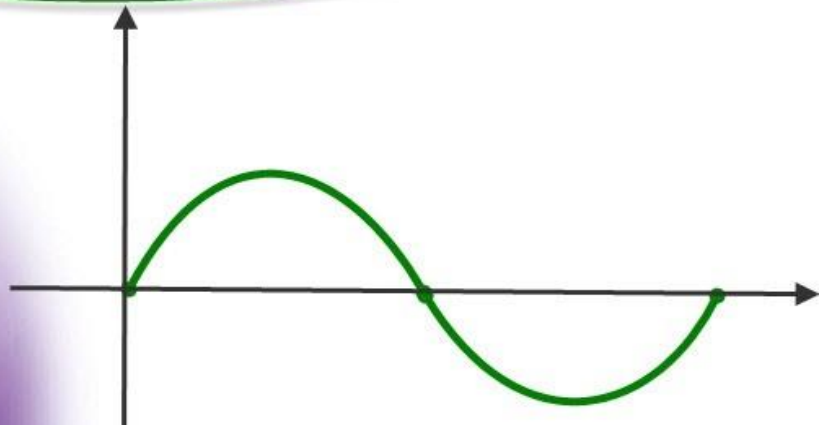


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موضوع پروژه:

طبقه‌بندی درجات حفاظتی تابلوهای الکتریکی



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۳۴۸)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|---------|--|
| ۵..... | فصل اول : طبقه‌بندی درجات حفاظتی برای تابلوها..... |
| ۶..... | علائم بکاررفته |
| ۷..... | اولین رقم مشخص کننده درجه حفاظتی |
| ۹..... | دومین رقم مشخص کننده درجه حفاظتی |
| ۹..... | درجات حفاظتی |
| ۱۰..... | توصیه‌های قبل از آزمایش |
| ۱۱..... | آزمونها برای اولین عدد مشخصه |
| ۱۱..... | آزمونها برای دومین عدد مشخصه |
| ۲۲..... | فصل دوم : استاندارد تابلوهای قدرت و فرمان فشار قوی |
| ۲۳..... | مقدمه |
| ۲۳..... | قسمت اول : تعاریف |
| ۳۳..... | شرایط کار عادی |
| ۳۴..... | شرایط حمل و نقل ، انبارکردن و نصب |
| ۳۵..... | قسمت دوم : مقادیر اسمی |
| ۳۵..... | ولتاژ اسمی |
| ۳۶..... | مقدار اسمی سطح عایقی |
| ۳۶..... | فرکانس اسمی |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- ۳۶..... جریان اسمی عادی
- ۳۶..... جریان اسمی ایستادگی کوتاه مدت
- ۳۷..... جریان اسمی ایستادگی پیک
- ۳۸..... افزایش دما
- ۳۸..... درجات حفاظت
- ۳۹..... قسمت سوم : طرح و ساخت
- ۴۰..... محفظه‌ها
- ۴۶..... کلیدهای جداکننده (ایزولاتورها)
- ۴۷..... اینترلاکها
- ۴۸..... زمین کردن
- ۵۰..... شیشه‌ها
- ۵۱..... شناسایی
- ۵۴..... ابعاد تابلو
- ۵۵..... اطلاعات ، لوله و ویژگیها
- ۵۶..... قسمت چهارم : آزمونها
- ۵۷..... طبقه بندی آزمونها
- ۵۸..... آزمونهای ولتاژ
- ۶۵..... آزمونهای افزایش دما
- ۶۸..... آزمونهای جریان کوتاه مدت بر روی مدار اصلی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آزمونهای جریان کوتاه مدت روی مدارات زمین ۶۹

تعیین مطابقت ظرفیتهای قطع و وصل ۶۹

آزمونهای عملکرد مکانیکی ۷۰

تعیین مطابقت درجات حفاظتی ۷۱

آزمونهای وسایل کمکی الکتریکی ، مکانیکی ۷۳

کنترل کردن سیم‌بندی ۷۳

پیوست (الف) استاندارد مقادیر جریان مطابق نشریه IEC شماره ۵۹ ۷۴

پیوست (ب) شرایط استاندارد اتمسفری مطابق نشریه IEC شماره ۶۰ ۷۵

پیوست (پ) روش آزمون شرایط جوی ، برای تابلوهای قدرت و فرمان نصب شده در

محیطهای باز ۷۸

پیوست (ت) راهنمای انتخاب درجات حفاظتی برای تابلوهای بکار رفته در شبکه توزیع

..... ۸۰

اندازه گیری مقاومت در مدار

فصل ۱- فصل اول

طبقه‌بندی درجات حفاظتی برای تابلوها

این فصل طبقه‌بندی درجات حفاظتی تابلوهای الکتریکی را مشخص می‌کند و سازندگان تجهیزات باید، نوع حفاظت قسمتهای مختلف تابلو را مشخص نمایند. محدوده

کاربرد این طبقه‌بندی، تابلوهای بکار رفته در شبکه‌های توزیع را شامل می‌شود.

نوع حفاظتی که در این طبقه‌بندی مشخص شده شامل موارد زیر می‌باشد:

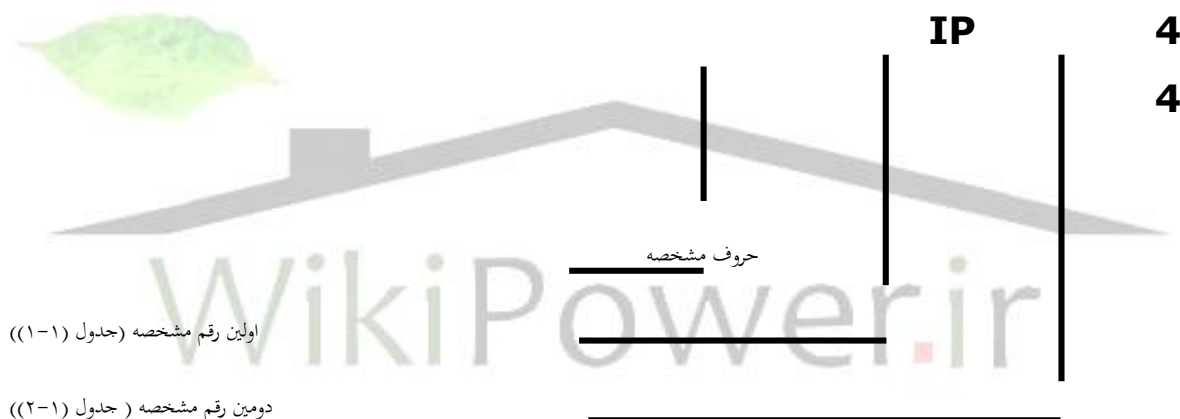
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرآم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱. حفاظت اشخاص در برابر تماس با قسمتهای برق‌دار و متحرک در داخل تابلو و حفاظت وسایل داخل تابلو در برابر نفوذ اجسام خارجی جامد به تابلو.
 ۲. حفاظت تجهیزات داخل تابلو در برابر ورود مایعات به داخل آن.
- علائم مربوط به این درجات حفاظتی و آزمایشهای لازم برای تأیید آن از مواردی است که در این فصل آمده است.

۱-۱- علائم بکار رفته

برای نشان دادن درجات حفاظت، ابتدا دو حرف IP آورده شده سپس با دو عدد مشخص که در بندهای ۱-۲ و ۱-۳ آمده است درجه حفاظت تابلو مشخص می‌گردد. اولین رقم نمایانگر درجه حفاظت اشخاص در برابر تماس با قسمتهای برق‌دار و متحرک داخل تابلو و نفوذ اجسام خارجی جامد به آن و دومین رقم نشان‌دهنده درجه حفاظت در برابر نفوذ مایع به داخل تابلو می‌باشد.

مثال ۱ :



مثال فوق درجه حفاظتی تابلو طرح شده‌ای را نشان می‌دهد که در مقابل اجسام بزرگتر از یک میلی‌متر و در برابر پاشیدن مایع حفاظت شده است.

۱-۲- اولین رقم مشخص کننده درجه حفاظتی

اولین رقم نشان‌دهنده حفاظت اشخاص در برابر تماس با قسمتهای متحرک و برق‌دار در داخل تابلو و حفاظت در مقابل نفوذ اجسام خارجی جامد به داخل تابلو می‌باشد.

درجه حفاظت در مورد اولین رقم مشخصه در جدول (۱-۱) آمده است.

جدول (۱-۱)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| اولین رقم مشخصه | درجه حفاظت | | وضعیت آزمایش رجوع به بند |
|--------------------|--|---|-----------------------------|
| | توصیف کوتاه و مختصر | تعریف | |
| ۰ | حفاظت نشده | هیچ حفاظت مشخصی وجود ندارد | ۱-۶-۱ |
| ۱ | در برابر اجسام جامد بزرگتر از ۵۰ میلی‌متر حفاظت شده است | سطح بزرگی از بدن مانند یک دست در مقابل تماس اتفاقی محفاظت شده و در مقابل اجسام جامد با قطر بزرگتر از ۵۰ میلی‌متر نیز محفاظت شده است. | ۲-۶-۱ |
| ۲ | در برابر اجسام جامد بزرگتر از ۱۲ میلی‌متر حفاظت شده است | انگشتان یا اجسام مشابه به طول کمتر از ۸۰ میلی‌متر و به قطر بیشتر از ۱۲ میلی‌متر در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار و متحرک داخل تابلو محافظت شده‌اند. | ۳-۶-۱ |
| ۳ | در برابر اجسام بزرگتر از ۲/۵ میلی‌متر حفاظت شده است | ابزارها، سیمها و مواد مشابه به قطر بیشتر از ۲/۵ میلی‌متر در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار و متحرک داخل تابلو محفاظت شده‌اند. | ۴-۶-۱ |
| ۴ | در برابر اجسام جامد بزرگتر از ۱ میلی‌متر حفاظت شده‌اند. | سیمها یا مفتول‌هایی به ضخامت یک میلی‌متر و اجسام جامد به قطر بیشتر از ۱ میلی‌متر در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار و متحرک داخل تابلو محفاظت شده‌اند. | ۵-۶-۱ |
| ۵ | حفاظت در مقابل گرد و غبار مضر وجود دارد | از نفوذ گرد و غبار بطور کلی جلوگیری نشده ولیکن گردوغبار نمی‌تواند به مقدار کافی در عملکرد رضایتبخش وسایل داخل تابلو تداخل نماید. | ۶-۶-۱ |

۱-۳- دومین رقم مشخص کننده درجه حفاظتی

دومین رقم، نشان دهنده حفاظت وسایل در مقابل نفوذ مایع می‌باشد. جدول (۱-۲) نوع حفاظت را با توجه به رقم دوم نشان می‌دهد.

جدول (۱-۲)

| اولین رقم مشخصه | درجه حفاظت | | وضعیت آزمایش رجوع به بند |
|--------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | توصیف کوتاه و مختصر | تعریف | |
| ۰ | حفاظت نشده | هیچ حفاظت مشخصی وجود ندارد | ۱-۷-۱ |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| | | | |
|-------|---|---|---|
| ۲-۷-۱ | قطرات آب که بصورت عمودی بر روی تابلو می‌ریزد برای تابلو مضر نیست. | حفاظت در مقابل قطرات آب | ۱ |
| ۳-۷-۱ | قطرات آب که بصورت عمودی می‌ریزند بر روی تابلویی که ۱۵ درجه از وضعیت عادی خود کج شده است مضر نیست. | حفاظت در مقابل قطرات آب با زاویه ریزش ۱۵ درجه | ۲ |
| ۴-۷-۱ | قطرات آب در زاویه تا ۶۰° نسبت به حالت عمودی نیابستی هیچگونه آسیبی به تابلو برساند. | حفاظت در مقابل باران و قطرات آب با زاویه ریزش ۶۰ درجه | ۳ |
| ۵-۷-۱ | مایع پاشیده شده از هر جهت نیابستی به تابلو آسیبی برساند. | حفاظت در مقابل پاشیدن مایع | ۴ |
| ۶-۷-۱ | آب پاشیده شده توسط شیبورک شیلنگ از هر طرف نیابستی برای تابلو مضر باشد. | حفاظت در مقابل پاشیدن آب تحت فشار | ۵ |

۴-۱- درجات حفاظتی

حفاظتهایی که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرند با توجه به جداول (۱-۱) و (۲-۱) در جدول (۳-۱) آمده است.

جدول (۳-۱)

| دومین رقم (حفاظت در مقابل مایع) | | | | | | اولین رقم (حفاظت در مقابل تماس و نفوذ اجسام خارجی) |
|---------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|--|
| ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | ۰ | |
| | | | | | IP0 | ۰ |
| | | | IP1 2 | IP1 1 | IP1 0 | ۱ |
| | | IP2 3 | IP2 2 | IP2 1 | IP2 0 | ۲ |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | IP3 | IP3 | IP3 | IP3 | IP3 | ۳ |
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| | IP4 | IP4 | IP4 | IP4 | IP4 | ۴ |
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| IP55 | IP5 | | | | IP5 | ۵ |
| | 4 | | | | 0 | |

۱-۵-۵- توصیه‌های قبل از آزمایش

آزمایشهای زیر از نوع آزمون نوعی می‌باشند.

حد فواصل مجاز برای آزمایش بصورت زیر تعریف می‌شود :

۱-۵-۱- تجهیزات فشار ضعیف با مقادیر ولتاژ نامی تا ۱۰۰۰ ولت متناوب و تا ۱۲۰۰ ولت مستقیم وسایل آزمایش (کده ، انگشت فلزی ، سیم و غیره) نباید

قسمتهای برقدار یا قسمتهای متحرک لمس شود.

۱-۵-۲- تجهیزات فشار قوی با مقادیر نامی ولتاژ بالای ۱۰۰۰ ولت متناوب و ۱۲۰۰ ولت مستقیم هنگامیکه وسایل آزمون در جای نامطلوب قرار می‌گیرند، تجهیزات

باید قادر به تحمل ولتاژ آزمون بکار رفته برای تجهیزات باشند.

۱-۶-۶- آزمونها

۱-۶-۱- اولین رقم مشخصه (رقم صفر) هیچ آزمونی نیاز نمی‌باشد.

۱-۶-۲- آزمون برای وقتی که اولین رقم مشخصه يك باشد.

آزمایش بوسیله کراهی به قطر ۵/۵ میلیمتر و با نیروی حدود $10\% \pm 50$ نیوتن صورت می‌گیرد اگر نتواند تماسی با قسمتهای متحرک و یا باردار داخل تابلو داشته

باشد آزمایش موفقیت‌آمیز خواهد بود.

۱-۶-۳- آزمون برای وقتی که اولین رقم مشخصه دو باشد

این آزمون در دو مرحله الف و ب انجام می‌شود :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الف) آزمایش با استفاده از انگشت تماس فلزی، مطابق شکل (۱-۱) انجام می‌شود. این انگشت فلزی به یک لامپ رشته‌ای وصل شده است برای تجهیزات فشار ضعیف، منبع تغذیه حداقل ۴۰ ولت، بطور سری با یک سرانگشت فلزی متصل شده و قطب دیگر آن به قسمتهایی که انتظار برق‌دار بودن آنها در حالت عادی می‌باشد، اتصال دارد برای تماس انگشت فلزی به قسمتهای تابلو نباید نیروی بیشتر از ۱۰ نیوتن بکار رود.

حفاظت موقعیت رضایتبخش خواهد بود که وقتی سعی می‌شود با قسمتهای لخت برق‌دار و یا قسمتهایی که عایق آنها کافی نمی‌باشند (قسمتهایی که با رنگ، لعاب یا ضدزنگ پوشیده شده و یا با اکسیداسیون حفاظت شده‌اند) تماس حاصل شود، لامپ روشن نشود.

در مورد تجهیزات فشار قوی فواصل کافی با آزمایش دی‌الکتریک و یا بوسیله اندازه‌گیری فواصل باید در نظر گرفته شود.

ب) سعی شود که یک کره به قطر ۱۲/۵ میلیمتر و با نیروی $30 \pm 10\%$ نیوتن را به داخل تابلو وارد کرد آزمایش وقتی موفقیت‌آمیز خواهد بود که این کره نتواند با قسمتهای برق‌دار و یا قسمتهای متحرک تماسی حاصل کند.

۱-۶-۴- آزمون برای وقتی که اولین رقم مشخصه ۳ باشد.

آزمایش با یک سیم فولادی به قطر ۲/۵ میلیمتر انجام می‌شود و نیروی بکار رفته حدود $3 \pm 10\%$ نیوتن است و باید دقت شود که سیم فولادی دارای برآمدگی نباشد و کاملاً مستقیم باشد.

آزمایش وقتی موفقیت‌آمیز است که نتوان سیم فولادی را بداخل تابلو وارد کرد.

۱-۶-۵- آزمون برای وقتی که اولین رقم مشخصه ۴ باشد.

آزمایش با یک سیم فولادی به قطر ۱ میلیمتر انجام می‌شود و نیروی بکار رفته حدود $1 \pm 10\%$ نیوتن خواهد بود سیم انتخاب شده نباید دارای برآمدگی و انحنا باشد. هنگامیکه نتوان سیم فولادی را وارد تابلو کرد آزمایش موفقیت‌آمیز خواهد بود.

۱-۶-۶- آزمون برای وقتی که اولین رقم مشخصه ۵ باشد.

آزمایش توسط وسیله‌ای که در شکل (۱-۲) نمایش داده شده است انجام گیرد. در این شکل اطاقک بسته‌ای وجود دارد که در آن پودر تلق، با استفاده از یک جریان هوا دمیده می‌شود. پودر تلق استفاده شده باید از یک صافی مشبک مربع شکلاً که قطر سیمهای آن ۵۰ میکرون و پهنای بین سیمهای آن ۷۵ میکرون است عبور نماید، مقدار این پودر حدود ۲ کیلوگرم برای هر متر مکعب از اطاقک آزمایش است. این پودر نباید بیش از ۲۰ مرتبه برای آزمایش بکار رود.

وسیله مورد آزمایش در داخل اطاقک آزمایش آویزان شده و بوسیله یک پمپ تخلیه، اختلاف فشاری معادل حداکثر ۲۰۰ میلیمتر آب بین داخل و خارج تابلو ایجاد می‌شود. اگر حجم هوای کشیده شده به داخل تابلو تحت آزمایش، ۸۰ برابر حجم آن باشد، آزمایش پس از دو ساعت متوقف می‌شود. اگر حجم هوای کشیده شده با نرخ کمتر از ۴۰ برابر حجم تابلو بر ساعت باشد، آزمایش تا حدود ۸ ساعت ادامه پیدا می‌کند. آزمایش وقتی موفقیت‌آمیز است که در بازرسی از تابلو پودر تلق در تابلو جمع نشده باشد و قابلیت نفوذ مقدار پودر تلق موضوعی است که بیشتر به توافق سازنده و استفاده‌کننده بستگی دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۷-۱- آزمونها برای دومین عدد مشخصه (نفوذ مایع)

آزمایشات باید با آب تازه انجام شود.

۱-۷-۱-۱ آزمون برای وقتی که دومین رقم مشخصه صفر باشد

در این حالت هیچگونه آزمایشی نیاز نمی‌باشد.

۱-۷-۱-۲ آزمون برای وقتی که دومین رقم مشخصه یک باشد.

با توجه به شکل (۱-۳) از وسیله‌ای جهت ریختن آب روی تابلو استفاده می‌کنیم. در این حالت باید وسیله آزمایش، طوری تنظیم شود تا مقدار آب خروجی در هر دقیقه بین ۳ تا ۵ سی‌متر باشد. تجهیزات مورد آزمایش در حالت عادی و زیر حائیکه قطرات آب فرو می‌ریزد قرار داده می‌شود و طول مدت آزمایش ۱۰ دقیقه می‌باشد.

آزمایش در حالتی رضایت بخش است که پس از اتمام آن مقدار آبی که داخل وسیله شده است قادر به تداخل در عملکرد آن نباشد و هیچ آبی در نزدیکی سرکابلها جمع نشده باشد.

