



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۶۲۰-۴-۱۴

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO  
7620-4-14  
1st. Edition  
Sep.2013

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) -

قسمت ۴-۱۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری -  
آزمون مصونیت در مقابل نوسانات ولتاژ برای  
تجهیزاتی که جریان ورودی آنها در هر فاز  
از ۱۶ آمپر بیشتر نباشد

**Electromagnetic compatibility (EMC) —  
Part 4-14: Testing and measurement  
techniques- Voltage fluctuation immunity  
test for equipment with input current not  
exceeding 16 A per phase**

ICS: 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 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند 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 می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی 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 می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 ۴-۱۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در مقابل نوسانات ولتاژ برای تجهیزات که جریان ورودی آن‌ها در هر فاز از ۱۶ آمپر بیشتر نباشد »

### رئیس:

صمدیان، علی  
(لیسانس الکترونیک)

### سمت و / یا نمایندگی

معاون فناوری ارتباطات مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

### دبیر:

قاسم‌پوری، میرماهان  
(فوق لیسانس مخابرات - میدان)

مدیر آزمایشگاه سازگاری الکترومغناطیسی مرکز تحقیقات  
صنایع انفورماتیک

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

رضایی، رامین  
( لیسانس الکترونیک)

معاون طرح و توسعه مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

زندباف، عباس  
(لیسانس مخابرات)

کارشناس شرکت ارتباطات زیرساخت

شعاع‌آذر، نگار  
(فوق لیسانس الکترونیک)

کارشناس مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

قرشی، سیدعلی  
(دکتری مخابرات - سیار)

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

نادری، مجید  
(دکتری الکترونیک)

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	مقدمه
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ کلیات
۳	۴ اصطلاحات و تعاریف
۳	۵ سطوح آزمون
۴	۶ تجهیزات آزمون
۵	۷ چیدمان آزمون
۵	۸ روش اجرای آزمون
۶	۹ ارزیابی نتایج آزمون
۷	۱۰ گزارش آزمون

## مقدمه

سری استانداردهای IEC 61000 با ساختار زیر در قسمت‌ها مجزا منتشر شده است:

قسمت اول: عمومی

ملاحظات عمومی (مقدمه، قواعد اصلی)

قسمت دوم: محیط

توصیف محیط

طبقه‌بندی محیط

سطوح سازگاری

قسمت ۳: حدود

حدود گسیل

حدود مصونیت (تا آنجا که این حدود در محدوده‌ی مسئولیت کمیته‌های محصول قرار نگیرد)

قسمت ۴: فنون اندازه‌گیری و آزمون

فنون اندازه‌گیری

فنون آزمون

قسمت ۵: رهنمودهای تخفیف و نصب

رهنمودهای نصب

افزارها و روش‌های تخفیف

قسمت ۶: استانداردهای نوعی

قسمت ۹: مختلف

هر یک از این بخش‌ها به تعدادی زیر بخش تقسیم شده و به عنوان استاندارد بین‌المللی یا گزارش فنی منتشر شده است. این قسمت‌ها با شماره‌هایی که با خط تیره جدا می‌شوند منتشر شد که شماره دوم معرف زیر بخش است.

**یادآوری** – تعدادی از استانداردهای سری IEC 61000-X-XX با شماره ملی ISIRI 7260-X-XX تدوین و منتشر شده است.

## پیش‌گفتار

استاندارد "سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۱۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در مقابل نوسانات ولتاژ برای تجهیزات که جریان ورودی آنها در هر فاز از ۱۶ آمپر بیشتر نباشد" که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، توسط مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک به عنوان استاندارد ملی ایران، تهیه شده و در صد و سی و پنجمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۱/۱۱/۰۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه‌ی صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده خواهد شد.

منبع و مآخذی که در تهیه این استاندارد استفاده شده است به قرار زیر است:

IEC 61000-4-14:2009 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-13: Testing and measurement techniques- Voltage fluctuation immunity test for equipment with input current not exceeding 16 A per phase

سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۱۴: فنون آزمون و اندازه‌گیری -

آزمون مصونیت در مقابل نوسانات ولتاژ برای تجهیزات که جریان ورودی آن‌ها در هر

فاز از ۱۶ آمپر بیشتر نباشد

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش آزمون‌های مصونیت برای تجهیزات الکتریکی و/یا الکترونیکی در محیط الکترومغناطیسی می‌باشد. در این استاندارد تنها پدیده‌های هدایتی، شامل آزمون‌های مصونیت برای تجهیزات متصل شده به شبکه‌های برق عمومی و صنعتی مورد نظر می‌باشند.

هدف این قسمت از استاندارد ایجاد یک مرجع برای ارزیابی مصونیت تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی در هنگامی است که در معرض نوسانات مثبت و منفی ولتاژ با دامنه‌ی کم قرار می‌گیرند.

نوسانات ولتاژ در نظر گرفته شده در این استاندارد شامل (سوسوزنی)<sup>۱</sup> نمی‌باشد که یک پدیده‌ی فیزیولوژیکی مربوط به نوسانات نور سامانه روشنایی است.

این استاندارد برای تجهیزات الکتریکی و/یا الکترونیکی با جریان نامی ورودی تا ۱۶ آمپر و خود آن در هر فاز می‌باشد کاربرد دارد. این استاندارد برای تجهیزات الکتریکی و/یا الکترونیکی متصل به شبکه‌ی d.c. یا Hz ۴۰۰ a.c. کاربرد ندارد. آزمون‌های مربوط به این شبکه‌ها توسط سایر استانداردهای IEC پوشش داده می‌شوند.

