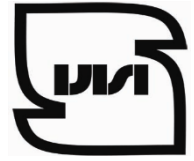




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۲۱۱-۱

چاپ اول

1395

INSO
6211-1
1st. Edition
2016

تجهیزات برقی برای اندازه‌گیری، واپایش و
استفاده آزمایشگاهی -
الزامات سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) -
قسمت ۱: الزامات عمومی

**Electrical equipment for measurement,
control and laboratory use –
EMC requirements–
Part 1: General requirements**

ICS 17.220; 19.080; 25.040.40; 33.100

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 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.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن یادآوری - 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 مصونیت فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمون گاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تجهیزات برقی برای اندازه گیری، واپایش و استفاده آزمایشگاهی - الزامات سازگاری

الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۱: الزامات عمومی»

رئیس:

کلشادی، احمد رضا
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

مدیر آزمایشگاه شرکت صنایع انفورماتیک

دبیر:

شیخ حسینی، فرزانه
(فوق لیسانس فیزیک)

کارشناس استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ثامنی، بهروز
(لیسانس مهندسی برق)

مدیر کیفیت شرکت سهامی دلند الکترونیک

ذوالنوری، سید ایمان
(لیسانس مهندسی برق)

مدیر عامل شرکت آرش ترانس

سلیمانی، باقر
(لیسانس مهندسی برق)

مدیر کیفیت شرکت پارت الکترونیک

شیخ حسینی، شکوفه
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

معاون پژوهشگر - پژوهشگاه استاندارد

شرع پسند، محمد مهدی
(دکتری برق)

عضو هیات علمی گروه پژوهشی برق و الکترونیک - پژوهشگاه
استاندارد

قادری، احمد
(فوق لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس شرکت سهامی سام الکترونیک

منصوربخت، فرشید
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

مدیر آزمایشگاه پژوهشگاه نیرو

میر آخوری، امیر
(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

مدیر کیفیت شرکت سهامی موتور جم البرز

ویراستار:

شیخ حسینی، شکوفه
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

معاون پژوهشگر - پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ کلیات
۸	۵ طرح آزمون EMC
۱۱	۶ الزامات مصونیت
۱۶	۷ الزامات گسیل
۱۷	۸ نتایج آزمون و گزارش آزمون
۱۷	۹ دستورالعمل استفاده
۱۸	پیوست الف (الزامی)- الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات اندازه‌گیری و آزمون قابل حمل تغذیه شده توسط باتری یا از مدار اندازه‌گیری
۲۰	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «تجهیزات برقی برای اندازه‌گیری، واپایش و استفاده آزمایشگاهی- الزامات سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۱: الزامات عمومی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در دویست و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۵/۱/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 61326-1: 2012, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use
– EMC requirements– Part 1: General requirements

تجهیزات برقی برای اندازه گیری، واپایش و استفاده آزمایشگاهی - الزامات سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۱: الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات مصونیت و گسیل برای سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) تجهیزات الکتریکی است که از یک تغذیه یا یک باتری کمتر از ۱۰۰۰ V a.c. یا ۵۰۰ V d.c. یا از مدار تحت اندازه گیری، تغذیه می‌شوند. تجهیزاتی که برای کاربردهای حرفه‌ای، فرآیندهای صنعتی، تولید صنعتی و آموزشی می‌باشند، مشمول این استاندارد هستند. این استاندارد تجهیزات و افزارهای محاسباتی برای موارد به شرح زیر را شامل می‌شود که برای استفاده در مکان‌های صنعتی و غیرصنعتی می‌باشند:

- اندازه‌گیری و آزمون؛

- کنترل؛

- کاربرد آزمایشگاهی؛

- لوازمی که برای استفاده با موارد فوق می‌باشند (مانند تجهیزات جابجایی^۱ نمونه)،

افزارهای محاسباتی و سرهم‌بندی شده‌ها و تجهیزات مشابه که در دامنه کاربرد تجهیزات فناوری اطلاعات (ITE)^۲ و با استانداردهای ITE در مورد EMC مطابقت دارند، در صورتی می‌توانند در سامانه‌هایی که در دامنه کاربرد این استاندارد هستند، بدون انجام آزمون‌های اضافه استفاده شوند که برای محیط الکترومغناطیسی مورد نظر مناسب باشند.

به‌طور کلی این استاندارد مقدم بر استانداردهای عام EMC مربوطه می‌باشد.

تجهیزات زیرمشمول این استاندارد می‌باشند:

الف- تجهیزات برقی اندازه‌گیری و آزمون

تجهیزاتی می‌باشند که، با وسایل برقی، یک یا چند کمیت برقی یا غیر برقی را اندازه‌گیری، نمایش یا ثبت می‌کنند و همچنین تجهیزاتی که برای اندازه‌گیری نیستند مانند مولدهای سیگنال، استانداردهای اندازه‌گیری، منابع تغذیه و مبدل‌ها را نیز نمایش داده یا ثبت می‌کنند.

ب- تجهیزات برقی کنترل

تجهیزاتی هستند که یک یا چند کمیت خروجی را تا مقادیر مشخصی که هر مقدار با تنظیمات دستی، با برنامه‌ریزی در محل یا از دور، یا با یک یا چند متغیر ورودی تعیین شده‌اند، کنترل می‌کنند. این

1 - handling

2- Information Technology Equipment

موضوع شامل تجهیزات کنترل و اندازه‌گیری فرآیند صنعتی (IPMC)^۱ می‌باشد، که متشکل است از افزاره‌هایی مانند:

- تنظیم‌کننده‌ها و کنترل‌کننده‌های فرآیند؛
- کنترل‌کننده‌های برنامه‌پذیر؛
- واحدهای منبع تغذیه برای تجهیزات و سامانه‌ها (متمرکز یا اختصاصی)؛
- ثبات‌ها و نمایشگرهای قیاسی/دیجیتال؛
- اداوات اندازه‌گیری فرآیندها؛
- مبدل‌ها، وضعیت‌دهنده‌ها، عملگرهای هوشمند، و غیره.

