

استاندارد

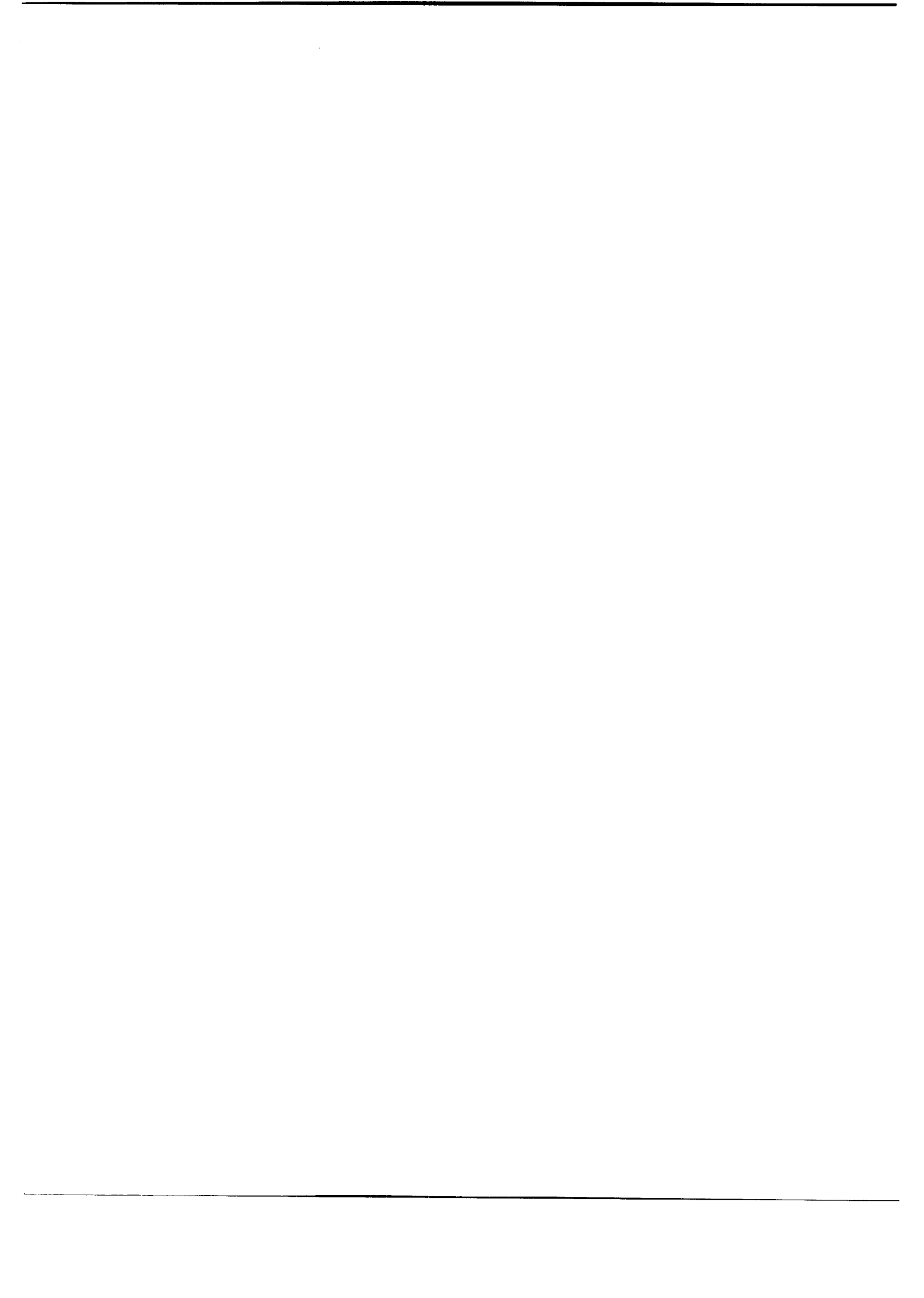
ترانسفورماتورهای جریان

نوع رزینی

خودایستا

امور برق

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



بسمه تعالی

این کتابچه شامل مطالب زیر می باشد:

الف- استاندارد ترانسفورماتورهای جریان نوع رزینی خودایستا 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.

الف

مقدمه:

ضمن سپاسگزاری از شرکت‌های محترم برق که قبول زحمت نموده با دقت و توجه وافعی، 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، استاندارد ترانسفورماتورهای جریان نوع رزینی خودایستا 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 جریان نوع رزینی خودایستا که برای مناقصات 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 جریان در سراسر کشور.

