استاندارد ایران-آی‌ای‌سی
۶۱۰۰۰-۲-۱۲
چاپ اول
آبان ۱۳۹۱

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

INSO- IEC
61000-2-12
1st. Edition
Identical with
IEC 61000-2-12:
2003
Nov.2012

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)-
قسمت ۲-۱۲: محیط-
سطوح سازگاری برای اغتشاشات هدایتی با فرکانس پایین و سیگنال‌دهی در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی فشار متوسط

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-12: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public medium-voltage power supply systems

ICS: 33.100.01

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 ۲-۱۲: محیط- سطوح سازگاری برای اغتشاشات هدایتی با فرکانس پایین و سیگنال‌دهی در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی فشار متوسط»

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	۲
۳ اصطلاحات و تعاریف	۳

پیش گفتار

استاندارد "سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۲-۱۲: محیط- سطوح سازگاری برای اغتشاشات هدایتی با فرکانس پایین و سیگنال‌دهی در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی فشار متوسط" 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 ششمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۱/۳/۳ 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 61000-2-12: 2003, Electromagnetic compatibility (EMC)– Part 2-12: Environment– Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public medium-voltage power supply systems

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)–
قسمت ۲-۱۲: محیط-
سطوح سازگاری برای اغتشاشات هدایتی با فرکانس پایین و سیگنال‌دهی در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی فشار متوسط

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد ملی، براساس پذیرش استاندارد بین‌المللی IEC 61000-2-12: 2003 تدوین شده است.

هدف از تدوین این استاندارد، بررسی اغتشاشات هدایتی[1] در محدودهٔ فرکانسی Hz ۰ تا kHz ۹ است و قابل‌تعمیم به فرکانس‌های تا kHz ۱۴۸٫۵ به‌خصوص در سامانه‌های سیگنال‌دهی، می‌باشد. این استاندارد، برای سامانه‌های توزیع فشار متوسط AC عمومی که دارای ولتاژ نامی بین kV ۱ و kV ۳۵ و فرکانس نامی Hz ۵۰ یا Hz ۶۰ هستند، سطوح سازگاری ارائه می‌دهد (به استاندارد بین‌المللی IEC 60038[2] مراجعه شود).

سطح[3] سازگاری برای انواعی از اغتشاشات الکترومغناطیسی که در سامانه‌های منبع تغذیه فشار متوسط عمومی مورد انتظار هستند، جهت راهنمایی در موارد زیر تعیین شده است:

الف- حدودی که باید برای گسیل اغتشاش در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی تنظیم شوند (شامل سطوح برنامه‌ریزی[4] که در زیر بند ۳-۱-۵ تعریف شده است)؛

ب- حدود مصونیت که باید توسط کمیته‌های مربوط به تجهیزات و دیگران برای تجهیزی که در معرض اغتشاشات هدایتی موجود در سامانه‌های منبع تغذیهٔ عمومی قرار دارد، تنظیم شوند.

پدیده‌های اغتشاش مورد نظر عبارتند از:

- نوسان‌های ولتاژ و فلیکر؛
- هارمونیک‌های تا و شامل مرتبه ۵۰؛
- هارمونیک‌های میانی تا هارمونیک ۵۰ام؛
- اعوجاج‌های ولتاژ در فرکانس‌های بالاتر (بالاتر از هارمونیک ۵۰ام)؛
- افت ولتاژها[5] و وقفه‌های کوتاه منبع تغذیه؛
- نامتعادلی ولتاژ[6]؛
- اضافه ولتاژهای گذرا؛
- نوسانات فرکانس قدرت؛

1- Electromagnetic disturbances

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۶: ۱۳۸۳، ولتاژ تأسیسات شبکه‌های انتقال- توزیع و مصرف نیرو برق ایران. مرجع این استاندارد ملی ایران، استاندارد بین‌المللی IEC 60038: 2002+ Amd1: 1994+ Amd2: 1997 است.

3- Level
4- Planning level
5- Voltage Dips
6- Voltage unbalance

- مؤلفه‌های DC؛
- سیگنال‌دهی شبکه برق شهری[1].

اکثر این پدیده‌ها در استاندارد بین‌المللی IEC 61000-2-1 توصیف شده‌اند. در مواردی که هنوز امکان ایجاد سطوح سازگاری وجود ندارد، برخی اطلاعات ارائه شده است.

