند.

یک باتری که از شیمی فلز-یون استفاده می کند، باید علاوه بر این تحت آزمون های زیربندهای 7.3.8.1 (لرزش) و 7.3.8.2 (شوک مکانیکی) از IEC 62133-2 نیز قرار گیرد.

## ۲۵ اتصالات تغذیه و کابل و بندهای قابل انعطاف خارجی

۹-۲۵ این الزام در مورد کابل و بندهای رابط در وسایلی که با باتری کار می کنند، نیز کاربرد دارد.

۱۴-۲۵ این الزام در مورد کابل و بندهای رابط در وسایلی که با باتری کار می کنند، نیز کاربرد دارد.

۲۵-۱۵ این الزام در مورد کابل و بندهای رابط در وسایلی که با باتری کار می کنند، نیز کاربرد دارد.

ب-۲۵-۱ هادی های عایق دار در کابل و بندهای رابط در وسایلی که با باتری کار می کنند، باید با الزامات مربوط به سیم کشی داخلی مطابقت داشته باشند و باید ضخامت غلاف بیرونی آنها دست کم  $0.5 \text{ mm}$  از مواد عایقی معادل با موادی باشد که برای بندهای تغذیه که در زیربند ۲۵-۷ شرح داده شده اند. مطابقت با بازرسی و با آزمون بررسی می شود.

## ۲۶ ترمینال ها برای هادی های خارجی

ب-۲۶-۱ ترمینال ها در یک وسیله برای اتصال سیم های قابل انعطاف یا کابل یا بندهای قابل انعطاف که باتری مجزا را اتصال می دهند، باید طوری قرار گرفته یا حفاظ الکتریکی شده باشند که هیچ ریسک اتصال نادرست وجود نداشته باشد. مطابقت با بازرسی بررسی می شود.

## ۲۷ پیش بینی اتصال زمین

۱-۲۷ وسایلی که با باتری کار می کنند، نباید پیش بینی برای زمین حفاظتی داشته باشند اما ممکن است به زمین کارکردی مجهز باشند.

## ۲۹ فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق بندی جامد

۱-۲۹ فواصل هوایی نباید از مقادیر تعیین شده در جدول ۱۶ با توجه به ولتاژ ضربه ای اسمی کمتر باشد. برای وسایلی که با باتری کار می کنند، ولتاژ ضربه ای اسمی برای ولتاژهای کار کمتر از  $50 \text{ V}$ ، باید  $500 \text{ V}$  باشد و برای سایر ولتاژهای کار، باید  $1500 \text{ V}$  باشد. با این حال، اگر ساختمان، از جمله بین قسمت های با قطبیت مخالف برای اتصال باتری، چنان باشد که احتمال تحت تأثیر قرار گرفتن این فواصل بر اثر فرسایش، قورشدن یا حرکت و جابجایی قطعات یا در حین مونتاژ وجود داشته باشد، فواصل هوایی برای ولتاژ ضربه ای اسمی  $1500 \text{ V}$  تا  $0.5 \text{ mm}$  افزایش می یابد و آزمون ولتاژ ضربه ای اعمال نمی شود.

یادآوری - نحوه ارزیابی فواصل هوایی در پیوست آگاهی دهنده ر داده شده است.

ب-۲۹-۱-۱ در مورد قسمت هایی که نیاز به حفاظت در برابر تماس هم زمان طبق زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۴ دارند، جمع کل فواصل هوایی بین هر یک از این قسمت ها و نزدیکترین سطح در دسترس نباید کمتر از دو برابر مقادیر فواصل هوایی جدول ۱۶ با توجه به ولتاژ ضربه ای اسمی باشد. برای تعیین این موضوع، دست کم یکی از فواصل هوایی نباید از  $10 \text{ mm}$  کمتر باشد.

مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

یادآوری - نحوه ارزیابی فواصل هوایی در زیربند ر-۳ داده شده‌است.

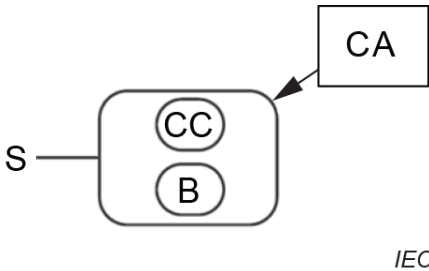
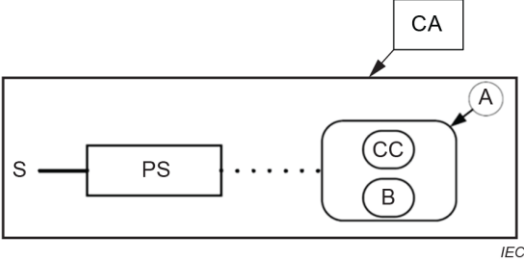
ب-۲۹-۱ درمورد قسمت‌هایی که نیاز به حفاظت در برابر تماس هم‌زمان بر طبق زیربند ب-۲۲-۳ و ب-۲۲-۴ دارند، جمع کل فواصل خزشی بین هر یک از این قسمت‌ها و نزدیکترین سطح در دسترس نباید کمتر از دو برابر مقادیر فواصل خزشی جدول ۱۷ با توجه به ولتاژ ضربه‌ای اسمی باشد. برای تعیین این موضوع، دست‌کم یکی از فواصل خزشی نباید از ۱۰ mm کمتر باشد.

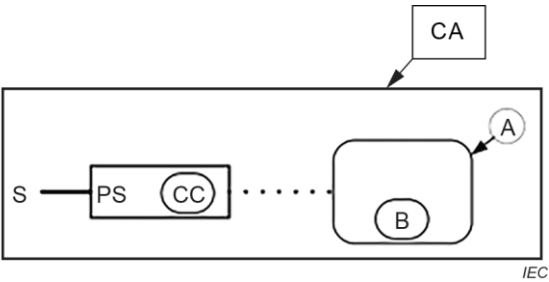
مطابقت با اندازه‌گیری بررسی می‌شود.

یادآوری - در زیربند ر-۲ نحوه ارزیابی فواصل خزشی داده شده‌است.

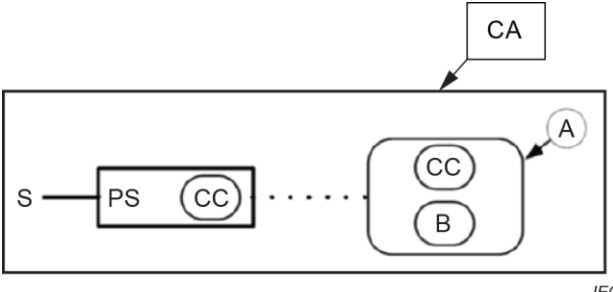
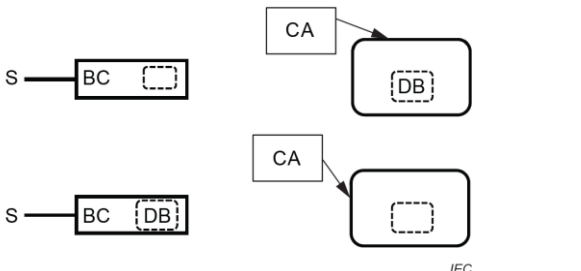
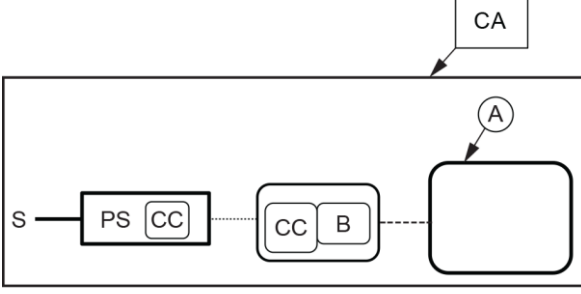
### ۳۰ مقاومت در برابر گرما و آتش

۳۰-۱ قسمت‌های خارجی مواد غیرفلزی، که خرابی آنها می‌تواند عدم مطابقت وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، باتری مجزا یا باتری جداشدنی را با این پیوست موجب شود، باید به اندازه کافی در برابر گرما مقاوم باشند.

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <p style="text-align: right;">IEC</p> | <p><b>وسیله کامل:</b><br/>طبق قسمت اصلی این استاندارد آزمون شود، درحالی که به کار انداخته شده یا توسط برق اصلی یا منبع انرژی تجدیدپذیر شارژ شده باشد (در غیر این صورت قابل انجام نیست)<br/>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری به کار انداخته شده‌است، آزمون شود</p>                                                                                | <p>الف</p> |
|  <p style="text-align: right;">IEC</p> | <p><b>قسمت منبع تغذیه جداشدنی:</b><br/>طبق قسمت اصلی این استاندارد بدون اینکه وسیله متصل شده باشد، آزمون شود<br/><b>وسیله کامل:</b><br/>طبق قسمت اصلی این استاندارد درحین کار یا شارژ توسط برق اصلی یا منبع انرژی تجدیدپذیر، آزمون شود<br/><b>قسمت کارکردی وسیله:</b><br/>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری به کار انداخته شده‌است، آزمون شود</p> | <p>ب</p>   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>پ</b></p> <p>قسمت منبع تغذیه جداسدنی:</p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد بدون اینکه وسیله متصل شده باشد، آزمون شود</p> <p><b>وسیله کامل:</b></p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد درحالی که به کار انداخته شده یا توسط برق اصلی یا منبع انرژی تجدیدپذیر شارژ شده باشد، آزمون شود</p> <p>قسمت کارکردی وسیله:</p> <p>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری به کار انداخته شده است، آزمون شود</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

شکل ب-۱- مثال هایی از ساختمان های وسایلی که با باتری کار می کنند و کاربرد پیوست الزامی ب (۱ از ۲)

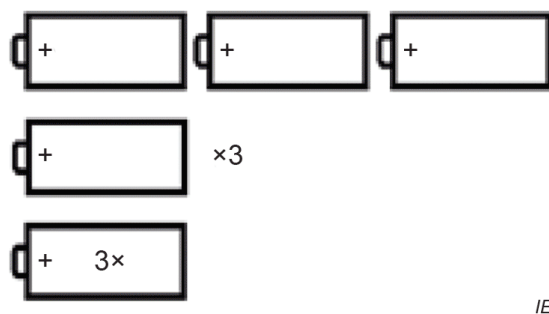
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>ت</b></p> <p>قسمت منبع تغذیه جداسدنی:</p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد بدون اینکه وسیله متصل شده باشد، آزمون شود</p> <p><b>وسیله کامل:</b></p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد درحالی که به کار انداخته شده یا توسط برق اصلی یا منبع انرژی تجدیدپذیر شارژ شده باشد، آزمون شود</p> <p>قسمت کارکردی وسیله:</p> <p>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری به کار انداخته شده است، آزمون شود</p> |
|  | <p><b>ث</b></p> <p>باتری شارژر:</p> <p>طبق IEC 60335-2-29، آزمون شود</p> <p>باتری جداسدنی:</p> <p>طبق پیوست الزامی ب، آزمون شود</p> <p><b>وسیله کامل:</b></p> <p>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری به کار انداخته شده است و باتری جداسدنی وصل شده است، آزمون شود</p>                                                                                                                           |
|  | <p><b>ج</b></p> <p>قسمت منبع تغذیه جداسدنی:</p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد با و بدون اینکه باتری متصل شده باشد، آزمون شود</p> <p><b>باتری مجزا:</b></p> <p>طبق پیوست ب، آزمون شود</p> <p><b>وسیله کامل:</b></p> <p>طبق قسمت اصلی این استاندارد درحالی که توسط شبکه برق یا منبع انرژی تجدیدپذیر به کار انداخته شده و درحالی که</p>                                                               |

|                                                                                                                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| باتری شارژ می‌شود، آزمون شود<br>قسمت کارکردی وسیله:<br>طبق پیوست الزامی ب وقتی با تغذیه باتری از طریق باتری<br>مجزا به کار انداخته شده است اما از قسمت منبع تغذیه<br>جداشدنی جدا می‌باشد، آزمون شود |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

راهنما:

|    |                    |       |                         |
|----|--------------------|-------|-------------------------|
| CA | وسیله کامل         | CC    | مدار شارژ               |
| A  | قسمت کارکردی وسیله | PS    | قسمت منبع تغذیه جداشدنی |
| B  | باتری              | BC    | باتری شارژر             |
| S  | تغذیه              | ..... | اتصال جداشدنی           |
| DB | باتری جداشدنی      | ----  | اتصال جدانشدنی          |

شکل ب-۱- مثال‌هایی از ساختمان‌های وسایلی که با باتری کار می‌کنند و کاربرد پیوست الزامی ب (۲ از ۲)



IEC

شکل ب-۲- مثال‌هایی از نشانه‌گذاری اتصال درست قطبیت برای سه باتری

## پیوست پ

### (الزامی)

#### آزمون طول عمر روی موتورها

این پیوست در مواردی کاربرد دارد که، درمورد طبقه دمایی عایق‌بندی سیم‌پیچ موتور تردید وجود دارد، برای مثال در موارد زیر:

- اگر افزایش دمای سیم‌پیچ موتور از مقادیر جدول ۳ بیشتر شود؛
  - هنگامی که مواد عایقی کاملاً شناخته‌شده‌ای به روش غیرمعمول استفاده شوند؛
  - در مواردی که ترکیبی از مواد با طبقه‌های دمایی متفاوت در دمایی بالاتر از مقدار دمای مجاز برای پایین‌ترین طبقه، استفاده شود؛
  - هنگامی که از موادی استفاده شده‌باشد که درمورد آنها تجربه کافی موجود نیست، برای مثال در موتورهایی که هسته عایقی یکپارچه دارند.
- این آزمون روی شش نمونه موتور انجام می‌شود.

روتور هر موتور قفل می‌شود و جریان بین روتور و سیم‌پیچ استاتور به‌طور مجزا عبور داده می‌شود این جریان به‌گونه‌ای باشد که دمای سیم‌پیچ مربوط، برابر با بیشینه افزایش دمای اندازه‌گیری شده در طی آزمون بند ۱۱ با افزایشی تا ۲۵ K شود. این دما تا یکی از مقادیر انتخاب شده از جدول پ-۱ افزایش داده می‌شود. زمان کل عبور جریان در این جدول مشخص شده‌است.

#### جدول پ-۱ - شرایط آزمون

| زمان کل<br>h                                                                          | افزایش دما<br>K |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| $P^a$                                                                                 | $0 \pm 3$       |
| $0.5 P$                                                                               | $10 \pm 3$      |
| $0.25 P$                                                                              | $20 \pm 3$      |
| $0.125 P$                                                                             | $30 \pm 3$      |
| یادآوری- سازنده، افزایش دما را انتخاب می‌کند.                                         |                 |
| $P^a$ برابر با ۸۰۰۰ است، مگر اینکه در استاندارد ویژه وسایل غیر از این تعیین شده‌باشد. |                 |



زمان کل به چهار دوره مساوی تقسیم می‌شود، پس از هر دوره موتور به مدت ۴۸ h تحت شرایط رطوبتی تعیین شده در زیربند ۱۵-۳ قرار می‌گیرد. پس از آزمون رطوبتی نهایی، عایق‌بندی باید آزمون استقامت الکتریکی تعیین شده در زیربند ۱۶-۳ را تحمل کند، اما ولتاژ آزمون، به ۵۰٪ مقدار تعیین شده کاهش داده می‌شود.

پس از هر یک از چهار دوره و قبل از آزمون رطوبتی که به دنبال آن انجام می‌شود، جریان ناشی الکتریکی سیستم عایقی همان‌طور که در زیربند ۱۳-۲ تعیین شده است اندازه‌گیری می‌شود، پیش از اندازه‌گیری، هر جزء تشکیل دهنده‌ای که قسمتی از سیستم عایق‌بندی تحت آزمون را تشکیل نداده باشد، جدا می‌شود. جریان ناشی نباید از ۰/۵ mA بیشتر شود.

فقط از وقوع خرابی در یکی از شش موتور در طی اولین دوره از چهار دوره آزمون چشم‌پوشی می‌شود. اگر یکی از شش موتور در طی دومین، سومین یا چهارمین دوره آزمون خراب شد، پنج موتور باقیمانده تحت پنجمین دوره کاری که به دنبال آن آزمون رطوبت و آزمون استقامت الکتریکی نیز انجام می‌شود، قرار می‌گیرند.

پنج موتور باقیمانده باید آزمون‌ها را کامل انجام دهند.

## پیوست ت

### (الزامی)

#### حفاظت‌کننده‌های حرارتی موتور

این پیوست درمورد وسایلی کاربرد دارد که موتورهای آنها به حفاظت‌کننده حرارتی که برای مطابقت با این استاندارد ضروری هستند، مجهز است.

وسایل در ولتاژ اسمی تغذیه شده و تحت شرایط پایدار زیر به کار انداخته می‌شوند:

- با روتور قفل‌شده درمورد وسایلی که برای آنها گشتاور روتور قفل‌شده کمتر از گشتاور بار کامل است؛
- با قفل قسمت‌های متحرک درمورد سایر وسایل.

مدت زمان آزمون به شرح زیر است:

- موتورهایی که دارای حفاظت‌کننده حرارتی با وصل مجدد خودکار هستند، برای ۳۰۰ چرخه یا ۷۲ h (هر کدام که زودتر اتفاق افتد) به کار انداخته می‌شوند، مگر اینکه احتمال داشته باشد که به‌طور دائمی تحت ولتاژ تغذیه قرار گیرند که در این حالت مدت زمان آزمون ۴۳۲ h خواهد بود؛

- موتورهایی که دارای حفاظت‌کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار هستند، برای ۳۰ چرخه به کار انداخته می‌شوند، حفاظت‌کننده حرارتی موتور درست پس از هر عمل اما نه در کمتر از ۳۰ s، وصل مجدد می‌شود.

در طی آزمون، دماها نباید از مقادیر مشخص شده در زیربند ۱۹-۷ بیشتر شود و وسیله باید با زیربند ۱۹-۱۳ مطابقت کند.

## پیوست ث

### (الزامی)

## آزمون شعله سوزنی

آزمون شعله سوزنی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱-۳۱۳۴، درحالی که بعضی از بندهای آن به شرح زیر تغییر می کنند، انجام می شود. [81]

### ۷ مدت زمان های اعمال شعله

جایگزین شود:

مدت زمان اعمال شعله  $s \pm 1$   $s \pm 30$  است.

### ۹ روش انجام آزمون

#### ۲-۹ وضعیت قرارگیری آزمونه

تغییر داده شود:

آزمونه طوری قرار داده می شود که شعله بتواند به کناره های افقی یا قائم، همان طور که در مثال های شکل ۲ نشان داده شده است، اعمال شود.

#### ۳-۹ اعمال شعله سوزنی

تغییر داده شود:

پاراگراف اول کاربرد ندارد.

اضافه شود:

در صورت امکان، شعله در فاصله کمینه ۱۰ mm از هر گوشه اعمال شود.

#### ۴-۹ تعداد آزمونه ها

جایگزین شود:

آزمون بر روی یک آزمونه انجام می شود. اگر آزمونه این آزمون را تحمل نکند، آزمون می تواند بر روی دو آزمونه دیگر تکرار شود، که در این صورت هر دو آزمونه باید آزمون را تحمل کنند.

## ۱۱ ارزیابی نتایج آزمون

اضافه شود:

مدت زمان سوختن ( $t_b$ ) نباید از ۳۰ s بیشتر باشد. اما درمورد بردهای مدار چاپی این زمان نباید از ۱۵ s بیشتر باشد.

## پیوست ج

### (الزامی)

### خازن‌ها

خازن‌هایی که ممکن است به‌طور دائم تحت ولتاژ تغذیه قرار گیرند و برای کاهش<sup>۱</sup> تداخل امواج رادیویی یا تقسیم ولتاژ به‌کار می‌روند، باید با الزامات بندهای زیر از IEC 60384-14+AMD 1 و با در نظر گرفتن تغییرات زیر، مطابقت داشته‌باشند.

#### ۵-۱ اصطلاحات و تعاریف

۳-۵-۱ این زیربند کاربرد دارد.

خازن‌های طبقه X بر طبق زیرطبقه X2 آزمون می‌شوند.

۴-۵-۱ این زیربند کاربرد دارد.

خازن‌های طبقه Y بر طبق زیرطبقه Y2 آزمون می‌شوند. [82]

#### ۶-۱ نشانه‌گذاری

ردیف الف و ب از این زیربند کاربرد دارد.

#### ۴-۳ آزمون‌های تایید

#### ۲-۳-۴-۳ آزمون‌ها

جدول ۳ به‌شرح زیر کاربرد دارد:

- گروه 0: زیربندهای ۱-۴، ۱-۲-۴ و ۵-۲-۴؛
- گروه 1A: زیربند ۱-۴-۱؛
- گروه ۲: زیربند ۱۲-۴؛
- گروه ۳: زیربندهای ۱۳-۴ و ۱۴-۴؛
- گروه ۶: زیربند ۱۷-۴؛
- گروه ۷: زیربند ۱۸-۴.

---

1 - suppression

۱-۴ آزمایش دیداری و بررسی ابعاد

این زیربند کاربرد دارد.

۲-۴ آزمون‌های الکتریکی

۱-۲-۴ این زیربند کاربرد دارد.

۵-۲-۴ این زیربند کاربرد دارد.

۲-۵-۲-۴ فقط جدول ۱۱ کاربرد دارد. مقادیر برای آزمون A اعمال می‌شود، با این حال درمورد خازن‌ها در وسایل گرمای، مقادیر مربوط به آزمون B یا آزمون C اعمال می‌شود.

۱۲-۴ گرمای مرطوب، حالت پایدار

این زیربند کاربرد دارد.

فقط مقاومت عایقی و شاخص مقایسه‌ای ولتاژ بررسی می‌شود (به جدول ۱۵ مراجعه شود). [3]

۱۳-۴ ولتاژ ضربه‌ای

این زیربند کاربرد دارد.

۱۴-۴ دوام

زیربندهای ۱-۱۴-۴، ۳-۱۴-۴، ۴-۱۴-۴، و ۷-۱۴-۴ کاربرد دارد.

۷-۱۴-۴ فقط مقاومت عایقی و شاخص مقایسه‌ای ولتاژ بررسی می‌شود (به جدول ۱۶ مراجعه شود) همچنین آزمایش دیداری انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود که آسیب قابل ملاحظه‌ای به وجود نیامده است. [3]

۱۷-۴ آزمون شعله‌وری غیرفعال

این زیربند کاربرد دارد.

۱۸-۴ آزمون شعله‌وری فعال

این زیربند کاربرد دارد.

## پیوست چ

### (الزامی)

## ترانسفورماتورهای ایزوله ایمن

برای ترانسفورماتورهای ایزوله ایمن تغییرات و اصلاحات به شرح زیر در این استاندارد کاربرد دارد. شماره بندهای این پیوست به شماره بندها در قسمت اصلی این استاندارد که به شرح زیر تغییر می‌یابند، ارجاع می‌دهد. [83]

## ۷ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۷-۱ ترانسفورماتورها برای استفاده خاص باید دارای نشانه‌گذاری‌های زیر باشند:

- نام، نشانه تجاری یا نشانه شناسایی سازنده یا نمایندگی فروش؛

- مدل یا مرجع نوع.

یادآوری- تعریف ترانسفورماتورهای مخصوص برای استفاده خاص در IEC 61558-1 داده شده‌است.

## ۱۷ حفاظت اضافه بار درمورد ترانسفورماتورها و مدارهای مربوط

ترانسفورماتورهای ایمن در برابر خرابی<sup>۱</sup> باید با الزامات زیربند 15.5 از IEC 61558-1 مطابقت کنند.

یادآوری- این آزمون روی سه نمونه ترانسفورماتور انجام می‌شود.

## ۲۲ ساختمان

زیربندهای ۱-۱۹ و ۲-۱۹-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

## ۲۹ فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق‌بندی جامد

۲۹-۱، ۲۹-۲ و ۲۹-۳ فواصل مشخص شده در جدول 20، جدول 21 و جدول 22 از IEC 61558-1 کاربرد

دارد. [1]

---

1 - fail- safe transformers

درمورد سیم‌های سیم‌پیچی عایق‌شده مطابق با زیربند 19.12.3 استاندارد IEC 61558-1 هیچ الزاماتی برای فواصل هوایی یا فواصل خزشی وجود ندارد. به‌علاوه، درمورد سیم‌پیچ‌های با عایق‌بندی تقویت‌شده، فواصل تعیین‌شده در جدول 20 و جدول 21 استاندارد IEC 61558-1 ارزیابی نمی‌شوند. [1]

برای ترانسفورماتورهای ایزوله‌ایمن که در معرض ولتاژهای تناوبی با فرکانس بیش از ۳۰ kHz هستند، مقادیر فواصل هوایی، فواصل خزشی و عایق‌بندی جامد مشخص‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ در صورتی اعمال می‌شود که این مقادیر از مقادیر تعیین‌شده در جدول 20، جدول 21 و جدول 22 استاندارد IEC 61558-1 بیشتر باشد. [1]



## پیوست ح

### (الزامی)

#### کلیدها

کلیدها باید با بندهای زیر استانداردهای IEC 61058-1 و IEC 61058-1-1، برحسب کاربرد، و با درنظر گرفتن تغییرات زیر مطابقت داشته باشند.

آزمون‌ها تحت شرایطی که برای وسیله رخ می‌دهد، انجام می‌گیرد.  
پیش از انجام آزمون، کلیدها ۲۰ مرتبه بدون بار به کار انداخته می‌شوند.

#### ۸ نشانه‌گذاری و مستندات

داشتن نشانه‌گذاری برای کلیدها الزامی نیست. با این حال، کلیدی که بتواند به‌طور جدا از وسیله آزمون شود باید دارای نشانه نام یا نشانه تجاری سازنده و مرجع نوع باشد.

#### ۱۳ مکانیزم

یادآوری- این آزمون‌ها می‌تواند بر روی یک نمونه جداگانه انجام شود.

#### ۱۵ مقاومت عایقی و استقامت دی‌الکتریکی

زیربند ۱-۱۵ کاربرد ندارد.

زیربند ۲-۱۵ کاربرد ندارد.

زیربند ۳-۱۵ برای قطع کامل و قطع- میکرو کاربرد دارد. این آزمون بلافاصله پس از آزمون رطوبتی زیربند ۳-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲ انجام می‌گیرد.

#### ۱۷ دوام

مطابقت بر روی سه کلید یا وسیله جداگانه بررسی می‌شود.

