

استاندارد

ترانسفورماتورهای جریان

نوع روغنی

امور برق

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

شماره



بسمه تعالی

این کتابچه شامل مطالب زیر می باشد:

الف- استاندارد ترانسفورماتورهای جریان نوع روغنی به زبان فارسی و انگلیسی شامل:

۱- متن مشخصات فنی

۲- جدول 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 جدول 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.



استاندارد

ترانسفورماتورهای جریان

نوع روغنی



فهرست

بخش اول - نیازهای عمومی

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

بخش دوم - نیازهای خصوصی

- ۲-۱ کلیات ۱۱
- ۲-۲ استانداردها و آئین نامه‌ها ۱۲
- ۲-۳ طراحی و ساختمان ۱۲
- ۲-۴ ترمینال‌های خازنی ۱۶
- ۲-۵ آزمایش‌ها ۱۶
- ۲-۶ مدارک ۱۸

بخش سوم - جداول

- جدول یک مقادیر نامی و ویژگی‌های ترانسفورماتورهای جریان ۲۱
- جدول دو مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان با عایق روغنی. اطلاعاتی که باید توسط پیمانکار دهنده به همراه مناقصه ارائه گردد ۲۵

مشخصات فنی ترانسفورماتورهای جریان

نوع روغنی

بخش اول – نیازهای عمومی

۱-۱ مقدمه

این مشخصات در برگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، تهیه مواد، ساخت، بازرسی، آزمون، نشانه‌گذاری و آماده‌سازی جهت حمل ترانسفورماتورهای جریان نوع روغنی، می‌باشد.

بخش‌های 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 می‌باشند، مگر در موارد خاصی که بطریق یاد شده قید گردیده باشد.

در صورت بروز هرگونه ناهمخوانی میان بخش‌ها 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 اعلام مورد نیاز می‌باشد ارائه نماید. تمام برگه‌های 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.

۲-۱ 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 صورتیکه خریدار دریابد که یکی از تجهیزات با استانداردها یا آئین نامه‌های مشخص شده مطابقت ندارد، هرگونه تغییر، جابجایی یا تعویض این تجهیزات بطوریکه با نیازهای آن آئین نامه‌ها و استانداردها منطبق گردد، باید با هزینه فروشنده انجام پذیرد.

فروشنده باید در پیشنهاد خود به وضوح و بطور 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 مشاوره گذاشته شود و در مورد آن بین فروشنده و خریدار توافق حاصل گردد.

۳-۱ 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.

۴-۱ 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.

۵-۱ زبان

زبان مورد استفاده برای بسته بندی، نشانه‌زنی، علامت‌گذاری و تنظیم مدارک فنی، انگلیسی خواهد بود. اصطلاحات فنی باید جملگی طبق استاندارد IEC باشد.

زبان فارسی یا انگلیسی می‌تواند در نامه‌نگاریهای غیر فنی و سایر نوشته‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۶-۱ شرایط اقلیمی

کلیه تجهیزات مربوطه و اجزاء تشکیل دهنده آنها به همراه 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 حفاظت در برابر جانداران و گیاهان

آسیب‌های حاصل از پوسیدگی، خشکیدگی و قارچ زدن باید از طریق لعاب کاری، روکش کاری، ورنی زدن یا سایر وسایل مؤثر جلوگیری گردد.

فروشنده باید در پیشنهاد خود نوع وسایل حفاظتی مورد استفاده در این رابطه را قید نماید.

۸-۱ حفاظت در برابر زلزله

تجهیزات باید زمین لرزه‌های با مشخصات ارائه شده در جدول شماره ۱ را به خوبی تحمل نمایند.

۹-۱ حفاظت در برابر خوردگی

هر بخش از تجهیزات باید از مواد مقاوم در برابر زنگ زدگی طبق مندرجات بخش ۲ ساخته شود. استفاده از رنگ آمیزی به عنوان وسیله اصلی محافظت در برابر زنگ زدگی قابل پذیرش نخواهد بود.

۱۰-۱ هماهنگی‌های فنی

سازنده تجهیزات باید در طراحی و انتخاب کلیه اجزاء و موادی که توسط او در ساخت وسایل مورد نیاز بکار رفته است، روش جامع و هماهنگی را اعمال نماید.

کلیه اجزاء مشابه در ساخت تجهیزات باید از سازنده واحدی تأمین گردیده و جملگی از یک نوع و سری باشند.

۱۱-۱ برچسب گذاری و نشانه زنی

تجهیزات باید دارای یک تابلوی ثابت فلزی نشان‌دهنده 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 بازیابی و نظارت

نماینده مجاز خریدار، تحت عنوان بازیابی، اختیار خواهد داشت تا بر ساخت، آزمایش و بسته‌بندی 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 بازیابی مردود اعلام شود.

بهر صورت، بازیابی، 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 بازیابی مورد یک بازیابی نهایی قرار خواهند گرفت، مگر آنکه به صورت کتبی از این امر صرف‌نظر به عمل آید. خریدار حداقل ۴۵ روز قبل از بسته‌بندی 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 بازیابی انجام پذیرد، مگر اینکه عدم نیاز به حضور بازیابی با ارائه یادداشت کتبی از طرف خریدار اعلام گردد. خریدار باید حداقل ۴۵ روز قبل از انجام آزمایش از آن مطلع گردد.

هرچند نماینده خریدار، یعنی بازیابی، دارای حق رسیدگی به آزمون‌ها بوده و باید نسبت به صحت روش‌های آزمون و نتایج آنها متقاعد شود، لیکن تأییدیه صادره از طرف بازیابی در 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 طی بازدیدهای عادی خود بر انجام آزمون‌های جاری نظارت خواهد کرد.

کلیه وسایل آزمون، کارها و مواد مورد نیاز آزمون‌ها، باید بدون در برداشتن هیچگونه خرج اضافی برای خریدار تهیه گردند. این امر بدین معنی است که هزینه این آزمون‌ها در قیمت تجهیزات به حساب آمده است. اگر یکی از تجهیزات بهنگام آزمون‌های جاری دچار خطا گردد، این خطا باید مورد رسیدگی قرار گرفته 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 مردود شمارد و فروشنده 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 مورد 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 مقدار 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.

بازبین 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 تلقی شده، و این محموله نباید برای تهیه تجهیزات این خرید مورد استفاده قرار گیرد.

۱۵-۱ نصب و راه‌اندازی

برای هر نوع و اندازه تجهیزات، فروشنده باید روش نصب، بازبینی، آزمون و راه‌اندازی بشرح زیر ارائه نماید.

الف) دستورالعمل نصب

ب) جداول بازرسی

ج) برگه‌های آزمون

د) دستورالعمل برقرارکردن و راه‌اندازی، حاوی ضوابط ایمنی.

دستورالعمل‌ها و روشها باید به گونه‌ای باشند که هرگاه یکی از تجهیزات بر اساس آن نصب گردید و آزمون‌های مربوطه را گذرانند، بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد که نصب آن موافق استانداردها، آئین‌نامه‌ها و تجارب مهندسی و استانداردهای سازنده انجام گرفته و لذا تجهیزات نصب شده می‌تواند با ایمنی بکار گرفته شود.

۱۶-۱ آماده‌سازی جهت حمل

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

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

نگهدارنده‌ها و مواد پرکننده داخلی باید به اندازه کافی در بسته‌بندی تجهیزات بکار رود تا از آسیبهای داخل جعبه طی حمل و نقل جلوگیری به عمل آورد. مواد بسته‌بندی باید در همه طرف بسته‌ها گذاشته شود.

صندوقها باید با علایم «دستگاه‌های دقیق»، «شکستنی» و غیره علامت زده شوند. تجهیزات باید قبل از بسته‌بندی از اضافات، پوسته‌ها، آلودگی‌ها، گرد و غبار، رطوبت و سایر مواد خارجی پاک گردند.

۱۷-۱ اطلاعات و نقشه‌های سازنده

تأمین کننده تجهیزات باید نقشه‌ها، داده‌ها و اسناد فنی مندرج در بخش دوم این مشخصات فنی را به تعداد مورد درخواست و در مراحل مختلف بشرح 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 نماید.

مشخصات فنی ترانسفورماتورهای جریان

نوع روغنی

بخش دوم: نیازهای خصوصی

۲-۱ کلیات

۲-۱-۱ این مشخصات حداقل نیازمندیهای مربوط به طراحی، مقادیر نامی، مواد، تولید و آزمایش ترانسفورماتورهای جریان نوع روغنی فشارقوی بیرونی را در برمی گیرد.

۲-۱-۲ این وسیله باید جهت بکارگیری در شرایط کار مشخص شده در جدول CT1 مناسب باشد.

۲-۱-۳ اطلاعات اساسی و مقادیر نامی تجهیزات باید مطابق موارد مشخص شده در جدول CT1 باشند.

۲-۱-۴ ترانسفورماتورهای جریان باید برای نصب در فضای باز، روی تکیه گاه مناسب باشند.

۲-۱-۵ خروجی هر یک از ترانسفورماتورهای جریان باید برای عملکرد صحیح وسایل حفاظتی و اندازه گیری مرتبط، در محدوده مورد نیاز بار و شرایط خطا مناسب باشد.

۲-۱-۶ اتصالات مجدد روی اولیه و یا ثانویه باید مطابق مشخصات ارائه شده در جدول CT1 باشد.

۲-۱-۷ ترانسفورماتورهای داری مقادیر نامی و ویژگی های یکسان، باید قابل تعویض یا یکدیگر باشند.

۲-۲ استانداردها و آئین نامه‌ها

بجز در مواردی که طور دیگری در این مشخصات قید گردیده، ترانسفورماتورهای جریان بایستی طبق آخرین چاپ استاندارد IEC مربوط به ترانسفورماتورهای جریان (IEC 185) طراحی، تولید و آزمایش شوند.

آخرین چاپ نشریات زیر تا حدود مشخص شده باید به عنوان بخشی از این مشخصات محسوب گردند:

الف IEC 44-6 ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری، بخش ششم: نیازهای ترانسفورماتورهای جریان حفاظتی برای عملکرد در شرایط گذرا.

ب ISO-1461 پوشش‌های فلزی - پوشش‌های گالوانیزه گرم غوطه‌ور بر روی محصولات ساخته شده آهنی - نیازها.