پ- تجهیزات الکتریکی آزمایشگاهی

تجهیزاتی هستند که مواد را اندازه‌گیری، نمایش، پایش یا تحلیل کرده، یا برای آماده‌سازی مواد به کار می‌روند و شامل تجهیزات تشخیص آزمایشگاهی (IVD)^۲ می‌باشد. این تجهیزات همچنین می‌توانند در مکان‌هایی به غیر از آزمایشگاه استفاده شوند، برای مثال تجهیزات IVD خود-آزمون^۳ می‌توانند در خانه مورد استفاده قرار گیرند.

تجهیزات در دامنه کاربرد این استاندارد می‌توانند در محیط‌های الکترومغناطیسی مختلف کار کنند؛ بسته به اینکه الزامات آزمون مصونیت و گسیل محیط الکترومغناطیسی متفاوت معتبر باشد.

این استاندارد سه نوع محیط الکترومغناطیسی را مورد بررسی قرار می‌دهد:

- محیط الکترومغناطیسی پایه^۴؛
- محیط الکترومغناطیسی صنعتی؛
- محیط الکترومغناطیسی کنترل‌شده.

الزامات آزمون مصونیت مربوط در بند ۶ شرح داده می‌شود.

درمورد الزامات گسیل، تجهیزات باید به تجهیزات طبقه A یا طبقه B طبقه‌بندی شوند، همان‌طور که در استاندارد CISPR 11 تعیین شده است. الزامات مربوط به گسیل در بند ۷ شرح داده می‌شود.

1- Industrial Process Measurement and Control

2- In Vitro Diagnostic

3- self-test

4 - basic electromagnetic environment

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۲-۳: محدوده‌ها - محدوده هارمونیک های گسیلی جریان (تجهیزات با جریان ورودی کمتر یا مساوی ۱۶ A به ازای هر فاز)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۳-۳: محدوده‌ها - محدودیت تغییرات ولتاژ، افت و خیز ولتاژ و سوسوی ولتاژ در سامانه های عمومی تغذیه ولتاژ پایین برای تجهیزات با جریان اسمی کوچکتر یا مساوی ۱۶ آمپر در هر فاز بدون اتصال مشروط

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۱۱-۳: محدوده‌ها - محدودیت تغییرات ولتاژ، افت و خیز ولتاژ و سوسوی ولتاژ در سامانه های عمومی تغذیه ولتاژ پایین - تجهیزات با جریان اسمی کوچکتر یا مساوی ۷۵ آمپر و با اتصال مشروط

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۱۲-۳: محدودیت هارمونیک های گسیلی جریان توسط تجهیزات با ولتاژ کم با جریان ورودی بزرگتر از ۱۶ آمپر: کوچکتر یا مساوی ۷۵ آمپر در هر فاز

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۲-۴: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۳-۴: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی تابشی

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۴: فونون آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر پالس‌های الکتریکی تندگذر/ رگبار

- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۵: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر فراتاخت
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۶: روشهای آزمون و اندازه گیری - مصونیت در برابر اختلال های هدایتی، القا شده به وسیله میدانهای فرکانس رادیویی
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۸، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۸: فنون آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر میدان مغناطیسی با فرکانس قدرت
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۱۱: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر افت های ولتاژ، وقفه های کوتاه و تغییرات ولتاژ
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۶ - ۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۶، واژگان الکترو تکنیک قسمت ۸۲۶ تاسیسات الکتریکی
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱ - ۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۹، واژگان الکتروتکنیک - فصل ۱۹۱: قابلیت اعتماد و کیفیت خدمات
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲ - ۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۷، واژگان الکتروتکنیک - قسمت ۴۸۲: سلول ها و باتری های اولیه و ثانویه

2-15 IEC6 0050(all parts), International Electrotechnical Vocabulary

2-16 CISPR 11:2009, Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement Amendment 1:2010

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد IEC60050-161، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

۱-۳

محیط الکترومغناطیسی پایه

basic electromagnetic environment

محیط موجود در مکان های مشخص شده که به طور مستقیم از ولتاژ پایین شبکه برق عمومی تغذیه می شود.

مثال ها:

- املاک مسکونی، برای مثال خانه ها، آپارتمان ها؛

- بازار خرده فروشی، برای مثال مغازه‌ها، سوپرمارکت‌ها؛
- محل کار، برای مثال ادارات، بانک‌ها؛
- مناطق سرگرمی عمومی، برای مثال سینماها، رستوران‌ها، مراکز تفریحی؛
- مکان‌های فضای باز، برای مثال ایستگاه‌های بنزین، بعضی پارکینگ‌های ماشین، مراکز ورزشی و تفریحی؛
- مکان‌های مربوط به صنایع سبک، برای مثال کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، مراکز خدماتی.

۲-۳

تجهیزات طبقه A

class A equipment

تجهیزات مناسب برای استفاده در تاسیسات غیرخانگی و مناسب برای مکان‌هایی غیر از جاهایی که به‌طور مستقیم به ولتاژ پایین شبکه برق عمومی (که برق ساختمان‌های خانگی را تامین می‌کند)، وصل می‌شوند.

[منبع: برگرفته از بند ۳-۵ استاندارد ۲۰۰۹: CISPR 11]

۳-۳

تجهیزات طبقه B

class B equipment

تجهیزات مناسب برای استفاده در تاسیسات خانگی و در تاسیساتی که به‌طور مستقیم به ولتاژ پایین شبکه برق عمومی متصل می‌شوند که برق ساختمان‌های خانگی را تامین می‌کند.

[منبع: برگرفته از بند ۳-۵ استاندارد ۲۰۰۹: CISPR 11]

۴-۳

محیط الکترومغناطیسی کنترل شده

controlled electromagnetic environment

محیطی که معمولاً با تشخیص و کنترل تهدیدات EMC توسط کاربران تجهیزات یا به وسیله طراحی تاسیسات مشخص می‌شود.