از آنجا که روش تهیه استاندارد حائز اهمیت بسیار است، به طوری که در ارتقاء کیفیت آن از یک سو 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 فوق توزیع و انتقال 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، متن 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 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 نهایی

سرانجام، بخش های عمومی استاندارد، نحوه پر کردن و توضیحاتی در ارتباط با جدول یک و راهنمای ارزیابی جدول ۲ بدان افزوده گردید و پس از تدوین و ویرایش به چاپ سپرده شد که پس از غلط گیری و ویرایش نهایی 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

مشخصات فنی استاندارد

برای

ترانسفورماتورهای جریان

نوع رزینی

خودایستا

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	.....	برچسب‌گذاری 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 استانداردها و آئین نامه‌ها ۱۲
- ۲-۳ طراحی و ساختمان ۱۳
- ۲-۴ آزمایش‌ها ۱۵
- ۲-۵ مدارک ۱۷

بخش سوم - جداول

- جدول یک مقادیر نامی و ویژگی‌های ترانسفورماتورهای جریان ۲۰
- جدول دو مشخصات فنی و داده‌های ضمانت شده برای ترانسفورماتورهای جریان باعایق
رزینی. اطلاعاتی که باید توسط پیشنهاد دهنده همراه مناقصه ارائه گردد ۲۵

مشخصات فنی ترانسفورماتورهای جریان

نوع رزینی

خودایستا

بخش اول – نیازهای عمومی

۱-۱ مقدمه

این مشخصات دربرگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، تهیه مواد، ساخت، بازرسی، آزمون، نشانه‌گذاری و آماده‌سازی جهت حمل ترانسفورماتورهای جریان نوع رزینی خودایستا، می‌باشد.

بخش‌های مختلف و ملحقات این مشخصات باید بعنوان 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 استعمال 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، بعنوان 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، جابجائی 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 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 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 مواردیکه مغایرت آن در این مشخصات فنی مشخص شده باشد.

۵-۱ زبان

زبان مورد استفاده برای بسته بندی، نشانه زنی، علامتگذاری و تنظیم مدارک فنی انگلیسی خواهد بود. اصطلاحات فنی باید جملگی طبق استاندارد IEC باشد. زبان فارسی یا انگلیسی می تواند در نامه نگاریهای غیر فنی و سایر نوشته ها 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

آسیب های 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 لرزه هایی با مشخصات ارائه شده در جدول شماره ۱ را بخوبی تاب بیاورند.

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 هماهنگی های فنی

فروشنده تجهیزات باید در طراحی و انتخاب کلیه اجزاء و موادی که توسط او در ساخت وسایل مورد نیاز به کار 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 او مورد استفاده قرار گرفته و در طراحی و ساخت این تجهیزات منظور گردیده است تشریح نماید.

۱۳-۱ بازیابی و نظارت

نماینده تام الاختیار خریدار، تحت عنوان بازیبن، 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 بازیبن مردود اعلام شود. بهر صورت بازیبنی، 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 بازیبن مورد یک بازیبنی نهایی قرار خواهند گرفت، مگر آنکه به صورت کتبی از این امر صرف‌نظر 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 اینصورت استانداردهای متداول BS یا VDE می‌تواند با تأیید خریدار مورد استفاده قرار گیرد.

آزمون‌ها باید در حضور بازیبن انجام پذیرد، مگر اینکه عدم نیاز به حضور بازیبن 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 بازیبن، دارای حق رسیدگی به آزمون‌ها بوده و باید نسبت به صحت روش‌های آزمون و نتایج آنها متقاعد شود، لیکن تأییدیه صادره از طرف بازیبن 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 بازیبن 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.

بازیبن در طی بازدیدهای عادی خود بر انجام آزمون‌های جاری نظارت خواهد کرد.

کلیه وسایل آزمون، کارها و مواد مورد نیاز آزمون‌ها، باید بدون 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 بصورت 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 نظربازبین 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. 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 راه اندازی

برای هر نوع و اندازه تجهیزات، فروشنده باید روش نصب، بازمینی، آزمون و راه اندازی بشرح زیر ارائه نماید.

الف) دستورالعمل نصب

ب) جداول بازرسی

ج) برگه های آزمون

د) دستورالعمل برقرارکردن و راه اندازی، حاوی ضوابط ایمنی.

دستورالعمل ها و روشها باید بگونه ای باشند که هر گاه یکی از تجهیزات بر اساس آن نصب گردید و آزمون های مربوطه را گذرانند، بتوان چنین نتیجه گیری کرد که نصب آن موافق استانداردها، آئین نامه ها و تجارب مقبول مهندسی و استانداردهای سازنده انجام گرفته و لذا تجهیزات نصب شده می تواند با ایمنی بکار گرفته شود.

۱۶-۱ آماده سازی جهت حمل

تجهیزات باید بسته به مورد برای حمل دریایی یا خشکی آماده شوند و بسته بندی آنها بگونه ای باشد که تجهیزات 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 مناسبی انجام شود که صندوقها را از گم 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 بعمل آورد.