پ BS-3938 ترانسفورماتورهای جریان

ت IEC 296 - مشخصات روغن‌های معدنی تازه برای ترانسفورماتورها و کلید افزار.

ث استاندارد اروپا Cenelec، پیش نویس E 50062-1991, Pren مقوله‌های توخالی سرامیک تحت فشار برای تجهیزات ولتاژ بالا.

کلیه اصلاحیه‌ها و الحاقیه‌ها و نشریات مرجع درج شده در استانداردهای فوق‌الذکر نیز بایستی اعمال شود.

۲-۳ طراحی و ساختمان

۲-۳-۱ ترانسفورماتورهای جریان باید خود خنک شوند، بطور محکم آب‌بندی شده و از نوع روغنی باشند.

۲-۳-۲ احتیاطات کافی باید در نظر گرفته شود تا از توزیع یکنواخت فشار الکتریکی در سرتاسر عایق کاغذی اطمینان حاصل گردد. بعد از طی فرآیند ساخت، عایق بایستی تماماً از رطوبت و هوا عاری شود. جزئیات روش‌های پیشنهاد شده برای عملیات خشک کردن و پرکردن ترانسفورماتور و زمان خشک کردن، درجه خلاء و غیره بایستی به خریدار تسلیم گردد.

هر ترانسفورماتور جریان بایستی با روغن با درجه مشخص شده در IEC 296 و نوع غیر PCB اشباع و پر شود.

- ۲-۳-۳ عایق داخلی باید بطور رضایت بخش و دائمی در مقابل نفوذ رطوبت حفاظت شده باشد. وسایل آب‌بندی مربوطه باید در برابر نور خورشید، هوا و آب مقاوم باشد.
- ۲-۳-۴ ترانسفورماتورهای جریان باید بطور محکم آب بندی شوند، تغییرات حجم روغن ناشی از تغییرات درجه حرارت باید توسط یک سیستم قابل ارتجاع جبران گردد. جبران توسط بالش‌تک گاز فقط برای ترانسفورماتورهای نوع تانک (کورپائین) قابل قبول است و کلیه آب بندی ها باید زیر سطح روغن باشند.
- ۲-۳-۵ ترانسفورماتورهای جریان باید به تسهیلات زیر مجهز باشند:
- الف) نشان دهنده سطح روغن
- ب) دریچه تخلیه روغن
- پ) دریچه پرکردن روغن
- ت) تسهیلات جهت بلند کردن ترانسفورماتور کامل پر شده با روغن
- ث) یک آرایش تائید شده برای برقرار کردن اتصالات اولیه و ثانویه
- ۲-۳-۶ احتیاطاتی که در طراحی سیم پیچ اولیه جهت جلوگیری از شکست در ترانسفورماتور ناشی از تنش های حرارتی و مکانیکی بهنگام اتصال کوتاه، در نظر گرفته شده است باید در مدارک تسلیمی سازنده نشان داده شود.
- ۲-۳-۷ جزئیات هر آرایش و یا ساختمان خاص سیم پیچی ها که برای اصلاح دقت و یا به هر دلیل دیگر در نظر گرفته شده است باید در مدارک نشان داده شود.
- ۲-۳-۸ مقره چینی باید دارای لعاب قهوه ای باشد مگر اینکه رنگ دیگری در جدول CT1 مشخص شده باشد. مقره چینی بایستی بر طبق استانداردهای IEC مربوطه ساخته و آزمایش شوند و با نیازمندیهای ترانسفورماتورهای جریان مطابقت داشته باشند.
- ۲-۳-۹ بخش فلزی پائین ترانسفورماتورهای جریان باید به دو ترمینال زمین کردن در دو سمت مقابل مجهز باشد به طوری که بتوان هادی مسی به اندازه مناسب را به آن وصل کرد. اتصال زمین باید آن چنان باشد که ناخواسته قطع نگردد.

۲-۳-۱۰ ترمینال‌های اولیه باید بطور معمول از نوع مسطح باشد. ترمینال‌های نوع میله‌ای نیز قابل قبول می‌باشند.

۲-۳-۱۱ کلیه قطعاتی که در معرض خوردگی می‌باشند بایستی از جنس مقاوم در برابر خوردگی، یا به صورت گالوانیزه گرم شده مطابق با استاندارد ISO 1461 ساخته شوند.

۲-۳-۱۲ ترانسفورماتورهای جریان باید از نظر مکانیکی طوری طراحی شوند که در مقابل فشارهای ناشی از بار یخ، نیروی باد، نیروهای کششی روی ترمینال‌های فشار قوی، همینطور نیروهای ناشی از اتصال کوتاه و زلزله که در این مشخصات آمده‌است مقاوم باشند.

ترکیب نیروها باید براساس Cenelec. draft pren 50062-1991E باشد. فشارهای زمین لرزه که بوسیله محاسبه یا آزمایش بدست می‌آید بایستی با سایر بارهای مشخص شده ترکیب شود و قابلیت پایداری ترانسفورماتور تعیین گردد.

۲-۳-۱۳ ترانسفورماتورهای جریان باید به یک جعبه ترمینال ثانویه مجهز باشند. جعبه ترمینال باید دارای یک صفحه نگهدارنده کابل قابل برداشت و فضای کافی برای انجام اتصال سیم‌های ارتباطی مورد نیاز و اتصال کوتاه کردن ترمینال‌های ثانویه ترانسفورماتور، به صورت راحت باشد.

جعبه ترمینال باید بر طبق IP54 حفاظت شده و در هنگام کار ترانسفورماتور قابل دسترس بوده و نیز به حفاظ باران، سوراخ‌های نفی‌کش پوشیده شده با تور و در صورت لزوم به گرمکن‌های ضد تقطیر کنترل شده با ترموستات مجهز باشد. جعبه ترمینال باید به یک ترمینال زمین جهت زمین کردن سیم‌پیچ‌های ثانویه و حفاظ کابلها مجهز باشد.

کلیه پیچها و عناصر اتصال دهنده بایستی از فلز مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده باشند.

ترمینالهای ثانویه و زمین باید برای اتصال سیم مسی رشته ای با مقطع تا ۱۰ میلیمتر مربع مناسب باشند.

۲-۳-۱۴ یک صفحه جهت درج مقادیر نامی از جنس فولاد ضد زنگ یا سایر مواد مقاوم در مقابل آب و هوا و خوردگی بایستی روی ترانسفورماتور در یک محل مناسب قابل رؤیت تعبیه شود.

نوشته‌های روی صفحه باید با حکاکی، قلمکاری و یا سایر روش‌های تأیید شده انجام شود.

دیاگرام اتصالات و نیز اطلاعات زیر باید روی صفحه مزبور آمده باشد:

الف تمامی اطلاعات طبق استانداردهای IEC 185 و IEC 44-6

ب اطلاعات مربوط به هسته‌های دارای کلاس X بر اساس استاندارد BS-3938

ج وزن کل

د مقاومت سیم‌پیچ‌های ثانویه در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد.

۲-۳-۱۵ علامت‌گذاری ترمینال‌ها باید طبق استاندارد IEC 185 باشد.

۲-۳-۱۶ ترانسفورماتورهای جریان می‌توانند دارای اولیه میله‌ای، یک یا چند دور باشند.

۲-۳-۱۷ وقتی که ترانسفورماتور جریان دارای چندین دور در اولیه یا از نوع تانک (کورپائین) است. سیم پیچی اولیه بایستی در صورت لزوم توسط برقیگیر محافظت شود. مشخصه‌های حفاظتی برقیگیر بایستی هماهنگ با عایق موجود بین بخش‌های اولیه باشد.

۲-۳-۱۸ برای پست‌های با آرایش ۱/۵ کلیدی یا حلقوی علیرغم نسبت تبدیل، ترانسفورماتورهای جریان باید قابلیت عبور جریان حرارتی دائمی نامی را دارا باشند.

۲-۳-۱۹ ترانسفورماتورهای جریان ۲۴۵ و ۴۲۰ کیلوولت باید جهت حمل بصورت افقی طراحی گردند.

۲-۴ ترمینال خازنی

در صورت درخواست، ترانسفورماتور جریان باید به ترمینال ولتاژ خازنی برای اندازه گیری، سنکرونیزاسیون و حفاظت رله ای مجهز باشد.

در ولتاژ نامی و اتصال کوتاه بین ترمینال ولتاژ و زمین حداقل جریان ۸ میلی آمپر باید حاصل شود. جریان واقعی مدار باید مشخص گردد. امپدانس داخلی در ترانسفورماتور جریان بین ترمینال و زمین باید خازنی خالص بوده و طوری طرح شود که ولتاژ بی باری حداقل برابر ۲۵۰ ولت حاصل شود. اگر ترانسفورماتور جریان با حفاظت اضافه ولتاژ بین ترمینال و زمین مجهز شود، این وسیله حفاظتی مقادیر جرقه زنی و خاموش شدن آن نباید بترتیب کمتر از ۳۵۰ ولت و ۲۵۰ ولت باشد. تقاضائی جهت اینکه ترانسفورماتور باید دارای امپدانس بار باشد یا خیر، نیست. هرگونه وسیله حفاظت اضافه ولتاژ باید بدون نیاز به تخلیه روغن عایقی در دسترس باشد. ترمینال خازنی باید همچنین جهت اندازه گیری ضریب توان عایقی (تانژانت دلتا) مناسب باشد. ترمینال خازنی باید برای تحمل آزمایش ولتاژ ۴ کیلوولت مؤثر با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه طراحی گردد.

ترمینال خازنی باید در یک جعبه جدا از جعبه ترمینالهای ثانویه قرار گیرد.

۲-۵ آزمایش‌ها

آزمایش‌های نوعی و جاری باید طبق استاندارد IEC 185 و دیگر استانداردهای ذکر شده باشد، بجز مواردی که در شرح ذیل طور دیگری مشخص شده‌اند:

۲-۵-۱ آزمایش‌های نوعی:

- الف آزمایش‌های جریان کوتاه مدت
- ب آزمایش افزایش درجه حرارت
- پ آزمایش ضربه صاعقه
- ت آزمایش ضربه کلیدزنی
- ث آزمایش تحمل ولتاژ با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه - خیس
- ج آزمایش‌های دقت
- چ آزمایش ضربه صاعقه بریده شده روی سیم پیچ اولیه
- ح آزمایش استقامت مکانیکی روی ترمینال فشار قوی. روش آزمایش و چگونگی آن در زمان مناسب با طرف قرارداد توافق شود.

