INSO
6920-2-2
1st.Revision
2015

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

استاندارد ملی ایران
۶۹۲۰-۲-۲
تجدید نظر اول
۱۳۹۳

ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منابع تغذیه و تجهیزات مشابه ـ قسمت ۲-۲: ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده- الزامات ویژه و آزمون‌ها

Safety of transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 2-2: Control transformers and power supplies incorporating control transformers- Particular requirements and tests

ICS: 29.180

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود . پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب ، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود . بدین ترتیب ، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند . در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون ، برای حمایت از مصرف کنندگان ، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی ، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی ، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید.

سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم ، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند . ترویج دستگاه بین المللی یکاها ، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است .

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منابع تغذیه و تجهیزات مشابه ـ

ـ قسمت ۲-۲: ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده- الزامات ویژه و آزمون‌ها »

سمت و / یا نمایندگی

رئیس :

یوسف زاده ، بهاره — سازمان ملی استاندارد ایران
(لیسانس مهندسی برق - فوق لیسانس مدیریت کارآفرینی)

دبیر :

کاظمی سنگدهی ، محمود — کارشناس استاندارد
(فوق لیسانس مهندسی برق)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آخوندی، فاطمه — گروه صنعتی انتخاب (سهامی خاص)
(لیسانس مهندسی برق)

ایرانمنش، لیلا — آماج گستر بندر (سهامی خاص)
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

حدادی ، مرتضی — مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک ایران
(لیسانس فیزیک)

حمید بهنام ، غزال — سازمان ملی استاندارد ایران
(لیسانس فیزیک)

سلیمی، محمد رضا — گروه صنعتی انتخاب (سهامی خاص)
(لیسانس فیزیک کاربردی)

طلوع دل، سوگل — مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک ایران
(لیسانس مهندسی برق)

عبدی ، جواد — عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج
(دکترای مهندسی برق)

ادامه اعضاء :

مدیر عامل شرکت آروین آزمای سرمد

مداحی، محسن
(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

میرفلاح، سیده مهسان
(فوق لیسانس مهندسی برق)

مدیر فنی شرکت آزمایشگاه های صنایع برق

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۲
۳ اصطلاحات و تعاریف ۳
۴ مقررات عمومی ۴
۵ نکات عمومی در مورد آزمون‌ها ۴
۶ مقادیر اسمی ۴
۷ طبقه بندی ۴
۸ نشانه‌گذاری و اطلاعات دیگر ۵
۹ حفاظت در برابر خطر برق‌گرفتگی ۶
۱۰ تغییر تنظیمات ولتاژ ورودی ۶
۱۱ ولتاژ خروجی و جریان خروجی تحت بار ۶
۱۲ ولتاژ خروجی بی‌باری ۶
۱۳ ولتاژ اتصالل کوتاه ۷
۱۴ گرمایش ۷
۱۵ حفاظت در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار ۷
۱۶ استقامت مکانیکی ۸
۱۷ حفاظت در مقابل ورود گرد و غبار، اشیای جامد و رطوبت مضر ۸
۱۸ مقاومت عایقی، استقامت دی الکتریک و جریان نشتی ۸
۱۹ ساختمان ۸
۲۰ اجزاء متشکله ۹
۲۱ سیم‌کشی داخلی ۹
۲۲ اتصال تغذیه و سایر بندها یا کابل‌های قابل انعطاف خارجی ۹
۲۳ ترمینال‌های هادی‌های خارجی ۹

ادامه فهرست مندرجات

۲۴	پیش‌بینی اتصال زمین	۱۰
۲۵	پیچ‌ها و اتصالات	۱۰
۲۶	فواصل خزشی، فواصل هوایی و فواصل از میان عایق	۱۰
۲۷	مقاومت در برابر گرما، آتش و ایجاد مسیر خزشی	۱۰
۲۸	مقاومت در برابر زنگ‌زدگی	۱۰
پیوست ها		۱۱

پیش گفتار

استاندارد « ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منابع تغذیه و تجهیزات مشابه ـ قسمت ۲-۲: ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده- الزامات ویژه و آزمون‌ها»، نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تهیه شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوطه برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و نود و چهارمین اجلاسیه کمیته ملی برق و الکترونیک مورخ ۹۳/۱۱/۱۱ تصویب شد . اینک به این استاندارد به اسناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظرخواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظرآنها استفاده گردد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ : سال ۱۳۸۲ است.