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

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

تجهیزات باید قبل از بسته بندی از اضافات، پوسته ها، آلودگی ها، گردوغبار، رطوبت و سایر مواد خارجی پاک گردند.

۱۷-۱۱ اطلاعات و نقشه های سازنده

تأمین کننده تجهیزات باید نقشه ها، داده ها 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 به همراه 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 رزینی

خودایستا

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 ولتاژ بالا، بیرونی، با عایق رزینی نوع خودایستا را در برمی گیرد.
- ۲-۱-۲ این وسیله باید جهت بکارگیری در شرایط کار مشخص شده در جدول CTI مناسب باشد.
- ۲-۱-۳ اطلاعات اساسی و مقادیر نامی باید مطابق آن باشد که در جدول CTI آمده است.
- 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 CTI باشد.
- ۲-۱-۷ ترانسفورماتورهای دارای مقادیر نامی و ویژگی های یکسان باید قابل تعویض با یکدیگر باشند.

۲-۲ استانداردها و آئین نامه ها

بجز در مواردی که طور دیگری در این مشخصات قید گردیده، ترانسفورماتورهای جریان باید 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 روی محصولات ساخته‌شده آهنی-نیازها.

پ) BS 3938 ترانسفورماتورهای جریان

ت) VDE 0441 بخش اول، آزمایش‌های مربوط به عایق‌های با مواد آلی برای سیستم‌های با ولتاژ نامی بیش از یک کیلوولت.

ث) استاندارد اروپا Cenelec، پیش‌نویس E 50062-1991، مقره‌های توخالی سرامیک تحت فشار برای تجهیزات ولتاژ بالا.

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

۲-۳ طراحی و ساختمان

۲-۳-۱ ترانسفورماتورهای جریان باید خود خنک شونده، بطور محکم آب‌بندی شده با عایق رزینی و از نوع خشک باشد.

۲-۳-۲ عایق خارجی می‌تواند از جنس چینی یا اپوکسی رزین مناسب فضای باز باشد. اپوکسی رزین باید برای شرایط کاری نامطلوب ناشی از اثرات جوی نظیر تشعشعات شدید خورشیدی، حرارت، سرما، تغییرات متناوب دما، رطوبت، شبنم، مه، برف، باران همینطور رسوب غبار، نمکها، پس مانده‌های احتراق و گازهای زائد صنعتی طراحی شود. چترها باید دارای پروفیل آئرودینامیکی باز، بدون برآمدگی زیرین باشد. طراحی و جنس عایق باید طوری باشد که عملکرد دراز مدت مناسبی را در شرایط کاری مشخص شده بدست دهد. پیشنهاد دهنده باید در مورد تجربه طولانی عایق اپوکسی رزین پیشنهادی برای ترانسفورماتور گواهی ارائه نماید. عایق‌های چینی باید دارای لعاب قهوه‌ای باشد مگر اینکه رنگ دیگری در جدول CT1 خواسته شده باشد.

مقره چینی باید طبق آخرین استانداردهای IEC تولید و آزمایش شده و با نیازهای ترانسفورماتورهای جریان سازگار باشد.

ترانسفورماتورهای جریان باید در شرایط برقدار قابل شستشو باشند.

۲-۳-۳ عایق داخلی باید بطور رضایت بخش و دائمی در مقابل نفوذ رطوبت حفاظت شده باشد. آب‌بندی مربوطه باید در برابر نور خورشید، هوا و آب مقاوم باشد.

۲-۳-۴ بخش فلزی پائین ترانسفورماتورهای جریان باید به دو ترمینال زمین کردن در دو طرف مقابل، برای اتصال هادی زمین مسی با اندازه مناسب مجهز شده و طوری ترتیب داده شود که به طور ناخواسته برداشته نشود.

۲-۳-۵ تسهیلات لازم جهت بلند کردن ترانسفورماتور جریان باید تدارک گردد.

۲-۳-۶ کلیه قطعاتی که در معرض خوردگی می‌باشند باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی، یا بصورت گالوانیزه گرم شده مطابق با استاندارد ISO 1461 ساخته شوند.

۲-۳-۷ 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، بصورت راحت باشد. جعبه ترمینال باید بر طبق IP54 حفاظت شده و در هنگام کار ترانسفورماتور قابل دسترس بوده و نیز به حفاظ باران، سوراخ‌های نفس‌کش پوشیده شده باتور و در صورت لزوم به گرم‌کن‌های ضد تقطیر کنترل شده با ترموستات مجهز شود.

جعبه ترمینال باید به ترمینال(های) زمین جهت زمین کردن سیم‌پیچ‌های ثانویه و حفاظ کابلها مجهز شود. کلیه پیچ‌ها و عناصر اتصال دهنده باید از فلز مقاوم در برابر خوردگی باشند. ترمینال‌های ثانویه و ترمینال(های) زمین باید از نوع میله‌ای و مناسب برای اتصال سیم‌های رشته‌ای مسی با مقطع تا ۱۰ میلیمتر مربع باشند.

