



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

6920-2-23_



ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت، واحدهای منبع تغذیه

و تجهیزات مشابه -

قسمت ۲ - ۲۳: الزامات ویژه برای ترانسفورماتورهای بکار رفته

در کارگاههای ساختمانی

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (5) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری

نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید. همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد "ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت ، وامدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه

قسمت ۲-۲۳ : الزامات ویژه برای ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای سافتمانی "

رئیس	سمت یا نمایندگی
حلوائی ، علی اکبر(فوق لیسانس برق - قدرت)	عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
اعضا	

معاون عمران و تاسیسات بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی	توکل ، محمد سعید (لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)
شرکت صنایع الکترونیک وزارت دفاع	توکل ، سیروس (لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	توکل ، لاله (فوق لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	درباری ، محمد مسن (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت صنایع الکترونیک وزارت دفاع	شهشانی ، محمدعلی (فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)
مرکز تحقیقات مخابرات ایران	محمدی کاشانی ، محمدرضا (لیسانس برق - الکترونیک)
مرکز تحقیقات مخابرات ایران	میر صراف ، محمدرضا (دکترای مهندسی برق)
عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران	نقندریان ، کاظم (دکترای مهندسی صنایع)
	دبیر
عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی	شیخان ، منصور (دکترای مهندسی برق)

صفحه

پ

ت

فهرست مندرجات

پیشگفتار

مقدمه

۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۳	مراجع الزامی	۲
۳	اصطلاحات و تعاریف	۳
۴	مقررات عمومی	۴
۴	نکات عمومی در مورد آزمونها	۵
۴	مقادیر اسمی	۶
۶	طبقه بندی	۷
۶	علامت گذاری و اطلاعات دیگر	۸
۸	حفاظت در مقابل دسترسی به بخشهای های برقدار خطرناک	۹
۸	تغییر تنظیم های ولتاژ ورودی	۱۰
۹	ولتاژ خروجی و جریان خروجی تحت بار	۱۱
۹	ولتاژ خروجی بی باری	۱۲
۱۱	ولتاژ اتصال کوتاه	۱۳
۱۱	گرمایش	۱۴
۱۲	حفاظت در برابر اتصال کوتاه و اضافه شود بار	۱۵
۱۲	استقامت مکانیکی	۱۶
۱۵	حفاظت در مقابل ورود گرد و غبار ، اشیای جامد و رطوبت مضر	۱۷

صفحه

فهرست مندرجات

۱۵	الف مقاومت عایقی و استقامت دی الکتریک	۱۸
۱۶	ساختمان	۱۹
۲۰	اجزاء	۲۰

۲۰	سیم کشی داخلی	۲۱
۲۰	اتصال منبع و سایر سیم ها یا کابل انعطاف پذیر بیرونی	۲۲
۲۱	ترمینال ها برای هادی های بیرونی	۲۳
۲۱	پیش بینی زمین حفاظتی	۲۴
۲۱	پیچها و اتصالات	۲۵
۲۱	فواصل خزشی ، فواصل هوایی و فواصل از میان عایق	۲۶
۲۱	مقاومت در برابر گرما ، حرارت غیر عادی، آتش و ایجاد مسیر جریان خزشی	۲۷
۲۱	مقاومت در برابر زنگ زدگی	۲۸
۲۳	پیوست ها	

پیش گفتار

استاندارد " ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت ، واحدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه - قسمت ۲-۲۳ :

الزامات ویژه برای ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای ساختمانی " که توسط کمیسیونهای مربوط تهیه و تدوین شده و در دویست و شصت و سومین جلسه کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۲/۱۰/۶ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید: ب

د و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

IEC 61558-2-23 : 2000 , Safety of power transformers, power supply units and similar devices - Part 2-23 : Particular requirements for transformers for construction sites .

مقدمه

این استاندارد باید همراه با استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ تحت عنوان «ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت، واحدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه، قسمت اول : مقررات عمومی و آزمونها» بکار رود. در این استاندارد بندهای نظیر در استاندارد ملی ایران ۱- پ تغییر داده شده و یا تکمیل می‌گردد تا بتوان آن را بعنوان مقررات ایمنی مبدل‌های خاص بکار برد.

در متن این استاندارد هر جا که عبارت «اضافه شود»، «تغییر داده شود» و یا «جایگزین شود» در مورد یک بند فرعی بیان شده باشد، مقررات مربوط، ویژگیهای آزمون یا یادآوری‌های داده شده در بند فرعی نظیر در استاندارد ملی ۱-۶۹۲۰ باید به همان ترتیب تطبیق داده شوند.

شماره بندهای فرعی تکمیلی و پیوست‌های تکمیلی در این استاندارد نیز با شماره ۱۰۰ به بالا مشخص می‌شود.

ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت ، واحدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه

قسمت ۲- ۲۳ : الزامات ویژه برای ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای سافتمانی

۱ هدف و دامنه کاربرد

جایگزین شود :

این استاندارد با تمامی جوانب ایمنی از جمله الکتریکی، حرارتی و مکانیکی در ارتباط است.