سامانه‌های فشار متوسط که توسط این استاندارد پوشش داده می‌شوند، عبارتند از سامانه‌های توزیع عمومی که هر دو مورد زیر را تغذیه می‌کنند:

الف- تأسیسات خصوصی که در آن‌ها تجهیز به‌صورت مستقیم یا توسط ترانسفورماتور متصل شده است؛ یا

ب- پست‌هایی که سامانه‌های توزیع فشار ضعیف عمومی را تغذیه می‌کنند.

سطوح سازگاری در این استاندارد در مورد بند الف در نقطهٔ کوپلینگ مشترک[2] و در مورد بند ب در پایانه‌های فشار متوسط پست کاربرد دارند. به بند ۴ در متن اصلی استاندارد[3] مراجعه 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 60071[4] (all parts), Insulation co-ordination

2-2 IEC 60071-1[5], Insulation co-ordination- Part 1: Definitions, principles and rules

2-3 IEC 61000-2-2: 1990, Electromagnetic compatibility- Part 2: Environment- Section 2: Compatibility levels for low frequency conducted disturbances in public low voltage supply systems

2-4 IEC 61000-2-4, Electromagnetic compatibility- Part 2: Environment- Section 4: Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances

2-5 IEC 61000-4-7, Electromagnetic compatibility- Part 4-7: Testing and measurement techniques- general guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto

---

1- Mains Signalling

2- Point of common coupling

3- IEC 61000-2-12: 2003, Clause 4.

۴- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۵۷۶۳: ۱۳۸۲، تجهیزات و تاسیسات الکتریکی - هماهنگی عایق‌بندی - راهنمای کاربرد. مرجع این استاندارد ملی ایران، استاندارد بین‌المللی IEC 60071-2: 1996 است.

۵- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۷۶۳: ۱۳۸۲، هماهنگی عایق‌بندی -قسمت اول-تعاریف،اصطلاحات و مقررات. مرجع این استاندارد ملی ملی ایران، استاندارد بین‌المللی IEC 60071-1: 1993 است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۳-۱ تعاریف کلی

۳-۱-۱

اغتشاش (الکترومغناطیسی)

هر پدیدهٔ الکترومغناطیسی که وجود آن در محیط الکترومغناطیسی، می‌تواند باعث فاصله گرفتن تجهیز برقی از کارایی مورد نظرش شود.

[IEV 161-01-05، اصلاح شده]

۳-۱-۲

سطح اغتشاش

میزان یا دامنهٔ یک اغتشاش الکترومغناطیسی، که با یک روش مشخص اندازه‌گیری و ارزیابی می‌شود.

[IEV 161-03-01، اصلاح شده]

۳-۱-۳

سازگاری الکترومغناطیسی[1]

EMC

سازگاری الکترومغناطیسی توانایی عملکرد رضایت‌بخش یک تجهیز یا سامانه در محیط الکترومغناطیسی خود، بدون ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی غیر قابل‌تحمل برای هر چیز دیگری در آن محیط است.

یادآوری ۱- سازگاری الکترومغناطیسی شرایطی برای محیط الکترومغناطیسی می‌باشد، که در آن برای هر پدیده، سطح گسیل[2] اغتشاش به اندازهٔ کافی پایین و تراز مصونیت به اندازه کافی بالا باشد به‌نحوی که تمام افزارها، تجهیزات و سامانه‌ها به شکل مطلوب کار کنند.

یادآوری ۲- سازگاری الکترومغناطیسی تنها در شرایطی به‌دست می‌آید، که سطوح گسیل و مصونیت به‌نحوی کنترل شوند که در هر موقعیتی سطح ایمنی افزارها، تجهیزات و سامانه‌ها توسط سطح اغتشاش، مورد تخطی قرار نگیرد. سطح اغتشاش ناشی از تجمع گسیل‌های تمامی منابع و عوامل دیگر مانند امپدانس مدارها می‌باشد. به‌طور معمول، چنانچه احتمال خروج از عملکرد مورد انتظار به اندازه کافی پایین باشد، گفته می‌شود که سازگاری موجود است.

یادآوری ۳- با توجه به زمینهٔ استاندارد، اغتشاش ممکن است به‌صورت یک اغتشاش و یا مجموعه‌ای از اغتشاش‌ها در نظر گرفته شود.

یادآوری ۴- سازگاری الکترومغناطیسی اصطلاحی است که برای توصیف زمینهٔ مطالعاتی آثار الکترومغناطیسی گوناگونی که افزارها، تجهیزات و سامانه‌ها از جانب یکدیگر یا پدیدهٔ الکترومغناطیسی تحمل می‌کنند، نیز به‌کار می‌رود.