۵-۳

شبکه توزیع d.c.

d.c. distribution network

شبکه برق محلی d.c. در زیر ساخت یک مکان یا ساختمان معین که برای اتصال به درگاه برق d.c. تجهیزات در نظر گرفته شده است.

۳-۶

درگاه محفظه

enclosure port

مرز فیزیکی تجهیزات که میدان الکترومغناطیسی می‌تواند از طریق آن تابش یا نفوذ کند.

۳-۷

عملکرد کارکردی

functional performance

ویژگی‌های عملکرد کارکردی مشخص شده توسط سازنده تجهیزات، که توانایی تجهیزات را برای دستیابی به عملکرد مورد نظر را تعیین می‌کند.

۳-۸

محیط الکترومغناطیسی صنعتی

industrial electromagnetic environment

محیط موجود در مکان‌های مشخص شده توسط یک شبکه برق جداگانه، که در اکثر موارد از ترانسفورماتور ولتاژ بالا یا متوسط تغذیه می‌کند، و برق تاسیسات کارخانه‌های تولیدی یا مشابه را با یک یا چند شرط زیر تامین می‌کند:

- سودهی^۱ مکرر بارهای خازنی یا سلفی سنگین؛
- جریان‌های بالا و میدان‌های مغناطیسی مربوط؛
- وجود تجهیزات صنعتی، علمی و پزشکی (ISM)^۲ (به‌عنوان مثال، ماشین آلات جوشکاری)

۳-۹

آزمایشگاه

منطقه آزمون و اندازه‌گیری

laboratory

test and measurement area

محلی که به‌طور خاص برای تحلیل، آزمون و ارائه سایر خدمات استفاده می‌شود و در آن تجهیزات توسط کارکنان آموزش دیده به کار گرفته می‌شوند.

1 - frequent switching

2- Industrial, Scientific and Medical

۱۰-۳

خطوط برق طولانی

long-distance lines

خطوط بلندتر از ۳۰ m در ساختمان‌ها یا خطوطی که از ساختمان بیرون کشیده می‌شوند (از جمله خطوط تاسیسات در فضای باز)

۱۱-۳

درگاه

port

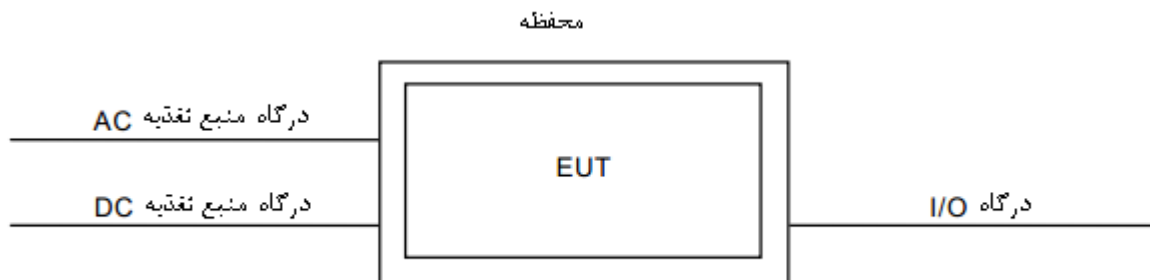
هرگونه واسط مخصوص یک افزاره یا سامانه خاص که دارای محیط الکترومغناطیسی خارجی است.

مثال: به عنوان مثالی از تجهیزات تحت آزمون (EUT)، به شکل ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۱- درگاه‌های I/O، درگاه‌های ورودی، خروجی و یا دو جهته، اندازه‌گیری، کنترل، یا داده می‌باشند.

یادآوری ۲- در این استاندارد، درگاه‌های مورد نظر برای اتصال به پتانسیل زمین به دلایل کاربردی (درگاه‌های زمین کارکردی) به عنوان درگاه‌های I/O در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری ۳- در این استاندارد درگاه زمین حفاظتی (در صورت وجود) به عنوان قسمتی از درگاه منبع تغذیه در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱ - مثال‌هایی از درگاه‌ها

۱۲-۳

ادوات (اندازه‌گیری) قابل حمل

portable (measuring) instrument

ادوات اندازه‌گیری که برای حمل راحت با دست طراحی شده‌اند و توسط کاربر قطع و وصل می‌شوند.

[منبع: بند ۳۱۲-۰۲-۱۸ از استاندارد IEC6 0050- 300:2001]

type test

آزمون انطباق که بر روی یک یا چند قلم معرف تولید انجام می‌شود.

[منبع: بند ۳۱۲-۰۲-۱۸ از استاندارد IEC6 0050- 151:2001]

۴ کلیات

تجهیزات و سامانه‌های مشمول دامنه کاربرد این استاندارد می‌توانند به طرق مختلف در معرض اختلالات الکترومغناطیسی قرار گیرند، این اختلالات از طریق خطوط برق، اندازه‌گیری یا کنترل، هدایت شده، یا از محیط تابش می‌شوند. انواع و سطوح اختلالات به شرایطی خاصی بستگی دارد که در آن سامانه‌ها، زیر سامانه‌ها یا تجهیزات، نصب شده و کار می‌کنند.

تجهیزات و افزاره‌های خاص یک سامانه مشمول دامنه کاربرد این استاندارد، می‌تواند منبع اختلالات الکترومغناطیسی در یک گستره فرکانسی وسیع باشد. این اختلالات می‌تواند از طریق خطوط برق و سیگنال هدایت شده، یا به‌طور مستقیم تابش شود، و می‌تواند عملکرد دیگر تجهیزات را تحت تاثیر قرار دهد، یا بر محیط الکترومغناطیسی خارجی اثر بگذارد.

در مورد گسیل، هدف از الزامات داده شده در این استاندارد حصول اطمینان از این است که اختلالات تولید شده توسط تجهیزات و سامانه‌ها، هنگام کار عادی، از سطحی که مانع کار سامانه‌های دیگر شود، فراتر نمی‌رود. حدود گسیل در بند ۷-۲ مورد بررسی قرار گرفته است.