۲-۵-۲ آزمایش‌های جاری:

- الف بازرسی چشمی
- ب تایید نشانه گذاری ترمینال‌ها
- پ آزمایش تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه روی سیم‌پیچی‌های ثانویه
- ت آزمایش تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه بین قسمت‌ها
- ث آزمایش تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه روی سیم‌پیچی‌های اولیه
- ج آزمایش اضافه ولتاژ بین حلقه‌ای
- چ اندازه‌گیری تخلیه جزئی
- ح آزمایش‌های دقت
- خ آزمایش مغناطیسی و بار داخلی بی‌باری (روی یک عدد ترانسفورماتور جریان از هر نوع و هر مقادیر نامی)
- یک منحنی بی‌باری کامل باید رسم و مقاومت سیم‌پیچی ثانویه باید اندازه‌گیری و در درجه حرارت سیم‌پیچ ۷۵ درجه سانتیگراد داده شود.
- د آزمایش‌های موثر بودن آب بندی :
- روش و طرز عمل آزمایش باید بموقع با سازنده مشخص گردد.
- ذ نسبت ولتاژ و ظرفیت ترمینال ولتاژ خازنی باید اندازه‌گیری شود.
- ر آزمایش ولتاژ با فرکانس شبکه روی ترمینال خازنی باید با ۴ کیلوولت موثر انجام شود.
- ز اندازه‌گیری ضریب تلفات عایقی
- نکته (۱): علاوه بر آزمایش‌های ذکر شده، کلیه آزمایش‌های قابل اعمال طبق IEC 44-6 و BS-3938 بایستی انجام شود.
- نکته (۲): آزمایش مقرره چینی بایستی طبق آخرین استاندارد IEC (آزمایش‌های نمونه، جاری و نوعی) اجرا شود.

۲-۶ مدارک:

۲-۶-۱ مدارک همراه با پیشنهاد

پیشنهاددهنده بایستی اطلاعات زیر را ارائه کند:

- الف کاتالوگ و نشریات جامع فنی برای ترانسفورماتور جریان و اجزاء مربوطه
- ب جزئیات تفاوت‌ها نسبت به مشخصات فنی مناقصه و یا استانداردهای مشخص شده
- پ ورقه‌های اطلاعات تضمین شده بطور کامل (جدول CT2)
- ت نقشه‌های طرح
- ث مشخصات مواد و حفاظت در مقابل خوردگی
- ج کپی استانداردهای اعمالی و سایر مراجع که در این مشخصات، مشخص نشده است.
- چ گزارشهای مربوط به آزمایشهای نوعی
- ح نحوه آزمایشهای جاری
- خ سیستم کنترل کیفیت که سازنده باید هم در مورد تجهیزات و هم در مورد اجزاء اعمال نماید.
- د یک لیست مرجع که نمایانگر کلیه ترانسفورماتورهای روغنی باشد که قبلاً طراحی، ساخته و نصب شده است. نوع ترانسفورماتورها، ولتاژ نامی و محل استفاده از آنها و اداره برق مربوطه، سالهایی که در خدمت بوده‌اند باید روشن شود.
- ذ دستورالعمل‌های آموزشی برای انبارکردن، حمل و نقل، بکارگیری، تعمیر و نگهداری
- ر لوازم یدکی پیشنهادی برای عملکرد ۵ ساله

۲-۶-۲ مدارک قرارداد:

مدارکی که فروشنده بایستی در خلال پیشرفت کار جهت تأیید ارائه کند عبارتست از:

- الف نقشه‌های جزئیات طرح همراه با کلیه توضیحات لازم در خصوص طراحی فونداسیون و تکیه گاههای فلزی که ترانسفورماتور روی آن نصب می‌شود.

- ب نقشه کامل و جزئیات جعبه ترمینال ثانویه
- پ نقشه‌های صفحه نشان‌دهنده مقادیر نامی و دیاگرام
- ت نقشه مقره چینی با جزئیات
- ث محاسبات جهت تأیید استقامت مکانیکی ترانسفورماتور جریان در مقابل نیروهای مشخص شده
- ج گزارش‌های آزمایش‌های نوعی
- چ دستورالعمل‌های آموزشی برای حمل و نقل، انبارکردن، نصب، بکارگیری و نگهداری
- ح برنامه آزمایش‌های جاری و جزئیات نحوه انجام آنها
- خ پیشنهاد در خصوص نحوه آزمایش در کارگاه، وسایل آزمایش و معیارها
- د لیست لوازم یدکی

بخش سوم

جداول

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان

(نوع روغنی)

شماره	ردیف	شرح	مشخصات			
			۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت
		الف				
	۱	ولتاژ نامی	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳/۶۶
	۲	بالا ترین ولتاژ	۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵
	۳	فرکانس	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
	۴	زمین کردن نوترال	مؤثر - غیر مؤثر	بطور مؤثر زمین شده		بطور مؤثر یا غیر مؤثر
		ب				
	۱	حداقل درجه حرارت محیط	درجه سانتیگراد -۳۵ تا -۵			
	۲	حداکثر درجه حرارت محیط	درجه سانتیگراد +۴۰ تا +۵۵			
	۳	حداکثر متوسط روزانه	درجه سانتیگراد +۳۰ تا +۴۵			
	۴	ارتفاع از سطح دریا	متر صفر تا ۲۵۰۰			
	۵	حداکثر سرعت باد	متر بر ثانیه ۴۵			
	۶	رطوبت نسبی	٪ ۱۰ تا ۱۰۰			
	۷	پوشش یخ	میلیمتر صفر تا ۲۵			
	۸	شرایط زلزله:				
		(۱) شتاب حداکثر زمین	شتاب ثقل ۰/۵ - ۰/۳			
		(۲) طیف				
	۹	نوع آلودگی	بیابانی - دریائی - صنعتی - حومه شهری			
	۱۰	سطح آلودگی	سبک - متوسط - سنگین - خیلی سنگین			
	۱۱	هر نوع شرایط مخصوص				

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)

شماره	ردیف	شرح				مشخصات			
		ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان				۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵
						کیلوولت			
پ	۱	نوع				روغنی، نوع تانک یا معکوس تک فاز			
	۲	کلاس				بیرونی			
	۳	بالاترین ولتاژ وسیله				کیلوولت مؤثر			
	۴	سطوح عایقی نامی در شرایط استاندارد:							
		(۱) ولتاژ قابل تحمل با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه				۶۳۰-۶۸۰	۴۶۰	۲۷۵	۱۴۰*
		(۲) ولتاژ قابل تحمل ضربه صاعقه				۱۲۲۵-۱۵۵۰	۱۰۵۰	۶۵۰	۳۲۵**
		(۳) ولتاژ قابل تحمل ضربه کلیدزنی				۱۰۵۰-۱۱۷۵			
	۵	حداکثر تداخل رادیویی در ولتاژ $\frac{1}{\sqrt{3}}U_m$ و							
		در فرکانس یک مگاهرتز				۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰
	۶	جریان نامی اولیه				تا ۳۰۰۰*			
	۷	جریان نامی ثانویه				۱-۵*	۱-۵*	۱-۵*	۱-۵*
	۸	نسبت های تبدیل نامی				*	*	*	*
	۹	اتصال مجدد توسط:							
		(۱) اولیه							
		(۲) ثانویه							
	۱۰	جریان نامی کوتاه مدت				۴۰-۵۰	۲۷۵-۳۰۰-۵۰	۲۵-۳۱/۵	۱۶-۲۰
	۱۱	مدت زمان جریان کوتاه مدت				۱	۱	۱-۳	۱-۳
	۱۲	جریان دینامیک نامی				کیلوآمپر بیک			
		۲/۵ برابر جریان نامی کوتاه مدت							

* به ردیف ۲۴ مراجعه شود.

** قابلیت تحمل ولتاژ عایق بیرونی برای محل نصب با ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، باید افزایش یابد (به میزان یک درصد بازه هر ۱۰۰ متر اضافه بر ۱۰۰۰ متر).

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)

مشخصات				شرح	شماره
۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰		ردیف
کیلوولت					
۱/۲ برابر جریان نامی اولیه				جریان حرارتی دائمی نامی	۱۳
				تعداد هسته ها:	۱۴
*۰-۱-۲	*۰-۱-۲	*۰-۱-۲	*۰-۱-۲	(۱) برای اندازه گیری	
*۲-۳-۴	*۲-۳-۴	*۳-۴-۵	*۳-۴-۵	(۲) برای حفاظت	
*۰/۵-۱				کلاس دقت برای هسته های اندازه گیری	۱۵
*TPX, TPY, TPZ, TPS, CLX, P				کلاس عملکرد برای هسته های حفاظتی	۱۶
				خروجی نامی:	۱۷
*مطابق نیاز				(۱) برای اندازه گیری	
*مطابق نیاز				(۲) برای حفاظت	
*۵-۱۰				ضریب ایمنی وسایل برای هسته اندازه گیری	۱۸
				ضریب حد دقت برای هسته های حفاظتی	۱۹
*مطابق نیاز				(برای کلاس عملکرد P)	
				حداکثر افزایش درجه حرارت در جریان	۲۰
مطابق استاندارد IEC				حرارتی دائمی نامی	
با در نظر گرفتن شرایط کار				درجه سانتیگراد	
۱۶-۲۰-۲۵-۳۱				حداقل فاصله خزشی بیرونی	۲۱
				مؤثر فازیه فاز	
				نیروی کششی روی ترمینال های فشار قوی	۲۲
۲۰۰۰				به علت سیم های متصل به آن	
قهوه ای - خاکستری				نیوتن	
				رنگ لعاب مفره چینی	۲۳

* به ردیف ۲۴ مراجعه شود.

