



INSO- IEC

61000-4-33

1st. Edition

Identical with
IEC 61000-4-33:
2005

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ایران-آی ای سی

۶۱۰۰۰-۴-۳۳

چاپ اول

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)
قسمت ۴-۳۳: روش‌های اندازه‌گیری و
آزمودن-
روش‌های اندازه‌گیری برای پارامترهای گذراي
توان بالا

Electromagnetic compatibility (EMC)-
Part 4-33: Testing and measurement
techniques-
Measurement methods for high-power
transient parameters

ICS: 33.100.10; 33.100.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام مؤسسه 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 ۹۰/۰۷/۲۴ 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 و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها 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 تعیین‌شده 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 می‌شوند که بر اساس 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌سنجی 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 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 استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسائل 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، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها ناظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 ۴-۳: روش‌های اندازه‌گیری و آزمودن -
روش‌های اندازه‌گیری برای پارامترهای گذراخوان بالا»

سمت و / یا نمایندگی
عضو هیأت علمی دانشگاه شاهد

رئیس:

صادق‌زاده، سید محمد
(دکتراخوانی تخصصی برق-قدرت)

دبیر:

رئیس گروه فنی مهندسی دفتر استانداردهای
فنی، مهندسی، اجتماعی و زیستمحیطی وزارت
نیرو

محمد صالحیان، عباس
(لیسانس مهندسی مکانیک-حرارت و سیالات)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر گروه مطالعات سیستم پژوهشگاه نیرو
برهمندپور، همایون
(فوق لیسانس مهندسی برق-قدرت)

عضو هیأت علمی دانشگاه تهران
ثابت مرزوقی، اسحق
(فوق لیسانس برق-قدرت)

رئیس پژوهشکده برق پژوهشگاه نیرو
(لیسانس مهندسی برق-قدرت)

کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی
استاندارد ایران

رثائی، حامد
(لیسانس مهندسی برق-قدرت)

کارشناس پژوهشکده برق پژوهشگاه استاندارد
رحمتیان ماسوله، زهرا
(فوق لیسانس فیزیک)

مدیر بازارگانی شرکت کیاتل و عضو هیأت علمی
دانشگاه آزاد واحد کرج

عبدی، جواد
(دکتراخوانی مهندسی برق-کنترل)

کارشناس دفتر استانداردهای فنی، مهندسی،
اجتماعی و زیستمحیطی وزارت نیرو

عربی، امیرحسین
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک-تبديل انرژی)

کارشناس پژوهشکده برق پژوهشگاه نیرو
کمانکش، سیما
(فوق لیسانس مهندسی برق-قدرت)

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

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

پیش گفتار

استاندارد "سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۴-۳۳: روش‌های اندازه‌گیری و آزمودن- روش‌های اندازه‌گیری برای پارامترهای گذراي توان بالا" که پيش‌نويس آن توسط کميسيون فني مربوط، توسط پژوهشگاه نيري بر مبناي روش تنفيذ مورد اشاره در راهنمای ISO/IEC Guide21-1 (پذيرش منطقه‌اي يا ملي استانداردهای بین‌المللی و ديگر مدارك استاندارد) به عنوان استاندارد ملي ايران، تهييه شده و در صد و بيست و هشتمين اجلاسيه کميته ملي استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۱/۳/۱۰ مورد تصويب قرار گرفته است. اينک به استناد بند يك ماده ۳ قانون اصلاح قوانين و مقررات سازمان استاندارد و تحقيقات صنعتی ايران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملي ايران منتشر می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملي و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملي ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کميسيون فني مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین همواره از آخرین تجدیدنظر آن‌ها استفاده خواهد شد.