سازنده باید اطلاع دهد که گسیل‌هایی بیشتر از سطوح الزام شده در این استاندارد هنگامی می‌تواند رخ دهد، که تجهیزات به جسم آزمون متصل باشند.

یادآوری ۱- سطوح مصونیت بالاتر، تعداد متفاوت آزمون‌ها و معیارهای عملکردی متفاوت با آنچه که مشخص شده است می‌تواند برای کاربردهای خاص لازم باشد (برای مثال، هنگامی که عملکرد قابل اطمینان تجهیزات برای ایمنی ضروری باشد) یا هنگامی که تجهیزات برای استفاده در محیط‌های الکترومغناطیسی شدیدتر در نظر گرفته شده باشند.

یادآوری ۲- در موارد خاص، برای مثال هنگامی که تجهیزات بسیار حساس خیلی نزدیک استفاده می‌شود، ممکن است اقدامات کاهنده تکمیلی ضروری باشد تا تاثیر گسیل الکترومغناطیسی به کمتر از حدود مشخص شده کاهش یابد.

یادآوری ۳- سازنده می‌تواند تمام آزمون‌ها را بر روی یک یا چند EUT انجام دهد. توالی انجام آزمون اختیاری است.

۵ طرح آزمون EMC

۱-۵ کلیات

طرح آزمون EMC باید قبل از آزمون تعیین شود. این طرح باید، حداقل، شامل عناصر داده شده در زیربند ۲-۵ تا ۵-۵ باشد.

طرح آزمون می‌تواند با توجه به ویژگی‌های برقی و کاربرد خاصی از تجهیزات که برای برخی از آزمون‌ها نامناسب و در نتیجه غیر ضروری است، تعیین شود. در چنین مواردی، تصمیم به انجام ندادن آزمون باید در طرح آزمون EMC ثبت شود.

۲-۵ پیکربندی EUT در حین آزمون

۱-۲-۵ کلیات

تجهیزات اندازه‌گیری، کنترل و آزمایشگاهی اغلب از سامانه‌های با پیکربندی غیر ثابت تشکیل می‌شوند. نوع، تعداد و نصب و سرهم بندی های مختلف در داخل تجهیزات می‌تواند از یک سامانه به سامانه دیگر تغییر کند. بنابراین منطقی است، و توصیه می‌شود که، هر آرایش ممکن آزمون نشود.

برای شبیه‌سازی واقعی شرایط EMC (مربوط به گسیل و مصونیت)، سرهم‌بندی تجهیزات باید معرف نصب نوعی باشد که سازنده مشخص می‌کند. چنین آزمون‌هایی باید همانطور که سازنده مشخص می‌کند، به‌عنوان آزمون‌های نوعی در شرایط عادی انجام شوند.

۲-۲-۵ ترکیب EUT

تمام افزارها، قفسه‌ها، پودمان‌ها، بوردها، و غیره که برای EMC قابل توجه باشد و به EUT متعلق باشند باید مستند شود. در صورت مرتبط بودن، نسخه نرم افزار باید مستند شود.

۳-۲-۵ سرهم بندی EUT

اگر EUT دارای پیکربندی‌های داخلی و خارجی متنوعی باشد، آزمون‌های نوعی باید با یک یا چند پیکربندی نوعی انجام شود که معرف استفاده عادی باشد. تمام انواع پودمان‌ها باید دست‌کم یک بار آزمون شود. دلیل این انتخاب باید در آزمون طرح EMC مستند شود.

۴-۲-۵ درگاه‌های I/O

در مواردیکه چند درگاه I/O وجود داشته باشد، که همه از نوع یکسان باشند، اتصال کابل فقط به یکی از آن درگاه‌ها کافی است، به شرطی که بتوان نشان داد که کابل‌های اضافه تاثیر قابل توجهی بر نتایج نخواهند گذاشت.

تخلیه‌های الکترواستاتیکی نباید در مورد شاخک‌های داخلی درگاه‌های جازدنی یا اتصال‌گرهای کابل انجام گیرد (اما برای اتصال‌گرهای متصل شده که در حین استفاده از EUT در دسترس هستند، انجام می‌شود). مگر این که در قسمت‌های دیگری از مجموعه استاندارد IEC 61326 به گونه دیگری مشخص شده باشد.

۵-۲-۵ تجهیزات کمکی

هنگامی که افزاره‌های مختلفی برای استفاده با EUT ارائه شده باشد، دست‌کم یک افزاره از هر نوع باید برای شبیه‌سازی شرایط عملکردی واقعی انتخاب شود. افزاره‌های کمکی می‌توانند شبیه‌سازی شوند.

۵-۲-۶ کابل‌کشی و اتصال زمین (زمین)

کابل‌کشی و اتصال زمین (زمین کردن) باید مطابق با مشخصه‌های سازنده به EUT انجام شود. هیچ اتصالات زمین اضافه‌ای نباید وجود داشته باشد.

۵-۳ شرایط کار با EUT در حین آزمون

۵-۳-۱ مدهای کاری

مدهای عملکردی معرف باید با در نظر گرفتن اینکه همه عملکردها نمی‌توانند آزمون شده بلکه فقط معمول‌ترین عملکردهای تجهیزات الکترونیکی می‌تواند آزمون شود، انتخاب شوند. سخت‌ترین مدهای عملکردی، یک حالت عملکردی برای نمونه انتخاب می‌شود.

۵-۳-۲ شرایط محیطی

آزمون‌ها باید در محدوده کاری محیطی مشخص شده توسط سازنده (به عنوان مثال، دمای محیط، رطوبت، فشار جو)، و در گستره مقادیر اسمی فرکانس و ولتاژ منبع تغذیه انجام شود.

۵-۳-۳ نرم افزار EUT در حین آزمون

نرم افزار مورد استفاده برای شبیه‌سازی مدهای مختلف عملکرد باید مستند شود. این نرم افزار باید بدترین حالت عملکردی برآورد شده برای کار عادی را ارائه دهد.