برای زیربند 17.5.4 استاندارد IEC 61058-1-1، تعداد چرخه‌های اعلام‌شده طبق زیربند ۷-۴ برابر ۱۰ ۰۰۰ است مگر اینکه در زیربند ۲۴-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲ طور دیگری تعیین شده باشد. [1]

کلیدهایی که برای کار تحت شرایط بی‌باری درنظر گرفته شده‌اند و فقط به کمک ابزار به کار انداخته می‌شوند، تحت این آزمون‌ها قرار نمی‌گیرند. همچنین درمورد کلیدهای عمل‌کننده با دست و دارای قفل همبندی که

نمی‌توانند تحت بار به کار انداخته شوند، نیز این آزمون‌ها اعمال نمی‌شود. با این حال کلیدهای بدون این قفل همبندی تحت آزمون زیربند 17.5.4 استاندارد IEC 61058-1-1، برای ۱۰۰ چرخه قرار می‌گیرند.

زیربند 17.3 و 17.6.2 استاندارد IEC 61058-1-1، کاربرد ندارد. دمای محیط برای آزمون برابر با دمای وسیله در طی آزمون بند ۱۱ این استاندارد، همان‌طور که در توضیح ردیف b از جدول ۳ داده شده‌است، می‌باشد. [1]

در پایان آزمون‌ها، افزایش دمای ترمینال‌ها نباید بیش از  $30\text{ K}$  از افزایش دمای اندازه‌گیری‌شده در بند ۱۱ این استاندارد افزایش داشته‌باشد

## ۲۰ فواصل هوایی، فواصل خزشی، عایق‌بندی جامد و روکش‌های بردهای مدار چاپی صلب مونتاژ شده

بند 20 استاندارد IEC 61058-1 برای فواصل هوایی در قطع کامل و قطع جزئی<sup>۱</sup> کاربرد دارد. همچنین این بند برای فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی کارکردی در قطع کامل و قطع جزئی، همان‌طور که در جدول ۱۴ تعیین شده‌است، کاربرد دارد. [1]

---

1 - full disconnection and microdisconnection

## پیوست خ

### (الزامی)

#### موتورهای دارای عایق‌بندی پایه، که عایق‌بندی پایه آنها برای ولتاژ اسمی وسیله کافی نیست

تغییرات به شرح زیر برای این استاندارد درمورد موتورهای دارای عایق‌بندی پایه که عایق‌بندی آنها برای ولتاژ اسمی وسیله کافی نیست، اعمال می‌شود.

شماره بندها در این پیوست به شماره بندها در قسمت اصلی این استاندارد ارجاع می‌دهد که آن بندها تغییر یافته یا اصلاح شوند. بندهایی که علاوه بر بندهای قسمت اصلی این استاندارد هستند، با افزودن حرف پیوست و با عددی که از رقم ۱ شروع می‌شود، مشخص می‌شوند. [83]

#### ۸ حفاظت در برابر دسترسی به قسمت‌های برق‌دار

۸-۱ قسمت‌های فلزی موتورها به عنوان قسمت‌های برق‌دار لخت محسوب می‌شوند. [3]

#### ۱۱ گرمایش

۱۱-۳ بجای افزایش دمای سیم‌پیچ‌ها، افزایش دمای بدنه موتور تعیین می‌شود.

۱۱-۸ افزایش دمای بدنه موتور، در محلی که با ماده عایقی در تماس است نباید از مقادیر داده‌شده در جدول ۳ برای آن ماده عایقی بیشتر باشد.

#### ۱۶ جریان نشت و استقامت الکتریکی

۱۶-۳ عایق‌بندی بین قسمت‌های برق‌دار موتور و سایر قسمت‌های فلزی آن، تحت این آزمون قرار نمی‌گیرد.

#### ۱۹ کار غیر عادی

۱۹-۱ آزمون‌های زیربندهای ۱۹-۷ تا ۱۹-۹ انجام نمی‌شود.

وسایل تحت آزمون زیربند خ-۱۹-۱ نیز قرار می‌گیرند.

خ-۱۹- وسیله در ولتاژ اسمی و با هر یک از شرایط خطای زیر به کار انداخته می‌شود:

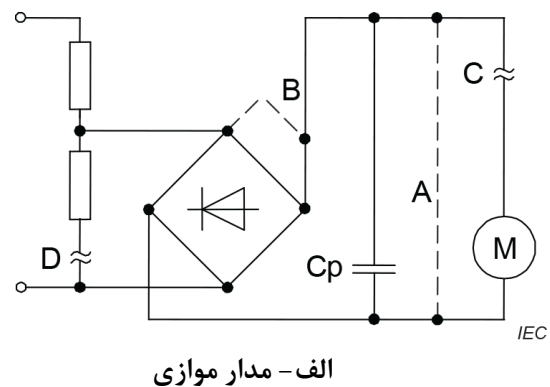
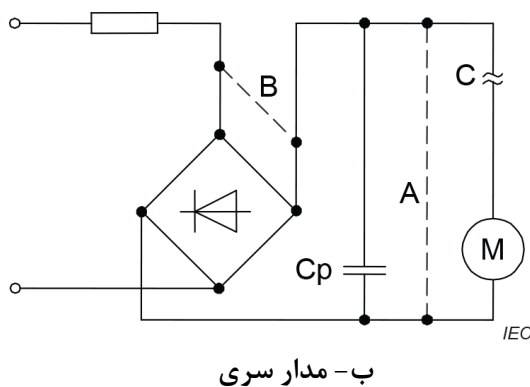
- اتصال کوتاه کردن ترمینال‌های موتور شامل هر خازن تعبیه شده در مدار موتور؛
- اتصال کوتاه کردن هر دیود از یکسوکننده<sup>۱</sup>؛
- مدار باز کردن تغذیه موتور؛
- مدار باز کردن کلیه مقاومتهای موازی در حالی که موتور در حال کار است.

هر بار فقط یک خطا ایجاد می‌شود، آزمون‌ها پشت سرهم انجام می‌گیرند. خطاها همان‌طور که در شکل خ-۱ نشان داده شده‌است، شبیه‌سازی می‌شوند.

## ۲۲ ساختمان

خ-۲۲-۱ برای وسایل طبقه I موتوردار که از مدار یکسوکننده تغذیه می‌شوند، مدار DC باید با عایق‌بندی مضاعف یا عایق‌بندی تقویت شده از قسمت‌های در دسترس وسیله عایق شود.

مطابقت با آزمون‌های تعیین شده برای عایق‌بندی مضاعف و عایق‌بندی تقویت شده بررسی می‌شود.



راهنما:

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| اتصال اصلی                    | —     |
| اتصال کوتاه                   | - - - |
| مدار باز                      | ≈     |
| اتصال کوتاه ترمینال‌های موتور | A     |
| اتصال کوتاه دیود              | B     |
| مدار باز تغذیه به موتور       | C     |
| مدار باز مقاومت موازی         | D     |

شکل خ-۱- شبیه‌سازی خطاها

## پیوست د

### (الزامی)

#### بردهای مدارهای چاپی روکش دار

روکش‌های حفاظتی بردهای مدارهای چاپی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۲۰۵ با در نظر گرفتن تغییرات زیر در بعضی از بندهای استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۲۰۵ باشد. [84]

#### ۲۲ آزمون‌ها

##### ۱-۵ کلیات

هنگامی که برای آزمون از نمونه‌های تولیدی استفاده می‌شود، سه نمونه از مدار چاپی تحت آزمون قرار می‌گیرد.

##### ۷-۵ آماده‌سازی آزمون‌ها

##### ۲-۷-۵ آماده‌سازی سرد

آزمون در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  - انجام می‌شود.

##### ۴-۷-۵ تغییر سریع دما

دشواری ۱ تعیین می‌شود، تعداد چرخه‌ها ۵ است.

##### ۲-۵-۷-۵ آماده‌سازی اضافه از لحاظ جابه‌جایی الکتریکی<sup>۱</sup>

مدت زمان آزمون ۱۰ روز است.

##### ۹-۵ آزمون‌های تکمیلی

این زیربند کاربرد ندارد.

## پیوست ذ

### (آگاهی‌دهنده) [5]

#### رده‌های اضافه ولتاژ

اطلاعات زیر درمورد رده‌های اضافه ولتاژ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ گرفته شده‌است.

رده اضافه ولتاژ مقداری است که شرایط اضافه ولتاژ گذرا را تعیین می‌کند.

تجهیزات با رده اضافه ولتاژ IV در تأسیسات اصلی استفاده می‌شوند.

**یادآوری ۱-** مثال‌هایی از چنین تجهیزاتی ادوات اندازه‌گیری الکتریکی و تجهیزات اولیه حفاظت در برابر اضافه جریان می‌باشد.

تجهیزات با رده اضافه ولتاژ III برای تأسیسات نصب ثابت می‌باشند و برای مواردی است که قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی تجهیزات تحت الزامات خاصی است.

**یادآوری ۲-** مثال‌هایی از چنین تجهیزاتی کلیدها برای تأسیسات نصب ثابت و تجهیزات برای مصارف صنعتی با اتصال دائمی به تأسیسات نصب ثابت می‌باشد.

تجهیزات با رده اضافه ولتاژ II، تجهیزات مصرف‌کننده انرژی هستند که از تأسیسات نصب ثابت تغذیه می‌شوند.

**یادآوری ۳-** مثال‌هایی از چنین تجهیزاتی، وسایل برقی خانگی، ابزارهای قابل حمل و سایر وسایل مصرف‌کننده برقی خانگی و مشابه می‌باشد.

اگر چنین تجهیزاتی از نظر قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی، تحت الزامات خاصی باشند، رده اضافه ولتاژ III کاربرد دارد.

تجهیزات با رده اضافه ولتاژ I، تجهیزاتی هستند برای اتصال به مدارهایی که در آن مدارها اقداماتی برای محدودکردن ولتاژهای گذرا به سطح قابل‌قبول پایین، انجام گرفته است.

## پیوست ر

### (آگاهی‌دهنده)

#### راهنما برای اندازه‌گیری فواصل هوایی و فواصل خزشی

ر-۱ هنگام اندازه‌گیری فواصل هوایی موارد زیر اعمال می‌شود.

ولتاژ اسمی و رده اضافه ولتاژ تعیین می‌شوند (به پیوست آگاهی‌دهنده ذ مراجعه شود).

یادآوری ۱- عموماً وسایل در رده بهره‌برداری II هستند.

ولتاژ ضربه‌ای اسمی از جدول ۱۵ تعیین می‌شود.

اگر درجه آلودگی ۳ باشد یا اگر وسیله از طبقه 0 یا طبقه 0I باشد، فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی کارکردی اندازه‌گیری شده و با مقادیر مشخص شده در جدول ۱۶ مقایسه می‌شوند. در سایر موارد، آزمون ولتاژ ضربه‌ای ممکن است انجام شود، اگر الزامات سختی<sup>۱</sup> (سخت و صلب بودن) زیربند ۱-۲۹ تأمین شود، در غیر این صورت مقادیر تعیین شده در جدول ۱۶ اعمال می‌شود. با این حال، برای عایق‌بندی کارکردی که در معرض ولتاژ حالت پایدار یا ولتاژ قله‌ای تکراری با فرکانس تا بیشینه ۳۰ kHz باشد، مقادیر فواصل هوایی، از جدول ج-۷ الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ کاربرد دارد، یا اگر فرکانس از ۳۰ kHz بیشتر باشد، بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ کاربرد دارد. مقادیر بزرگتر در صورتی قابل اعمال است که از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۶ بیشتر باشد.

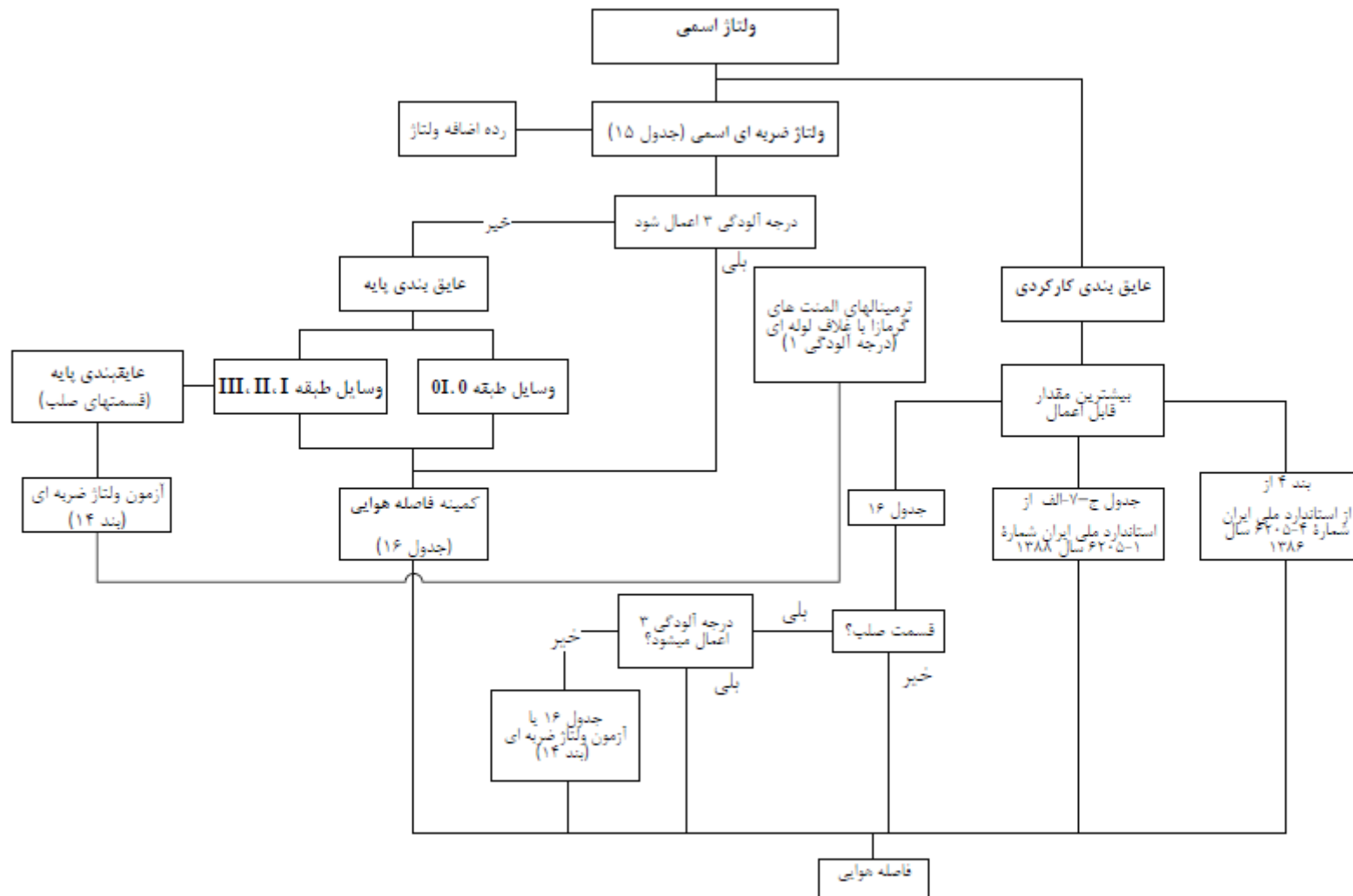
فواصل هوایی مربوط به عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده اندازه‌گیری و با مقادیر مشخص شده در جدول ۱۶ مقایسه می‌شوند.

یادآوری ۲- باید دقت ویژه در مورد فواصل هوایی که در معرض ولتاژهای کار بیشتر از ولتاژ اسمی هستند، بعمل آید. در مورد این الزامات به زیربند ۱-۲۹-۵ مراجعه شود.

یادآوری ۳- ترتیب اندازه‌گیری فواصل هوایی در شکل ر-۱ نشان داده شده است.

---

1 - rigidity requirements



شکل ر-۱ ترتیب تعیین و اندازه گیری فواصل هوایی



ر-۲ هنگام اندازه‌گیری فواصل خزشی موارد زیر اعمال می‌شود.

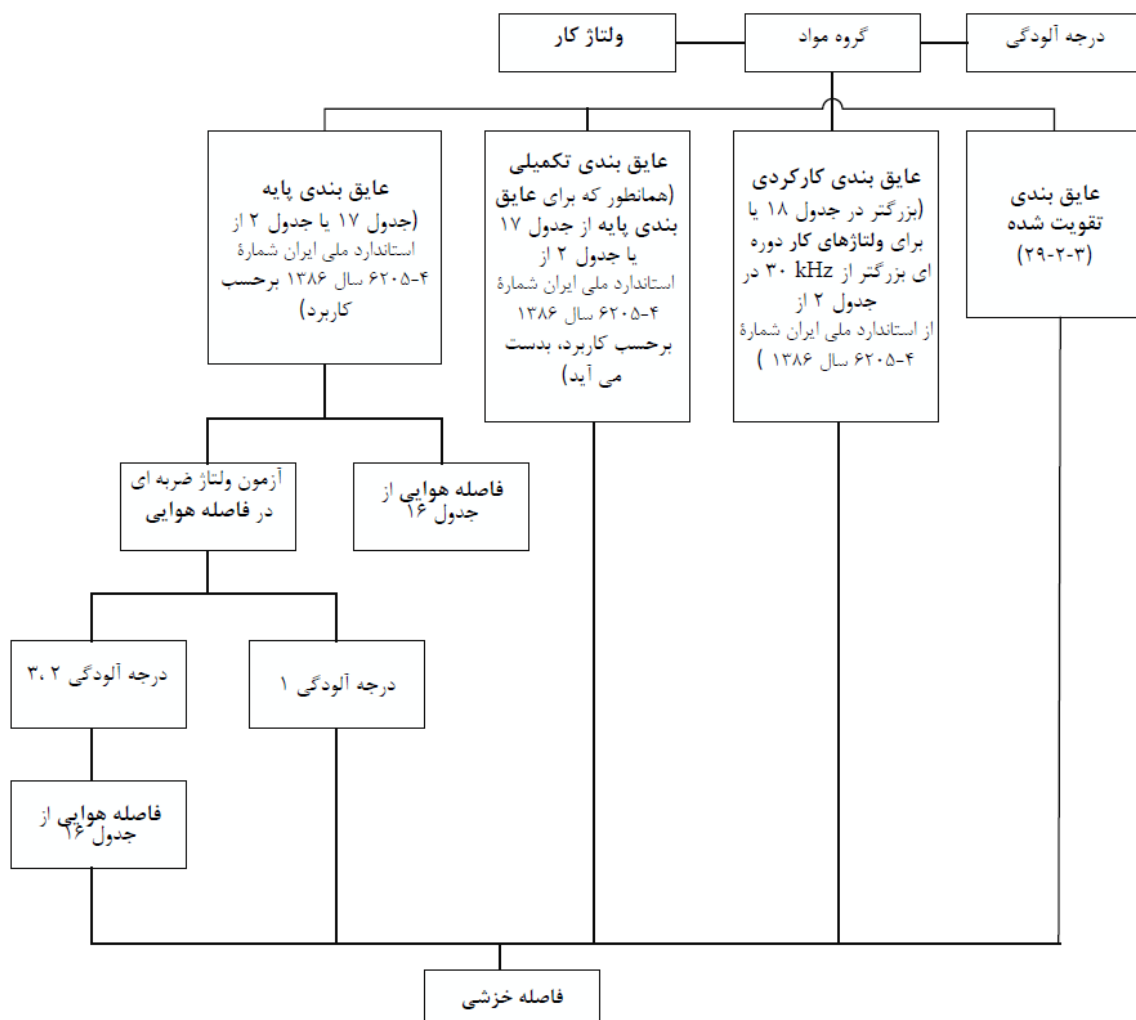
ولتاژ کار، درجه آلودگی و گروه مواد تعیین می‌شوند.

فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی پایه و عایق‌بندی تکمیلی اندازه‌گیری شده و با مقادیر جدول ۱۷ این استاندارد یا جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ برحسب مورد، مقایسه می‌شوند. سپس یک اندازه خاص از فاصله خزشی با فاصله هوایی متناظر آن از جدول ۱۶ مقایسه می‌شود و در صورت لزوم برای اینکه فواصل خزشی از مقادیر فواصل هوایی متناظر کمتر نباشند این امر تعمیم می‌یابد<sup>۱</sup>. برای درجه آلودگی ۱، فواصل هوایی کاهش یافته براساس آزمون ولتاژ ضربه‌ای می‌تواند به کار رود. با این حال، فاصله خزشی نمی‌تواند از مقادیر جدول ۱۷ کمتر باشد.

فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی کارکردی اندازه‌گیری و با مقادیر مشخص شده در جدول ۱۸، این استاندارد یا درمورد ولتاژهای کار تناوبی بیش از ۳۰ kHz، با جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۲۰۵ مقایسه می‌شوند.

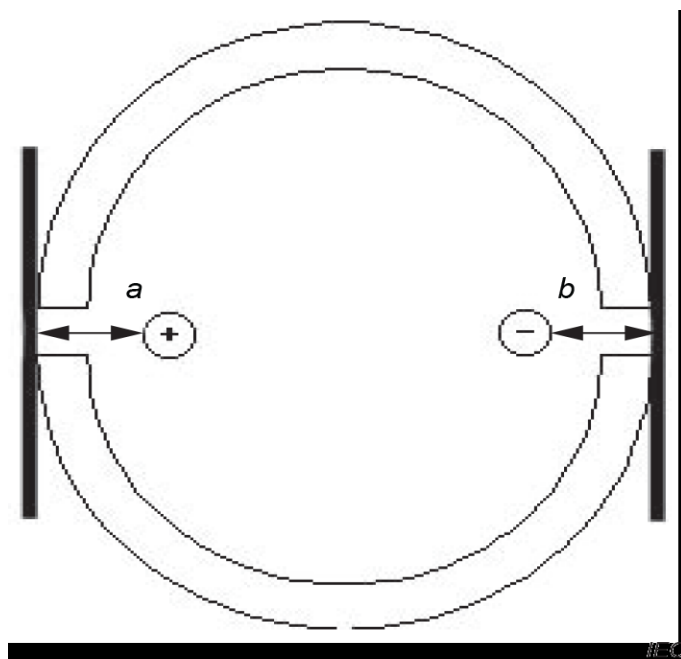
فواصل خزشی مربوط به عایق‌بندی تقویت‌شده اندازه‌گیری و با دو برابر مقادیر جدول ۱۷ مقایسه می‌شوند.

یادآوری- ترتیب چگونگی تعیین فواصل خزشی در شکل ر-۲ شرح داده شده است.



شکل ر-۲ ترتیب تعیین و اندازه گیری فواصل خزشی

ر-۳ هنگام اندازه گیری مجموع کل فواصل بین قسمت هایی که نیازمند حفاظت در برابر تماس هم زمان طبق زیربند ب-۲۹-۱-۱ و سطوح دردسترس، دارند فاصله از هر یک از این قسمت ها تا سطوح دردسترس، باید با هم جمع شود تا مجموع کل تعیین شود. به شکل ر-۳ مراجعه شود.



راهنما:

اندازه a فاصله قسمت لخت مثبت تا سطح خارجی است که با ورق نازک فلزی کشیده شده روی سوراخ‌ها و منافذ نشان داده می‌شود

اندازه b فاصله قسمت لخت منفی تا سطح خارجی است که با ورق نازک فلزی کشیده شده روی سوراخ‌ها و منافذ نشان داده می‌شود

a + b جمع کل همان‌طور که در زیربند ب-۲۹-۱-۱ مشخص شده است.

شکل ر-۳- اندازه‌گیری فواصل هوایی

## پیوست ز

### (آگاهی‌دهنده) [5]

## درجه آلودگی

اطلاعات زیر درمورد درجات آلودگی استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ گرفته شده‌است.

### • آلودگی

شرایط ریزمحیطی (محیط بلافصل) تأثیر آلودگی بر روی عایق‌بندی را تعیین می‌کند. با این‌حال شرایط بزرگ‌محیطی با توجه به شرایط ریزمحیطی باید در نظر گرفته شود.

ممکن است تمهیداتی برای کاهش آلودگی بر عایق‌بندی با در نظر گرفتن تأثیر استفاده از محفظه، محصور شدن در محفظه بسته یا درزبندی و هوابندی کامل پیش‌بینی شده‌باشد. چنین تمهیدات و ابزارهای کاهش‌دهنده آلودگی، ممکن است هنگامی که تجهیزات تحت میعان بوده و یا اینکه در استفاده عادی این وسایل، خود تولیدکننده آلودگی باشند، مؤثر واقع نشود.

در فواصل هوایی کوچک ممکن است به‌طور کامل توسط ذرات جامد، گرد و غبار و آب پل ایجاد شود، از این‌رو هرگاه امکان آلودگی در محیط بلافصل وجود داشته‌باشد، کمینه فواصل هوایی مشخص می‌شود.

**یادآوری ۱-** آلودگی در صورت وجود رطوبت رسانا می‌شود. آلودگی ناشی از آب با آلاینده‌گی دوده، گرد و غبار کربن‌دار یا فلز رسانا می‌باشد.

**یادآوری ۲-** آلودگی رسانا توسط گازهای یونیزه و نشست‌های فلزی فقط در موارد خاص رخ می‌دهد، برای مثال در اتاقک‌های قوس الکتریکی وسایل قطع و وصل و فرمان، و این موارد در دامنه کاربرد استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۰۵ قرار نمی‌گیرد.

### • درجات آلودگی در شرایط ریز محیطی

به‌منظور ارزیابی فواصل خزشی، چهار درجه آلودگی زیر در شرایط ریزمحیطی در نظر گرفته می‌شود:

- درجه آلودگی ۱: هیچ آلودگی وجود نداشته یا فقط آلودگی خشک غیر رسانا رخ می‌دهد. آلودگی هیچ تأثیری ندارد.
  - درجه آلودگی ۲: فقط آلودگی غیر رسانا رخ می‌دهد، به‌جز اینکه رسانایی موقتی و موردی ناشی از میعان که دور از انتظار نیست اتفاق افتد.
  - درجه آلودگی ۳: آلودگی رسانا یا آلودگی غیر رسانای خشک رخ می‌دهد که بر اثر میعان مورد انتظار رسانا می‌شود.
  - درجه آلودگی ۴: آلودگی بر اثر رسانایی گرد و غبار یا باران یا برف باعث رسانایی ماندگار می‌شود.
- یادآوری ۳-** درجه آلودگی ۴ درمورد وسایل کاربرد ندارد.

