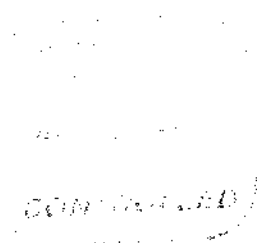


استاندارد

ترانسفورماتورهای ولتاژ

۲۰ و ۳۳ کیلوولت

برای نصب در سلولهای تمام بسته فلزی



بسمه تعالی

این کتابچه شامل مطالب زیر می باشد:

الف- استاندارد ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت به زبان فارسی و انگلیسی شامل:

۱- متن مشخصات فنی

۲- جداول ۱، که شامل اطلاعات پر شده توسط خریدار جهت سفارش می باشد.

۳- جدول ۲، که توسط سازنده پر شده و شامل اطلاعات فنی است.

ب- نحوه پر کردن و توضیحاتی در ارتباط با جداول ۱ که به فارسی، در مورد انتخاب مقادیر بطور مختصر ارائه

شده است. (پیوست ۱)

ج- راهنمای ارزیابی جدول ۲ که به فارسی در مورد نحوه ارزیابی و بررسی پیشنهاد فنی سازنده بطور مختصر ارائه

شده است. (پیوست ۲)

موارد ب و ج فوق جزو استاندارد نمی باشد

و برای راهنمایی خریدار جهت سفارش و ارزیابی پیشنهاد فنی سازنده ارائه می شود.

مقدمه:

ضمن سپاسگزاری از شرکت‌های محترم برق که قبول زحمت نموده با دقت و توجه وافیه، مشخصات ارائه شده توسط معاونت تحقیقات و تکنولوژی را مورد بررسی قرار داده، نقطه نظرات اصلاحی خود را جهت اصلاح و تکمیل آن اعلام نموده‌اند، اینک به یاری خداوند و مساعدت همه دست‌اندرکاران، اصلاحیه جدید استاندارد ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت را تقدیم می‌دارد. استاندارد حاضر در چارچوب برنامه‌های معاونت تحقیقات و تکنولوژی و از جمله با توجه به اهداف زیر تهیه و تدوین گردیده است:

- ۱- ارائه مشخصات فنی جامعی از ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت که برای منافصات مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲- یکنواخت ساختن درخواست‌های فنی در چارچوب یک مشخصات فنی واحد، جهت تسهیل ساخت این تجهیزات در داخل کشور.
- ۳- ارائه متن فارسی برای استفاده کارشناسان محترم صنعت برق، در جهت یکنواخت ساختن روش بکارگیری ترانسفورماتورهای ولتاژ در سراسر کشور.

از آنجا که روش تهیه استاندارد حائز اهمیت بسیار است، به طوری که در ارتقاء کیفیت آن از یکسو و کاربرد عملی آن از سوی دیگر تعیین کننده می‌باشد، ذکر روش و مراحل تهیه این استاندارد شایان توجه خواهد بود:

مرحله اول - جمع آوری آمار و اطلاعات و بررسی نیازها

در این مرحله، آخرین نشر استانداردهای معتبر خارجی و نمونه‌های مشخصات فنی قبلی که در پروژه‌های مختلف کشور مورد استفاده بوده‌اند، جمع آوری گردید. همچنین، نیازهای عملیاتی پست‌های توزیع و فوق توزیع مورد بررسی قرار گرفت و با کارشناسان زبده صنعت برق در این زمینه مذاکره به عمل آمد.

مرحله دوم - تهیه پیش نویس استاندارد

در این مرحله، اصلاحیه جدید استاندارد با توجه به مدارک جمع آوری شده مرحله قبل تهیه و تدوین گردید. همزمان، گردآوری اطلاعات از واحدهای اجرایی ادامه یافت.

مرحله سوم - نظر سنجی محدود

پیش نویس تهیه شده در مرحله دوم، برای نظر سنجی در اختیار چند تن از کارشناسان برجسته صنعت برق قرار گرفت. نظریات اعلام شده کارشناسان با یکدیگر مقایسه شد و پس از مذاکره و تبادل نظر، بر حسب ضرورت، متن استاندارد اصلاح گردید.

مرحله چهارم - نشر استاندارد برای تأیید

در این مرحله متن تهیه شده جهت بررسی و اعلام نظر برای شرکت های برق ارسال گردید. کلیه نظریات دریافتی کتبی و طی جلسه مشترک با متخصصین صنعت برق طبقه بندی شد و نسبت به یکدیگر مورد سنجش قرار گرفت و متن استاندارد مجدداً بر حسب ضرورت و مورد، اصلاح گردید.

مرحله پنجم - تدوین، ویرایش و انتشار نهائی

سرانجام، استاندارد حاضر بدان افزوده گردید و پس از تدوین و ویرایش به چاپ سپرده شد که پس از غلط گیری و ویرایش نهائی اینک منتشر می گردد.

امید است بکارگیری این استاندارد بتواند در پیشبرد امور جاری و پروژه های اجرایی شرکت های محترم برق مؤثر واقع گردد.

من ... التوفیق

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

دفتر استانداردها

فهرست

بخش اول - نیازهای عمومی

۴	مقدمه	۱-۱
۵	استانداردها و آئین نامه‌ها	۱-۲
۵	مقررات ایمنی	۱-۳
۵	واحدهای اندازه‌گیری	۱-۴
۵	زبان	۱-۵
۶	شرایط اقلیمی	۱-۶
۶	حفاظت در برابر جانداران و گیاهان	۱-۷
۶	حفاظت در برابر زلزله	۱-۸
۶	حفاظت در برابر خوردگی	۱-۹
۶	هماهنگیهای فنی	۱-۱۰
۷	برجسب گذاری و نشانه‌زنی	۱-۱۱
۷	تضمین کیفیت	۱-۱۲
۷	بازبینی و نظارت	۱-۱۳
۷	آزمون‌های کارخانه‌ای	۱-۱۴
۱۰	نصب و راه‌اندازی	۱-۱۵
۱۰	آماده‌سازی جهت حمل	۱-۱۶
۱۱	اطلاعات و نقشه‌های سازنده	۱-۱۷

بخش دوم - نیازهای خصوصی

- ۲-۱ کلیات ۱۲
- ۲-۲ طراحی و ساختمان ۱۳
- ۲-۳ آزمون ها ۱۴
- ۲-۴ مدارک ۱۵

بخش سوم - جداول

- جدول یک- الف مقادیر نامی، ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۳ کیلو ولت ۱۷
- جدول یک- ب مقادیر نامی، ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ کیلو ولت ۱۸
- جدول دو مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۲۳ کیلو ولت
- اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده همراه مناقصه ارائه گردد ۱۹

مشخصات فنی ترانسفورماتورهای ولتاژ برای نصب در سلولهای تمام بسته فلزی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت

بخش اول – نیازهای عمومی

۱- مقدمه

این مشخصات دربرگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، تهیه مواد، ساخت، بازرسی، آزمون، نشانه گذاری و آماده سازی جهت حمل ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت، می باشد.

بخش های مختلف و ملحقات این مشخصات باید به عنوان اجزاء یک کل واحد در نظر گرفته شوند. فروشنده باید در پیشنهاد خود هرگونه استثناء و مغایرتی را نسبت به این مشخصات و استانداردهای تعیین شده به روشنی و بطور مشخص بیان نماید. لذا فرض بر این است که پیشنهادات ارائه شده منطبق با این مشخصات و استانداردهای ذکر شده می باشند، مگر در موارد خاصی که بطریق یاد شده قید گردیده باشد. در صورت بروز هرگونه ناهمخوانی میان بخش ها و جملات این مشخصات و ضمایم آن فروشنده باید اصلاح این موارد را از خریدار درخواست نماید.

فروشنده باید تمام اطلاعات فنی را که در مرحله استعمال مورد نیاز می باشد ارائه نماید. تمام برگه های اطلاعات فنی (جدول ۲) باید بطور کامل پر شود. هر قلم پر نشده از این اطلاعات فنی به مثابه پذیرفته شدن مشخصات مورد درخواست توسط فروشنده تلقی خواهد شد.

فروشنده باید فهرست مراجع فروش قبلی مربوط به کلیه اقلام را ارائه نماید. تجهیزاتی که برای نخستین بار ساخته شده باشند مورد قبول نخواهند بود.

پیشنهاد ارائه شده باید بدون استثناء دربرگیرنده تمام اقلام مورد درخواست باشد. پیشنهادهای ناقص یا مشروط مورد ارزیابی واقع نخواهد گردید.

۲- استانداردها و آئین نامه‌ها

آخرین چاپ استانداردها و آئین نامه‌های مندرج در بخش دوم این مشخصات، بعلاوه نشریاتی که در این استانداردها نامی از آنها برده شده است و کلیه اصلاحیه‌های مربوطه در حوزه تعیین شده، به عنوان بخشی از این مشخصات محسوب می‌شوند.

در صورتی که خریدار دریابد که یکی از تجهیزات یا استانداردها یا آئین نامه‌های مشخص شده مطابقت ندارد، هرگونه تغییر، جابجایی یا تعویض این تجهیزات بطوری که با نیازهای آن آئین نامه‌ها و استانداردها منطبق گردد، باید با هزینه فروشنده انجام پذیرد.

فروشنده باید در پیشنهاد خود به وضوح و به طور مشخص هرگونه استثناء یا مغایرتی نسبت به استانداردها و آئین نامه‌های تعیین شده را قید نماید.

هرگونه ناهمخوانی و بی‌قاعدگی بین استانداردها، آئین نامه‌ها و مقررات باید به معرض متناوره گذاشته شود و در مورد آن بین فروشنده و خریدار توافق حاصل گردد.

۳- مقررات ایمنی

تجهیزات باید پاسخگوی نیازمندیهای مقررات ایمنی برق باشند. فروشنده باید در پیشنهاد خود مقرراتی را که از طرف وی در این رابطه مورد استفاده قرار گرفته است ذکر نماید.

۴- واحدهای اندازه گیری

واحدهایی که در اندازه گیری، ساختمان و تنظیم مدارک مربوط به تجهیزات و اجزاء آنها بکار رفته است باید همگی منطبق با استانداردهای SI (سیستم متریک) باشند - مگر در مواردی که مغایرت آن در این مشخصات فنی مشخص شده باشد.

۵- ازبان

باید مورد استفاده برای بسته بندی، نشانه‌زنی، علامت‌گذاری و تنظیم مدارک فنی انگلیسی خواهد بود. اصطلاحات فنی باید جماعتی طبق استاندارد IEC باشد.
زبان فارسی، انگلیسی می‌تواند در نامه‌نگار بهای غیر فنی و سایر نوشته‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۶- شرایط اقلیمی

کلیه تجهیزات مربوطه و اجزاء تشکیل دهنده آنها به‌سراه مواد بکار رفته در ساختمان آنها باید برای استفاده در یک محیط فرساینده، طبق شرایط تعیین شده در جدول شماره ۱، مناسب باشند.

۷- ۱-۱ حفظت در برابر جانداران و گیاهان

آسیب‌های حاصل از پوسیدگی، خشکیدگی، قارچ زدن و آسیب جانوران باید از طریق نعلات کاری، روکش کاری، ورنی زدن یا سایر وسایل مؤثر جلوگیری گردد.
مروشنده باید در بیست‌هفتاد خود نوع وسایل حفاظتی مورد استفاده در این رابطه را پیدا نماید.

۸- ۱-۱ حفظت در برابر زلزله

تجهیزات باید در سطح نوره‌هایی با مشخصات ارائه شده در جدول شماره ۱ از این طریق نصب شوند.

۹- ۱-۱ حفظت در برابر خوردگی

هر بخش از تجهیزات باید از مواد مقاوم در برابر زنگ زدگی عمیق ضد جات محسوس ساخته شود.
سنداده بر و شش زنگ به عنوان وسیله اصلی محافظت در برابر زنگ زدگی باید در برابر خوردگی باشد.

۱۰- ۱-۱ هماهنگی‌های فنی

مدرکات تجهیزات باید در عباراتی و مشخصات کلیه اجزاء و عملیاتی که توسط آنها انجام می‌دهند، مطابق با استانداردهای بین‌المللی و ملی باشد.
مدرکات تجهیزات باید در عباراتی و مشخصات کلیه اجزاء و عملیاتی که توسط آنها انجام می‌دهند، مطابق با استانداردهای بین‌المللی و ملی باشد.

۱۱-۱ برچسب گذاری و نشانه زنی

تجهیزات باید دارای یک پلاک ثابت فلزی نشان دهنده مقادیر، مطابق با بخش دوم این مشخصات باشند.

۱۲-۱ تضمین کیفیت

برای تضمین کیفیت تجهیزات و اجزاء متشکله آنها باید روش استاندارد شده‌ای توسط سازنده بکار گرفته شود.
فروشنده باید در پیشنهاد خود معیارهای مربوط به تضمین کیفیت را که توسط سازنده مورد استفاده قرار گرفته و در طراحی و ساخت این تجهیزات منظور گردیده است تشریح نماید.

۱۳-۱ بازبینی و نظارت

نماینده مجاز خریدار، تحت عنوان بازبین، اختیار خواهد داشت تا بر ساخت، آزمایش و بسته بندی تجهیزات و لوازم آنها در کارگاه سازنده نظارت داشته باشد.
هر یک از تجهیزات، لوازم یا موادی که عدم تطابق آنها با این مشخصات فنی یا استانداردهای تعیین شده معلوم گردد ممکن است توسط بازبین مردود اعلام شود.
بهر صورت بازبینی، هیچگاه فروشنده را از مسئولیت‌های او در قبال برآورده کردن نیازهای این مشخصات فنی و استانداردهای تعیین شده آن مبرا نمی‌کند.
کلیه تجهیزات قبل از ارسال، توسط بازبین مورد یک بازبینی نهایی قرار خواهند گرفت، مگر آنکه به صورت کتبی از این امر صرف نظر بعمل آید. خریدار حداقل ۴۵ روز قبل از بسته بندی باید از انجام آن مطلع گردد.

۱۴-۱ آزمون‌های کارخانه‌ای

آزمون‌های جاری، نوعی و نمونه‌ای باید روی تجهیزات و لوازم بشرح زیر انجام پذیرد.
روش‌های آزمون، مقادیر و تفسیرهای آن باید مطابق با استانداردهای قید شده باشد. چنانچه استاندارد

IEC برای یک حالت خاص وجود نداشته باشد، در این صورت استانداردهای متداول BS یا VDE می‌تواند با تأیید خریدار مورد استفاده قرار گیرد.

آزمون‌ها باید در حضور بازرین انجام پذیرد، مگر اینکه عدم نیاز به حضور بازرین با ارائه پادداشت کتبی از طرف خریدار اعلام گردد. خریدار باید حداقل ۵* روز قبل از انجام آزمایش از آن مطلع گردد.

هرچند نماینده خریدار، یعنی بازرین، دارای حق رسیدگی به آزمون‌ها بوده و باید نسبت به صحت روش‌های آزمون و نتایج آنها متقاعد شود، لیکن تأییدیه صادره از طرف بازرین در هر حال فروشنده را از تعهدات خود نسبت به عبارات مشخص شده در این مشخصات فنی یا استانداردهای تعیین شده مبرا نمی‌سازد.

سازنده باید علاوه بر ارسال گزارشهای آزمون به اداره مرکزی خریدار، یک نسخه از کلیه گزارش‌های آزمون را که توسط بازرین نظارت شده است، در اختیار وی قرار دهد.

الف) آزمون‌های جاری

آزمون‌های جاری، مطابق بخش دوم این مشخصات فنی باید بدون استثناء در مورد تک تک تجهیزات اعمال گردد.

بازرین در ضمی بازندهای عادی خود بر انجام آزمون‌های جاری نظارت خواهند کرد.

کلیه وسایل آزمون، کارها و مواد مورد نیاز آزمون‌ها، باید بدون در برداشتن هیچگونه حرج اضافی برای خریدار، تهیه گردند. این امر بدین معنی است که هزینه این آزمون‌ها در قسمت تجهیزات به حساب آمده است.

اگر یکی از تجهیزات بهنگام آزمون‌های جاری دچار خطا گردد، این خطا باید مورد رسیدگی قرار گیرد، و به صورت کتبی گزارش شود و دستگامی که دچار خطا شده به هزینه فروشنده تعویض گردد. بهر حال در صورت شدت یا تکرار خطا، خریدار حق خواهد داشت که تمامی تجهیزات مشابه را مورد بازرسی و فرستاده باید کلیه خسارات ناشی از تأخیرات مربوطه را جبران نماید.

ب) آزمون‌های نوعی

یک نمونه از هر اندازه و نوع تجهیزات باید تحت نظر بازرین مطابق لیست مندرج در بخش دوم این مشخصات فنی در آزمون نوعی قرار گیرد، یا اینکه فروشنده تأییدیه قابل قبولی از همان آزمون‌های نوعی اعمال شده روی تجهیزات مشابه از همان نوع و اندازه را ارائه نماید. این تأییدیه آزمون نباید مربوط به زمانی بیشتر از پنج سال قبل از تاریخ ارسال آنها به خریدار باشند. بهر حال، در هر شرایطی خریدار حق درخواست حضور و نظارت بر آزمون‌های نوعی را برای خود محفوظ می‌دارد.

فروشنده باید در مرحله پیشنهاد قیمت مبلغی را جهت انجام و نظارت بر آزمون‌های نوعی به صورت تفکیک شده ارائه نماید.

بروز خطا در یک آزمون نوعی به منزله خطای کلیه تجهیزات از آن نوع و آن اندازه قلمداد خواهد گردید و در نتیجه آن نوع با آن مقادیر نامی توسط خریدار مردود خواهد شد و لذا فروشنده باید کلیه خسارت‌های احتمالی ناشی از تأخیرات مربوطه را جبران نماید.

ج) آزمون‌های نمونه‌ای

آزمون‌های نمونه‌ای روی مقدار منتخبی از لوازم و مواد مصرفی مربوط به هر نوع و اندازه مشابه از هر سری ساخت اعمال می‌گردد. مواد خام اولیه و مواد نیمه ساخته وارداتی کارخانه باید به صورت نمونه‌ای تحت آزمایش قرار بگیرند. فهرست‌ها و روش‌های معمول سازنده برای آزمون‌های نمونه‌ای، ارائه شده در مرحله پیشنهاد قیمت، باید جهت آزمون‌های نمونه‌ای بکار گرفته شوند. بازرین در طی نظارت خود بر آزمون‌های جاری، آزمون‌های نمونه‌ای را نیز مورد نظارت قرار خواهد داد.

کلیه وسایل آزمون، ساخت و ساز و مواد لازم برای آزمون باید بدون هیچگونه هزینه اضافی تهیه گردند.

بروز خطا در یک آزمون نمونه‌ای به منزله خطای کلیه مواد و لوازم از آن نوع و اندازه در آن محموله نقلی شده، و این محموله نباید برای تهیه تجهیزات این خرید مورد استفاده قرار گیرد.

۱۵- انصب و راه اندازی

برای هر نوع و اندازه تجهیزات، فروشنده باید روش نصب، باریسی، آزمون و راه اندازی شرح زیر ارائه

کند.

۱- دستورالعمل نصب

۲- مشخصات بارش

۳- بارگذاری

۴- دستورالعمل اندازه برداشتن و راه اندازی، حدودی صوتی، بصری.

دستورالعمل هر دو روش به گونه ای باشد که هر گاه یکی از تجهیزات بر اساس دستورالعمل نصب و روش های مورد استفاده گذارند، بتوان چنین نتیجه گیری کرد که نصب آن مطابق استانداردها، آیین نامه ها و محازات مهندسی و استاندارد های سازنده انجام گرفته و لذا تجهیزات نصب شده می تواند با اطمینان کار گرفته شود.

۱۶- آماده سازی جهت حمل

تجهیزات باید بسته به مورد، برای حمل دریایی یا خشکی آماده شوند تا آنها را در مقابل صدمات ناشی از جابجایی، انبار کردن در فضای باز و در تمام طول حمل و نقل محفوظ نگاه دارد.

باید روی بسته ها نشانه زنی روی دو طرف مجاور بطور مناسبی انجام شود که صندوقها را از گرم شدن حفظ نماید. نوشته ها باید حاوی نام خریدار، نام سازنده، شماره بسته، شماره ردیف محموله و غیره باشد. بسته ها باید به اندازه کافی محکم باشند تا از صدمات ناشی از جابجایی، انبار کردن و حمل در امان بمانند.

نگهدارنده ها و مواد پرکننده داخلی باید به اندازه کافی در بسته بندی تجهیزات بکار رود تا از آسیبهای داخل جعبه طی حمل و نقل جلوگیری به عمل آورد.

مواد بسته بندی باید در همه طرف بسته ها گذاشته شود.

صندوقها باید با علائم «دستگاه های دقیق»، «شکستنی» و غیره علامت زده شوند.

تجهیزات باید قبل از بسته‌بندی از اضافات، پوسته‌ها، آلودگی‌ها، گرده عیار، رطوبت و سایر مواد خارجی پاک گردند.

۱۷- اطلاعات و نقشه‌های سازنده

نام‌ن کتنده تجهیزات باید نقشه‌ها، داده‌ها و اسناد فنی مندرج در بخش دوم این مشخصات فنی را به تعداد مورد درخواست و در مراحل مختلف بتسرح زیر ارائه نماید:

الف) در مرحله ارائه پیشنهاد

فروشنده باید برای هر یک از تجهیزات، سه نسخه واضح از مدارک مورد درخواست را به‌مراه پیشنهاد خود ارسال نماید.

ب) در مرحله سفارش

فروشنده باید برای هر یک از اقلام مربوطه شش نسخه خوانا از مدارک مورد درخواست را ارسال

کند.

مشخصات فنی ترانسفورماتورهای ولتاژ برای نصب در سلولهای تمام بسته فلزی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت

بخش دوم: نیازهای خصوصی

۱-۲ کلیات

۱-۱-۲ حدود

این مشخصات برای ترانسفورماتورهای ولتاژ به منظور اندازه‌گیری و حفاظت سیستم‌های قدرت مناسب با ولتاژهای نامی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت بکار می‌رود و حداقل نیازهای طراحی، مواد بکار رفته، ساخت و آزمایش‌ها را در برمی‌گیرد. این ترانسفورماتورهای ولتاژ برای کار در سلولهای تمام بسته فلزی (Metal enclosed switchgear) با عایق هوا مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲-۱-۲ استانداردها

ترانسفورماتورهای ولتاژ باید طبق آخرین نسخه منتشره IEC 186 و ISO 1461 طراحی، ساخته و آزمایش شوند؛ بحر مواردی که در این مشخصات طور دیگری مشخص شده است. تمامی تجدیدنظرها، مکمل‌ها و انتشارات مرجع اشاره شده در استانداردهای فوق باید بکار برده شوند. ضمناً برای مواردی که در استانداردهای مورد اشاره ذکر نشده، استانداردهای معتبر دیگر نیز با تصویب خریدار می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۱-۲ شرایط کار

ترانسفورماتورهای ولتاژ مورد نظر باید برای کار عادی تحت شرایط مشخص شده در جدول یک مناسب باشند.

۲-۲ طراحی و ساختمان

ترانسفورماتورهای ولتاژ باید به صورت یکپارچه با عایق رزین ریخته شده قالب‌گیری شوند و با طرح باریک و ابعاد مناسب برای نصب در سلولهای تمام بسته فلزی **Metal enclosed switchgear** ساخته شوند و دارای خواص تحمیلی الکتریکی و مکانیکی بالا در برابر فشارهای الکتریکی و تغییرات درجه حرارت باشند.

جایه حرارتی در معرض هوا نباید برای مقاومت هر مقابله خوردگی از مواد عایق خوردگی تهیه شود. کلاس‌های مختلف استاندارد بین‌المللی ترانسفورماتورهای ولتاژ شده برای سه تعبیرات مختلف است.

۲-۲-۱ سیم پیچ اولیه

سیم پیچ اولیه (سیم پیچ فشارقوی) به صورت تک‌فاز در روی سیم پیچ‌های اولیه تعبیرات مختلف در نمودار

۲-۲-۲ سیم پیچ (های) ثانویه

سیم پیچ ثانویه باید در کنار سیم پیچ اولیه عملکرد درست دستگاه‌های حثه‌سی و زمین‌سازی را درگیری مربوطه تأیید است در محدوده بار اعلام شده دارا باشد.

در ترانسفورماتورهای ولتاژ که دارای دو سیم پیچ جداگانه برای حفاظت و اندازه‌گیری می‌باشد هر کدام از سیم پیچ‌ها باید دقت مورد درخواست را در محدوده خروجی خود، در زمانی که خروجی سیم پیچ دیگر برآیند از صفر تا صد درصد مقدار نامی آن است را دارا باشد.

۲-۲-۳ اتصال اولیه


ترمینال (های) اولیه باید از جنس مس گالوانیزه شده بوده و با پیچ‌های اتصال و واشرهای با اندازه مناسب مجهز باشد.

ترمینال اولیه سمت زمین ترانسفورماتور ولتاژ فاز به زمین برای استقامت در مقابل حداقل ولتاژ ۳ کیلوولت مؤثر باید عایق شده و توسط یک اتصال قابل تفکیک به ترمینال زمین وصل شود. نقطه اتصال برای زمین کردن که با نشانه \perp مشخص شده باید تعبیه گردد.

ترمینال (های) فشارقوی اولیه باید در قسمت بالای بدنه عایقی تعبیه گردند.

۲-۲-۴ اتصالات ثانویه

ترمینالهای ثانویه نباید از جنس مسر گالوانیزه شده باشد و به پیچ‌های اتصال و واشرهای با اندازه مناسب برای اتصال به هادی مسی تا ۶ میلی متر مربع مجهز باشند.

ترمینالهای ولتاژ پایین با پوستن مناسبی پوشانیده شود و این پوشش به بدنه و پایه نگهدارنده محکم شده و آب بندی مناسبی را دارا باشد و به گلاسه‌های مناسب برای ورود کابل مجهز شده باشد. یک ترمینال زمین در کنار ترمینالهای ثانویه که با نشانه  مشخص شده، باید تعبیه گردد.

۲-۲-۵ نصب

مجموعه ترانسفورماتور ولتاژ باید روی یک صفحه نگهدارنده با مقاومت مکانیکی کافی ثابت گردد. یک عدد پیچ برای اتصال زمین روی این صفحه نگهدارنده باید تعبیه گردد. ترانسفورماتور ولتاژ باید بتواند توسط چهار عدد پیچ در هر وضعیت مطلوبی نصب شود.

۲-۲-۶ صفحه مشخصات و علامت گذاری

یک برچسب فلزی ضد زنگ که شامل اطلاعات بدنه در زیر استاندارد IEC 186 و مشخصات فنی و سایر اطلاعات فنی است، باید در یک مکان قابل دیدن روی ترانسفورماتور نصب شود. فرود زمین علامت گذاری ترانسفورماتور مطابق با استاندارد IEC 186 را دارد.

۲-۳ آزمون‌ها

مورد هشتمین آزمون در زیر جدول مشخصات استاندارد IEC 186 در زیر جدول آمده است.

۲-۳-۱ آزمون های نوعی

آزمون های نوعی عبارتند از:

۱- آزمون های نوعی در مورد مشخصات فنی ترانسفورماتور

۲- آزمون های نوعی در مورد مشخصات فنی ترانسفورماتور

۲-۳-۲ آزمون های جاری :

- الف) بازرسی چشمی
- ب) تأیید نشانه گذاری ترمینال ها
- پ) آزمون ایستادگی سیم پیچ ثانویه با فرکانس قدرت
- ت) آزمون ایستادگی سیم پیچ اولیه با فرکانس قدرت و اندازه گیری تخلیه حرزتی
- ث) آزمون تعیین دقت

۲-۴ مدارک:

۲-۴-۱ پیشنهاد دهنده باید مدارک فنی زیر را به همراه پیشنهاد خود ارائه نماید.

- الف) شرح خلاصه استثنائات بر مشخصات فنی مناقصه و/یا استانداردهای ذکر شده
- ب) صفحات تکمیلی داده های ضمانت شده (جدول پر سده V12)
- پ) کاتالوگ و دستورالعمل های نصب و بهره برداری
- ت) نقشه های طرح و جعبه ترمینال
- ث) گزارش آزمون های نوعی
- ج) لیست مراجع فروش

۲-۴-۲ مدارک فنی زیر در مرحله بررسی طرح باید توسط فروشنده ارائه گردد:

- الف) نقشه های طرح و جعبه ترمینال با جزئیات
- ب) نقشه پلاک مشخصات و دیاگرام اتصالات
- پ) گزارش آزمون های جاری
- ت) دستورالعمل نصب و بهره برداری

بخش سوم:

جداول

جدول یک - الف

مقادیر نامی ترانسفورماتورهای ولتاژ ۳۳ کیلوولت

مشخصات		شرح
اتصال فاز به زمین	اتصال فاز به فاز	
۱ مشخصات سیستم		
۳۳	۳۳	ولتاژ نامی سیستم
۳۶	۳۶	بالا ترین ولتاژ سیستم
۵۰	۵۰	فرکانس نامی
بطور مؤثر یا غیر مؤثر زمین شده است	۳	نوع زمین شدن نوتر سیستم
۳	۳	تعداد فازها
۲ شرایط کار		
-۵	-۵	حداقل درجه حرارت محیط
+۵۰	+۵۰	حداکثر درجه حرارت محیط
۱۰۰۰	۱۰۰۰	ارتفاع از سطح دریا
مطابق استاندارد IEC 694	%	رطوبت نسبی
۰.۳ - ۰.۵	%	شتاب زمین لرزه
۳ ویژگی های ترانسفورماتورهای ولتاژ		
داخلی - در داخل شلتر تمام شده فیزی		کلاس
خشک یا عایق اپوکسی رزین		نوع
۱۷۰		ولتاژ موج ضربه ای قابل تحمل ناشی از صاعقه
۱۷۰		در شرایط استاندارد
۷۰		ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت به مدت
۳۳	۳۳/√۳	یک دقیقه در شرایط استاندارد
۱۰۰ - ۱۱۰	۱۰۰/√۳ - ۱۱۰/√۳	ولتاژ نامی اولیه
۱	۱	ولتاژ نامی ثانویه
۰.۵	۰.۵ - ۰.۵ + ۳P	تعداد سیم پیچ های ثانویه
۱۰ - ۲۵ - ۵۰ - ۱۰۰		کلاس دقت
۱۰ - ۲۵ - ۵۰ - ۱۰۰		ولت آمپر
۱۲		خروجی نامی
۱۲		ضریب ولتاژ نامی
۱۹		۳-۱۰-۱ در حالت دائم
۱۹		۳-۱۰-۲ برای ۸ ساعت
مطابق استاندارد IEC		حد افزایش درجه حرارت
درجه سانتیگراد		

جدول یک-ب

مقادیر نامی ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ کیلوولت

مشخصات		شرح
اتصال فاز به زمین	اتصال فاز به فاز	
۱ مشخصات سیستم		
۲۰	کیلوولت مؤثر	ولتاژ نامی سیستم
۲۴	کیلوولت مؤثر	ولتاژ نامی استاندارد سیستم
۵۰	هرگز	ولتاژ نامی استاندارد سیستم
۱۰۰۰ - ۱۵۰۰ - ۲۰۰۰ - ۲۵۰۰	متر	تعداد زمین شدن و غیر سیستم
۳		تعداد فازها
۲ شرایط کار		
۲۵	درجه سانتیگراد	حداکثر دمای حد حرارت محیط
۲۵	درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت محیط
۱۰۰۰ - ۱۵۰۰ - ۲۰۰۰ - ۲۵۰۰	متر	ارتفاع از سطح دریا
طابق استاندارد IEC 694	%	رطوبت نسبی
۰.۵ - ۳	شتاب نقل	شتاب زمین لرزه
۳ ویژگی های ترانسفورماتورهای ولتاژ		
داخلی - در داخل تابلو تمام شده فیزیکی		کلاس
خشک با عایق اپوکسی رزین		نوع
۱۲۵ - ۱۴۵	کیلوولت پیک	ولتاژ موج ضربه ای قابل تحمل ناشی از صاعقه
۵۰ - ۷۰	کیلوولت مؤثر	در شرایط استاندارد
۲۰	کیلوولت مؤثر	ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه در شرایط استاندارد
۱۰۰ - ۱۱۰	ولت مؤثر	ولتاژ نامی اولیه
۱	۱	ولتاژ نامی ثانویه
۰.۵	۰.۵ - ۰.۵ + ۳P	تعداد سیم پیچ های ثانویه
۱۰ - ۲۵ - ۵۰ - ۱۰۰	ولت آمپر	کلاس دقت
۱.۲	۱.۲	خروجی نامی
-	۱.۹	ضریب ولتاژ نامی
		در حالت دائم ۳-۱۰-۱
		۳-۱۰-۲ برای ۸ ساعت
طابق استاندارد IEC تا در نظر گرفتن شرایط کار	درجه سانتیگراد	حد افزایش درجه حرارت

جدول دو VT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات		شرح	ردیف
اتصال فاز به زمین	اتصال فاز به فاز		
		۱ سازنده و اطلاعات تیپ:	
		نام کارخانه و نام کشور سازنده	۱-۱
		تیپ و علامت مشخصه	۱-۲
		کلاس (داخلی - بیرونی)	۱-۳
		نوع عایق اصلی	۱-۴
		کلاس عایقی	۱-۵
		۲ مشخصات ترانسفورماتور ولتاژ:	
		ولتاژ نامی اولیه	۲-۱
		ولتاژ ثانویه برای تجهیزات	۲-۲
		فرکانس نامی	۲-۳
		ولتاژ نامی ثانویه برای خروج سلف	۲-۴
		فرکانس نامی ثانویه	۲-۵
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۶
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۷
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۸
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۹
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۰
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۱
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۲
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۳
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۴
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۵
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۶
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۷
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۸
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۱۹
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۰
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۱
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۲
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۳
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۴
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۵
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۶
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۷
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۸
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۲۹
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۰
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۱
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۲
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۳
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۴
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۵
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۶
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۷
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۸
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۳۹
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۰
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۱
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۲
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۳
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۴
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۵
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۶
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۷
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۸
		فرکانس نامی ثانویه برای سلف	۲-۴۹
		ولتاژ نامی ثانویه برای سلف	۲-۵۰

پیوست‌ها

پیوست ۱ - راهنمای پرکردن و توضیحاتی در ارتباط با جدول یک

ترانسفورماتورهای ولتاژ (VT1)

پیوست ۲ - راهنمای ارزیابی جدول دو ترانسفورماتورهای ولتاژ (VT2)

پیوست ۱

راهنمای پرکردن و توضیحاتی در ارتباط با جدول یک ترانسفورماتورهای ولتاژ - VII

الف-موارد کلی

- ۱- مشخصات ارائه شده برای ترانسفورماتورهای ولتاژ مصرفی در کلید خانه‌های تمام بسته فلزی پست‌های فوق توزیع ۶۶/۲۰، ۶۳/۲۰، ۱۳۲/۲۰، ۱۳۲/۳۳ کیلوولت و پست‌های توزیع ۲۰ و ۳۳ کیلوولت تهیه شده است.
- ۲- مقادیر و مشخصات ارائه شده با توجه به آخرین نتایج حاصل از استاندارد طرح پست‌های فوق توزیع و طرح‌های موجود برای پست‌های توزیع می‌باشد و هرگونه تغییری در استاندارد طرح پست‌ها در این مقادیر منعکس خواهد شد.
- ۳- جداول برای دو نوع اتصال فاز به زمین و فاز به فاز برای پست‌های فوق توزیع و پست‌های توزیع تنظیم شده است که بسته به مورد باید انتخاب گردد.
- جدول یک-الف برای ترانسفورماتورهای ولتاژ ۳۳ کیلوولت و جدول یک-ب برای ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ کیلوولت می‌باشد.
- ۴- خریدار با توجه به نوع اتصال ترانسفورماتور ولتاژ و سطح ولتاژ کلیدخانه باید ستون یا ستونهای مربوطه را از جدول انتخاب و با توجه به این راهنما تکمیل نماید.

ب-شرایط کار

ردیف ۱-۲:

مقدار حداکثر درجه حرارت مذکور، بالاترین مقدار در ایران می‌باشد و برای هر سفارش باید مقدار واقعی درج گردد. ضمناً به علت ازدیاد درجه حرارت فضای سلول در موقع عبور جریان، اگر منظور سفارش ترانسفورماتور ولتاژ به تنهایی باشد، در این ردیف درجه حرارت محیط (اتاق) به‌علاوه حداکثر افزایش درجه حرارت فضای سلول در محل نصب ترانسفورماتور ولتاژ باید ذکر گردد و در مواقعی که افزایش درجه حرارت این قسمت مشخص نیست، مقدار ۱۰ درجه سانتیگراد تقریب خوبی برای این منظور می‌تواند باشد.

در این جدول درجه حرارت مذکور، بالاترین مقدار در ایران می‌باشد و برای هر سفارش باید مقدار واقعی درج گردد. ضمناً به علت ازدیاد درجه حرارت فضای سلول در موقع عبور جریان، اگر منظور سفارش ترانسفورماتور ولتاژ به تنهایی باشد، در این ردیف درجه حرارت محیط (اتاق) به‌علاوه حداکثر افزایش درجه حرارت فضای سلول در محل نصب ترانسفورماتور ولتاژ باید ذکر گردد و در مواقعی که افزایش درجه حرارت این قسمت مشخص نیست، مقدار ۱۰ درجه سانتیگراد تقریب خوبی برای این منظور می‌تواند باشد.

ردیف ۲-۲:

مقادیر ارتفاع مذکور براساس کلاسه بندی پذیرفته شده در استاندارد پست‌های فوق توزیع ۱۳۲ و ۶۳ کیلوولت بشرح زیر می‌باشد که باید برحسب ارتفاع محل نصب ذکر گردد.

۱۰۰۰	برای ارتفاع پست تا ۱۰۰۰ متر
۱۵۰۰	برای ارتفاع پست بیش از ۱۰۰۰ متر تا ۱۵۰۰ متر
۲۰۰۰	برای ارتفاع پست بیش از ۱۵۰۰ متر تا ۲۰۰۰ متر
۲۵۰۰	برای ارتفاع پست بیش از ۲۰۰۰ متر تا ۲۵۰۰ متر

توجه: مقدار مجاز افزایش درجه حرارت سیم‌پیچ‌ها با افزایش درجه حرارت و ارتفاع محل نصب کم می‌شود، بنابراین ترانسفورماتور ولتاژ طرح شده برای مقادیر بالای درجه حرارت و ارتفاع، برای مقادیر پائین‌تر نیز به لحاظ فنی جوابگو خواهد بود.

ج-ویژگی‌های ترانسفورماتورهای ولتاژ

ردیف ۱-۳:

«کلاس داخلی» ذکر شده در جداول مشخصات فنی، برای این است که اکثریت قریب به اتفاق موارد مصرف را دربر می‌گیرد. بهر حال اگر در مواردی نوع سلول تمام بسته فلزی، بیرونی باشد کافی است کلمه بیرونی (Outdoor) ذکر شده و درجه حرارت محیط به مقدار مربوطه تصحیح گردد. البته سلول بیرونی باید دارای مشخصات مناسب و مجهز به گرمکن‌های Anti-condensation (به منظور جلوگیری از تبدیل شدن بخار آب به مایع) باشد.

ردیف ۳-۳:

مقدار تحمل عایقی ترانسفورماتور ولتاژ در فاصله هوایی با افزایش ارتفاع کم می‌شود ولی مقدار عایقی مذکور برای کلیه ارتفاعات در شرایط استاندارد (کمتر از ۱۰۰۰ متر) خواسته شده است که علل آن بشرح زیر است:

۱- وجود برقگیر بر روی محل اتصال کابل فیدر خروجی به خط هوایی و بر روی ۳۳ یا ۲۰ کیلوولت ترانسفورماتور قدرت

۲- تعداد فیدرهای متصل به شینه ۳۳ یا ۲۰ کیلوولت و نتیجتاً کاهش شیب موج صاعقه ورودی که باعث بالا رفتن اثر حفاظتی برقگیرهای نصب شده می‌شود.

۳- طول کابل ۳۳ یا ۲۰ کیلوولت رابط بین خط هوایی و کلیدخانه در حد معمول می‌باشد (حدود کمتر از ۲۰ متر).

۴- دانسته رعد و برق در اکثر نقاط ایران پایین می‌باشد که در نتیجه احتمال ورود موج صاعقه با شیب بالا به کلیدخانه کم است.

عبارت 2.5×10^{-3} مولی است. یک میلی‌مولی CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است. در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در این محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] = 2.5 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^{-3} = 6.25 \times 10^{-6}$$

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

در محلول CaSO_4 در یک لیتر محلول Ca^{2+} و SO_4^{2-} به مقدار 2.5×10^{-3} مولی است.

پیوست ۲

راهنمای ارزیابی جدول ۲- ترانسفورماتورهای ولتاژ- VT2

مقدمه:

جدول ۲ برای دریافت پیشنهاد روشن و دقیق از سازنده و همچنین تسهیل در امور ارزیابی و مقایسه پیشنهادها تنظیم شده است. مندرک می‌گردد که این جدول به تنهایی برای ارزیابی پیشنهاد کافی نیست و باید تمام مدارک خواسته شده طی بند ۱-۴-۲ «مدارک» مشخصات فنی به دقت مورد بررسی قرار گیرد.

ردیف ۱-۳:

منظور از کلاس در این بند اساساً نوع داخلی می‌باشد که در تابلوهای تمام بسته فلزی نصب می‌گردند. بهرحال پیشنهاد دهنده باید نوع کلاس مذکور در جدول یک را مشخص نماید.

ردیف ۱-۴:

عایق اصلی اپوکسی رزین می‌باشد.

ردیف ۱-۵:

کلاس عایقی باید توسط سازنده براساس جدول II استاندارد IEC 186 مشخص گردد که معین کننده افزایش مجاز درجه حرارت نسبت به درجه حرارت محیط می‌باشد. (جهت توضیحات بیشتر به ردیف ۲-۱ توضیحات جدول یک مراجعه گردد).

ردیف‌های ۱-۲، ۲-۲ و ۲-۳:

باید براساس نیازهای اعلام شده جدول یک ارائه گردند.

ردیف‌های ۲-۴ و ۲-۵:

مقدار تحمل عایقی ترانسفورماتورهای ولتاژ باید حداقل مطابق نیازهای اعلام شده جدول یک با توجه به توضیحات ارائه شده برطبق ردیف ۳-۳ جدول یک ارائه گردند.

ردیف ۲-۶:

مقدار ولتاژ ایستادگی سیم‌پیچ‌های ثانویه حداقل باید مطابق استاندارد IEC 186 برابر ۳ کیلوولت مؤثر باشد.

ردیف ۲-۷:

ولتاژ نامی ثانویه باید برابر مقدار درخواستی در جدول یک ارائه گردد.

ردیف ۲-۸:

مقدار نسبت تبدیل نامی با توجه به نسبت مقادیر ولتاژ نامی اولیه و ولتاژ نامی ثانویه که در ردیف‌های فوق آمده‌اند، باید ارائه گردند.

ردیف ۹-۲:

تعداد سیم‌پیچ‌های ثانویه با توجه به توضیحات ارائه شده در ردیف‌های ۷-۳، ۸-۳ و ۹-۳ از توضیحات جدول یک، یک عدد در نظر گرفته شده است.

ردیف ۱۰-۲ و ۱۵-۲:

امپدانس اتصال کوتاه باید توسط سازنده مشخص شود. این کمیت مقدار امپدانس ثانویه ترانسفورماتور را نشان می‌دهد. از این امپدانس برای محاسبه جریان اتصال کوتاه در مدارهای ثانویه و انتخاب فیوز یا کلید مناسب برای این مدارها استفاده می‌شود.

ردیف‌های ۱۱-۲ و ۱۲-۲:

کلاس دقت ترانسفورماتور ولتاژ و قدرت خروجی آن باید مطابق مقدار خواسته شده در جدول یک باشد. البته کلاس‌های با دقت بیشتر (خطای کمتر) از مقادیر درخواستی، قابل قبول می‌باشد. ارائه مقادیر قدرت خروجی بیشتر از مقادیر درخواستی به شرطی قابل قبول است که از ۴ برابر مصرف واقعی تجاوز ننماید.

ردیف ۱۳-۲:

این مقدار توسط سازنده مشخص می‌شود و نشان دهنده قابلیت تحمل حرارتی سیم‌پیچ‌ها ناشی از بار ثانویه، هنگامی که ولتاژ نامی اولیه به ترانسفورماتور ولتاژ اعمال می‌گردد، می‌باشد. این مقدار بالاتر از خروجی نامی بوده و مقادیر بالاتر ارجحیت دارد.

ضمناً در مقادیر بار ثانویه بالاتر از خروجی نامی، کلاس دقت ترانسفورماتور ولتاژ تضمین نمی‌باشد.

ردیف ۱۴-۲:

باید برابر مقدار درخواستی در جدول یک ارائه گردد.

ردیف ۱۶-۲:

افزایش درجه حرارت در جریان نامی باید با توجه به کلاس عایقی ترانسفورماتور ولتاژ، مطابق نیازهای جدول II از استاندارد IEC 186 در نظر گرفتن شرایط محیطی مشخص شده در جدول یک مشخصات فنی تأمین گردد.

ردیف ۱۷-۲ و ۱۸-۲:

به توضیحات ارائه شده در «شرایط کار» مربوط به توضیحات جدول یک مراجعه شود و بر اساس آن عمل گردد.

ردیف ۱۹-۲:

جدول یک مقدار مجسمه‌های مختلف که مطابق روش استاندارد IEC 186 آزمایش می‌شود، را بیان کرده است.

این مقادیر در صورتی که در جدول یک مشخص شده است، قابل قبول است.

ردیف ۲۰:

این مقدار در صورتی که در جدول یک مشخص شده است، قابل قبول است.

TABLE VT.2

**TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE
20 & 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS**

(INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS	
		PHASE-TO-EARTH CONNECTED	PHASE-TO-PHASE CONNECTED
2.13	Thermal limiting output (for each winding/total) VA		
2.14	Rated voltage factor		
	2.14.1 Continuous		
	2.14.2 For 8 hours		
2.15	Permissible secondary short circuit time with rated voltage on primary terminals Sec		
2.16	Temperature rise at rated burden, above ambient temp. °C		
2.17	Min./Max. design temperature °C		
2.18	Design altitude above sea level m		
2.19	Highest value of partial discharge when tested according to IEC pc		
<u>3</u>	<u>Weight, Dimensions and other</u>		
	<u>Constructional Data</u>		
3.1	Overall length mm		
3.2	Overall width mm		
3.3	Overall height mm		
3.4	Max. shipping dimensions mm×mm×mm		
3.5	Total weight kg		
3.6	Primary conductor material		
3.7	Secondary conductor material		
3.8	Primary terminal type		
3.9	Secondary terminal type		
3.10	Primary terminal material		
3.11	Secondary terminal material		

TABLE VI.2

**TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE
20 & 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS**

(INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
1.	<i>Manufacturer & Type Information:</i>	
1.1	Manufacturer's name and country	
1.2	Type and designation	
1.3	Class (indoor/outdoor)	
1.4	Type of the main insulation	
1.5	Insulation class	
2.	<i>Voltage Transformer Characteristics:</i>	
2.1	Rated primary voltage	KV _{rms}
2.2	Highest voltage for equipment	KV _{rms}
2.3	Rated frequency	Hz
2.4	Rated lightning impulse withstand voltage at standard conditions	KV _{peak}
2.5	One minute rated power frequency withstand voltage at standard conditions	KV _{rms}
2.6	One minute rated power frequency withstand voltage for secondary windings	KV _{rms}
2.7	Rated secondary voltage	V _{rms}
2.8	Rated transformation ratio	
2.9	Number of secondary windings	
2.10	Nominal air impedance	ohm
2.11	Nominal air inductance	
2.12	Nominal air capacitance	
2.13	Nominal air resistance	

TABLE VT.1B
RATINGS, 20 KV VOLTAGE TRANSFORMERS

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS	
		PHASE TO PHASE RATIO	PHASE TO GROUND RATIO
1.	SYSTEM DATA :		
1.1	Nominal service voltage	kV_{rms}	20
1.2	Highest system voltage	kV_{rms}	24
1.3	Rated frequency	Hz	50
1.4	System neutral earthing		effectively Non-eff.
1.5	Number of phases		3
2.	SERVICE CONDITIONS :		
2.1	Min. ambient temperature	$^{\circ}C$	-5
2.2	Max. ambient temperature	$^{\circ}C$	+50
2.3	Altitude above sea level	m	1000 - 1500 - 2000 - 2500
2.4	Relative humidity	%	According to IEC 694
2.5	Earthquake acceleration	g	0.3/0.5
3.	Voltage Transformers Characteristics		
3.1	Class		Indoor - Metal enclosed
3.2	Type		Dry - With epoxy resin insulation
3.3	Rated lightning impulse withstand voltage at standard conditions	kV_{peak}	125
3.4	One minute power frequency withstand voltage at standard conditions	kV_{rms}	50
3.5	Rated primary voltage	kV_{rms}	$20/\sqrt{3}$ 20
3.6	Rated secondary voltage	V_{rms}	$100/\sqrt{3} - 110/\sqrt{3}$ 100-110
3.7	Number of secondary windings		1 1
3.8	Accuracy class		0.5 - 0.5+3P 0.5
3.9	Rated output	VA	10-25-50-100
3.10	Rated voltage factor:		
	3.10.1 Continuous		1.2 1.2
	3.10.2 For 8 hours		1.9 -
3.11	Temperature rise limit	$^{\circ}C$	According to IEC considering service conditions

TABLE VT.1A
RATINGS, 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS

ITEM DESCRIPTION NO.		PARTICULARS	
		PHASE TO- EARTH CONNECTED	PHASE-TO- PHASE CONNECTED
1.	SYSTEM DATA :		
1.1	Nominal service voltage	kV_{rms}	33
1.2	Highest system voltage	kV_{rms}	36
1.3	Rated frequency	Hz	50
1.4	System neutral earthing		effectively/Non-eff.
1.5	Number of phases		3
2.	SERVICE CONDITIONS:		
2.1	Min. ambient temperature	$^{\circ}C$	-5
2.2	Max. ambient temperature	$^{\circ}C$	+50
2.3	Altitude above sea level	m	1000
2.4	Relative humidity	%	According to IEC 694
2.5	Earthquake acceleration	g	0.3 / 0.5
3	Voltage Transformers Characteristics		
3.1	Class		Indoor - Metal enclosed
3.2	Type		Dry - With epoxy resin insulation
3.3	Rated lightning impulse withstand voltage at standard conditions	kV_{peak}	170
3.4	One minute power frequency withstand voltage at standard conditions	kV_{rms}	70
3.5	Rated primary voltage	kV_{rms}	33/ $\sqrt{3}$
3.6	Rated secondary voltage	V_{rms}	100/ $\sqrt{3}$ -110/ $\sqrt{3}$
3.7	Number of secondary windings		1
3.8	Accuracy class		0.5 - 0.5+3P
3.9	Rated output	VA	10-25-50-100
3.10	Rated voltage factor:		
	3.10.1 Continuous		1.2
	3.10.2 For 8 hours		1.9
3.11	Temperature rise limit	$^{\circ}C$	According to IEC considering service conditions

SECTION 3

TABLES

2.3.2 Routine tests:

- a) Visual inspection
- b) Verification of terminal markings.
- c) Power frequency withstand test on secondary windings.
- d) Power frequency test on primary winding and measurement of partial discharge.
- e) Accuracy tests.

2.4 DOCUMENTS

2.4.1 The Tenderer shall submit the following technical documents with his offer:

- a) Detailed summary of exceptions to the Tender Specification and/or specified standards.
- b) Completed guaranteed data sheets (TABLE ATE2)
- c) Operation & installation instruction manual and catalogue.
- d) Outline and terminal box drawings.
- e) Type test reports.
- f) Reference list

2.4.2 The following technical documents shall be submitted by the Supplier in the design review stage:

- a) Detailed outline and terminal box drawings.
- b) Rating plate and wiring diagram drawings.
- c) Routine test reports.
- d) Operation & installation instruction manual.

2.2.4 SECONDARY CONNECTIONS

Secondary terminals shall be of galvanized copper material and equipped with connection screws and washers of appropriate size for connection of up to 6 mm² copper conductor.

Low voltage terminals shall be covered with appropriate cover which is tightened and sealed to the transformer body and base plate and shall be equipped with enough cable glands for cables.

An earth terminal shall be provided and marked with symbol \perp besides the secondary terminals.

2.2.5 INSTALLATION

The voltage transformer set shall be fixed on the base plate with adequate mechanical strength. An earth terminal shall be provided for earth connection on this base plate.

The voltage transformer shall be suitable for mounting in any desired position using four screws.

2.2.6 RATING PLATE AND MARKING

A corrosion proof indelible metal rating plate, fixed in a visible position on the voltage transformer shall show all information listed in the standard. Method of terminal marking shall be in accordance with IEC 186.

2.3 TESTS

Type and routine tests, including the followings, shall be carried out as per IEC 186.

2.3.1 Type tests:

- a) Temperature rise test.
- b) Lightning impulse test on the primary winding.
- c) Short-circuit withstand capability test.

2.3.1.1 Temperature rise test.

2.2 DESIGN & CONSTRUCTION

The voltage transformers shall be block type with cast resin insulation, with narrow design and proper size for installation in metal enclosed switchgears and shall have high mechanical and electrical strength and high resistance to arcing and temperature changes. All components exposed to corrosion shall be made of non-corrosive material, or be galvanized to a thickness as specified in ISO 1461. The voltage transformers shall be maintenance free.


2.2.1 PRIMARY WINDING

Primary windings (i.e. high voltage winding) shall be wound on insulated secondary winding(s).

2.2.2 SECONDARY WINDING(S)

Each secondary winding shall have an output which is suitable for correct operation of related protection and control devices and instruments over the required range of load. For voltage transformers which have two separate windings for measuring and protection, each winding shall fulfil its respective accuracy requirement within its output range, whilst at the same time the other winding has an output of any value from zero up to 100% of the upper limit of its output range.

2.2.3 PRIMARY CONNECTION

Primary terminal(s) shall be of galvanized copper material and equipped with connection screws and washers of appropriate size. The terminals shall be suitable for connection of flat copper bar with a maximum size of 60X10 mm. The earth side primary terminal of voltage transformers connected phase to earth shall be insulated 3 kV_{rms} at least and it shall be connected by a detachable connection to earth terminal. The point of connection shall be provided for earthing which is to be marked with the symbol . Primary high voltage terminal(s) shall be located at the top of insulating body.

TECHNICAL SPECIFICATION FOR 20 KV AND 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS FOR METAL ENCLOSED SWITCHGEARS

SECTION 2. SPECIFIC REQUIREMENTS

2.1 GENERAL

2.1.1 SCOPE

This specification applies to voltage transformers used for measuring and protection purposes in AC power system with rated voltage of 20 and 33 kV and covers the minimum requirements for the design, material, manufacture and testing. The voltage transformers will be used in air insulated metal enclosed switchgear.

2.1.2 STANDARDS

Unless otherwise specified in this specification, the voltage transformers shall be designed, manufactured and tested according to the latest edition of IEC 186 and ISO 1461 standards.

All amendments, supplements and reference publications listed in the above standards shall also apply. For requirements not included in IEC recommendation; the other acceptable standards can be used with the Purchaser's approval.

2.1.3 SERVICE CONDITIONS

The voltage transformers shall be suitable for operation at service conditions specified in Table VT.1.

... and ...

... and ...

... and ...

... and ...

... and ...

... and ...

... and ...

1.15 INSTALLATION AND COMMISSIONING

For each type and rating of equipment, the Supplier shall furnish site installation, inspection, testing and commissioning procedures as outlined below:

(a) Installation instructions

(i) Basis

(ii) Scope

1.15.1.1 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.2 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.3 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.4 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.5 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.6 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.7 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.8 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.9 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

1.15.1.10 The Supplier shall provide detailed installation instructions for each type and rating of equipment, including but not limited to the following:

B) TYPE TESTS

Witness type tests, as listed in section 2 of this specification, shall be conducted on selected samples of equipment of each similar type and rating, or the Supplier shall submit acceptable test certificates of the same type tests conducted on the similar equipment of the same type and rating. Such test certificates shall not belong to more than 5 years before the date of issue to the Purchaser. However, in any case, the Purchaser reserves the right to ask for witness type tests.

The Supplier shall quote for witness type tests on an itemized basis at quotation stage.

Failure in a type test will be noted as failure of all equipment of the same type and ratings and as a result, that type and rating will be rejected by the Purchaser and hence, the Supplier shall compensate all charges which may be incurred due to delays.

C) SAMPLE TESTS

Sample tests shall be conducted on selected quantities of the components and materials of each similar type and size in a batch. Raw materials and semi-fabricated imported materials shall be tested in samples.

The Manufacturer's standard lists and procedures for the sample testing, declared at quotation stage, shall apply for the sample tests.

The Inspector shall attend the sample tests during his routine inspection visits.

All testing equipment, workmanship and materials required for the tests shall be provided at no additional cost.

Failure in a sample test shall be considered as failure of all materials or components of the same type and size in the same batch, and this batch shall not be used for this supply.

applicable BS or VDE standards can be used, subject to the Purchaser's approval.

The tests shall be conducted in presence of the Inspector: unless a written waiver is given by the Purchaser. The Purchaser shall be informed at least 45 days prior commencement of testing.

Whilst the Purchaser's representative, the Inspector, can attend the tests and shall be convinced for correct testing methods and test results: however, approval issued by the Inspector shall not relieve the Supplier of his commitments under the terms of this specification or mentioned standards.

In addition to the test reports submitted to the Purchaser's headquarters, the Manufacturer shall furnish the Inspector a copy of all test reports he has witnessed, at the time of testing.

A) ROUTINE TESTS

The routine tests, as listed in section 2 of this specification, shall be applied to all equipment without any exception.

The Inspector shall attend the routine tests during his normal inspection visits.

All testing equipment, workmanship and materials required for the tests shall be provided at no additional cost to the Purchaser. This means that the cost of these tests shall be included in the price of the equipment.

If an equipment fails in a routine test, the failure shall be investigated and reported in writing and the failed component replaced at Supplier's expense. However, in case of severe or repeated failures, the Purchaser reserves the right to reject all equipment in the same batch, and the Supplier shall compensate all charges which may be incurred due to delays.

11 LABELLING AND MARKING

11.1.1 The following information shall be provided for each item of equipment:

11.1.1.1 Identification

11.1.1.1.1 The identification shall be clearly legible and shall be provided in the following form:

11.1.1.1.2 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.3 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.4 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.5 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.6 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.7 The identification shall be provided in the following form:

11.1.1.1.8 The identification shall be provided in the following form:

The proposal shall cover, without any exception, all items required. Incomplete or conditional proposals will not be evaluated.

1.2 STANDARDS AND CODES

The latest edition of the standards and codes listed in section 2 of this specification, as well as the publications referred to therein and all related amendments shall, to the extent specified, be considered as part of this specification.

In case the Purchaser finds that an equipment does not conform with the specified standards or codes, any change, replacement or alteration to the equipment to make them meet the requirements of the codes and standards shall be at the expense of the Supplier.

The Supplier shall clearly and specifically state in his proposal any exception to or deviation from the standards and codes, listed.

Any discrepancies and irregularities between the standards, codes and regulations shall be subject to consultation and agreement in between the Supplier and the Purchaser.

1.3 SAFETY REGULATIONS

The equipment shall conform with the requirements of electrical safety regulations. The Supplier shall indicate in his proposal, which regulations have been used by him in this regard.

1.4 UNITS OF MEASUREMENT

The units used for sizing, construction and documentation of the equipment and its components shall all be in SI (metric) standards unless otherwise specified in this specification.

TECHNICAL SPECIFICATION FOR 20 KV AND 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS FOR METAL ENCLOSED SWITCHGEARS

SECTION 1. GENERAL REQUIREMENTS

1.1 INTRODUCTION

This specification is intended to cover the minimum requirements for the design, material, fabrication, inspection, testing, marking and preparation for shipment of 20 and 33 kV voltage transformers.

The various sections and attachments of this specification shall be considered to comprise a single entity.

The Supplier shall clearly and specifically state in his proposal any exception to and deviation from this specification as well as the specified standards. It will be assumed that quotations are in accordance with this specification and the mentioned standards unless the specific exceptions are so noted.

In case of any discrepancy between the sections and clauses of this specification and its attachments, the Supplier shall ask the Purchaser for rectification.

The Supplier shall submit all technical data which are required at quotation stage. All technical data sheets (TABLE VT2) shall be thoroughly completed. Each incomplete item of the technical data sheets will be assumed as being accepted by the Supplier to be in accordance with the requirements of this specification. The Supplier shall submit production reference lists for all items. Prototype equipment will not be accepted.

SECTION 2. SPECIFIC REQUIREMENTS

2.1	GENERAL	12
2.2	DESIGN & CONSTRUCTION	13
2.3	TESTS	14
2.4	DOCUMENTS	15

SECTION 3. TABLES

TABLE VTLA	RATINGS, 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS	17
TABLE VTLB	RATINGS, 20 KV VOLTAGE TRANSFORMERS	18
TABLE VTL	TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE 20 & 33 KV VOLTAGE TRANSFORMERS IN QUANTITIES TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDERS	19

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1. GENERAL REQUIREMENTS

1.1	INTRODUCTION	4
1.2	STANDARDS AND CODES	5
1.3	SAFETY REGULATIONS	5
1.4	UNITS OF MEASUREMENT	5
1.5	LANGUAGE	6
1.6	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	6
1.7	PROTECTION AGAINST FAUNA AND FLORA	6
1.8	SEISMIC PROTECTION	6
1.9	CORROSION PROTECTION	7
1.10	TECHNICAL CO-ORDINATION	6
1.11	LABELLING AND MARKING	7
1.12	QUALITY ASSURANCE	7
1.13	INSPECTION	7
1.14	FACTORY TESTS	7
1.15	INSTALLATION AND COMMISSIONING	10
1.16	PREPARATION FOR SHIPMENT	16
1.17	VENDOR DRAWINGS AND DATA	17

STANDARD

FOR

20 KV AND 33 KV

V O L T A G E

TRANSFORMERS

FOR METAL ENCLOSED SWITCHGEARS

TECHNICAL BUREAU

NO. 100

Second Edition