۵-۴ مشخصات عملکرد کارکردی

برای آزمون‌های مصونیت، عملکرد کارکردی برای هر مد عملکردی و آزمون باید، در صورت امکان، به‌عنوان مقادیر کمی مشخص شود.

۵-۵ شرح آزمون

هر آزمون که قرار است به کار برده شود باید در طرح آزمون EMC مشخص شود. شرح آزمون‌ها، روش‌های آزمون، ویژگی‌های آزمون و برپایی آزمون در استانداردهای مرجع داده می‌شود، که در بندهای ۶-۲ و ۷-۲ به

آن اشاره شده است. اطلاعات تکمیلی مورد نیاز برای اجرای عملی آزمون‌ها در این استاندارد داده می‌شود. نیازی نیست که متن استانداردها در طرح آزمون مجدداً آورده شود. در برخی از موارد، طرح آزمون EMC باید کاربرد را به تفصیل مشخص کند.

یادآوری - همه پدیده‌های اختلال شناخته شده برای آزمون در این استاندارد مشخص نشده است، بلکه فقط بحرانی‌ترین آنها مشخص شده است.

۶ الزامات مصونیت

۱-۶ شرایط در حین آزمون‌ها

پیکربندی و مدهای عملکردی در حین آزمون‌ها باید دقیقاً در گزارش آزمون ذکر شود.

آزمون‌ها باید مطابق با جدول‌های ۱ یا ۲ یا ۳، برحسب کاربرد، بر روی درگاه‌های مربوط انجام شود.

آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای مرجع انجام شود. آزمون‌ها باید یک بار انجام شود. اگر اقدامات اضافی که در استانداردهای مرجع شرح داده نشده است، الزامی باشد، این اقدامات و دلایل آنها باید در گزارش آزمون مستند شود.

۲-۶ الزامات آزمون مصونیت

جدول ۱ الزامات مصونیت تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی عمومی ارائه می‌دهد.

جدول ۲ الزامات مصونیت تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی صنعتی ارائه می‌دهد.

جدول ۳ الزامات مصونیت تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی کنترل شده ارائه می‌دهد.

معیارهای عملکردی A، B، و C که در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ به شرح زیر ذکر شده است در بند ۶-۴ شرح داده می‌شود.

جدول ۱- الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی عمومی

درگاه	پدیده	استاندارد مرجع	مقدار آزمون	معیار عملکردی
محفظه	تخلیه الکتروستاتیک (ESD)	IEC 6 1000-4-2	تخلیه تماسی ۴kV	B
			تخلیه از هوا ۸kV	B
	میدان مغناطیسی	IEC 6 1000-4-3	۳ V/m (۸۰ MHz تا ۱ GHz)	A
			۳ V/m (۱/۴ GHz تا ۲ GHz)	A
	میدان مغناطیسی با فرکانس شبکه	IEC 6 1000-4-8	۱ V/m (۲/۷ GHz تا ۲/۱۰ GHz)	A
	۳A/m ^f (۵۰ Hz تا ۶۰ GHz)			A
منبع تغذیه AC (شامل زمین حفاظتی)	کاهش ناگهانی ولتاژ	IEC 6 1000-4-11	۰٪ در طول نیم سیکل	B
			۰٪ در طول یک سیکل	B
	وقفه‌های کوتاه	IEC 6 1000-4-11	۷۰٪ در طول ۲۵/۳۰ سیکل ^e	C
			۰٪ در طول ۲۵۰/۳۰۰ سیکل ^e	C
	حالات گذرای سریع	IEC 6 1000-4-4	۱kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۰,۵kV / ^b ۱kV	B
فرااخت	IEC 6 1000-4-5		B	
	IEC 6 1000-4-6	۳ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A	
منبع تغذیه DC (شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع	IEC 6 1000-4-4	۱kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۰,۵kV / ^b ۱kV	B
	فرااخت	IEC 6 1000-4-6	۳ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
I/O سیگنال/کنترل شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع	IEC 6 1000-4-4	^d ۰,۵ kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^c ^b ۱kV	B
	فرااخت	IEC 6 1000-4-6	۳V ^d (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
I/O سیگنال/کنترل مستقیماً متصل به منبع تغذیه	حالات گذرای سریع	IEC 6 1000-4-4	۱kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۰,۵kV / ^b ۱kV	B
	فرااخت	IEC 6 1000-4-6	۳ V ^f (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
^a خط به خط.				
^b خط به زمین.				
^c فقط در مورد خطوط از دور (به بند ۳-۱۰ مراجعه شود).				
^d فقط در مورد خطوط < ۳m.				
^e به عنوان مثال "۲۵/۳۰ سیکل" به معنای "۲۵ سیکل برای آزمون ۵۰ Hz" یا "۳۰ سیکل برای آزمون ۶۰ Hz".				
^f فقط به تجهیزات مغناطیسی حساس. تداخل صفحه نمایش CRT بالاتر از ۱ A/m مجاز می‌باشد.				
^g اتصالات DC بین قسمت‌هایی از تجهیزات/سامانه که به شبکه توزیع d.c. متصل نیست به عنوان درگاه‌های I/O/سیگنال / کنترل عمل می‌شود.				