## پیوست ژ

### (الزامی)

#### آزمون مقاومت در برابر ایجاد مسیر جریان خزشی

آزمون مقاومت در برابر ایجاد مسیر جریان خزشی طبق IEC 60112+AMD 1 و با در نظر گرفتن تغییرات و اصلاحات به شرح زیر در بعضی از بندهای IEC 60112+AMD 1 انجام می‌شود. [85]

#### ۷ دستگاه آزمون

#### ۳-۷ محلول آزمون

محلول آزمون A استفاده می‌شود.

#### ۱۰ تعیین شاخص مقایسه‌ای مقاومت در برابر ایجاد جریان خزشی<sup>۱</sup> (PTI)

#### ۱-۱۰ روش آزمون

تغییر داده شود:

ولتاژ استقامت V ۱۰۰، V ۱۷۵، V ۲۵۰، V ۴۰۰ یا V ۶۰۰، بر حسب مناسب بودن، می‌باشد.

آزمون روی ۵ آزمون انجام می‌شود.

در صورت تردید، یک ماده در صورتی دارای PTI با مقدار مشخص شده محسوب می‌شود که آزمون را در ولتاژ برابر با ولتاژ تعیین شده منهای V ۲۵ تحمل کند در حالی که تعداد قطرات به ۱۰۰ افزایش می‌یابد.

#### ۲-۱۰ گزارش

اضافه شود:

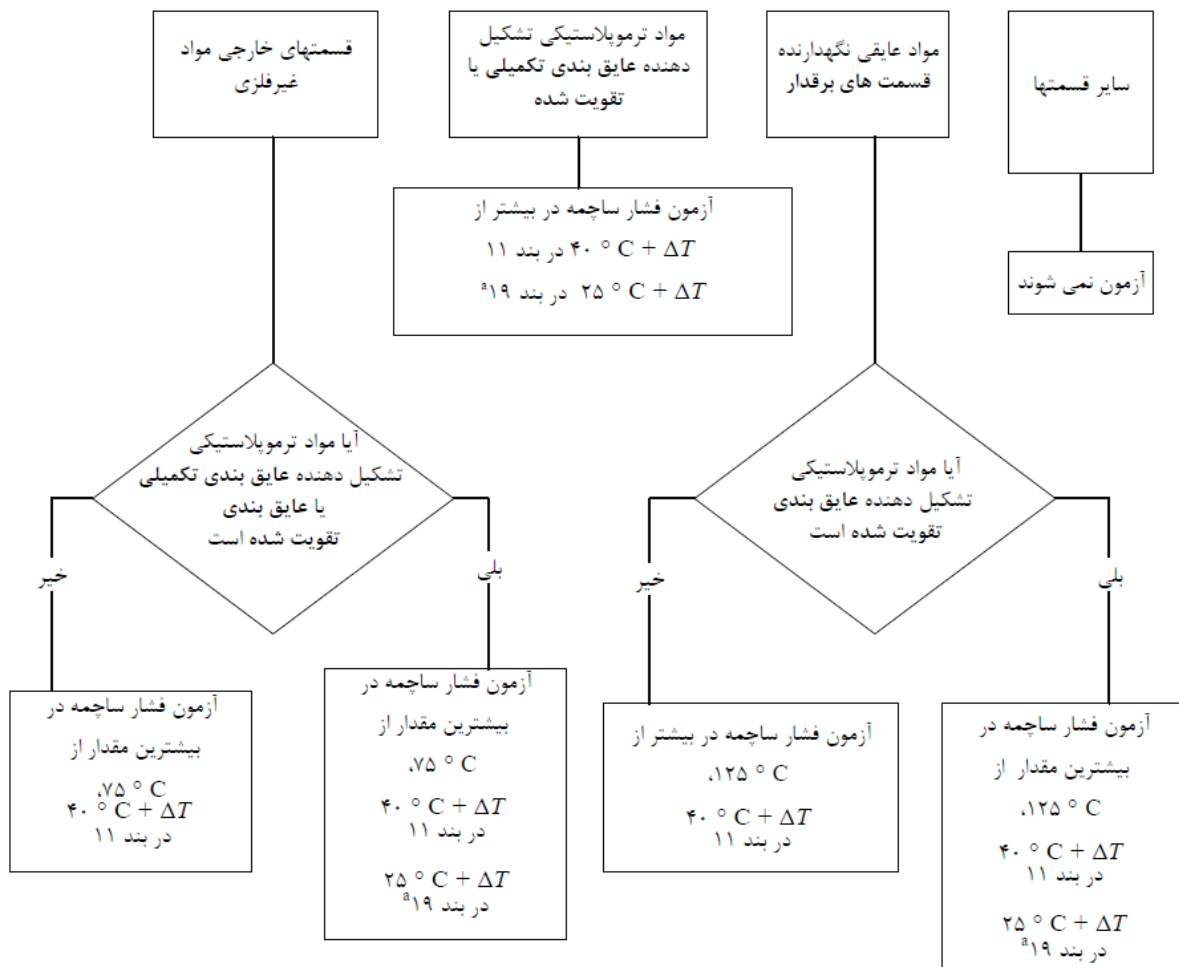
باید در گزارش قید شود که آیا مقدار PTI براساس آزمون با استفاده از ۱۰۰ قطره و ولتاژ آزمون V (PTI-۲۵) بوده است.

## پیوست س

### (آگاهی‌دهنده)

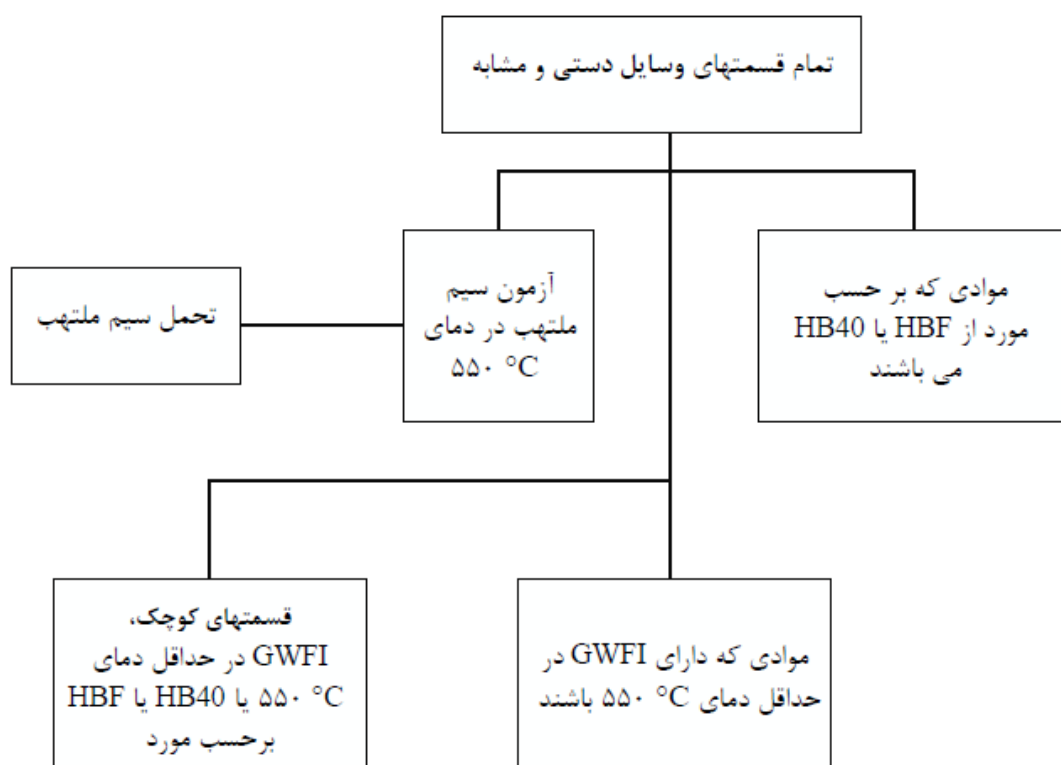
### انتخاب و توالی آزمون‌های بند ۳۰

به‌منظور کاربرد صحیح این استاندارد، متن الزامی بر راهنمایی‌های ارائه‌شده در این پیوست اولویت دارد و توصیه می‌شود بر این شکل‌ها اتکاء نشود.

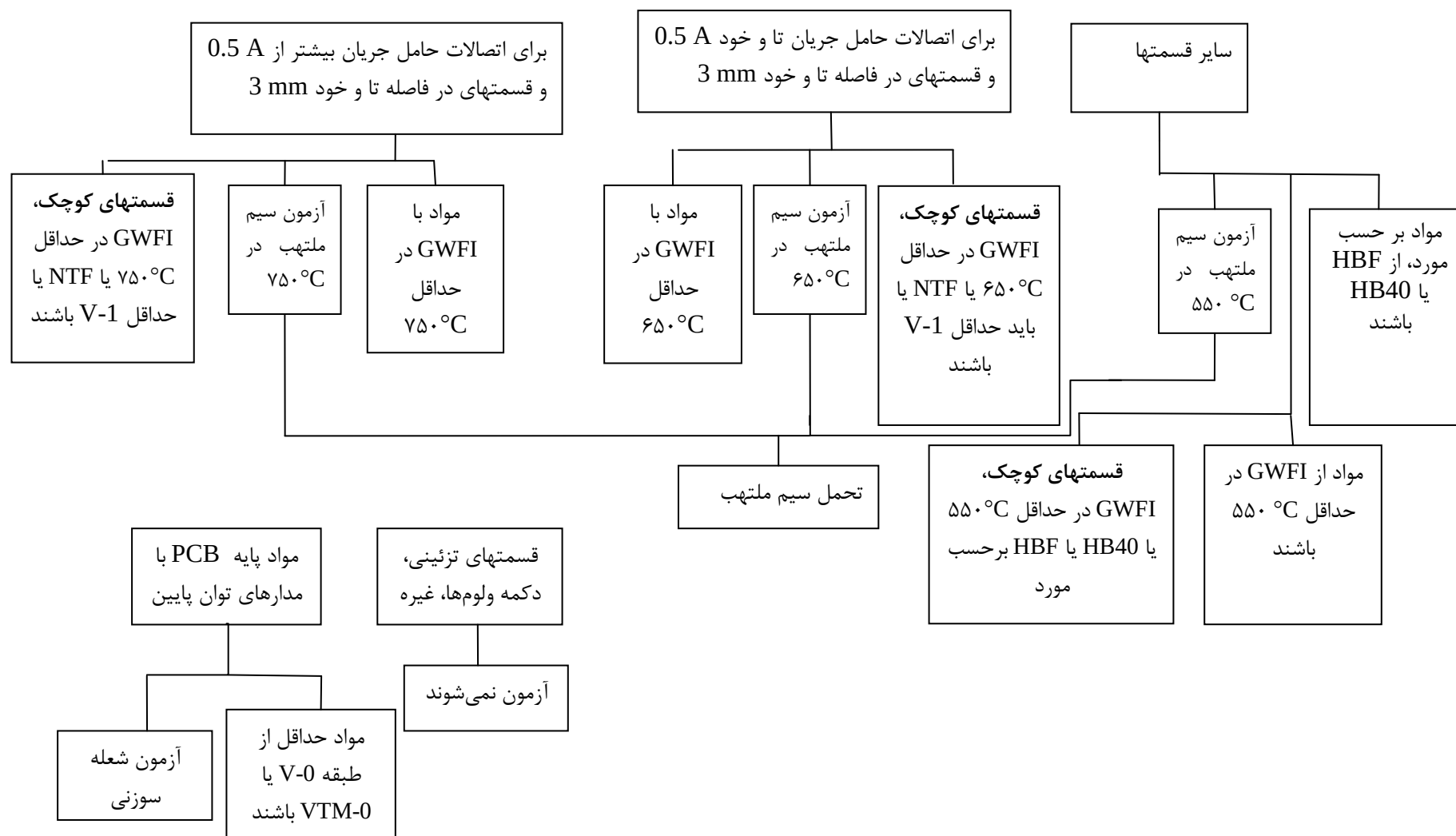


<sup>a</sup> در صورتی  $\Delta T$  در نظر گرفته نمی‌شود که آزمون زیربند ۱۹-۴ و ۱۹-۵ با عمل کردن وسیله حفاظتی غیر قابل وصل مجدد خودکاری انجام گیرد که برای وصل مجدد آن نیاز به استفاده از ابزار یا برداشتن پوشش وجود داشته‌باشد.

شکل س-۱ - آزمون‌های مقاومت در برابر حرارت

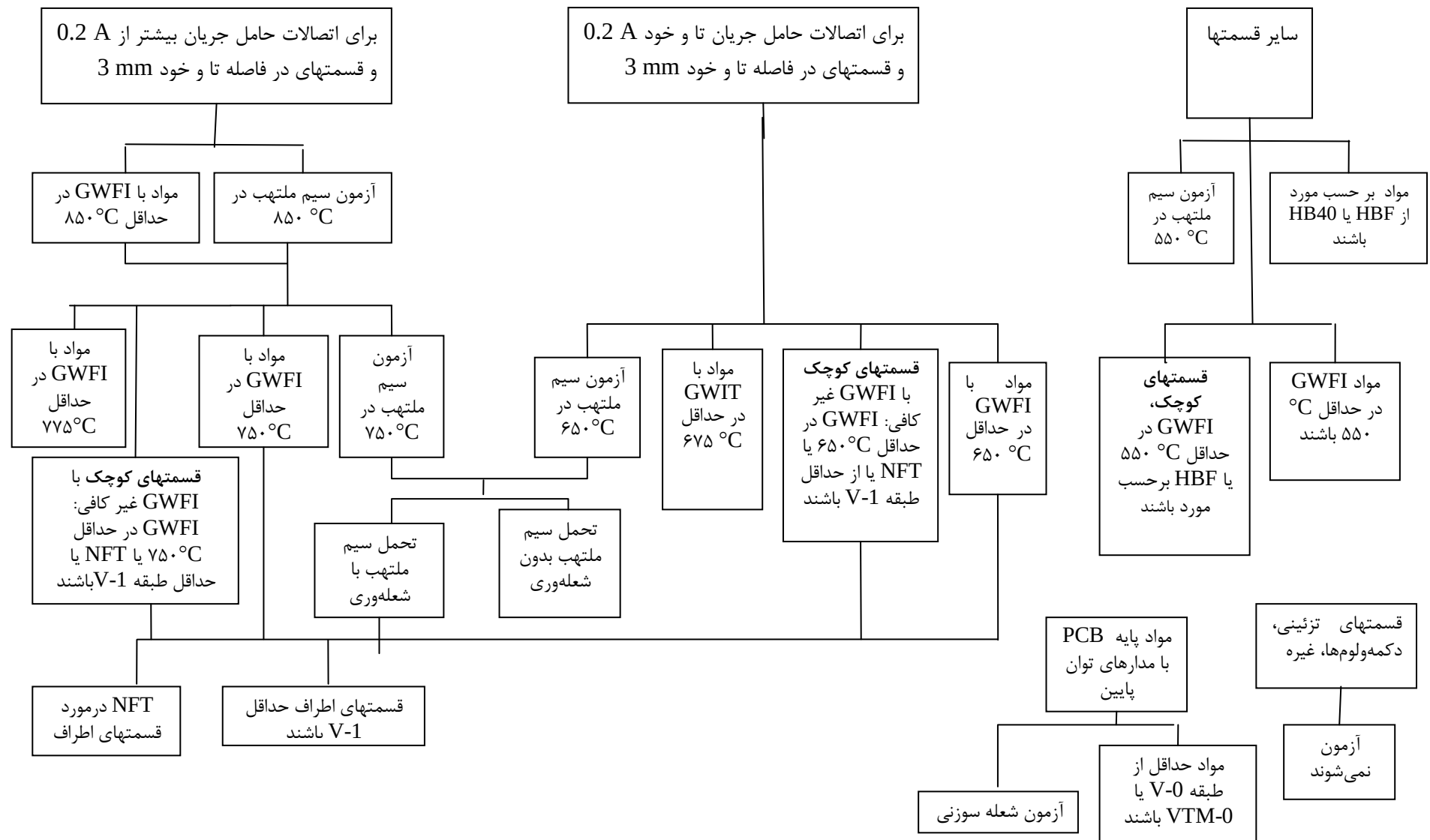


شکل س-۲- انتخاب و توالی آزمونهای مقاومت در برابر آتش در وسایل دستی

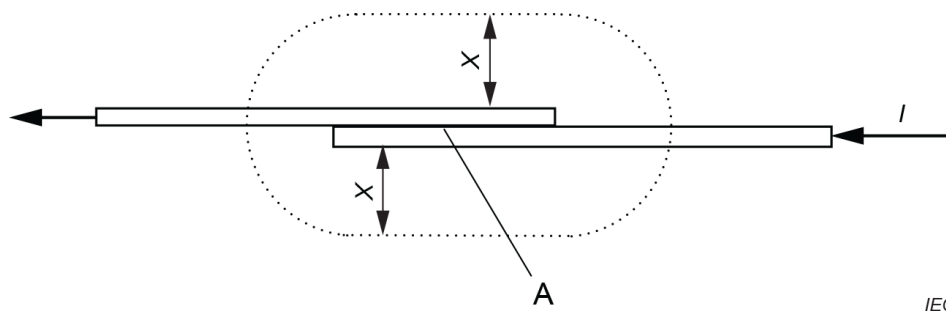


شکل س-۳ - انتخاب و توالی آزمون‌های مقاومت در برابر آتش در وسایل با حضور مراقب



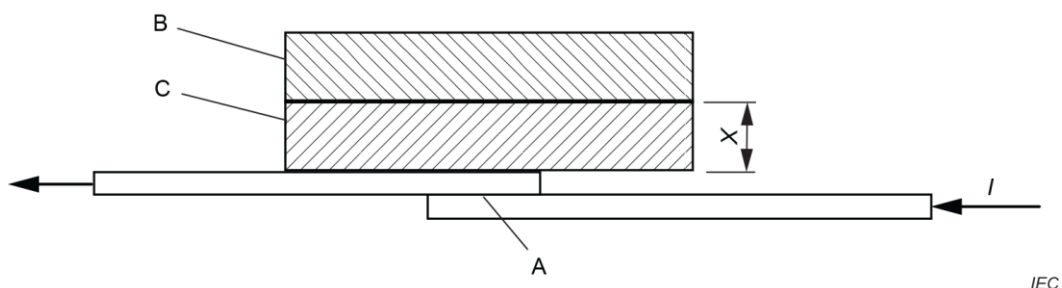


شکل س-۴ - انتخاب و توالی آزمون‌های مقاومت در برابر آتش در وسایل بدون حضور مراقب

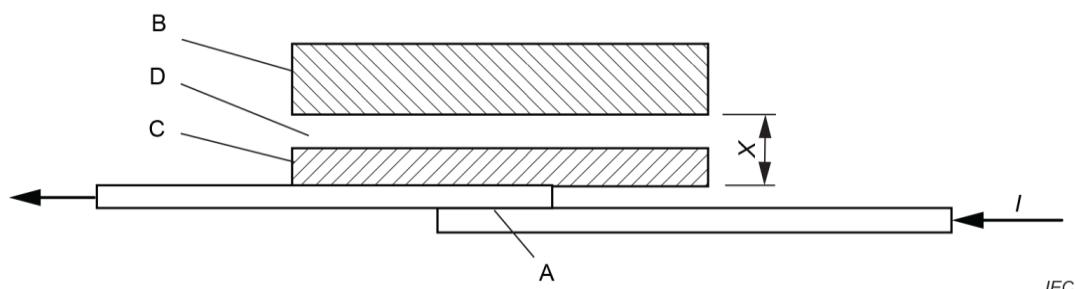


«در فاصله تا و خود ۳ mm» به معنی قرار داشتن در مرز نقطه چین استوانه‌ای شکل با لبه‌های نیم‌کره‌ای است، همان‌طور که در شکل فوق نشان داده شده‌است.

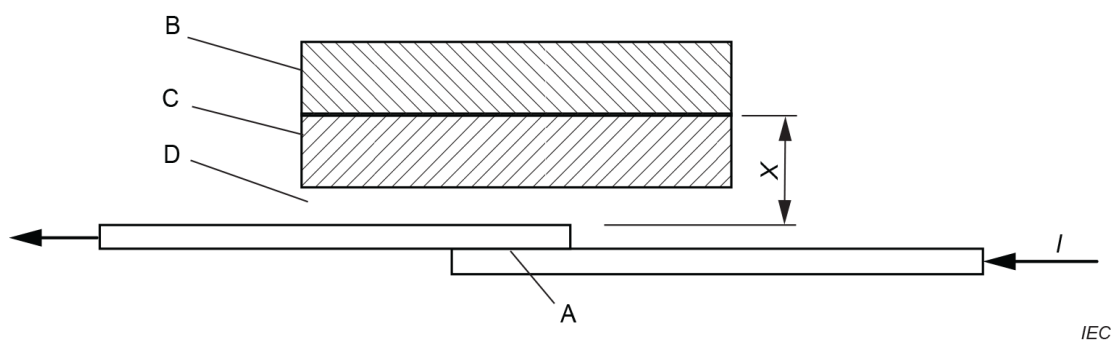
چند مثال:



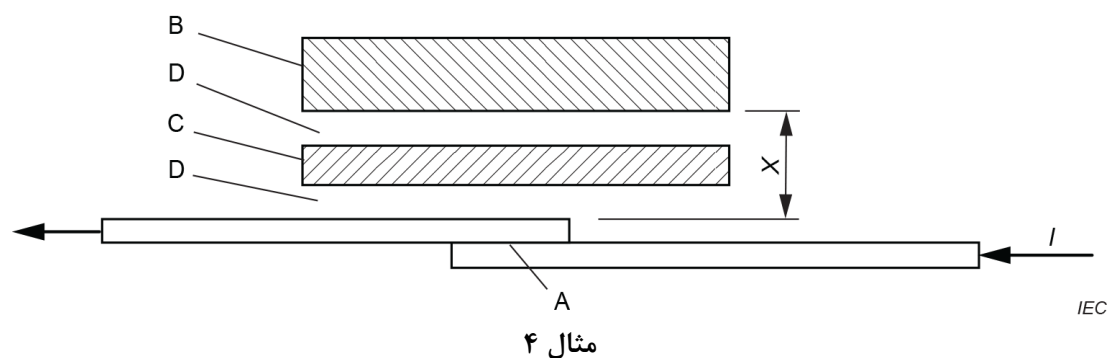
مثال ۱



مثال ۲



مثال ۳



راهنما:

|   |                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| A | ناحیه اتصال                                                                           |
| B | ماده غیرفلزی                                                                          |
| C | ماده فلزی                                                                             |
| D | فاصله جدایی در هوا                                                                    |
| I | جریان بیشتر از A ۰/۵ در وسایل با حضور مراقب و بیشتر از A ۰/۲ در وسایل بدون حضور مراقب |
| X | فاصله از اتصال                                                                        |

یادآوری- فاصله X از نقطه اتصال اندازه‌گیری نمی‌شود چون افت دما در دو سر هادی‌های حامل جریان وجود نداشته یا کم است.

شرح

| X > 3 mm                 |     | X ≤ 3 mm                 |     | مثال |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|------|
| مواد تحت آزمون سیم ملتهب |     | مواد تحت آزمون سیم ملتهب |     |      |
| C                        | B   | C                        | B   |      |
| بلی                      | خیر | بلی                      | بلی | ۱    |
| بلی                      | خیر | بلی                      | بلی | ۲    |
| بلی                      | خیر | بلی                      | بلی | ۳    |
| بلی                      | خیر | بلی                      | بلی | ۴    |

آزمون مهم

در وسایل با حضور مراقب، در صورتی B تحت آزمون شعله سوزنی قرار می‌گیرد که C شعله‌ای ایجاد کند که به مدت زمان بیش از ۲ s در طی آزمون سیم ملتهب زیربند ۲-۳-۲-۳۰ برقرار بماند.

شکل س-۵- بعضی از موارد کاربرد عبارت «در فاصله تا و خود ۳ mm»

## پیوست ش

(آگاهی‌دهنده)

### راهنمای کاربرد این استاندارد برای وسایل در آب و هوای گرمسیری

تغییرات به شرح زیر برای کاربرد این استاندارد درمورد وسایل طبقه 0 و وسایل طبقه 0I با ولتاژ اسمی بیش از V ۱۵۰ است که برای استفاده در شرایط آب و هوایی گرمسیری در نظر گرفته شده‌اند، و دارای نشانه‌گذاری با نماد IEC 60417-6332 می‌باشند.

**یادآوری-** آب و هوای گرمسیری با رطوبت بالا و دمای هوای بالا با اندکی تغییرات (همان‌طور که در IEC 60721-2-1 مشخص شده‌است)، شناخته می‌شود.

الزامات این پیوست همچنین می‌تواند برای وسایل طبقه I با ولتاژ اسمی بیش از V ۱۵۰ که برای استفاده در شرایط آب و هوایی گرمسیری در نظر گرفته شده‌اند، و دارای نشانه‌گذاری نماد IEC 60417-6332 هستند در صورتی به کار می‌رود که، این احتمال وجود داشته‌باشد که این وسایل به یک تغذیه اصلی متصل شوند که به دلیل نقص‌هایی در سیستم سیم‌کشی ثابت، هادی حفاظتی زمین حذف شده‌است.

شماره بندها در این پیوست به شماره بندهای قسمت اصلی این استاندارد ارجاع می‌دهد که آن بندها تغییر می‌کنند. [83]

## ۵ شرایط عمومی آزمون‌ها

۷-۵ دمای محیط برای آزمون‌های بندهای ۱۱ و ۱۳ برابر با  $40^{+3}_0$  °C است.

## ۷ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۱-۷ وسایل باید دارای نشانه‌گذاری نماد IEC 60417-6332 باشند.

۶-۷



نماد IEC 60417-6332

آب و هوایی گرمسیری

۱۲-۷ در دستورالعمل‌ها باید جمله‌ای باشد که وسیله از طریق یک افزاره جریان پسماند (RCD) که جریان عملکرد پسماند اسمی آن از ۳۰ mA بیشتر نباشد، تغذیه شود.

باید در دستورالعمل‌ها جمله به شرح زیر قید شود:

این وسیله برای استفاده در مناطق با آب و هوای گرمسیری مناسب است. این وسیله می‌تواند در سایر مناطق نیز استفاده شود.