۱-۷-۱-۳ آزمون برای وقتی که دومین رقم مشخصه ۲ باشد.

شرایط آزمون مانند بند ۱-۷-۲ بوده و مدت آزمون ۲/۵ دقیقه برای هر ۴ طرف تابلو است که ۱۵ درجه نسبت به وضعیت عادی کار خود کج شده است و مجموع زمان آزمایش ۱۰ دقیقه است.

آزمایش در حالتی رضایت بخش است که پس از اتمام آن مقدار آبی که داخل وسیله شده است قادر به تداخل در عملکرد آن نباشد و هیچ آبی در نزدیکی سرکابلها جمع نشده باشد.

۱-۷-۱-۴ آزمون برای وقتی که دومین رقم مشخصه ۳ باشد.

آزمایش بایستی ترجیحاً با استفاده از وسیله نشان داده شده در شکل (۱-۴) انجام شود و این وسیله شامل یک لوله قابل نوسان که به شکل نیم‌دایره می‌باشد بوده و شعاع آن با در نظر گرفتن ابعاد وسیله تحت آزمایش، حداقل می‌باشد.

این لوله طوری نوسان داده می‌شود تا نسبت به حالت عمودی در دو جهت زاویه ۶۰ درجه بوجود آورد.

مدت زمان یک نوسان حدود ۳ ثانیه می‌باشد و فشار آب، معادل ستونی از آب به ارتفاع ۱۰ متر می‌باشد. (حدود $0.8 \text{ یا } 1.0 \text{ kN/m}^2$ بار)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

وسيله تحت آزمایش، بصورت وضعیت کار عادي خود بر روي ميز چرخان قرار مي‌گيرد و اين ميز چرخان، داراي يك محور عمودي بوده و ارتفاع آن قابل تنظيم مي‌باشد.

مدت زمان آزمایش حدود ۱۰ دقيقه مي‌باشد.

آزمایش درحالي موفقیت‌آمیز است که پس از اتمام آن، مقدار آبي که داخل وسيله شده است قادر به تداخل در عملکرد آن نباشد و هیچ آبي در نزديكي سرکابلها جمع نشده باشد.

۱-۷-۵- آزمون براي وقتي که دومين رقم مشخصه ۴ باشد.

شرایط آزمایش مانند قسمت اول بند ۱-۷-۴ است و لوله نوساني تقريباً با زاويه ۱۸۰ نسبت به حالت عمودي در هر دو جهت نوسان مي‌کند. مدت زمان و سرعت نوسان مانند بند ۱-۷-۴ مي‌باشد و وسيله تحت اين آزمایش از تمام جهات مورد آزمایش قرار مي‌گيرد شرط قابل قبول براي آزمایش نیز مانند بند ۱-۷-۴ مي‌باشد.

۱-۷-۶- آزمون براي موقعي که رقم مشخصه ۵ باشد.

آزمایش ترجیحاً با استفاده از جريان آب که در شکل (۱-۵) نشان داده شده است انجام مي‌شود شرایط آزمایش از اين قرار است.

- قطر داخلي شيورك ۶/۳ ميلي‌متر

- فشار آب در شيورك حدوداً 30 KN/m^2

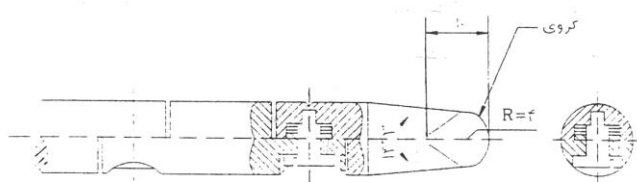
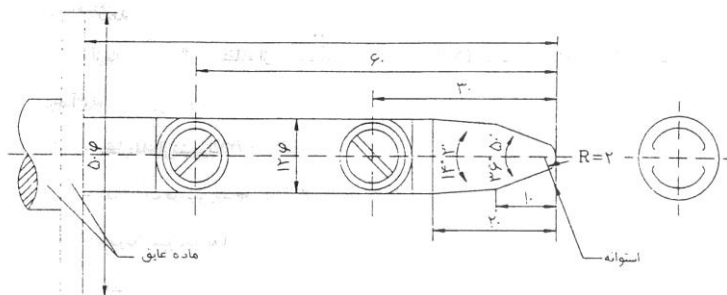
(حدوداً ستون آبي به اندازه ۲/۵ متر بالاي شيورك)

- مدت زمان يك دقيقه براي هر متر مربع از تابلو

- فاصله اين شيورك تا سطح تابلو حدود ۳ متر

بعد از آزمایش درحالتيکه مقدار آبي که داخل وسيله شده است قادر به تداخل در عملکرد آن نباشد و هیچ آبي در نزديكي سرکابل جمع نشده باشد موفقیت‌آمیز بوده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



حد قابل اغماض

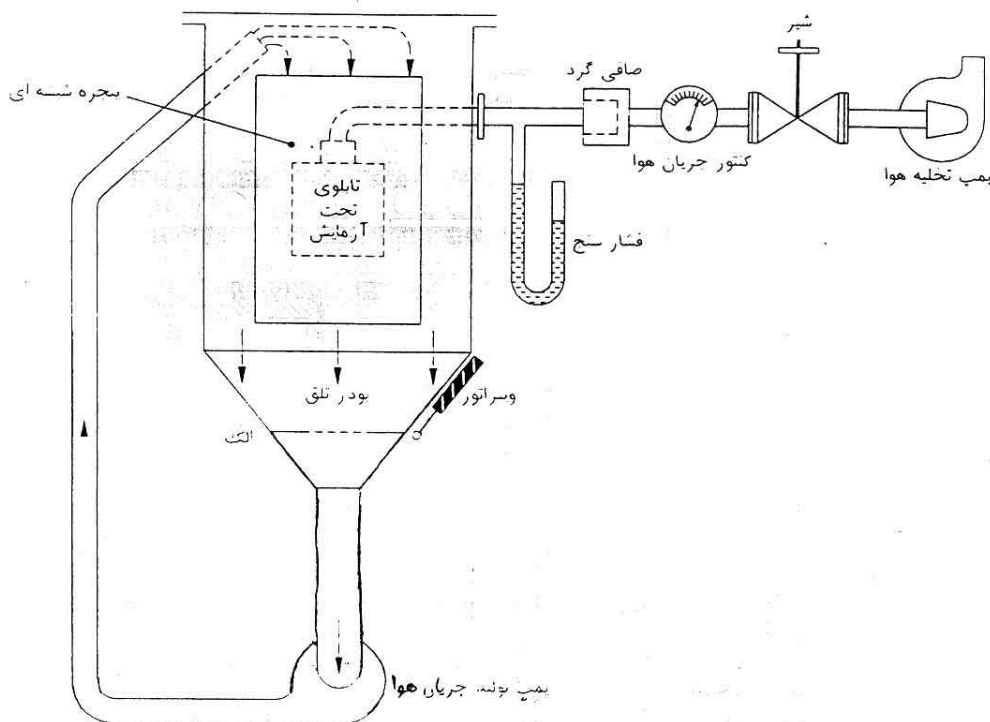
در زاویه‌ها = ۵ دقیقه

در ابعاد

• برای طولهای کمتر از ۲۵ میلیمتر ۰/۰۵-

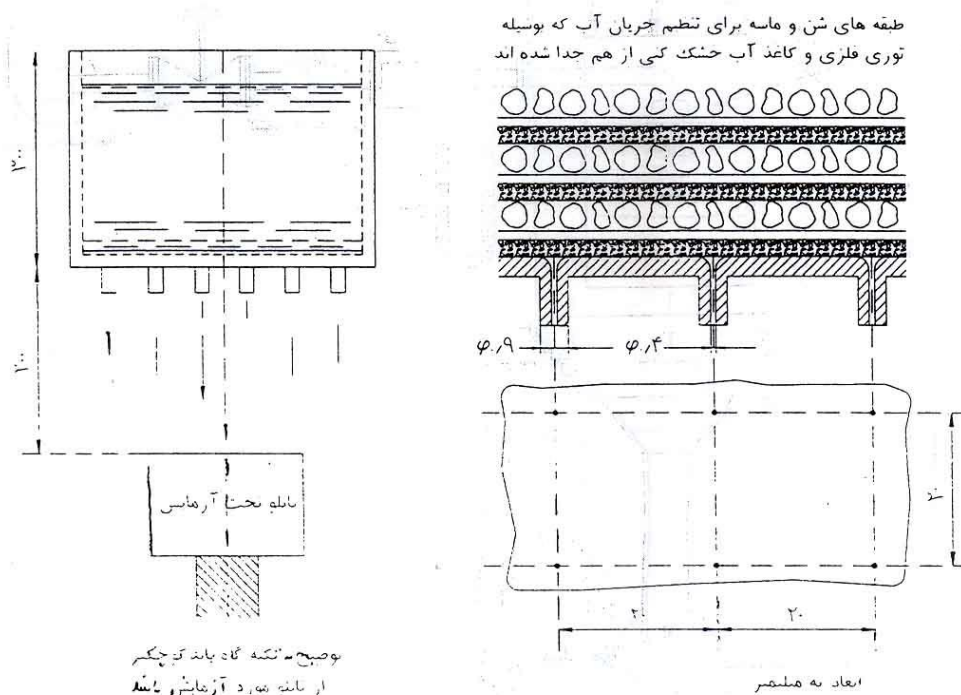
• برای طولهای بیشتر از ۲۵ میلیمتر ۰/۲ =

شکل (۱-۱) انگشت فلزی استاندارد



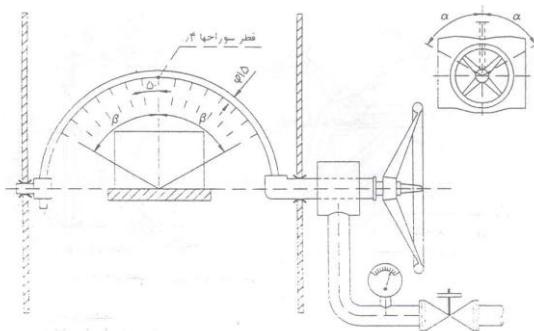
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فوت های لازمه

شکل (۲-۱) دستگاه آزمایش تابلوهای محافظت شده در مقابل ورود گردوغبار



شکل (۳-۱) دستگاه آزمایش تابلوهای محافظت شده در مقابل چکیدن قطرات مایعات

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

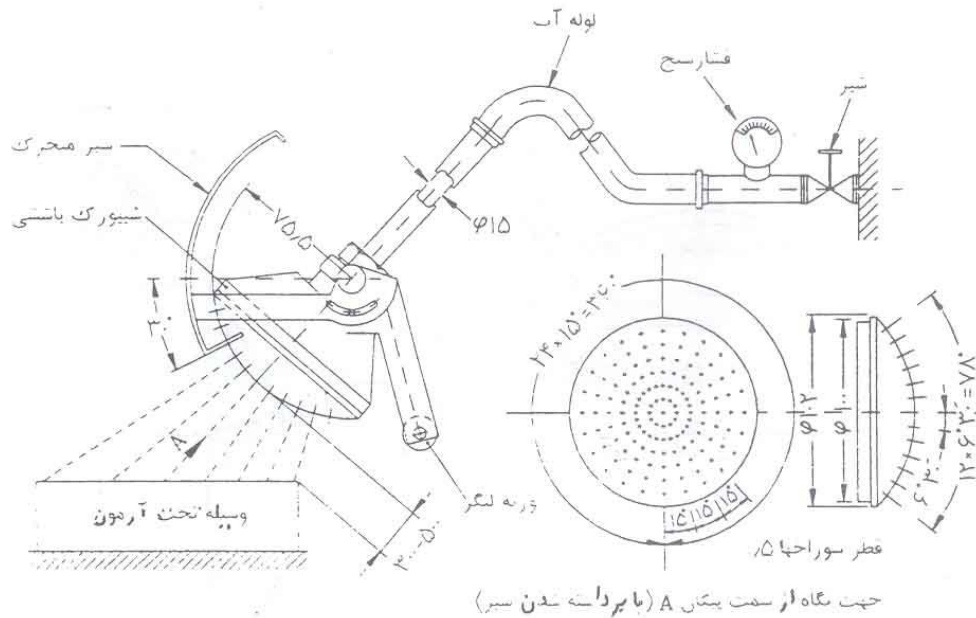


| دومین رقم مشخصه | ۳ | ۴ |
|---|---------------|--------------|
| α | $60 \pm$ درجه | $180 =$ درجه |
| زاویه تکه نام سوراخها در آن عمق سوراخ β | $60 \pm$ درجه | $90 =$ درجه |

| دومین رقم مشخصه | ۳ | ۴ |
|---|---------------|--------------|
| α | $60 \pm$ درجه | $180 =$ درجه |
| زاویه‌هاییکه باید سوراخها در آن تعبیه شود β | $60 \pm$ درجه | $90 =$ درجه |

شکل (۱-۴) دستگاه آزمایش تابلوهای محافظت شده در مقابل باران و پاشیده شدن آب

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



ابعاد به میلیمتر

۱۲۱ سوراخ با شعاع ۰/۵

۱ سوراخ در مرکز

۲ دایره داخلی ۱۲ سوراخ با گام ۳۰°

۴ دایره خارجی با ۲۴ سوراخ با گام ۱۵°

جنس سیر متحرک از آلومینوم

جنس شیپورک پاشی از برنج

شکل (۱-۵) وسیله آزمون برای تشخیص حفاظت در مقابل پاشیدن آب تحت فشار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل ۲- فصل دوم

استاندارد تابلوهای قدرت و فرمان فشارقوی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این فصل استاندارد تابلوهای قدرت و فرمان فشارقوی فلزی را شامل می‌شود که دارای ولتاژی از یک تا ۳۳ کیلوولت بوده و در کارخانه مونتاژ می‌شوند. در این فصل تعاریف و طبقه‌بندی، مقادیر نامی، طرح وساخت تابلوها بیان شده و در انتها آزمونهایی نوعی و معمول لازم در مورد تابلوها آورده شده است.

۱-۲-۱- قسمت اول : تعاریف

تعریف‌های زیر در این استاندارد قابل استفاده می‌شود.

۱-۱-۲-۱- تابلوهای قدرت و فرمان

ترکیبی از وسایل کلیدزنی همراه با تجهیزات کنترلی، حفاظتی و تنظیم است که شامل وسایل جنپی، اتصالات مربوطه، محفظه‌ها و سازه‌های نگهدارنده آنها می‌باشد.

۱-۱-۱-۲-۱- تابلوهای قدرت

ترکیبی از وسایل کلیدزنی همراه با تجهیزات کنترل، اندازه‌گیری، حفاظت و تنظیم است که شامل وسایل جنپی، اتصالات مربوطه، محفظه‌ها و سازه‌های نگهدارنده آنها می‌باشد.

۱-۱-۱-۲-۲- تابلوهای قدرت

ترکیبی از وسایل کلیدزنی همراه با تجهیزات کنترل، اندازه‌گیری، حفاظت و تنظیم است که شامل وسایل جنپی، اتصالات مربوطه، محفظه‌ها و سازه‌های نگهدارنده آنها نیز می‌باشد و اصولاً در ارتباط با تولید، انتقال و توزیع و تبدیل انرژی الکتریکی بکار می‌رود.

۱-۱-۲-۲-۱-۲- تابلوهای فرمان

ترکیبی از وسایل کلیدزنی همراه با تجهیزات کنترل، اندازه‌گیری، حفاظت و تنظیم است که شامل وسایل جنپی، اتصالات مربوطه، محفظه‌ها و سازه‌های نگهدارنده آنها می‌باشد و اصولاً برای کنترل تجهیزات مصرف‌کننده انرژی الکتریکی، بکار می‌رود.

۲-۱-۲-۲- تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی

مجموعه تابلوهای قدرت و فرمان که دارای پوشش خارجی فلزی بوده و دارای اتصال زمین می‌باشند و به استثناء اتصالات خارجی، بطور کامل سوار شده‌اند. در این فصل، هرچاکه از تابلو قدرت و فرمان ذکر می‌آید، منظور تابلو قدرت و فرمان با پوشش فلزی است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱-۲- تابلوهای قدرت و فرمان فلزی (متال کلد)

به تابلوهای قدرت و فرمانی اطلاق می‌شود که اجزاء بکار رفته در تابلو، در خانه‌های بسته فلزی که زمین شده‌اند قرار گرفته است.

توجه: این تابلوها دارای بخشهایی با درجات حفاظتی مشخص شده در جدول (۳-۲) می‌باشند و حداقل خانه‌های بسته فلزی که شامل اجزا زیر است، در آنها وجود دارد:

الف) کلید اصلی

ب) اجزایی که به یک طرف کلید اصلی متصلند، مانند فیدها

ج) اجزایی که به طرف دیگر کلید اصلی متصلند، مثل: شینه‌ها، جایی که بیش از یک گروه از شینه‌ها وجود دارد هر گروه دارای خانه‌های جداگانه هستند.

۴-۱-۲- تابلوهای قدرت و فرمان سلولی

به تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی، بجز تابلوهای مشخص شده در بند (۳-۱-۲) می‌گویند.

توجه: این تابلوها دارای یکی از مشخصات زیر می‌باشند:

الف) یا فاقد هر نوع جداره‌ای هستند.

ب) یا تعداد خانه‌های آنها کمتر از تعدادی است که برای تابلوهای فلزی نیاز می‌باشد.

ج) یا دارای جداره‌های فلزی نمی‌باشند.

د) یا جداره‌های فلزی دارای درجه حفاظت کمتری نسبت به جداول توصیه شده (۳-۲) می‌باشد.

۵-۱-۲- تابلوهای قدرت و فرمان مونتاژ کارخانه

تابلوهای قدرت و فرمان که در کارخانه ساخته شده و قابل حمل بوده و مسؤلیت آزمایش آن را کارخانه سازنده به عهده گرفته است.

۶-۱-۲- تابلوهای تمام بسته

این تابلوها عبارتند از مجموعه سوار شده در کارخانه که تمام جوانب آن، جز سطح نصب که ممکن است باز باشد، به نحوی بسته باشد که حداقل درجه حفاظت IP₂₀

تأمین شود. تابلوهای تمام بسته فشارقوی، به اشکال مختلف ساخته می‌شود که عمده‌ترین آنها به شرح زیر است:

۱-۶-۱-۲- تابلوهای تمام بسته ایستاده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منظور تابلویی است که بتواند بطور مستقل و بدون اتکا به دیوار، در روی کف ساختمان استقرار پیدا کند.

۲-۶-۱-۲- تابلو ایستاده تمام بسته قابل دسترسی و فرمان از جلو

عبارت است از تابلویی که وسایل فرمان، مانند دسته یا کلیدهای فشاری، و

وسایل اندازه‌گیری، در قسمت جلوی تابلو قرار گرفته، و سایر تجهیزات و لوازم مانند کلیدهای جداکننده غیرقابل قطع زیربار، کلیدهای قدرت، فیوزها، ترانس جریان، ترانس ولتاژ و سرکابلها در داخل تابلو نصب می‌شود و بوسیله یک در لولایی مجهز به قفل الکتریکی یا مکانیکی، که فقط پس از قطع کلید، قابل بازشدن است دسترسی برای اتصالات، تعمیرات، تعویض، و غیره امکان‌پذیر است.

۲-۶-۱-۳- تابلو ایستاده، تمام بسته، کشویی

این تابلو بطور کلی، از دو قسمت اصلی ثابت و متحرک کاملاً مجزا، تشکیل شده است. قسمت اول بدنه تابلو می‌باشد که بصورت سلول ساخته شده و شینه‌کشی، محل اتصال کابل‌های ورودی و خروجی، درجه‌های اتصال و فیض‌های اتصال کلید در این قسمت تعبیه گردیده و در بالاترین قسمت آن نیز وسایل اندازه‌گیری نصب می‌شود. قسمت دوم، که کلید در روی آن نصب شده است، اسکلتی است متحرک (که ارايه نیز نامیده می‌شود) به صورت کشویی با کمک چرخ، دقیقاً در داخل سلول فوق‌الذکر قرار گرفته و اتصالات لازم را برقرار می‌سازد. سمت جلو اسکلت مزبور باید کاملاً بسته باشد و قسمت فرمان کلید، مانند دسته و یا کلیدهای فشاری روی این قسمت نصب گردد. قسمت کشویی باید دارای قفل بوده و فقط پس از قطع کلید قابل خارج کردن و یا جاگذاری باشد.