سطوح آزمون مصونیت مورد نیاز برای یک محیط الکترومغناطیسی خاص، به همراه معیارهای عملکردی، در استاندارد محصول، استاندارد خانواده محصول یا استاندارد عام، هر جا که کاربرد داشته باشند نشان داده شده‌اند. هرچند که بیشتر گروه‌های محصول دارای سابقه‌ی آسیب‌پذیری نسبت به نوسانات ولتاژ نیستند. در نتیجه آزمون برای این پدیده‌ها معمولاً لازم نیست.

## ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد ملی الزامی است :

**2-1** IEC 60050(161), International Electro technical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility

**2-2** IEC 60068-1, Environmental testing – Part 1: General and guidance

**2-3** IEC 61000-2-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 4: Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances

### ۳ کلیات

#### ۱-۳ اثرات نوسانات ولتاژ

تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی ممکن است از نوسانات ولتاژ اثر نامطلوب داشته باشند. مثال‌هایی از این اثرات شامل موارد زیر است:

- تنزل عملکرد در تجهیزاتی که از ابزارهای ذخیره‌کننده توان استفاده می‌کنند (برای مثال خازن‌ها).
- افت عملکرد در سامانه‌های کنترل.
- ناپایداری ولتاژها و جریان‌های داخلی در تجهیزات.
- افزایش (موجک)<sup>۱</sup>.

#### ۲-۳ منابع

تعداد قابل توجهی از وسایل خانگی در شبکه ولتاژ پایین مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این وجود، نوسانات ولتاژ ایجاد شده توسط این وسایل عموماً قابل ملاحظه نیستند.

نوسانات ولتاژ عمدتاً توسط موارد زیر تولید می‌شود:

الف) بارهای بزرگ که به صورت تصادفی اما پیوسته تغییر می‌کنند مانند:

- ماشین‌های جوشکاری مقاومتی.
- افزاره نورد.
- موتورهای بزرگ با بار متغیر.
- کوره قوسی.
- افزاره‌های جوشکاری قوسی.

ب) تک کلیدزنی روشن/خاموش بار (برای مثال موتورها).

پ) تغییرات پله‌ای ولتاژ (مربوط به تنظیم‌کننده‌های ولتاژ ضربه‌ای در ترانسفورماتورها).

این نوسانات تولیدشده‌ی صنعتی می‌تواند تعداد زیادی مصرف‌کنندگان را تحت تأثیر قرار دهد. این چنین تجهیزات به صورت پیوسته یا به ندرت کار می‌کنند. مقاومت ظاهری شبکه تغذیه عمومی تغییرات زیادی دارد، در نتیجه انتقال اختلال‌ها، برای شبکه‌های مختلف متفاوت خواهد بود.

### ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر کاربرد دارند. آنها تنها در زمینه‌ی نوسانات ولتاژ کاربرد دارند. تمام آن‌ها در استاندارد IEC 60050(161) گنجانده نشده‌اند:



## مصونیت

قابلیت یک افزاره یا سامانه برای عملکرد بدون تنزل در حضور یک اختلال الکترومغناطیسی.  
[IEV 161-01-20]

## نوسانات ولتاژ

مجموعه‌ای از تغییرات ولتاژ یا تغییرات چرخه‌ای پوش ولتاژ [IEV 161-08-05].

## ۵ سطوح آزمون

این آزمون را ممکن است برای تمام تجهیزاتی به کار برد که به منظور اتصال به شبکه‌های برق عمومی، شبکه‌های برق صنعتی و نیروگاه‌هایی هستند که احتمال دارد نسبت به چنین اختلالات حساس باشند. می‌توان فرض کرد که تغییرات پله‌ای ولتاژ، نوعی از نوسانات ولتاژ هستند که بیشترین اختلال را ایجاد می‌کنند.

تجهیزات تحت آزمون (EUT) در ابتدا با استفاده از یک ولتاژ تغذیه پایدار به کار انداخته می‌شوند و سپس در معرض تغییرات پله‌ای مکرر ولتاژ بر طبق شکل ۱-الف قرار داده می‌شوند. ولتاژ اولیه به مقدار زیر تنظیم می‌شود

$$U_n \cdot U_n - 10 \% U_n \cdot U_n + 10 \% U_n$$

یادآوری -  $U_n$  ولتاژ نامی است.

اندازه پله‌های ولتاژ به ترتیب زیر انتخاب می‌شوند:

رده ۱: هیچ آزمونی نیاز نیست.

رده ۲:  $\Delta U = 8\% \cdot U_n$  برای تجهیزاتی که برای اتصال به شبکه‌های برق عمومی یا سایر شبکه‌هایی هستند که به مقدار کم مختل شده‌اند. این سطح آزمون برای رده ۲ تعیین شده است.

رده ۳:  $\Delta U = 12\% \cdot U_n$  برای تجهیزاتی که برای اتصال به شبکه‌های برق عمومی که به مقدار زیاد مختل شده‌اند (یعنی شبکه‌های صنعتی). این سطح آزمون برای رده ۳ تعیین شده است. رده‌های ۱، ۲ و ۳ در پیوست الف تعریف شده‌اند.

جدول ۱ سطوح آزمون را برای ولتاژهای اولیه مختلف ارائه می‌دهد:

$$U_n \cdot U_n - 10 \% U_n \cdot U_n + 10 \% U_n$$

### جدول ۱- سطوح آزمون

$U_n + 10\% U_n$	$U_n - 10\% U_n$	$U_n$	رده
هیچ آزمونی لازم نیست			۱
$\Delta U = - ۸\% U_n$	$\Delta U = + ۸\% U_n$	$\Delta U = \pm ۸\% U_n$	۲
$\Delta U = - ۱۲\% U_n$	$\Delta U = + ۱۲\% U_n$	$\Delta U = \pm ۱۲\% U_n$	۳
X	X	X	X
یادآوری- سطوح رده X، باز هستند.			