جدول CT1
مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان
(نوع روضنی)

۲۴ - اطلاعات جریان و خروجی

توضیحات	اطلاعات خروجی	جریان و نسبت تبدیل نامی	کاربرد	شماره هسته	شرح	شماره ردیف

جدول CT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)
اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات				شرح	شماره
۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰		ردیف
کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت		
				الف اطلاعات سازنده و نوع	
				سازنده، نوع و علامت مشخصه کامل - کشور	۱
				کلاس (داخلی، بیرونی)	۲
				نوع عایق	۳
				هسته پائین یا هسته بالا؟	۴
				نوع و سطح آلودگی	۵
				ب اطلاعات عایقی و ولتاژ	
				بالاترین ولتاژ برای وسیله (U_m)	۱
				کیلوولت مؤثر	
				فرکانس نامی	۲
				سطح عایقی نامی: *	۳
				(۱) ولتاژ قابل تحمل ضربه صاعقه	
				کیلوولت پیک	
				(۲) ولتاژ قابل تحمل ضربه کلیدزنی	
				کیلوولت پیک	
				(۳) ولتاژ قابل تحمل با فرکانس قدرت به مدت	
				یک دقیقه	
				کیلوولت مؤثر	
				حداکثر تداخل زادیوئی در $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	۴
				میکروولت	
				ولتاژ قابل تحمل نامی با فرکانس قدرت برای	۵
				سیم‌پیچ‌های ثانویه	
				کیلوولت مؤثر	
				حداکثر تخلیه جزئی در ولتاژ $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	۶
				بیکوکولمب	
				ضریب تلفات عایقی در ولتاژ $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	۷
				اطلاعات جریان و خروجی	
				جریان نامی اولیه	۱
				آمپر مؤثر	
				جریان نامی ثانویه	۲
				آمپر مؤثر	

* وقتی در شرایط استاندارد آزمایش شوند.

جدول CT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)
اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات				شرح	شماره ردیف
۷۲/۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۴۲۰ کیلوولت		
				نسبت‌های تبدیل نامی	۳
				اتصال مجدد توسط:	۴
			بلی / خیر	(۱) سرهای اولیه	
			بلی / خیر	(۲) سرهای ثانویه	
			آمپر مؤثر	جریان حرارتی دائمی نامی	۵
				جریان نامی کوتاه مدت حرارتی:	۶
			کیلو آمپر مؤثر	(۱) یک ثانیه	
			کیلو آمپر مؤثر	(۲) سه ثانیه	
			کیلو آمپر پیک	جریان دینامیک نامی	۷
				حداکثر افزایش درجه حرارت در جریان	۸
			درجه سانتیگراد	حرارتی دائمی نامی	
				کلاس مواد عایقی	۹
				تعداد هسته‌های ثانویه:	۱۰
				(۱) اندازه‌گیری	
				(۲) حفاظت	
				کلاس دقت و قدرت خروجی:	۱۱
			/ولت آمپر	(۱) اندازه‌گیری	
			/ولت آمپر	(۲) حفاظت	
				ضریب ایمنی وسایل برای هسته اندازه‌گیری	۱۲

توجه: ویژگی‌ها و مشخصات هسته‌های حفاظتی نوع TP و نوع CLX را برترتیب مطابق IEC 44-6 و BS 3938 ضمیمه نمائید.

جدول CT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)
اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

شماره	ردیف	شرح	مشخصات			
			۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت
۱۳		ضریب حد دقت برای هسته‌های حفاظتی				
۱۴		مقاومت سیم‌پیچ‌های ثانویه در ۷۵ درجه سانتیگراد اهم				
		اطلاعات طراحی و ساخت				
۱		حداقل/حداکثر/حداکثر متوسط روزانه				
		درجه حرارت طراحی محیط	درجه سانتیگراد			
۲		ارتفاع طراحی	متر			
۳		وسیله جبران تغییرات حجم روغن				
۴		روش کنترل تقسیم فشار الکتریکی در عایق کاغذ				
۵		تعداد ورق‌ها برای تقسیم یکنواخت فشار الکتریکی				
۶		ترمینال خازنی تعبیه شده است؟	بلی/خیر			
		(۱) نوع				
		(۲) جریان اتصال کوتاه	میلی آمپر مؤثر			
		(۳) ولتاژ بی‌باری	ولت مؤثر			
۷		ماده (مواد) قسمت‌های هادی				
۸		عایق خارجی:				
		(۱) نوع				
		(۲) سازنده و کشور				
		(۳) فاصله جرقه زدن خشک	میلیمتر			
		(۴) جزئیات چتری				
		(۵) فاصله خزندگی	میلیمتر			

جدول CT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)
اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات				شرح	شماره
۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰		ردیف
کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت		
				۶) استقامت نهائی	
			نیوتن متر	الف) خمشی	
			نیوتن متر	ب) پیچشی	
				۷) ماده فلانچ‌ها	
			بلی /خیر	۸) قابلیت شستشوی برقدار	
				۹) حداکثر نیروی طراحی برای ترمینال فشارقوی	
				۱۰) نوع ترمینال فشارقوی	
				۱۱) تعداد دورهای اولیه	
			بلی /خیر	۱۲) حلقه کرونا تعبیه شده است؟	
				ث) اوزان، ابعاد و اطلاعات متفرقه	
			میلیمتر	۱) طول کلی	
			میلیمتر	۲) پهنای کلی	
			میلیمتر	۳) ارتفاع کلی	
			متر × متر × متر	۴) حداکثر ابعاد حمل	
			کیلوگرم	۵) وزن روغن	
			کیلوگرم	۶) وزن کلی	
				۷) نوع و درجه روغن مصرفی	
				۸) زاویه انحراف مجاز نسبت به محور عمودی:	
			درجه	۱) هنگام حمل و نقل	
			درجه	۲) نگهداری در انبار	

جدول CT2

مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان (نوع روغنی)
اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات				شرح	شماره
۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰		ردیف
کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت	کیلوولت		
				مشخصات لرزشی ترانسفورماتور جریان:	۹
			٪	(۱) ضریب میرایی	
			هرتز	(۲) فرکانس (های) طبیعی	
			بلی / خیر	برقگیر روی سیم‌پیچ اولیه مقادیر نامی و مشخصات حفاظتی ارائه گردد.	۱۰
				کلاس حفاظتی (IP) جعبه ترمینال ثانویه	۱۱
			بلی / خیر	گرمکن ضد تقطیر تعبیه شده	۱۲
				مقدار ظرفیت الکترو استاتیک ترانسفورماتور	۱۳
			پیکوفاراد	جریان کامل	

پیوست‌ها

پیوست ۱- راهنمای پر کردن و توضیحاتی در ارتباط با جدول یک

ترانسفورماتورهای جریان (CT1)

پیوست ۲- راهنمای ارزیابی جدول دو ترانسفورماتورهای جریان

(CT2)

پیوست ۱

راهنمای پرکردن و توضیحاتی در ارتباط با جدول یک ترانسفورماتورهای جریان - CTI

الف - موارد کلی

مشخصات ارائه شده برای ترانسفورماتورهای جریان با عایق کاغذ-روغن ۷۲/۵، ۱۴۵، ۲۴۵، ۴۰۰ کیلوولت برای پست‌های فوق توزیع و انتقال تهیه شده است.

ب - شرایط کار

ردیف‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۷- محدوده‌های مذکور در جدول مربوط به کل ایران است و برای هر سفارش مقادیر واقعی مربوط به محل نصب درج گردد.

ردیف (۲) ۸- طیف زلزله مربوطه در این ردیف باید ذکر گردد، در این مورد طیف زلزله مشخص شده در استاندارد IEC 1166 توصیه می‌شود. لذا کافی است در این ردیف «According to IEC 1166» درج گردد.

ردیف ۹- نوع آلودگی، بسته به محل نصب ترانسفورماتور در این ردیف درج گردد.
ردیف ۱۰- در این ردیف سطح آلودگی باید درج گردد. جهت تعریف سطح آلودگی و نقشه آلودگی ایران به استاندارد پستهای ۶۳/۲۰ کیلوولت، جلد طرح مشخصات عمومی (که از این پس در این پیوست مرجع [۱] نامیده می‌شود) و به مجموعه دستورالعمل‌ها و مشخصات فنی پستهای ۱۳۲ کیلوولت ایران جلد ۱۱۱ (مرجع [۲]) مراجعه گردد.

ردیف ۱۱- اگر شرایط مخصوصی در محل نصب وجود دارد که در مشخصات فنی و یا جدول یک ذکر نگردیده ولی در عملکرد ترانسفورماتور جریان تأثیر دارد (مانند نزدیکی به منبع گرمایی، آلودگی از نوع خاص)، در این ردیف درج گردد.

کنترل کیفیت گالوانیزه برای شرایط سخت، مانند سواحل جنوبی، باید با دقت خیلی زیاد انجام گیرد.

پ - ویژگی‌های ترانسفورماتورهای جریان

ردیف ۱- نوع ترانسفورماتور جریان بلحاظ محل قرارگرفتن هسته‌ها، نوع تانک که بمعنای قرارگرفتن هسته‌ها در پائین و معکوس که بمعنای قرارگرفتن هسته‌ها در بالای ترانسفورماتور است ذکر شده است.

ردیف ۲- مشخصات ارائه شده، برای نوع بیرونی می باشد ولی در صورت سفارش برای مصرف داخلی (در فضای سرپوشیده)، در این ردیف "داخلی"، "indoor" قید و ویژگی های شرایط محیطی مذکور در ردیف ب متناسباً ارائه گردد.

ردیف ۴- برای ترانسفورماتورهای ۴۰۰ کیلوولت دو سطح عایقی ذکر شده است که انتخاب هر یک به محاسبات هماهنگی عایقی مربوطه بستگی دارد. در محاسبات هماهنگی عایقی، نوع، مشخصات و محل برگیر، شرایط محیطی پست، سطح ایزوکرونیک (تعداد روزهای رعد و برقی) و مشخصات خط انتقال در فاصله چند کیلومتری پست دخیل می باشند.

ردیف ۶- برای جریان نامی اولیه محدوده صفر تا ۳۰۰ آمپر در جدول ذکر شده و مقدار آن در هر مورد باید بر اساس نیاز درج گردد. جریان نامی ترانسفورماتورهای جریان ۶۳ کیلوولت برای پست های فوق توزیع در مرجع [۱] مشخص شده است. مقادیر جریان نامی بر اساس استاندارد IEC 185 مطابق مقادیر زیر و مضارب ده آنها می باشد که مقادیر ارجح با خط زیر آنها مشخص شده است.

10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75 Ampers

جریان نامی، بسته به موقعیت ترانسفورماتور در پست و جریان اولیه در این موقعیت، تعیین گردد.