این استاندارد به ترانسفورماتورهای ایستا یا قابل حمل ، تک فاز یا چند فاز با خنک شوندگی توسط هوا (طبیعی یا مصنوعی) ، مستقل یا وابسته، جداساز یا جداساز ایمن که به منظور استفاده در کارگاههای ساختمانی منظور شده اند و دارای ولتاژ اسمی منبع کمتر از 1000 Va.c. و فرکانس اسمی کمتر از 50 Hz می باشند، اعمال می گردد.

خروجی اسمی نباید از مقادیر زیر بیشتر شود :

- 25 kVA برای ترانسفورماتورهای تک فاز

- 40 kVA برای ترانسفورماتورهای چندفاز

ترانسفورماتورهای جداساز برای کارگاههای ساختمانی بایستی ولتاژ خروجی بی باری و ولتاژ اسمی خروجی بیشتر از 50 Va.c. و کمتر از 250 Va.c. داشته باشند.

ترانسفورماتورهای جداساز ایمن برای کارگاههای ساختمانی بایستی ولتاژ خروجی بی باری و ولتاژ اسمی خروجی کمتر از 50 Va.c. داشته باشند.

یادآوری ۱- این استاندارد به ترانسفورماتورهایی که برای تامین الکتریسیته در مکانهایی که در

استاندارد بین المللی IEC 60364-7-704 مشخص شده اند نیز اعمال می شود. در استاندارد اخیر، نحوه

حفاظت توسط سروسط زمین شده یا نقطه ستاره سیم پیچ خروجی، مشخص شده است.

ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای ساختمانی وقتیکه برای اهداف حفاظتی استفاده شوند به قوانین ولتاژ نصب یا مشخصات وسیله نیاز دارند.

وقتیکه ترانسفورماتورها در داخل مجموعه های ادوات فرمان^۱ و ابزار ادوات قطع و وصل^۲ ولتاژ پایین برای کارگاههای ساختمانی مجتمع شوند، همانطوریکه در استاندارد بین المللی IEC 60439-4، مشخص شده است، الزامات اضافی به قطعات سوار شده اعمال می شود.

این استاندارد به ترانسفورماتورهای نوع خشک نیز اعمال می شود. سیم پیچ ها می توانند درون محفظه یا بدون محفظه باشند.

یادآوری ۲ - نکات زیر نیز قابل توجه می باشد.

- برای ترانسفورماتورهایی که برای استفاده در مناطق گرمسیری منظور شده اند، الزامات خاص می تواند مورد نیاز باشد.

- در مکانهایی که شرایط محیطی خاصی حاکم است، الزامات ویژه می تواند مورد نیاز باشد.

این استاندارد به ترانسفورماتورهایی که با مدارهای الکترونیکی مجتمع شده اند نیز اعمال می شود.

این استاندارد به مدارهای بیرونی و اجزای آنها که برای اتصال به ترمینال های ورودی و خروجی یا پریزهای ترانسفورماتور منظور شده اند، اعمال نمی گردد.

1- Controlgear

2- Switch gear

۲ مراجع الزامی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

IEC 60068-2-27 : 1987 , Environmental testing – Part 2 : tests – Test Ea and guidance : Shock

IEC 60364-7-704 : 1989 , Electrical installations of buildings – Part 7 : Requirements for special installations – Section 704 : Construction and demolition site installations

IEC 60439-4 : 1990 , Low – voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4 : Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)

۳ اصطلاحات و تعاریف

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

اضافه شود :

۱۰۱-۳ مجموعه ابزار کنترل و ابزار سوئیچ ولتاژ پائین برای کارگاههای ساختمانی (ACS)^۱ یک یا چند قطعه تبدیل کننده یا سوئیچینگ که با تجهیزات کنترل کننده، اندازه گیری، سیگنالینگ، حفاظتی و تنظیم مربوط ترکیب شده و با تمامی اتصالات الکتریکی و مکانیکی و بخشهای ساختاری تکمیل شده و برای استفاده در تمامی کارگاههای ساختمانی، اعم از درون بنا یا بیرون بنا، طراحی و ساخته می شود.

۴ مقررات عمومی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

1- Assembly for Construction Sites

۵ نکات عمومی در مورد آزمونها

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۶ مقادیر اسمی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

اضافه شود :

۶-۱۰۱ ولتاژ اسمی خروجی نباید از مقادیر زیر بیشتر شود :

- 250 Va.c. برای ترانسفورماتورهای جداساز با سروسط زمین نشده (تک فاز) یا نقطه ستاره زمین نشده

(سه فاز) یا اتصال مثلث (سه فاز)

- 110 Va.c. برای ترانسفورماتورهای جداساز با سروسط زمین شده (تک فاز) در ساختمان یا نقطه ستاره

(سه فاز) زمین شده در ساختمان

- 50 Va.c. برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن

ولتاژ اسمی خروجی باید برای ترانسفورماتورهای جداساز از 50 Va.c. بیشتر باشد.