جدول ۲ - الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی صنعتی

درگاه	پدیده	استاندارد مرجع	مقدار آزمون	معیار عملکردی
محفظه	تخلیه الکتروستاتیک (ESD)	IEC 6 1000-4-2	تخلیه تماسی ۴kV	B
		IEC 6 1000-4-3	تخلیه از هوا ۸kV	B
	میدان مغناطیسی	IEC 6 1000-4-3	۱۰ V/m (۱ MHz تا ۸۰ MHz)	A
		IEC 6 1000-4-3	۳ V/m (۱٫۴ GHz تا ۲ GHz)	A
میدان مغناطیسی با فرکانس شبکه	IEC 6 1000-4-8	۱ V/m (۲٫۷ GHz تا ۲٫۰ GHz)	A	
		۳۰ A/m (۵۰ Hz تا ۶۰ GHz) ^e	A	
منبع تغذیه AC (شامل زمین حفاظتی)	کاهش ناگهانی ولتاژ	IEC 6 1000-4-11	٪۰ در طول نیم سیکل	B
		IEC 6 1000-4-11	٪۴۰ در ۱۰/۱۲ ^g سیکل	C
		IEC 6 1000-4-11	٪۷۰ در طول ۲۵/۳۰ ^g سیکل	C
	وقفه‌های ولتاژ حالات گذرای سریع فراتاخت	IEC 6 1000-4-4	۲kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۱ kV / ^b ۲kV	B
		IEC 6 1000-4-6	۳ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz) ^f	A
منبع تغذیه DC (شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع فراتاخت	IEC 6 1000-4-4	۲kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۱ kV / ^b ۲kV	B
		IEC 6 1000-4-6	۳ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz) ^f	A
I/O سیگنال/کنترل (شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع فراتاخت	IEC 6 1000-4-4	۱ kV (^d ۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^c ^b ۱kV	B
		IEC 6 1000-4-6	۳V (^f ^d ۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
I/O سیگنال/کنترل مستقیماً متصل به منبع تغذیه	حالات گذرای سریع فراتاخت	IEC 6 1000-4-4	۲kV (۵/۵۰ ns, ۵kHz)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۱kV / ^b ۲kV	B
		IEC 6 1000-4-6	۳ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz) ^f	A
^a خط به خط.				
^b خط به زمین.				
^c فقط در مورد خطوط از راه دور (به بند ۳-۱۰ مراجعه شود).				
^d فقط در مورد خطوط < ۳m .				
^e فقط به تجهیزات مغناطیسی حساس. تداخل صفحه نمایش CRT بالاتر از ۱ A/m مجاز می‌باشد.				
^f اتصالات DC بین قسمت‌هایی از تجهیزات/سامانه که به شبکه توزیع d.c. متصل نیست به‌عنوان درگاه‌های I/O سیگنال/کنترل عمل می‌کند.				
^g به عنوان مثال "۲۵/۳۰ سیکل" به معنای "۲۵ سیکل برای آزمون ۵۰Hz" یا "۳۰ سیکل برای آزمون ۶۰ Hz".				

جدول ۳ - الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات مورد نظر برای استفاده در محیط الکترومغناطیسی کنترل شده

درگاه	پدیده	استاندارد مرجع	مقدار آزمون	معیار عملکردی
محفظه	تخلیه الکتروستاتیک (ESD)	IEC 6 1000-4-2	تخلیه تماسی ۴kV	B
		IEC 6 1000-4-3	تخلیه از هوا ۸kV	B
	میدان مغناطیسی		۱ V/m (۱ MHz تا ۸۰ GHz)	A
			۱ V/m (۱٫۴ GHz تا ۲ GHz)	A
			۱ V/m (۲٫۷ GHz تا ۲۷۰ GHz)	A
منبع تغذیه AC (شامل زمین حفاظتی)	کاهش ناگهانی ولتاژ حالات گذرای سریع فرااخت هدایتی با فرکانس رادیویی	IEC 6 1000-4-11	٪۰ در طول نیم سیکل	B
		IEC 6 1000-4-4	۱kV (۵kHz ، ۵ns)	B
		IEC 6 1000-4-5	^a ۰٫۵kV / ^b ۱kV	B
		IEC 6 1000-4-6	۱ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
منبع تغذیه DC ^d (شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع فرااخت هدایتی با فرکانس رادیویی	IEC 6 1000-4-4	۱kV (۵kHz ، ۵ns)	B
		IEC 6 1000-4-5	الزامی نیست	-
		IEC 6 1000-4-6	۱ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz)	A
I/O سیگنال/کنترل (شامل زمین حفاظتی)	حالات گذرای سریع فرااخت هدایتی با فرکانس رادیویی	IEC 6 1000-4-4	۰٫۵ kV (۵kHz ، ۵ns) ^c	B
		IEC 6 1000-4-5	الزامی نیست	-
		IEC 6 1000-4-6	۱ V (۱۵۰ kHz تا ۸۰ MHz) ^c	A
^a خط به خط.				
^b خط به زمین.				
^c فقط در مورد خطوط < ۳m .				
^d اتصالات DC بین قسمت هایی از تجهیزات/سامانه که به شبکه توزیع d.c. متصل نیست به عنوان درگاه های I/O/سیگنال / کنترل عمل می شود.				

سازنده باید اعلام کند که تجهیزاتی که الزامات جدول ۳ را برآورده می سازند برای کار در محیط الکترومغناطیسی کنترل شده می باشند، به عبارت دیگر در مواردیکه فرستنده های RF مانند تلفن های همراه نتواند در نزدیک استفاده شود.

یادآوری- به طور کلی، آزمایشگاه های تحلیل، آزمون و خدمات دهی، محیط های EM کنترل شده دارند، و کارکنان در این محل ها معمولاً آموزش داده می شوند تا قادر به تفسیر نتایج باشند. چنین محیط هایی معمولاً شامل تجهیزاتی می باشد که حفاظت با فزاره هایی مانند منبع تغذیه غیر قابل قطع^۱ (UPS)، فیلترها، یا متوقف کننده فرااخت، را الزام می کند. از اینرو، مقادیر آزمون نشان داده شده در جدول ۳ از مقادیر جدول ۱ کم می شود.

1- Uninterruptible Power Supplies

۳-۶ جنبه‌های تصادفی

مدت زمان هر آزمون و/یا تعداد آزمون‌ها باید کافی باشد تا اطمینان حاصل شود که معیار عملکردی به‌طور مداوم برآورده شده است. باید دقت شود تا از آزمون به علت اثرات تصادفی به اشتباه، قبول اعلام نگردد (به‌عنوان مثال، در اثر رابطه زمان بین محرک آزمون و عملکرد EUT).

یادآوری- این نگرانی خاص در موردها EUT با قابلیت‌هایی می‌باشد که بتواند توسط نرم افزار یا سامانه عامل تعریف یا کنترل شود.