این استاندارد ملي براساس پذيرش استاندارد "بین‌المللی" به شرح زير است:

IEC 61000-4-33: 2005, Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-33: Testing and measurement techniques- Measurement methods for high-power transient parameters

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)

قسمت ۴-۳: روش‌های اندازه‌گیری و آزمودن-

روش‌های اندازه‌گیری برای پارامترهای گذرای توان بالا

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد ملی، بر اساس پذیرش استاندارد بین‌المللی IEC 61000-4-33: 2005 تدوین شده است. هدف از تدوین این استاندارد، ارائه یک تعریف پایه برای روش‌ها و وسائل (به عنوان مثال تجهیز کردن^۱) جهت اندازه‌گیری پاسخ‌های ناشی از پارامترهای الکترومغناطیسی توان- بالا، می‌باشد. این پاسخ‌ها شامل موارد زیر می‌باشند:

- میدان‌های الکتریکی (E) و/ یا مغناطیسی (H) (به عنوان مثال: میدان‌های برخوردی^۲ یا میدان‌های برخوردی به اضافه میدان‌های پراکنده^۳ داخل یک سامانه تحت آزمون);
- جریان I (به عنوان مثال: جریان القا شده توسط یک میدان گذرا یا داخل یک سامانه در حال آزمون);
- ولتاژ V (به عنوان مثال: ولتاژ القاء شده توسط یک میدان گذرا یا داخل یک سامانه در حال آزمون);
- بار Q القاء شده در یک کابل یا هادی دیگر.

یادآوری- بار Q روی یک هادی یک کمیت اصلی است که می‌تواند در هر فرکانسی تعریف شود. هرچند ولتاژ V یک کمیت تعریف شده (یا ثانویه) است که تنها در فرکانس‌های پایین معتبر می‌باشد. در فرکانس‌های بالا، به دلیل وابسته بودن انتگرال خطی میدان الکتریکی به مسیر، نمی‌توان ولتاژ را به صورت انتگرال خطی میدان الکتریکی E تعریف کرد. بنابراین، برای ضربان‌های صعودی^۴ بسیار سریع (که دارای محتوای طیفی فرکانس بالای زیادی می‌باشند)، استفاده از ولتاژ به عنوان پارامتر اندازه‌گیری قابل مشاهده، صحیح نیست. در این مورد، بار کمیت مناسب برای اندازه‌گیری می‌باشد.

این کمیت‌های اندازه‌گیری شده عموماً شکل‌موج‌های پیچیده وابسته به زمان می‌باشند که می‌توان آن‌ها را تقریباً با چند پارامتر اسکالر یا «قابل مشاهده^۵» توصیف کرد. این پارامترها شامل موارد زیر می‌باشند:

- قله دامنه پاسخ^۶؛
- زمان صعود شکل موج؛
- زمان نزول شکل موج (یا مدت آن)؛
- پهنهای پالس؛
- و نرم‌های تعریف شده ریاضی^۷ که از شکل‌موج‌ها به دست می‌آیند.

1- Instrumentation

2- Incident field

3- Scattered field

4- Rising pulses

5- Observable

6- The peak amplitude of the response

7- Mathematically defined norms

این استاندارد، اطلاعاتی پیرامون اندازه‌گیری این شکل‌موج‌ها و تعیین ریاضی‌وار پارامترهای مشخصه^۱ ارائه می‌کند. این استاندارد، اطلاعاتی پیرامون سطح خاص الزامات آزمودن ارائه نمی‌کند.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که 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 60050-161; International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility

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

2-3 IEC 61000-2-10; Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-10: Environment – Description of HEMP environment – Conducted disturbance

2-4 IEC 61000-4-20; Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides

2-5 IEC 61000-4-23; Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-23: Testing and measurement techniques – Test methods for protective devices for HEMP and other radiated disturbances

2-6 IEC 61000-4-25; Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-25: Testing and measurement techniques – HEMP immunity test methods for equipment and systems

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر تعاریف موجود در استاندارد بین‌المللی IEC 60050-161 اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

شیء کوچک از نظر الکتریکی^۲

به اندازهٔ یک شیء نسبت به طول موج میدان الکترومغناطیسی اطلاق می‌شود. اگر شیء بسیار کوچکتر از طول موج باشد، کوچک الکتریکی نامیده می‌شود.

1- Characterizing parameters

2- Electrically small

۲-۳

سطح معادل^۱

عبارة است از پارامتر ذاتی یک حسگر^۲، (حلقه) شار مغناطیسی که ولتاژ مدار باز حسگر را به آهنگ زمانی تغییرات چگالی شار مغناطیسی پیوندی حسگر مرتبط می‌کند.