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

IEC 61558-2-2:2007, Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products- Part 2-2: Particular requirements and tests for control transformers and power supplies incorporating control transformers

مقدمه

این استاندارد باید همراه استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ تحت عنوان « ایمنی ترانسفورماتورهای قدرت، واحـدهای منبع تغذیه و تجهیزات مشابه ـ قسمت اول: مقررات عمومی و آزمون‌ها» به کار رود.

در این استاندارد بندهای نظیر در استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ باید طوری تغییر داده شده یا تکمیـل گـردد تـا بتوان آن را به صورت، « الزامات ویژه و آزمون‌ها برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده » به کار برد.

چنانچه در این استاندارد در مورد بند نظیر خود در استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ توضیحی داده نشده باشد، این بند از استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ بدون تغییر به همان صورت کاربرد دارد.

در متن این استاندارد، هرجا که عبارت « اضافه شود »، « تغییر داده شود » یا « جایگزین شـود» در مـورد یـک بند بیان شده باشد، الزامات مربوطه و ویژگی‌های آزمون یا یادآوری‌های ارائه شده در بند نظیر در استاندارد ملی ایران ۱-۶۹۲۰ باید به همان ترتیب تطبیق داده شوند.

شماره‌گذاری شکل‌ها و بندهایی که علاوه بر قسمت اول آمده‌اند با عدد ۱۰۱ شروع می‌شود.

پیوست‌هایی که علاوه بر قسمت اول باشند با حروف (الف ـ الف) ، (ب ـ ب) و مانند آن اسم‌گذاری می‌شوند.

ایمنی ترانسفورماتورها، راکتورها، واحدهای منابع تغذیه و تجهیزات مشابه- قسمت ۲-۲: ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده- الزامات ویژه و آزمون‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

بند ۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با مطالب زیر جایگزین می‌شود:

جایگزین شود :

هدف از تدوین این قسمت از سری استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۲۰ تعیین جنبه‌های ایمنی ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده، از جمله ایمنی برقی، حرارتی و مکانیکی آن‌ها، می‌باشد.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده، کاربرد دارد. استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای مدارات خارجی و اجزایی از آن‌ها که به منظور اتصال ورودی ترمینال‌ها، خروجی ترمینال‌ها یا ورودی سوکت‌های ترانسفورماتورها و منابع تغذیه درنظر گرفته شده‌اند، کاربرد ندارد.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهایی که در دامنه کاربرد استاندارد IEC60076-11 هستند، کاربرد ندارد.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده مستقل یا همراه، ثابت یا قابل حمل، تک فاز یا چند فاز، خنک شونده با هوا (به طور طبیعی یا فشار هوا) یا منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده، که دارای ولتاژ اسمی کمتر از ۱۰۰۰ Va.c. یا ۱۴۱۵ Vd.c. بدون موجک و فرکانس اسمی کمتر از ۵۰۰Hz بوده و محدودیتی در خروجی اسمی ندارند، کاربرد دارد.

حداکثر خروجی اسمی مطابق موارد زیر است:

- ۲۵ kVA برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده تک فاز؛
- ۴۰ kVA برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده چند فاز.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده بدون محدودیت در خروجی اسمی که به صورت توافقی بین خریدار و سازنده است، کاربرد دارد.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهای نوع خشک کاربرد دارد. سیم پیچ‌ها می‌توانند درون محفظه قرار گرفته یا بدون محفظه باشند.