اگر نماد IEC 60417-6332 به کار رفته باشد، معنی آن باید شرح داده شود.

## ۱۱ گرمایش

۸-۱۱ مقادیر جدول ۳ به مقدار ۱۵ K کاهش می‌یابند.

## ۱۳ جریان ناشی و استقامت الکتریکی در دمای کار

۲-۱۳ جریان ناشی برای وسایل طبقه I نباید از ۰/۵ mA بیشتر باشد.

## ۱۵ مقاومت در برابر رطوبت

۳-۱۵ مقدار t برابر با ۳۷ °C است.

## ۱۶ جریان ناشی و استقامت الکتریکی

۲-۱۶ جریان ناشی برای وسایل طبقه I نباید از ۰/۵ mA بیشتر باشد.

## ۱۹ کار غیرعادی

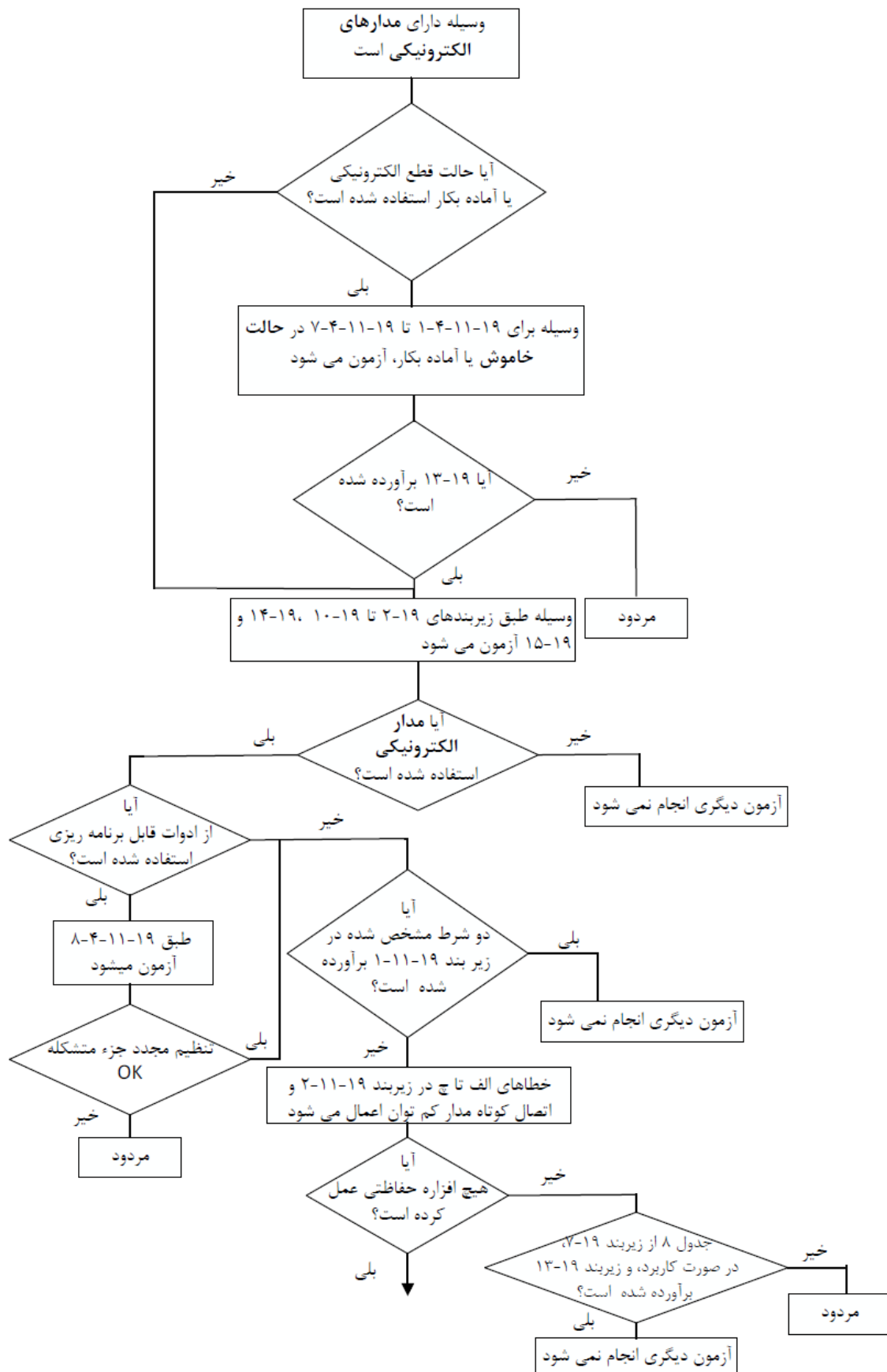
۱۳-۱۹ آزمون جریان ناشی زیربند ۲-۱۶ علاوه بر آزمون استقامت الکتریکی زیربند ۳-۱۶ انجام می‌شود.

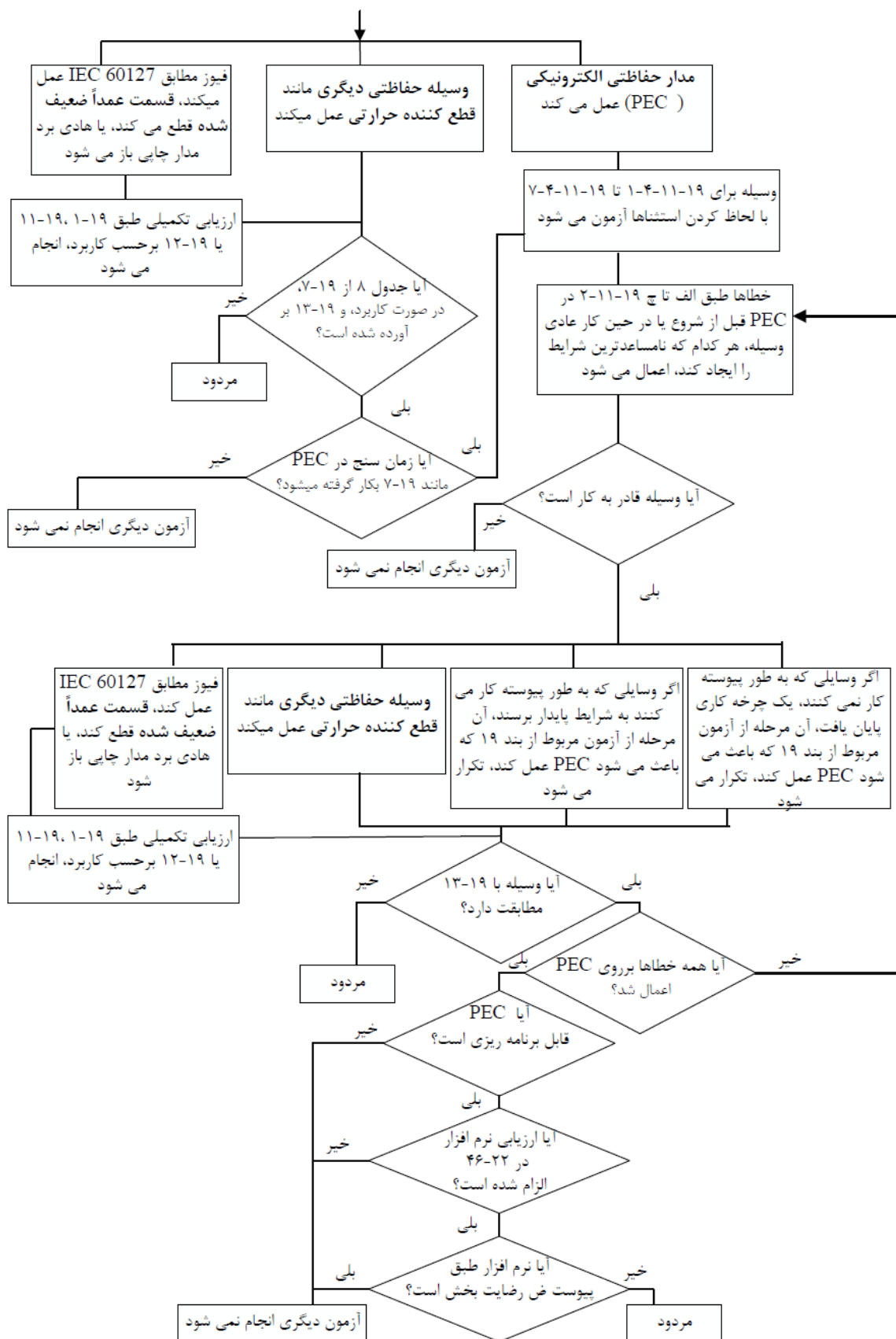
## پیوست ص

(آگاهی‌دهنده)

### توالی آزمون‌ها برای ارزیابی مدارهای الکترونیکی

به‌منظور کاربرد صحیح این استاندارد، متن الزامی بر راهنمای داده‌شده در این پیوست اولویت دارد و توصیه می‌شود صرفاً بر این فلوچارت شکل ص-۱ تاکید نشود. [3]





شکل ص- ۱- فلوچارت تشریح توالی آزمون‌ها برای ارزیابی مدارهای الکترونیکی



## پیوست ض

### (الزامی)

## ارزیابی نرم افزار

مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی نیازمند نرم افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ هستند، باید طبق الزامات این پیوست اعتبارسنجی شوند.

یادآوری- جدول‌های ض-۱ و ض-۲ براساس جدول ح-۱۱-۱ از IEC 60730-1+AMD 1 است که در این پیوست به دو جدول تقسیم می‌شوند. جدول ض-۱ برای شرایط خرابی/خطا عمومی و جدول ض-۲ برای شرایط خرابی/خطا خاص.

### ض-۱ مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی با استفاده از نرم افزار

مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی نیازمند نرم افزاری که داخل آن سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ هستند، باید چنان طراحی و ساخته شوند که نرم افزار مطابقت با الزامات این استاندارد را مختل نکند.

مطابقت با بازرسی و آزمون‌ها، برطبق الزامات این پیوست، و با آزمایش مستندات الزام شده در این پیوست، بررسی می‌شود.

### ض-۲ الزامات مربوط به معماری نرم افزار

#### ض-۲-۱ کلیات

ض-۲-۱-۱ مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی نیازمند نرم افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ هستند، باید سنجه‌هایی را برای کنترل و اجتناب از خرابی/خطا مربوط به نرم افزار در داده‌های مرتبط با ایمنی و بخش‌های مرتبط با ایمنی نرم افزار به کار گیرند. مطابقت با بازرسی و آزمون‌های زیربندهای ض-۲-۲ تا ض-۲-۴ بررسی می‌شود.

ض-۲-۱-۲ مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی نیازمند نرم افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۲ هستند، باید دارای یکی از ساختارهای زیر باشند:

- یک کاناله با خودآزمایی و پایش دوره‌ای (به پیوست H.2.16.7 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)؛

- دو کاناله (همگن) با مقایسه (به پیوست H.2.16.3 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)؛

- دو کاناله (معکوس) با مقایسه (به پیوست H.2.16.2 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)؛

یادآوری ۱- مقایسه بین ساختارهای دو کاناله می‌تواند به شرح زیر انجام شود:

- استفاده از یک مقایسه‌گر (به پیوست H.2.18.3 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)، یا
  - مقایسه متقابل (به پیوست H.2.18.15 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود).
- مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی نیازمند نرم‌افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ هستند، باید دارای یکی از ساختارهای زیر باشند:
- یک کاناله با آزمون کارکردی (به پیوست H.2.16.5 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)؛
  - یک کاناله با خودآزمایی دوره‌ای (به پیوست H.2.16.6 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود)؛
  - دو کاناله بدون مقایسه (به پیوست H.2.16.1 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود).

یادآوری ۲- ساختارهای نرم‌افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۲، برای مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی با کارکردهای نیازمند سنجه‌های نرم‌افزاری که شرایط خرابی/خطا مقرر در جدول ض-۱ را کنترل می‌کنند، نیز قابل قبول است.

مطابقت با بازرسی و آزمون‌های معماری نرم‌افزاری زیربند ض-۳-۲-۲ بررسی می‌شود.

#### ض-۲-۲ اقدامات برای کنترل خرابی/خطا

ض-۲-۲-۱ وقتی که حافظه افزونه با مقایسه در دو فضای یک مولفه فراهم شده باشد، داده‌ها در یک فضا باید در فرمتی متفاوت با فضای دیگر ذخیره شود (به گوناگونی نرم‌افزار<sup>۱</sup> در پیوست H.2.18.19 از IEC 60730-1+AMD 1 مراجعه شود).

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۲ مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی با کارکردهای نیازمند سنجه‌های نرم‌افزاری برای کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۲ و ساختارهای دوکاناله با مقایسه استفاده می‌کنند، باید دارای ابزارهای اضافه کشف خرابی/خطا (مانند آزمون‌های کارکردی دوره‌ای، خودآزمایی‌های دوره‌ای، یا پایش مستقل) برای هرگونه خرابی/خطاهایی که با مقایسه تشخیص داده نمی‌شوند، باشند.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۳ مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی با کارکردهای نیازمند سنجه‌های نرم‌افزاری کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۱ یا جدول ض-۲، باید مجهز به ابزارهایی برای تشخیص و کنترل اشتباهات در انتقال به مسیرهای خارجی داده مرتبط با ایمنی باشند. چنین ابزارهایی باید خطاهایی در داده، آدرس‌دهی، زمان انتقال و توالی پروتکل را در نظر بگیرند.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۴ برای مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی با کارکردهای نیازمند سنجه‌های نرم‌افزاری کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۱ یا جدول ض-۲، مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی باید شامل سنجه‌هایی برای آدرس‌دهی خرابی/خطا در بخش‌های مرتبط با ایمنی نرم‌افزار و داده تعیین شده در جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ به‌طور مناسب باشند.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

جدول ض ۱ - شرایط خرابی/خطا عمومی

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                             | خرابی/خطا                                                                               | مولفه <sup>a</sup>                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                               |                                                                                         | ۱<br>واحد پردازش<br>مرکزی<br>(CPU) |
| H-2-16-5<br>H-2-16-6<br>H-2-19-6<br>H-2-19-8-2            | آزمون کارکردی، یا<br>خودآزمایی دوره‌ای توسط:<br>- آزمون حافظه استاتیک، یا<br>- حفاظت کلمه با رداندانسی تک بیت | استاکات <sup>۱</sup>                                                                    | ۱-۱<br>ثبات‌ها                     |
|                                                           |                                                                                                               |                                                                                         | ۲-۱ خالی است                       |
| H-2-16-5<br>H-2-16-6<br>H-2-18-10-4<br>H-2-18-10-2        | آزمون کارکردی، یا<br>خودآزمایی دوره‌ای، یا<br>پایش برش زمان <sup>۲</sup> مستقل، یا<br>پایش منطقی توالی برنامه | استاکات                                                                                 | ۳-۱<br>شمارنده برنامه              |
| H-2-16-5<br>H-2-18-10-4                                   | آزمون کارکردی، یا<br>پایش برش زمان                                                                            | بدون وقفه یا تکرار زیاد<br>وقفه                                                         | ۲<br>بررسی وقفه و<br>اجرا          |
| H-2-16-5<br>H-2-18-10-4                                   | پایش فرکانسی، یا<br>پایش برش زمان                                                                             | فرکانس نادرست (برای<br>ساعت همگام شده با کوارتز:<br>فقط هارمونیک‌ها/زیر<br>هارمونیک‌ها) | ۳<br>ساعت                          |
|                                                           |                                                                                                               |                                                                                         | ۴<br>حافظه                         |
| H-2-19-3-1<br>H-2-19-3-2<br>H-2-19-8-2                    | جمع کنترلی اصلاح‌شده دوره‌ای، یا<br>جمع کنترلی چندگانه، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت                    | تمام خرابی‌های تک بیت                                                                   | ۱-۴<br>حافظه ثابت                  |

1 - stuck at  
2 - time-slot

جدول ض ۱ - (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود           | اقدامات قابل قبول <sup>c.b</sup>                                                                                 | خرابی/خطا                                    | مولفه <sup>a</sup>                               |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| H-2-19-6<br>H-2-19-8-2                                              | آزمون دوره‌ای حافظه استاتیک، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت                                                  | خطای DC                                      | ۲-۴<br>حافظه متغیر                               |
| H-2-19-8-2                                                          | حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت شامل آدرس                                                                           | استاک-ات                                     | ۳-۴<br>آدرس‌دهی (مربوط به<br>حافظه متغیر و ثابت) |
| H-2-19-8-2                                                          | حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت                                                                                     | استاک-ات                                     | ۵<br>مسیر داده‌های داخلی                         |
|                                                                     |                                                                                                                  |                                              | ۱-۵ خالی است                                     |
| H-2-19-8-2                                                          | حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت شامل آدرس                                                                           | آدرس نادرست                                  | ۲-۵<br>آدرس‌دهی                                  |
|                                                                     |                                                                                                                  |                                              | ۶<br>ارتباطات خارجی<br>[86] [14]                 |
| H-2-19-8-1<br>H-2-19-4-1<br>H-2-18-2-2<br>H-2-18-14                 | حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی، یا<br>CRC <sup>۱</sup> - تک کلمه، یا<br>افزونگی انتقال، یا<br>آزمون پرتکل        | خرابی داده‌ها تا فاصله<br>همینگ ۳            | ۱-۶<br>داده                                      |
| H-2-19-8-1<br>H-2-19-4-1<br>H-2-18-2-2<br>H-2-18-14                 | حفاظت کلمه با افزونگی تک بیت شامل آدرس یا<br>CRC - تک کلمه شامل آدرس‌ها، یا<br>افزونگی انتقال، یا<br>آزمون پرتکل | آدرس نادرست                                  | ۲-۶<br>آدرس‌دهی                                  |
| H-2-18-10-4<br>H-2-18-18<br>H-2-18-10-2<br>H-2-18-10-4<br>H-2-18-18 | پایش برش زمان، یا<br>انتقال زمان‌بندی‌شده<br>پایش منطقی، یا<br>پایش برش زمان، یا<br>انتقال زمان‌بندی‌شده         | نقطه زمانی نادرست<br><br>توالی نادرست        | ۳-۶<br>زمان‌دهی                                  |
| H-2-18-13                                                           | بررسی میزان پذیرش                                                                                                | شرایط خطای مشخص<br>شده در زیربند ۱۹-<br>۲-۱۱ | ۷<br>وسیله جانبی<br>ورودی/خروجی                  |

1 - cyclic redundancy check

جدول ض ۱- (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup> | خرابی/خطا                                                  | مولفه <sup>a</sup>                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                            | ۱-۷ خالی است                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                            | ۲-۷<br>آنالوگ 1/0                                                               |
| H-2-18-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | بررسی میزان پذیرش                 | شرایط خطا مشخص شده<br>در ۲-۱۱-۱۹                           | ۱-۲-۷<br>A/D و D/A مبدل                                                         |
| H-2-18-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | بررسی میزان پذیرش                 | شرایط خطا مشخص شده<br>در ۲-۱۱-۱۹                           | ۱-۲-۷<br>A/D و D/A مبدل                                                         |
| H-2-18-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | بررسی میزان پذیرش                 | آدرس دهی اشتباه                                            | ۲-۲-۷<br>تسهیم گر آنالوگ                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                            | ۸ خالی است                                                                      |
| H-2-16-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | خودآزمایی دوره‌ای                 | هر خروجی خارج از<br>مشخصات عملکردی<br>استاتیک و پویا هستند | ۹<br>تراشه‌های<br>سفارشی <sup>d</sup> برای<br>مثال<br>'ASIC، GAL،<br>gate array |
| یادآوری- مدل خطای استاک-ات معرف یک مدل خطای نشان دهنده مدار باز یا عدم تغییر سطح سیگنال است. مدل خطای DC معرف خطای استاک-ات شامل اتصال کوتاه بین خطوط سیگنال است.                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                            |                                                                                 |
| <sup>a</sup> برای ارزیابی خرابی/خطا، بعضی از مولفه‌ها به کارکردهای فرعی آنها تقسیم می‌شوند.<br><sup>b</sup> برای هر کارکرد فرعی از این جدول، اقدام جدول ض-۲، خرابی/خطاهای نرم‌افزاری را پوشش می‌دهد.<br><sup>c</sup> وقتی بیش از یک سنج برای یک کارکرد فرعی داده‌شود، آنها می‌توانند جایگزین یکدیگر شوند.<br><sup>d</sup> در صورت لزوم توسط سازنده به عملکردهای فرعی تقسیم می‌شود. |                                   |                                                            |                                                                                 |

جدول ض ۲- شرایط خرابی/خطا عمومی

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                                                                   | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | خرابی/خطا                  | مولفه <sup>a1</sup>                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | ۱<br>واحد پردازش<br>مرکزی<br>(CPU)       |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | خطای DC                    | ۱-۱<br>ثبات‌ها                           |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-9<br>H-2-18-5<br>H-2-19-7<br>H-2-19-1<br>H-2-19-2-1<br>H-2-19-8-1<br>H-2-19-6<br>H-2-19-8-2 | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه گر سخت افزاری مستقل، یا<br>کشف خطای داخلی، یا<br>حافظه افزونگی با مقایسه، یا<br>خودآزمایی دوره‌ای توسط یا:<br>- آزمون حافظه واکپت <sup>۱</sup> (مسیر راه)<br>- آزمون آبراهام<br>- آزمون انتقال <sup>۲</sup> GALPAT <sup>۳</sup> ؛ یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی، یا<br>آزمون حافظه استاتیک و<br>حفاظت کلمه با افزونگی تک بیتی |                            |                                          |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-9<br>H-2-18-5                                                                               | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه گر سخت افزاری مستقل، یا<br>کشف خطای داخلی، یا<br>خودآزمایی دوره‌ای با آزمون کلاس هم‌ارزی                                                                                                                                                                                                                                             | رمزگشایی و اجرای<br>اشتباه | ۲-۱<br>رمزگشایی و<br>اجرای<br>دستورالعمل |
| H-2-16-7<br>H-2-18-10-3<br>H-2-18-9<br>H-2-18-15<br>H-2-18-3                                                                | پایش و خودآزمایی دوره‌ای با استفاده از:<br>- پایش منطقی و برش زمان مستقل<br>- کشف خطای داخلی، یا<br>مقایسه کانال‌های کارکردی افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه گر سخت افزاری مستقل                                                                                                                                                                                                    | خطای DC                    | ۳-۱<br>شمارنده برنامه                    |

1 - walkpat memory test

2 - galloping (test) pattern

۳ - الگوی آزمون؛ جدول قدرت تفکیک جدولی که دارای ترکیب‌های متعددی از خطوط، مربع، دایره و سایه‌های تدریجی است و به‌طور متناوب از ایستگاه تلویزیونی برای امتحان وضوح، خطی‌بودن و کنتراست کل سیستم از دوربین تا گیرنده ارسال می‌شود.