دوره تکرار T و مدت زمان t نوسانات ولتاژ، به مقدار  $t = 5s$  و  $t = 2s$  (شکل ۱ ت را ببینید) تعیین شده‌اند. تغییرات ولتاژ از ولتاژ اولیه تا ولتاژ آزمون، یا از ولتاژ آزمون به عقب به ولتاژ اولیه، از طریق پنج پله ولتاژ متوالی در پنج چرخه پشت سر هم منبع برق اصلی (شکل ۱ ت را ببینید) حاصل می‌شود. هر پله ولتاژ  $\Delta U/5$  است و روی  $\pi/2$  رادیان دوره فرکانس نامی  $f_n$  (برای مثال ۵ میلی‌ثانیه برای ۵۰ Hz)، رخ می‌دهد (شکل ۱ ب و ۱ پ را ببینید).

برای تغییرات نزولی ولتاژ، پله ولتاژ از زاویه فاز  $\varphi = 270^\circ$  شروع می‌شود و در  $\varphi = 360^\circ$  پایان می‌یابد (شکل ۱ ب) را ببینید.

برای تغییرات صعودی ولتاژ، پله ولتاژ از زاویه فاز  $\varphi = 180^\circ$  شروع می‌شود و در  $\varphi = 270^\circ$  پایان می‌یابد (شکل ۱ پ) را ببینید.

یک سطح آزمون آزاد است. این مقدار را ممکن است استاندارد محصول به منظور در بر گرفتن وضعیت‌هایی غیر از شرایط معمول عملیات شبکه، تعیین کند.

تمامی رده‌ها ممکن است توسط کمیته محصول پیشنهاد شوند، لیکن در مورد تجهیزاتی که برای استفاده در سامانه‌های تغذیه عمومی هستند، مقادیر نباید کمتر از آن‌هایی باشند که برای رده ۲ تعیین شده‌اند.

یادآوری- توصیه می‌شود که از حدود بالا و پایین ولتاژ عملیاتی که توسط تولیدکننده محصول تعیین شده است، تجاوز نشود.

## ۶ تجهیزات آزمون

### ۱-۶ مولد آزمون

مولد آزمونی که برای آزمون استفاده می‌شود باید دارای تمهیداتی به منظور جلوگیری از گسیل کردن اختلالات سنگینی باشد که در صورت تزریق شدن به شبکه تغذیه توان، احتمال دارد بر نتایج آزمون اثر گذارند.

### ۲-۶ ویژگی‌ها و عملکرد مولد آزمون

جدول ۲- ویژگی های مولد آزمون

قابلیت ولتاژ خروجی	$U_n \pm 15\%$
دقت ولتاژ	$\pm 1\%$
درستی گذر از صفر	۲۵۰ میکرو ثانیه در گذار ولتاژ صفر
قابلیت جریان خروجی	مولد باید قادر به تامین جریان کافی متناسب با نوع EUT در گستره ولتاژ آزمون باشد
فراجست/ فروجست ولتاژ واقعی	کمتر از ۵٪ تغییر در ولتاژ
زمان صعود ( و نزول) ولتاژ در طی کلید زنی	زیر یک میلی ثانیه
خطای بیشینه بین فازها (منبع تغذیه سه فاز)	$2,5^\circ$
درستی فرکانس	$f_n$ از ۲,۵٪ (۵۰ Hz یا ۶۰ Hz)
<p><b>یادآوری</b> - مولد دارای یک تقویت کننده توان ذکر شده در استاندارد ۱۱-۴-۱۱ ISIRI۲۶۰-۴ برای این آزمون مناسب است. یک قابلیت فوق ولتاژ <math>U_n + 15\%</math> نیاز خواهد بود.</p>	

### ۳-۶ درست سنجی مولد آزمون

مولد آزمون‌هایی دارای قابلیت‌های خروجی متفاوت توان را ممکن است به کار گرفت. مولد آزمون از نظر انطباق با خصوصیات و ویژگی‌های فهرست شده در جدول ۲ بررسی شود. درستی عملکرد مولد آزمون باید توسط یک بار مقاومتی سنجیده شود که جریان مؤثری را بکشد که از قابلیت خروجی مولد بیشتر نباشد. برای مثال، یک مولد ۱۶A / ۲۳۰V آمپر را باید با یک بار ۱۴,۳ اهمی سنجید.

به علاوه، قابلیت جریان خروجی مولد باید به گونه‌ای سنجیده شود که قادر باشد ضریب قله‌ای به میزان کمینه ۳ را در زمانی که  $U_n$  به یک بار تک فاز اعمال می شود که یک جریان مؤثر نه بیشتر از قابلیت خروجی مولد را می کشد، تأمین کند. هر فاز خروجی مولد باید به نوبت درستی‌سنجی شود. مثالی از یک بار ۲۳۰ ولت / ۱۶ آمپر مناسب درستی سنجی، در شکل ۴ ارائه شده است.

### ۷ چیدمان آزمون

شکل شماره ۳، پیکربندی آزمون را برای شبیه‌سازی منبع تغذیه اصلی نشان می‌دهد. استفاده از مولدهای شکل موج و تقویت کننده‌های توان مجاز است. آزمون‌های روی EUT های سه فاز، با استفاده از سه مولد همگام انجام می‌شوند.

### ۸ رویه آزمون

پیش از شروع آزمون یک تجهیز مفروض، باید یک برنامه آزمون تهیه شود. پیشنهاد می‌شود که برنامه آزمون شامل موارد زیر باشد:

- توصیف EUT ؛
- اطلاعات مربوط به اتصالات ممکن (دوشاخه‌ها / پایانه‌ها و غیره) و کابل‌ها و تجهیزات جانبی مرتبط؛
- درگاه ورود توان در EUT؛
- وضعیت‌های عملیاتی نوعی EUT برای آزمون؛

- معیارهای عملکردی که در مشخصات فنی تعریف شده و به کار رفته است؛
  - شرح چیدمان آزمون.
- چنانچه منابع سیگنال‌های عمل کننده واقعی در اختیار EUT نباشد، شبیه‌سازی کردن آن‌ها مجاز است.