به عنوان مثال، در مورد آزمون تخلیه الکترواستاتیکی از یک دستگاه دیجیتال، EUT می‌باید در معرض حداقل ۱۰ تخلیه در هر قطب، نقطه آزمون و سطح آزمون، قرار بگیرد تا اثرات تصادفی حذف شود. در مورد آزمون گذرای سریع (رگباره)، افزایش زمان آزمون به بیش از یک دقیقه می‌تواند توصیه شود.

۴-۶ معیارهای عملکردی

۱-۴-۶ کلیات

اصول کلی (معیارهای عملکردی) برای ارزیابی نتایج آزمون مصونیت به شرح زیر است.

۲-۴-۶ معیار عملکردی A

تجهیز باید به عملکرد مورد نظر در حین آزمون و پس از آن ادامه دهد. هیچ‌گونه کاهش درجه عملکرد یا از دست دادن عملکردی به زیر سطح عملکرد مشخص شده توسط سازنده مجاز نمی‌باشد. سطح عملکردی می‌تواند با از دست دادن عملکرد مجاز جایگزین شود. اگر کمینه سطح عملکردی یا از دست دادن عملکرد مجاز توسط سازنده مشخص نشده باشد، هر یک از این دو می‌تواند از شرح محصول و مدارک و از آنچه که کاربر می‌تواند به‌طور منطقی از تجهیزات انتظار داشته باشد، استنباط نمود.

۳-۴-۶ معیار عملکردی B

تجهیز باید به عملکرد مورد نظر در حین آزمون و پس از آن ادامه دهد. هیچ گونه کاهش درجه عملکرد یا از دست دادن عملکرد زیر سطح عملکرد مشخص شده توسط سازنده مجاز نمی‌باشد، سطح عملکردی می‌تواند با از دست دادن عملکرد مجاز جایگزین شود. با این وجود، در حین آزمون، تنزل عملکرد با این وجود مجاز است. هیچ تغییر حالت عملیاتی واقعی یا داده‌های ذخیره شده مجاز نیست. اگر کمینه سطح عملکردی یا از دست دادن عملکرد مجاز توسط تولید کننده مشخص نشده باشد، هر یک از این دو می‌تواند از شرح محصول و مدارک و از آنچه که کاربر می‌تواند به‌طور منطقی از تجهیزات انتظار داشته باشد، استنباط نمود.

مثال ۱- انتقال داده‌ها با بررسی توازی^۱ یا روش دیگر کنترل/بررسی می‌شود. در شرایط بد کار کردن، مثلاً در اثر برخورد آذرخش، انتقال داده‌ها به‌طور خودکار تکرار می‌شود. کاهش سرعت انتقال داده‌ها در این زمان قابل قبول است.

1 - parity check

مثال ۲- درحین آزمون، مقدار تابع قیاسی ممکن است منحرف شود. پس از آزمون، انحراف به صفر می‌رسد.

مثال ۳- در مواردی که از نمایشگر فقط برای نظارت انسان-ماشین استفاده می‌شود، کاهش برای مدت زمان کوتاهی قابل قبول است، مانند چشمک زدن در طول عملکرد فراتاخت.

مثال ۴- تغییر مورد نظر مربوط به حالت عملکردی تعیین شده در صورتی مجاز است که خود بخود بازیابی شود.

۴-۴-۶ معیار عملکردی C

از دست دادن موقت عملکرد مجاز است، تامین عملکرد بخودی خود قابل بازیابی است یا می‌تواند به وسیله کنترل‌ها مجدداً به کار انداخته شود.

مثال ۱- در مورد وقفه ولتاژ در منبع تغذیه برق طولانی‌تر از زمان میانگیر^۱ مشخص شده، واحد منبع تغذیه تجهیزات خاموش می‌شود. روشن شدن می‌تواند به صورت خودکار باشد یا توسط کاربر انجام شود.

مثال ۲- پس از وقفه ولتاژی ناشی از اختلال، عملکردهای پردازنده تجهیزات در موقعیت تعریف شده متوقف می‌شود و در «وضعیت ناخوانده» باقی نمی‌ماند. سرعت تصمیم‌گیری کاربر می‌تواند ضروری باشد.

مثال ۳- نتایج آزمون در هنگام باز کردن وسیله حفاظت در برابر اضافه جریان است که توسط کاربر جایگزین یا تنظیم مجدد می‌شود.

۷ الزامات گسیل

۱-۷ شرایط در حین اندازه‌گیری‌ها

اندازه‌گیری‌ها باید در حالت کاری مطابق با طرح آزمون EMC انجام شود (به بند ۵ مراجعه شود).

شرح آزمون‌ها، روش‌های آزمون، و برپایی آزمون در استانداردهای مرجع داده می‌شود همانطور که در بند ۷-۲ ذکر شده است. متن محتوای استانداردهای مرجع در اینجا ذکر نشده است؛ با این وجود، تغییرات یا اطلاعات اضافه مورد نیاز برای اجرای عملی آزمون‌ها در قسمت‌های مختلف مجموعه استاندارد IEC6 1326 داده می‌شود.

۲-۷ حدود گسیل

تجهیزات باید طبقه‌بندی شوند و اطلاعات مربوط باید برای گروه و طبقه مشخص شده طبق بند ۵ از استاندارد CISPR 11:2009 ارائه گردد. طبقه‌بندی تجهیزات و انتخاب حدود مربوط باید پس از در نظر گرفتن محیط مورد نظر و الزامات گسیل در مناطق مورد استفاده تعیین شود.

برای تجهیزات طبقه A، حدود، روش‌های اندازه‌گیری و مقررات داده شده در CISPR 11 اعمال می‌شود.

برای تجهیزات طبقه B، حدود، روش اندازه‌گیری و مقررات داده شده در CISPR 11، استانداردهای ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰ (یا ۱۲-۳-۷۲۶۰)، ۳-۳-۷۲۶۰ (یا ۱۱-۳-۷۲۶۰)، اعمال می‌شود. برای تجهیزات با استفاده از فرکانس‌ها در باندهای ISM به CISPR 11 مراجعه شود.