۲-۶-۱-۷- محفظه

قسمت دربرگیرنده تابلوی قدرت و فرمان با پوشش فلزی را گویند که باعث جلوگیری از تماس افراد بطور اتفاقی با قسمت‌های برق‌دار و قطعات متحرک آن می‌شود و همچنین وسایل داخلی را در مقابل اثرات خارجی حفاظت می‌کند.

۲-۶-۱-۸- خانه

بخشی از تابلو قدرت یا فرمان با پوشش فلزی را می‌گویند که به غیر از جاییکه برای انجام اتصالات، کنترل و یا تحویه بایستی باز بماند، محاط شده باشد.

۲-۶-۱-۹- جداره

جزئی از پوشش یک خانه که آن را از خانه‌های دیگر جدا می‌کند.

۲-۶-۱-۱۰- پوشش

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قسمت خارجی محفظه تابلوهای قدرت و کنترل با روپوش فلزی را گویند.

۱۱-۱-۲-۲-۱۱-۲-۱۱-۲-۱۱-۲-۱۱-۲-۱۱-۲-۱۱-۲

به پوشش کشویی یا لولایی گویند.

۱۲-۱-۲-۲-۱۲-۱-۲-۱۲-۱-۲-۱۲-۱-۲-۱۲-۱-۲-۱۲-۱-۲

جزئی است که می‌تواند بین دو حالت زیر حرکت کند :

- وضعیتی که اجازه می‌دهد کنتاکتها متحرك با کنتاکتهای ثابت درگیر شوند.
- وضعیتی که بصورت قسمتی از پوشش یا جداره درآمده و کنتاکتهای ثابت را می‌پوشاند.

۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳-۱۳-۱-۳

ساختاری که یک هادی را از میان یک پوشش و یا جداره عبور داده و آن را نسبت به آنها عایق می‌کند و شامل متعلقات اتصالات به جداره و پوشش نیز می‌شود.

۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲-۱۴-۱-۲

جزئی که بطورکامل حتی در موقعیکه مدار اصلی برقرار باشد، قابل خارج نمودن از تابلوی قدرت یا کنترل می‌باشد.

۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲-۱۵-۱-۲

جزء جداشدنی که بتوان آن را به موقعیتی با فاصله عایقی کانی خارج ساخت درحالیکه وابستگی مکانیکی آن با مجموعه ساخته شده در کارخانه برقرار بماند.

۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲-۱۶-۱-۲

وضعیتی که در آن جزء جداشدنی برای انجام کار عادی خود بطور کامل، وصل شده باشد.

۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲-۱۷-۱-۲

وضعیتی برای جزء خارج شونده که در آن وضعیت فاصله عایقی در مدارهای آن ایجاد شده در حالیکه وابستگی مکانیکی آن با محفظه باقی می‌ماند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

۱۸-۱-۲- وضعیت آزمون

وضعیت قطع برای جزء خارج شونده درحالیکه مدارات کنترلی متصل بوده و اجازه انجام آزمایشهای عملکرد مکانیکی روی جزء خارج شونده را می‌دهد.

۱۹-۱-۲- وضعیت جداشده

وضعیتی برای جزء جداشدنی درحالیکه خارج از محفظه است و بطور مکانیکی نیز از آن جدا شده است.

۲۰-۱-۲- وضعیت زمین

وضعیتی است که به هنگام بستن یک کلید، باعث زمین شدن و اتصال کوتاه شدن مدار اصلی می‌شود.

۲۱-۱-۲- ولتاژ اسمی (تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی)

ولتاژی که تابلو قدرت و فرمان برای آن طرح شده و شرایط کاری با توجه به این مقدار در نظر گرفته شده است.

۲۲-۱-۲- مقدار اسمی سطح عایقی (برای تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی)

به مجموعه مقادیر ولتاژ (با فرکانس قدرت و ضربه) که ایستادگی عایقی تابلوهای قدرت و فرمان را در برابر تنش‌های دی‌الکتریکی مشخص می‌کند اطلاق می‌شود.

۲۳-۱-۲- جریان اسمی (برای یک مدار)

مقدار جریانی که یک مدار از تابلوی قدرت یا فرمان، تحت شرایط مشخص شده بطور مداوم قادر است تحمل کند و با مقدار $r.m.s$ سنجیده می‌شود.

۲۴-۱-۲- جریان ایستادگی کوتاه‌مدت (برای یک مدار)

مقدار مؤثر جریانی است که یک مدار تابلوی قدرت یا فرمان در زمان کوتاه مشخصی و تحت شرایط تعیین شده می‌تواند تحمل کند.

۲۵-۱-۲- جریان ایستادگی پیک (برای یک مدار)

مقدار پیک جریانی است که مدار تابلوی قدرت و فرمان می‌تواند تحت شرایط مشخص شده برای استفاده، در برابر آن ایستادگی کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱-۲-۲۶- فرکانس اسمی (تابلو قدرت یا فرمان با پوشش فلزی)

فرکانس کار تابلو قدرت یا فرمان که تابلو و مقادیر مشخصه وسایل در ارتباط با تابلو بر آن اساس طرح شده است.

۲-۱-۲-۲۷- دمای هوای محیط (برای تابلو قدرت یا فرمان با پوشش فلزی)

دمای هوای اطراف محفظه خارجی تابلو قدرت یا فرمان است که تحت شرایط مشخص شده برای تابلو بدست می‌آید.

۲-۱-۲-۲۸- مدار اصلی (برای مجموعه تابلوی قدرت و فرمان با پوشش فلزی)

کلیه قسمتهای هادی یک تابلو (شامل هادیها و وسایل کلیدزنی) که در تشکیل مداری برای انتقال انرژی الکتریکی اصلی بکار رفته باشد.

۲-۱-۲-۲۹- مدار فرعی (برای مجموعه تابلوی قدرت و فرمان با پوشش فلزی)

کلیه قسمتهای هادی یک مجموعه که در تشکیل مداری برای کنترل، اندازه‌گیری، حفاظت و تنظیم و غیره بکار رفته باشد.

۲-۲-۲- شرایط کار عادی

تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی طرح شده مطابق این استاندارد، تحت شرایط زیر مورد استفاده قرار گیرد.

الف) دمای هوای محیط بیشتر از ۴۰ سانتیگراد نشود و مقدار متوسط آن در مدت ۲۴ ساعت از ۳۵ درجه سانتیگراد بیشتر نباشد.

ب) حداقل دمای محیط به شرح زیر است :

- برای نصب در داخل ساختمان ۵- درجه سانتیگراد

- برای نصب در هوای آزاد :

در شرایط معتدل ۲۵- سانتیگراد

در شرایط سرد و یخبندان ۵۰- درجه سانتیگراد

توجه : در مواردی که لازم باشد جهت اطمینان از وجود شرایط مناسب کار، اقدامات احتیاطی (مانند گرمایش یا تهوی) به عمل آید، مثلاً برای بعضی از رله‌ها،

دستگاههای اندازه‌گیری و غیره دمای محیط کار نباید از ۵- درجه سانتیگراد کمتر شود.

پ) ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توجه : مقادیر نامی سطح عایق که در بند ۲-۶ مشخص شده‌اند برای تابلوهای قدرت و فرمان که در ارتفاعهای کمتر از ۱۰۰۰ متر و دماهای مشخص شده بالا، بکار می‌رود و در انتخاب تابلوی قدرت و فرمان که در ارتفاعهای بیش از ۱۰۰۰ متر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید ضرایب تصحیح مطابق جدول (۱-۲) اعمال گردد.

جدول (۱-۲)

| ماکزیمم ارتفاع متر | ضریب تصحیح برای ولتاژهای آزمون نسبت به سطح دریا | ضریب تصحیح برای ولتاژهای نامی |
|--------------------|---|-------------------------------|
| ۱۰۰۰ | ۱ | ۱ |
| ۱۵۰۰ | ۱/۰۵ | ۰/۹۵ |
| ۳۰۰۰ | ۱/۲۵ | ۰/۸ |

برای حالتی که ارتفاع بین ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ متر قرار دارد با استفاده از میان‌یابی خطی از جدول فوق، ضریب تصحیح مناسب بدست می‌آید.

ت) هوای محیط آلوده نبوده و دارای گرد و خاک، دود، گازهای قابل اشتعال و خورنده و بخار و نمک نمی‌باشد.

ث) برای تأسیسات هوای آزاد، سازنده بایستی وجود رطوبت، باران، برف، لایه‌ای از یخ یا برف تا ۵ کیلوگرم بر مترمربع و تغییرات سریع دما و فشار باد تا ۷۰۰ نیوتن بر مترمربع و اثرات تشعشع خورشیدی را در نظر بگیرد.

ج) برای نصب بجز شرایط فوق استفاده کننده باید با سازنده مشورت کند.

۲-۳- شرایط حمل و نقل، انبارکردن و نصب

چنانچه شرایط ذکر شده در بند ۲-۲ درباره دما و رطوبت و غیره برقرار نباشد

برای حمل و نقل، انبارکردن و نصب توافق ویژه‌ای بین سازنده و بهره‌بردار باید ایجاد شود.

۲-۴- قسمت دوم : مقادیر اسمی

مقادیر اسمی تابلوهای قدرت و فرمان به شرح زیر می‌باشند.

الف) ولتاژ اسمی و تعداد فازها

ب) مقدار اسمی سطح عایقی

پ) فرکانس اسمی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ت) جریانهای اسمی عادی

ث) جریان اسمی ایستادگی کوتاه‌مدت و جریان ایستادگی پیک برای مدارات اصلی و زمین

ج) درجات حفاظت

چ) مقادیر اسمی اجزای بوجود آورنده تابلوهای قدرت و فرمان

۲-۵- ولتاژ اسمی

مقادیر ولتاژ اسمی تابلو قدرت و فرمان سه فاز، بایستی از لیست مقادیر استاندارد شده در ستون ۱ جدول (۲-۲) بدست آید.

توجه: الف) این مقادیر مطابق با حداکثر مقادیر ولتاژ سیستمی است که تابلوی قدرت و فرمان در آن استفاده می شود.

ب) اجزای تشکیل دهنده قسمتهای مختلف تابلوی قدرت و فرمان، ممکن است دارای مقادیر اسمی ولتاژ مخصوص به خود باشند.

۲-۶- مقدار اسمی سطح عایقی

مقدار اسمی سطح عایقی برای تأسیساتی که به خارج راه دارند بایستی از جدول (۲-۲) انتخاب گردد. مقادیر ولتاژ داده شده در جدول (۲-۲) در شرایط استاندارد

در نظر گرفته شده است. (فشار اتمسفر برابر ۱۰۱۳ میلی بار و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت ۱۱ گرم در مترمکعب).

۲-۷- فرکانس اسمی

فرکانس اسمی برابر ۵۰ هرتز انتخاب می گردد.

۲-۸- جریان اسمی عادی

مقادیر جریان اسمی عادی مدارات مانند فیدرها، شینه‌ها باید مطابق استاندارد جریان اسمی

نشریه IEC شماره ۵۹ انتخاب گردد این مقادیر در پیوست (الف) آمده است.

۲-۹- جریان اسمی ایستادگی کوتاه‌مدت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدار جریان اسمی ایستادگی کوتاه مدت که مدت يك ثانيه از مدار عبور مي کند.

برای زمانهای بزرگتر از ۱ ثانیه، رابطه بین جریان و زمان بصورت (مقدار ثابت = $I^2.t$) خواهد بود مگر اینکه سازنده مشخصات دیگری را تعیین نموده باشد.

۲-۱۰- جريان اسمی ایستادگی پیک

مقدار جریان اسمی ایستادگی پیک بایستی برابر با ۲/۵ برابر جریان اسمی ایستادگی کوتاه مدت انتخاب شود.

جدول (۲-۲)

| ولتاژ ایستادگی برای یک دقیقه با فرکانس ۵۰ هرتز (کیلوولت مؤثر) | | | ولتاژ ایستادگی ضربه‌ای (کیلوولت) | | ولتاژ اسمی (کیلوولت مؤثر) |
|---|--------------------------|------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| بین فاصله عایق | نسبت به زمین و بین فازها | | بین فاصله عایق | نسبت به زمین و بین فازها | |
| | آزمون معمول (روتین) | آزمون نوعی | | | |
| ۲۵ | ۱۶ | ۲۱ | ۵۲ | ۴۵ | ۳/۶ |
| ۳۵ | ۲۲ | ۲۷ | ۷۰ | ۶۰ | ۷/۲ |
| ۴۵ | ۲۸ | ۳۵ | ۸۵ | ۷۵ | ۱۲ |
| ۶۰ | ۳۸ | ۴۵ | ۱۱۰ | ۹۵ | ۱۷/۵ |
| ۷۵ | ۵۰ | ۵۵ | ۱۴۵ | ۱۲۵ | ۲۴ |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ۱۰۰ | ۷۰ | ۷۵ | ۱۹۵ | ۱۷۰ | ۳۶ |
| ۱۹۰ | ۱۴۰ | ۱۴۰ | ۳۷۵ | ۳۲۵ | ۷۲/۵ |

۲-۱۱- افزایش دما

افزایش دما برای هر قطعه ای که در تابلو قدرت بکار رفته نباید از مقدار افزایش دمای مشخص شده برای آن قطعه ، هنگامیکه با دمای محیط مقایسه می‌شود، تجاوز نماید (افزایش مجاز دمای قطعه توسط سازنده وسیله ارائه می‌شود).

برای اتصالات اصلی شامل شینه‌ها، افزایش دما در جریان اسمی عادی و فرکانس اسمی نبایستی از مقادیر زیر بیشتر شود.

- اتصالات با پوشش نقره‌ای ۶۵ درجه سانتیگراد

- موارد دیگر ۵۰ درجه سانتیگراد

توجه: وقتی افزایش دمای ۶۵ درجه سانتیگراد بکار می‌رود باید دقت شود تا به مواد عایقی اطراف ، آسیبی وارد نشود.

۲-۱۲- درجات حفاظت

۲-۱۲-۱- درجات حفاظت افراد در مقابل نزدیک شدن به قسمت‌های برقدار و متحرک

برای تابلوی قدرت و فرمان درجه حفاظتی برای پوششها و جداره‌ها

بایستی بطور جداگانه مشخص شوند. برای تابلوهای سلولی مشخص

کردن درجات حفاظتی پوششها کفایت می‌کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

درجه حفاظت از جدول زیر بدست می‌آید.

جدول (۲-۳)

| ارقام مشخصه | توضیحات |
|------------------|--|
| IPX ₂ | حفاظت در مقابل نزدیک شدن به قسمت‌های باردار و یا تماس با قسمت‌های متحرک داخلی با انگشتان. |
| IPX ₃ | حفاظت در مقابل قسمت‌های باردار و یا قسمت‌های متحرک، توس ابزار، سیم یا اشیا مشابه با ضخامت بیش از ۲/۵ میلیمتر |
| IPX ₆ | حفاظت کامل در مقابل نزدیک شدن به قطعات باردار و یا تماس با قطعات متحرک |

۲-۱۲-۲- حفاظت تجهیزات در مقابل اثرات خارجی

الف) حفاظت در مقابل ورود اجسام خارجی جامد

پیش‌بینی‌های لازم در این مورد در بند ۲-۱۲-۱ شده است.

ب) حفاظت در مقابل آب و هوا برای تأسیسات خارجی

به بند ۲-۳۰-۲ مراجعه شود.

پ) حفاظت در مقابل عوامل جوی دیگر: شرایط کار عادی در قسمت ۲-۲ آمده است.

۲-۱۳- قسمت سوم: طرح و ساخت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تابلوهای قدرت و فرمان باید طروی طرح گردند که تحت شرایط کار عادی به راحتی کار کرده و عملیات نگهداری را بطور امن بتوان انجام داد. عملیات نگهداری شامل کنترل توالی فازها، زمین کردن، اتصالات کابلها، وقوع خطا در کابل، آزمایش ولتاژ روی کابلهای ارتباطی یا سایر وسایل و دشارژ بارهای الکترواستاتیکی خطرناک و غیره می‌باشد.

تمام قطعات که نیاز به تعویض دارند را باید بتوان با قطعات مشابه و با یک قدرت اسمی، جایگزین نمود.

تابلوها باید از نوع ایستاده و با اسکلت نگهدارنده از آهن به فرم نبشی، ناودانی، و پوشش آن از ورقهای فلزی به ضخامت حداقل ۲/۵ میلیمتر ساخته شود، ساختمان و بدنه تابلو باید بصورتی باشد که تابلو به سهولت از طرفین قابل توسعه باشد و به همین جهت پوششهای قسمتهای بالا و یا پایین تابلو که محل شینه‌کشی و عبور شینه‌ها می‌باشد باید بوسیله پیچ و مهره‌های کروم به اسکلت اصلی متصل شود. در روی تابلو بایستی قلاب مناسب جهت سهولت در حمل و نقل تابلو نصب گردد.

۲-۱۴- محفظه‌ها

محفظه‌های خارجی باید از فلز باشد و طوری ساخته شود تا به هنگام نصب، حفاظت لازم را طبق شرایط زیر برآورد.

سطح کف اگر چه فلزی نباشد باید آن را به عنوان قسمتی از محفظه در نظر گرفت، این درجه حفاظت با توافق سازنده و مصرف‌کننده بدست می‌آید.

دیوارهای اطاق به عنوان قسمتهایی از محفظه در نظر گرفته نمی‌شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

توجه :

الف) لازم است که بالاترین درجه حفاظت ممکن برای پرسنل در نظر گرفته شود تا در صورت وقوع اتصال کوتاه و ایجاد قوس الکتریکی در داخل محفظه، ایمنی لازم وجود داشته باشد. اگر چه هدف این است که از وقوع چنین خطاهایی جلوگیری گردد و یا مدت زمان قوس کوتاه‌تر شود. همچنین حائز اهمیت است که مطمئن شویم فشار زیاد بوجود آمده توسط قوس الکتریکی کاهش یافته و وقوع خطر را برای پرسنل به حداقل برساند.

ب) در صورتیکه تابلو تحت ضربه‌های مکانیکی و اثرات مشابه آن است توافق ویژه‌ای بین سازنده و بهره‌بردار باید بوجود آید.

۲-۱۴-۱- پوششها

پوششها فلزی هستند و بایستی درجات حفاظتی مشخص شده در بند

۲-۱۲ را تأمین نماید. بجز خروجیهای هواکش و محل‌های تهویه،

پوششها نبایستی از شبکه سیمی بافته شده ساخته شده باشند.

باتوجه به قابلیت دسترسی به خانه‌های فشارقوی دو گروه از پوششها بکار می‌رود.

الف) پوششهای ثابت (که نیازی به بازکردن برای اهداف بهره‌برداری و نگهداری ندارند) این پوششها نبایستی بدون استفاده از ابزار قابل بازشدن و یا جابجا کردن باشند.

ب) پوششهای متحرک ، دربها (پوششهای که لازم است برای نگهداری و بهره‌برداری باز شوند)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

این پوششها برای باز شدن و یا برداشتن آنها نیاز به ابزار ندارند، این پوششها باید سستی دارای قفل بوده و یا اینکه توسط یک انتیرلاک مناسب امنیت اپراتور را تأمین نمایند. پوششها در تابلوهای قدرت و فرمان فلزی بایستی فقط موقعی باز شوند که مدار اصلی در آن خانه بی‌برق باشد. بعد از بازشدن این پوشش سایر خانه‌های در معرض هادیهای برقدار بایستی توسط جداره‌های مناسب، درجه حفاظتی لازم (ذکر شده در بند ۲-۱۲) را دارا باشند.