ولتاژ خروجی بی‌باری یا ولتاژ خروجی اسمی بیشتر از ۱۰۰۰ V a.c. یا ۱۴۱۵ V d.c. بدون موجک نمی‌باشد.

برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده مستقل و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده مستقل، ولتاژ خروجی بی‌باری و/یا ولتاژ خروجی اسمی کمتر از ۵۰ V a.c. یا ۱۲۰ V a.c. بدون موجک، نمی‌باشد.

ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده در دامنه کاربرد استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰، فقط در وسایلی که دارای عایق بندی مضاعف یا تقویت شده در بین مدارها هستند و به قوانین عایق بندی یا استاندارد محصول نهایی نیازی ندارند، استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- معمولا ترانسفورماتورهای کنترل کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده به منظور استفاده با یک تجهیز جهت ولتاژهایی متفاوت با ولتاژ منبع برای الزامات کارکردی آن تجهیز درنظر گرفته شده‌اند. حفاظت در برابر خطر برق گرفتگی می‌تواند از طریق ویژگی‌های سایر تجهیزات، از جمله بدنه فراهم (یا تکمیل) شود. قسمت‌هایی از مدارهای خروجی می توانند به مدارهای ورودی یا زمین حفاظتی متصل شوند.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده همراه با تجهیزات خاص، تحت پوشش سایر استانداردها نیز کاربرد دارد.

یادآوری۲- به موارد زیر باید توجه شود:

- برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده که به منظور استفاده در وسایل نقلیه زمینی، دریایی و هوایی درنظر گرفته شده‌اند، ممکن است الزامات اضافی (مطابق با سایر استانداردها، در قوانین ملی و...) لازم باشد؛
- تمهیداتی برای حفاظت محفظه و اجزاء داخل آن در برابر تاثیرات خارجی مانند قارچ‌ها، حشرات موذی، موریانه‌ها، تشعشعات خورشیدی و یخ زدگی باید درنظر گرفته شود؛
- شرایط متفاوت حمل و نقل، نگهداری و راه‌اندازی ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده باید در نظر گرفته شود؛
- الزامات تکمیلی مطابق با سایر استانداردها و قوانین ملی ممکن است برای ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده که به منظور استفاده در محیط‌های خاص مانند محیط‌های گرم درنظر گرفته شده‌اند، مورد نیاز باشد.

یادآوری۳- توسعه فناوری آینده ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده ممکن است نیاز به افزایش حد بالاتری برای فرکانس داشته باشد، تا آن زمان استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۶۹۲۰ می‌تواند به عنوان یک راهنما مورد استفاده قرار گیرد.

۲ مراجع الزامی

بند ۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

اضافه شود:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۲۶۲۰ : ترانسفورماتورهای قدرت- قسمت۱۱: ترانسفورماتورهای نوع خشک

۳ اصطلاحات و تعاریف

بند ۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

پاراگراف سوم جایگزین شود:

از این قسمت به بعد در صورت استفاده از لغت ترانسفورماتور، منظور همان ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده و منابع تغذیه ترکیب شده با ترانسفورماتورهای کنترل‌کننده است.

اضافه شود:

۱۰۱-۱-۳

ترانسفورماتور کنترل‌کننده

ترانسفورماتوری که به منظور تغذیه مدارات کنترل درنظر گرفته شده است (برای مثال، کنترل، سیگنالینگ، قفل همبندی[1] و غیره).

۱۰۱-۵-۳

حداکثر خروجی اسمی

حاصل ضرب ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی اسمی، برای ترانسفورماتورهای چند فاز، ضریب مناسب (به طور مثال رادیکال سه برای ترانسفورماتورهای سه فاز) برابر حاصل از ضربه ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی اسمی تحویل داده شده در کارکرد پیوسته بارگذاری شده با ضریب توان معادل ۱ را تحویل می‌دهد.

اگر ترانسفورماتور بیش از یک سیم پیچ خروجی و/یا سیم پیچ خروجی بسته داشته باشد، خروجی اسمی نشان دهنده مجموع حاصلضرب ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی اسمی برای مدارات خروجی است که در نظر گرفته شده به طور همزمان بارگذاری شود.