جدول ض- ۲ (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                              | اقدامات قابل قبول <sup>c b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                              | خرابی/خطا                                                                                | مولفه <sup>a</sup>                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-9<br>H-2-16-7<br>H-2-18-22<br>H-2-18-1-1<br>H-2-18-1-2 | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه کننده سخت افزاری مستقل، یا<br>کشف خطای داخلی؛ یا<br>خودآزمایی دوره‌ای با استفاده از:<br>- یک الگوی آزمایشی از خطوط آدرس؛ یا<br>- افزونگی کامل مسیر انتقال داده‌ها<br>- چندگانه‌توانی مسیر انتقال داده‌ها شامل آدرس <sup>۱</sup> | خطای DC                                                                                  | ۴-۱<br>آدرس‌دهی                                 |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-9<br>H-2-16-7<br>H-2-18-2-1<br>H-2-18-1-2              | مقایسه CPU های رداندانت با:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه کننده سخت افزاری مستقل، یا<br>- آشکارسازی خطای درونی، یا<br>- خودآزمایی دوره‌ای با استفاده از طرح آزمون،<br>یا<br>- رداندانسی داده، یا<br>- توازن چند بیتی مسیر انتقال داده                                                    | خطای DC و اجرا                                                                           | ۵-۱<br>دستورالعمل<br>مسیرهای داده<br>بدون کددهی |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-10-3                                                   | مقایسه کانال‌های کارکردی افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه گر سخت افزاری مستقل، یا<br>- برش زمان مستقل و پایش منطقی                                                                                                                                                          | بدون وقفه یا وقفه مکرر<br>زیاد مربوط به منابع<br>مختلف                                   | ۲<br>رسیدگی به وقفه<br>و اجرای آن               |
| H-2-18-10-1<br>H-2-18-10-4<br>H-2-18-15<br>H-2-18-3                                    | پایش مکرر، یا<br>پایش برش زمان، یا<br>مقایسه کانال‌های کارکردی افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه گر سخت افزاری مستقل                                                                                                                                                         | فرکانس نادرست (برای<br>ساعت همگام شده با<br>کوارتز: فقط هارمونیک‌ها/<br>زیر هارمونیک‌ها) | ۳<br>ساعت                                       |

1 - a multi bus parity including the address



جدول ض- ۲ (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                                      | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                   | خرابی/خطا                            | مولفه <sup>a</sup>                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | ۴<br>حافظه                                          |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-19-5<br><br>H-2-19-4-1<br>H-2-19-4-2<br>H-2-19-8-1                | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه گر سخت افزار مستقل، یا<br>حافظه افزونگی با مقایسه، یا<br>بررسی چرخه افزونگی براساس<br>- تک کلمه<br>- دو کلمه، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی                                                                | پوشش ۹۹/۶٪ تمام<br>خطاهای اطلاعاتی   | ۱-۴<br>حافظه ثابت                                   |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-19-5<br><br>H-2-19-7<br>H-2-19-1<br>H-2-19-2-1<br>H-2-19-8-1      | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه کننده سخت افزار مستقل، یا<br>حافظه افزونگی با مقایسه، یا<br>خودآزمایی دوره‌ای به یکی از روش‌های زیر:<br>- آزمون حافظه واک‌پت<br>- آزمون آبراهام<br>- آزمون فرانمای GALPAT؛ یا<br>- حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی | خطای DC و اتصالات<br>متقابل دینامیکی | ۲-۴<br>حافظه متغیر                                  |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-1-1<br>H-2-18-22<br><br>H-2-19-4-1<br>H-2-19-4-2<br>H-2-19-8-1 | مقایسه UPS های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه کننده سخت افزاری مستقل، یا<br>افزونگی کامل مسیر انتقال داده‌ها<br>الگوی آزمون، یا<br>بررسی چرخه افزونگی براساس<br>- تک کلمه<br>- دو کلمه، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی شامل آدرس                          | خرابی DC                             | ۳-۴<br>آدرس دهی<br>(مربوط به حافظه<br>متغیر و ثابت) |

جدول ض ۲ (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                   | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                                                                                                                             | خرابی/خطا                           | مولفه <sup>a</sup>               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |                                     | ۵<br>مسیر داده‌های<br>داخلی      |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-8-1<br>H-2-18-2-1<br>H-2-18-22<br>H-2-18-14 | مقایسه UPS‌های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزاری مستقل، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی شامل آدرس،<br>یا افزونگی داده، یا<br>الگوی آزمون، یا<br>پروتکل آزمون           | خرابی DC                            | ۱-۵<br>داده                      |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-8-1<br>H-2-18-1-1<br>H-2-18-22              | مقایسه UPS‌های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزاری مستقل، یا<br>حفاظت کلمه با افزونگی چند بیتی شامل آدرس، یا<br>افزونگی کامل مسیر انتقال داده‌ها، یا<br>الگوی آزمون شامل آدرس | آدرس نادرست و<br>آدرس‌دهی چندگانه   | ۲-۵<br>آدرس‌دهی                  |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |                                     | ۶<br>ارتباطات خارجی<br>[86] [14] |
| H-2-19-4-2<br>H-2-18-2-1<br>H-2-18-15<br>H-2-18-3                           | CRC- دو کلمه، یا<br>افزونگی داده یا<br>مقایسه کانال‌های کارکردی افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزار مستقل                                                                          | انحراف داده‌ها تا<br>فاصله همپینگ ۴ | ۱-۶<br>داده                      |
| H-2-19-4-2<br>H-2-18-1-1<br>H-2-18-15<br>H-2-18-3                           | CRC- دو کلمه، شامل آدرس یا<br>افزونگی کامل مسیر انتقال داده یا آدرس، یا<br>مقایسه کانال‌های ارتباطات افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزار مستقل                                     | آدرس نادرست و<br>آدرس‌دهی چندگانه   | ۲-۶<br>آدرس‌دهی                  |

جدول ض ۲ (ادامه)

| تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود                            | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                                                                                                                                                                                    | خرابی/خطا                                         | مولفه <sup>a</sup>                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| H-2-18-10-3<br><br>H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-10-3<br><br>H-2-18-15<br>H-2-18-3 | برش زمان و پایش منطقی، یا<br>مقایسه کانال‌های ارتباطات افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزاری مستقل<br>برش زمان و پایش منطقی، یا<br>مقایسه کانال‌های ارتباطات افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزاری مستقل | نقطه زمانی نادرست<br><br><br><br><br>توالی نادرست | ۳-۶<br>زمان‌دهی                       |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   | ۷<br>وسیله جانبی<br>ورودی/خروجی       |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-8<br>H-2-18-11<br>H-2-18-12<br>H-2-18-22<br>H-2-18-2 | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزار مستقل، یا<br>مقایسه ورودی، یا<br>خروجی‌های موازی چندگانه، یا<br>تصدیق خروجی، یا<br>الگوی آزمون، یا<br>ایمنی کد                                                                     | شرایط خطای<br>مشخص‌شده در<br>زیربند ۱۹-۱۱-۲       | ۱-۷<br>ورودی/خروجی‌های<br>دیجیتال 1/0 |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   | ۲-۷<br>آنالوگ 1/0                     |
| H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-8<br>H-2-18-11<br>H-2-18-12<br>H-2-18-22             | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه‌کننده سخت‌افزار مستقل، یا<br>مقایسه داخلی، یا<br>خروجی‌های موازی چندگانه، یا<br>تصدیق خروجی، یا<br>الگوی آزمون،                                                                                    | شرایط خطا<br>مشخص‌شده در<br>زیربند ۱۹-۱۱-۲        | ۱-۲-۷<br>A/D و D/A-<br>مبدل           |

جدول ض ۲ (ادامه)

| مولفه <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | خرابی/خطا                                      | اقدامات قابل قبول <sup>c, b</sup>                                                                                              | تعاریف<br>به استاندارد<br>IEC 60730-1+AMD 1<br>مراجعه شود |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ۲-۲-۷<br>تسهیم گر آنالوگ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | آدرس دهی اشتباه                                | مقایسه CPU های افزونگی براساس:<br>- مقایسه متقابل، یا<br>- مقایسه کننده سخت افزار مستقل، یا<br>مقایسه داخلی، یا<br>الگوی آزمون | H-2-18-15<br>H-2-18-3<br>H-2-18-8<br>H-2-18-22            |
| ۸<br>افزاره های پایش و<br>مقایسه گر ها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | هر خروجی خارج از<br>مشخصات عملکردی<br>دینامیکی | پایش آزمون شده، یا<br>پایش افزونگی و مقایسه، یا<br>افزاره های تشخیص اشتباه                                                     | H-2-18-21<br>H-2-18-17<br>H-2-18-6                        |
| ۹<br>تراشه های<br>سفارشی <sup>d</sup><br>برای مثال<br>ASIC, GAL,<br>gate array                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | هر خروجی خارج از<br>مشخصات عملکردی<br>دینامیکی | پایش و خود آزمایی دوره ای و، یا<br>دو کاناله (معکوس) با مقایسه، یا<br>افزاره های تشخیص اشتباه                                  | H-2-18-21<br>H-2-18-17<br>H-2-18-6                        |
| یادآوری- مدل خطای DC نشان دهنده خطای استاکات شامل اتصال کوتاه بین خطوط سیگنال است.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                                                                                                                                |                                                           |
| <sup>a</sup> برای ارزیابی خرابی/خطا، بعضی از مولفه ها به کارکردهای فرعی تقسیم می شوند.<br><sup>b</sup> درمورد هر کارکرد فرعی در این جدول، سنجه جدول ض-۱ خرابی/خطاهای نرم افزاری را پوشش می دهد.<br><sup>c</sup> وقتی بیش از یک سنجه برای یک کارکرد فرعی داده شود، آنها می توانند جایگزین یکدیگر شوند.<br><sup>d</sup> در صورت لزوم توسط سازنده به عملکردهای فرعی تقسیم می شود. |                                                |                                                                                                                                |                                                           |

ض-۲-۲-۵ برای مدارهای الکترونیکی قابل برنامه ریزی با کارکردهای نیازمند سنجه های نرم افزاری کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۱ یا جدول ض-۲، کشف خرابی/خطا باید قبل از اینکه مطابقت با بند ۱۹ مختل شود، اتفاق افتد.

برای وسایلی که برای ارتباط از دور از طریق شبکه عمومی در نظر گرفته شده اند، و پیوست الزامی غ همان طور که در زیربند ۲۲-۶۲ مشخص شده است، اعمال می شود، کشف خرابی/خطا باید قبل از اینکه مطابقت با پیوست الزامی غ مختل شود، اتفاق افتد. [15]

مطابقت با بازرسی و آزمون کد منبع بررسی می شود.

یادآوری- از دست دادن قابلیت کانال دوگانه، به عنوان یک خطا در مدار الکترونیکی قابل برنامه ریزی است که ساختار کانال دوگانه برای نرم افزار کنترل کننده شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۲ در آن به کار رفته است.

ض-۲-۲-۶ نرم افزار باید به بخش‌های مربوط از توالی عملیات و کارکردهای سخت‌افزاری مرتبط به آن ارجاع داده شود.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۷ در جایی که از طبقه بندی برای مکان‌های حافظه استفاده می‌شود، این طبقه‌بندی‌ها باید منحصر به فرد باشند.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۸ نرم افزار باید از تغییرات کاربر در بخش‌ها و داده‌های مرتبط به ایمنی محافظت شود.

مطابقت با بازرسی کد منبع بررسی می‌شود.

ض-۲-۲-۹ نرم افزار و سخت افزار مرتبط با ایمنی تحت کنترل آن باید مقداردهی اولیه شده و قبل از اینکه مطابقت با بند ۱۹ دچار اختلال شود، خاتمه یابد. علاوه بر این، برای وسایلی که برای ارتباط از دور از طریق شبکه‌های عمومی در نظر گرفته شده‌اند، پیوست الزامی غ همان‌طور که در زیربند ۲۲-۶۲ مشخص شده است، اعمال می‌شود، نرم افزار و سخت افزار مرتبط با ایمنی تحت کنترل آن باید مقداردهی اولیه شود و قبل از اینکه مطابقت با پیوست الزامی غ مختل شود، خاتمه یابد. [15]

مطابقت با آزمون کد منبع بررسی می‌شود.

### ض-۳ سنجه‌هایی برای اجتناب از اشتباهات

#### ض-۳-۱ کلیات

در مدارهای الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی با کارکردهایی نیازمند نرم‌افزاری شامل سنجه‌هایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مطابق جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ هستند، سنجه‌های زیر باید به‌منظور اجتناب از خطاهای سیستمی در نرم افزار اعمال شود.

نرم‌افزاری که شامل سنجه‌های مورد استفاده برای کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۲ است ذاتاً<sup>۱</sup> برای نرم افزار مورد نیاز کنترل شرایط خرابی/خطا تعیین شده در جدول ض-۱، نیز قابل قبول است. یادآوری- این الزامات از IEC 61508-3 گرفته شده است و با نیازهای این استاندارد منطبق شده است.

#### ض-۳-۲ مشخصات

#### ض-۳-۲-۱ الزامات مربوط به ایمنی نرم افزارها

مشخصات مربوط به الزامات مربوط به ایمنی نرم افزارها باید شامل موارد زیر باشد:

---

1 - inherently

- شرح هر کارکرد مرتبط با ایمنی که باید اجرا شود، از جمله زمان(های) پاسخ آن؛
  - کارکرد مربوط به برنامه کاربردی از جمله خطاهای نرم‌افزاری مرتبط آنها که باید کنترل شوند؛
  - کارکرد مربوط به کشف، اعلام و مدیریت خطاهای نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری؛
  - شرح واسطه‌های بین نرم‌افزار و سخت‌افزار؛
  - شرح واسطه‌های بین هر کارکرد ایمن و غیر ایمن؛
  - شرح هر کامپایلری<sup>۱</sup> که برای تولید کد هدف از کد منبع استفاده می‌شود، شامل جزئیات تعویض تنظیمات کامپایلر مورد استفاده مانند گزینه‌های عملکرد کتابخانه، مدل حافظه، بهینه‌سازی، جزئیات SRAM<sup>۲</sup>، نرخ زمان‌سنجی و جزئیات تراشه؛
  - شرح هر ویرایشگر پیوند به کار رفته برای ارتباط کد هدف به روال‌های اجرایی کتابخانه.
- مطابقت با بازرسی مستندات همان‌طور که در زیربند ض-۳-۲-۲-۲ مشخص شده‌است، بررسی می‌شود.
- یادآوری- مثال‌هایی از چند سنجه/تکنیک برای تأمین الزامات می‌تواند در جدول ض-۳ یافت شود.

#### جدول ض ۳- روش‌های نیمه رسمی

| مراجع الزامی                               | سنجه/تکنیک                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 61508-7, B-2-3-2<br>IEC 61508-7, C-6-1 | روش‌های نیمه رسمی<br>دیاگرام‌های بلوک منطقی/کارکردی<br>دیاگرام‌های توالی<br>ماشین‌های حالات متناهی/دیاگرام‌های انتقال حالت<br>جداول تصمیم‌گیری/صحت |

#### ض-۳-۲-۲ معماری نرم‌افزار

ض-۳-۲-۲-۱ مشخصات معماری نرم‌افزار باید شامل جنبه‌های زیر باشد:

- تکنیک‌ها و سنجه‌های کنترل خرابی/خطاهای نرم‌افزاری (به زیربند ض-۳-۲-۲ مراجعه شود)؛
- تعامل بین نرم‌افزار و سخت‌افزار؛
- پارتیشن‌بندی به ماژول‌ها و تخصیص آنها به عملکردهای ایمنی مشخص شده؛
- سلسله مراتب و ساختار فراخوانی ماژول‌ها (جریان کنترل)؛
- رسیدگی به وقفه؛

1 - compiler

2 - Static random-access memory (static RAM or SRAM) is a type of random-access memory (RAM) that uses latching circuitry (flip-flop) to store each bit. SRAM is volatile memory; data is lost when power is removed

- جریان داده و محدودیت دسترسی به داده‌ها؛
  - معماری و ذخیره‌سازی داده‌ها؛
  - وابستگی‌های مبتنی بر زمان توالی‌ها و داده‌ها.
- مطابقت با بازرسی مستندات و همان‌طور که در زیربند ض-۳-۲-۲-۲ مشخص شده‌است، بررسی می‌شود.
- یادآوری-** مثال‌هایی از چند سنجه/تکنیک برای تامین الزامات می‌تواند در جدول ض-۴ یافت شود.

#### جدول ض ۴- مشخصات معماری نرم‌افزار

| سنجه/تکنیک                                                                                                                                                              | مراجع الزامی                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| تشخیص و کشف خطا<br>روش‌های نیمه رسمی:<br>دیاگرام‌های بلوک منطقی/کارکردی<br>دیاگرام‌های توالی<br>ماشین‌های حالات متناهی/ دیاگرام‌های انتقال حالت<br>جداول تصمیم‌گیری/صحت | IEC 61508-7, C-3-1<br><br>IEC 61508-7, B-2-3-2<br>IEC 61508-7, C-2-2 |

**ض-۳-۲-۲-۲** مشخصات معماری باید براساس مشخصات الزامات ایمنی نرم‌افزار توسط تجزیه و تحلیل آماری تایید شود.

**یادآوری-** مثال‌هایی از روش‌های تحلیل آماری عبارتند از:

- تحلیل روندهای کنترل؛ (IEC 61508-7, C-5-9)؛
- تحلیل جریان داده‌ها؛ (IEC 61508-7, C-5-10)؛
- واریسی مشارکتی<sup>۱</sup> (نرم‌افزار) (IEC 61508-7, C-5-15)؛
- بازبینی طراحی (IEC 61508-7, C-5-16).

#### ض-۳-۲-۳ طراحی ماژول و برنامه‌نویسی

**ض-۳-۲-۳-۱** براساس طراحی معماری، نرم‌افزار باید به‌طور مناسب در ماژول‌ها پالایش شود. طراحی و کدگذاری ماژول نرم‌افزار باید به‌گونه‌ای پیاده‌سازی شود که با معماری و الزامات نرم‌افزار قابل ردیابی باشد.

طراحی ماژول‌ها باید موارد زیر را مشخص کند:

- کارکرد؛
- واسط‌ها به سایر ماژول‌ها؛
- داده.

1 - walk-through

مطابقت با زیربند ض-۳-۳-۲ و با بازرسی مستندات، بررسی می‌شود.

**یادآوری ۱-** استفاده از ابزارهای طراحی کامپیوتری قابل قبول است.

**یادآوری ۲-** برنامه‌نویسی تدافعی (زیربند C.2.5 از IEC 61508-7) توصیه می‌شود (برای مثال بررسی گسترده‌ها، بررسی تقسیم بر صفر، بررسی میزان پذیرش).

**یادآوری ۳-** مثال‌هایی از چند سنجه/تکنیک برای تامین الزامات می‌تواند در جدول ض-۵ یافت شود.

#### جدول ض ۵- مشخصات معماری ماژول

| سنجه/تکنیک                                                                                                                                                    | مراجع الزامی                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| اندازه محدود ماژول های نرم‌افزار                                                                                                                              | IEC 61508-7, C-2-9                         |
| مخفی کردن/کپسول کردن اطلاعات                                                                                                                                  | IEC 61508-7, C-2-8                         |
| یک ورودی/یک نقطه خروج در زیر روال‌ها و کارکردها                                                                                                               | IEC 61508-7, C-2-9                         |
| رابط کاملاً تعریف شده                                                                                                                                         | IEC 61508-7, C-2-9                         |
| روش‌های نیمه رسمی:<br>• دیاگرام‌های بلوک منطقی/کارکردی<br>• دیاگرام‌های توالی<br>• ماشین‌های حالات متناهی/دیاگرام‌های انتقال حالت<br>• دیاگرام‌های جریان داده | IEC 61508-7, B-2-3-2<br>IEC 61508-7, C-2-2 |

**ض-۳-۲-۲-۲** کد نرم‌افزار باید ساختار یافته باشد.

مطابقت با بازرسی مستندات و همان‌طور که در زیربند ض-۳-۳-۲ مشخص شده است، بررسی می‌شود.

**یادآوری ۱-** پیچیدگی ساختار را می‌توان با اعمال اصول زیر حداقل شود:

- کوچک نگه‌داشتن تعداد مسیرهای ممکن از طریق یک ماژول نرم‌افزار، و رابطه بین پارامترهای ورودی و خروجی تا حد ممکن؛
- پرهیز از انشعاب پیچیده و به‌خصوص پرهیز از جهش‌های غیرشرطی (GOTO)<sup>۱</sup> در سطوح بالاتر زبان؛
- در صورت امکان، محدودیت‌های حلقه‌زدن و انشعاب به پارامترهای ورودی؛
- پرهیز از استفاده از محاسبات پیچیده برای انشعابات و حلقه‌های تصمیم‌گیری.

**یادآوری ۲-** مثال‌هایی از چند سنجه/تکنیک برای تامین الزامات می‌تواند در جدول ض-۶ یافت شود.

1 - GoTo is a statement found in many computer programming languages. It performs a one-way transfer of control to another line of code



جدول ض ۶- استاندارد برنامه‌نویسی و طراحی

| سرنجه / تکنیک                                                                                                                                                                                                                                         | مراجع الزامی         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| استفاده از برنامه‌نویسی استاندارد (به یادآوری مراجعه شود)                                                                                                                                                                                             | IEC 61508-7, C-2-6-2 |
| عدم استفاده از اهداف دینامیکی و متغیر (به یادآوری مراجعه شود)                                                                                                                                                                                         | IEC 61508-7, C-2-6-3 |
| استفاده محدود از وقفه‌ها                                                                                                                                                                                                                              | IEC 61508-7, C-2-6-5 |
| استفاده محدود از اشاره‌گرها                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61508-7, C-2-6-6 |
| استفاده محدود از بازگشت                                                                                                                                                                                                                               | IEC 61508-7, C-2-6-7 |
| بدون جهش بدون قید و شرط در برنامه‌های زبان‌های سطح بالاتر                                                                                                                                                                                             | IEC 61508-7, C-2-6-2 |
| یادآوری- اگر از کامپایلری استفاده شود که اطمینان حاصل کند که حافظه کافی برای تمام اشیاء و/یا متغیرهای پویا قبل از زمان اجرا تخصیص داده می‌شود، یا بررسی‌های زمان اجرا را برای تخصیص صحیح آنلاین حافظه درج می‌کند، اشیا و/یا متغیرهای پویا مجاز هستند. |                      |

ض-۳-۳-۲-۳ نرم‌افزار کدنویسی‌شده باید براساس مشخصات مازول توسط تحلیل آماری تایید شود. مشخصات مازول باید نسبت به مشخصه‌های معماری نرم‌افزار توسط تحلیل‌های آماری صحت‌گذاری شود.

ض-۳-۳ صحت‌گذاری نرم‌افزار

نرم‌افزار باید با توجه به الزامات مورد نیاز ایمنی نرم‌افزار، صحت‌گذاری شود.

یادآوری ۱- صحت‌گذاری با امتحان و مشاهده شواهد عینی تأیید می‌شود که الزامات ویژه مربوط به استفاده مورد نظر خاص تأمین شده باشد. از این‌رو، برای مثال، صحت‌گذاری نرم‌افزار به معنی تأیید با امتحان و مشاهده شواهد عینی است که نرم‌افزار مشخصات الزامات ایمنی نرم‌افزار را تأمین می‌کند.

مطابقت با شبیه‌سازی موارد زیر بررسی می‌شود:

- وجود سیگنال‌های ورودی در حین کار عادی،

- وقایع پیش‌بینی‌شده؛

- شرایط ناخواسته نیازمند به اقدام سیستمی.

موارد آزمون، داده آزمون و نتایج آزمون باید گزارش شود.

یادآوری ۲- مثال‌هایی از چند سرنجه/تکنیک برای تأمین الزامات می‌تواند در جدول ض-۷ یافت شود.

جدول ض ۷- صحه گذاری ایمنی نرم افزار

| سنجه / تکنیک                                                              | مراجع الزامی                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| آزمون جعبه سیاه و کارکردی:<br>• تحلیل ارزش مرزی<br>• شبیه سازی فرایند     | IEC 61508-7, B-5-1, B-5-2<br>IEC 61508-7, C-5-4<br>IEC 61508-7, C-5-18 |
| شبیه سازی، ماژول سازی:<br>• ماشین های حالات متناهی<br>• ماژول سازی عملکرد | IEC 61508-7, B-2-3-2<br>IEC 61508-7, C-5-20                            |

ض-۳-۴ موارد مدیریتی [87] [13]

ض-۳-۴-۱ مدیریت نسخه های نرم افزار

یک سیستم مدیریت نسخه نرم افزاری در سطح ماژول باید ایجاد شود. همه نسخه ها باید از نظر قابلیت ردیابی منحصر به فرد شناسایی شوند.

یادآوری ۱- استفاده از شماره شناسه نسخه، اگر منحصر به فرد باشد، یک راه حل های ممکن است.

مطابقت با بازرسی مستندات بررسی می شود.

ض-۳-۴-۲ تغییر نرم افزار

ض-۳-۴-۲-۱ تغییرات نرم افزاری باید براساس درخواست اصلاح باشد که جزئیات زیر را توضیح می دهد:

- خطراتی که ممکن است تأثیرگذار باشد؛
- تغییر پیشنهاد شده؛
- دلایل تغییر.

ض-۳-۴-۲-۲ برای تعیین تاثیر تغییر پیشنهادی بر ایمنی عملکرد باید تحلیل انجام شود.

ض-۳-۴-۲-۳ مشخصات دقیق تغییر باید شامل فعالیت های لازم برای تصدیق و صحه گذاری، مانند تعریف موارد آزمون مناسب ارائه شود.

ض-۳-۴-۲-۴ اصلاح باید طبق برنامه انجام شود.

ض-۳-۴-۲-۵ ارزیابی اصلاحات باید براساس فعالیت های تأیید و اعتبارسنجی مشخص شده انجام شود. که ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- تصدیق مجدد ماژول های نرم افزاری تغییر یافته؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲ (تجدید نظر هشتم): سال ۱۴۰۰

- تصدیق مجدد ماژول‌های نرم‌افزاری تحت تاثیر قرار گرفته؛

- صحه‌گذاری مجدد کل سیستم.

ض-۳-۴-۲-۶ تمام جزئیات فعالیت‌ها باید مستند شود.

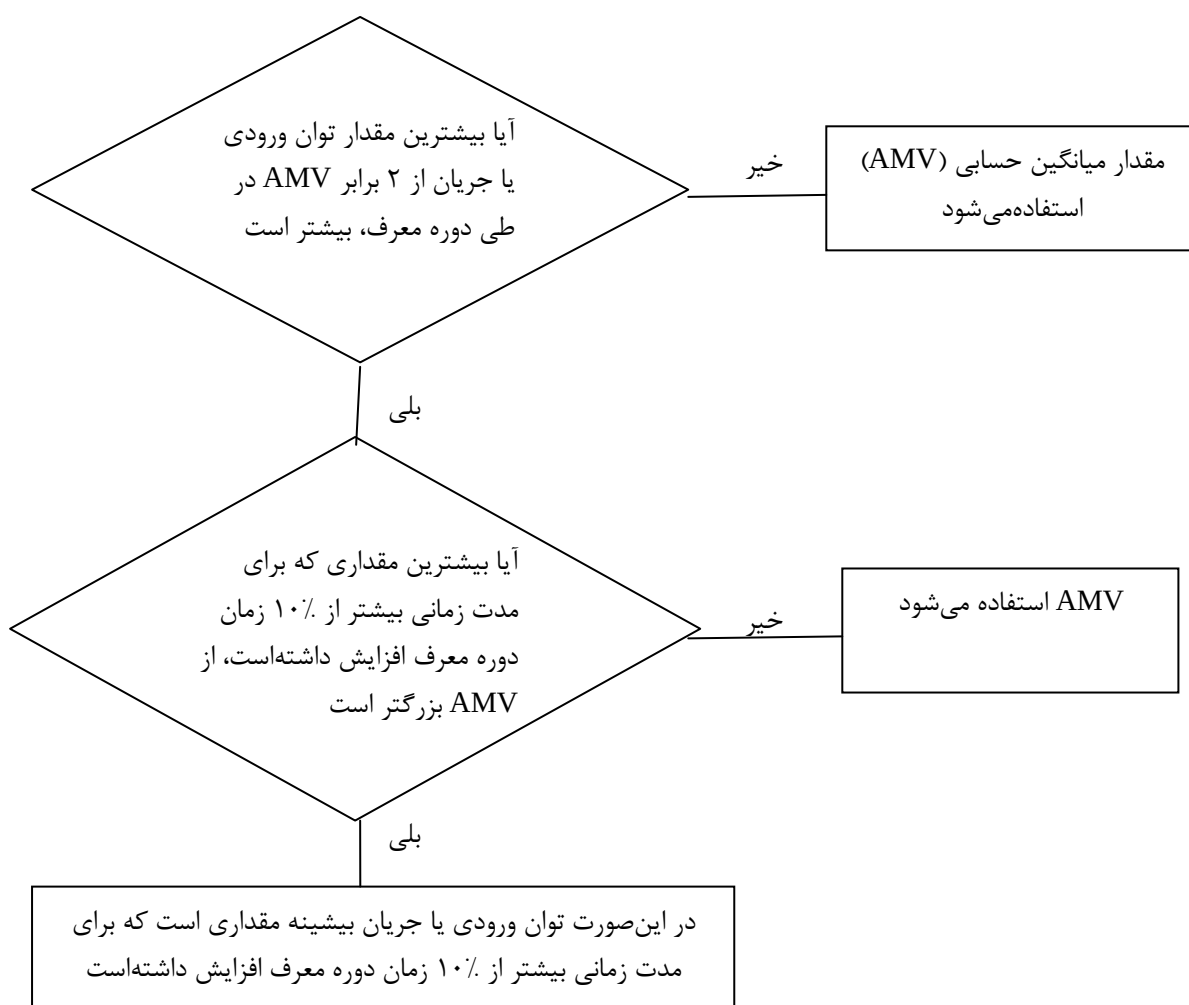
مطابقت با الزامات زیربند ض-۳-۴-۲-۱ تا ض-۳-۴-۲-۶ با بازرسی مستندات بررسی می‌شود.