۲-۱۴-۲- جداره‌ها، دریچه‌های حفاظتی

جداره‌ها، دریچه‌های حفاظتی بایستی درجه حفاظت لازم را تأمین کنند. محل‌های باز در پوششهای تابلوی قدرت و فرمان، و جداره‌های تابلوهای قدرت و فرمان فلزی که از طریق آنها کنتاکتهای اجزاء جداشدنی با کنتاکتهای ثابت درگیر می‌شوند، باید دارای دریچه‌های حفاظتی باشند تا حفاظتهای لازم (ذکر شده در بندهای ۲-۱-۱۶ تا ۲-۱-۲۰) را برآورند. اگر در حالت نگهداری از طریق دریچه‌ها حفاظتی باز، نیاز به دسترسی به گروهی از کنتاکتهای ثابت باشد تمام دریچه‌های حفاظتی از طریق قفل باید بسته باشند. توجه: هادیهای که از میان جداره‌های فلزی عبور می‌کند باید بوسیله پوشینگ‌ها عایق گردد.

۲-۱۴-۲-۱- جداره‌های فلزی و دریچه‌های حفاظتی

جداره‌های تابلوهای قدرت و فرمان فلزی (متال کلد) از نوع فلز می‌باشند. هنگامیکه قسمتهای جداشدنی در وضعیتهای قطع، جدا شده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یا زمین ، قرار می گیرند دریچه‌های حفاظتی، قسمتی از پوشش می‌باشند (یعنی قسمتی از محفظه خارجی هستند)، اینها بایستی زمین شده باشند و هنگام بسته شدن بایستی درجه حفاظتی مشخص شده برای پوشش را دارا باشند.

۲-۱۴-۲-۲- جداره‌ها ، دریچه‌های حفاظتی از مواد عایق

جداره‌های تابلوهای قدرت و فرمان سلولی ممکن است غیرفلزی باشند هنگامیکه قسمت‌های جداشدنی در وضعیت‌های قطع، جدا شده یا زمین قرار می‌گیرند، دریچه‌های حفاظتی قسمتی از پوشش، یعنی محفظه خارجی نیستند و ممکن است از مواد عایق باشند.

جداره‌ها ، دریچه‌های حفاظتی از مواد عایق بایستی شرایط زیر را دارا باشند:

الف) عایق بین قطعات برقدار مدار اصلی و سطوح قابل دسترسی دریچه‌های حفاظتی و جنازه‌های عایق بایستی قادر به تحمل ولتاژ آزمون مشخص شده در بند ۲-۶ و ستون دوم و چهارم جدول (۲-۲) باشند.

ب) علاوه بر در نظر گرفتن ملاحظات مکانیکی ، ضخامت مواد عایقی بایستی قابلیت تحمل ولتاژ آزمون مشخص شده در بند ۲-۶ و جدول (۲-۲) ، (ستون ۲ و ۴) را دارا باشد. برای آزمایش استقامت الکتریکی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مواد عایقی جامد در فرکانس قدرت، روش ذکر شده در نشریه IEC شماره ۲۴۳ توصیه می‌شود.

پ) عایق بین قسمت‌های برق دار مدار اصلی و دریچه‌های حفاظتی و جداره‌های ساخته شده از مواد عایق که در مقابل اینها می‌باشند، باید قادر باشند در مقابل ولتاژ حداقل ۱۵۰ درصد ولتاژ اسمی ایستادگی کنند.

ت) اگر جریانهای ناشی امکان آن را داشته باشند که به طرف قابل دسترس دریچه‌های حفاظتی یا جداره‌ها جریان داشته باشند، این جریان نباید در شرایط آزمون مشخص شده در بند ۲-۳۰-۱ از ۰/۵ میلی‌آمپر بیشتر باشد (این جریان می‌تواند بطور پیوسته از سطح عایق و یا در مسیر قطع شده فقط با فاصله‌های کوچک از گاز یا مایع وجود داشته باشد).

۲-۱۴-۳- محل‌های تهویه، خروجیهای هواکش

محل‌های تهویه و خروجیهای هواکش بایستی به نحوی محافظت شوند که به یک سیم مستقیم با هر قطری نتواند به محلی در تابلو برسد که سطح عایقی مدار اصلی را به کمتر از مقدار نامی آن کاهش دهد. این محلها ممکن است دارای شبکه‌های سیمی و یا مشابه آن بوده که دارای مقاومت مکانیکی مناسب نیز می‌باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این محلها باید دارای حالتی باشند که آسیب ناشی از خروج گاز و یا بخار تحت فشار بیرون آمده از این محلها را برای اپراتور به حداقل برساند.

۲-۱۴-۴- مدارات کمکی

وسایل کمکی و کنترل بایستی توسط جداره‌های فلزی زمین شده، از مدار اصلی جدا شده باشند سیم‌کشی مدارهای کمکی به جز سیمهای کوتاه استفاده شده در ترمینال ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری، کویل‌های قطع‌کننده، کنتاکتهای کمکی و غیره بایستی با استفاده از جداره‌های فلزی زمین شده (مثلاً لوله‌ها) و یا استفاده از جداره‌های عایقی جدا شده باشند.

فیوزهای مدارات کمکی، ترمینالها و سایر وسایل کمکی که نیاز به رسیدگی دارند، درحالتی که تابلو در حالت کار (سرویس‌دهی) می‌باشد باید به دور از هادیهای فشارقوی در دسترس باشند.

۲-۱۴-۵- گرمکن‌ها ، روشنایی، دریچه ضد انفجار

سلولهای جداگانه باید مجهز به گرمکن برقی (هیتر) ضد تقطیر برای استفاده در مناطق مرطوب بوده و در صورت لزوم جدار داخلی آنها با پوشش ضد میعان آلوده شده باشد. با توجه به محل قرار گرفتن تابلو دمای تنظیم ترموستات این هیتر بین ۲۵ تا ۳۰ درجه باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سلولهای فشار متوسط باید دارای لامپ نئون مشخص کننده ولتاژ ، چراغ روشنایی برای تعمیر و بازرسی تابلو در حالت بی برق ، و دریچه‌های انفجاری فوقانی برای تخلیه فشار و محدود کردن صدمات ناشی از انفجار احتمالی تجهیزات داخل تابلو باشد.

۲-۱۵- کلیدهای جداکننده (ایزولاتورها)

وسایلی که برای جداکردن قطعات متحرک از قطعات ثابت هادیهای فشارقوی، در حالت بدون بار، بکار می‌روند را کلیدهای جداکننده می‌نامیم.

تمام کلیدهای جداکننده بایستی مطابق با IEC شماره ۱۲۹

(کلیدهای جداکننده جریان متناوب و کلیدهای زمین) باشند. البته

بجز بند ۴۳ که باید با نکات زیر تعویض گردد :

به دلیل در نظر گرفتن ایمنی ، کلیدهای جداکننده باید به گونه‌ای طرح گردند که هیچگونه جریان نشتی نتواند از یک طرف فاصله عایقی به طرف دیگر آن عبور کند.

ایمنی ذکر شده با حفاظت مؤثر از عایق در مقابل آلودگی ، به هنگام

سرویس و یا با زمین کردن جریانهای نشتی، برآورده می‌شود.

با توجه به بند ۴۵ از نشریه IEC شماره ۱۲۹ بایستی موقعیت

عملکرد کلید جداکننده در یکی از حالات زیر به خوبی مشخص باشد :

- فاصله عایقی قابل دید باشد.
- وضعیت قسمت خارج‌شونده (کشویی) نسبت به قسمت ثابت بطور واضح قابل دید باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- وضعیت کلید جداکننده بوسیله یک نمایشگر قابل اعتماد، کاملاً مشخص گردد.
هر قسمت جداشدنی بایستی به نحوی به قسمت ثابت متصل باشد که کلید جداکننده به علت نیروهای ناشی از کار وسیله و یا به علت اتصال کوتاه، بطور غیرمنتظره باز نشود.

۲-۱۶- اینترلاکها

به دلایل ایمنی در کار و سهولت بهره‌برداری، بین قطعات مختلف تابلو، اینترلاک نصب می‌گردد. اقدامات زیر برای مدارات اصلی لازم‌الاجرا می‌باشد.

الف) تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی دارای قطعات جداشدنی.

خارج کردن و یا درگیر نمودن یک کلید، کلید قدرت یا کنتاکتور نباید امکان پذیر باشد مگر اینکه وسیله کلیدزنی در حالت باز باشد.

بجز وضعیت کار (اتصال)، قطع و یا جداشده، آزمایش و یا در وضعیت زمین شده (تعاریف در بندهای ۲-۱-۱۶ تا ۲-۱-۲۰ آمده است) نباید

کلید قدرت، کلید، یا کنتاکتور قادر به کار باشد. بجز در مواقعی که

وسیله کلیدزنی به مدارات کمکی متصل است، بستن کلید قدرت و یا کنتاکتور بایستی غیرممکن باشد.

ب) تابلوهای قدرت و فرمان با پوشش فلزی بدون وجود قطعات

جداشدنی و دارای کلید جداکننده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اینترلاکها برای جلوگیری از کارکردن کلیدهای جداکننده، تحت هر شرایطی بجز موارد ذکر شده در بند ۳ از نشریه IEC شماره ۱۲۹ بکار می‌روند. بجز در حالت بازبودن کنتاکتور، کلید و یا کلید قدرت، عملکرد کلید جداکننده (باز و بسته شدن) نباید ممکن باشد.

تعبیه و ساخت اینترلاکهای اضافی و یا متفاوت به توافق سازنده و بهره‌بردار بستگی دارد. و سازنده بایستی تمام اطلاعات لازم برای عملکرد و مشخصات اینترلاکها را در اختیار بهره‌بردار قرار دهد. توصیه می‌شود که کلیدهای زمین که دارای ظرفیت اتصال کوتاه کمتر از جریان اسمی ایستادگی پیک مدارات می‌باشند با کلیدهای جداکننده مربوطه اینترلاک شوند.

وسایلی که در مدارات اصلی نصب شده‌اند و عملکرد نادرست آنها، باعث ضرر و آسیب می‌شوند و یا برای حفظ فاصله عایقی به هنگام تعمیر و نگهداری مورد استفاده قرار می‌گیرند بایستی دارای سیستم قفل باشند.

۲-۱۷- زمین کردن

یک هادی زمین در تمام طول تابلوی قدرت و فرمان، بایستی کشیده شده باشد. در شرایط اتصال کوتاه مشخص شده، چگالی جریان در هادی زمین از ۲۰۰ آمپر بر میلی‌متر مربع نباید تجاوز کند. (در صورتیکه هادی زمین از مس باشد) و همچنین سطح مقطع این

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

هادی نبایستی از ۳۰ میلی متر مربع کمتر باشد و هادی زمین در انتها باید طوری بریده شود که دارای ترمینال مناسب برای اتصال به سیستم زمین تأسیسات باشد.

هر واحد از محفظه باید به هادی زمین متصل باشد. تمام قسمت‌های فلزی که به مدارات اصلی و کمکی تعلق ندارند بایستی به هادی زمین متصل شوند.

سوار کردن چهارچوب تابلو، درب، پوششها، جداره‌ها و سایر قسمت‌های یک واحد با پیچ و مهره و یا جوش برای تأمین تداوم الکتریکی قابل قبول می‌باشد. دربهای خانه‌هایی که در آنها تجهیزات فشارقوی می‌باشد باید با وسایل مطمئن به اسکلت متصل شوند.

بخشهای فلزی اجزا خارج شونده که معمولاً زمین شده‌اند، باید بصورت زمین باقی بمانند تا شرایط تعریف شده برای فاصله عایقی مطابق بند ۲-۱۵ برآورده گردد. در ضمن این قسمت‌ها بایستی در وضعیت قطع و تا هنگامیکه تمام مدارات کمکی قطع نشده‌اند به زمین متصل باشند (مثلاً در وضعیت آزمون).

با توجه به تنش‌های حرارتی و مکانیکی ناشی از جریان‌هایی که این هادیها حمل می‌کنند، باید از پیوستگی مدارات زمین اطمینان حاصل کرد.

در جاهائیکه اتصالات زمین بایستی جریان کامل اتصال کوتاه سه فاز را حمل کنند (برای مثال حالتی که کلیدهای زمین بکار می‌روند). این اتصالات ابعاد مناسبی باید داشته باشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توجه : جریانی که بین هادی زمین و نقطه اتصال کوتاه سه فاز مدار زمین، توسط هادیها حمل می‌شود به مقدار قابل توجه‌ای به نقطه خنثی ایزوله شده و سیستم‌های زمین بستگی داشته و این جریان متفاوت است و این موضوع ممکن است به توافق تولیدکننده و بهره‌بردار مربوط باشد.

هرقسمت از مدار اصلی که بتواند از بقیه قسمتها جدا گردد، بایستی امکان زمین شدن داشته باشد.

۲-۱۸- شینه‌ها

شینه‌های فاز، در هر سلول ، بایستی روی مقره‌های اتکایی از صمغ مصنوعی با چینی متناسب با ولتاژ تابلو نصب، و در صورت لزوم، برای عبور شینه در بین سلول‌ها از مقره عبوری استفاده شود. شینه اتصال زمین باید در طول تابلو امتداد یافته و به قسمت‌های فلزی بدنه تابلو متصل شود. شینه نول بایستی روی مقره اتکایی از صمغ مصنوعی یا چینی مناسب نصب شده و از بدنه تابلو عایق گردد.

نقطه اتصال شینه‌ها به یکدیگر و کلیدها به شینه‌ها باید قبل از اتصال کاملاً تمیز شده و در صورت امکان با یک لایه نقره پوشیده شود و سپس بوسیله پیچ و مهره و واشرهای مسی یا برنزی محکم شود تا حداکثر هدایت الکتریکی به وجود آمده و از گرم شدن آن جلوگیری شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اتصال کابل‌ها به شینه‌ها، کلیدها، فیوزها و غیره، باید بوسیله کابلشو انجام گیرد.

در مواردی که برای شینه‌کشی از شینه‌های گرد استفاده می‌شود، کلیه اتصالات باید از نوع شمش گرد باشد.

۲-۱۹- شناسایی

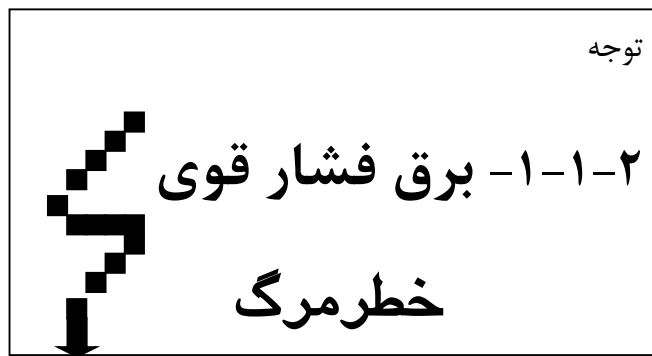
۲-۱۹-۱- کلیدها، وسایل اندازه‌گیری، و غیره، که در تابلوها نصب می‌شود باید دارای شماره راهنما بوده و شماره خطوط محلی که تغذیه می‌شود، روی آن نوشته شود. به علاوه، اتصالات وسایل اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل و خطوط خارجی باید در روی صفحه ترمینال علامت‌گذاری شده، انجام گیرد.

کلیه سرسیم‌ها در ابتدا و انتهای مسیر در داخل تابلو و همچنین سرکابلها، باید به منظور راهنمایی در تعمیرات بعدی طبق نقشه مربوط شماره‌گذاری شود.

۲-۱۹-۲- شماتیک تک‌خطی هر سلول تابلو فشارقوی باید با مشخص بودن نوع کلید، وسایل داخل آن در روی تابلو ترسیم شود.

علامت احتیاط به شکل زیر و به ابعاد 200×300 میلیمتر یا 120×200 میلیمتر به رنگ قرمز بر روی تابلو نصب شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



۲-۱۹-۳- شینه‌ها ، باید با رنگ نسوز به ترتیب زیر رنگ آمیزی شود :

فاز اول ، به رنگ قرمز

فاز دوم ، به رنگ زرد

فاز سوم ، به رنگ آبی

برروی شینه‌های فاز اول، دوم و سوم به ترتیب حروف L_1 , L_2 , L_3 قید گردد.

طریقه استقرار شینه‌های فازهای اول و دوم و سوم در سطوح مختلف به قرار زیر خواهد بود :

الف) برای شینه‌کشیهای افقی در واقع در سطح افقی تابلو :

شینه سمت جلو تابلو به رنگ قرمز، شینه وسط به رنگ زرد، و شینه‌ای که به طرف پشت تابلو

قرار می‌گیرد به رنگ آبی خواهد بود.

ب) برای شینه‌کشیهای افقی واقع در سطح عمودی تابلو :

شینه بالا به رنگ قرمز، شینه وسط به رنگ زرد، و شینه پایین به رنگ آبی خواهد بود.

ج) برای شینه‌کشیهای عمودی واقع در سطح عمودی تابلو (جهت نگاه از جلو تابلو) :

شینه سمت چپ به رنگ قرمز ، شینه وسط به رنگ زرد، و شینه سمت راست به رنگ آبی

خواهد بود.

د) برای شینه‌کشیهای عمودی واقع در سطح عمودی تابلو (جهت نگاه از جنب تابلو)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شینه سمت جلو تابلو به رنگ قرمز، شیشه وسط به رنگ زرد و شینه‌ای که به طرف پشت تابلو قرار می‌گیرد به رنگ آبی خواهد بود.

۲-۱۹-۴- پلاک و لوحه‌ها

پلاک‌ها باید برای تمام تجهیزات، موتورها، سلولهای کنترل و وسایل بکار رفته در آن تهیه گردد پلاک تابلوها و تجهیزات، بایستی از موادی تهیه گردد که از دوام آنها اطمینان داشته و نو را منعکس نکنند تا چشم خیره نشود.

پلاکهای نصب شده باید زمینه سیاه رنگ داشته باشند که با حروف سفیدرنگ روی آن نوشته شده باشد.

پلاک‌ها بایستی بطور واضح و مختصر اطلاعات فنی را ارائه کنند. پلاک‌های استفاده شده برای روی پانل‌ها، تابلوها، اتصالات و غیره باید دارای اندازه‌های استاندارد زیر باشند:

الف) پلاک برای فیوزها حدود ۴۰-۳۰ میلی‌متر طول و ۲۰-۱۲ میلی‌متر عرض و نوشته‌ای حدود ۳-۶ میلی‌متر باشند و پهنای خط نیز تقریباً یک میلی‌متر باشد.

ب) پلاک برای رله‌ها، کنتاکتورها و وسایل مشابه، تقریباً ۶۵ میلی‌متر طول و ۲۰ میلی‌متر عرض و نوشته آن مطابق بند فوق باشد.

پ) پلاک برای کلیدهای تغییر وضعیت و کنترل حدوداً ۷۰×۳۰ میلی‌متر و نوشته‌ای به طول ۲۰ میلی‌متر و پهنای خط ۱/۵ میلی‌متر باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ت) پلاک برای پانل‌ها، درهای سلولها، جعبه اتصالات و غیره، حدود ۱۲۵ میلیمتر طول و ۵۰ میلیمتر عرض بوده و حدوداً ۱۲ میلیمتر نوشته با پهنای خط ۱/۵ میلیمتر داشته‌باشد. پلاک‌ها با پرچ‌های آلومینیوم محکم شوند تا از زنگ‌زدن و فساد آنها جلوگیری گردد.

۲-۱۹-۵- رنگ آمیزی

کلیه قسمت‌های تابلو بعد از ساخت، بایستی رنگ‌آمیزی شود. بدین منظور مراحل چهارگانه زیر، با توجه به نوع محلی که تابلو در آن قرار می‌گیرد باید انجام شود.

الف) چربی‌گیری

ب) زنگ‌زدایی

پ) فسفات‌کاری

ت) رنگ‌کاری

سازنده تابلو مختار است که هر یک از روشهای مشروحه را برای زیرسازی و رنگ‌آمیزی بکار برد. سازنده با توجه به منطقه‌ای که تابلو در آنجا نصب می‌ود باید نوع رنگ و ضخامت پوشش را انتخاب و بکار برد و بعد از رنگ‌آمیزی، آزمونهای ذکر شده در پیوست (ت) باید بر روی تابلو انجام شود، در صورت موفقیت‌آمیز بودن آزمونهای ذکر شده رنگ‌آمیز تابلو، قابل قبول خواهد بود.

۲-۲۰- ابعاد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۲۰-۱- حداکثر ابعاد تابلوهای فشارقوی تمام بسته قابل دسترسی از جلو بدین صورت است.

| تابلوهای ۲۰ کیلوولت | تابلوهای ۳۳ کیلوولت | |
|---------------------|---------------------|--------------------------|
| ۲۲۰ | ۲۲۵ | ارتفاع حداکثر (سانتیمتر) |
| ۱۴۰ | ۱۶۰ | عرض حداکثر (سانتیمتر) |
| ۱۴۰ | ۱۶۰ | عمق حداکثر (سانتیمتر) |

۲-۲۰-۲- حداکثر ابعاد تابلوهای فشارقوی تمام بسته کشویی :

باتوجه به تنوع تجهیزات و گوناگونی طرحها ابعاد این تابلوها حدوداً در محدوده تعیین شده زیر باید باشد.

| تابلوهای ۲۰ کیلوولت | تابلوهای ۳۳ کیلوولت | |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| ۱-۱- تابلوهای ۲۰ کیلوولت | | |
| تا ۲۲۵ | تا ۲۲۵ | ارتفاع حداکثر (سانتیمتر) |
| ۱۱۰ | ۱۳۰ | عرض حداکثر (سانتیمتر) |
| — | — | عمق حداکثر (سانتیمتر) |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲۱-۲- اطلاعات ، لوحه ویژگیها

۲-۲۱-۱- اطلاعاتی که باید توسط بهره‌بردار داده شود :

- نوع داخلی یا خارجی بودن و شرایط کاری (سرویس‌دهی)
- درجات حفاظتی
- دیاگرامهای مدار

۲-۲۱-۲- اطلاعاتی که باید توسط سازنده داده شود

- مقادیر اسمی و اطلاعات ساختاری
- دستورالعمل‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری
- دستورات حمل و نقل (وزن و ابعاد جعبه‌ها)
- مقادیر اسمی تجهیزات استفاده شده در داخل تابلوهای قدرت و فرمان

۲-۲۱-۳- لوحه ویژگیها

اطلاعات زیر اجباری است :

الف) نام سازنده و یا علامت (آرم) مشخصه آن

ب) شماره سریال یا نوع علامت طراحی که توسط آن، تمام اطلاعات لازم را بتوان از سازنده دریافت نمود.

اطلاعات زیر نیز توصیه می‌شود (در جائیکه کاربرد دارد)

- ولتاژ اسمی
- جریانهای اسمی برای شینه‌ها و برای مدارها

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- فرکانس اسمی

- سال ساخت

۲-۲۲- قسمت چهارم آزمونها

آزمونها شرح داده شده در این قسمت شامل آزمونهای نوعی و

آزمونهای

معمول (روتین) می‌باشد.

۲-۲۳- طبقه‌بندی آزمونها

۲-۲۳-۱- آزمونهای نوعی و تعیین تطابقها

هدف از انجام آزمونهای نوعی، تأیید مشخصه‌های طراحی است و این آزمونها بر روی نمونه‌ای از مجموعه یا زیرمجموعه‌ها انجام می‌گیرد.

به علت تنوع انواع تابلوها، مقادیر اسمی و ترکیبات مختلف اجزاء،

انجام آزمون نوعی بر روی انواع ترکیبات تابلوهای قدرت و فرمان

غیرعملی است. مشخصات هر ترکیب مخصوصی را می‌توان بوسیله

اطلاعات آزمون ترکیبات مشابه بدست آورد.

این آزمونها و تأییدیه‌ها شامل موارد زیر می‌باشد:

- آزمونهای ولتاژ ضربه‌ای (خشک) زیربندهای (۲-۲۴-۱) و (۲-۲۴-۳)

- آزمونهای ولتاژ فرکانس صنعتی (خشک) زیربندهای (۲-۲۴-۱) و (۲-۲۴-۴)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

آزمونهای افزایش دما

(بند ۲-۵)

- آزمونهای جریان کوتاه مدت روی مدارهای اصلی (بند ۲-۲۶)
- آزمونهای جریان کوتاه مدت روی مدارهای زمین (بند ۲-۲۷)
- تعیین تطابق با ظرفین قطع و وصل (بند ۲-۲۸)
- آزمونهای عملکرد مکانیکی (بند ۲-۲۹)
- تعیین تطابق درجات حفاظت افراد در مقابل آسیب‌های ناشی از نزدیک شدن به قسمت‌های برقدار و قسمت متحرک (بند ۲-۳۰-۱)

(درمورد تابلوهای قدرت وفرمان استفاده شده در خارج

ساختمان)(بند ۲-۳۰-۲)

۲-۲۳-۲- آزمونهای معمول (روتین) و تعیین تطابق‌ها

هدف از انجام این آزمونها، شناسایی معایب احتمالی مواد مصرفی و

معایب ساخت تابلو می‌باشد. این آزمونها بایستی بر روی همه

مجموعه‌های قابل حمل، انجام شده و در صورت امکان بهتر است که در

کارخانه سازنده انجام شود.

این آزمونها و تعیین تطابق‌ها شامل موارد زیر می‌باشد.

- آزمونهای ولتاژ فرکانس صنعتی (خشک) (بند ۲-۲۴-۲ و ۲-۲۴-۴)
- آزمونهای ولتاژ روی مدارات کمکی (بند ۲-۲۴-۵)
- آزمونهای عملکرد مکانیکی (بند ۲-۲۹)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- آزمونهای وسایل کمکی الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیکی (بند ۲-۳۱)

۲-۲۴- آزمونهای ولتاژ

۲-۲۴-۱- شرایط هوای محیط در طول آزمونها

هنگامیکه قسمتهایی از عایق تابلوهای کنترل و فرمان را هوا تشکیل می‌دهد، آزمونهای ولتاژ بایستی در شرایطی انجام شود که تا حد ممکن به شرایط جوی معرفی شده در نشریه IEC شماره ۶۰ (تکنیکهای آزمون فشارقوی) نزدیک باشد. به هنگامیکه شرایط جوی آزمون با مقادیر مشخص شده در نشریه IEC شماره ۶۰ اختلاف دارد، احتمال بوجود آمدن قوس الکتریکی در هوا وجود دارد و باید ولتاژ مشخص شده برای آزمون را توسط ضرایب تصحیحی داده شده در نشریه IEC شماره ۶۰ کاهش داد. (شرایط استاندارد اتمسفری و ضرایب تصحیح در پیوست (ب) طبق نشریه IEC شماره ۶۰ آورده شده است).

۲-۲۴-۲- کاربرد و مقادیر ولتاژهای آزمون

۲-۲۴-۱-۲- آزمونهای نوعی

به علت تنوع زیاد طرحها، مشخص کردن اطلاعات لازمه خاص آزمونها که باید روی مدار اصلی صورت گیرد، عملی نیست. اما در اصول باید شامل موارد زیر باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲۴-۱-۱-۱- به زمین و بین فازها

هر قسمت هادی از مدار اصلی، بایستی نسبت به چهارچوب زمین شده با ولتاژهای نشان داده شده در ستونهای ۲ و ۴ جدول (۲-۲) مورد آزمایش قرار گیرند.

برای آزمایش دریچه‌های حفاظتی و جداره‌ها از مواد عایقی (بند ۲-

۱۴-۲-۲) بایستی سمتی که قابل دسترسی هستند پوشیده شوند، این پوشش در بدترین شرایط آزمون، یک ورقه فلزی مربع یا دایره‌ای شکل

است که سطح آن تا حد ممکن بزرگ بوده و کمتر از ۱۰ سانتیمتر

مربع می‌باشد که این ورقه زمین شده است. در مواردی که در شناخت

بدترین وضعیت تردید وجود دارد آزمون برای محلهای مختلف تکرار

خواهد شد.

در تمام آزمونها، شرایط باید به گونه‌ای باشد که همه وسایل کلیدزنی

بسته بوده و تمام قطعات جداشدنی در حالت ار باشند. باید توجه شود

که در حالتیکه وسایل کلیدزنی باز بوده یا قطعات جداشدنی در

وضعیتهای قطع جدا شده و یا در وضعیت زمین باشند نتایج واقعی

نخواهد بود و آزمون باید تکرار گردد.

هنگامیکه تابلوی قدرت یا فرمان، شامل دریچه‌های حفاظتی از مواد

عایق، می‌باشند و درحالیکه قطعات جداشدنی در وضعیت جدا شده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می‌باشند، دریچه‌های حفاظتی با ورقه مشخص شده زمین شده، و آزمایش بیشتری روی آنها باید صورت گیرد.

وقتیکه تابلوهای قدرت یا فرمان، شامل جداره‌های عایق می‌باشند، ترتیب آزمون و کاربرد ورقه زمین شده، برپایه نیاز دسترسی به تابلو برای تعمیرات و نگهداری و کار می‌باشد.

۲-۲۴-۲-۱-۲- فاصله عایقی

هر فاصله عایقی از مدار اصلی باید با ولتاژ نشان داده شده در ستونهای ۳ و ۶ جدول (۲-۲) تحت آزمایش قرار گیرد.

فاصله عایقی ممکن است فاصله دو قسمت از مدار اصلی باشد که توسط وسیله کلیدزنی خارج‌شونده، به هم متصل شود.

در هر وضعیت قطع که جداره یا دریچه حفاظتی فلزی زمین شده، بین جزء ثابت و جزء خارج‌شونده وجود ندارد، ولتاژ مشخص شده فوق بدینصورت بکار می‌رود.

الف) اگر مدار اصلی جزء خارج‌شونده در دسترس باشد :

- بین کنتاکتهای ثابت و متحرک که با هم درگیر می‌شوند.

ب) اگر مدار اصلی جزء خارج‌شونده در دسترس نباشد :

- بین کنتاکت ثابت روی یک طرف و کنتاکت ثابت طرف دیگر وسیله کلیدزنی خارج‌شونده، که در وضعیت بسته قرار دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲۴-۱-۳-آزمون تکمیلی با جداره‌های درجه‌های حفاظتی از مواد عایق

برای کنترل قسمت (پ) بند ۲-۱۴-۲، عایق بین هادیهای برقدار مدار اصلی و جداره، درجه حفاظتی که از مواد عایقی ساخته شده‌اند، باید تحت آزمون ولتاژ فرکانس صنعتی به مقدار ۱۵۰ درصد ولتاژ نامی، برای مدت یک دقیقه قرار گیرند (بعد از پوشاندن سطح درجه‌های حفاظتی یا جداره‌ای که در مقابل هادیها قرار گرفته‌اند با ورقه فلزی زمین شده).

۲-۲۴-۲-آزمون معمول (روتین)

از آنجایی که تابلوی قدرت و فرمان از اجزاء مختلفی تشکیل شده است که بطور مجزا تحت آزمونهای معمول قرار گرفته‌اند، و این آزمونها مطابق مشخصه‌های مربوطه انجام شده است، لذا آزمونهای معمول ذر شده در این قسمت محدود به آزمایش کردن اتصالات، می‌باشد.

چنین آزمونی را می‌توان با ولتاژ فرکانس صنعتی و با ولتاژ مشخص شده در ستون ۵ جدول (۲-۲) انجام داد. اولین این آزمون، به کاربرد ولتاژ بر روی فاز مدار اصلی و زمین کردن هادیهای دیگر محدود می‌شود (با بسته بودن کلیدها و وسایل کلیدزنی).

۲-۲۴-۳-آزمون ولتاژ ضربه‌ای (خشک)

تابلوهای قدرت و ولتاژ بایستی مطابق بخش ششم نشریه IEC شماره ۶۰ تحت آزمون ولتاژ ضربه‌ای با موج ضربه ۵۰-۱/۲ قرار گیرند وسایل حفاظتی اضافه ولتاژ باید قطع یا خارج شد باشند، ثانویه ترانسفورماتورهای جریان، ممکن است اتصال کوتاه شده و باید زمین شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در طول آزمون ، چهارچوب تابلوی قدرت و فرمان، باید به ترمینال زمین شده ژنراتور مدار موج ضربه متصل شود (بجز آزمون بند ۲-۲۴-۲-۱-۲) .

تابلوهای قدرت و فرمان بایستی با ولتاژهای دارای پلاریته مثبت و منفی آزمایش گردند.

در طول آزمون، پنج موج ضربه پیاپی بکار می‌رود، اگر قوس الکتریکی و یا گسیختگی مشاهده نشود، تابلو قدرت و فرمان آزمون را پشت سر گذاشته است. اگر دو یا بیشتر قوس الکتریکی مشاهده گردید، تابلو قدرت و فرمان آزمون را نگذارنده است. اگر فقط یک قوس ظاهر شود ده موج ضربه دیگر بکار می‌رود، اگر در اثر این ضربه‌های اضافی قوس یا گسیختگی مشاهده نشود، تابلو قدرت و فرمان بطور موفقیت‌آمیز آزمون را گذرانده است.



۲-۲۴-۴- آزمون ولتاژ فرکانس صنعتی (خشک)

تابلوهای قدرت و فرمان، بایستی برای مدت یک دقیقه تحت آزمون ولتاژ فرکانس صنعتی (خشک) که در زیر تشریح شده است قرار گیرند. ترانسفورماتورهای قدرت و ولتاژ را می‌توان با نمونه‌ای مشابه جایگزین نمود که ترکیب میدان، اتصالات فشار قوی را دوباره تشکیل دهند. وسایل حفاظتی اضافه ولتاژ می‌تواند قطع و یا جدا شده باشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ولتاژ آزمون، بایستی تقریباً دارای شکل سینوسی بوده و مقدار پیک آن ۲ برابر مقدار مشخص شده در بند ۲-۶ باشد و فرکانس آن بین ۲۰ تا ۷۰ هرتز بوده و مطابق نشریه IEC شماره ۶۰ اندازه‌گیری شود (بند ۵-۲-۳).

منبع آزمایش (ترانسفورماتور با وسیله تنظیم ولتاژ) باید حداقل جریان اتصال کوتاه ۰/۲ آمپر داشته باشد. دامنه جریان را تا حدود یک دهم مقدار مشخص شده می‌توان تطبیق کرد.

در طول آزمون، یکی از ترمینالهای ترانسفورماتور آزمون، باید به زمین و به چهارچوب تابلوی قدرت و فرمان متصل باشد. البته بجز در طول آزمایش بند (۲-۲۴-۲-۱-۲). نقطه وسط منبع ولتاژ باید به زمین و به چهارچوب تابلو متصل باشد تا ولتاژی که بین هر قسمت برقدار و چهارچوب ایجاد می‌شود از مقادیر مشخص شده در بند فرعی ۲-۲۴-۱-۱-۲ و بیشتر نشود.

اگر این کار عملی نباشد با توافق سازنده، یک ترمینال از ترانسفورماتور آزمون به زمین وصل شده و چهارچوب تابلو در صورت نیاز از زمین عایق گردد.

ولتاژ آزمون باید سریعاً تا ۷۵ درصد مقدار مشخص شده زیاد شود، و سپس با نرخ ۲ درصد ولتاژ نهایی بر ثانیه، مقدار آن افزایش داده می‌شود. (مطابق نشریه IEC شماره ۶۰). ولتاژ آزمون مشخص شده برای مدت یک دقیقه اعمال می‌گردد و اگر قوس الکتریکی و یا گسیختگی مشاهده گردید تابلوی قدرت و فرمان، آزمون را با موفقیت پشت سر گذاشته است.

۲-۲۴-۵- آزمونهای ولتاژ بر روی مدارهای کمکی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تمام مدارهای کمکی، باید به مدت یک دقیقه تحت آزمونهای ولتاژ اسمی فرکانس صنعتی قرار گیرند. این ولتاژ بین تمام قسمت‌های برقدار مدارهای کمکی و محفظه تابلو، اعمال می‌شود. برای تسریع و سهولت در آزمایش، می‌توان قسمت‌های برقدار مدارات کمکی را به یکدیگر متصل نمود.

برای مدارهای کمکی مقدار مؤثر ولتاژ آزمون، باید دو برابر ولتاژ نامی آنها به اضافه ۱۰۰۰ ولت و حداقل ۱۵۰۰ ولت باشد. برای مدارهایی که به ثانویه ترانسفورماتورهای جریان متصل شده‌اند باید ولتاژ آزمون ۲۰۰۰ ولت باشد.

اگر گسیختگی یا قوس مشاهده شود، تابلوی قدرت و فرمان آزمون را نگذرانده است.

ثانویه ترانسفورماتورهای جریان بایستی اتصال کوتاه شده و از زمین جدا شده باشند، ثانویه ترانسفورماتور ولتاژ باید قطع شده باشد.

۲-۲۵-۲ آزمون افزایش دما

۲-۲۵-۱-۲ ترکیب آزمون

آزمون افزایش دما، روی یک مجموعه و یا زیرمجموعه کامل جدید، با اجزا کنتاکت تمیز انجام می‌گیرد. درجایی که در طراحی، اجزاء مختلف با ترکیبات متنوع استفاده شده است آزمون باید در بدترین شرایط حاکم صورت گیرد.

مجموعه و یا زیرمجموعه باید تقریباً شرایط زمان کار و سرویس‌دهی را داشته باشند. و تمام محفظه‌های عادی در هر قسمت را شامل شده و در مقابل اثرات گرمایی و سرماییی خارجی، محافظت شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اتصالات موقت باید به نحوی باشند که بوسیله تحت آزمون گرمایی منتقل نکند و یا گرمایی از آن نگیرد، در صورت مشکوک بودن، بایستی افزایش دما در ترمینالها و اتصالات موقت در فاصله یک متری از ترمینالها، اندازه‌گیری شود. اختلاف دما نباید از ۵ درجه سانتیگراد تجاوز کند.

آزمونها باید با تعداد فازها و مقدار جریان اسمی معمول که از یک انتهای شین به ترمینالها جریان دارد انجام شود. فرکانس جریان به مقدار اسمی بوده و با رواداری ۵ درصد باشد.

هر آزمون، باید برای مدت زمان مناسبی انجام شود تا دما به مقدار ثابتی برسد (در عمل این شرایط هنگامی بدست می‌آید که تغییر دما در ساعت از یک درجه سانتیگراد بیشتر نباشد). برای کوتاه نمودن زمان آزمون می‌توان مدار را ابتدا با زیاد کردن جریان گرم نمود.

در هنگامیکه زیرمجموعه‌ای بطور جداگانه آزمون می‌شود، تمام زیرمجموعه‌های مجاور، بایستی شرایط کاری خود را داشته باشند و باید جریانهایی که در زمان سرویس‌دهی از آنها عبور می‌کند، از آنها بگذرد. می‌توان شبیه‌سازی حالت سرویس‌دهی (مانند استفاده از هیترها و یا عایق حرارتی) آزمون را انجام داد.

برای قطعات مختلف، افزایش دما با دمای محیط مقایسه می‌شود. این مقادیر نباید از مقادیر مشخص شده در مشخصه‌های مربوطه بیشتر باشد. در غیر این صورت مجموعه یا زیرمجموعه آزمون را با موفقیت پشت سر گذاشته است.

۲-۲۵-۲- اندازه‌گیری دما

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دمای اجزاء مختلف را می‌توان با قراردادن ترمومترها و یا ترموکوپل‌های مناسب در داغ‌ترین نقاط قابل دسترس، اندازه‌گیری نمود. دمای اجزاء مختلف باید طبق مشخصات مربوط به آنها اندازه‌گیری شود. برای اندازه‌گیری توسط ترمومتر یا ترموکوپلها، اقدامات اولیه زیر بایستی صورت گیرد :

الف: ترموکوپلها یا شیشه‌های ترمومترها باید بطور مناسبی در مقابل سرمای خارجی محافظت شوند. سطح حفاظت شده باید در مقایسه با سطح خنک‌شونده وسیله تحت آزمون ، قابل چشم‌پوشی باشد.

ب : هدایت حرارتی خوبی باید بین ترمومتر یا ترموکوپل و سطح قسمت تحت آزمون برقرار باشد.

۲-۲۵-۳- دمای هوای محیط

دمای هوای محیط. متوسط دمای هوای خارج محفظه می‌باشد و مقدار آن در آخرین ربع زمانی آزمون، به ترتیب زیر بدست می‌آید :

سه عدد ترمومتر یا ترموکوپل در فاصله‌های مساوی از تابلو و در ارتفاع حدود متوسط هادی مدار اصلی و در فاصله یک متری از تابلو، نصب می‌شوند. این ترمومترها یا ترموکوپل‌ها در مقابل جریانهای هوا و تشعشعات گرمایی حفاظت شده‌اند. برای دوری از خطای ناشی از تغییرات سریع دما می‌توان ترمومترها را در قوطی‌های پر از روغن، که حاوی حدود نیم‌لیتر روغن می‌باشد قرار داد متوسط دمای خوانده شده دمای محیط را نشان می‌دهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در زمان آخرین ربع زمانی آزمون، تغییر دمای هوای محیط نایستی از یک درجه در ساعت تجاوز نماید، اگر این کار بخاطر شرایط نامناسب دما در اتاق آزمون، عملی نباشد می‌توان از دمای یک تابلوی قدرت و فرمان مشابه، تحت شرایط هوای محیط و بدون وجود جریان هوای محیط، استفاده نمود. این تابلوی اضافی نایستی تحت تأثیر تشعشعات حرارتی ناخواسته قرار گیرد.

۲-۲۶- آزمونهای جریان کوتاه مدت بر روی مدار اصلی

مدارهای اصلی تابلو قدرت و فرمان باید مورد آزمایش قرار گیرند تا قدرت تحمل آنها در برابر جریان اسمی کوتاه مدت و جریان ایستادگی پیک در شرایط نصب و بهره‌برداری مورد تأیید قرار گیرد.

در واقع شرایط آزمون باید به نحوی باشد که تمام قسمتهایی که مدار اصلی و یا جریان اتصال کوتاه را مورد تأثیر قرار می‌دهند در نظر گرفته شده باشند. در زمان این آزمونها لازم است که اطمینان حاصل شود که هیچگونه وسیله حفاظتی عمل نمی‌کند. به استثناء وسیله حفاظتی که برای محدود کردن جریان اتصال کوتاه بکار می‌رود. اگر از فیوز استفاده شده باشد باید دارای رابط فیوز بوده که حداثر جریان نامی مشخص شده را داشته باشد.

بعد از آزمایش در عملکرد اجزاء و هادیهای تابلو هیچگونه تغییر شکل و خرابی نباید مشاهده گردد به نحوی که در کار آنها تأثیرگذار باشد.

۲-۲۷- آزمونهای جریان کوتاه مدت روی مدارات زمین

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

مدارات زمین تابلوهای قدرت و فرمان باید مورد آزمون قرار گیرند تا قدرت تحمل آنها نسبت به جریان اسمی ایستادگی کوتاه‌مدت، در شرایط نصب و بهره‌برداری مورد تأیید قرار گیرد. و شرایط آزمون باید به نحوی باشد که قسمتهایی که جریان اتصال کوتاه را مورد تأثیر قرار می‌دهند در نظر گرفته شود. هنگامیکه قطعات جداشدنی وجود داشته باشد، بایستی بین اتصال زمین اسکلت این وسیله، و ترمینال زمین متصل به سیستم زمین جریان جاری شود. هر اتصالی بین دو جزء جداشدنی اگر وجود داشته باشد باید آزمایش شود در طول مدت آزمون اختلاف ولتاژ بین دو سر مدار نبایستی از یک مقدار مشخص شده تجاوز نماید.

بعد از آزمون نباید هیچگونه قطعی در مدارات زمین وجود داشته باشد.

۲۸-۲- تعیین مطابقت ظرفیتهای قطع و وصل

وسایل کلیدزنی که مدار اصلی تابلو قدرت و فرمان را تشکیل می‌دهند، باید مورد آزمون قرار گیرند تا ظرفیتهای قطع و وصل آنها تحت شرایط مناسب نصب و بهره‌برداری، مطابق مشخصات آنها مورد تأیید قرار گیرد. در واقع بایستی اثرات اجزاء دیگر نصب شده در تابلو بر روی کارایی آنها مشخص شود (برای مثال، اثر ترتیب اتصالات، نگهدارنده‌ها و...)

توجه: برای تعیین اینکه اثرات قسمتهای در ارتباط، بر روی کارایی مشخص شود باید توجه خاصی به نیروهای مکانیکی در حین اتصال کوتاه و یا خروج محصولات ناشی از قوس الکتریکی و یا شکست احتمالی دی‌الکتریک و غیره بشود. در بعضی از موارد، این اثرات ممکن است به کلی قابل اغماض باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲۹- آزمونهای عملکرد مکانیکی

وسایل کلیدزنی ، اجزاء جداشدنی و خارج‌شونده باید مورد آزمایش قرار گیرند تا کارکرد آنها و نیز اینترلاکهای مکانیکی مربوطه مورد تأیید قرار گیرند. این عملکرد برای آزمون نوعی حدود ۵۰ مرتبه و برای آزمون معمول حدود ۵ مرتبه انجام می‌شود. در طول آزمایش هیچ تنظیمی نباید برای وسایل کلیدزنی یا اینترلاکها صورت گیرد. اگر وسایل کلیدزنی یا اینترلاکها در شرایط کاری خود باشند آزمونها هنگامی موفقیت‌آمیز خواهد بود که اگر برای عملکرد آنها نیرویی یا اقدامی لازم است، قبل و بعد از آزمون در وضعیت آن تغییری رخ ندهد.

۲-۳۰- تعیین مطابقت درجات حفاظتی

۲-۳۰-۲- درجات حفاظت افراد در برابر خطرات ناشی از نزدیک شدن به

قسمتهای برقدار و یا قسمتهای متحرک

با توجه به جدول (۲-۴) باید تأیید گردد که وسایل مشخص شده برای آزمون، با اجراء متحرک داخل محفظه تماسی نمی‌توانند حاصل کنند و همچنین ابزار آزمون نمی‌توانند سطح عایقی مدار اصلی را ، از مقدار مشخص شده کمتر کنند.

در حالت IPH6 هیچ شکافی نباید در محفظه خارجی وجود داشته باشد. آزمون فقط هنگامی انجام می‌شود که نسبت به درجه حفاظتی آن مشکوک باشیم.

جدول (۲-۴)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| ابزار آزمون | ۱-۲- اعداد مشخصه |
|---|------------------|
| آزمون استاندارد انگشت فلزی | IPX2 |
| آزمون بوسیله سیم مستقیم فولادی به قطر ۲/۵ میلیمتر | IPX3 |
| هیچ | IPX6 |

هنگامیکه در تابلوی قدرت و فرمان از درجه‌های حفاظتی یا جداره‌ها از مواد عایق، استفاده شده باشد با توجه به بند ۲-۱۴-۲-۲ قسمت (ت)، آزمونهای زیر باید انجام شود. با نظر سازنده، مدار اصلی به یک منبع ولتاژ سه فاز (فرکانس صنعتی) برابر ولتاژ اسمی تابلو وصل شود و اجزاء برقدار مدار اصلی به یکدیگر متصل شوند، آزمون ممکن است روی زیرمجموعه‌ها نیز انجام شود. یک ورقه فلزی در موقعیت نامساعدی بر روی سطح قابل دسترسی عایق، که ایمنی در مقابل تماس با قسمت‌های برقدار را فراهم می‌کند قرار داده شود. درجائیکه نسبت به موقعیت نامساعد، تردید وجود دارد، آزمون برای چندین موقعیت مختلف تکرار می‌شود. ورقه فلزی باید به صورت مربع شکل یا دایره‌ای باشد و دارای سطح بزرگی که کمتر از ۱۰۰ سانتیمتر مربع است باشد، بدنه فلزی محفظه و چهارچوب تابلو باید زمین گردد.

اگر بر روی سطوح عایقی مسیر مداومی توسط فاصله‌های کوچک از گاز یا مایع وجود داشته باشد، این فواصل از نظر الکتریکی اتصال کوتاه هستند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر این شکافها برای اجتناب از عبور جریانهای ناشی از اجزاء برقدار قطعات قابل دسترس جداره‌ها، دریچه‌های حفاظتی عایقی، ایجاد شده باشند باید در مقابل ولتاژ ذکر شده در ستون ۲ و ۴ جدول (۲-۲) قدرت ایستادگی داشته باشند.

جریان عبور کرده از ورقه فلزی به زمین، در بدترین حالت موقعیت ورقه برای آزمون، بایستی اندازه‌گیری شود.

برای آزمونهای سه فاز، سه آزمایش با فازهای مختلف منبع تغذیه که بطور متوالی زمین می‌شوند انجام می‌گیرد. در مورد آزمونهای تک فاز، یک آزمایش کفایت می‌کند.

جریانها باید درحالیکه عایق خشک و تمیز است و در شرایطی که رطوبتی بر سطوح آن نمی‌باشد اندازه‌گیری شود.

۲-۳۰-۲- آزمون شرایط جوی

آزمون شرایط جوی با توافق سازنده و بهره‌بردار باید انجام شود. استفاده از این روش در پیوست ب آمده است. این روش اثرات برق و باد را در نظر می‌گیرد.

۲-۳۱- آزمونهای وسایل کمکی الکتریکی، مکانیکی

انترلاکهای الکتریکی و یا سایر اینترلاکها که به همراه وسایل کنترل، دارای ترتیب عملکرد مشخصی هستند باید مورد آزمایش قرار گیرند. این آزمایش در شرایط نصب و بهره‌برداری و در نامناسب‌ترین مقادیر تغذیه‌کننده‌ها، ۵ بار بطورپی درپی انجام می‌شود. منبع تغذیه ممکن است بین ۸۵ درصد تا ۱۱۰ درصد مقدار نامی خود تغییر کند، در طول آزمون هیچ تنظیمی نباید صورت گیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

آزمونها در صورتی رضایتبخش خواهند بود که وسایل کمکی عملکرد مناسب خود را داشته باشند و نیروی لازم برای عملکرد آنها قبل و بعد از آزمون مشابه بوده و تغییری نکرده باشد.

۲-۳۲- کنترل کردن سیم‌بندی

سیم‌کشی باید مطابق دیاگرامهای سیم‌کشی و نیازمندیهای از قبل تعیین شده، بوده و تأیید شوند.

پیوست (الف)

استاندارد مقادیر اسمی جریان مطابق نشریه IEC شماره ۵۹:

| | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ۱ | ۱/۲۵ | ۱/۶ | ۲ | ۲/۵ | ۳/۱۵ | ۴ | ۵ | ۶/۳ | ۸ |
| ۱۰ | ۱۲/۵ | ۱۶ | ۲۰ | ۲۵ | ۳۱/۵ | ۴۰ | ۵۰ | ۶۳ | ۸۰ |
| ۱۰۰ | ۱۲۵ | ۱۶۰ | ۲۰۰ | ۲۵۰ | ۳۱۵ | ۴۰۰ | ۵۰۰ | ۶۳۰ | ۸۰۰ |
| ۱۰۰۰ | ۱۲۵۰ | ۱۶۰۰ | ۲۰۰۰ | ۲۵۰۰ | ۳۱۵۰ | ۴۰۰۰ | ۵۰۰۰ | ۶۳۰۰ | ۸۰۰۰ |
| ۱۰۰۰۰ | | | | | | | | | |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

پیوست (ب)

شرایط استاندارد اتمسفری مطابق نشریه IEC شماره ۶۰

ب-۱- شرایط استاندارد به شرح زیر تعریف می‌شود:

دمای محیط (t_0) ، ۲۰ درجه سانتیگراد

فشار اتمسفری (b_0) ، ۱۰۱۳ میلی‌بار

رطوبت (h_0) ، ۱۱ گرم بر مترمکعب

توجه: فشار ۱۰۱۳ میلی‌بار برابر ۷۶۰ میلیمتر جیوه، در درجه حرارت صفر می‌باشد که

بارومتر نشان می‌دهد. اگر ارتفاعی که بارومتر نشان می‌دهد H میلیمتر جیوه باشد و

درجه حرارت t درجه سانتیگراد، فشار اتمسفری به میلی‌بار برابر است با:

$$\frac{1013}{760} (1 - 1.8 \times 10^{-4} t)$$

ب-۲- ولتاژ شکست روی عایق خارجی به شرایط اتمسفری بستگی دارد.

اگر $U(t, b, h)$ ولتاژ شکست در شرایط واقعی باشد (دمای t، فشار b و رطوبت h) ولتاژ

شکست در شرایط استاندارد $(U_{(t_0, b_0, h_0)})$ از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$(U_{(t_0, b_0, h_0)}) = U_{(t, b, h)} \cdot \frac{1}{d} \cdot K$$

ضریب $\frac{1}{d}$ ضریب چگالی هوا است که با توجه به بند (ب-۳) بدست می‌آید و ضریب K

یک ضریب رطوبت است که با توجه به بند (ب-۴) بدست می‌آید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ولتاژ بکاررفته برای آزمون ایستادگی روی عایق خارجی به وسیله ضرب ولتاژ ایستادگی

مشخص شده در $\frac{d}{K}$ بدست می‌آید.

ب-۳- ضریب تصحیح چگالی هوا

با فشار اتمسفری b که با میلی‌بار بیان می‌شود و دمای t که با درجه سانتیگراد بیان

می‌شود داریم :

$$t_o = 20^{\circ}C \quad d = 0.289 \frac{b}{273 + t}$$

اگر فشار اتمسفری ، با واحد میلیمتر جیوه در صفر درجه سانتیگراد بیان شود، ضریب

تصحیح بدین صورت بدست می‌آید :

$$t_o = 20^{\circ}C \quad d = 0.386 \frac{H}{273 + t}$$

ب-۴- ضریب تصحیح رطوبت

اطلاعات مربوط به تصحیح رطوبت ، اغلب کامل نیست در شکل (ب-۱) اشکال عملی

نشان داده شده است.

توجه : اصلاحات فوق برای میله و شکاف جواب صحیحی می‌دهد. برای مقره‌ها،

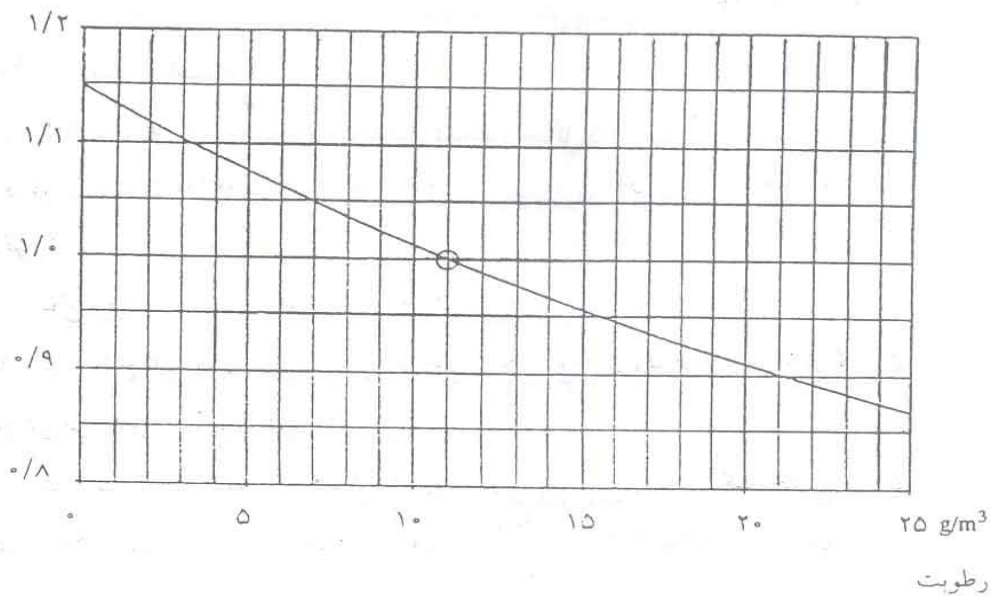
منحنی‌ها ، از دقت کمتری برخوردارند، بخصوص هنگامیکه قوس، مسیری از روی سطح

مقره دارد. اغلب با افزایش رطوبت مقدار ولتاژ کاهش داده می‌شود و عموماً برای

بوشینگ‌ها منحنی تصحیح قابل اعتماد نیست.

درحالی که ضریب تصحیح رطوبت نامعلوم است نباید از آن استفاده کرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم



پیوسته شکل (ب-۱) ضریب تصحیح رطوبت

روش آزمودن شرایط جوی برای تابلوهای قدرت و فرمان نصب شده در محیط‌های باز تابلو مورد آزمون، بایستی بطور کامل مجهز شده باشد (مثل پوشش برای پوشینگ‌ها و غیره) برای آزمایش از شکل (پ-۱) استفاده می‌شود.

برای مجموعه‌هایی که از چندین واحد تشکیل شده‌اند، حداقل دو واحد برای آزمون انتخاب گردند سطوح عمودی مختلف باید جداگانه مورد آزمایش قرار گیرد. برای پاشیدن یکنواخت و پیوسته باید به دو نکته زیر توجه کرد:

۱. سطح سقف از شیپورک ارتفاع مناسبی داشته باشند.
۲. کف خارج تابلو برای فاصله یک متر از جلوی سطح مورد آزمون در ارتفاعی قرار گیرد که حداقل آن را کارخانه سازنده مشخص می‌کند.

هر شیپورک مورد استفاده باید یک شکل مربعی را پوشش داده و

بطور یکنواخت با ظرفیت $30\ell / \text{min} \pm 10\%$ در فشار

$46N / \text{cm}^2 \pm 10\%$ و تحت زاویه $60^\circ - 80^\circ$ را بپوشاند. سپس

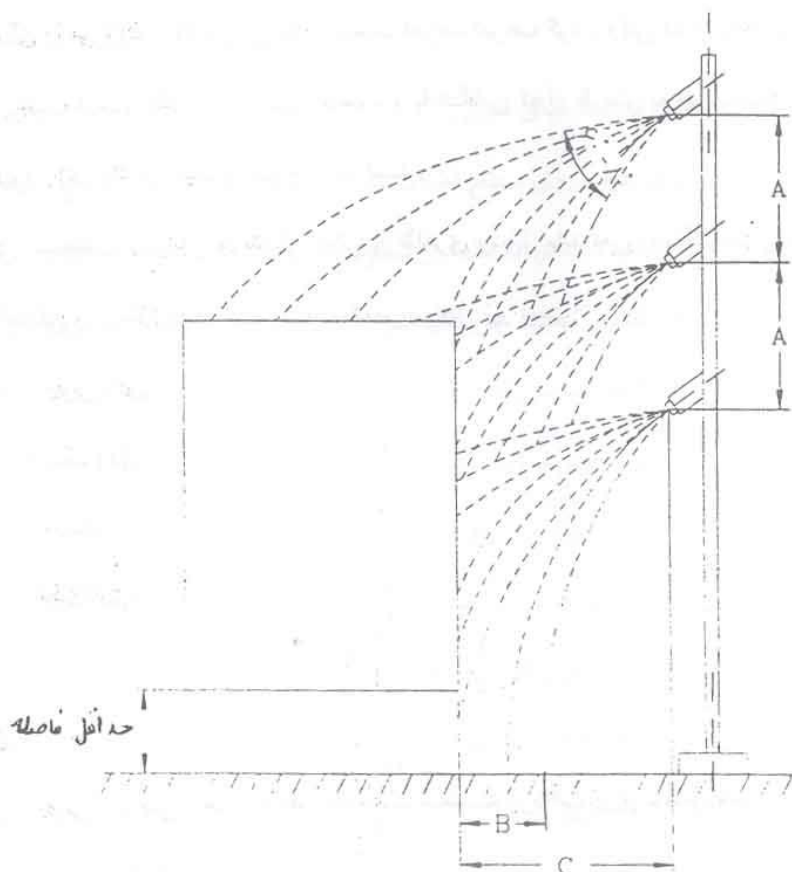
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خط‌المركز شیپورک‌ها را چرخانده تا بطور افقی قرار گیرد و سطوح عمودی و سپس تابلو را مورد آزمایش قرار داد.

فشار در لوله تغذیه‌کننده شیپورک‌ها $46N/cm^2 \pm 10\%$ در شرایط آزمایش می‌باشد. آب بکار رفته در هر سطح تحت آزمایش، نرخ‌ی برابر ۵ میلیمتر بر دقیقه دارد. و هر سطح حدود ۵ دقیقه مورد آزمایش قرار می‌گیرد فواصل شیپورک‌ها در شکل مشخص شده است.

بعد از اتمام آزمون، فوراً محفظه مورد بازرسی قرار می‌گیرد و موارد زیر بررسی می‌شود:

۱. هیچ آبی در عایق مدارات اصلی و کمکی مشاهده نشود.
۲. هیچ آبی در اجزاء الکتریکی یا مکانیزم مجموعه‌ها مشاهده نشود.
۳. هیچ علامتی از تجمع آب در سایر قسمت‌های غیرعایق مشاهده نشود. (برای کاهش فساد تدریجی)



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (پ-۱) ترتیب آزمون برای آزمایش شرایط جوی

پیوست (ت) راهنمای انتخاب درجات حفاظتی برای تابلوهای

بکار رفته در شبکه‌های توزیع

هدف از انتخاب درجه حفاظتی برای تابلو در فصل اول بیان شده است.

در این پیوست به بررسی و تعیین حداقل درجات حفاظتی لازم

پرداخته شده است. از آنجایی که تعیین درجه حفاظتی برای یک تابلو،

با قیمت تمام شده آن ارتباط مستقیم دارد، تعیین یک درجه حفاظتی

و اجباری کردن آن، در نظر گرفتن مسائل اقتصادی را در تهیه تابلو

سبب می‌شود. مقادیر ارائه شده در این پیوست حداقل مقادیر لازم در

هر مورد می‌باشد و در صورتیکه منطقه مورد نظر برای نصب تابلو دارای

شرایط خاصی باشد، این مقادیر بایستی افزایش یابند.

برای تعیین درجات حفاظتی بایستی به نکات زیادی توجه نمود که

می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱. نحوه دسترسی افراد به تابلو (افراد مجاز ، غیرمجاز، توجه به شرایط فرهنگی منطقه و...)
۲. میزان آلودگی منطقه نصب تابلو از لحاظ گرد و خاک و قدرت نفوذ آن به تابلو.
۳. میزان بارندگی و چگونگی ریزش آن

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

از آنجائیکه هر منطقه از ایران دارای شرایط متنوع فرهنگی و آب و هوایی می‌باشد، تقسیم‌بندی جغرافیایی در تعیین درجات حفاظتی کارا نمی‌باشد (برای مثال ریزش شدید باران هم در مناطق کویری و گرمسیر و هم در نقاط مرطوبی امکان پذیر است)، لذا در بررسی به عمل آمده در این پیوست با توجه به شرایط کلی موجود در اکثر مناطق مقادیر حداقل درجه حفاظتی برای تابلوهای نصب شده در پست‌های سرپوشیده و تابلوهای نصب شده در محوطه‌های باز ارائه شده است.

ت-۱- تابلوهای نصب شده در داخل پستهای سرپوشیده

با توجه به محل نصب این تابلوها، افرادی که به این تابلوها دسترسی دارند، عموماً از افراد مجاز صلاحیت‌دار می‌باشند (افرادی که با تابلوهای برق آشنایی داشته و معمولاً برای تعمیر و نگهداری و قرائت مقادیر به پستها مراجعه می‌کنند) لذا، رقم اول درجه حفاظتی باید طوری انتخاب شود تا این اشخاص در برابر تماس با قسمت‌های برقدار داخل تابلو و یا قسمت‌های متحرک آن دارای ایمنی کافی باشند، با توجه به جدول (۱-۱) حداقل درجه حفاظتی لازم بدین منظور عدد ۲ می‌باشد که نشان‌دهنده این است که انگشتان یا اجسام مشابه به طول کمتر از ۸۰ میلیمتر و به قطر کمتر از ۱۲ میلیمتر در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار و متحرک داخل تابلو محافظت شده‌اند. در صورتیکه افراد غیرمجاز به این تابلوها دسترسی داشته باشند درجه حفاظتی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بزرگتری باید انتخاب گردد. در صورتیکه وضعیت تابلو قرار گرفته در پست بصورتی باشد که امکان ورود گرد و خاک مضر به آن وجود داشته باشد و شرایط خاص منطقه این مسئله را تشدید نماید، می‌توان درجه حفاظتی ۵ را انتخاب نمود، که عموماً در ایران این مسئله وجود ندارد.

برای انتخاب رقم دوم درجه حفاظتی که نشان‌دهنده نفوذ مایع به داخل تابلو می‌باشد، شرایط تابلو نصب شده در پست در نظر گرفته می‌شود، با توجه به اینکه تابلو در پست قرار دارد، نیاز به درجه حفاظت خاصی نمی‌باشد و می‌توان درجه حفاظت حداقل صفر را انتخاب نمود.

توجه: در صورتیکه احتمال ریزش قطرات آب به هر دلیلی وجود داشته باشد IP باید تصحیح گردد.

با توجه به موارد فوق‌الذکر حداقل درجه حفاظت مورد نیاز برای تابلوهای نصب شده داخل پست IP20 می‌باشد.

ت-۲- تابلوهای نصب شده در خارج از پست و در محوطه باز

با در نظر گرفتن این موضوع که جداره‌های بیرونی این تابلوها در دسترس افراد عادی و غیرمجاز نیز می‌باشد لذا حداقل درجه حفاظتی لازم برای اولین رقم مشخصه عدد ۴ می‌باشد. یعنی از تماس سیمها و مفتولها به ضخامت یک میلیمتر با قسمتهای برقدار و متحرک داخل تابلو جلوگیری گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به خصوصیات آب و هوایی مناطق مختلف، در مناطقی که گردوغبار بیش از حد می‌باشد و احتمال اختلال در عملکرد وسایل داخل تابلو به این علت می‌باشد، باید تابلو از گردوغبار مضر محافظت گردد. در این حالت اولین رقم مشخصه را می‌توان عدد ۵ انتخاب کرد. برای انتخاب دومین رقم مشخصه، شرایط آب و هوایی منطقه‌ای که تابلو در آن قرار دارد باید مورد بررسی قرار گیرد، منظور از شرایط آب و هوایی چگونگی بارش باران در این مناطق می‌باشد این مسئله از آنجا حائز اهمیت است که زاویه ریزش باران و سرعت آن از نکات تعیین‌کننده این رقم می‌باشد. بدین منظور بایستی بدترین حالت را در منطقه نصب در نظر گرفت، برای مثال اگر در منطقه‌ای ریزش باران عموماً به صورت عمودی و یا تحت زاویه ریزش کمتر از ۶۰° می‌باشد ولی در روزهای از سال امکان ریزش باران به همراه باد شدید وجود دارد. زاویه ریزش باید ۱۸۰° در نظر گرفته شود. با توجه به نکات ذکر شده حداقل رقم دوم درجه حفاظتی برای این تابلوها ۳ می‌باشد، که در کلیه نقاط بایستی در نظر گرفته شود و در مناطق خاص رقم دوم، ۴ یا ۵ نیز می‌تواند انتخاب گردد.

لذا با توجه به نکات مطروحه، حداقل IP43 برای تابلوهای نصب شده در خارج از پست و محوطه‌های باز در نظر گرفته می‌شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بالا رفتن دما در هر قسمت از سوئیچ گیر و دستگاه کنترل حداکثر ۴۰ درجه تحت شرایط دمای محیطی می باشد. و از حدودی که در جدول ۳ مشخص گردیده نباید تجاوز کند. .

جدول ۳ - محدوده های دما و بالا رفتن دما برای قسمت‌های مختلف ، مواد و دی

الکتریکی‌های سوئیچ گیر و دستگاه کنترل ولتاژ بالا

| ماهیت عنصر اصلی ماده و دی الکتریک (نکات ۱، ۲ و ۳ را ببینید) (تبصره را ببینید) | بیشترین مقدار | |
|--|---------------|--|
| | دما °C | رفتن دمای نه خیلی تر از ۴۰°C (K) |
| ۱- کنتاکتها (نکته ۴ را ببینید) مس بدون روکش یا آلیاژ مس بدون روکش | | |
| - در هوا | ۷۵ | ۳۵ |
| - در SF ₆ (هگزا فلئورید سولفور) (نکته ۵ را ببینید) | ۱۰۵ | ۶۵ |
| - در روغن | ۸۰ | ۴۰ |
| پوشش نقره یا نیکل (نکته ۶ را ببینید) | | |
| - در هوا | ۱۰۵ | ۶۵ |
| - در SF ₆ (نکته ۵ را ببینید) | ۱۰۵ | ۶۵ |
| - در روغن | ۹۰ | ۵۰ |
| پوشش نازک | | |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

| | | |
|--|-----|----|
| - در هوا | ۹۰ | ۵۰ |
| - در روغن | ۹۰ | ۵۰ |
| - در SF ₆ (نکته ه را ببینید) | ۹۰ | ۵۰ |
| ۲- اتصال ، پیچ شده یا معادل مس بدون روکش ، آلیاژ مس بدون روکش یا آلیاژ آلومینیوم بدون روکش | | |
| - در هوا | ۹۰ | ۵۰ |
| - در SF ₆ (هگزا فلئورید سولفور) (نکته ه را ببینید) | ۱۱۵ | ۷۵ |
| - در روغن | ۱۰۰ | ۶۰ |
| پوشش نقره یا نیکل (نکته ۶ را ببینید) | | |
| - در هوا | ۱۱۵ | ۷۵ |
| - در SF ₆ (نکته ه را ببینید) | ۱۱۵ | ۷۵ |
| - در روغن | ۱۰۰ | ۶۰ |
| پوشش نازک | | |
| - در هوا | ۱۰۵ | ۶۵ |
| - در SF ₆ (نکته ه را ببینید) | ۱۰۵ | ۶۵ |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

| | | |
|----|-----|-----------|
| ۶۰ | ۱۰۰ | - در روغن |
|----|-----|-----------|

ادامه جدول ۳

| ماهیت عنصر اصلی مده و دی الکتریک (نکات ۱، ۲ و ۳ را ببینید) (تبصره را ببینید) | بیشترین مقدار | |
|--|--------------------|---|
| | دما °C | رفتن دمای نه خیلی تر از ۴۰° C (K) |
| ۳- همه کنتاکتهای دیگر یا اتصالات ساخته شده از فلزات بدون روکش یا پوشیده شده از مواد دیگر | (نکته ۷ را ببینید) | (نکته ۷ را ببینید) |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| | | |
|--|---|--|
| <p>۴- ترمینالهایی برای اتصال به کنتاکتورهای خارجی بوسیله پیچاندن یا جفت کردن بدون روکش نقره- نیکل - پوشش نازک پوششهای دیگر</p> | <p>۹۰ ۱۰۵ (نکته ۷ را ببینید)</p> | <p>۵۰ ۶۵ (نکته ۷ را ببینید)</p> |
| <p>۵- روغن یا روغن تجهیزات سوئیچینگ (نکات ۹ و ۱۰ را ببینید)</p> | <p>۹۰</p> | <p>۵۰</p> |
| <p>۶- بخشهای فلزی عمل کننده بعنوان فنرها</p> | <p>(نکته ۱۱ را ببینید)</p> | <p>(نکته ۱۱ را ببینید)</p> |
| <p>۷- مواد استفاده شده بعنوان عایق و قسمت‌های فلزی در تماس با عایق در کلاسهای زیر آمده (نکته ۱۲ را ببینید):</p> | <p>۹۰ ۱۰۵ ۱۲۰ ۱۳۰ ۱۵۵ ۱۰۰ ۱۲۰ ۱۸۰</p> | <p>۵۰ ۶۵ ۸۰ ۹۰ ۱۱۵ ۶۰ ۸۰ ۱۴۰</p> |
| <p>Y - A - E - B - F - لعاب : زمینه روغن مصنوعی H -</p> | | |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

| نکته ۱۳ را ببینید) | (نکته ۱۳ را ببینید) | - C دیگر مواد عایق کننده |
|--------------------|---------------------|--|
| ۶۰ | ۱۰۰ | ۸- هر قسمت فلزی یا ماده عایق در تماس با روغن ، به جز کنتاکتورها |
| ۳۰ | ۷۰ | ۹- بخشهای قابل دسترس - انتظار در تماس بودن در زمان عملکرد طبیعی |
| ۴۰ | ۸۰ | - که به در تماس بودن در زمان عملکرد طبیعی نیاز نباشد |



۳-۴-۴ نکات ویژه جدول ۳

نکاتی که در زیر آمده به جدول قبل بر می گردد و آن را کامل می کند.

نکته ۱: مطابق کارکرد آن همین قسمت ممکن است به چندین طبقه همانطور که در جدول ۳

لیست شده است وابسته باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این مورد بیشترین مقادیر مجاز دما و بالا رفتن دما که مطرح شده از جمله کمترین رده های مربوط می باشد.

نکته ۲: برای تجهیزات سوئیچینگ خلاء مقادیر محدوده های دما و بالا رفتن دما قابل کاربرد برای قسمت های داخل خلاء نمی باشند. بخش های باقیمانده از مقادیر دما و بالا رفتن دمای داده شده در جدول ۳ نباید تجاوز کنند.

نکته ۳: مراقبت برای اطمینان از اینکه هیچ خرابی به مواد عایقی احاطه کننده وارد نشده، باید در نظر گرفته شود.

نکته ۴: وقتی که قسمت های جالب توجه پوشش های متفاوت دارند یا یک قسمت ماده بدون روکش است، دما و بالا رفتن دمای مجاز خواهد شد برای :

(a) کنتاکتها ، ماده سطحی آنها دارای کمترین مقدار مجاز در مورد ۱ از جدول ۳ می باشند.

(b) اتصالات ، ماده سطحی آنها دارای بیشترین مقدار مجاز در مورد ۲ از جدول ۳ می باشند.

نکته ۵: وسیله SF_6 ، SF_6 خالص یا یک ترکیب از SF_6 و دیگر گازهای بدون اکسیژن می باشد.

تبصره ۱: به علت عدم حضور اکسیژن یک جدا سازی هرمنی در محدوده های دما برای کنتاکتهای مختلف و قسمت های اتصالی در مورد سوئیچ گیر SF_6 ظاهر می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در مطابقت با **IEC 60943** که یک راهنمایی برای تعیین دمای مجاز می دهد، محدوده های دمای مجاز برای مس بدون روکش و بخش‌های آلیاژ مس بدون روکش می توانند با مقادیر قسمتهای پوشیده شده از نقره یا پوشیده شده از نیکل در مورد فشار **SF₆** برابر شوند. در مورد جزئی از قسمتهای پوشیده شده نازک به علت تا ثیرات فرسودگی سایش (به **IEC 60943** مراجعه شود) یک افزایش دمای مجاز حتی تحت شرایط بدون اکسیژن **SF₆** قابل کاربرد نمی باشد. بنابراین مقادیر اولیه برای قسمتهای پوشیده شده نازک نگه داشته شده اند.

تبصره ۲: بالا رفتنهای دما برای مس روکش شده یا کنتا کتهای پوشیده از نقره در **SF₆** تحت رسیدگی می باشند.

نکته ۶: کلیه کنتا کتهای پوشیده شده به عنوان یک لایه پیوسته از ماده روکش در فضای کنتا کت باقی می ماند:

(a) بعد از ساخت و آزمایش شکستگی (اگر باشد):

(b) بعد از آزمایش جریان زمان کوتاه:

(c) بعد از آزمایش تحمل مکانیکی:

مطابق تشخیص مربوط برای هر کدام از تجهیزات. وگرنه، کنتا کتها بصورت بدون روکش دیده خواهند شد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نکته ۷: وقتی مواد متفاوت آنها، که در جدول ۳ داده شده است، استفاده می شوند ، خواص آنها مورد توجه قرار می گیرد ، زیرا بیشترین بالا رفتن دمای مجاز ، مورد جالبی است که طبق آن باید تصمیم گیری شود.

نکته ۸: مقادیر دما و بالا رفتن دما حتی اگر هادی به ترمینالهای بدون روکش وصل شده باشند، معتبر هستند.

نکته ۹: در قسمت بالایی روغن

نکته ۱۰: شرایط ویژه هنگامیکه نقطه اشتعال پایین روغن، استفاده شده در خصوص تبخیر و اکسیداسیون باید داده شوند.

نکته ۱۱: دما به مقداری که خاصیت کشش ماده را خراب می کند نخواهد رسید.

نکته ۱۲: کلاسهای مواد عایقی در **IEC 60085** داده شده اند.

نکته ۱۳: محدودیتی که صرفاً به تناسب احتیاج وجود دارد ، سبب هیچ گونه خرابی وارد شونده به قسمت‌های سطحی نمی شود.

۳- ضربه‌ها:

ضربه یک ولتاژ یا جریان پررودیک می‌باشد که معمولاً با سرعت تا مقدار پیک آن بالا می‌رود و سپس به آهستگی تا صفر کاهش می‌یابد.

بهمین منظور، ضربه‌ها تقریباً بصورت خطی بالا رونده یا نوسان کننده و یا تقریباً بشکل مستطیل بکار می‌روند.

اصطلاح «ضربه» از اصطلاح «موج» متمایز شده است که به رویدادهای گذرای تجهیزات الکتریکی یا شبکه‌های روشن اشاره می‌کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱ ایمپالسهای سویچینگ و صاعقه ای

یک تمایز بین ایمپالسهای سوئیچ شونده و صاعقه ای در مدت زمان پیشرویشان وجود دارد. ایمپالسهای با مدت زمان پیشروی بالاتر از ۲۰ میکروثانیه بعنوان ایمپالسهای صاعقه ای و ایمپالسهای با مدت زمان پیشروی طولانی‌تر بعنوان ایمپالسهای سوئیچ شونده تعریف می‌شود.

معمولاً ایمپالسهای سوئیچ شونده تمام مدت زمانهای طولانی قابل ملاحظه را توصیف می‌کنند.

ویژگیهای مرتبط با تخلیه مخرب و ولتاژهای تست

در این استاندارد، اصطلاح «تخلیه مخرب» (بعرضی اوقات بعنوان شکست الکتریکی نامیده می‌شود) به پدیده‌های وابسته به عایق‌بندی مربوط می‌باشد شکست زیر فشار الکتریکی، در واقع تخلیه کامل پلهای عایق زیر آزمایش، باعث کاهش ولتاژ بین الکترودها (تقریباً تا صفر) می‌شود. که در شکست الکتریکی در جامد، مایع و دی‌الکتریک‌های گازی و ترکیبی از اینها به کار می‌رود.

تخلیه مخرب غیرقابل دوام در واقع آزمایش شیئی است که در آن آرک یا جرقه الکتریکی که هنگام آزمایش ممکن است موقتاً در آن ایجاد شود. هنگام آزمایش، ولتاژ حول شیئی آزمایشی موقتاً تا صفر یا مقدار خیلی کم کاهش می‌یابد. بستگی به ویژگیهای مدار آزمایشی و شیئی مورد آزمایش، ممکن است یک دی‌الکتریک قوی بوجود آید و یا ممکن است ولتاژ آزمایشی به مقدار بالای خود برسد. چنین رویدادی را باید بعنوان تخلیه مخرب تفسیر کرد. در غیر اینصورت توسط کمیته فنی مربوطه مشخص می‌شود.