۳-۳

ارتفاع معادل^۳

عبارة است از پارامتر ذاتی یک حسگر (دوقطبی) میدان الکتریکی که ولتاژ اندازه‌گیری شده در دو سر پایانه حسگر را به مؤلفه‌ای از میدان الکتریکی که حسگر را تحریک می‌کند، مرتبط می‌کند.

۴-۳

حسگر میدان آزاد^۴

عبارة است از یک حسگر میدان الکترومغناطیسی که در ناحیه‌ای دور از یک جسم در حال پراکندگی یا صفحه زمین استفاده می‌شود.

۵-۳

الکترومغناطیسی توان بالا^۵

HPEM

عبارة است از زمینه کلی یا فنآوری دخیل در تولید میدان‌های شدید منتشر شده الکترومغناطیسی یا ولتاژها و جریان‌های هدایتی که قادر به ایجاد خرابی و آسیب در سامانه‌های الکترونیکی هستند. به طور کلی این اختشاشات^۶ از میدان‌های تولید شده در شرایط معمولی (به عنوان مثال 100 V/m) فراتر می‌روند.

۶-۳

زنجیره اندازه‌گیری^۷

عبارة است از یک یا چند افزار الکتریکی که برای اندازه‌گیری و ثبت یک سیگنال الکترومغناطیسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

1- Equivalent area

2- Sensor

3- Equivalent height

4- Free field sensor

5- High power electromagnetic

6- Disturbances

7- Measurement chain

۷-۳

فرکانس نایکوئیست^۱

عبارت است از پهنه‌ی باند یک سیگنال نمونه‌برداری شده و برابر با نصف فرکانس نمونه‌برداری آن سیگنال می‌باشد. چنانچه سیگنال نمونه‌برداری شده بیانگر یک محدوده طیفی پیوسته که از فرکانس صفر هرتز شروع می‌شود (که رایج‌ترین حالت در ثبت صحبت است) باشد، فرکانس نایکوئیست، بزرگ‌ترین فرکانسی است که سیگنال نمونه‌برداری شده می‌تواند بدون ابهام ارائه نماید.

۸-۳

پیش- ضربه^۲

به بخشی از یک موج گذراي با شکل ضربه اطلاق می‌شود که پیش از زمان قله اصلی اتفاق می‌افتد.

۹-۳

حسگر

حسگر عبارت است از یک مبدل که یک کمیت خاص الکترومغناطیسی (مانند یک میدان الکتریکی یا مغناطیسی، جریان یا بار) را حس کرده و آن را به یک ولتاژ یا جریان قابل اندازه‌گیری تبدیل می‌کند. معمولاً این اولین عنصر در زنجیره‌ی اندازه‌گیری‌های میدان‌های الکترومغناطیسی است.

۱۰-۳

نرم شکل‌موج

عبارت است از یک پارامتر که توسط یک عملیات ریاضی خوش‌تعريف^۳ (مانند یک انتگرال‌گیری روی شکل‌موج) روی یک شکل‌موج یا سیگنال به دست آمده و نتیجه آن یک عدد اسکالر است که امکان مقایسه شکل‌موج‌های مختلف و آثار آن‌ها را به دست می‌دهد.

۱۱-۳

پارامتر(های) شکل‌موج

پارامتر(های) شکل‌موج عبارت است از پارامتری که مشخصات یک شکل‌موج (مانند زمان صعود شکل‌موج) را که به کارگیری آن مشخصات در فرمول‌بندی نرم شکل‌موج سخت می‌باشد، بیان می‌کند. این پارامتر در توصیف یک پاسخ مفید است.

1- Nyquist frequency

2- Pre-pulse

3- Well defined

پسوندی است (به عنوان مثال در I-dot) که بیانگر مشتق زمانی یک کمیت (I) بوده و دلالت بر این دارد که اندازه‌گیری متناسب با آهنگ زمانی صعود پاسخ (I) است.

کلیه بندهای استاندارد بین‌المللی IEC 61000-4-33: 2005 در مورد این استاندارد معتبر و الزامی است.