مقادیر ترجیحی برای ولتاژ اسمی خروجی عبارتند از :

- 110 V و 230 V برای ترانسفورماتورهای جداساز تک فاز ، قابل حمل

- 72 V ، 110 V و 230 V برای سایر ترانسفورماتورهای جداساز

- 6 V ، 12 V ، 24 V ، 42 V و 48 V برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن

۶-۱۰۲ خروجی اسمی نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد :

- 25 kVA برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن و جداساز تک فاز

- 40 kVA برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن و جداساز چند فاز

مقادیر ترجیحی برای خروجی اسمی عبارتند از :

VA ، $1000 VA$ ، $630 VA$ ، $400 VA$ ، $250 VA$ ، $160 VA$ ، $100 VA$ ، $63 VA$ ، $40 VA$ ، $25 VA$ -

$1600 VA$ ، $2500 VA$ ، $4000 VA$ ، $6300 VA$ ، $10 kVA$ ، $16 kVA$ و $25 kVA$ برای ترانسفورماتورهای

تک فاز

VA ، $630 VA$ ، $1000 VA$ ، $1600 VA$ ، $2500 VA$ ، $4000 VA$ ، $6300 VA$ ، $10 kVA$ ، $16 kVA$ و

$25 kVA$ و $40 kVA$ برای ترانسفورماتورهای چند فاز

کار متناوب فقط می تواند به ترانسفورماتورهای قابل حملی که دارای خروجی اسمی کمتر از $63 kVA$

هستند، اختصاص یابد.

۶-۱۰۳ فرکانس اسمی نباید از $500 MHz$ بیشتر شود.

۶-۱۰۴ ولتاژ اسمی منبع نباید از $1000 Va.c.$ بیشتر شود.

۶-۱۰۵ ترانسفورماتورهای با کار متناوب باید برای زمان اسمی کار بصورت ۵ دقیقه "روشن" و زمان

بازنشانی پانزده دقیقه "خاموش" منظور شوند.

۶-۱۰۶ جریان منبع، حداکثر به $125A$ ، و در صورت استفاده از کابل انعطاف پذیر یا پریز به $63A$ ،

محدود می شود.

۷ طبقه بندی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

۷-۵ جایگزین شود :

مطابق با زمان کاری آنها :

- کار مداوم

- کار متناوب

۸ علامت گذاری و سایر اطلاعات

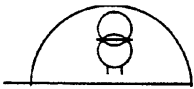
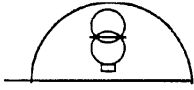



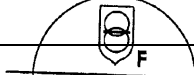
مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

جایگزین شود :

۸-۱ ح) ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای ساختمانی باید با یکی از نمادهای گرافیکی نشان

داده شده در بند ۸-۱۱ ، علامت گذاری شوند .

۸-۱۱ اضافه شود :

شماره نماد در استاندارد ملی ایران ۵۴۹۶	توضیح	نماد
	ترانسفورماتور جداساز نامقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی	
	ترانسفورماتور جداساز مقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی (ذاتی یا غیرذاتی)	
	ترانسفورماتور جداساز ایمن در برابر خرابی برای کارگاههای ساختمانی	
	ترانسفورماتور جداساز ایمن نامقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی	
	ترانسفورماتور جداساز ایمن مقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی (ذاتی یا غیرذاتی)	
		

	ترانسفورماتور جداساز امن و ایمن در برابر خرابی	
	ترانسفورماتور جداساز نامقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی با سروسط یا نقطه ستاره زمین شده	
	ترانسفورماتور جداساز مقاوم در برابر اتصال کوتاه برای کارگاههای ساختمانی (ذاتی یا غیر ذاتی) با سروسط یا نقطه ستاره زمین شده	
	ترانسفورماتور جداساز ایمن در برابر خرابی برای کارگاههای ساختمانی با سروسط یا نقطه ستاره زمین شده	

۹ مفاظت در مقابل دسترسی به بخشهای برقدار فطرنای

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۰ تغییر تنظیم های ولتاژ ورودی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

جایگزین شود :

ترانسفورماتورهای ایستا با بیشتر از یک ولتاژ اسمی منبع باید طوری ساخته شوند که تنظیم ولتاژ را بدون کمک از ابزار نتوان انجام داد.

ترانسفورماتورهای ایستا که می توانند به ولتاژهای اسمی منبع متفاوتی تنظیم شوند باید طوری ساخته شوند که نشانه ولتاژ در زمان آماده بودن ترانسفورماتور برای استفاده، برای تنظیم ترانسفورماتور خوانا باشد.

مطابقت توسط بازرسی ، بررسی می شود.

یادآوری - به عنوان مثال، در صورتیکه برای خارج کردن پوشش قبل از اینکه ولتاژ بتواند تنظیم شود و به ابزاری نیاز باشد، الزامات مرتبط با تنظیم ولتاژ برآورده می شود.

ترانسفورماتورهای قابل حمل باید فقط یک ولتاژ اسمی منبع داشته باشند مگر اینکه ترانسفورماتور قادر به تولید ولتاژ خروجی مازاد بر محدوده مجاز در دامنه کاربرد نباشد و ولتاژ بالای علامت خورده به سیم پیچ ولتاژ پائین وصل شود.