برای هر آزمون، هر تنزل در عملکرد باید ثبت شود. توصیه می‌شود که تجهیزات پایش، توانایی نمایش وضعیت عملیاتی EUT را در طی آزمون‌ها و پس از آن داشته باشد. پس از هر گروه از آزمون‌ها، یک کنترل کامل عملیاتی باید به عمل آید.

## ۸-۱ شرایط آب و هوایی

شرایط آب و هوایی در آزمایشگاه باید در هر محدوده‌ای باشد که برای به کاراندازی EUT و تجهیزات آزمون، توسط تولید کنندگان مربوط به آن‌ها تعیین شده است مگر اینکه کمیته مسئول استاندارد عام یا استاندارد محصول، به گونه‌ای دیگر گفته باشد.

در صورتی که رطوبت نسبی آن قدر بالا باشد که موجب میعان بر روی EUT یا تجهیزات آزمون شود، آزمون‌ها نباید انجام شوند.

**یادآوری** - در جایی که عقیده بر وجود شواهد کافی باشد که نشان می‌دهد اثرات پدیده مندرج در این استاندارد تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار گرفته است، بهتر است توجه کمیته مسئول این استاندارد به این موضوع جلب شود.

## ۸-۲ اجرای آزمون

EUT باید برای هر ترکیب انتخابی از سطوح و مدت آزمون، با مجموعه‌ای از سه رشته نوسانات ولتاژ با دو بار وقفه کمینه ۶۰ ثانیه‌ای بین سه رشته نوسانات ولتاژ، آزمون شود ( شکل ۲ را ببینید). هر وضعیت نوعی عملیاتی باید آزمون شود.

مدت زمان آزمون باید توسط کمیته محصول تعیین شود.

در مورد افزاره سه فاز، هر سه فاز باید همزمان آزمون شوند.

پله‌های ولتاژ، فاز به فاز و تحت زاویه فاز یکسان  $\varphi$  اعمال می‌شود و نه همزمان بر روی هر سه فاز.

## ۹ ارزیابی نتایج آزمون

طبقه بندی نتایج آزمون باید بر اساس از دست رفتن یا افت عملکرد تجهیزات تحت آزمون نسبت به سطح عملکرد تعریف شده توسط تولید کننده اش یا متقاضی آزمون، یا بر اساس توافق بین تولید کننده و خریدار محصول انجام شود. طبقه‌بندی پیشنهادی به شرح زیر است:

- الف- عملکرد عادی در محدوده تعیین شده توسط تولیدکننده، متقاضی یا خریدار؛
- ب- از دست رفتن موقت کارکرد یا تنزل عملکرد که پس از توقف اختلال پایان می‌یابد و تجهیزات تحت آزمون، عملکرد عادی خود را بدون دخالت اپراتور، باز می‌یابند.
- پ- از دست رفتن موقت کارکرد یا تنزل عملکرد که اصلاح آن مستلزم دخالت اپراتور است.

ت) از دست رفتن موقت کارکرد یا تنزل عملکرد که بخاطر صدمه به سخت افزار یا نرم افزار یا از دست رفتن داده ها، قابل بازیابی نیست.

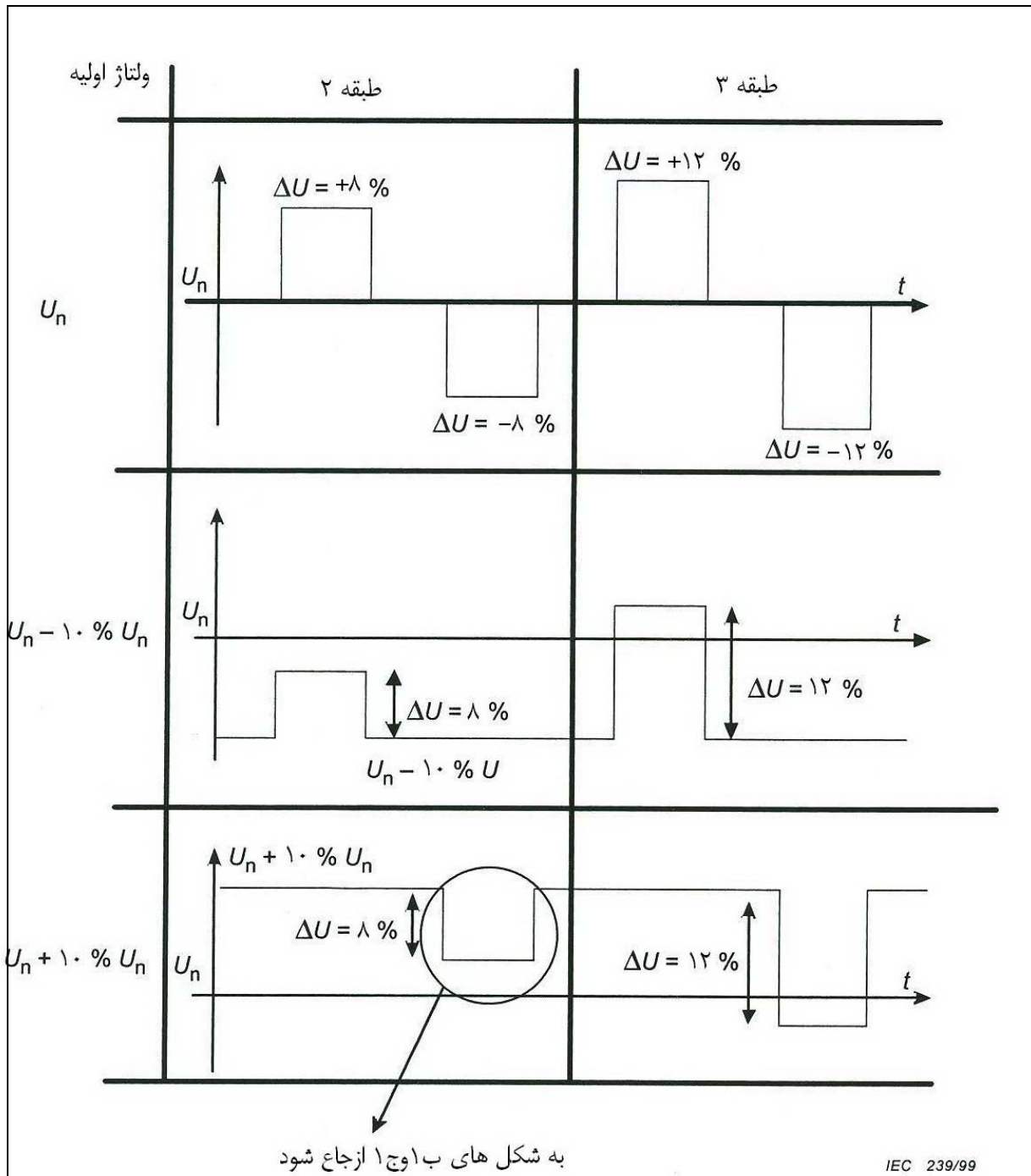
ویژگی های اظهار شده توسط تولید کننده ممکن است اثراتی بر روی EUT را شرح دهند که احتمال دارد کم اهمیت و در نتیجه قابل قبول تلقی شوند.