۸ نتایج آزمون و گزارش آزمون

نتایج آزمون باید در گزارش آزمون جامع با جزئیات کافی به‌منظور ارائه برای تکرارپذیری آزمون مستند شود. گزارش آزمون باید کمینه حاوی اطلاعات زیر باشد:

- شرح EUT؛
- طرح آزمون EMC؛
- الزامات آزمون، به عبارت دیگر نوع محیط الکترومغناطیسی مورد بررسی؛
- معیارهای عملکردی؛
- داده‌های آزمون و نتایج؛
- در صورت امکان، ویژگی‌های انحراف عملیات تجهیزات از عملکرد کارکردی؛
- تجهیزات آزمون و برپایی آزمون.

۹ دستورالعمل استفاده

سازنده باید محیط الکترومغناطیسی که برای استفاده EUT مورد نظر است را مشخص نماید. اگر تولید کننده کمینه سطح عملکردی یا هر از دست دادن عملکرد مجازی را مشخص کرده باشد (موارد مجاز در بند ۴-۶)، تحت شرایط مصونیت الکترومغناطیسی اعتباردهی شود (به بند ۶-۲ مراجعه شود)، پس از آن سطح عملکردی مربوط به آن باید در دستورالعمل استفاده شرح داده شود.

پیوست الف

(الزامی)

الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات قابل حمل اندازه‌گیری و آزمون که توسط باتری یا از مدار اندازه‌گیری تغذیه می‌شوند

تجهیزات مشمول این پیوست، تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری قابل حمل است که توسط باتری یا از مدار اندازه‌گیری تغذیه می‌شود. تجهیزاتی که می‌تواند در حال شارژ کار کند جزء این پیوست نمی‌باشد.

یادآوری ۱- ادوات اندازه‌گیری و آزمون در دامنه کاربرد این پیوست می‌تواند در طیف گسترده‌ای از مکان‌ها استفاده شود، اما توسط کارکنانی که قادر به تفسیر نتایج باشند. اگر این ادوات به منبع برق اصلی متصل شوند، معمولاً فقط با اندازه‌گیری یا آزمون آنها و فقط برای مدت زمان کوتاهی از آزمون می‌باشد. از اینرو، تعدادی از پدیده‌های الکترومغناطیسی نشان داده شده در جدول الف-۱ در رابطه با جدول ۱ کاهش می‌یابد.

یادآوری ۲- مثال‌هایی از تجهیزات مشمول دامنه کاربرد این پیوست ولی نه محدود به آن، عبارتند از: تجهیزات تحت پوشش دامنه کاربرد IEC 61326-2-2، مولتی‌مترهای دیجیتال، گیره‌های جریان، تجهیزات آزمایشگاهی برنامه‌پذیرها، واحدهای کالیبراسیون در محل. این تجهیزات برای کار توسط شخص ماهر و برای مدت زمان کوتاه، فقط زمان اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری ۳- مثال‌هایی از تجهیزاتی که مشمول دامنه کاربرد این پیوست نیستند، عبارتند از: تجهیزات نمایشگر، تجهیزات کنترل، انرژی سنج‌ها، توان سنج‌ها، تحلیلگرهای توان، ابزار با کیفیت قدرت، اسیلوسکوپ‌ها. چنین تجهیزاتی معمولاً بیش از یک مدت زمان طولانی تر از زمان اندازه‌گیری کار می‌کنند.

یادآوری ۴- اگر فرستنده‌های RF در نزدیکی استفاده شود، آنها ممکن است برای تجهیزات در دامنه کاربرد این استاندارد اختلال ایجاد کنند.

جدول الف-۱- الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری قابل حمل

درگاه	پدیده	استاندارد مرجع	مقدار آزمون	معیار عملکردی
محفظه	تخلیه الکتروستاتیک (ESD)	IEC 6 1000-4-2	تخلیه تماسی ۴kV	B B
	میدان مغناطیسی	IEC 6 1000-4-3	تخلیه تماسی ۸kV	A A A
	میدان مغناطیسی با فرکانس شبکه ^a	IEC 6 1000-4-8	۳ V/m (۸۰ MHz تا ۱ GHz) ۳ V/m (۱٫۴ GHz تا ۲ GHz) ۱ V/m (۲٫۷ GHz تا ۳۰ GHz) ۳ A/m در ۵۰ Hz و ۶۰ Hz ^b	A A A A
^a فقط به تجهیزات مغناطیسی حساس. تداخل صفحه نمایش CRT بالاتر از ۱ A/m مجاز می‌باشد.				
^b آزمون باید در فرکانس‌های مناسب برای فرکانس منبع تغذیه انجام شود. تجهیزات در نظر گرفته شده برای استفاده در مناطق تغذیه شده فقط در یکی از این فرکانس‌ها نیاز به آزمون دارد.				

شارژکننده باتری مورد استفاده توسط محصولات در دامنه کاربرد این پیوست باید مطابق با الزامات داده شده در یکی از جداول ۱، ۲ یا ۳ با در نظر گرفتن محیط الکترومغناطیسی آزمون شود.

کتابنامه

- [1] IEC 60359, Electrical and electronic equipment – Expression of performance
- [2] IEC 60488-1:2004, Higher performance protocol for the standard digital interface for programmable instrumentation – Part 1: General
- [3] IEC 61000-2-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Description and classification of electromagnetic environments
- [4] IEC 61000-6-1:2005, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
- [5] IEC 61000-6-2:2005, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
- [6] IEC 61010 (all parts), Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use
- [7] IEC 61326-2 (all parts), Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
- [8] IEC 61326-2-2, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-2: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in lowvoltage distribution systems
- [9] IEEE 1284:2000, IEEE standard signalling method for a bi-directional parallel peripheral interface for personal computers
- [10] TIA/EIA-232-F, Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange