INSO- IEC
TR 61000-4-32
1st. Edition
Identical with
IEC/TR 61000-4-32:
2002

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ایران-آی‌ای‌سی
تی آر ۳۲-۴-۶۱۰۰۰
چاپ اول

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)–
قسمت ۴-۳۲: روش‌های اندازه‌گیری و آزمودن-
خلاصهٔ شبیه‌ساز پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد (HEMP)

Electromagnetic compatibility (EMC)–
Part 4-32: Testing and measurement techniques–
High-altitude electromagnetic pulse (HEMP) simulator compendium

ICS: 33.100.20; 33.100.99

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین‌ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)–
قسمت ۴-۳۲: روش‌های آزمودن و اندازه‌گیری-
خلاصهٔ شبیه‌ساز پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد (HEMP)»

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
صادق‌زاده، سید محمد (دکترای تخصصی برق- قدرت)	عضو هیأت علمی دانشگاه شاهد
دبیر:	
محمدصالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک- حرارت و سیالات)	رئیس گروه فنی مهندسی دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست‌محیطی وزارت نیرو
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
برهمندپور، همایون (فوق لیسانس مهندسی برق- قدرت)	مدیر گروه مطالعات سیستم پژوهشگاه نیرو
ثابت مرزوقی، اسحق (فوق لیسانس برق- قدرت)	عضو هیأت علمی دانشگاه تهران
جلالی، داود (لیسانس مهندسی برق- قدرت)	رئیس پژوهشکده برق پژوهشگاه نیرو
رثائی، حامد (لیسانس مهندسی برق- قدرت)	کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران
رحمتیان ماسوله، زهرا (فوق لیسانس فیزیک)	کارشناس پژوهشکده برق پژوهشگاه استاندارد
عبدی، جواد (دکترای مهندسی برق- کنترل)	مدیر بازرگانی شرکت کیاتل و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد کرج
عربی، امیرحسین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک- تبدیل انرژی)	کارشناس دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست‌محیطی وزارت نیرو
کمانکش، سیما (فوق لیسانس مهندسی برق- قدرت)	کارشناس پژوهشکده برق پژوهشگاه نیرو

مظفری گودرزی، علی (فوق لیسانس مهندسی برق- قدرت)	کارشناس دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست‌محیطی وزارت نیرو
منصوری مقدم، صادق (فوق لیسانس مهندسی برق- مخابرات)	کارشناس پژوهشکده برق پژوهشگاه نیرو

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش‌گفتار	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ کلیات	۲
۴ اصطلاحات و تعاریف	۲

پیش گفتار

استاندارد "سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۳۲: روش‌های آزمودن و اندازه‌گیری- خلاصهٔ شبیه‌ساز پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد (HEMP)" که پیش‌نویس آن توسط کمیسیون فنی مربوط، توسط پژوهشگاه نیرو بر مبنای روش تنفیذ مورد اشاره در راهنمای **ISO/IEC Guide21-1** (پذیرش منطقه‌ای یا ملی استانداردهای بین‌المللی و دیگر مدارک استاندارد) به عنوان استاندارد ملی ایران، تهیه شده و در صد و بیست و هشتمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۱/۳/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر 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 همواره از آخرین تجدیدنظر آن‌ها استفاده خواهد شد.

این استاندارد ملی براساس پذیرش استاندارد "بین‌المللی" به شرح زیر است:

IEC/TR 61000-4-32: 2002, Testing and measurement techniques- High-altitude electromagnetic pulse (HEMP) simulator compendium

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) –
قسمت ۴-۳۲: روش‌های آزمودن و اندازه‌گیری-
خلاصهٔ شبیه‌ساز پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد (HEMP)

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد ملی، براساس پذیرش استاندارد بین‌المللی IEC/TR 61000-4-32: 2002 تدوین شده است.

هدف از تدوین این استاندارد، فراهم نمودن اطلاعاتی درباره شبیه‌سازهای پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد[1] (HEMP) در سطح سیستم موجود و قابلیت کاربرد آن‌ها به عنوان امکانات آزمون و ابزارهای درستی‌سنجی[2] برای الزامات آزمون ایمنی، می‌باشد. این استاندارد، اولین فهرست جزئی از شبیه‌سازهای پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد در جهان را فراهم نموده و یک خلاصهٔ مقدماتی از این تلاش می‌باشد. این استاندارد با تغییر حالت امکانات آزمون باید به‌طور منظم به‌روز شود.

بخش اصلی از این استاندارد، مجموعه‌ای از صفحه داده‌هایی می‌باشد که شبیه‌سازهای EMP 42 را در ۱۴ کشور که همچنان در حال بهره‌برداری بوده یا ممکن است برای استفاده توسط کمیته بین‌المللی در دسترس باشند، توصیف می‌کند.

مالکان[3] شبیه‌سازها اطلاعات موجود در این استاندارد را فراهم نموده‌اند. سازمان IEC نباید مسئول درستی اطلاعات در نظر گرفته شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع شده است. بدین‌ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی‌که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 IEC 61000-2-9, Electromagnetic compatibility (EMC)– Part 2: Environment – Section 9: Description of HEMP environment – Radiated disturbance

2-2 IEC 61000-2-10, Electromagnetic compatibility (EMC)– Part 2-10: Environment – Description of HEMP environment – Conducted disturbance

1- High-altitude ElectroMagnetic Pulse
2- Validation tools
3- Owners

۳ کلیات

یک انفجار هسته‌ای در ارتفاع زیاد (بالاتر از ۳۰ km) سه نوع پالس الکترومغناطیسی تولید می‌کند که بر روی سطح زمین مشاهده می‌شوند:

- پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد زمان- زود[۱] (سریع)
- پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد زمان- متوسط[۲] (متوسط)
- پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد زمان- دیر[۳] (آرام)

به طور تاریخی، بیشترین علاقه بر روی پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد زمان-زود تمرکز داشته که پیش از این به سادگی «HEMP» اطلاق می‌شد. در اینجا، از اصطلاح «EMP با ارتفاع زیاد» یا HEMP استفاده خواهد شد تا هر سه نوع شکل موج پوشش داده شود. اصطلاح پالس الکترومغناطیسی هسته‌ای[۴] (NEMP) طبقه‌بندی‌های زیادی از پالس‌های الکترومغناطیسی هسته‌ای شامل پالس‌های به وجود آمده از انفجارهای سطحی[۵] (SREMP) یا پالس‌های پدید آمده در سیستم‌های فضایی (SGEMP[۶]) را پوشش می‌دهد.

دسته‌بندی محیط HEMP که در این استاندارد ارائه شده است محیط الکترومغناطیسی تابشی[۷] می‌باشد (بازتاب فرودی به اضافه زمین، در صورت وجود) که ممکن است سطوح خارجی از یک سیستم آن را تجربه کنند و در نتیجه از طریق فرآیندهای کوپلینگ[۸] خارجی و داخلی، در نقاط نوعی داخل یک سیستم یا تأسیسات، ولتاژها و جریان‌های شایع تولید نماید. این رویه به دلیل این‌که محیط HEMP در جو بالایی تولید و در ابتدا به صورت یک محیط الکترومغناطیسی خارجی توصیف شده است (هر دو نوع تابشی و هدایتی؛ به استانداردهای بین‌المللی IEC 61000-2-9 و IEC 610002-10 مراجعه شود)، یک رویهٔ مناسب می‌باشد. برای قطعات، افزارها، تجهیزات، سیستم‌های فرعی یا سیستم‌هایی که داخل یک تأسیسات قرار گرفته‌اند، محیط‌های هدایتی و تابشی فرود آمده در مکان‌های آن‌ها به‌وسیلهٔ مقدار حفاظت فراهم شده با حفاظ‌های الکترومغناطیسی[۹] و/ یا اجزای نقاط هدایتی ورود موجود در تأسیسات یا محفظه، تعیین می‌شوند. شبیه‌سازهای پالس الکترومغناطیسی با ارتفاع زیاد در سطح سامانه مؤثرترین وسایل ارزیابی میزان کارایی این راه‌حل حفاظتی می‌باشند.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

1- Early-time HEMP
2- Intermediate-time HEMP
3- Late-time HEMP
4- Nuclear Electromagnetic Pulse
5- Source Region EMP
6- System Generated EMP
7- Radiated
8- Coupling
9- Electromagnetic shields

۱-۴

نقطهٔ هدایتی ورود[1]

نقطه‌ی هدایتی ورود هادی نفوذکننده[2]، کابل یا سیم الکتریکی یا شیء هادی دیگری مانند یک میلهٔ فلزی می‌باشد، که از میان یک مانع الکترومغناطیسی[3] عبور می‌کند.

۲-۴

مانع الکترومغناطیسی

سطح بستهٔ هم‌بندی است که برای محدودکردن ورود میدان‌های الکترومغناطیسی و گذراهای هدایتی به فضای محصور ساخته شده است. مانع شامل سطح حفاظ و تدبیرهای پیشگیرانه[4] نقاط ورود بوده و حجم حفاظت شده را دربر می‌گیرد.

۳-۴

پالس الکترومغناطیسی

EMP

پالس الکترومغناطیسی هسته‌ای

NEMP

تمامی انواع میدان‌های الکترومغناطیسی که توسط یک انفجار هسته‌ای پدید می‌آیند، پالس الکترومغناطیسی می‌باشند که پالس الکترومغناطیسی هسته‌ای نیز نامیده می‌شوند.

۴-۴

حفاظ الکترومغناطیسی[5]

روکش[6] پیوستهٔ الکتریکی برای یک دستگاه، ناحیه، یا قطعه می‌باشد که برای تضعیف[7] میدان‌های الکتریکی و الکتریکی و مغناطیسی برخوردی[8] از طریق جذب و بازتاب استفاده می‌شود.

۵-۴

HEMP

پالس الکترومغناطیسی هسته‌ای با ارتفاع زیاد می‌باشد.

۶-۴

ارتفاع زیاد (انفجار هسته‌ای)

ارتفاع انفجار بالاتر از ۳۰ km را ارتفاع زیاد می‌نامند.

1- Conductive point-of-entry
2- Penetrating cinductor
3- Electromagnetic barrier
4- Treatments
5- Electromagnetic shield
6- Housing
7- Attenuate
8- Incident

۷-۴

نقطهٔ ورود[1]

PoE

موقعیت (نقطه) فیزیکی بر روی یک مانع الکترومغناطیسی است که ممکن است انرژی الکترومغناطیسی از آن وارد یک حجم هم‌بندی شده و یا از آن خارج شود، مگر آن‌که یک افزار حفاظتی نقطهٔ ورود مناسب فراهم شود. یک نقطهٔ ورود به یک نقطهٔ هندسی محدود نمی‌شود. نقاط ورود بر اساس نوع نفوذ به دو دستهٔ نقاط روزنه‌ای ورود و نقاط هدایتی ورود طبقه‌بندی می‌شوند. نقاط ورود همچنین با توجه به عملکردی که ارائه می‌کنند، به صورت نقاط ورود معماری، مکانیکی، ساختاری یا الکتریکی طبقه‌بندی می‌شوند.

۸-۴

کارایی حفاظ‌گذاری[2]

میزان کاهش یا تضعیف شدت میدان الکترومغناطیسی در یک نقطه از فضا می‌باشد که در نتیجه وارد کردن یک حفاظ بین منبع و آن نقطه به وجود می‌آید و معمولاً در واحد *دسی‌بل* (dB) بیان می‌شود.

کلیه بندهای استاندارد بین‌المللی IEC/TR 61000-4-32: 2002 در مورد این استاندارد معتبر و الزامی است.

1- Point of Entry
2- Shielding effectiveness, EMC