تخلیه غیرمخرب بین الکترودها یا رساناهای میانی ممکن است اتفاق بیفتد بدون آنکه ولتاژ آزمایشی تا صفر کاهش یابد. چنین رویدادی نباید بعنوان تخلیه مخرب تفسیر شود.

بعرضی از تخلیه‌های غیرمخرب «تخلیه‌های جزئی» (partial discharges) نامیده می‌شود و در نشریه IEC ۲۷۰ آورده شده است: اندازه‌گیری‌هایی تخلیه جزئی اصطلاح (Soarkover) هنگامی استفاده میشود که تخلیه مخرب در یک گاز یا مایع اتفاق بیفتد.

اصطلاح (Flash over) استفاده می‌شود زمانی که یک تخلیه مخرب روی یک سطح دی‌الکتریک در گاز یا مایع متوسط رخ دهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اصطلاح (Puncture) (سوراخ) استفاده می‌شود هنگامی که تخلیه مخرب در بین یک دی‌الکتریک جامد رخ دهد.

تخلیه مخرب در یک دی‌الکتریک جامد، تلفات دائمی در دی‌الکتریک قوی تولید می‌کند. در یک دی‌الکتریک مایع یا جامد تلفات ممکن است موقتی باشد.

۴-۲ ویژگیهای ولتاژ تست

ویژگیهای ولتاژ تست که در این استاندارد هستند برای طراحی انواع مختلفی از ولتاژ مشخص شده است که ولتاژ آزمایشی تعریف می‌شود.

۴-۲-۱ ویژگیهای بالقوه ولتاژ تست

ویژگیهای بالقوه ولتاژ تست ویژگیهایی هستند که اگر هیچ تخلیه مخربی رخ ندهد بدست می‌آید.

۴-۲-۲ ویژگیهای واقعی ولتاژ تست

ویژگیهای واقعی ولتاژ تست هنگام تست، در ترمینالهای شیئی آزمایش رخ می‌دهد.

۴-۲-۳ مقدار ولتاژ تست

مقدار ولتاژ تست در بندهای مربوطه در استاندارد موجود تعریف شده است.

۴-۳ ولتاژ تخلیه مخرب در شیئی آزمایش:

مقداری از ولتاژ آزمایشی که باعث تخلیه مخرب می‌شود که برای آزمایشات گوناگون در بندهای مربوط در استاندارد موجود بیان شده است.

طبقه‌بندی عایقها در موارد آزمایشی

دستگاههای سیستم‌های عایقی و ساختارهای ولتاژ بالا باید اساساً طبقه‌بندی شوند به عایق خود تعمیر و غیرخود تعمیر و ممکن است شامل عایق داخلی یا خارجی باشد.

عایق خارجی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

عایق خارجی، عایق هوایی و سطوح نشان داده شده تجهیزات عایق جامد است که هر دو آنها تحت فشارهای دی‌الکتریک و اثرات جوی و دیگر حالت‌های خارجی از قبیل آلودگی، رطوبت هستند.

عایق داخلی

عایق داخلی از عناصر جامد و مایع و گاز داخلی در تجهیزات عایقی تشکیل می‌شود که از اثرات جوی و حالت‌های خارجی دیگر از قبیل آلودگی، رطوبت محافظت شده است.

عایق خودترمیم

عایقی است که کاملاً ویژگی‌های عایقی‌اش را بعد از تخلیه مخرب که بوسیله یک ولتاژ آزمایشی ایجاد شده را پوشش می‌دهد.

عایق غیرخودترمیم

عایقی است که ویژگی‌های عایقی‌اش را از دست می‌دهد یا آنها را کاملاً بعد از تخلیه مخربی که بوسیله یک ولتاژ آزمایشی ایجاد شده پوشش نمی‌دهد.

۸- تست‌های خشک

موارد تست بایستی خشک و تمیز باشد در غیر اینصورت شرایط آن بوسیله کمیسیون فنی مربوطه تعیین می‌شود. تست باید در دمای محیط انجام شده باشد و روش کار با ولتاژ بایستی در بندهای مربوط به این استاندارد مشخص شده باشد.

۹- تست‌های مرطوب

روش تست مرطوب برگزیده شده، که در قسمت ۹-۱ توصیف شده است، برای شبیه ساختن اثر طبیعی باران بر روی عایق خارجی توضیح داده شده و یک تجدیدنظر برای روش‌های تست آسان است. این روش برای همه انواع تست ولتاژ توصیه شده است و روی همه انواع دستگاهها بجز هر یک از دو روش تست متناوب داده شده در زیر مجاز شده است اگر بوسیله کمیسیون فنی مربوطه مشخص باشد.

۹-۱ روش تست مرطوب استاندارد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تست و سایل بایستی با آب با مقاومت ویژه و دمای معین اسپری شده باشد (نگاه به جدول ۱) با ریختن قطرات روی آن (اجتناب از مه و غبار) و هدایت کردن آنها به نحوی که مولفه‌های عمودی و افقی شدت اسپری تقریباً معادل باشند. این شدت‌ها با یک ظرف شبکه ای تقسیم شده که دارای سوراخهای 100 CM² تا 750 CM² هستند یکی عمودی و یکی افقی، موقعیت تست اشیاء نسبت به مولفه‌های عمودی و افقی باران بایستی بوسیله کمیسیون فنی مربوطه مشخص شده باشد.

- بطور کلی قابلیت بازسازی نتایج تست مرطوب کمتر از آن است که برای سایر تخلیه ولتاژهای بالا و یا آزمایش مقاومت کردن بکار می‌رود.

- برای به حداقل رساندن پراکندگیها بایستی به موارد زیر توجه کرد:

ظرف مجموعه بایستی موضوع تحت آزمایش را در داخل خود قرار دهد اما این مجموعه فاصله ای تعیین شده از موضوع تحت تست دارد طی مدت آزمایش کردن، ظرف بایستی به آرامی به یک منطقه مناسب منتقل شود اما بطور کامل اثر غیریکنواختی اسپری کردن از نوک دهانه (nozel) را نمی‌پوشاند.

- این ناحیه اندازه‌گیری بایستی دارای یک عرض یکسان از جسم مورد آزمایش و یک ماکزیمم ارتفاع 1 M باشد. برای تست اشیاء با ارتفاع بین ۱ متر تا ۳ متر اندازه‌گیری‌های خاص بایستی در بالا، وسط و ته وسایل انجام گیرند. و هر ناحیه باید فقط ۱/۳ ارتفاع موضوع مورد آزمایش را تحت پوشش قرار دهد.

- برای تست و سایل خیلی بیشتر از ۳ متر ارتفاع، تعداد بخشهای اندازه‌گیری بایستی برای پوشاندن تمام ارتفاع آن افزایش یابد.

- روشهای بالا به طور مناسب برای تست وسایل با داشتن ابعاد افقی بزرگ تنظیم شده اند. تعمیم نتایج ممکن است کاهش یابد اگر مواضع موردتست با یک پاک کننده قوی تمیز شده باشد.

- گسترش نتایج ممکن است همچنین بوسیله سرعت‌های ته‌نشینی غیرعادی موضعی متأثر شود. برای تشخیص اینها و برای بهبود بخشیدن یکنواختی اسپری در صورت لزوم توصیه شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دستگاه اسپری بایستی محصول سازگار باشد در تلرانسهای معین، حالت‌های ته‌نشینی در تست وسایل در جدول ۱ داده شده است.

هر نوع و ترتیبی از تلاقی دهانه‌های لازم در جدول ۱ داده شده است ممکن است استفاده شود. مثال‌های چندین دهانه که در تمرین رضایت بخش بوده‌اند، در شکل‌های 2a , 2b , 2c نشان داده شده است. به اضافه با اطلاعات کاربردی برای هر نوع روش، فواصل اسپری بزرگتر ممکن است بدست آمده باشد اگر دهانه به طرف بالا در یک زاویه حدود 15° - 25° افقی معطوف شده باشد.

توجه شود که اگر فشار آب بالاتر از حد توصیه شده افزایش یابد فوران آب ممکن است ناگهان کاملاً بشکند و موجب یک نارضایتی در اسپری در تست اشیاء شود.

جدول ۱ حالات ته‌نشینی برای روشهای استاندارد:

میانگین سرعت ته‌نشینی تمام اندازه‌ها

| | | |
|--|------------|---------------------|
| مولفه عمودی | mm/min | 1.0 تا 2.0 |
| مولفه افقی | mm/min | 1.0 تا 2.0 |
| حدود برای تمام اندازه‌های واحد و برای هر مولفه | mm/min | ± 0.5 |
| دمای آب | oC | ± 15 دمای محدود |
| مقاومت ویژه | Ωm | 100 ± 15 |

درجه حرارت و مقاومت ویژه آب بایستی روی يك مجموعه پي‌واسطه نمونه، و قبل از رسیدن آب به موضع مورد آزمایش اندازه‌گیری شده باشد. همچنین ممکن است که

آخا(دماومقاومت آب) در موقعیتهای فراهم شده دیگر (در يك مخزن آب) که رسیدن آب به موضع آزمایش را نیز مورد بررسی قرار نمی دهد، اندازه‌گیری شوند.

وسایل مورد آزمایش بایستی در ابتدا نهایتاً ۱۵ دقیقه قبل از شرایط معین بالا مرطوب نگه داشته شده باشد و این شرایط بایستی بین تست که باید بدون وقفه و در حالت مرطوب انجام شود بدون تلرانس معین باقی بماند.

زمان مرطوب نگه‌داشتن نباید شامل زمان موردنیاز برای اسپری باشد همچنین انجام دادن یک رطوبت اولیه بوسیله نیروی برق برای ۱۵ دقیقه ممکن به نظر می‌رسد و اسپری پیوسته بوسیله یک رطوبت ثانویه

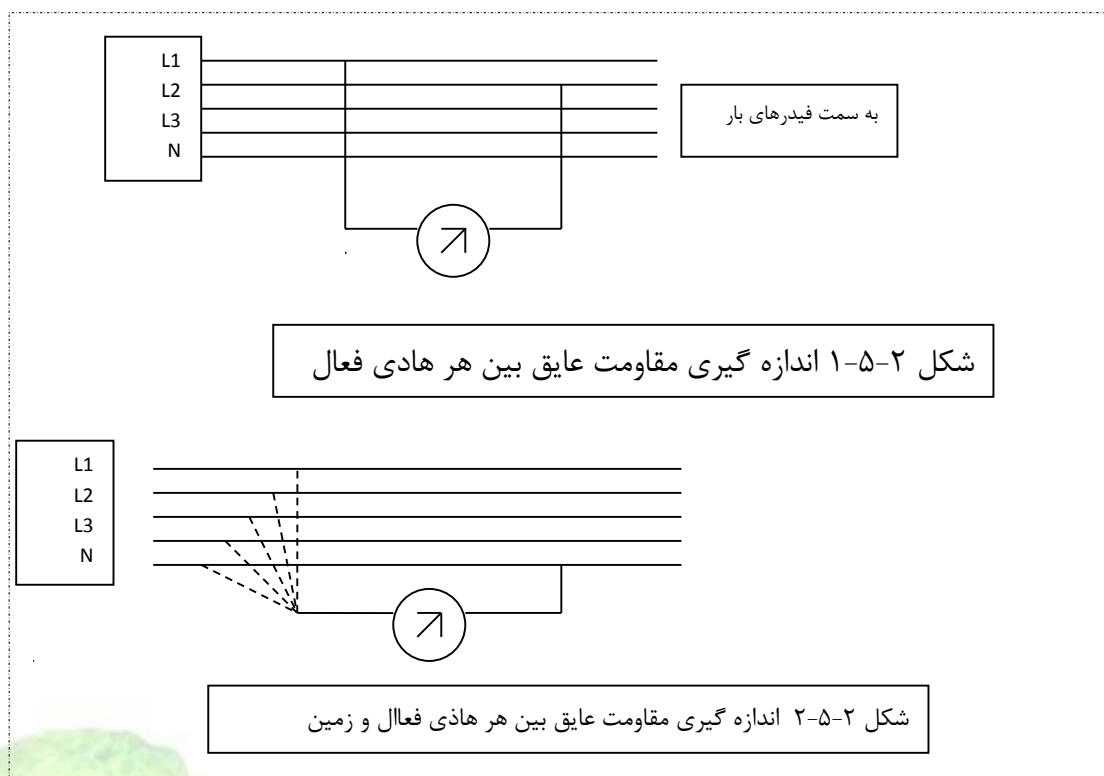
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای نهایتاً ۲ دقیقه قبل از شروع تست با استفاده از آب با همه شرایط صحیح ته نشینی انجام خواهد گرفت، که ته نشینی بایستی قبل از شروع تست فوراً اندازه گیری شود. استثنایی که بوسیله کمیسیون فنی مربوط معین شد، این است که روش تست برای تستهای مرطوب بایستی همانند روش معین شده برای تستهای خشک مشابه باشد. مدت زمان تست برای یک تست ac بایستی ۶۰ ثانیه باشد و در غیر اینصورت مشخص خواهد شد. به طور کلی برای ولتاژ مستقیم و متناوب تستهای ضد آب توصیه می شود که بایستی بوسیله یک تخلیه الکتریکی مجاز فراهم شود که در تست مجدد، تخلیه الکتریکی بعدی رخ ندهد.

اندازه گیری مقاومت در مدار

در تمام سیستمهای الکتریکی صرفنظر از اندازه ولتاژ. مقاومت عایق باید اندازه گیری شود (شکلهای ۱-۵-۲ و ۲-۵-۲) اندازه گیری در موارد زیر باید انجام گیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



اندازه گیری مقاومت بین هادیهای فعال

اندازه گیری مقاومت بین هادیهای فعال (هادی خنثی نیز یک هادی فعال می باشد) اگر تجهیزات مصرف کننده جریان در مدار نصب گردیده باشند. ممکن است باعث مشکلاتی گردد در این صورت . هنگام اندازه گیری باید تجهیزات مصرف کننده جریان را قطع نمود.

اندازه گیری مقاومت بین هادیهای فعال و زمین

اندازه گیری مقاومت بین هر هادی فعال (شامل هادی خنثی) و زمین یا هادیهای اتصال زمین تجهیزات. برای سهولت موضوع. می توان مقاومت عایق تمام هادیهای فعال متصل شده به هم

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

(در چند مدار و یا برای تمام مدارها) را نسبت به زمین و یا ترجیحا نسبت به هادیهای اتصال زمین تجهیزات اندازه گیری نمود. روش اندازه گیری ساده شده نباید در مکانهایی که در معرض خطر آتش سوزی قرار دارند بکار برد. در این موارد مقاومت بین هادیها نسبت به یکدیگر (در صورت لزوم باید تجهیزات مصرف کننده جریان را قطع کرد) و نسبت به زمین یا هادی اتصال زمین تجهیزات. باید اندازه گیری شود. در سیستمهای TN-C می توان اندازه گیری را نسبت به هادی PEN انجام داد (زیرا PEN نیز یک هادی اتصال زمین است)

در صورت انجام این اندازه گیری. باید هادی یا هادیهای خنثی را از هادی یا شین PEN جدا کرد.

نکاتی که در اندازه گیری باید بخاطر داشت

اندازه گیری باید در محل ورودی سیستم الکتریکی انجام شود. ساده ترین راه اندازه گیری. هنگام نصب تجهیزات است زیرا در این مرحله هنوز تجهیزات حفاظتی نصب نگردیده اند. در غیر اینصورت می توان اندازه گیری را در محل ترمینالهای فیورو در سمت ورودی تابلو توزیع. اجرا نمود (شامل تمام هادیهای فعال و تمام ارتباطهای هادی N در صورت وجود) مدارات مستقل نباید توسط فیوز. کلید و یا هر وسیله دیگری قطع شده باشند. یعنی در هنگام اندازه گیری. فیوزها باید نصب شوند و تمام کلیدها باید بسته باشند. در صورت لزوم. در خروجی تابلوی توزیع نیز باید اندازه گیری انجام شود. البته بدلیل اتصالات لازم. انجام این حالت نسبتا مشکل می باشد. در مدارات کنترل. همواره امکان بستن تمام کنتاکتها بطور همزمان وجود ندارد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

لذا توصیه می گردد که در این وضعیت . فیدرها و کابل‌های خروجی اندازه گیری شوند . اگر در مدارهایی که شامل تجهیزات الکترونیک هستند . برای جلوگیری از آسیب دیدن تجهیزات لازم باشد که تنها مقاومت بین هادی خارجی متصل به هم و هادی خنثی نسبت به زمین اندازه گیری شوند . می توان تجهیزات مصرف کننده جریان را نیز در مدار باقی گذاشت . مراحل مشابه در مورد ترانسفورماتورهای کنترل پایین دست نیز باید در نظر گرفته شود. در این حالت. هر اتصال بین هادی خارجی و هادی اتصال زمین تجهیزات باید قطع گردد و مقاومت هر دو هادی نسبت به زمین اندازه گیری گردد.

اندازه گیری ولتاژ . دستگاه اندازه گیری

اندازه گیری باید با استفاده از ولتاژ DC و دستگاه اندازه گیری . مثل میگر که قادر به تامین جریان اندازه گیری حداقل برابر با 1ma باشد انجام گردد. (اندازه ولتاژ باید مطابق جدول ۲-۲-

۳-۵ بر اساس نوع و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

| مقاومت عایق M | ولتاژ اندازه گیری DC V | نوع و ولتاژ اسمی مدار |
|---------------|------------------------|---|
| ≥ 0.25 | 250 | مدارهای SELV, PELV |
| ≥ 0.5 | 500 | مدارهای با ولتاژ کمتر یا مساوی با ۵۰۰ ولت مدارهای FELV مدارهای با حفاظت ایمنی |
| ≥ 1.0 | 1000 | مدارهای با ولتاژ بیشتر از 500v |

جدول ۲-۵-۳ ولتاژ اندازه گیری DC و مقادیر حداقل مقاومت عایق بر حسب ولتاژ اسمی مدار

ولتاژ اسمی مدار انتخاب شود.) نتایج این اندازه گیری باید بهتر (مقاومت عایقی بزرگتر) یا برابر

با مقادیر مشخص شده در جدول ۲-۵-۳ باشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نکاتی که در حین اندازه گیری باید بخاطر سپرد

حین اندازه گیری سیستم باید خاموش باشد. همانطور که قبلا توضیح داده شد تجهیزات مصرف کننده جریان می توانند در مدار باقی بمانند. البته اگر اندازه گیری هادی به هادی لازم باشد. این مطلب امکان پذیر نخواهد بود. اگر مقادیر حداقل مشخص شده در جدول ۲-۵-۳ قابل حصول نباشند. می توان تجهیزات مصرف کننده جریان را از مدار قطع کرد. اگر قطع تجهیزات مصرف کننده جریان نیز منجر به حصول مقادیر لازم نشد. می توان مقاومت هادیها را بطور انفرادی نسبت به زمین اندازه گیری نمود. اگر نتایج اندازه گیری فقط به مقادیر داده شده در جدول نزدیک باشند. باید سیستم بررسی گردد زیرا در صورت نصب صحیح سیستم معمولا مقادیر بسیار بزرگتر از آنچه در جدول آمده است. باید حاصل گردد.

استانداردهای دیگر. نظیر IEC 60204-1/DIN VDE 0113-1 ممکن است مقادیر مقاومت بزرگتری از آنچه در جدول ۲-۵-۳ آمده را مشخص نمایند. مثلا حتی در ولتاژهای کوچکتر از 500v مقدار مقاومت 1M را مشخص کند. استانداردها ممکن است مقادیر کوچکتر را نیز تعیین کرده باشند. برای مثال IEC 60439-1/VDE 0660-500 برای ولتاژ 230/400v مقدار 230K اهم را تعیین کرده است.