ردیف ۷- برای جریان نامی ثانویه در پست های فوق توزیع ۶۳ کیلوولت مقادیر ۱ و ۵ آمپر در مرجع [۱] ذکر شده که بسته به نیاز می تواند سفارش گردد. در مرجع [۲] نیز برای ترانسفورماتورهای جریان ۱۳۲ کیلوولت همین مقادیر مشخص شده ضمن آنکه جریان ثانویه برابر یک را توجیه پذیرتر دانسته است.

برای ترانسفورماتورهای جریان ۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت در پست های انتقال نیز هریک از این دو جریان بسته به مورد می تواند سفارش گردد ضمن آنکه بدلیل بعد مسافت این ترانسفورماتورها با وسائل اندازه گیری و کنترل جریان یک آمپر توصیه می گردد.

برای ترانسفورماتورهای جریان ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت جریان نامی یک آمپر باید انتخاب گردد مگر اینکه جهت هماهنگی با تجهیزات موجود در یک پست انتخاب جریان ۵ آمپر الزامی باشد.

ردیف ۸- جهت انتخاب نسبت تبدیل ترانسفورماتورهای جریان ۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت در پست های فوق توزیع، به مراجع [۱] و [۲] رجوع شود.

بطور کلی نسبت تبدیل با توجه به جریان اولیه، جریان اتصال کوتاه، نوع وسائل حفاظتی و اندازه گیری متصل به هسته باید انتخاب گردد.

ردیف ۹- تغییر نسبت تبدیل ترانسفورماتور جریان به دو طریق اتصال مجدد در اولیه یا ثانویه انجام پذیر است که هرکدام دارای مزایا و معایبی نسبت به یکدیگر می باشند که به صورت خلاصه و عمومی به شرح زیر می باشد:

- باتغییر نسبت تبدیل از اولیه مشخصات خروجی کور تغییری نمی نماید و کلاس دقت و سایر مشخصات مربوطه کماکان به قوت خود باقی می ماند در حالی که با اتصال مجدد از ثانویه این مشخصات تغییر می یابد

و بهمین دلیل در انتخاب اتصال مجدد از ثانویه باید دقت کافی در عملکرد کورهای حفاظتی و اندازه‌گیری نمود.

- تغییر نسبت تبدیل از اولیه با نسبت های «۲:۱» و در برخی از طرحها «۴:۲:۱» امکان‌پذیر است ولی با اتصال مجدد از ثانویه نسبت‌های متعدد و با مقادیر دلخواه قابل ساخت می‌باشد.

- ساخت ترانسفورماتور با نسبت تبدیل از ثانویه ساده‌تر و تغییر نسبت تبدیل در محل پست از ثانویه راحت‌تر می‌باشد.

تا بحال انتخاب اتصال مجدد از ثانویه در پست های کشور عمومیت بیشتری داشته است ولی انتخاب هریک از این دو طرح یا ترکیب آنها (اتصال مجدد از اولیه و ثانویه) با توجه به موارد فوق و سایر موارد مؤثر در هر حالت بخصوص باید انجام پذیرد. جهت ترانسفورماتورهای جریان ۷۲/۵ و ۱۴۵ کیلوولت در پست‌های فوق توزیع از مراجع [۱] و [۲] استفاده گردد.

بهرحال در همه حال باید تعداد نسبت تبدیل‌ها برای هر کور، با در نظر گرفتن نیازهای فنی و سایل حفاظتی یا اندازه‌گیری متصل به آن انتخاب گردد و از سفارش بدون جهت نسبت‌های متعدد پرهیز نمود.

ردیف ۱۰ - جریان کوتاه مدت نامی باید از مقادیر ذکر شده در جدول و بر اساس جریان اتصال کوتاه در محل نصب ترانسفورماتور انتخاب گردد.

ردیف ۱۱ - مدت زمان جریان کوتاه مدت نامی باید با توجه به زمان قطع جریان اتصال کوتاه که خود بستگی به طرح حفاظتی دارد، انتخاب گردد. در اکثر موارد زمان یک ثانیه نیاز مربوطه را برآورده می‌سازد ولی در پست های فوق توزیع در صورت نیاز می‌توان جریان ۳ ثانیه را انتخاب کرد.

ردیف ۱۴ - تعداد هسته برای اندازه‌گیری و حفاظت بر اساس نیاز طرحهای حفاظتی و اندازه‌گیری مشخص می‌گردد.

ردیف ۱۵ - کلاس دقت برای هسته‌های اندازه‌گیری بستگی به میزان دقت مورد نیاز دارد و بطور کلی برای اندازه‌گیری انرژی (وات ساعت و وار ساعت) کلاس ۰/۵ و سایر موارد کلاس یک را می‌توان انتخاب کرد.

ردیف ۱۶ - کلاس عملکرد هسته‌های حفاظتی با توجه به نوع رله‌های متصل به آنها انتخاب می‌گردد.

در مرجع [۱] کلاس‌های مربوط به ترانسفورماتورهای جریان ۷۲/۵ کیلوولت در پست‌های فوق توزیع مشخص شده است و در مرجع [۲] کلاس‌های قابل انتخاب برای هر نوع رله جهت ترانسفورماتورهای جریان ۱۴۵ کیلوولت ذکر شده که به لحاظ کلی قابل تعمیم به سایر انواع ترانسفورماتورهای جریان در ولتاژهای بالاتر نیز می‌باشد.

کلاس عملکرد برای هسته‌های حفاظتی، 5P و 10P بر اساس استاندارد IEC 185 و Class X بر اساس استاندارد BS-3938 می‌باشد. کلاس‌های TP بر اساس IEC 44-6 جهت مشخص نمودن مشخصات هسته برای عملکرد در شرایط گذرا می‌باشد و دارای انواع TPZ, TPY, TPX, TPS می‌باشد. انواع TPZ و TPY

دارای شکاف هوایی در هسته می‌باشند که در نتیجه فلوی باقی‌مانده در آنها بسیار کمتر از هسته‌های بدون شکاف هوایی می‌باشد (کمتر از ۱۰٪ در مقابل حدود بیش از ۷۰٪). نوع TPS به لحاظ اطلاعات لازم جهت سفارش تقریباً مشابه class X می‌باشد (یعنی ارائه ولتاژ ثانویه، حداکثر مقاومت سیم‌پیچ ثانویه و حداکثر جریان مغناطیسی).

در انتخاب کلاس حفاظتی هسته‌ها باید دقت کافی به عمل آید تا ضمن برخورداری از دقت کافی در شرایط مختلف، از گران‌شدن و یا غیر عملی شدن ساخت ترانسفورماتور جریان جلوگیری شود. جهت اطلاعات مورد نیاز سازنده که توسط خریدار باید برای هسته‌های با کلاس عملکرد TP ارائه گردد به IEC 44-6 مراجعه گردد.

در مرجع [۱] به جای ارائه مقاومت سیم‌پیچ ثانویه در هسته‌های CLX، به جهت اینکه این مقاومت بستگی به طرح سازنده دارد مقدار ولتاژ ثانویه به صورت رابطه‌ای با R_{cl} داده شده است که جهت سایر ترانسفورماتورها نیز سفارش به این صورت قابل انجام است.

ردیف ۱۷ - مقادیر استاندارد خروجی نامی هسته‌ها مطابق استاندارد IEC 185

2.5 - 5.0 - 10 - 15 and 30 VA

می‌باشد ضمن اینکه مقادیر بالاتر را در صورت نیاز، مجاز مشخص کرده‌است. در هسته‌های اندازه‌گیری دقت گردد تا همواره مقدار انتخابی کمی بیشتر از مقدار بار واقعی متصل به سیم‌پیچ باشد (حداکثر ۱/۵ برابر بار واقعی توصیه می‌گردد) و از درج مقادیر بالا که اختلاف زیادی با بار واقعی دارد جداً خودداری گردد چون این امر علاوه بر کاهش دقت ترانسفورماتور ممکن است موجب عدم اشباع به موقع هسته در موارد خطا (اتصال کوتاه در شبکه فشارقوی) گردد که به معنای احتمال بالارفتن جریان ثانویه بیش از حد مجاز (میزان تحمل و سائل متصل به سیم‌پیچ) می‌باشد. بدیهی است قید خروجی نامی بالا، افزایش قیمت را نیز به همراه دارد.

در هسته‌های حفاظتی خروجی نامی هسته با توجه به بار متصل به هسته، نوع رله‌ها، شرایط خطا و غیره براساس محاسبات مربوطه تعیین می‌گردد.

خروجی نامی ترانسفورماتورهای پست‌های فوق توزیع ۶۳ کیلوولت در مرجع [۱] ارائه شده‌است.

ردیف ۱۸ - ضریب ایمنی و سائل برای هسته اندازه‌گیری به منظور محدودنگاه‌داشتن جریان ثانویه ترانسفورماتور جریان به هنگام ازدیاد جریان در اولیه به علت خطا می‌باشد مقادیر ۵ و ۱۰ برای این مشخصه استاندارد شده است که انتخاب هریک بستگی به نسبت تبدیل، خروجی نامی هسته، بار واقعی روی سیم‌پیچ، مقاومت سیم‌پیچ و میزان تحمل و سائل بسته شده در مقابل اضافه جریان دارد. در مرجع [۱] این ضریب جهت پوشش اختلاف بین بار نامی و بار واقعی برابر ۵ اختیار شده است.

ردیف ۱۹- مقدار ضریب حد دقت براساس استاندارد IEC 185 می‌تواند برابر ۵-۱۰-۱۵-۲۰-۳۰ انتخاب گردد. این ضریب برای هسته‌های حفاظتی با کلاس عملکرد P و براساس محاسبات مربوطه تعیین می‌گردد. در مرجع [۱] این ضریب بسته به نوع حفاظت، برابر ۱۰ یا ۲۰ انتخاب شده‌است.

ردیف ۲۱- حداقل فاصله خزشی بیرونی برای آلودگی سبک، متوسط، سنگین و خیلی سنگین به ترتیب برابر ۱۶، ۲۰، ۲۵، ۳۱ انتخاب می‌گردد.

ردیف ۲۳- رنگ لعاب مقره چینی تجهیزات فشارقوی در ایران عموماً قهوه‌ای می‌باشد و به همین نحو توصیه می‌گردد. بنا بر درخواست برخی از شرکت‌های برق منطقه‌ای امکان مشخص نمودن رنگ خاکستری نیز در جدول پیش‌بینی شده‌است.

ردیف ۲۴- در این ردیف جدول اطلاعات جریان و خروجی درج می‌گردد.

پیوست ۲

راهنمای ارزیابی جدول ۲ - ترانسفورماتورهای جریان - CT2

مقدمه:

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

الف - اطلاعات سازنده و نوع

- ردیف ۳- نوع عایق اصلی ترانسفورماتور جریان کاغذ آغشته به روغن می‌باشد.
- ردیف ۴- ترانسفورماتور پیشنهادی می‌تواند هسته پائین و یا بالا باشد
- ردیف ۵- نوع و سطح آلودگی باید مطابق با نیاز مذکور در جدول یک ارائه گردد.

ب - اطلاعات عایقی و ولتاژ

- ردیف‌های ۱ و ۳- مقادیر ولتاژ و سطوح عایقی باید برابر یا بیشتر از مقادیر مورد نیاز در جدول یک ارائه شوند.
- ردیف ۴- مقدار حداکثر تداخل رادیویی باید برابر یا کمتر از مقادیر مورد نیاز در جدول یک ارائه شوند.
- ردیف ۵- ولتاژ عایقی سیم پیچ‌های ثانویه باید حداقل برابر ۳ کیلوولت مؤثر باشد.
- ردیف ۶- مقدار تخلیه جزئی باید برابر یا کمتر از 10 pC ارائه گردد.
- ردیف ۷- ضریب تلفات عایقی توسط سازنده ارائه می‌گردد و ملاک مقایسه به هنگام اندازه‌گیری‌های بعدی در زمان آزمایش‌های جاری و غیره می‌باشد.

پ - اطلاعات جریان و خروجی

- ردیف‌های ۱ و ۲- جریان نامی باید برابر مقدار درخواستی در جدول یک باشد.
- ردیف‌های ۳ و ۴- نسبت‌های تبدیل نامی و اتصال مجدد از اولیه یا ثانویه باید مطابق با نیاز مذکور در جدول یک باشد.
- ردیف ۵- جریان حرارتی دائمی نامی باید برابر یا بیشتر از مقدار خواسته شده در جدول یک باشد.

- ردیف ۶-** جریان کوتاه مدت نامی وزمان آن باید حداقل برابر مقادیر درخواستی درجدول یک باشند.
- ردیف ۷-** جریان دینامیک نامی باید حداقل برابر با مقدار خواسته شده درجدول یک باشد.
- ردیف ۸-** حداکثر افزایش درجه حرارت در جریان حرارتی دائمی نامی باید برابر یا کمتر از مقادیر ذکر شده در IEC 185 (با در نظر گرفتن شرائط محیطی، مشخص شده) باشد.
- ردیف ۹-** کلاس مراد عایقی توسط سازنده مشخص می گردد، این کلاس نشان دهنده میزان مجاز افزایش درجه حرارت سیم پیچ ها می باشد.
- ردیف ۱۰-** تعداد هسته ها باید مطابق با جدول یک باشد.
- ردیف ۱۱-** کلاس دقت ارائه شده باید برابر یا بهتر از مشخصات ذکر شده درجدول یک باشد. مقدار ولت آمپر هسته اندازه گیری باید برابر با مقدار درخواستی در جدول یک و مقدار ولت آمپر هسته حفاظتی برابر یا بالاتر از مقدار درخواستی در جدول یک باشد.
- ردیف ۱۲-** ضریب ایمنی وسایل برای هسته اندازه گیری باید برابر یا کمتر از مقدار درخواستی در جدول یک باشد.
- ردیف ۱۳-** ضریب حد دقت برای هسته های حفاظتی باید برابر یا بیشتر از مقادیر درخواستی در جدول یک باشد.
- ردیف ۱۴-** مقاومت سیم پیچهای ثانویه جهت محاسبات مربوط به ترانسفورماتور جریان مورد استفاده قرار می گیرد و در مواردیکه مقدار آن توسط خریدار درجدول مشخص شده باشد (مانند کلاس X) باید رعایت گردد.

ت - اطلاعات طراحی و ساخت

- ردیف ۱-** حداقل / حداکثر درجه حرارت طراحی محیط باید مقادیر خواسته شده در جدول یک را بپوشاند و حداکثر درجه حرارت متوسط روزانه باید برابر یا بیشتر از مقدار خواسته شده در جدول یک باشد.
- ردیف ۲-** ارتفاع طراحی باید برابر یا بیشتر از مقدار خواسته شده در جدول یک باشد.
- ردیف ۳-** مواد قسمت هادی توسط سازنده مشخص می گردد.
- ردیف ۴ و ۵-** روش تقسیم و لتاز در عایق کاغذی توسط ورق های هادی (آلومینیومی) یا نیمه هادی می باشد که در بین لایه های کاغذی قرار می گیرد و تعداد آنها بستگی به طراحی سازنده دارد.
- ردیف ۶-** ترمینال خازنی در صورت درخواست باید تعبیه شود و مشخصات آن مطابق با نیازهای مذکور در متن مشخصات فنی باشد.
- ردیف ۷-** مود قسمت های هادی از آلومینیوم و مس می تواند باشد.
- ردیف ۸-** نوع عایق خارجی باید از چینی باشد و سازنده دارای تجربه کافی و مناسب باشد.

ضمن تطابق با استاندارد IEC 815 برحسب نوع آلودگی محیط، شکل مناسب داشته باشند. با توجه به نوع آلودگی های ایران که عموماً به همراه ذرات هادی و غیر هادی جامد می باشند نوع چتری صاف بدون برآمدگی زیرین که امکان جمع شدن گرد و خاک روی سطح آن ها کمتر است مناسب می باشد. مقره ها با استفاده از تجهیزات و آب مناسب باید قابل شستشو باشند.

استقامت نهائی ترانسفورماتور جریان اساساً مربوط به استقامت مکانیکی مقره چینی در پایین ترین قسمت در محل اتصال به فلانچ مربوطه می باشد. استقامت مکانیکی مشخص شده توسط سازنده (که باید براساس گزارش آزمایش نوعی مربوطه تأیید گردد) مبنای بررسی قابلیت ترانسفورماتور در تحمل نیروهای استاتیک و دینامیک ناشی از عواملی مختلف مانند باد، نیروی کشش سیم ها روی ترمینال ولتاژ بالا و نیروی زلزله می باشد اهمیت این بررسی بخصوص برای ترانسفورماتورهای با ولتاژ بالاتر و از نوع هسته بالا بیشتر می باشد.

ردیف ۹- حداکثر نیروی طراحی ترمینالهای فشارقوی باید برابر یا بیش از مقدار درخواستی در جدول یک باشد.

ردیف ۱۰- نوع ترمینالهای فشار قوی می تواند تخت یا میله ای و از جنس آلومینیومی باشد.

ردیف ۱۱- تعداد دوره های اولیه بستگی به درخواست اتصال مجدد در اولیه و یا طرح سازنده جهت تامین آمپر دور مورد نیاز دارد.

ردیف ۱۲- عموماً تا سطح ولتاژ مورد نظر حلقه کرونا مورد احتیاج نمی باشد.

ث - اوزان، ابعاد و اطلاعات متفرقه

ردیف های ۱ تا ۶ اطلاعات اندازه و وزن می باشند که باید مقادیری منطقی را دارا باشند.

ردیف ۷- نوع و درجه روغن مصرفی باید جهت اطلاع خریدار و استفاده در تعمیرات احتمالی بطور کامل ارائه گردد.

ردیف ۸- حمل و نقل برای ترانسفورماتورهای بلندتر (با ولتاژ ۲۴۵ و ۴۲۰ کیلوولت) باید بصورت افقی باشد. زاویه نگهداری در انبار توسط سازنده مشخص و باید توسط مصرف کننده رعایت گردد.

ردیف ۹- مشخصات لرزشی ترانسفورماتور جریان توسط سازنده ارائه و جهت محاسبه نیروهای وارده به هنگام زلزله مورد استفاده قرار می گیرد.

ردیف ۱۰- نیاز به برقگیر، با توجه به نوع هسته (هسته پائین) و یا تعداد دور اولیه و عایقی بین سیم پیچ اولیه، مشخص می شود و در صورت نیاز به برقگیر، مشخصات آن باید توسط سازنده ارائه گردد.

ردیف ۱۱- کلاس حفاظتی جعبه ترمینال ثانویه باید حداقل برابر IP 54 ارائه گردد.

ردیف ۱۲- گرمکن ضد تقطیر در صورت نیاز تعبیه می گردد.

ردیف ۱۳- ظرفیت الکترواستاتیکی ترانسفورماتور توسط سازنده ارائه و جنبه اطلاعاتی دارد.

TABLE CT2
TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA
FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
9	Vibratory characteristic of current transformer: a- Damping factor % b- Natural frequency(ies) Hz				
10	Surge arrester on primary winding Yes/No Ratings and protective characteristic shall be given				
11	IP class of secondary terminal box				
12	Anti-condensation heater provided Yes/No				
13	Electrostatic capacity of complete current transformer pF				

TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
	f- Ultimate strength:				
	f-1 Bending N.m				
	f-2 Torsion N.m				
	g- Material of flanges				
	h- Washable in service Yes/No				
9	Max. design force on HV terminal N				
10	Type of HV terminals				
11	Number of primary turns				
12	Corona ring provided Yes/No				
	<i>E : Weights, Dimension & Miscellaneous</i>				
1	Overall length mm				
2	Overall width mm				
3	Overall height mm				
4	Max. shipping dimension m×m×m				
5	weight of oil kg				
6	Total weight kg				
7	Type and grade of oil used				
8	Permitted inclination (refer to vertical axis):				
	a- during transport degree				
	b- during storage degree				

TABLE CT2

**TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA
FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)**

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
13	Accuracy limit factor for protection cores				
14	Secondary windings resistance at 75 °C Ω				
<i>D: Design and construction data:</i>					
1	Min./Max./Daily average design temperature °C				
2	Design altitude m				
3	Means for compensation of oil volume changes				
4	Method of controlling stress distribution in paper insulation				
5	Number of stress grading foils				
6	Capacitive terminal provided Yes/No				
	a- Type				
	b- Short circuit current mA_{rms}				
	c- No load voltage V_{rms}				
7	Material(s) of conducting parts				
8	External insulator (hollow insulator):				
	a- Type				
	b- Manufacturer/country				
	c- Dry striking distance mm				
	d- Detail of shed				
	e- Creepage distance mm				

TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
3	Rated transformation ratio				
4	Reconnection by:				
	a- secondary tap				
	Yes/No				
	b- primary tap				
	Yes/No				
5	Rated continuous thermal current				
	A_{rms}				
6	Rated short time thermal current:				
	a- 1 sec.				
	kA_{rms}				
	b- 3 sec.				
	kA_{rms}				
7	Rated dynamic current				
	kA_{peak}				
8	Max. temperature rise at rated continuous thermal current				
	$^{\circ}C$				
9	Class of insulating materials				
10	Number of secondary cores:				
	a- measuring				
	b- protection				
11	Accuracy class and burden:				
	a- measuring				
	/VA				
	b- protection				
	/VA				
12	Instrument security factor for measuring cores (FS)				

Note: Cores' characteristics and specification of TP cores and CL X cores shall be attached as per IEC 44-6 and BS 3938 respectively.

TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
A :	<u>Manufacturer and type data :</u>				
1	Manufacturer, type and full designation, country				
2	Class (indoor, outdoor)				
3	Type of insulation				
4	Tank or inverted type?				
5	Kind and level of pollution				
B :	<u>Insulation and voltage Data :</u>				
1	Highest voltage for equipment (U_m) kV_{rms}				
2	Rated frequency Hz				
3	Rated insulation levels:*				
	a- Lightning impulse withstand voltage kV_{peak}				
	b- Switching impulse withstand voltage kV_{peak}				
	c- 1 minute power frequency withstand voltage kV_{rms}				
4	Max. R.I.V at $1.1 U_m/\sqrt{3}$ Micro V				
5	Rated power frequency withstand voltage for secondaries kV_{rms}				
6	Max. partial discharge level at $1.1 U_m/\sqrt{3}$ p.c				
7	Dielectric dissipation factor at $1.1 U_m/\sqrt{3}$ p.c				
C :	<u>Current and output Data :</u>				
1	Rated primary current A_{rms}				
2	Rated secondary current A_{rms}				

* When tested at standard conditions.

TABLE CT1
RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS
(OIL IMMERSED)

24 Current and output data:

item No.	Description	Core No.	Application	Rated current & ratio	Output data	Remarks

TABLE CT1
RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS
(OIL IMMERSED)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV
14	Number of cores:				
	a- for measuring	-1/2*	-1/2*	-1/2*	-1/2*
	b- for protection	3/4/5*	3/4/5*	2/3/4*	2/3/4*
15	Accuracy class for measuring cores	0.5/1*	0.5/1*	0.5/1*	0.5/1*
16	Performance class for protection cores.	TPX, TPY, TPZ, TPS, CLX, P*			
17	Rated output:				
	a- for measuring	VA	As required*		
	b- for protection	VA	As required*		
18	Instrument security factor				
	for measuring cores(F_s)		5/10*		
19	Accuracy limit factor for protection				
	cores (performance class P)		As required*		
20	Maximum temperature rise at				
	rated continuous thermal current	°C	According to IEC considering site conditions		
21	Minimum external creepage				
	distance	mm/kV _{rms} phase to phase	16/20/25/31		
22	Tensile force on HV. terminal				
	due to connected conductor.	N	2000		
23	Colour of Porcelain insulator glaze		Brown/Grey		

* see item 24

TABLE CT1
RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS
(OIL IMMERSED)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS				
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV	
C:	Characteristics of Current Transformers					
1	Type	oil immersed. tank or inverted type, Single Phase				
2	Class	outdoor				
3	Highest voltage for equipment	kV _{rms}	420	245	145	72.5
4	Rated insulation levels at standard conditions:					
	a- 1 minute power frequency withstand voltage	kV _{rms}	630/680	460	275	140**
	b- Lightning impulse withstand voltage	kV _{peak}	1425/1550	1050	650	325**
	c- Switching impulse withstand voltage	kV _{peak}	1050/1175	---	---	---
5	Max R.I.V at 1.1 U _m /√3 at 1 MHz	micro V	500	500	500	500
6	Rated primary current	A	Up to 3000*			
7	Rated secondary current	A	1	1	1/5*	1/5*
8	Rated transformation ratios:		*	*	*	*
9	Reconnection by:					
	a- Primary	Yes/No	If requested*			
	b- Secondary	Yes/No	Yes*			
10	Rated short time current	kA _{rms}	40/50	31.5/40/50	16/20/25/31.5	
11	Duration for short time current	S	1	1	1/3	1/3
12	Rated dynamic current	kA _{peak}	2.5 × Rated short time current			
13	Rated Continuous thermal current	kA _{peak}	1.2 × Rated primary current			

* see item 24

** The rated withstand voltages of external insulator shall be increased for site altitude higher than 1000 m.a.s.l (by 1% for each 100 m in excess of 1000m)

TABLE CT1
RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS
(OIL IMMERSED)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS				
		420 kV	245 kV	145 kV	72.5 kV	
A:	<u>Particulars of System :</u>					
1	Nominal Voltage	kV _{rms}	400	230	132	63/66
2	Highest voltage	kV _{rms}	420	245	145	72.5
3	Frequency	Hz	50	50	50	50
4	Neutral earthing	Eff/Non	Effectively earthed			Eff./ Non-eff. earthed
B:	<u>Service Conditions:</u>					
1	Minimum ambient temperature	°C	(-35)-(-5)			
2	Maximum ambient temperature	°C	(+40)-(+55)			
3	Daily mean not exceeding	°C	(+30)-(+45)			
4	Altitude above sea level	m	0-2500			
5	Wind velocity (Max)	m/s	45			
6	Humidity (relative)	%	10-100			
7	Ice coating	mm	0-25			
8	Seismic condition:					
	a) Max. ground acceleration	g	0.3 / 0.5			
	b) Spectrum					
9	Kind of pollution		Desert/Marine/Industrial/Suburban			
10	Level of pollution		Light/Medium/Heavy/Very heavy			
11	Any special conditions					

SECTION 3

TABLES

design of steel support structure and foundation.

- b) Detail drawing for secondary terminal box.
- c) Rating plate and diagram plate drawings.
- d) Detail drawing for porcelain insulator.
- e) Calculation to prove mechanical strength of the current transformer against specified loads.
- f) Type test reports.
- g) Transportation, warehousing, erection, operation and maintenance instruction manuals.
- h) Routine test program and detailed procedure.
- i) Recommendation for site test procedure, test equipment and criteria.
- j) Spare parts list.

2.6 DOCUMENTS

2.6.1 Documents to accompany the bid:

The bidder shall supply following information:

- a) Fully comprehensive technical literature and catalogue for current transformer and components.
- b) Detailed of exceptions to the tender Specification and /or specified standards.
- c) Completed guaranteed data sheets (TABLE CT2).
- d) Out line drawings.
- e) Specification of materials and corrosion protection.
- f) Copy of applied standards and other references, not specified in this Specification.
- g) Type test reports.
- h) Routine test procedure.
- i) Manufacturer's standard quality assurance system which shall be applied to equipment as well as the components.
- j) Reference list indicating all current transformers designed, manufactured and installed, giving the type, rated voltage, name of power authority involved, place of installation and number of years in service.
- k) Instruction manuals for storage, transport, operation and maintenance.
- l) Recommended spare parts list for 5 years operation.

2.6.2 Contract Documents:

Documents which shall be submitted by the supplier during progress of the work for approval ;

- a) Detailed outline drawings including all necessary information for

2.5.2 Routine tests:

- a) Visual inspection.
- b) Verification of terminal markings.
- c) Power frequency withstand test on secondary windings.
- d) Power frequency withstand test between sections.
- e) Power frequency withstand test on primary winding.
- f) inter turn over voltage test.
- g) Partial discharge measurement.
- h) Tests for accuracy
- i) Magnetization and internal burden test and no-load curve (on one current transformer of each type and rating):
A complete no load curve shall be plotted and the secondary winding resistance shall be measured and given for a winding temperature of 75 °C.
- j) Effectiveness of sealing tests:
The test method and procedure shall be worked out with the manufacturer in due time.
- k) The voltage ratio and capacitance of the capacitive terminal shall be measured.
- l) One minute power frequency test on capacitive terminal shall be carried out with $4kV_{rms}$.
- m) measurement of dielectric dissipation factor.

Note 1: In addition to the aforementioned tests all applicable tests in accordance with IEC 44-6 and BS-3938 shall be performed.

Note 2: Porcelain insulator testing shall be performed as per relevant IEC standard (Type, routine and sample tests).

At rated voltage and short circuit between voltage terminal and earth, a short circuit current of at least 8 mA should be obtained. The actual circuit current shall be specified. Internal impedance in current transformers between the terminal and earth shall be purely capacitive and dimensioned so that a no-load voltage of at least 250 V is obtained. If the current transformers are provided with the over voltage protection between the terminal and earth, this must not have a lower spark-over and extinction voltage than 350 V and 250 V peak respectively. There are no demands as to whether the transformers shall be equipped with load impedance or not.

Any over voltage protection shall be accessible without necessitating drainage of insulation oil. The capacitive terminal shall also be suitable for insulation power factor (tangent delta) measurement. The capacitive terminal shall be designed to withstand a one minute power frequency test voltage of 4 kV_{rms}.

The capacitive terminal shall be connected to a box, separated from the secondary terminal box.

2.5 TESTS

Type and routine tests shall be according to the extent specified in IEC 185 unless otherwise specified below:

2.5.1 Type tests:

- a) Short time current tests.
- b) Temperature rise test.
- c) Lightning impulse test.
- d) Switching impulse test.
- e) One minute power frequency withstand voltage test, wet.
- f) Tests for accuracy.
- g) Chopped lightning - Impulse test on primary winding.
- h) Mechanical strength test on HV terminal. The test method and procedure shall be worked out with the manufacturer in due time.

suitable for connection of up to 10 mm² stranded copper conductor.

2.3.14 A stainless steel rating plate, or other approved equivalent weather-proof and corrosion-proof material, fixed in visible position shall be provided.

The inscription shall be made by etching, engraving or other approved methods.

The rating plate shall show diagram of connections and contain following information:

- a) All information according to IEC 185 and IEC 44-6
- b) Information relevant to class X cores according to BS-3938.
- c) Total weight.
- d) Secondary windings resistance at 75 °C.

2.3.15 Method of terminal markings shall be according to IEC 185 standard.

2.3.16 Current transformers may be of the bar, single or multi-turn primary.

2.3.17 When current transformer has several primary turns, or is of the tank type, the primary winding shall be protected by lightning arrester if necessary.

The protective characteristics of the arrester shall be suitably co-ordinated with the insulation between primary parts.

2.3.18 For one half and ring arrangement substation disregarding of tap ratio, current transformers shall be capable of carrying the rated continuous thermal current.

2.3.19 245 and 420 kV current transformers shall be designed for horizontal transportation.

2.4 *CAPACITIVE TERMINAL*

If requested the current transformer shall be provided with the capacitive voltage terminal for measuring, synchronizing and relay protection.

- 2.3.9 The lower metallic part of current transformers shall be provided with two earthing terminal on opposite sides for suitable size of CU conductor, so arranged that the earth connection can not be inadvertently removed.
- 2.3.10 The primary terminals shall normally be of flat type, pin type terminals can also be acceptable.
- 2.3.11 All details exposed to corrosion shall be made by non-corrosive material, or be hot-dip-galvanized according to ISO 1461.
- 2.3.12 Current transformers shall be mechanically dimensioned for stresses arising from ice load, wind load, tensile forces on HV terminals, as well as for short circuit and earthquake forces. The transformers shall continue to operate under the combination of forces. Load combination shall be based on; Cenelec. draft pren 50062-19910 E. The seismic stress determined by test or analysis shall be combined with other specified loads to determine the total withstand capability of the transformer.
- 2.3.13 Current transformers shall be equipped with a secondary terminal box. The terminal box shall be equipped with removable gland plate and spacious enough to allow connection of necessary connecting leads, and short circuiting of the current transformer's secondary terminals, to be carried out comfortably. The terminal box shall be protected according to IP 54 and accessible when the current transformer is in operation and also be provided with rain protected, net covered breather holes and if necessary thermostatically controlled anti-condensation heater. The terminal box shall be provided with earth terminal(s) for earthing of secondary windings and cable shields. All contact components and screws shall be of corrosion resistant metal.
- Secondary terminals and earthing terminals shall be of stud type and

- 2.3.3 Inner insulation shall be satisfactorily and permanently protected against moisture. Associated packing shall be resistant to sun, air, oil and water.
- 2.3.4 Current transformers shall be hermetically sealed, oil volume changes with varying temperature shall be compensated by using an elastic system. Compensation by gas cushion is acceptable only for tank type current transformers and all the seals shall be placed under the oil level.
- 2.3.5 Current transformers shall be supplied with the following facilities:
- a) oil level indicator;
 - b) oil drain plug;
 - c) oil filling plug;
 - d) lifting facilities for lifting the completely assembled transformer filled with oil;
 - e) An approved arrangement for establishing primary and secondary connections.
- 2.3.6 The precautions taken in the design of the primary winding to prevent the mechanical and thermal stresses set up on short circuits, from causing a breakdown in the transformer shall be shown on the documents submitted by the manufacturer.
- 2.3.7 Where any special construction or arrangement of windings is employed to improve accuracy, or for any other reason, details of such construction or arrangement shall be shown on the documents.
- 2.3.8 Unless otherwise specified in TABLE CT1, the porcelain insulators shall be brown glazed, manufactured and tested in accordance with the relevant IEC standards and comply with the requirements of the current transformers.

2.2 *CODES AND STANDARDS*

Unless otherwise specified in this specification, the current transformers shall be designed, manufactured and tested in accordance with the latest edition of IEC 185 "Current transformers". The latest edition of following publication shall, to the extent specified be considered as part of this specification:

- a IEC 44-6 Instrument transformers, Part 6, Requirements for Protective current transformers for transient performance.
- b ISO 1461 Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on fabricated ferrous products - Requirements.
- c BS-3938 Current transformers
- d IEC 296 Specification for unused mineral oils for transformers and switchgears.
- e European standard, Cenelec. draft pren 50062-1991 e. Ceramic Pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

All amendments, supplements and reference publications listed in the above standards shall also be applied.

2.3 *DESIGN AND CONSTRUCTION*

2.3.1 The current transformers shall be self cooled, hermetically sealed and of oil immersed type.

2.3.2 Adequate precautions shall be taken to ensure that a uniform stress distribution is achieved throughout the paper insulation.

After processing, the insulation shall be virtually free of moisture and trapped air. Details of the proposed methods of processing, drying, degree of vacuum, etc. shall be submitted to the purchaser. Each current transformer shall be impregnated and filled with non PCB oil of the grade specified in IEC 296.

TECHNICAL SPECIFICATION
FOR
CURRENT TRANSFORMERS
(OIL IMMERSED)

SECTION 2. SPECIFIC REQUIREMENTS

2.1 GENERAL

- 2.1.1 This specification covers the minimum requirements for the design, ratings, material, manufacture and testing of high voltage, outdoor, oil immersed current transformers.
- 2.1.2 The equipment shall be suitable for operation at service condition specified in TABLE CT1.
- 2.1.3 The basic equipment data and ratings shall be as specified in TABLE CT1.
- 2.1.4 The current transformers shall be suitable for outdoor installation on support structures.
- 2.1.5 The output of each current transformer shall be suitable for the correct working of the related protection devices and measuring instruments over the required range of load and fault duties.
- 2.1.6 Primary and/or secondary reconnections shall be provided as specified in TABLE CT1.
- 2.1.7 Current transformers with the same ratings and characteristics shall be interchangeable.

1.16 PREPARATION FOR SHIPMENT

All equipment shall be prepared for ocean or inland transport, as the case may govern, to prevent damage from handling, warehousing in open yard and during shipment.

Proper labelling shall be provided on two adjacent sides to prevent crates from getting lost. The label shall include Purchaser's name, Manufacturer's name, Package number, Reference to bill of lading and etc.

Packages shall have sufficient strength to prevent damage during handling, warehousing and shipment.

Adequate shipping supports and packing inserts shall be provided in order to prevent internal damage during transport.

Packing material shall be placed around all sides of the assembly.

Crates shall be marked as "DELICATE INSTRUMENT", "FRAGILE", etc.

The equipment shall be thoroughly cleaned of slag, scale, grit, dirt, moisture and other foreign matters before packing.

1.17 VENDOR DRAWINGS AND DATA

The Supplier shall submit the technical drawings, data and documents listed in section 2 of this specification at the stages and in the quantities outlined below.

A) AT QUOTATION STAGE

For each equipment the supplier shall provide three clear copies of the required documents.

B) AT ORDERING STAGE

The Supplier shall provide six clear prints of the required documents for each item of the supply.

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.

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.
- b) Check lists.
- c) Test sheets.
- d) Energization and commissioning instructions, including safety measures.

The instructions and procedures shall be such that if an equipment is installed accordingly and passed the tests, it can be concluded that the installation is in accordance with the standards, codes, sound engineering practice and Manufacturer's standards; and hence the installed equipment can be safely put in service.

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.

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.

1.12 QUALITY ASSURANCE

The Manufacturer's standard quality assurance system shall be applied to all equipment as well as the components.

The Supplier shall describe in his proposal the quality assurance measures that the Manufacturer applies and enforces during manufacturing.

1.13 INSPECTION

The Purchaser's authorized representative, called the Inspector shall be afforded the opportunity to witness the manufacturing, testing and packing of the equipment and its components at the Manufacturer's workshop.

Any equipment, component or material found not to comply with this specification or the specified standards may be rejected by the Inspector.

The inspection in no way, however, relieves the Supplier of his responsibilities for the equipment meeting all requirements of this specification and the specified standards. The equipment shall have a final inspection made by the Inspector prior to shipment, unless a written waiver is given. The Purchaser shall be notified at least 45 days before packing.

1.14 FACTORY TESTS

Routine, type and sample tests shall be conducted on the equipment and components as specified hereunder.

Test methods, values and interpretations shall be in accordance with specified standards. If there is no IEC standard for a particular case, then 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

1.6 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The equipment, together with its components, as well as the materials used in the construction of them shall all be suitable for use in aggressive environment with the conditions specified in table I.

1.7 PROTECTION AGAINST FAUNA AND FLORA

Attacks by rot, dry rot and fungi shall be prevented by enamelling, impregnation, varnishing or other effective means. The Supplier shall state in his proposal which protective means is used by him in this regard.

1.8 SEISMIC PROTECTION

The equipment shall safely withstand earthquakes with the characteristics shown in table I.

1.9 CORROSION PROTECTION

Each part of the equipment shall be fabricated of corrosion proof material as specified in section 2. Painting will not be accepted as a means of corrosion protection.

1.10 TECHNICAL CO-ORDINATION

The Manufacturer shall establish a completely co-ordinated design and construction for all components and materials which will be used by him in fabrication of the required equipment.

All similar components shall be provided by a single Manufacturer and shall belong to the same type and series.

1.11 LABELLING AND MARKING

The equipment shall have a fixed metal rating plate in accordance with section 2 of this specification.

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.

1.5 LANGUAGE

The language used for labelling, marking, tagging and technical documentation shall be English.

Technical terms shall all conform with IEC. Either Farsi or English can be used for non-technical letters and other correspondences.

TECHNICAL SPECIFICATION FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED)

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 oil immersed current 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 CT2) 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.....	11
2.2	CODES AND STANDARDS.....	12
2.3	DESIGN & CONSTRUCTION.....	12
2.4	CAPACITIVE TERMINAL.....	15
2.5	TESTS.....	16
2.6	DOCUMENTS.....	18

SECTION 3. TABLES

TABLE CT1 RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT

TRANSFORMERS (OIL IMMERSED).....	21
---	-----------

TABLE CT2 TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA

FOR CURRENT TRANSFORMERS (OIL IMMERSED).....	25
---	-----------

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

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.....	5
1.6	ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	6
1.7	PROTECTION AGAINST FAUNA AND FLORA.....	6
1.8	SEISMIC PROTECTION.....	6
1.9	CORROSION PROTECTION.....	6
1.10	TECHNICAL CO-ORDINATION.....	6
1.11	LABELLING AND MARKING.....	6
1.12	QUALITY ASSURANCE.....	7
1.13	INSPECTION.....	7
1.14	FACTORY TESTS.....	7
1.15	INSTALLATION AND COMMISSIONING.....	9
1.16	PREPARATION FOR SHIPMENT.....	10
1.17	VENDOR DRAWINGS AND DATA.....	10



STANDARD

FOR

C U R R E N T
TRANSFORMERS

(OIL IMMERSED)

TECHNICAL BUREAU

SPECIFICATION NO.