## پیوست ط

(آگاهی‌دهنده)

راهنما برای کاربرد این استاندارد در اندازه‌گیری توان ورودی و جریان براساس الزامات زیربند ۱-۱۰ و ۲-۱۰ با توجه به دوره معرف

به‌منظور کاربرد صحیح این استاندارد، متن الزامی بر راهنمایی‌های ارائه‌شده در این پیوست اولویت دارد و توصیه می‌شود بر فلوچارت شکل ط-۱ اتکاء نشود.



شکل ط-۱ - فلوچارت راهنما برای اندازه‌گیری توان ورودی و جریان با توجه به دوره معرف

## پیوست ظ

### (الزامی)

#### اثر تابش UV-C بر روی مواد غیرفلزی

در این پیوست الزامات برای مواد غیرفلزی که در معرض تابش مستقیم یا بازتابی UV-C (nm ۱۰۰ تا nm ۲۸۰) قرار دارند و برای مطابقت با این استاندارد به خواص مکانیکی و الکتریکی آنها اتکاء می‌شود، ارائه می‌شود. این پیوست در مورد شیشه، سرامیک و مواد مشابه کاربرد ندارد.

**یادآوری-** لامپ‌های فلورسنت و التهایی با مصرف عمومی که حباب‌های معمولی دارند به عنوان اجسامی که تابش قابل توجهی از UV-C انتشار می‌دهند، محسوب نمی‌شوند.

اثر تابش UV-C بر روی مواد غیرفلزی با اندازه‌گیری خواص منتخب از مواد غیرفلزی قبل و بعد از تابش UV-C، تعیین می‌شود. اعمال شرایط و آزمون‌ها روی آزمونه‌هایی از مواد غیرفلزی که طبق استاندارد مربوط به روش آزمون آماده شده‌اند، اجرا می‌شود. استانداردها و معیار مطابقت برای قسمت‌هایی که نگه‌دارنده مکانیکی هستند یا مقاومت در برابر ضربه را تامین می‌کنند، در جدول ظ-۱ مشخص شده‌است. استاندارد و معیار مطابقت برای عایق‌بندی الکتریکی سیم‌کشی داخلی در جدول ظ-۲ مشخص شده‌است.

دستگاه آماده‌سازی و انجام آزمون طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۲۳ و ۲-۱۲۵۲۳ می‌باشد که بعضی از بندهای آن به شرح زیر تغییر می‌کند.

بندهای استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۲۳ به شرح زیر تغییر داده‌شود:

#### ۵-۱ تابش‌دهی

۵-۱-۱ انتشاردهنده UV-C، باید یک لامپ فشار ضعیف جیوه‌ای با حباب کوارتز باشد که تابش طیفی پیوسته آن  $10 \text{ W/m}^2$  در nm ۲۵۴ باشد.

**یادآوری-** حباب کوارتز طول موج‌های تشدید nm ۱۸۵ جیوه را که می‌تواند ازن تولید کند، مسدود می‌کند.

#### ۵-۲ دما

۵-۲-۵ دمای پانل-سیاه<sup>۱</sup> باید  $3^\circ\text{C} \pm 63^\circ\text{C}$  باشد.

#### ۵-۳ رطوبت و ترشدگی

۵-۳-۱ رطوبت اتاقک هوا در صورت لزوم در استانداردهای ویژه (قسمت‌های ۲ این استاندارد) مشخص شده‌است.

---

1 - black-panel

## ۹ گزارش آزمون

این بند کاربرد ندارد.

بندهای استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳ به شرح زیر اصلاح شود:

## ۷ روش اجرا

### ۱-۷ کلیات

دست کم سه آزمون از مواد غیرفلزی که نگه‌دارنده مکانیکی بوده یا مقاومت در برابر ضربه را تامین می‌کنند، باید به نوبت در معرض آزمون قرار گیرند تا بتوان ارزیابی آماری نتایج را انجام داد. ده نمونه از سیم‌کشی داخلی عایق‌دار باید به نوبت در معرض آزمون قرار گیرد. در مواردی که سیم‌کشی داخلی در بیش از یک رنگ باشد، رنگی که سنگین‌ترین رنگ‌دانه ارگانیکی را دارد، آزمون می‌شود. برای تعیین نمونه‌هایی که قرار است آزمون شوند، توصیه می‌شود به نمونه‌های با رنگ قرمز یا زرد که اثرات بحرانی ویژه‌ای دارند، دقت شود.

### ۲-۷ نصب آزمون‌های آزمون

آزمون‌ها باید طوری به نگه‌دارنده‌های آزمون تثبیت شوند که در معرض هیچ تنش اعمالی قرار نگیرند.

### ۳-۷ در معرض قرار گرفتن

قبل از قراردادن آزمون‌ها در اتاقک آزمون، باید دستگاه در شرایط مشخص شده به کار انداخته شود. دستگاه باید طوری برنامه‌ریزی شده باشد که به‌طور پیوسته کار کند و شرایط باید در طی در معرض قرار گرفتن برقرار بماند، هرگونه قطع آزمون به منظور سرویس دستگاه و بازرسی آزمون‌ها باید حداقل ممکن باشد. آزمون‌های آزمون و، در صورت استفاده، ادوات اندازه‌گیری تابشی، به مدت ۱۰۰۰ h در معرض قرار می‌گیرند. یادآوری- تغییر وضعیت آزمون‌ها در طی در معرض قرار گرفتن، مطلوب و ممکن است ضروری باشد. اگر برداشتن یک آزمون آزمون برای بازرسی دوره‌ای ضروری باشد، باید دقت شود که از لمس سطحی که در معرض قرار داشته یا تغییر وضعیت آن به هر طریقی، جلوگیری شود.

### ۴-۷ اندازه‌گیری تابش در معرض گذاری

در صورت استفاده از تابش‌سنج، باید تابش‌سنج، طوری نصب و کالیبره شود که شدت تابش را در سطحی از آزمون که در معرض قرار گرفته، اندازه‌گیری کند.

## ۵-۷ تعیین تغییرات در خواص پس از در معرض گذاری

خواص مواد غیرفلزی و روش های آزمون قسمت هایی که نگه دارنده مکانیکی هستند یا مقاومت در برابر ضربه را تامین می کنند، در جدول ظ-۱ مشخص شده است.

جدول ظ-۱ - کمینه حدود خواص بازدارندگی پس از در معرض گذاری UV-C

| قسمت هایی که قرار است آزمون شوند                                                                                                                                                                                                               | خواص                         | استاندارد برای روش آزمون | کمینه حدود بازدارندگی پس از آزمون <sup>d</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| قسمت هایی که نگه دارنده مکانیکی هستند                                                                                                                                                                                                          | استقامت کششی <sup>a</sup> یا | سری ISO 527              | ۷۰٪                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                | استقامت خمشی <sup>b, a</sup> | ISO 178                  | ۷۰٪                                            |
| قسمت هایی که مقاومت در برابر ضربه را تامین می کنند                                                                                                                                                                                             | ضربه پاندولی <sup>c</sup> یا | ISO 179-1                | ۷۰٪                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                | ضربه ایزود <sup>c</sup> یا   | ISO 180                  | ۷۰٪                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                | ضربه کششی <sup>c</sup>       | ISO 8256                 | ۷۰٪                                            |
| <sup>a</sup> آزمون های استقامت کششی و استقامت خمشی که قرار است بر روی آزمون هایی که ضخامت آنها از ضخامت های واقعی کمتر نباشد، اجرا شوند.                                                                                                       |                              |                          |                                                |
| <sup>b</sup> سمتی از نمونه که در معرض تابش UV-C قرار گرفته است باید در تماس با دو نقطه بارگذاری شده در روش بارگذاری سه نقطه ای باشد.                                                                                                           |                              |                          |                                                |
| <sup>c</sup> آزمون هایی که بر روی آزمون هایی با ضخامت ۳٫۰ mm برای آزمون های ضربه ایزود و ضربه کششی و بر روی آزمون هایی با ضخامت ۴٫۰ mm برای آزمون های پاندولی انجام می شوند، به عنوان معرف برای سایر ضخامت های تا ۸٫۰ mm در نظر گرفته می شوند. |                              |                          |                                                |
| <sup>d</sup> آزمون ها باید هیچ گونه نشانه ای از تغییر شکل مانند شکاف و ترک نداشته باشند.                                                                                                                                                       |                              |                          |                                                |

خواص مواد غیرفلزی و روش آزمون عایق بندی الکتریکی سیم کشی داخلی در جدول ظ-۲ داده شده است.

جدول ظ-۲ - کمینه استقامت الکتریکی برای سیم کشی داخلی پس از در معرض گذاری UV-C

| قسمت هایی که قرار است آزمون شوند | خواص             | استاندارد برای روش آزمون            | مطابقت                                      |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| عایق بندی الکتریکی سیم کشی داخلی | استقامت الکتریکی | استاندارد ملی ۱-۱۵۶۲<br>زیربند ۲۳-۵ | نباید شکست الکتریکی در طی آزمون اتفاق افتد. |

## ۸ گزارش در معرض گذاری

این بند کاربرد ندارد.

## پیوست ع

### (الزامی)

وسایلی که برای ارتباط از دور از طریق شبکه عمومی در نظر گرفته شده‌اند

اقداماتی که در این پیوست ارائه شده‌است به منظور جلوگیری از دسترسی غیرمجاز و اثرات خرابی‌های انتقال در ارتباط از دور از طریق شبکه‌های عمومی می‌باشد که ممکن است مطابقت با این استاندارد مختل گردد. با این حال، به طور کلی، این پیوست جنبه‌های مربوط به محرمانه‌بودن داده‌ها و حریم خصوصی کاربر را پوشش نمی‌دهد.

## ع-۱ اصطلاحات و تعاریف

### ع-۱-۱ تعاریف مربوط به کارکرد از دور

#### ع-۱-۱-۱

#### احراز هویت

#### authentication

شرایطی است برای تأیید اینکه هستار ارسال یا دریافت پیام، چیزی یا کسی است که ادعا می‌کند.

#### ع-۱-۱-۲

#### اجازه

#### authorization

به این معنی که اطمینان حاصل شود که واحد درخواست‌کننده برای دسترسی به اطلاعات، کارکردها یا خدمات، دارای اختیارات لازم است.

#### ع-۱-۱-۳

#### فن رمزنگاری

#### cryptographic technique

محاسبه داده‌های خروجی با استفاده از الگوریتم ریاضی برای کدگذاری کلیددار داده‌های ورودی است.

#### ع-۱-۱-۴

#### حفاظت از صحت یکپارچگی داده‌ها

#### data integrity protection

حفاظتی که وسیله را قادر می‌سازد تا تأیید کند که داده‌ها تغییر نکرده‌اند، گم نشده یا از بین نرفته‌اند.



## ع-۲ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

ع-۲-۱ در صورت نیاز به دانلود نرم‌افزار، سازنده باید دستورالعمل‌هایی درمورد چگونگی یا محل بدست آوردن نام یا کد منحصر به فردی که نسخه فعلی نرم‌افزار در وسیله را مشخص می‌کند، ارائه دهد. همچنین، دستورالعمل‌ها باید شامل گام‌های لازم برای کاربر در فرایند به روزرسانی نرم‌افزار باشد. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

## ع-۳ ساختار

ع-۳-۱ نرم‌افزاری که ارتباط با شبکه عمومی را امکان‌پذیر می‌کند باید به ماژول‌های جدا از نرم‌افزار تقسیم شود که لازم است با سایر الزامات این استاندارد مطابقت داشته‌باشد. مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

ع-۳-۲ برقراری، پیاده‌سازی و خاتمه ارتباط از دور باید توسط نرم‌افزار موجود در وسیله که موارد زیر را تامین می‌کند، انجام شود.

- حفاظت از صحت یکپارچگی داده‌ها که شامل موارد زیر است:

- خرابی داده؛
- خرابی آدرس؛
- توالی یا زمان‌بندی اشتباه؛
- تکرار یا «ارسال خودکار» دائمی؛
- توقف انتقال داده؛

- تشخیص و پاسخ به ارتباطی که در آن به هر دلیلی پیام ارسالی ناقص، کوتاه‌شده، یا حاوی خطا است، یا اگر فرمت پیام درست است اما اطلاعاتی که ارائه می‌دهد، خارج از محدوده مورد انتظار برای آن نوع پیام است؛ و

- اقدامات لازم برای کنترل شرایط خرابی/خطا که در جدول ض-۱ مشخص شده‌است.

مطابقت با بازرسی و آزمون‌های معماری نرم‌افزار زیربند ض-۳-۲-۲ و ارزیابی نرم‌افزار طبق زیربند ض-۳-۳ بررسی می‌شود.

ع-۳-۳ باید اقدامات لازم برای محافظت در برابر خطرات ناشی از دریافت هم‌زمان یا پی در پی پیام‌ها از چندین منبع، انجام شود.

مطابقت با ارزیابی طبق زیربند ع-۳-۲ بررسی می‌شود.

ع-۳-۴ ارتباط از دور نباید قبل از اجازه فعال شود. اجازه باید براساس احراز هویت باشد. فرایند احراز هویت، باید از فنون رمزنگاری برای اطمینان از هویت هر دو طرف استفاده کند.

برای اهداف الزامات این زیربند، ارتباطات بین دو واحد برای آماده‌سازی فرایند احراز هویت و اجازه، ارتباط از دور محسوب نمی‌شود.

مطابقت با بازرسی نرم‌افزار بررسی می‌شود.

ع-۳-۵ برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز و تشخیص خرابی/خطاهای انتقال در ارتباط از دور باید اقداماتی انجام شود.

یادآوری- مثال‌هایی از اقدامات سخت‌افزاری-نرم‌افزاری قابل قبول در جدول ع-۱ ارائه شده‌است.

مطابقت با ارزیابی طبق زیربند ع-۳-۲ بررسی می‌شود.

جدول ع- ۱ - مثال‌هایی از اقدامات قابل قبول در برابر دسترسی غیرمجاز و حالت‌های خرابی/خطا در انتقال

| اقدامات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |                             |                             |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| برای پوشش دادن                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | عملیات                                       | شماره<br>توالی <sup>a</sup> | برچسب<br>زمانی <sup>b</sup> | تایم اوت <sup>c</sup> | پیام بازخورد <sup>d</sup> | شناسه<br>مبداء و مقصد <sup>e</sup> | روش<br>شناسایی <sup>f</sup> | کد ایمنی <sup>g</sup> | تکنیک‌های<br>رمزنگاری |
| حالت‌های خرابی<br>انتقال <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | تکرار پیام                                   | ×                           | ×                           |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | حذف پیام                                     | ×                           |                             |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | درج پیام                                     | ×                           |                             |                       | ×                         | ×                                  | ×                           |                       |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | توالی مجدد پیام                              | ×                           | ×                           |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | داده‌های خراب، حذف شده<br>یا درج شده در پیام |                             | ×                           | ×                     |                           |                                    |                             | ×                     | ×                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | تاخیر در ارسال/دریافت پیام                   |                             | ×                           | ×                     |                           |                                    |                             |                       |                       |
| دسترسی غیرمجاز                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | تغییر شکل پیام <sup>j</sup>                  |                             |                             |                       | ×                         |                                    | ×                           |                       | ×                     |
| یادآوری ۱- مثال‌هایی از اقدامات قابل قبول در برابر دسترسی‌های غیرمجاز را نیز می‌توان در IEC 62280 یافت.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |                             |                             |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |
| <sup>a</sup> فیلد داده‌های اضافه حاوی عددی است که به صورت از پیش تعیین شده از یک پیام به پیام دیگر تغییر می‌کند.<br><sup>b</sup> اطلاعات مربوط به زمان ارسال پیوست پیام توسط فرستنده است.<br><sup>c</sup> تأخیر بین دو پیام، بیش از تایم اوت از پیش تعیین شده باشد. در این حالت، می‌توان خطایی را فرض کرد.<br><sup>d</sup> پاسخ گیرنده به فرستنده، از طریق یک کانال بازگشتی است.<br><sup>e</sup> شناسه‌ای که به هر هستار اختصاص داده شده است. این شناسه می‌تواند یک نام، شماره یا الگوی بیت دلخواه باشد. این شناسه برای ارتباطات مربوط به ایمنی استفاده می‌شود. معمولاً شناسه به داده‌های کاربر اضافه می‌شود.<br><sup>f</sup> رویه‌ای که هستارها را قادر می‌سازد تا شناسه یکدیگر را تأیید کنند.<br><sup>g</sup> داده‌های سرباری که در یک پیام مربوط به ایمنی گنجانده شده است تا امکان تشخیص خرابی داده‌ها توسط عملکرد انتقال مربوط به ایمنی فراهم شود.<br><sup>h</sup> این حالت‌های خرابی ماهیتی تصادفی و سیستماتیک دارند.<br><sup>i</sup> درباره ارتباطات خارجی به جدول ض-۱ یا جدول ض-۲ در ستون «جزء» ردیف ۶ مراجعه شود.<br><sup>j</sup> تغییر شکل پیام: جلوه دادن یک پیام غیرمعتبر به مانند یک پیام معتبر توسط یک کاربر غیرمجاز است. |                                              |                             |                             |                       |                           |                                    |                             |                       |                       |

ع-۳-۶ عملکرد ایمن یک وسیله نباید به ارتباط از دور وابسته باشد.

مطابقت با ارزیابی طبق زیربند ع-۳-۲ بررسی می‌شود. در صورت تردید، ارتباط از دور باید برای آزمون‌های مربوط از این استاندارد، غیرفعال شود.

ع-۳-۷ هنگامی که اجازه برقراری ارتباط از دور برقرار شد، باید از فنون رمزنگاری برای حفاظت از صحت یکپارچه‌گی داده‌ها استفاده شود.

فنون رمزنگاری مورد استفاده باید قسمتی از وسیله شامل لوازم جانبی آن باشد و به قسمتی از روتر یا خود افزاره انتقال داده وابسته نباشد، همچنین این عملیات باید قبل از انتقال انجام شود.

یادآوری - مثال‌هایی از روش‌های رایج پذیرفته شده درمورد حفاظت از صحت داده‌های در ISO/IEC 9796, ISO/IEC 9797, ISO/IEC 9798, ISO/IEC 10118, ISO/IEC 11770, ISO/IEC 14888, ISO/IEC 15946, ISO/IEC 18033, ISO/IEC 29192, و همچنین ISO/IEC 19772 تعریف و شرح داده شده‌است.

مطابقت با بازرسی و بازنگری/مرور مستندات فنی بررسی می‌شود که تبعیت از روش‌های رایج پذیرفته شده برای حفاظت از یکپارچه‌گی داده‌ها را تایید کند.

ع-۳-۸ به روزرسانی نرم‌افزار ارائه شده توسط سازنده که از طریق ارتباط از دور به وسیله ارسال می‌شود، در موارد زیر، باید قبل از نصب تصدیق شود:

- در برابر خرابی از طریق ارتباطات؛

- اینکه نسخه نرم‌افزار با وسیله مورد نظر سازگار است.

به‌علاوه، نرم‌افزاری که بررسی‌های فوق را انجام می‌دهد، باید معیارهایی برای کنترل شرایط خرابی/خطا مشخص شده در جدول ض-۱ را داشته‌باشد.

مطابقت با ارزیابی نرم‌افزار و مستندات مدیریتی نسخه سازنده طبق الزامات مربوط از پیوست الزامی ض بررسی می‌شود.

ع-۳-۹ اجازه هرگونه نصب نرم‌افزار در وسیله باید توسط شخص مسئول آن وسیله داده شود.

فعال‌سازی حالت به روزرسانی خودکار نرم‌افزار، توسط کاربر مجاز است.

مطابقت با بازرسی مستندات فنی که روش اجرایی اجازه دادن را شرح می‌دهد یا با آزمون کارکردی، بررسی می‌شود.

ع-۳-۱۰ نصب نرم‌افزار نباید مطابقت با الزامات این استاندارد در حین یا پس از نصب را مختل کند.

مطابقت با بازرسی نرم‌افزار و آزمون مرتبط بررسی می‌شود.

پیوست غ  
(آگاهی‌دهنده)

فهرست اصطلاحات و تعاریف

در این پیوست فهرست تعاریف و اصطلاحات مندرج در بند ۳ این استاندارد به ترتیب الفبای انگلیسی داده شده است.

| شماره بند | عنوان تعریف به فارسی    | عنوان تعریف به انگلیسی       |
|-----------|-------------------------|------------------------------|
| ۳-۶-۳     | قسمت در دسترس           | accessible part              |
| ۱-۸-۳     | قطع تمام قطب‌ها         | all-pole disconnection       |
| ۱-۳-۳     | عایق‌بندی پایه          | basic insulation             |
| ۹-۶-۳     | باتری                   | battery                      |
| ۱-۱۰-۳    | سیستم باتری             | battery system               |
| ۵-۵-۳     | وسیله جاسازی‌شونده      | built-in appliance           |
| ۷-۶-۳     | سلول                    | cell                         |
| ۲-۱۰-۳    | سیستم شارژ              | charging system              |
| ۷-۳-۳     | وسیله طبقه 0            | class 0 appliance            |
| ۸-۳-۳     | وسیله طبقه 0I           | class 0I appliance           |
| ۹-۳-۳     | وسیله طبقه I            | class I appliance            |
| ۱۰-۳-۳    | وسیله طبقه II           | class II appliance           |
| ۱۲-۳-۳    | ساختار طبقه II          | class III appliance          |
| ۱۱-۳-۳    | وسیله طبقه III          | class II construction        |
| ۱۳-۳-۳    | ساختار طبقه III         | class III construction       |
| ۱۴-۳-۳    | فاصله هوایی             | clearance                    |
| ۸-۵-۳     | وسیله ترکیبی            | combined appliance           |
| ۱۵-۳-۳    | فاصله خزشی              | creepage distance            |
| ۱۱-۱-۳    | کارکرد نادرست خطرناک    | dangerous malfunction        |
| ۱۰-۶-۳    | باتری مجزا              | detachable battery           |
| ۲-۶-۳     | قسمت جداشدنی            | detachable part              |
| ۷-۶-۳     | قسمت منبع تغذیه جداشدنی | detachable power supply part |
| ۳-۳-۳     | عایق‌بندی مضاعف         | double insulation            |
| ۲-۹-۳     | مدار الکترونیکی         | electronic circuit           |
| ۱-۹-۳     | قطعه الکترونیکی         | electronic component         |
| ۱-۱۱-۳    | هستار                   | entity                       |
| ۱-۴-۳     | ولتاژ خیلی ضعیف         | extra-low voltage            |
| ۴-۵-۳     | وسیله نصب ثابت          | fixed appliance              |

|                                      |                                          |        |
|--------------------------------------|------------------------------------------|--------|
| functional insulation                | عایق‌بندی کار                            | ۵-۳-۳  |
| fully charged                        | شارژ کامل                                | ۶-۱۰-۳ |
| fully discharged                     | دشارژ کامل                               | ۷-۱۰-۳ |
| hand-held appliance                  | وسیله دستی                               | ۲-۵-۳  |
| heating appliance                    | وسیله گرمازا                             | ۶-۵-۳  |
| integral battery                     | باتری یکپارچه                            | ۱۲-۶-۳ |
| interconnection cord                 | کابل یا بند رابط (اتصال متقابل)          | ۲-۲-۳  |
| intentionally weak part              | قسمت عمدتاً ضعیف‌شده                     | ۸-۷-۳  |
| live part                            | قسمت برق‌دار                             | ۴-۶-۳  |
| message                              | پیام                                     | ۲-۱۱-۳ |
| motor-operated appliance             | وسیله موتوردار                           | ۷-۵-۳  |
| non-detachable part                  | قسمت جدانشدنی                            | ۱-۶-۳  |
| non-self-resetting thermal cut-out   | قطع‌کننده حرارتی غیرقابل وصل مجدد خودکار | ۵-۷-۳  |
| normal operation                     | کار عادی                                 | ۹-۱-۳  |
| off position                         | وضعیت خاموش                              | ۲-۸-۳  |
| outlet load                          | بار در قطعه اتصال خروجی                  | ۱۲-۱-۳ |
| PTC heating element                  | المنت گرمای PTC                          | ۴-۸-۳  |
| portable appliance                   | وسیله سیار                               | ۱-۵-۳  |
| protective device                    | افزازه حفاظتی                            | ۶-۷-۳  |
| protective electronic circuit        | مدار حفاظتی الکترونیکی                   | ۳-۹-۳  |
| protective extra-low voltage circuit | مدار ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی              | ۴-۴-۳  |
| protective impedance                 | امپدانس حفاظتی                           | ۶-۳-۳  |
| public network                       | شبکه عمومی                               | ۳-۱۱-۳ |
| rated current                        | جریان اسمی                               | ۶-۱-۳  |
| rated frequency                      | فرکانس اسمی                              | ۷-۱-۳  |
| rated frequency range                | گستره فرکانس اسمی                        | ۸-۱-۳  |
| rated impulse voltage                | ولتاژ ضربه‌ای اسمی                       | ۱۰-۱-۳ |
| rated power input                    | توان ورودی اسمی                          | ۴-۱-۳  |
| rated power input range              | گستره توان ورودی اسمی                    | ۵-۱-۳  |
| rated voltage                        | ولتاژ اسمی                               | ۱-۱-۳  |
| rated voltage range                  | گستره ولتاژ اسمی                         | ۲-۱-۳  |
| reinforced insulation                | عایق‌بندی تقویت شده                      | ۴-۳-۳  |
| remote communication                 | ارتباطات از دور                          | ۴-۱۱-۳ |
| remote operation                     | عملکرد از دور                            | ۵-۱۱-۳ |
| room temperature                     | دمای اتاق                                | ۶-۸-۳  |
| safety extra-low voltage             | ولتاژ خیلی ضعیف ایمن                     | ۲-۴-۳  |
| safety isolating transformer         | ترانسفورماتور ایزوله ایمن                | ۳-۴-۳  |
| self-resetting thermal cut-out       | قطع‌کننده حرارتی با وصل مجدد خودکار      | ۴-۷-۳  |

|                                         |                                    |        |
|-----------------------------------------|------------------------------------|--------|
| separable battery                       | باتری جداشدنی                      | ۱۱-۶-۳ |
| small part                              | قسمت کوچک                          | ۶-۶-۳  |
| specified operating region for charging | ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ    | ۳-۱۰-۳ |
| stationary appliance                    | وسیله ثابت                         | ۳-۵-۳  |
| supplementary insulation                | عایق بندی تکمیلی                   | ۲-۳-۳  |
| supply cord                             | کابل یا بند تغذیه                  | ۳-۲-۳  |
| supply leads                            | سرسیم های تغذیه                    | ۱-۲-۳  |
| temperature limiter                     | محدود کننده دما                    | ۲-۷-۳  |
| thermal cut-out                         | قطع کننده حرارتی                   | ۳-۷-۳  |
| thermal link                            | فیوز حرارتی                        | ۷-۷-۳  |
| thermostat                              | ترموستات                           | ۱-۷-۳  |
| tool                                    | ابزار                              | ۵-۶-۳  |
| type X attachment                       | اتصال نوع X                        | ۴-۲-۳  |
| type Y attachment                       | اتصال نوع Y                        | ۵-۲-۳  |
| type Z attachment                       | اتصال نوع Z                        | ۶-۲-۳  |
| upper limit charging voltage            | حد بالای ولتاژ شارژ                | ۴-۱۰-۳ |
| user maintenance                        | سرویس و نگهداری توسط استفاده کننده | ۵-۸-۳  |
| venting                                 | تخلیه (از منفذ)                    | ۵-۱۰-۳ |
| visibly glowing heating element         | المنت گرمای ملتهب قابل دیدن        | ۳-۸-۳  |
| working voltage                         | ولتاژ کار                          | ۳-۱-۳  |

## کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۹، واژگان الکتروتکنیک - قسمت ۴۸۲: سلول‌ها و باتری‌های اولیه و ثانویه
- [2] IEC 60086-1, Primary batteries – Part 1: General  
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۵۹۷، باتری‌های اولیه- قسمت ۱: کلیات، با استفاده از IEC 60086-1: 2015، تدوین شده‌است.
- [3] IEC 60086-2, Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications  
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۵۹۷، باتری‌های اولیه- قسمت ۲: مشخصات الکتریکی و فیزیکی، با استفاده از IEC 60086-2: 2015، تدوین شده‌است.
- [4] IEC 60335-2-29, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-29: Particular requirements for battery chargers  
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۹-۲-۱۵۶۲، وسایل برقی خانگی و مشابه- ایمنی- قسمت ۲-۲۹: الزامات ویژه شارژرهای باتری، با استفاده از IEC 60335-2-29:2016 + AMD1:2019، تدوین شده‌است.
- [5] IEC 60364 (all parts), Electrical installations  
یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۴۹۶۴، تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60364، تدوین شده‌است.
- [6] IEC 60601 (all parts), Medical electrical equipment  
یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۳۳۶۸، تجهیزات الکتریکی پزشکی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60601، تدوین شده‌است.
- [7] IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity
- [8] IEC 60730 (all parts), Automatic electrical controls  
یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۵۰۳۹، کنترل‌کننده‌های الکتریکی خودکار برای مصارف خانگی و مشابه، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60730، تدوین شده‌است.
- [9] IEC 60745 (all parts), Hand-held motor-operated electric tools – Safety  
یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۴۵۴۹، ابزارهای برقی دستی موتوردار، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 60745، تدوین شده‌است.
- [10] IEC 60950-1, Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements  
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۲۳۳، تجهیزات فناوری اطلاعات- ایمنی قسمت اول: الزامات عمومی، با استفاده از IEC 60950-1: 2005+AMD1:2009، تدوین شده‌است.
- [11] IEC 60998-2-1, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units



**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۴۲۹۵، وسایل اتصال‌دهنده برای مدارهای فشار ضعیف جهت مصارف خانگی و مشابه - قسمت ۱-۲: مقررات ویژه برای اتصال‌دهنده‌ها به‌عنوان قطعات مجزا با اجزاء نگهدارنده پیچی، با استفاده از IEC 60998-2-1: 2012، تدوین شده‌است.

[12] IEC 60998-2-2, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۴۲۹۵: سال ۱۳۸۴، وسایل اتصال‌دهنده برای مدارهای فشار ضعیف جهت مصارف خانگی و مشابه - قسمت ۲-۲: مقررات ویژه برای اتصال‌دهنده‌ها به‌عنوان قطعات مجزا با اجزاء نگهدارنده بدون پیچی، با استفاده از IEC 60998-2-2: 2012، تدوین شده‌است.

[13] IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۲-۳: محدوده‌ها - محدوده هارمونیک‌های گسلی جریان (تجهیزات با جریان ورودی کمتر یا مساوی 16 A به ازای هر فاز)، با استفاده از IEC 61000-3-2: 2009، تدوین شده‌است.

[14] IEC 61000-3-3, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳-۶۱۰۰: سال ۱۳۸۸، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۳-۳: محدوده‌ها - محدودیت تغییرات ولتاژ، افت و خیز ولتاژ و سوسوی ولتاژ در سامانه‌های عمومی تغذیه ولتاژ پایین برای تجهیزات با جریان اسمی  $\leq 16$  A در هر فاز و بدون اتصال مشروط، با استفاده از IEC 61000-3-3: 2008، تدوین شده‌است.

[15] IEC 61029 (all parts), Safety of transportable motor-operated electric tools

**یادآوری** - سری استانداردهای ملی ایران شماره ۵۴۹۱، ابزارهای الکتریکی قابل حمل موتوردار - مقررات ایمنی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 61029، تدوین شده‌است.

[۱۶] استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۱۵۰۸: سال ۱۳۹۰، ایمنی وظیفه‌ای سیستم‌های مرتبط با ایمنی الکتریکی - الکترونیکی - الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی - قسمت ۳: الزامات نرم‌افزاری

[۱۷] استاندارد ملی ایران شماره ۷-۶۱۵۰۸: سال ۱۳۹۰، ایمنی وظیفه‌ای سیستم‌های مرتبط با ایمنی الکتریکی - الکترونیکی - الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی - قسمت ۷: مروری کلی بر فنون و مقیاس‌ها

[18] IEC 62280, Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related communication in transmission systems

[19] IEC 62368-1, Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۱۱: سال ۱۳۸۷، کاربردهای راه آهن - سیستم‌های ارتباطی سیگنال‌دهی و پردازشی - قسمت ۱: ارتباطات مرتبط با ایمنی در سیستم‌های انتقال بسته، با استفاده از IEC 62368-1: 2002، تدوین شده‌است.

[20] IEC 62841 (all parts), Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۱۷۸، ابزارهای دستی موتورداربرقی، ابزارهای قابل حمل و ماشین‌آلات باغبانی و چمن‌زنی-ایمنی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری IEC 62841، تدوین شده‌است.

[21] CISPR 11, Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۴۵: سال ۱۳۷۶، حدود و روش‌های اندازه‌گیری مشخصات اغتشاش الکترومغناطیسی تجهیزات فرکانس رادیویی پزشکی، علمی و صنعتی (ISU)، با استفاده از CISPR 11: 1990، تدوین شده‌است.

[22] CISPR 14-1, Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۴۹-۱: سال ۱۳۹۲، سازگاری الکترومغناطیسی- الزامات برای وسایل خانگی برقی- ابزارهای الکتریکی و دستگاه‌های مشابه -قسمت ۱: گسیل، با استفاده از استاندارد CISPR 14-1: 2011، تدوین شده‌است.

[23] CISPR 14-2, Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 2: Immunity – Product family standard

[24] ISO/IEC 9796 (all parts), Information technology – Security techniques – Digital signature scheme giving message recovery

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۹۷۹۶، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - طرح‌های امضای دیجیتال با قابلیت بازیابی پیام، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 9796، تدوین شده‌است.

[25] ISO/IEC 9797 (all parts), Information technology – Security techniques – Message Authentication Codes (MACs)

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۷۹۱۴، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - کدهای اصالت‌سنجی پیام (MACs)، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 9797، تدوین شده‌است.

[26] ISO/IEC 9798 (all parts), IT Security techniques – Entity authentication

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۸۲۵، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - احراز هویت هستار، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 9798، تدوین شده‌است.

[27] ISO/IEC 10118 (all parts), IT Security techniques – Hash-functions

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۹۵۹۸، فناوری اطلاعات - روش‌های امنیتی - توابع درهم‌ساز، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 10118، تدوین شده‌است.

[28] ISO/IEC 11770 (all parts), IT Security techniques – Key management

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۸۲۲، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - مدیریت کلیدی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 11770، تدوین شده‌است.

[29] ISO/IEC 14888 (all parts), IT Security techniques – Digital signatures with appendix

**یادآوری-** سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۱۴۹۴، فناوری اطلاعات - روشهای امنیت - امضای دیجیتال با پیوست، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 14888، تدوین شده‌است.

[30] ISO/IEC 15946 (all parts), Information technology – Security techniques – Cryptographic techniques based on elliptic curves

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۳۱۷، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - فنون رمزنگاشتی مبتنی بر خم‌های بیضوی، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 15946، تدوین شده‌است.

[31] ISO/IEC 18033 (all parts), Information technology – Security techniques – Encryption algorithms

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۸۲۴، فناوری اطلاعات-فنون امنیتی- الگوریتم‌های رمزنگاری، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 18033، تدوین شده‌است.

[32] ISO/IEC 19772 (all parts), Information technology – Security techniques – Authenticated encryption

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۸۹۱۴، فناوری اطلاعات-فنون امنیتی-مرزگذاری اصالت‌سنجی‌شده، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 19772، تدوین شده‌است.

[33] ISO/IEC 29192 (all parts), Information technology – Security techniques – Lightweight cryptography

یادآوری- سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۹۲۶۷، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - رمزنگاری سبک، با استفاده از برخی قسمت‌های سری ISO/IEC 29192، تدوین شده‌است.

[34] IEC Guide 104, The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications

[35] IEC Guide 108, Guidelines for ensuring the coherence of IEC publications – Horizontal functions, horizontal publications and their application

[36] IEC Guide 110, Home control systems – Guidelines relating to safety

[37] IEC Guide 117, Electrotechnical equipment – Temperatures of touchable hot surfaces

[38] ISO/IEC Guide 14, Products and related services – Information for consumers

[39] ISO/IEC Guide 37, Instructions for use of products by consumers

[40] ISO/IEC Guide 50, Safety aspects – Guidelines for child safety in standards and other specifications

[41] ISO/IEC Guide 51, Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards

[42] ISO/IEC Guide 71, Guide for addressing accessibility in standards

## فهرست توضیحات

توضیحات زیر به منظور شفاف سازی و راهنما در خصوص برخی از متن های این استاندارد است که به عنوان مثال اگر یک یادآوری حذف شده است و یا از حالت یادآوری به متن اصلی تغییر پیدا کرده است، علت آن در این توضیحات به اختصار شرح داده شده است. در برخی موارد نیز این توضیحات برای درک بهتر و یکسان از یک متن فنی ارائه شده است.

در متن رنگی این استاندارد این توضیحات به صورت یک عدد در داخل یک براکت با هایلایت آبی رنگ نشان داده شده است.

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | The text was updated to align with the most recent edition of the dated normative reference that was available when the text of the FDIS was prepared.                                                                                                                                   | متن به روزرسانی شده است تا با آخرین نسخه مرجع مطابقت داشته باشد.                                                                                                                                                                                 |
| [2] | The note was deleted since it was no longer relevant to the text.                                                                                                                                                                                                                        | یادآوری حذف شد زیرا دیگر به متن مربوط نبود.                                                                                                                                                                                                      |
| [3] | The note was converted to normative text since it contained a normative information.                                                                                                                                                                                                     | این یادآوری به متن الزامی تبدیل شده است چون شامل اطلاعات الزامی است.                                                                                                                                                                             |
| [4] | Part of the note was converted to normative text since it contained, in part, a normative requirement.                                                                                                                                                                                   | قسمتی از یادآوری به متن الزامی تبدیل شد زیرا تا حدی شامل یک الزام الزامی است.                                                                                                                                                                    |
| [5] | The annex designation was changed from normative to informative since its content was informative.                                                                                                                                                                                       | نام پیوست از الزامی به آگاهی دهنده تغییر یافت زیرا محتوای آن آگاهی دهنده است.                                                                                                                                                                    |
| [6] | Introduced this information on Guidance documents concerning the application of the safety requirements covered by IEC 60335 series and how to retrieve them. For example, specific guidance documents are prepared for Annex B, Annex R and Annex U.                                    | این اطلاعات را در استانداردهای راهنمای مربوط به کاربرد الزامات ایمنی تحت پوشش سری IEC 60335 و نحوه بازیابی آنها ارائه شده است. به عنوان مثال، اسناد راهنمای ویژه در پیوست ب، پیوست ض و پیوست ع ارائه می شود.                                     |
| [7] | Revised and clarified requirements for appliances incorporating a functional earth. This was done to avoid specifically defining protective earth since this would have required changes to most if not all Parts 2. Use of the word “earth” now automatically means “protective earth”. | الزامات برای وسایلی که دارای زمین کاربردی هستند تجدید نظر و شفاف شده است. این کار برای جلوگیری از تعریف زمین حفاظتی انجام شده است، زیرا این امر مستلزم تغییراتی در اکثر قسمت های ۲ است. استفاده از کلمه «زمین» اکنون به معنای «زمین حفاظتی» است. |
| [8] | Introduced the application of test probe 18 since many appliances are used by or are accessible to children in the age range more than 36 months and less than 14 years.                                                                                                                 | کاربرد پروب آزمون ۱۸ ارائه شده است زیرا بسیاری از وسایل توسط کودکان در محدوده سنی بیش از ۳۶ ماه و کمتر از ۱۴ سال مورد استفاده قرار می گیرند یا در دسترس آنها هستند.                                                                              |
| [9] | Introduced moisture resistance test requirements for appliances that incorporate an automatic cord reel and that have a second numeral IP rating.                                                                                                                                        | الزامات آزمون مقاومت در برابر رطوبت برای وسایلی که دارای کابل جمع کن خودکار هستند و دارای عدد                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | دوم در کد IP هستند، ارائه شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [10] | Clarified the appliance test criteria for the moisture resistance for appliances and parts of appliances with integral pins for insertion into socket-outlets                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | معیارهای آزمون وسیله برای مقاومت در برابر رطوبت برای وسایل و قسمت‌هایی از وسایل دارای شاخک برای جازدن پریزها شفاف‌سازی شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [11] | This text was introduced to make it clear for example if a toy was shaped like a refrigerator it does not mean that a refrigerator is shaped like a toy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | این متن برای روشن‌شدن موضوع معرفی شده است، به‌عنوان مثال اگر یک اسباب‌بازی شبیه یخچال است، به این معنی نیست که یک یخچال شبیه یک اسباب‌بازی است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [12] | Introduced an exception for appliances connected by a polarized plug to a polarized socket-outlet since the neutral is always identified and hence this is equivalent to an appliance permanently connected to the fixed wiring.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | یک استثنا برای وسایلی که توسط دوشاخه با قطبیت مشخص شده به پریز برق با قطبیت مشخص متصل می‌شوند، ارائه شده است، زیرا نول همیشه مشخص است و از این رو این معادل وسیله‌ای است که به‌طور دائم به سیم‌کشی ثابت متصل است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [13] | Introduced external communication software management items into normative Annex R.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | موارد مدیریت نرم‌افزار ارتباطات خارجی در پیوست الزامی ض ارائه شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| [14] | Revised external communication requirements in Table R.1 and Table R.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | الزامات ارتباطات خارجی در جدول ض-۱ و جدول ض-۲ تجدید نظر شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [15] | Introduced in new normative Annex U cyber security requirements to avoid unauthorized access and the effects of transmission failures via remote communication through public networks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | الزامات امنیت سایبری پیوست الزامی جدید ع برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز و اثرات خرابی‌های انتقال از طریق ارتباطات از دور از طریق شبکه‌های عمومی ارائه شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| [16] | This is an addition to supplement the circuit separation requirements given in definition 3.4.4 for protective extra-low voltage circuit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | این مورد اضافه شده است تا الزامات جداسازی مدار ارائه شده در تعریف ۳-۴-۴ برای مدار حفاظتی با ولتاژ خیلی ضعیف را تکمیل کند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| [17] | Clarification of requirements on measurement of power input and rated current when they vary throughout the operating cycle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | شفاف‌سازی الزامات مربوط به اندازه‌گیری توان ورودی و جریان اسمی زمانی که در طی چرخه کاری متغیر است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [18] | Replaced normative Annex S with the informative Annex S “Guidance for the application of this standard on measurement of power input and current based of the requirements of 10.1 and 10.2 concerning the representative period”. The replaced normative Annex S dealt with battery-operated appliances powered by batteries that are non-rechargeable or not recharged in the appliance. Requirements for these appliances are now incorporated in normative Annex B that deals with battery-operated appliances, separable batteries and detachable batteries for battery-operated appliances. | پیوست الزامی ط جایگزین پیوست آگاهی‌دهنده ط با عنوان «راهنمای کاربرد این استاندارد برای اندازه‌گیری توان ورودی و جریان با توجه به الزامات زیربند ۱-۱۰ و ۲-۱۰ با توجه به دوره معرف» شده است. پیوست الزامی ط درباره وسایلی است که با باتری کار می‌کنند و با باتری‌هایی تغذیه می‌شوند که غیرقابل شارژ هستند یا در وسیله شارژ نمی‌شوند. الزامات برای این وسایل در حال حاضر در پیوست ب الزامی گنجانده شده است که به وسایلی که با باتری کار می‌کنند، باتری‌های جداشدنی و باتری‌های قابل جداسازی برای وسایلی که با باتری کار می‌کنند، |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | می‌پردازد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| [19] | Introduced and clarified mechanical strength requirements for appliances with integral pins for insertion into socket-outlets.                                                                                                                                                                                                                                                                        | الزامات استحکام مکانیکی وسایل با شاخک‌های یکپارچه جازدنی در پریز ارائه و روشن شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                             |
| [20] | Revised requirements for battery-operated appliances.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | الزامات برای وسایلی که با باتری کار می‌کنند تجدید نظر شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| [21] | Introduced requirements for metal-ion batteries including a new Clause 12 "Charging of metal-ion batteries". These requirements were introduced to reduce the fire hazard that results from unmanaged charging of batteries which have these chemistries. The driver for these requirements was revealed by field experience relating to use and charging of lithium-ion batteries.                   | الزامات برای باتری‌های فلز-یون طبق بند ۱۲ جدید «شارژ باتری‌های فلز-یون» ارائه شده‌است. این الزامات برای کاهش خطر آتش ناشی از شارژ مدیریت نشده باتری‌هایی که دارای این مواد شیمیایی هستند، ارائه شده‌است. محرک برای این الزامات تجربه میدانی مربوط به استفاده و شارژ باتری‌های لیتیوم-یون می‌باشد                                   |
| [22] | Introduced requirements for appliance incorporating appliance outlets and socket-outlets accessible to the user. This takes account of the effect on the safety of the appliance when supplying another appliance from the outlet.                                                                                                                                                                    | الزامات برای وسیله مجهز به قطعه اتصال خروجی و پریز در دسترس کاربر ارائه شده‌است. این امر تأثیر روی ایمنی وسیله را در هنگامی که یک وسیله دیگر از پریز تغذیه می‌شود، در نظر می‌گیرد.                                                                                                                                                 |
| [23] | The note was modified to refer to horizontal standards, basic safety publications and group safety publications. As a consequence, some text was deleted.                                                                                                                                                                                                                                             | این یادآوری برای ارجاع به استانداردهای هم‌ردیف، استانداردهای ایمنی پایه و استانداردهای گروه ایمنی اصلاح شده‌است. در نتیجه بخشی از متن حذف شده‌است.                                                                                                                                                                                 |
| [24] | The first sentence of the note was deleted since it is covered by the first paragraph of the scope. The second sentence was deleted and added to 5.17 as a general requirement of the tests.                                                                                                                                                                                                          | جمله اول از یادآوری حذف شده‌است زیرا در پاراگراف اول هدف و دامنه کاربرد پوشش داده شده‌است. جمله دوم حذف شده و به‌عنوان الزامات عمومی آزمون‌ها به زیربند ۵-۱۷ اضافه شده‌است.                                                                                                                                                        |
| [25] | The normative references have been reviewed to<br>- include new ones to which reference is made in the text of the standard;<br>- delete those are no longer referenced;<br>- revise dated references to use new editions or amendments to existing dated references that were published during preparation of 61/6012/FDIS.                                                                          | مراجع الزامی بررسی شده‌است تا:<br>- شامل موارد جدیدی که در متن استاندارد به آنها اشاره شده‌است، باشد<br>- حذف آنهایی که دیگر به آنها ارجاع داده نمی‌شود.<br>- تجدید نظر در تاریخ مراجع برای استفاده از ویرایش‌های جدید.                                                                                                            |
| [26] | Some rechargeable battery types can be recharged without disconnecting them from the battery-operated appliance .<br>During the recharging process, some appliances (by design) can continue to perform their intended function. This type of appliance is tested with and without performing its intended function.<br>During the recharging process, some appliances (by design) cannot continue to | برخی از انواع باتری‌های قابل شارژ را می‌توان بدون جدا کردن آنها از وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، شارژ کرد.<br>در طول فرآیند شارژ مجدد، برخی از وسایل (براساس طراحی) می‌توانند به کار مورد نظر خود ادامه دهند. این نوع وسیله با و بدون انجام کارکرد مورد نظر خود آزمون می‌شود.<br>در طول فرآیند شارژ مجدد، برخی از وسایل (براساس |

|      |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | perform their intended function. This type of appliance is tested without performing its intended function.                                                                    | طراحی) نمی‌توانند به کار مورد نظر خود ادامه دهند. این نوع وسیله بدون انجام کار مورد نظر خود آزمون می‌شود.                                                |
| [27] | A supply connection includes a connection to supply mains or a connection to a solar panel.                                                                                    | اتصال تغذیه شامل اتصال به برق اصلی یا اتصال به پنل خورشیدی است.                                                                                          |
| [28] | The term definition for a PELV circuit has been modified to align with IEC 61140                                                                                               | تعریف اصطلاح مدار PELV برای همسویی با IEC 61140 اصلاح شده است.                                                                                           |
| [29] | The term and definition was added because it is needed to clarify the requirements for battery-operated appliance and some types of battery                                    | این اصطلاح و تعریف به این دلیل اضافه شده است که برای روشن کردن الزامات وسایلی که با باتری کار می‌کنند و برخی از انواع باتری‌ها لازم است.                 |
| [30] | These terms and definitions were added because they are needed to clarify the requirements for charging and discharging batteries                                              | این اصطلاحات و تعاریف اضافه شده‌اند زیرا برای روشن کردن الزامات شارژ و دشارژ باتری‌ها مورد نیاز است.                                                     |
| [31] | These terms and definitions were added because they are needed to clarify the requirements for remote operation of appliances and for appliances connected to public networks. | این اصطلاحات و تعاریف به این دلیل اضافه شدند که برای روشن کردن الزامات مربوط به عملکرد از دور وسایل برقی و وسایل متصل به شبکه‌های عمومی مورد نیاز هستند. |
| [32] | This term and definition was added to clarify what is intended when the term is used when applying the test specifications in the standard                                     | این اصطلاح و تعریف اضافه شده است تا مشخص شود هنگام استفاده از این اصطلاح هنگام اعمال مشخصات آزمون در استاندارد، چه چیزی مورد نظر است.                    |
| [33] | Test was deleted because it is covered by the first paragraph of Clause 5                                                                                                      | آزمون حذف شده است زیرا مشمول پاراگراف اول بند ۵ است                                                                                                      |
| [34] | This text was added to make it clear that this information must be supplied since it is needed to enable the tests of the standard to be carried out.                          | این متن اضافه شد تا روشن شود که این اطلاعات باید ارائه شود زیرا برای انجام آزمون‌های این استاندارد لازم است.                                             |
| [35] | This text was added to make it clear that battery-operated appliances along with detachable batteries and separable batteries are tested in accordance with Annex B.           | این متن اضافه شده است تا مشخص شود که وسایلی که با باتری کار می‌کنند به همراه باتری‌های قابل جداسازی و باتری‌های جداسازی مطابق با پیوست ب آزمون می‌شوند.  |
| [36] | This text was added to clarify the general conditions for test of batteries and cells and requirements for measuring cell and battery voltages.                                | این متن برای روشن شدن شرایط عمومی آزمون باتری‌ها و سلول‌ها و الزامات اندازه‌گیری ولتاژ سلول و باتری اضافه شده است.                                       |
| [37] | This text was added to clarify how to apply a test probe if a force is not specifically stated in the text where the probe is applied.                                         | این متن برای روشن شدن نحوه اعمال یک پروب آزمون در صورتی که نیرو در متنی که در آن پروب اعمال می‌شود ذکر نشده باشد، اضافه شده است.                         |
| [38] | This text is introduced to clarify requirements for appliances described in Figure B.1.                                                                                        | این متن برای روشن کردن الزامات وسایل شرح داده شده در شکل ب-۱ ارائه شده است.                                                                              |
| [39] | This was added to make it clear that a hard copy of the instructions must be provided                                                                                          | این مورد اضافه شده است تا روشن شود که یک نسخه                                                                                                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | with the appliance.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | چاپی از دستورالعمل‌ها باید همراه وسیله ارائه شود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [40] | Charging a metal ion battery outside the ambient temperature range specified by the manufacture can lead to a hazardous situation developing.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | شارژ باتری فلز-یون در خارج از محدوده دمای محیطی که سازنده مشخص کرده‌است می‌تواند منجر به ایجاد یک وضعیت خطرناک شود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| [41] | This is required if the appliance connector is not one of the types specified in the standard sheets of IEC 60320-3 or IEC 60309-2 because the cord set would not generally be available for purchase from retail outlets                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | این مورد در صورتی لازم است که کانکتور وسیله یکی از انواع مشخص‌شده در برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 یا IEC 60309-2 نباشد، زیرا معمولاً نمی‌توان مجموعه بند رابط را از فروشگاه‌های خرده‌فروشی خرید.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [42] | The requirement was separated into two parts. One relating to legibility and the other relating to durability. This aligns more closely with the test specification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | این الزام به دو بخش تقسیم شده‌است. یکی مربوط به خوانابودن و دیگری مربوط به دوام. این امر با مشخصات آزمون بیشتر مطابقت دارد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| [43] | This was modified to use only the defined term "detachable power supply part" and helps to clarify that it applies also to appliances that are not battery-operated appliances.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | این مورد اصلاح شد تا فقط از عبارت تعریف شده «قسمت منبع تغذیه جداشدنی» استفاده شود و به روشن‌شدن این موضوع کمک می‌کند که برای وسایلی که با باتری کار نمی‌کنند نیز کاربرد دارد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| [44] | This text was added because detachable parts are not removed before applying test probe 18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | این متن به این دلیل اضافه شد که قسمت‌های جداشدنی قبل از اعمال پروب آزمون ۱۸ برداشته نمی‌شوند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| [45] | This text just reflected what is a general requirement for the tests specified in 5.10. In fact, 8.1.1 to 8.1.4 are done after installation as stated in 5.10, but 8.1 gives a warning about 8.1.5 which is done before installation and takes account of the "unless otherwise specified" text in Clause 5. It was written in this way so that you did not install the appliance for 8.1.1 to 8.1.4 and then uninstall it for 8.1.5 then reinstall it for 8.2 (and 8.3) and all of the other relevant clauses. So the text in 8.2 (and 8.3) that refers to "in accordance with the conditions specified in 8.1.1" means that the text is redundant since 8.1.1 is done after installation. | این متن فقط آنچه را که یک الزام کلی برای آزمون‌های مشخص شده در زیربند ۵-۱۰ است را منعکس می‌کند. در واقع، ۱-۱-۸ تا ۴-۱-۸ پس از نصب همان‌طور که در ۵-۱۰ گفته شد انجام می‌شوند، اما ۱۰-۸ هشدار در مورد ۵-۱-۸ می‌دهد که قبل از نصب انجام شود و متن «مگر اینکه غیر از آن مشخص شده‌باشد» در بند ۵ را در نظر می‌گیرد. این مطلب به این صورت نوشته شده‌است تا وسیله را برای ۱-۱-۸ تا ۴-۱-۸ نصب نشود و سپس برای ۵-۱-۸ نصب شود، سپس برای ۲-۸ (و ۳-۸) و تمام بندهای مربوط دیگر نصب شود. بنابراین متن ۲-۸ (و ۳-۸) که به «مطابق با شرایط مشخص شده در ۱-۱-۸» اشاره دارد به این معنی است که متن اضافی است زیرا ۱-۱-۸ پس از نصب انجام شده‌است. |
| [46] | New note added to give guidance on how to evaluate the representative period.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | یادآوری جدیدی برای ارائه راهنمایی در مورد نحوه ارزیابی دوره معرف اضافه شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [47] | The note was modified to make it more general.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | یادآوری برای کلی‌تر کردن آن اصلاح شد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| [48] | Note 4 was deleted and Note 3 was renumbered "NOTE".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | یادآوری ۴ حذف و یادآوری ۳ مجدداً شماره‌گذاری شد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [49] | The note was converted to normative text, as required by the ISO/IEC Directives Part 2, as a specific warning because the test includes a hazardous process                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | یادآوری به متن الزامی تبدیل شد، همان‌طور که در دستورالعمل ISO/IEC 2 الزام شده‌است، به‌عنوان یک هشدار خاص، زیرا آزمون شامل یک فرآیند خطرناک است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| [50] | This text was deleted because it was an instruction for writing a Part 2 and is covered by the 8th paragraph in the Foreword of the standard.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | این متن به دلیل اینکه دستورالعملی برای نوشتن قسمت ۲ بود حذف شد و توسط بند ۸ در پیش‌گفتار استاندارد پوشش داده شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| [51] | The note was deleted because it is obvious from the normative text that the earthing conductors are not exempt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | یادآوری حذف شد زیرا از متن الزامی مشهود است که هادی‌های زمین مستثنی نیستند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [52] | The note was deleted because it is covered by the note in 30.2.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | یادآوری حذف شد زیرا توسط یادآوری در زیربند ۳۰-۲ پوشش داده شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| [53] | This is an editorial rewrite of the text in edition 5.2 of the standard to clarify the understanding.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | این یک بازنویسی از متن نسخه قبلی استاندارد برای روشن‌شدن و درک بهتر است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| [54] | Requirements for halogen free flexible cords have been added to the standard.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | الزامات برای کابل‌های قابل انعطاف بدون هالوژن به استاندارد اضافه شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [55] | Irrespective of the recommended temperature for charging the battery, it is always tested at an ambient temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ because this is a normal ambient at which the battery will be charged by the user. However, if the lower limit of the recommended temperature range is less than $10^{\circ}\text{C}$ or if the upper limit of the recommended temperature range is greater than $40^{\circ}\text{C}$ it is also tested at the stated limited values to ensure, for each cell, that the specified operating region for charging specified by the cell manufacturer shall not be exceeded at the temperature of the cell. Refer to Figure 14 which shows an example of a specified operating region of a lithium-ion cell during charging. | صرف‌نظر از دمای توصیه شده برای شارژ باتری، همیشه در دمای محیط $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ آزمون می‌شود زیرا این یک محیط عادی است که در آن باتری توسط کاربر شارژ می‌شود. با این حال، اگر حد پایین محدوده دمای توصیه شده کمتر از $10^{\circ}\text{C}$ باشد یا اگر حد بالایی محدوده دمایی توصیه شده بیشتر از $40^{\circ}\text{C}$ باشد، در مقادیر حدود اعلام شده نیز آزمون می‌شود تا اطمینان حاصل شود که برای هر سلول، که ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ تعیین شده توسط سازنده سلول نباید در دمای سلول بیشتر شود. به شکل ۱۴ مراجعه شود که نمونه‌ای از یک ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ از یک سلول لیتیوم-یون را در حین شارژ نشان می‌دهد. |
| [56] | The test at an ambient temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ is repeated with an imbalance incorporated in the battery. Under the imbalance condition, for each cell, the specified operating region for charging specified by the cell manufacturer shall not be exceeded at the temperature of the cell.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | آزمون در دمای محیط $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ با عدم تعادل در باتری تکرار می‌شود. در شرایط عدم تعادل، برای هر سلول، ناحیه عملکرد مشخص شده برای شارژ تعیین شده توسط سازنده سلول نباید در دمای سلول بیشتر شود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [57] | Some of the text of this subclause was modified only for those tests that needed clarification with respect to the text in IEC 60529 including its amendments.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | برخی از متن این زیربند فقط برای آن دسته از آزمون‌هایی که نیاز به توضیح در متن IEC 60529 از جمله اصلاحیه آن داشتند، اصلاح شد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [58] | This text was added to ensure that water could not enter the appliance enclosure and, as a consequence, affect the socket-outlet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | این متن اضافه شد تا اطمینان حاصل شود که آب نمی‌تواند وارد محفظه وسیله شود و در نتیجه بر پریز                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | تأثیر بگذارد.                                                                                                                                                                                                                    |
| [59] | If an appliance is connected to the supply mains via an appliance inlet that is not one listed in the standard sheets of IEC 60320-3 or IEC 60309-2 then the cord set must be provided because it will not be widely available for purchase at usual retail outlets.                                   | اگر اتصال وسیله به منبع تغذیه از طریق قطعه اتصال ورودی وسیله که در برگ‌های استاندارد IEC 60320-3 یا IEC 60309-2 ذکر شده‌اند، نباشد، مجموعه بند رابط باید ارائه شود زیرا معمولاً نمی‌توان آن را از فروشگاه‌های خرده‌فروشی خرید.   |
| [60] | The method for mounting appliances with integral pins for insertion into socket-outlets for IP second numeral tests was revised because mounting into a socket-outlet did not give a repeatable test result.                                                                                           | روش نصب وسایل با شاخک‌های یکپارچه برای جازدن در پرز برای آزمون‌های عدد دوم کد IP تجدید نظر شده‌است، زیرا نصب در پرز یک نتیجه آزمون تکرارپذیر را به همراه نداشت.                                                                  |
| [61] | A non-ionic rinsing agent shall be used to avoid affecting the result of the test.                                                                                                                                                                                                                     | برای جلوگیری از تأثیرگذاری بر نتیجه آزمون باید از یک شوینده خنثی استفاده شود.                                                                                                                                                    |
| [62] | Battery-operated appliances having a main connection are tested to the main part of the standard when connected to the mains and to Annex B when supplied from its battery – refer to the examples shown in Figure B.1.                                                                                | وسایلی که با باتری کار می‌کنند و دارای اتصال به برق اصلی هستند، هنگام اتصال به برق اصلی، طبق متن اصلی استاندارد و هنگامی که از باتری تغذیه می‌شوند، طبق پیوست ب آزمون می‌شوند - به مثال‌های نشان داده شده در شکل ب-۱ مراجعه شود. |
| [63] | If the appliance complies with 19.13 with the control rendered inoperative, then the electronic circuit is not a protective electronic circuit since safety of the appliance does not rely on its operation under the abnormal operating conditions of this subclause.                                 | اگر وسیله طبق زیربند ۱۹-۱۳ با کنترل‌کننده غیرفعال شده‌باشد، مدار الکترونیکی یک مدار الکترونیکی حفاظتی نیست زیرا ایمنی وسیله به عملکرد آن در شرایط کار غیرعادی این زیربند وابسته نیست.                                            |
| [64] | This requirement was added to limit the no-load output voltage and to ensure that outlet or connector did not become a live part and cause a conflict with the second paragraph of 19.13.                                                                                                              | این الزام برای محدود کردن ولتاژ خروجی بدون بار اضافه شد تا اطمینان حاصل شود که خروجی یا کانکتور به یک قسمت برق‌دار تبدیل نمی‌شود و باعث تضاد با پاراگراف دوم زیربند ۱۳-۱۹ نمی‌شود.                                               |
| [65] | This test was moved from Annex B to the main part of the standard since it is applicable to all appliances with integral pins for insertion into mains socket-outlets.                                                                                                                                 | این آزمون از پیوست به متن اصلی استاندارد منتقل شده‌است زیرا برای همه وسایلی که دارای شاخک‌های یکپارچه برای جازدن در پرزهای برق اصلی هستند، کاربرد دارد.                                                                          |
| [66] | The subclause was included to cover safety requirements for appliances with pins for insertion into socket-outlets that incorporate a feature that allows the appliance to be rotated to suit the configuration of the socket-outlet without damaging the appliance internal connections and the like. | این زیربند برای پوشش الزامات ایمنی برای وسایل دارای شاخک برای جازدن در پرزها گنجانده شده‌است که دارای ویژگی است که به وسیله اجازه می‌دهد تا متناسب با پیکربندی پرز بدون آسیب رساندن به اتصالات داخلی وسیله و موارد مشابه بچرخد.  |
| [67] | The text was redrafted because some national wiring rules do not require that the disconnection incorporated in the fixed wiring be all-pole. They require only the line                                                                                                                               | متن مجدداً تهیه شده‌است زیرا برخی از قوانین ملی سیم‌کشی الزامی ندارند که قطع اتصال گنجانده شده                                                                                                                                   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | conductors to be disconnected. The first and last dashed items provide the equivalent of all-pole disconnection. As a consequence, the text is now more internationally acceptable.                                                                                                                          | در سیم‌کشی ثابت تمام قطب باشد. آنها فقط نیاز دارند که هادی‌های خط جدا شوند. اولین و آخرین خط تیره‌ها معادل قطع تمام قطب را ارائه می‌دهند. در نتیجه، این متن اکنون در سطح بین‌المللی قابل قبول‌تر است.                                                                                                              |
| [68] | The requirement was modified to cover the actual capacitance value connected across the pins rather than the rated value of the capacitors.                                                                                                                                                                  | این الزام به‌گونه‌ای اصلاح شده‌است که به جای مقدار اسمی خازن‌ها، مقدار خازن واقعی متصل شده بین شاخک‌ها را پوشش دهد.                                                                                                                                                                                                |
| [69] | Functional earths need to be connected to earth but can not rely on the appliance neutral being connected to earth in the supply system.                                                                                                                                                                     | زمین‌های کارکردی باید به زمین وصل شوند اما نمی‌توان به اتصال نول وسیله به زمین در سیستم تغذیه تکیه کرد.                                                                                                                                                                                                            |
| [70] | Requirement and tests are added to reduce the chance of successful cyber attacks on appliances connected for remote communication through public networks.                                                                                                                                                   | الزامات و آزمون‌هایی برای کاهش احتمال حملات سایبری موفقیت‌آمیز به وسایلی که برای ارتباط از دور از طریق شبکه‌های عمومی متصل هستند، اضافه شده‌اند.                                                                                                                                                                   |
| [71] | These parameters are added as normative because they are only options in IEC 60252-1.                                                                                                                                                                                                                        | این پارامترها به‌عنوان الزامی اضافه شده‌اند زیرا آنها تنها گزینه‌های IEC 60252-1 هستند.                                                                                                                                                                                                                            |
| [72] | Introduced new requirements to cover optical radiation hazards.                                                                                                                                                                                                                                              | الزامات جدیدی برای پوشش خطرات تابش نوری معرفی شده‌است.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [73] | This subclause specifies the applicable standard for cord sets required to be provided with the appliance according 22.58. Specific reference is made to IEC 62821-3 to allow halogen free cords to be used in a cord set because IEC 60799:2018 currently does not recognize the use of this type of cords. | این زیربند استاندارد مربوط به مجموعه بند رابط مورد نیاز برای ارائه با وسیله مطابق زیربند ۲۲-۵۸ مشخص می‌کند. اشاره خاصی به IEC 62821-3 شده‌است تا امکان استفاده از کابل و بندهای بدون هالوژن در یک مجموعه بند رابط وجود داشته‌باشد زیرا در حال حاضر IEC 60799:2018 استفاده از این نوع بندهای رابط را تشخیص نمی‌دهد. |
| [74] | Some of the appliance rated currents have been modified to align with the cord conductor nominal cross-sections specified in IEC 60799 for cord sets.                                                                                                                                                        | برخی از جریان‌های اسمی وسیله اصلاح شده‌اند تا با سطح مقطع نامی هادی بند رابط مشخص شده در IEC 60799 برای مجموعه‌های بندهای رابط هماهنگ شوند.                                                                                                                                                                        |
| [75] | This text was introduced to align with the allowance that the current in the supply cord can exceed the rated current by the limit in Table 2.                                                                                                                                                               | این متن برای تطبیق با این اجازه ارائه شده‌است که جریان در کابل یا بند تغذیه می‌تواند از حدود جدول ۲ برای جریان اسمی فراتر رود.                                                                                                                                                                                     |
| [76] | The text of the note was modified to clearly align with the normative text in the paragraph above, for which it is an explanation.                                                                                                                                                                           | متن یادآوری اصلاح شده‌است تا به وضوح با متن الزامی در پاراگراف بالا مطابقت داشته‌باشد که توضیحی برای آن است.                                                                                                                                                                                                       |
| [77] | The text was modified to make align with the requirement in 22.31 that prohibits clearances over supplementary insulation and reinforced                                                                                                                                                                     | متن اصلاح شده‌است تا با الزامات زیربند ۲۲-۳۱ مطابقت داشته‌باشد که مانع از کاهش فاصله نسبت به                                                                                                                                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | insulation being reduced by wear.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | عایق‌بندی تکمیلی و عایق‌بندی تقویت‌شده با فرسایش می‌شود.                                                                                                                                                                                                                         |
| [78] | The note was repositioned from 29.1.5 to a table note since is it generally applicable.                                                                                                                                                                                                                                      | یادآوری از زیربند ۲۲-۳۱ به یادآوری جدول تغییر مکان داده است زیرا معمولا کاربرد دارد.                                                                                                                                                                                             |
| [79] | Reference to Figure B.1 shows the parts of an appliance that are connected to the supply main while the battery is being charged. If the battery is charged in the appliance or connected to the appliance, during the charging operation the appliance is considered to be an unattended appliance so 30.2.3 is applicable. | ارجاع به شکل ب-۱ قسمت‌هایی از یک وسیله را نشان می‌دهد که در حین شارژ شدن باتری به منبع تغذیه متصل می‌شوند. اگر باتری در وسیله شارژ شود یا به وسیله وصل شده‌باشد، در طی عملیات شارژ، وسیله به‌عنوان یک وسیله بدون مراقبت در نظر گرفته می‌شود، بنابراین زیربند ۳۰-۳ قابل اجرا است. |
| [80] | This text was included to avoid carrying out the consequential needle flame test on a battery.                                                                                                                                                                                                                               | این متن برای جلوگیری از انجام آزمون پی در پی شعله سوزنی روی باتری گنجانده شده‌است.                                                                                                                                                                                               |
| [81] | The text was revised to make it clear that all of IEC 60695-11-5 is applicable but with some of the clauses modified as indicated.                                                                                                                                                                                           | متن اصلاح شد تا روشن شود که تمام-IEC 60695 11-5 کاربرد دارد اما برخی از بندها همان‌طور که نشان داده شده اصلاح شده‌است.                                                                                                                                                           |
| [82] | For capacitors tested according to this annex it is not necessary to test to subclass Y1 requirements since a single Y1 capacitor cannot be used to bridge reinforced insulation or double insulation.                                                                                                                       | برای خازن‌هایی که طبق این پیوست آزمون می‌شوند، نیازی به آزمون زیر کلاس Y1 نیست، زیرا از یک خازن Y1 نمی‌توان برای پل زدن عایق‌بندی تقویت‌شده یا عایق‌بندی مضاعف استفاده کرد.                                                                                                      |
| [83] | The text was revised to make it clear that all the clauses in the main part of the standard must be assessed but with some of the clauses modified as indicated.                                                                                                                                                             | متن مورد بازنگری قرار گرفته است تا روشن شود که تمام بندهای قسمت اصلی استاندارد باید ارزیابی شوند، اما برخی از بندها همان‌طور که اشاره شد اصلاح می‌شوند.                                                                                                                          |
| [84] | The text was revised to make it clear that all of IEC 60664-3 is applicable but with some of the clauses modified as indicated.                                                                                                                                                                                              | متن بازنگری شده‌است تا روشن شود که تمام IEC 60664-3 کاربرد دارد اما برخی از بندها همان‌طور که نشان داده شده اصلاح شده‌است.                                                                                                                                                       |
| [85] | The text was revised to make it clear that all of IEC 60112 is applicable but with some of the clauses modified as indicated.                                                                                                                                                                                                | متن اصلاح شده‌است تا روشن شود که همه IEC 60112 کاربرد دارد اما برخی از بندها همان‌طور که نشان داده شده اصلاح شده‌است.                                                                                                                                                            |
| [86] | External communication requirements were updated to cover software errors due to data corruption (hamming distance on its own is not a fault/error condition), addressing errors and timing errors that are related to the new requirements in Annex U.                                                                      | الزامات ارتباطات خارجی برای پوشش دادن خطاهای نرم‌افزار به دلیل خرابی داده‌ها (فاصله همینگ به خودی خود یک وضعیت خرابی/خطا نیست)، رسیدگی به خرابی‌ها و خطاهای زمان‌بندی که به الزامات جدید در پیوست E مربوط می‌شوند، به روز شده‌است.                                               |
| [87] | Safety related software is treated as a component. Consequently, it is important that management of verified software versions and software modification are controlled to ensure continuing compliance with the                                                                                                             | نرم‌افزار مربوط به ایمنی به‌عنوان یک جزء در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه، مهم است که مدیریت نسخه‌های نرم‌افزار تأیید شده و اصلاح نرم‌افزار برای                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | standards requirements is maintained.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | اطمینان از تطابق مستمر با الزامات استانداردها کنترل شود.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| [88] | These fault conditions were introduced to ensure that the charging system was designed to prevent a hazardous situation occurring while charging the battery.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | این شرایط خطا برای اطمینان از این است که سیستم شارژ برای جلوگیری از وقوع یک موقعیت خطرناک هنگام شارژ باتری طراحی شده است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| [89] | Clauses are indicated as being not applicable when that clause does not apply to battery operated appliances in general. It was chosen to do so as based on the comments the structure of clearly not applicable (as covered by 5.3) was not always clear for the readers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | این بند به طور کلی برای وسایلی که با باتری کار می کنند اعمال نمی شود، بندها به عنوان غیرقابل اجرا نشان داده می شوند. به این دلیل این کار انجام شده است چون براساس نظرات، ساختار به وضوح قابل اجرا نبوده (که در زیربند ۵-۳ پوشش داده شده است) و همیشه برای خوانندگان روشن نبود.                                                                                                                                                                                                                             |
| [90] | Lead acid batteries are not metal-ion batteries. Metal-ion batteries are composed of metal-ion cells, such as lithium-ion, where none of the metal exists in metallic form within the cell under normal operation. In lead acid cells and batteries, the cells contain lead in metallic form.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | باتری های اسید سربی، باتری های فلز-یون نیستند. باتری های فلز-یون از سلول های فلز-یون مانند لیتیوم-یون تشکیل شده اند که در آن هیچ یک از فلزات به شکل فلزی در سلول تحت کار عادی وجود ندارد. در سلول ها و باتری های اسید سرب، سلول های حاوی سرب به شکل فلزی هستند.                                                                                                                                                                                                                                            |
| [91] | A very large risk for lithium-ion systems is the possibility of overcharging. This requires an assessment of the charging system with the supplied external power supply (if any). The testing and analysis depends on the particular external power supply being used. It is recognized, however, that in most consumer's homes, there are many external power supplies with these two common types of connectors. It is foreseeable that these power supplies might be connected instead of appropriate one causing a multi-component failure of the electronics responsible for charging the battery leading to overcharge. | یک خطر بسیار بزرگ برای سیستم های لیتیوم-یون، امکان شارژ بیش از حد است. این الزام به ارزیابی سیستم شارژ با منبع تغذیه خارجی عرضه شده (در صورت وجود) دارد. آزمون و تجزیه و تحلیل بستگی به منبع تغذیه خارجی خاص مورد استفاده دارد. با این حال، مشخص است که در اکثر خانه های مصرف کنندگان، منابع تغذیه خارجی زیادی با این دو نوع کانکتور رایج وجود دارد. قابل پیش بینی است که این منابع تغذیه ممکن است به جای منبع تغذیه مناسب وصل شوند و باعث خرابی چند جزء الکترونیکی مسئول شارژ باتری و شارژ بیش از حد شود. |
| [92] | In appliances that are only supplied by battery power, there may not be live parts within the appliance but still the concern exist as these materials may corrode conductors or the conductors would ignite the material or a short occurs due to the retention of moisture, resulting a hazardous situation for the battery system.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | در وسایلی که فقط از طریق باتری تغذیه می شوند، ممکن است قسمت های برقی در داخل وسیله وجود نداشته باشد اما همچنان نگرانی وجود دارد زیرا این مواد ممکن است هادی ها را اتصال کوتاه کرده یا هادی ها مواد را مشتعل کنند یا به دلیل حفظ رطوبت کوتاهی رخ دهد که منجر به وضعیت خطرناک برای سیستم باتری شود.                                                                                                                                                                                                          |
| [93] | The requirement applies when a battery is charged by a charger through a cord. It seeks to evaluate when a short occurs in the cord and the energy of the battery discharges                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | این الزام زمانی اعمال می شود که باتری توسط یک شارژر از طریق کابل یا بند شارژ شود. این امر پس از ارزیابی وقتی است که اتصال کوتاه در کابل یا بند رخ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>through the wiring on the cord (back feed). The cord, therefore would need to have at least two conductors to conduct this test. Extra information: Since the current handling ability of cord may have been selected for charging current, the high short circuit current caused by could ignite the cord. Designs can prevent this by providing fusing or a blocking diode or other methods to prevent this back feed condition or sizing the cord so that a short circuit can be tolerated</p>                                                            | <p>می‌دهد و انرژی باتری از طریق سیم‌کشی روی هادی دشارژ می‌شود (تغذیه پشته). بنابراین، کابل یا بند برای انجام این آزمون باید دست کم دو هادی داشته‌باشد.</p> <p>اطلاعات اضافه: از آنجایی که ممکن است قابلیت جابه‌جایی کابل یا بند برای جریان شارژ انتخاب شده‌باشد، جریان اتصال کوتاه زیاد ناشی از آن می‌تواند کابل یا بند را شعله‌ور کند. طرح‌ها می‌توانند با ارائه فیوزی کردن یا دیود مسدودکننده یا روش‌های دیگر برای جلوگیری از این وضعیت برگشتی یا اندازه‌بندی کابل یا بند به گونه‌ای که بتوان اتصال کوتاه را تحمل کرد، از این امر جلوگیری شود.</p> |
| [94] | <p>This is applicable to the cord between a battery and the appliance it powers. This is not the same as a supply cord as defined by 3.2.2. The test is to determine the effect of internal short circuit developing within the cord that could result in ignition of the cord insulation.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>این آزمون برای کابل یا بند بین باتری و وسیله‌ای که از آن تغذیه می‌کند، کاربرد دارد. این همان کابل یا بند منبع تغذیه نیست که در زیربند ۲-۲-۳ تعریف شده‌است. این آزمون برای تعیین تأثیر اتصال کوتاه داخلی در کابل یا بند است که می‌تواند منجر به اشتعال عایق کابل یا بند شود.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| [95] | <p>Based on clause 5.17 a battery-operated appliance with a functional earth connection is tested in accordance with the relevant clauses of the main body of the standard and the relevant clauses of Annex B. Hence if you have a functional earth Clauses 22.31 and 22.32 are evaluated. For appliances without functional earth these subclauses are not applicable as they are referring to the application of supplementary and reinforced insulation. This constructional requirement is not applied to appliances that are solely battery operated.</p> | <p>براساس زیربند ۵-۱۷ وسیله‌ای که با باتری کار می‌کند، و دارای اتصال زمین کارکردی است، مطابق با بندهای مربوط متن اصلی استاندارد و بندهای مربوط از پیوست ب آزمون می‌شود. بنابراین اگر زمین کارکردی وجود داشته‌باشد، زیربندهای ۲۲-۳۱ و ۲۲-۳۲ ارزیابی می‌شوند. برای وسایلی که زمین کارکردی ندارند، این زیربندها کاربرد ندارند زیرا به عایق‌بندی تکمیلی و تقویت‌شده ارجاع داده می‌شود. این الزامات ساختمان برای وسایلی که صرفاً با باتری کار می‌کنند، کاربرد ندارد.</p>                                                                                  |