1- ElectroMagnetic Compatibility
2- Emission level

[IEV 161-01-07، اصلاح شده]

۳-۱-۴

سطح سازگاری (الکترومغناطیسی)

سطح اغتشاش الکترومغناطیسی تعیین شده که به عنوان یک مقدار مرجع در یک محیط مشخص برای هماهنگی در تنظیمات تشعشعات و حدود مصونیت، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری- معمولاً سطح سازگاری به نوعی انتخاب می‌شود که احتمال تخطی سطح اغتشاش واقعی از آن، کم باشد.

[IEV 161-03-10، اصلاح شده]

۳-۱-۵

سطح برنامه‌ریزی

سطح یک اغتشاش خاص در یک محیط معین، که به‌عنوان یک مقدار مرجع برای حدودی که باید برای تشعشعات ناشی از بارها و تأسیسات بزرگ تنظیم شوند، پذیرفته می‌شود. هدف از این پذیرش، هماهنگ شدن این حدود با تمامی حدود اتخاذ شده برای تجهیزاتی است که باید به سامانهٔ قدرت متصل شوند.

یادآوری- سطح برنامه‌ریزی به‌صورت محلی انتخاب شده و توسط افرادی که مسئول بهره‌برداری و برنامه‌ریزی شبکه منبع تغذیه در ناحیه مربوطه می‌باشند، اتخاذ می‌شود.

۳-۱-۶

نقطه کوپلینگ مشترک

PCC

نقطه‌ای در شبکهٔ تغذیه عمومی، که به لحاظ الکتریکی نزدیک بار خاصی است، و در آن نقطه بارهای دیگر به شبکه متصل بوده و یا می‌توانند متصل شوند.

[IEV 161-07-15، اصلاح شده]

۳-۲ تعاریف مرتبط با پدیده‌ها

تعاریف زیر که مربوط به هارمونیک‌ها هستند، بر اساس تحلیل ولتاژها و جریان‌های سامانه به‌وسیلهٔ روش تبدیل فوریه گسسته[1]، می‌باشند. این کاربرد، کاربرد عملی تبدیل فوریه طبق تعریف IEV 101-13-09 می‌باشد. به پیوست B در متن اصلی استاندارد[2] مراجعه شود.

یادآوری- تبدیل فوریه یک تابع بر حسب زمان متناوب یا غیرمتناوب، یک تابع در حوزهٔ فرکانس می‌باشد و طیف فرکانسی تابع زمانی یا به اختصار طیف نامیده می‌شود. چنانچه تابع زمانی متناوب باشد، طیف فرکانسی شامل خطوط یا مؤلفه‌های گسسته خواهد بود. اگر تابع غیر متناوب باشد، طیف فرکانسی یک تابع پیوسته است که مؤلفه‌ها را در تمامی فرکانس‌ها نشان می‌دهد.

1- Discrete Fourier Transform (DFT)
2- IEC 61000-2-12: 2003, Annex B.

تعاریف دیگر مربوط به هارمونیک‌ها یا هارمونیک‌های میانی در IEV و استانداردهای دیگر موجود است. بعضی از این تعاریف، هرچند در این استاندارد استفاده نشده، در پیوست B در متن اصلی استاندارد* مورد بحث قرار داده شده است.

۱-۲-۳

فرکانس اصلی[1]

فرکانسی در طیف که از تبدیل فوریه یک تابع زمانی به‌دست می‌آید و تمامی فرکانس‌های طیف نسبت به آن تعریف می‌شوند. در این استاندارد، فرکانس اصلی همان فرکانس قدرت منبع تغذیه است.

یادآوری ۱- در توابع زمانی متناوب، فرکانس اصلی در حالت کلی برابر با فرکانس تابع اصلی می‌باشد (به پیوست B در متن اصلی استاندارد* مراجعه شود).

یادآوری ۲- در مواقعی که احتمال ابهام وجود دارد، فرکانس قدرت منبع تغذیه نسبت به جهت و سرعت چرخش ژنراتورهای سنکرون که سامانه را تغذیه می‌کنند، تعریف می‌شود.

[IEV 101-14-50، اصلاح شده]

۲-۲-۳

مؤلفهٔ اصلی

مؤلفه‌ای که فرکانس آن برابر با فرکانس اصلی می‌باشد.

۳-۲-۳

فرکانس هارمونیکی

فرکانسی که مضرب صحیحی از فرکانس اصلی است. نسبت فرکانس هارمونیکی به فرکانس اصلی مرتبه فرکانسی می‌باشد (نماد پیشنهادی: h).