۱۰۲-۵-۳

خروجی لحظه ای مجاز

حاصل ضرب ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی لحظه‌ای اسمی، برای ترانسفورماتورهای چند فاز ضریب مناسب (به طور مثال رادیکال سه برای ترانسفورماتورهای سه فاز) برابر حاصل ضرب ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی لحظه‌ای تحویل داده شده با ضریب توان معادل ۰٫۵ است.

اگر ترانسفورماتور بیش از یک سیم پیچ خروجی و/یا سر سیم پیچ خروجی داشته باشد، خروجی اسمی نشان دهنده مجموع حاصلضرب ولتاژ خروجی اسمی و جریان خروجی لحظه‌ای اسمی برای مدارات خروجی است که در نظر گرفته شده به طور همزمان بارگذاری شود.

1-Interlocking

۱۰۳-۵-۳

جریان خروجی لحظه ای اسمی

جریان خروجی برای شرایط کارکرد خاص در ولتاژ خروجی اسمی و فرکانس تغذیه اسمی در ضریب توان ۰/۵ که توسط سازنده به ترانسفورماتور اختصاص داده شده است.

۴ مقررات عمومی

بند ۴ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۵ نکات عمومی در مورد آزمون‌ها

بند ۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۶ مقادیر اسمی

بند ۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

جایگزین شود:

۱۰۱-۶ ولتاژ اسمی خروجی نباید از ۱ ۰۰۰ Va.c. یا ۱ ۴۱۵ Vd.c. بدون موجک بیشتر شود و برای ترانسفورماتورهای مستقل نباید از ۵۰ Va.c. یا ۱۲۰ Vd.c. بدون موجک بیشتر شود.

برای ترانسفورماتورهای مستقل، حتی وقتی که سیم پیچ های خروجی برای اتصالات داخلی درنظر گرفته نشده و سری متصل شده‌اند، این محدویت ولتاژ خروجی به‌کار گرفته می‌شود.

۱۰۲-۶ خروجی اسمی حرارتی نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ۲۵ kVA برای ترانسفورماتورهای تک‌فاز به غیر از ترانسفورماتورهای توافق شده بین سازنده و خریدار؛
- ۴۰ kVA برای ترانسفورماتورهای چندفاز به غیر از ترانسفورماتورهای توافق شده بین سازنده و خریدار؛

۱۰۳-۶ فرکانس اسمی منبع تغذیه و فرکانس کارکرد داخلی نباید از ۵۰۰ Hz بیشتر شود.

۱۰۴-۶ ولتاژ اسمی منبع تغذیه نباید از ۱ ۰۰۰ Va.c.، بیشتر شود.

مطابقت با الزامات بندهای ۶-۱۰۱، ۶-۱۰۲، ۶-۱۰۳ و ۶-۱۰۴ با بازرسی نشانه‌گذاری بررسی می‌شود.

۷ طبقه‌بندی

بند ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۸ نشانه‌گذاری و اطلاعات دیگر

بند ۸ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

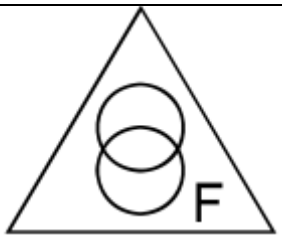
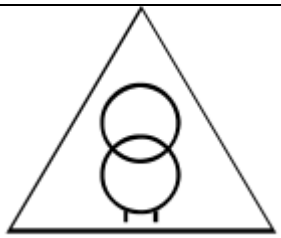
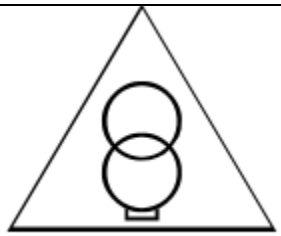
۱-۸ پ- جایگزین شود:

ترانسفورماتورها باید با خروجی اسمی حرارتی و خروجی مجاز لحظه‌ای به ولت-آمپر نشانه‌گذاری شوند که با خط مورب از هم جدا شده باشد (مانند ۱۰۰/۳۰۰ VA).