ترانسفورماتور قابل حملی که با قطعه ای برای تنظیم اتصالات ورودی (برای مثال، توسط سرهای وسط سیم پیچ) ارائه شود تا ولتاژهای منبع مناسب در گستره ای کمتر از ۱۰٪ مقدار متناظر با مقدار میانی گستره اعمال شود، به عنوان ترانسفورماتور با بیشتر از یک ولتاژ منبع تلقی نمی شود.

۱۱ ولتاژ خروجی و جریان خروجی تحت بار

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، کاربرد دارد.

۱۲ ولتاژ خروجی بی باری

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

اضافه شود :

۱۲-۱۰۱ ولتاژ خروجی بی باری نباید از مقادیر زیر بیشتر شود :

- $Va.c.$ ۲۵۰ برای ترانسفورماتورهای جداساز با سروسط زمین نشده (تک فاز) یا نقطه ستاره زمین نشده

(سه فاز) یا اتصال مثلث (سه فاز)

- $Va.c.$ ۱۱۶ برای ترانسفورماتورهای جداساز با سروسط زمین شده (تک فاز) در ساختمان یا نقطه ستاره

(سه فاز) زمین شده در ساختمان

- $Va.c.$ ۵۰ برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن

حتی در هر شرایط وقتی که سیم پیچ های خروجی مستقل که برای اتصال سری در نظر گرفته نشده اند ولی بدین صورت متصل شوند نیز شرایط فوق صادق است.

ولتاژ خروجی بی باری باید برای ترانسفورماتورهای جداساز از $Va.c.$ ۵۰ بیشتر باشد.

۱۲-۱۰۲ اختلاف بین ولتاژ خروجی بی باری و ولتاژ خروجی تحت بار نباید زیاد باشد.

مطابقت با الزامات ۱۲-۱۰۱ و ۱۲-۱۰۲ توسط اندازه گیری ولتاژ خروجی بی باری و وقتی که ترانسفورماتور در دمای محیط به ولتاژ اسمی منبع در فرکانس اسمی متصل شود، بررسی می گردد.

اختلاف بین ولتاژ خروجی بی باری اندازه گیری شده در مقررات این بند و ولتاژ خروجی تحت بار اندازه گیری شده در طول آزمون بند ۱۱ که بصورت درصدی از ولتاژ اخیر بیان می شود، نباید از مقادیر نشان داده شده در جدول ۱۰۱ یا جدول ۱۰۲، بیشتر شود.

یادآوری - نسبت تعریف شده بصورت زیر تعیین می شود :

$$\frac{U_{\text{تحت بار}}}{U_{\text{بی باری}}} \times 100$$

جدول ۱۰۱- نسبت ولتاژهای خروجی برای ترانسفورماتورهای جداساز ایمن

نسبت بین ولتاژ خروجی بی باری و ولتاژ خروجی تحت بار (%)	نوع ترانسفورماتور - خروجی اسمی (VA)
۱۰۰	ترانسفورماتورهای مقاوم ذاتی در برابر اتصال کوتاه :
۵۰	- تا ۶۳ و شامل آن - بیش از ۶۳ تا ۶۳۰ و شامل آن - بیش از ۶۳۰

۲۰	سایر ترانسفورماتورها :
	- تا ۱۰ و شامل آن
۱۰۰	- بیش از ۱۰ تا ۲۵ و شامل آن
۵۰	- بیش از ۲۵ تا ۶۳ و شامل آن
۲۰	- بیش از ۶۳ تا ۲۵۰ و شامل آن
۱۵	- بیش از ۲۵۰ تا ۶۳۰ و شامل آن
۱۰	- بیش از ۶۳۰
۵	

جدول ۱۰۲ - نسبت ولتاژهای خروجی برای ترانسفورماتورهای جداساز

نسبت بین ولتاژ خروجی بی باری و ولتاژ خروجی تحت بار (%)	نوع ترانسفورماتور - خروجی اسمی (VA)
۲۰	تمامی انواع ترانسفورماتورها :
	- تا ۶۳ و شامل آن
۱۵	- بیش از ۶۳ تا ۲۵۰ و شامل آن
۱۰	- بیش از ۲۵۰ تا ۶۳۰ و شامل آن
۵	- بیش از ۶۳۰

برای ترانسفورماتورهای تک فاز با سروسط زمین شده، ولتاژ بین هر قطب مدار خروجی و زمین نباید از

$$\pm 2/5\% \left[\frac{\text{ولتاژ خروجی بی باری}}{2} \right] \text{، بیشتر شود.}$$

برای ترانسفورماتورهای چند فاز با نقطه ستاره زمین شده، ولتاژ بین هر قطب مدار خروجی و زمین نباید

$$\pm 2/5\% \left[\frac{\text{ولتاژ خروجی بی باری}}{\sqrt{3}} \right] \text{، بیشتر شود.}$$

مطابقت توسط اندازه گیری ولتاژ خروجی بی باری و قتیکه ترانسفورماتور در دمای محیط به ولتاژ اسمی منبع در فرکانس اسمی متصل شود، بررسی می گردد.