استفاده از این طبقه بندی بعنوان یک راهنما در تدوین معیارهای عملکرد توسط کمیته های مسئول استانداردهای عام، محصول و خانواده - محصول، یا بعنوان چارچوبی به منظور توافق بر روی معیارهای عملکرد بین تولید کننده و خریدار برای مثال در جایی که هیچ استاندارد عام، محصول و خانواده - محصول مناسبی وجود ندارد، مجاز است.

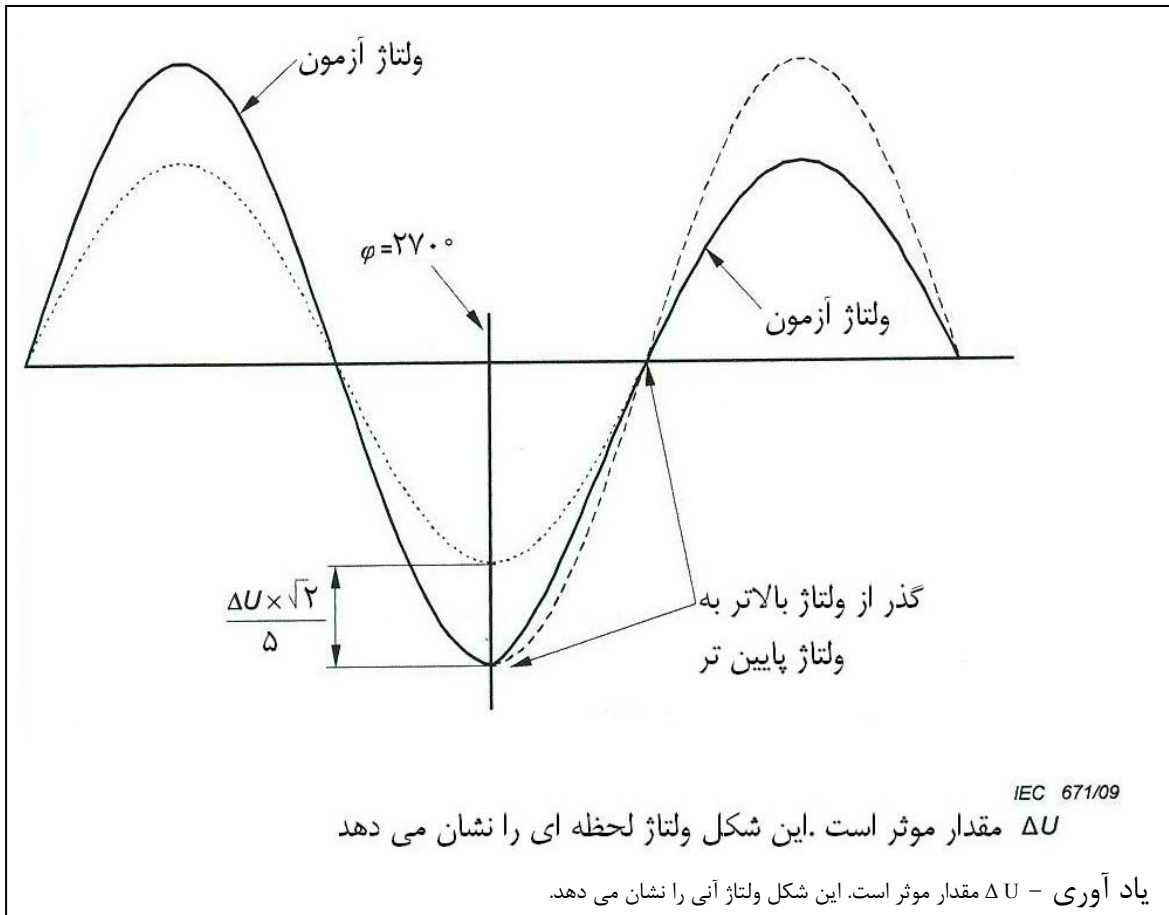
## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید تمام اطلاعات لازم جهت باز تولید آزمون را داشته باشد. به خصوص، باید موارد زیر ثبت شوند:

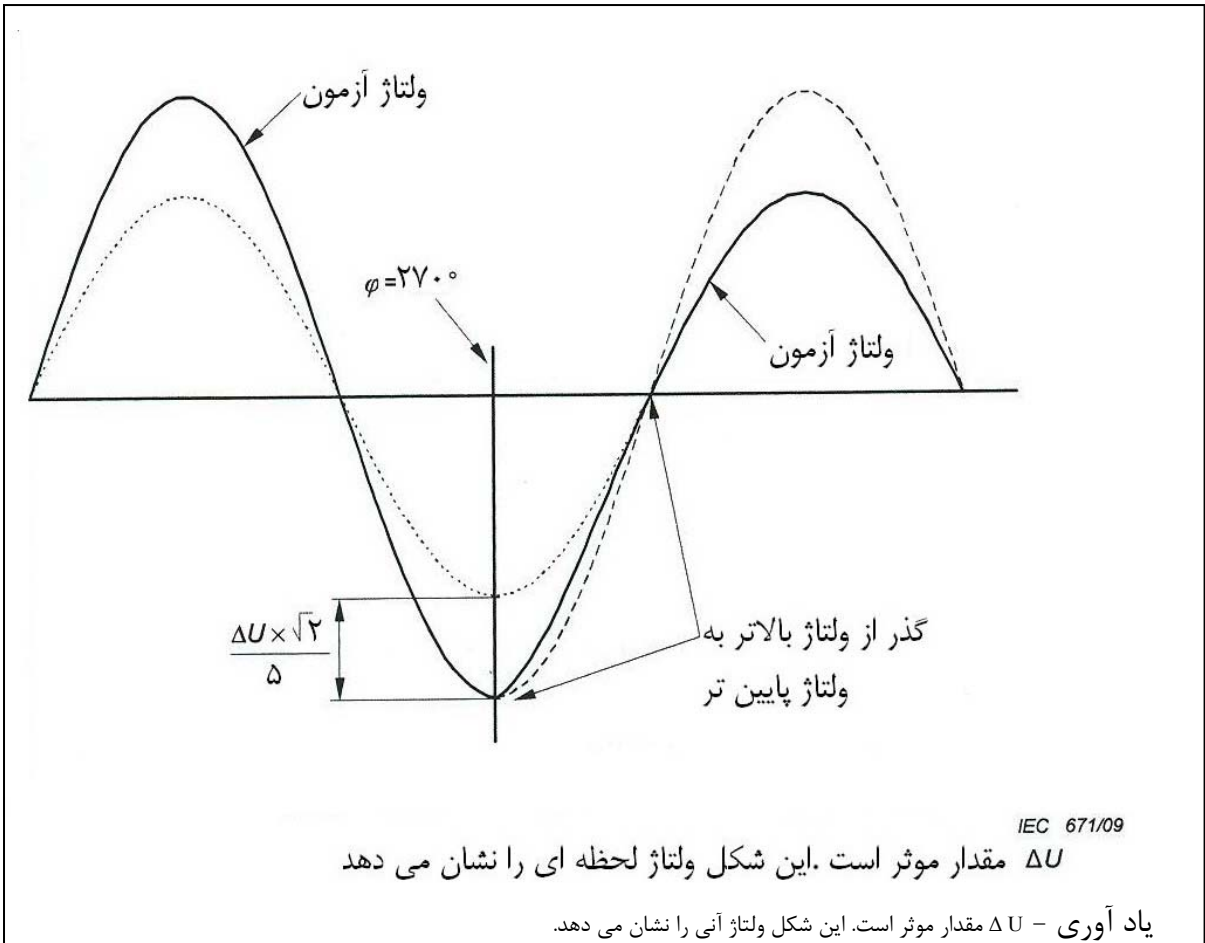
- اقلامی که در برنامه آزمون مندرج در ماده ۸ این استاندارد الزام شده است؛
- وسیله شناسایی EUT و هر تجهیزات همراه با آن، برای مثال نام مارک تجاری (برند)، نوع محصول، شماره سریال؛
- هر شرایط خاص آب و هوایی که آزمون در آن انجام شده است، مثل محافظه پوشش دار؛
- هر شرایط خاصی که لازم بوده تا انجام شدن آزمون را شدن کند؛
- سطح عملکرد مشخص شده توسط تولید کننده، متقاضی یا خریدار؛
- معیار عملکرد مشخص شده در استاندارد عام، محصول و خانواده - محصول ؛
- هر تاثیر بر روی EUT که در طی یا بعد از اعمال اختلالات آزمون مشاهده شده و مدتی که این آثار ادامه یافته اند؛
- پایه منطقی تصمیم بر رد یا قبول ( بر اساس معیار عملکرد مشخص شده در استانداردهای عام، خانواده - محصول ، یا توافق شده بین تولید کننده و خریدار)؛
- هر شرایط خاص کاربرد، برای مثال طول یا نوع کابل، پوشش یا اتصال زمین، یا شرایط بکار انداختن EUT که برای بدست آمدن انطباق ضرورت دارد.