۱-۸ ت- کاربرد ندارد.

۱-۸ ح- جایگزین شود:

ترانسفورماتورها باید با یکی از نمادهای گرافیکی نشان داده شده در شکل ۸-۱۱ نشانه‌گذاری شوند.

نماد یا نماد گرافیکی	عنوان یا توضیح	شناسایی
	ترانسفورماتور کنترل کننده ایمن در برابر خرابی	
	ترانسفورماتور کنترل کننده غیرمقاوم در برابر اتصال کوتاه	
	ترانسفورماتور کنترل کننده ذاتا یا به طور غیرذاتی مقاوم در برابر اتصال کوتاه	

اضافه شود:

۱۰۱-۸ اگر ترانسفورماتور ها همراه با سرهای ورودی به منظور تنظیم های ولتاژ منبع، ارائه شوند، این سرها باید با مقدار ولتاژ ورودی یا تغییرات (به طور مثال ۵V+ یا ۵V-) متناظر با سر مربوط نشانه‌گذاری شوند.

یادآوری - اگر ترانسفورماتورهای کنترل کننده همراه با سرهای ورودی به منظور تنظیم های ولتاژ منبع ارائه شوند، سرهای با گام ٪۵، ترجیح داده می‌شوند.

۹ حفاظت در برابر خطر برق‌گرفتگی

بند ۹ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۰ تغییر تنظیم‌های ولتاژ ورودی

بند ۱۰ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۱ ولتاژ خروجی و جریان خروجی تحت بار

بند ۱۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۱۱ جایگزین شود:

هرگاه ترانسفورماتوری به ولتاژ اسمی منبع تغذیه در فرکانس اسمی منبع تغذیه متصل شود و با مقاومتی در ضریب توان یک که خروجی اسمی حرارتی را در ولتاژ خروجی اسمی می‌دهد بارگذاری شود، ولتاژ خروجی نباید با مقدار اسمی بیشتر از ٪۵ اختلاف داشته باشد.

مطابقت هنگام رسیدن به شرایط پایدار، با اندازه‌گیری ولتاژ خروجی بررسی می شود.

بلافاصله بعد از این‌که ترانسفورماتور با بار خروجی لحظه‌ای مجاز در ولتاژ خروجی اسمی درضریب توان معادل ۰٫۵ (سلفی) بارگذاری شد، ولتاژ خروجی اندازه‌گیری شده و این مقدار نباید کمتر از ٪۹۵ ولتاژ اندازه‌گیری شده در خروجی اسمی حرارتی باشد.

یادآوری – اندازه‌گیری ولتاژ خروجی برای خروجی لحظه ای مجاز، به منظور حداقل کردن اثرات حرارت اضافی ترانسفورماتور، باید در طول پنجاه ثانیه بعد از اعمال اضافه بار انجام شود .

برای ترانسفورماتورهایی خاص که بیش از یک ولتاژ اسمی منبع تغذیه دارند، الزامات برای هر ولتاژ اسمی منبع تغذیه قابل اعمال است.

۱۲ ولتاژ خروجی بی‌باری

بند ۱۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

اضافه شود:

۱-۱۰۱ ولتاژ خروجی بی‌باری نباید از ۱ ۰۰۰ Va.c. یا ۱ ۴۱۵ Vd.c. بدون موجک بیشتر شود.

برای ترانسفورماتورهای مستقل، حتی وقتی که سیم پیچ های خروجی برای اتصلات داخلی درنظر گرفته نشده و سری متصل شده‌اند، این محدویت ولتاژ خروجی به‌کار گرفته می‌شود.

۲-۱۰۱ اختلاف بین ولتاژهای خروجی در بی باری و ولتاژ خروجی تحت بار نباید بیش از حد باشد.

اختلاف بین ولتاژ خروجی بی‌باری اندازه‌گیری شده در این بند و ولتاژ خروجی تحت بار اندازه‌گیری شده در طول بند ۱۱، بیان شده به درصد ولتاژ، نباید از ٪۱۰ بیشتر شود.

یادآوری- این نسبت مطابق زیر تعریف شده است:

$$\frac{U_{no-load} - U_{load}}{U_{load}} * 100(\%)$$

که در آن $U_{no\text{-}load}$ ولتاژ خروجی بی‌باری و U_{load} ولتاژ خروجی تحت بار است.

مطابقت با الزامات بندهای ۱۲-۱۰۱ و ۱۲-۱۰۲ هنگامی که در دمای محیط ترانسفورماتور به ولتاژ تغذیه اسمی در فرکانس تغذیه اسمی و در خروجی اسمی حرارتی، متصل شده است، با اندازه‌گیری ولتاژ خروجی بی‌باری بررسی می‌شود.

۱۳ ولتاژ اتصال کوتاه

بند ۱۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۴ گرمایش

بند ۱۴ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۱۴ دهمین پاراگراف را به صورت زیر جایگزین کنید:

ترانسفورماتورها تحت ولتاژ اسمی به منبع وصل می‌شوند و با مقاومتی که خروجی اسمی حرارتی را تولید کند، در ولتاژ خروجی اسمی و برای جریان a.c. در ضریب توان اسمی بارگذاری می‌شوند. هنگام برقراری شرایط پایدار مقدار جریان خروجی اندازه‌گیری می‌شود. سپس ولتاژ تغذیه به میزان ۱۰٪ افزایش یافته و جریان خروجی به میزانی که قبلا اندازه‌گیری شده است، تنظیم می‌شود. جریان خروجی برای ترانسفورماتورهای مستقل تنظیم نمی‌شود. در ادامه هیچ تغییری در مدار داده نمی‌شود. اگر شرایط بی‌باری نامساعدتر باشد، آزمون تحت شرایط بی‌باری تکرار می‌شود.

ترانسفورماتورها در ولتاژ اسمی منبع تامین شده و با مقاومتی که خروجی اسمی حرارتی را بدهد، بارگذاری می شوند. سپس ولتاژ منبع به اندازهٔ ۶٪ افزایش می یابد. بعد از افزایش ولتاژ هیچگونه تنظیمی در مدار انجام نمی شود.

۱۵ حفاظت در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار

بند ۱۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۶ استقامت مکانیکی

بند ۱۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

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

بند ۱۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۱۸ مقاومت عایقی و استقامت دی الکتریک جریان نشتی

بند ۱۸ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیرکاربرد دارد:

۱۸-۳ قبل از جدول ۸- الف، پاراگراف و یادآوری زیر را اضافه کنید:

برای ترانسفورماتورها، مقادیر ولتاژهای آزمون برای عایق بندی پایه (خانه‌های شماره ۱ و۳ در جدول ۸- الف) در ضریب ۱٫۴، ضرب می شود.

یادآوری- بدین دلیل که ترانسفورماتورها به علت ماهیت سلفی بارهایشان تحت ولتاژهای ضربه قرار می گیرند، عایق‌بندی پایه افزایش می‌یابد.

۱۹ ساختمان

بند ۱۹ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیرکاربرد دارد:

بند ۱۹-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ مطابق زیر جایگزین شود:

۱۹-۱ مدارهای ورودی و خروجی باید از نظر برقی از هم مجزا شده باشند و ساختمان آن‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که هیچ گونه تماسی بین این مدارها به صورت مستقیم وغیر مستقیم از طریق سایر قسمت‌های رسانا، امکان‌پذیر نباشد؛ مگر این که این کار از طریق یک اقدام عمدی صورت گیرد.

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

۱۹-۱-۱ عایق بندی بین سیم‌پیچ(های) ورودی و خروجی حداقل باید عایق‌بندی پایه باشد.