۱۳ ولتاژ اتصال کوتاه

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۴ گرمایش

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۵ حفاظت در برابر اتصال کوتاه و اضافه شود بار

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۶ استقامت مکانیکی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

۱-۱۶ جایگزین شود :

ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای ساختمانی باید استقامت مکانیکی کافی داشته باشند و طوری

ساخته شوند که همانند استفاده عادی مورد انتظار ، قابلیت حمل و نقل ناهنجار را داشته باشند.

مطابقت توسط آزمونهای بند ۱۶-۲ برای ترانسفورماتورهای ایستا و توسط آزمونهای ۱۶-۲ ، ۱۶-۳ و ۱۶-۴

به تناسب برای ترانسفورماتورهای قابل حمل، بررسی می شود.

بعد از آزمونها، ترانسفورماتور نباید مطابق با مفهوم این استاندارد خراب شود. بخصوص ، بخشهای برقدار خطرناک نباید وقتی که همانند توصیف آورده شده در بند ۹-۲ مورد آزمون قرار گرفتند دسترس پذیر شوند. موانع عایق کننده نباید خراب شده باشند و دستگیره ها، اهرم ها، دگمه ها و سایر موارد مشابه نباید نسبت به محورهای آنها جابجا شوند.

یادآوری ۱- خرابی رنگ و روغن، دندانانهای کوچک که فواصل خزشی یا فواصل هوایی را به زیر مقدار مشخص شده در بند 26 کاهش ندهند و چپ های کوچک که اثر معکوس بر روی حفاظت در مقابل شوک الکتریکی یا رطوبت ندارند، نادیده گرفته می شوند.

یادآوری ۲- ترک هایی که با توانایی بینایی معمولی یا توانایی بینایی اصلاح شده بدون بزرگنمایی و ترک های سطحی در قالب رشته تقویتی و سایر موارد مشابه قابل مشاهده نباشند، نادیده گرفته می شوند.

علاوه بر این، با در نظر گرفتن آزمون بند ۱۶-۴ ، خم کردن پینها در طی آزمون نادیده گرفته می شود.

۲-۱۶ جایگزین شود :

۲-۱۶ آزمون ضربه و آزمون شوک

۱-۲-۱۶ آزمون ضربه

یادآوری - این آزمون بین ترانسفورماتور و تجهیزات حمل مکانیکی برای کارگاه ساختمانی، تصادمها را شبیه سازی می کند.

ترانسفورماتور کامل باید تحت مجموعه از ضربه ها با اندازه $6J$ که مطابق با زیربه محافظه اعمال می شود، قرار گیرد.

ترانسفورماتوری که قرار است مورد آزمون قرار گیرد، بر روی صفحه پشتیبان با سختی کافی ثابت می شود تا جابجایی ترانسفورماتور به میزان $0.1mm$ ، تحت تاثیر ضربه مقرر، محدود شود. سه ضربه متوالی باید به نامناسب ترین نقطه محافظه با یکی از روشهای زیر اعمال شود:

الف) گوی فولادی صلب همواری با قطر تقریبی $50mm$ و جرم $500g \times 50g$ باید بصورت آزادانه از وضعیت سکون و از ارتفاع عمودی $1.2m$ به سطح محافظه که در صفحه افقی نگه داشته شده است، سقوط کند. سختی گوی نباید از $50HR$ کمتر و از $58HR$ بیشتر باشد (به شکل ۱۰۱ مراجعه کنید).

ب) گوی فولادی مشابه حالت قبل که باید توسط سیمی معلق شده و همانند آونگی به منظور اعمال ضربه افقی تاب بخورد و از فاصله عمودی $1.2m$ پرتاب شود (به شکل ۱۰۲ مراجعه کنید).

سطوح شیب دار با استفاده از آونگ می تواند مورد آزمون قرار گیرند ولی اگر مناسب نباشد، سطح موردنظر در صفحه افقی توسط چرخاندن ترانسفورماتور بر روی صفحه پشتیبان تراز شده و آزمون الف) استفاده می شود. قبل از هر آزمون، بازرسی گوی باید انجام شود تا اینکه مطمئن شویم گوی بدون برآمدگی ها و نقایص باشد.

آزمون باید طوری ترتیب داده شود که ضربه ها در محل هایی که احتمال ضعف در آن نقاط بیشتر است اعمال گردد. در کل حداقل هجده ضربه باید به ترانسفورماتور اعمال شود.

آزمون به اجزایی چون پریزها، دستگیره های کاری، لامپ های روشنایی، دگمه های فشاری، تحریک کننده ها و غیره در صورتیکه این اجزاء نسبت به سطوح اصلی در تورفتگی ها نصب شوند، بطوریکه فاصله بین بالاترین بخشهای این اجزاء و سطوح گفته شده حداقل $10mm$ باشد، قابل اعمال نمی باشد.

بعد از آزمون، محفظه باید درجه های حفاظتی مشخص شده در بند ۱۹-۱۶ را تداوم بخشد، هرگونه اعوجاج یا تغییر شکلهای محفظه و اجزا نباید زیانی به کارکرد مناسب ترانسفورماتور وارد سازد و همچنین کاهش در فواصل خزشی و فواصل هوایی زیر مقدار مورد نیاز پدید آورد، تحریک کننده‌ها، دستگیره ها و غیره باید هنوز قابلیت کار داشته باشند.

خرابی سطحی، برآمدگی رنگ، قطع دندان‌های خنک کننده یا بخشهای مشابه، تورفتگی های کوچک، ترکی که توسط توانایی بینایی معمولی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی اضافی قابل مشاهده نباشد یا ترکهای سطحی نباید باعث خرابی آزمون شوند.

۱۶-۲-۲ آزمون شوک

یادآوری - این آزمون ، شوک های دریافت شده توسط ترانسفورماتورهایی که در وسایط نقلیه بر روی جاده های عادی یا در وسایط نقلیه ریلی به مدت طولانی بطور محکم نشده و شل حمل می‌شوند را شبیه سازی می کند.

ترانسفورماتور کامل باید به ترتیب کار مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۳۰۷-۲ و با شدت شتاب $500m/s^2$ و دوره $11ms$ ، مورد آزمون قرار بگیرد.

بعد از آزمون، محفظه باید درجه های حفاظت مشخص شده در بند ۱۹-۱۶ را تداوم بخشد، هرگونه اعوجاج یا تغییر شکل محفظه و اجزا نباید زیانی به کارکرد مناسب ترانسفورماتور وارد سازد و همچنین کاهش در فواصل خزشی و فواصل هوایی به زیر مقادیر مورد نیاز پدید آورد و تحریک کننده‌ها، دستگیره ها و غیره باید هنوز قابلیت کار داشته باشند.

خرابی سطحی، برآمدگی رنگ، قطع دندان‌های خنک کننده یا بخشهای مشابه، تورفتگی‌های کوچک، ترکی که توسط توانایی بینایی معمولی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی اضافی قابل مشاهده نباشد یا ترکهای سطحی نباید باعث خرابی آزمون شوند.

۱۷ حفاظت در مقابل ورود گرد و غبار، اشیای جامد و رطوبت مضر

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۸ مقاومت عایقی و استقامت دی الکتریک

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۹ سافتمان

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

۱-۱۹ جایگزین شود :

مدارهای ورودی و خروجی باید از لحاظ الکتریکی از یکدیگر جدا شده و ساختار باید طوری باشد که بین این مدارها از طریق بخش‌های فلزی هیچگونه اتصال ممکن (چه مستقیم یا غیرمستقیم) وجود نداشته باشد.

مطابقت توسط بازرسی و اندازه‌گیری‌ها با در نظر گرفتن بندهای ۱۸ و ۲۶، بررسی می‌شود.

۱-۱-۱۹ عایق بندی بین سیم پیچ (های) ورودی و خروجی باید شامل عایق مضاعف یا تقویتی باشد، مگر

اینکه با الزامات ۱۹-۱-۳ مطابق باشد.

علاوه بر این موارد زیر نیز اعمال می‌شود :

- برای ترانسفورماتورهای طبقه ۱، عایق بندی بین سیم پیچ های ورودی و بدنه باید شامل عایق پایه و عایق بندی بین سیم پیچ های خروجی و بدنه باید شامل عایق تکمیلی باشد.

- برای ترانسفورماتورهای طبقه ۲، عایق بندی بین سیم پیچ های ورودی و بدنه و بین سیم پیچ های خروجی و بدنه باید شامل عایق مضاعف و تقویتی باشد.

۱۹-۱-۲ برای ترانسفورماتورهایی که با بخشهای فلزی میانی (برای مثال، هسته آهنی) که به بدنه متصل نبوده و بین سیم پیچ های ورودی و خروجی قرار می گیرند، عایق بندی بین بخش فلزی میانی و سیم پیچ های ورودی یا بین بخش فلزی میانی و سیم پیچ های خروجی باید حداقل شامل عایق پایه باشد.

یادآوری - بخش فلزی میانی که حداقل توسط عایق پایه از سیم پیچ های ورودی یا خروجی یا بدنه جدا نشده اند، به بخش (های) مربوط متصل می شوند.

علاوه بر این، موارد زیر نیز اعمال می شود :

- برای ترانسفورماتورهای طبقه ۱، عایق بندی بین سیم پیچ های خروجی و ورودی از طریق بخش فلزی میانی باید شامل عایق مضاعف یا تقویتی باشد.

- برای ترانسفورماتورهای طبقه ۲، عایق بندی بین سیم پیچ های خروجی و ورودی از طریق بخش فلزی میانی باید شامل عایق مضاعف یا تقویتی باشد. عایق بندی بین سیم پیچ های ورودی و بدنه و بین سیم پیچ های خروجی و بدنه از طریق بخش فلزی میانی باید شامل عایق مضاعف یا تقویتی باشد.

۱۹-۱-۳ برای ترانسفورماتورهای طبقه ۱ با توری بندی حفاظتی، عایق بندی بین سیم پیچ های ورودی و خروجی ممکن است شامل عایق پایه بعلاوه توری حفاظتی بجای عایق مضاعف یا تقویتی باشد مشروط بر اینکه با موارد زیر مطابق باشد :

- عایق بندی بین سیم پیچ ورودی و توری حفاظتی باید با الزامات عایق پایه (اسمی شده برای ولتاژ ورودی) مطابق باشد.

- عایق بندی بین توری حفاظتی و سیم پیچ خروجی باید با الزامات عایق پایه (اسمی شده برای ولتاژ خروجی) مطابق باشد.

- توری حفاظتی باید شامل ورق فلزی یا توری پیچیده سیمی که عرض کل سیم پیچ ورودی را بپوشاند بوده و شکاف یا حفره هایی نداشته باشد، مگر اینکه در غیر این صورت مشخص شده باشد.

- در جائیکه توری حفاظتی عرض کل سیم پیچ ورودی را نپوشاند، نوارهای چسبنده اضافی یا مشابه آن باید به منظور ایجاد عایق بندی مضاعف در آن ناحیه، استفاده شود.

- اگر توری حفاظتی از ورق فلزی درست شده باشد، دورها باید از یکدیگر عایق بندی شده باشند و در صورتیکه فقط یک دور موجود باشد، باید حداقل $3mm$ هم پوشانی عایق بندی داشته باشد.

- سیم توری پیچیده سیمی و سیم پایه خارج شده از توری حفاظتی باید حداقل سطح مقطع متناظر با جریان اسمی قطعه اضافه شود بار را داشته باشد تا اینکه در صورت پارگی عایق، قطعه اضافی بار قبل از اینکه سیم پایه خارج شده خراب شود، مدار را باز کند.

- سیم پایه خارج شده باید به توری حفاظتی لحیم شده یا به روشی مطمئن ثابت شود.

یادآوری - برای اهداف مقررات این بند، واژه "سیم پیچ ها" شامل مدارهای داخلی نمی شود.

مثالهایی از ساختار سیم پیچ ها در پیوست "ز" قسمت ۱، آورده شده است.

۱۹-۱-۱۴ ترانسفورماتورها نباید با خازنهایی که از لحاظ الکتریکی مدارهای ورودی و خروجی را به

یکدیگر متصل می کنند، ارائه شوند.

۱۹-۱۶ اضافه شود :

ترانسفورماتورهای بکار رفته در کارگاههای ساختمانی باید با نمایه حفاظتی بیشتر از *IP44* برای ترانسفورماتورهای ثابت و بیشتر از *IP54* برای ترانسفورماتورهای قابل حمل تطابق داشته باشند، بجز اینکه پریزها باید نمایه حفاظتی بیشتر از *IP44* را داشته باشند.

اضافه شود :

۱۹-۱۰۱ بین مدار خروجی و مدار حفاظتی نباید هیچگونه اتصالی وجود داشته باشد، مگر اینکه توسط استاندارد تجهیزات مربوط برای ترانسفورماتورهای وابسته یا قوانین سیم کشی مجاز باشد.

۱۹-۱۰۲ بین مدار خروجی و بدنه نباید هیچگونه اتصالی وجود داشته باشد، مگر اینکه توسط استاندارد تجهیزات مربوط برای ترانسفورماتورهای وابسته یا قوانین سیم کشی مجاز باشد. مطابقت توسط بازرسی، بررسی می شود.

۱۹-۱۰۳ ترمینال های ورودی و خروجی برای اتصال سیم کشی بیرونی باید طوری جای داده شوند که فاصله اندازه گیری شده نقاط قرار گرفتن هادی ها بداخل این ترمینال ها بین ترمینال های ورودی و خروجی کمتر از $25mm$ نباشد. اگر فاصله مذکور توسط مانعی تامین شود ، این مانع باید از مواد عایق کننده بوده و بطور دائم به ترانسفورماتور تثبیت شود.

مطابقت توسط بازرسی و اندازه گیری و صرفنظر از بخشهای فلزی ، بررسی می گردد.

۱۹-۱۰۴ ترانسفورماتورهای قابل حمل دارای خروجی اسمی کمتر از $630VA$ ، باید از طبقه ۲ باشند.

۱۹-۱۰۵ برای ترانسفورماتورهایی که توسط هر نوع دو شاخه ای (الحاقی یا غیر از آن) به منبع تغذیه اصلی متصل شوند، جایگزین با عایق بندی پایه بعلاوه توری بندی حفاظتی، مجاز نمی باشند.

۱۹-۱۰۶ تا ۱۹-۱۱۰ حذف شود.

۱۹-۱۱۱ مدارهای خروجی باید توسط یکی از روشهای زیرحفاظت درمقابل شوک الکتریکی رافراهم کنند :

- پریزها توسط *SELV*، تامین شوند.

- پریزها توسط مدار خروجی با ولتاژ کمتر از 110 V.a.c. که سروسط یا نقطه ستاره به زمین متصل شده باشد تا ولتاژ خط نسبت به زمین کمتر از 55 V.a.c. تک فاز یا $63/5\text{ V.a.c.}$ سه فاز فراهم شود، تامین شوند.

- پریزها توسط مدارهای خروجی که به زمین متصل نباشند و از 50 V.a.c. نیز بیشتر باشند تامین گردند (هر مدار خروجی باید فقط یکی از پریزها را تامین کند).

یادآوری - روشهای حفاظتی فوق به حفاظت اضافی توسط روشهای RCD نیازی ندارند (به بند

704-471 از استاندارد بین المللی IEC 60364-7-704 مراجعه کنید).

۱۹-۱۱۲ برای ترانسفورماتورهایی که دارای سروسط یا نقطه ستاره سیم پیچ های خروجی به منظور اتصال

به زمین هستند، اتصال به زمین باید در ساختمان انجام شود. این ترانسفورماتورها نباید دارای سیم پیچ خروجی با سرهایی در هر نقطه دیگری باشند.

۲۰ اجزاء

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۱ سیم کشی داخلی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۲ اتصال منبع و سایر سیم ها یا کابل انعطاف پذیر بیرونی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

جایگزین شود :

۲۲-۵ ترانسفورماتورهایی که برای استفاده در کارگاههای ساختمانی منظور شده اند، باید حداقل با

سیمهای سنگین پلی کلروپرین مطابق با کدمشخصه ۶۶ از استاندارد بین المللی *IEC 60245* فراهم شوند.

۲۳ ترمینال ها برای هادی های بیرونی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۴ پیش بینی زمین حفاظتی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۵ پیچها و اتصالات

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۶ فواصل فزنی ، فواصل هوایی و فواصل از میان عایق

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

ردیف اول جدول ۱۳ ، جدول پ-۱ و جدول ت-۱ ، قابل اعمال نمی باشد.

۲۷ مقاومت در برابر گرما ، مزارت غیر عادی، آتش و ایجاد مسیر جریان فزشی

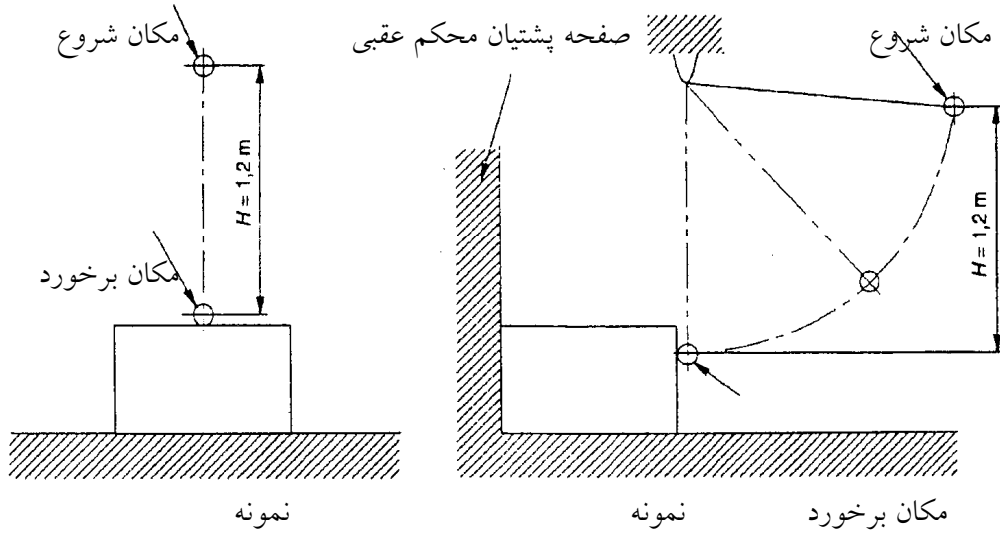
مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۸ مقاومت در مقابل زنگ زدگی

مقررات این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

شکلها

اضافه شود :



صفحه محکم پشتیبان کننده

صفحه محکم پشتیبان کننده

شکل ۱۰۱- آزمون ضربه برای سطح افقی

شکل ۱۰۲- آزمون ضربه برای سطح عمودی

پیوست ها

پیوست های متناظر از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر قابل اعمال می باشند :

پیوست پ

فواصل فزنی و فواصل هوایی - گروه مواد II

پیوست متناظر از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

ردیف اول جدول پ-۱، قابل اعمال نمی باشد.

پیوست ت

فواصل فزنی و فواصل هوایی - گروه مواد I

پیوست متناظر از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

ردیف اول جدول ت-۱، قابل اعمال نمی باشد.

پیوست ر

آزمونهای معمولی (آزمونهای معمول)

پیوست متناظر از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰، با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد :

ر-۱ آزمون تداوم زمین

اضافه شود :

لوله های تماس زمین مربوط به پریز های مدار(های) خروجی، بخشهای فلزی دسترس پذیر بوده و

همانطوریکه به بدنه متصل می شوند، در آزمون نیز شامل می گردند.

۲- بررسی ولتاژ خروجی بی باری

اضافه شود :

ترانسفورماتورهای با سروسط یا نقطه ستاره مدارهای خروجی که زمین شده اند نباید از $Va.c.$ ۱۱۶ بیشتر

باشند. ولتاژ سیم پیچ خروجی نسبت به زمین نباید در حالت تک فاز از $\left[\frac{\text{ولتاژ خروجی}}{2} \right]$ و در

حالت سه فاز از $\left[\frac{\text{ولتاژ خروجی}}{\sqrt{3}} \right]$ بیشتر شود.



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

6920-2-23



**Safety of power transformers, power supply
units and similar –
Part 2-23: Particular requirements for
transformers for construction sites**

–

1st. Revision