۴-۲-۳

مؤلفهٔ هارمونیکی

هر مؤلفه‌ای که دارای یک فرکانس هارمونیکی می‌باشد. مقدار آن معمولاً به شکل مقدار مؤثر بیان می‌شود. جهت اختصار، مؤلفه هارمونیکی یک «هارمونیک» نامیده می‌شود.

۵-۲-۳

فرکانس هارمونیک میانی[2]

هر فرکانسی که مضرب صحیحی از فرکانس اصلی نمی‌باشد.

---

* IEC 61000-2-12: 2003, Annex B.

1- Fundamental Frequency

2- Interharmonic frequency

یادآوری ۱- با تعمیم مفهوم مرتبهٔ هارمونیکی، مرتبهٔ هارمونیک میانی برابر است با نسبت فرکانس یک هارمونیک میانی به فرکانس اصلی. این نسبت یک عدد صحیح نیست (نماد پیشنهادی: m).

یادآوری ۲- در مواردی که $m < 1$ است، فرکانس «هارمونیک فرعی[1]» نیز ممکن است استفاده شود.

۶-۲-۳

مؤلفهٔ هارمونیک میانی

مؤلفه‌ای که دارای فرکانس هارمونیک میانی می‌باشد. مقدار آن معمولاً به شکل مقدار مؤثر بیان می‌شود. جهت اختصار، چنین مؤلفه‌ای «هارمونیک میانی» نامیده می‌شود.

یادآوری- در این استاندارد و همان‌گونه که در استاندارد بین‌المللی IEC 61000-4-7 بیان گردیده است، پنجرهٔ زمانی، دارای پهنای ۱۰ دورهٔ تناوب اصلی (سامانه‌های ۵۰Hz) یا ۱۲ دورهٔ تناوب اصلی (سامانه‌های ۶۰Hz) که همان ۲۰۰ ms است، می‌باشد. بنابراین اختلاف فرکانس بین دو مؤلفه هارمونیک میانی متوالی تقریباً ۵ Hz است.

۷-۲-۳

اعوجاج هارمونیکی کل[2]

THD

نسبت مقدار مؤثر مجموع تمام مؤلفه‌های هارمونیکی تا مرتبهٔ مشخص (نماد پیشنهادی: H) به مقدار مؤثر مؤلفه اصلی است.

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{h=H} \left(\frac{Q_h}{Q_1} \right)^2} \qquad (۱)$$

که در آن:

Q ولتاژ یا جریان؛

Q_1 مقدار مؤثر مؤلفهٔ اصلی؛

h مرتبهٔ هارمونیکی؛

Q_h مقدار مؤثر مؤلفهٔ هارمونیکی مرتبه h؛

H معمولاً برابر با ۵۰، اما در مواردی که خطر رزونانس[3] در مراتب بالاتر کم است، ۲۵ می‌باشد.

یادآوری- در محاسبهٔ THD تنها مقادیر هارمونیکی استفاده می‌شود. در مواردی که هارمونیک میانی نیز در محاسبه وارد می‌شود، به زیربند B-۱-۲-۱ در پیوست B در متن اصلی استاندارد[4] مراجعه شود.

1- Sub-harmonics
2- Total Harmonic Distortion
3- Risk of resonance
4- IEC 61000-2-12: 2003, Annex B, B.1.2.1.

۸-۲-۳

نامتعادلی ولتاژ

شرایطی در یک سامانهٔ چندفازه که در آن مقادیر مؤثر ولتاژهای خط به خط (مؤلفه اصلی)، یا زوایای فاز بین ولتاژهای خط به خط متوالی، برابر نیستند. درجهٔ نابرابری معمولاً به‌صورت نسبت‌های بین مؤلفه‌های توالی‌های منفی و صفر به مؤلفهٔ توالی مثبت بیان می‌شود.

[IEV 161-08-09، اصلاح شده]

یادآوری ۱- در این استاندارد، نامتعادلی ولتاژ تنها در ارتباط با سامانه‌های سه فاز و توالی فاز منفی در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری ۲- تقریب‌های زیادی نتایجی با دقت معقول، برای سطوح نامتعادلی ارائه می‌دهند. (نسبت مؤلفه‌های توالی منفی یه مثبت):

$$\text{Voltage unbalance} = \sqrt{\frac{6\left(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2\right)}{\left(U_{12} + U_{23} + U_{31}\right)^2} - 2} \qquad (۲)$$

که در آن U_{12}، U_{23} و U_{31} سه ولتاژ خط به خط می‌باشند.

کلیه بندهای استاندارد بین‌المللی IEC 61000-2-12: 2003 در مورد این استاندارد معتبر و الزامی است.