علاوه بر آن، موارد زیر به‌کار گرفته می‌شود:

- در ترانسفورماتورهای طبقه ۱، عایق‌بندی بین سیم‌پیچ‌های ورودی و بدنه، و بین سیم‌پیچ‌های خروجی و بدنه، باید عایق‌بندی پایه وجود داشته باشد؛

- در ترانسفورماتورهای طبقه ۲، عایق‌بندی بین سیم‌پیچ‌های ورودی و بدنه، و بین سیم‌پیچ‌های خروجی و بدنه، باید عایق‌بندی مضاعف یا تقویت شده وجود داشته باشد.

۱۹-۱-۱ ترانسفورماتورهایی که در بخش‌های میانی دارای قسمت‌های رسانا هستند (به طور مثال هسته آهنی) نباید اتصالی با بدنه وجود داشته باشد و بین سیم‌پیچ‌های ورودی و خروجی قرار داده می‌شوند. عایق بندی بین قسمت‌های رسانای میانی و سیم‌پیچ‌های ورودی یا بین قسمت‌های رسانای میانی و سیم‌پیچ‌های خروجی، حداقل باید عایق‌بندی پایه وجود داشته باشد.

یادآوری- یک قسمت رسانای میانی که از سیم‌پیچ‌های ورودی و خروجی یا بدنه حداقل با عایق‌بندی پایه مجزا نمی‌شود، در نظر گرفته می‌شود به قسمت(های) مربوطه متصل شود.

علاوه بر آن، موارد زیر به‌کار گرفته می‌شود:

- در ترانسفورماتورهای طبقه ۱، عایق‌بندی بین سیم‌پیچ‌های ورودی و بدنه از طریق قسمت‌های رسانای میانی باید عایق‌بندی پایه وجود داشته باشد؛

- در ترانسفورماتورهای طبقه ۲، عایق‌بندی بین سیم‌پیچ‌های ورودی و بدنه، و بین سیم‌پیچ‌های خروجی و بدنه، از طریق قسمت‌های رسانای میانی، باید عایق‌بندی مضاعف یا تقویت شده وجود داشته باشد.

اضافه شود:

۱۰۱-۱۹ نباید هیچ اتصالی بین مدارهای خروجی و زمین حفاظتی وجود داشته باشد مگر این که در استاندارد تجهیزات وابسته برای ترانسفورماتورهای مربوطه، چنین اتصالی مجاز باشد.

۱۰۲-۱۹ نباید هیچ اتصالی بین مدارهای خروجی و بدنه وجود داشته باشد مگر این که در استاندارد تجهیزات وابسته برای ترانسفورماتورهای مربوط، چنین اتصالی مجاز باشد.

مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۲۰ اجزاء متشکله

بند ۲۰ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۱ سیم‌کشی داخلی

بند ۲۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۲ اتصال تغذیه و سایر بندها یا کابل‌های قابل انعطاف خارجی

بند ۲۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۳ ترمینال‌های هادی‌های خارجی

بند ۲۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۴ پیش‌بینی اتصال زمین

بند ۲۴ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۵ پیچ‌ها و اتصالات

بند ۲۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۶ فواصل خزشی، فواصل هوایی و فواصل از میان عایق

بند ۲۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ با درنظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

۲۶-۱ اولین پاراگراف به صورت زیر جایگزین شود:

فواصل خزشی، فواصل هوایی و فواصل از میان عایق‌بندی نباید از مقادیر آورده شده در جدول ۱۳، کمتر باشند و مقادیر عایق بندی پایه (خانه‌های شماره ۱ ، ۳ و ۵) در ضریب ۱٫۴ ضرب می شوند.

یادآوری- بدین دلیل که ترانسفورماتورها به علت ماهیت سلفی بارهایشان تحت ولتاژهای ضربه قرار می گیرند، عایق‌بندی پایه افزایش می‌یابد.

۲۷ مقاومت در برابر گرما، آتش و ایجاد مسیر خزشی

بند ۲۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

۲۸ مقاومت در برابر زنگ‌زدگی

بند ۲۸ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.

پیوست‌ها

پیوست‌های استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۲۰ کاربرد دارد.