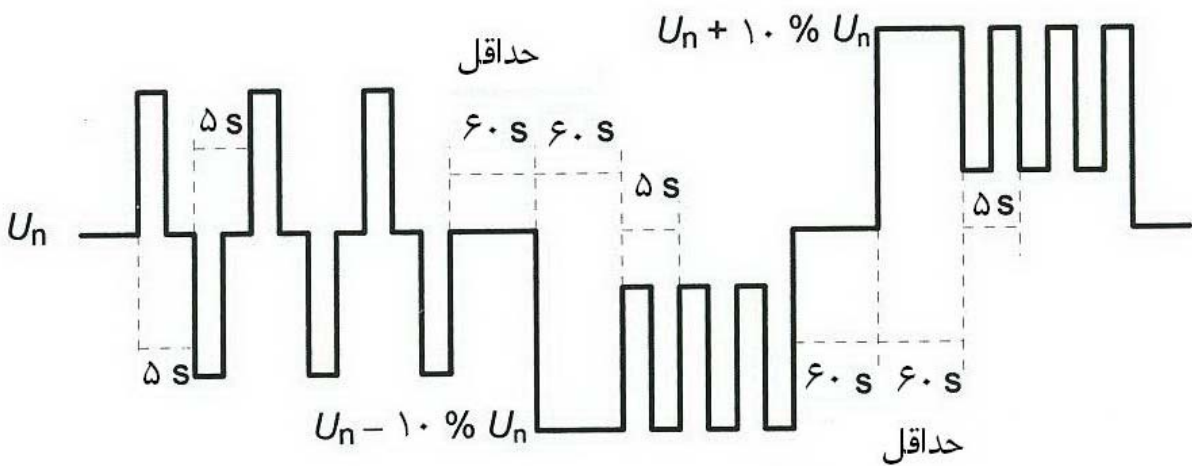
شکل ۱ الف - نمودار ازمون



شکل ۱ ب - مثالی از یک پله ولتاژ برای ولتاژ نزولی



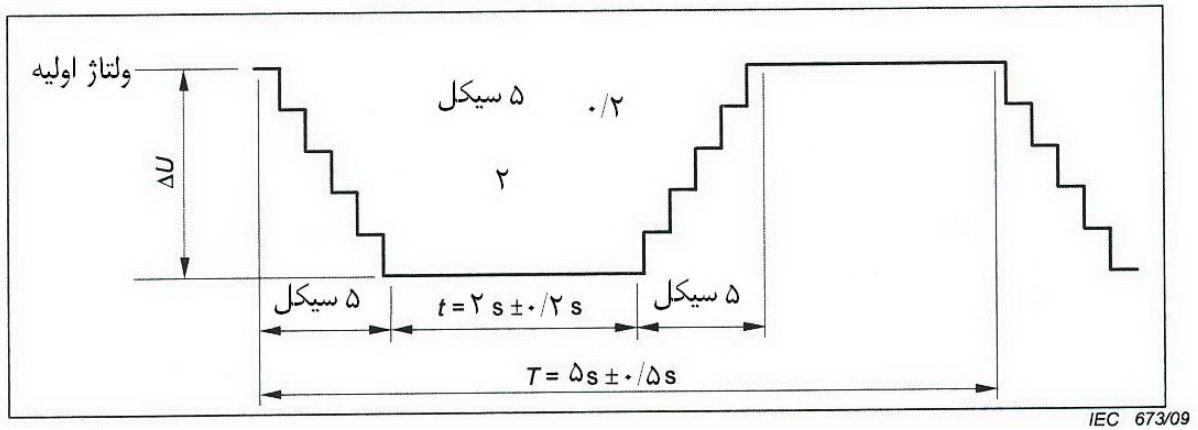
شکل ۱ پ - مثالی از یک پله ولتاژ برای ولتاژ صعودی



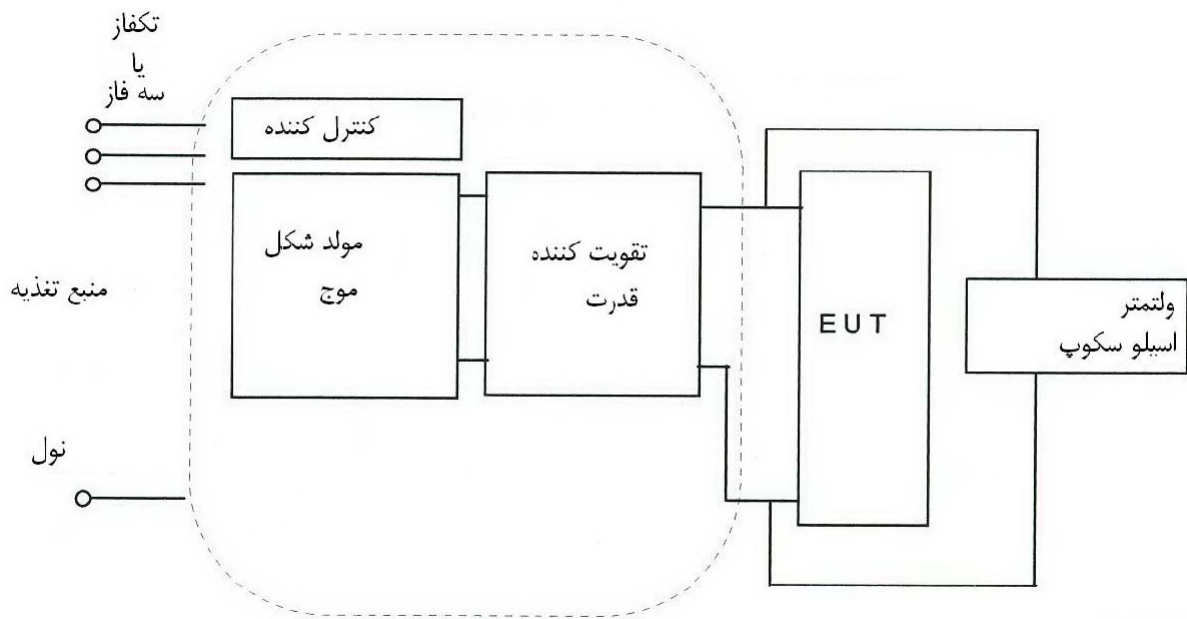
شکل ۱ ت - یک مثال از نوسانات کامل ولتاژ

شکل ۱- مثالی از رشته های آزمون نوسانات آزمون

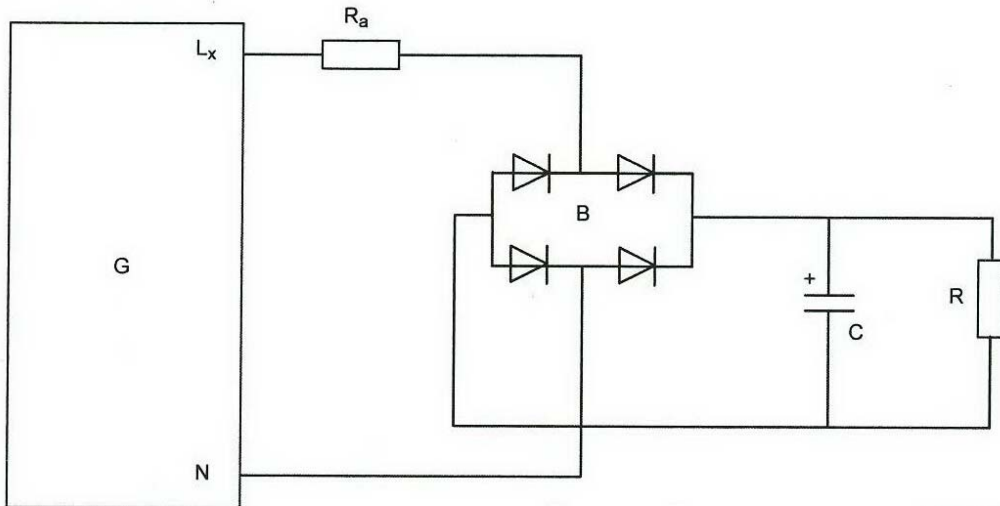




شکل ۲ - مثالی از کاربردهای پشت سر هم نوسانات ولتاژ



شکل ۳ - ترسیم ( تک فاز ) ابزار آرایی آزمون برای نوسانات ولتاژ با تقویت کننده توان



IEC 674/09

اجزاء

G مولد آزمون

B پل یکسو ساز

C خازن الکترولیت  $11\ 000\ \mu\text{F} \pm 20\%$

R مقاومت  $61\ \Omega \pm 1\%$

Ra مقاومت اضافی

Ra باید به گونه ای انتخاب شود که مقاومت سری کل (جمع مقاومت افزوده Ra ، مقاومت سیم کشی R<sub>wire</sub> و مقاومت داخلی دو دیود هدایت کننده و مقاومت داخلی خازن RC)  $(\pm 10\%)$   $92\ \text{m}\Omega$  باشد

شکل ۴ - مثالی از بار درست سنجی مولد آزمون

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### رده‌های محیط الکترومغناطیسی

رده‌های محیط‌های الکترومغناطیسی ذیل از استاندارد ۴-۲-۶۱۰۰۰ خلاصه شده‌اند.

#### رده ۱

رده ۱ در مورد ملزومات حفاظت شده به کار می‌رود و سطوح سازگاری پایین‌تری از سطوح شبکه عمومی دارد. این رده مربوط به استفاده از تجهیزاتی است که نسبت به اختلالات در منبع تغذیه خیلی حساسند، برای نمونه ابزار آرایی آزمایشگاه‌های فنی، برخی از تجهیزات خودکار و حفاظتی، بعضی از رایانه‌ها و غیره.

**یادآوری ۱-** محیط‌های رده ۱ معمولاً حاوی تجهیزاتی هستند که نیازمند حفاظت توسط افزاره‌هایی همچون منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)، صافی‌ها یا فرو نشاننده‌های فراتاخت<sup>۲</sup> می‌باشند.

**یادآوری ۲-** در بعضی موارد، تجهیزات بسیار حساس ممکن است نیازمند سطوح سازگاری پایین‌تری از محیط‌های مربوط به رده ۱ باشند. در آن صورت روی سطوح سازگاری باید مورد به مورد توافق شود.

#### رده ۲

رده ۲ عموماً در مورد نقاط تزویج مشترک (PCCها<sup>۳</sup> برای سامانه‌های مصرف‌کننده) و نقاط کوپلینگ مشترک کارخانه‌ای (IPCها)<sup>۴</sup> در محیط‌های صنعتی کاربرد دارد. سطوح سازگاری این رده مشابه سطوح سازگاری شبکه‌های عمومی‌اند؛ بنابراین، قطعاتی که برای به‌کارگیری در شبکه‌های عمومی طراحی شده‌اند، مجازند که در این رده از محیط صنعتی به کار روند.

#### رده ۳

رده ۳ تنها مناسب IPCها در محیط‌های صنعتی است. این رده، نسبت به سطوح سازگاری رده ۲ برای برخی پدیده‌های اختلال دارای سطوح سازگاری بالاتری است. برای مثال، در زمانی که هر یک از شرایط زیر رخ می‌دهد، بهتر است این رده مورد توجه قرار گیرد:

- قسمت بزرگی از بار توسط مبدل‌ها خورانده می‌شود؛
- ماشین‌های جوشکاری حضور داشته باشند؛
- موتورهای بزرگ مکرراً روشن می‌شوند؛
- بارها خیلی سریع تغییر می‌کنند.

---

1-Uninterruptible Power Supplies  
2- Surge Suppressers  
3 -Points of common coupling  
4 -In-plants point of common coupling

**یادآوری** - تغذیه بارهایی که به شدت اختلال بر انگیزند مثل کوره‌های قوس الکتریکی و مبدل‌های بزرگی که عموماً از یک شینه مجزا شده تغذیه می‌کنند، مکرراً دارای سطوح اختلالی بیش از رده ۳ هستند (محیط سخت). در چنین وضعیت‌های خاص، بهتر است سطوح سازگاری با توافق تعیین شوند.

رده قابل کاربرد برای کارخانه‌های جدید و قسمت‌های الحاقی به کارخانه‌های موجود، بهتر است در رابطه با نوع تجهیزات و فرایند تحت بررسی باشد.