۲-۳-۸ یک صفحه جهت درج مقادیر نامی از جنس فولاد ضد زنگ یا سایر مواد مقاوم در مقابل آب و هوا و خوردگی باید روی ترانسفورماتور در یک محل مناسب قابل رویت 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 سیم‌پیچ‌های اولیه دارای کلاس X بر اساس استاندارد BS 3938
- ج) وزن کل
- د) مقاومت سیم‌پیچ‌های ثانویه در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد.

۲-۳-۹ ترانسفورماتورهای جریان می‌توانند دارای اولیه میله‌ای، یک یا چند دور باشند.

۲-۳-۱۰ علامت‌گذاری ترمینال‌ها باید طبق استاندارد IEC 185 باشد.

۲-۳-۱۱ و تیکه ترانسفورماتور جریان دارای چندین دور در اولیه است سیم‌پیچی اولیه باید در صورت لزوم توسط برقگیر محافظت شود. مشخصه‌های حفاظتی برقگیر باید هماهنگ با عایق موجود بین بخش‌های اولیه باشد.

۲-۳-۱۲ ترمینال‌های اولیه باید بطور معمول از نوع مسطح باشد. ترمینال‌های نوع میله‌ای نیز قابل قبول می‌باشند.

۲-۳-۱۳ 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 آمده است مقاوم باشند. ترکیب نیروها باید بر اساس Cenelec draft pren 50062-1991 E باشد.

۲-۴ آزمایش‌ها

۲-۴-۱ آزمایش‌های طراحی:

آزمایش‌های طراحی بمنظور اثبات مناسب بودن طراحی، مواد و روش تولید (تکنولوژی) عایق بیرونی اپوکسی رزین انجام می‌شود. آزمایش‌ها باید بر مبنای نیازمندیهای استاندارد VDE 0441 صورت پذیرد.

۲-۴-۲ آزمایش‌های نوعی و جاری باید طبق استاندارد IEC 185 باشد، بجز مواردی که در شرح ذیل طور دیگری مشخص شده‌اند:

۲-۴-۲-۱ آزمایش‌های نوعی:

- الف) آزمایش‌های جریان کوتاه مدت
- ب) آزمایش افزایش دما
- پ) آزمایش ضربه صاعقه
- ت) آزمایش‌های دقت
- ث) آزمایش استقامت ولتاژ با فرکانس شبکه بمدت یک دقیقه، خیس
- ج) آزمایش ضربه صاعقه بریده روی سیم پیچی اولیه
- چ) آزمایش تحمل مکانیکی روی ترمینال فشار قوی: روش آزمایش و چگونگی آن در زمان مناسب با طرف قرارداد توافق شود.

۲-۴-۲-۲ آزمایش‌های جاری:

- الف) بازرسی چشمی
- ب) بازرسی علامت‌گذاری ترمینال‌ها
- پ) آزمایش استقامت الکتریکی فرکانس قدرت روی سیم پیچی‌های ثانویه
- ت) آزمایش استقامت الکتریکی فرکانس قدرت بین قسمت‌ها
- ث) آزمایش استقامت الکتریکی فرکانس قدرت روی سیم پیچی‌های اولیه
- ج) آزمایش اضافه ولتاژ بین حلقه‌ای
- چ) آزمایش‌های دقت
- ح) آزمایش مغناطیسی و بار داخلی و منحنی بی‌باری (روی یک عدد ترانسفورماتور جریان از هر نوع و دارای هر مقادیر نامی) یک منحنی بی‌باری کامل باید رسم شده و مقاومت سیم پیچی ثانویه باید اندازه‌گیری شده و برای دمای سیم پیچی ۷۵ درجه سانتیگراد داده شود.
- خ) اندازه‌گیری تخلیه جزئی

■ نکته (۱): علاوه بر آزمایش‌های ذکر شده، کلیه آزمایش‌های قابل اعمال طبق IEC 44-6 و BS 3938 باید انجام شود.

■ نکته (۲): آزمایش مفرقه چینی باید طبق آخرین استاندارد IEC (آزمایش‌های نمونه، جاری و نوعی) اجرا شود.

۲-۵ مدارک:

۲-۵-۱ مدارک همراه با پیشنهاد

پیشنهاددهنده باید 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 طراحی
- ح) گزارش‌های مربوط به آزمایشهای نوعی
- خ) نحوه آزمایشهای جاری
- د) سیستم کنترل کیفیت که سازنده باید هم در مورد تجهیزات و هم در مورد اجزاء اعمال نماید.
- ذ) یک لیست مرجع که نمایانگر کلیه ترانسفورماتورهای رزینی باشد که قبلاً طراحی، ساخته و نصب شده است. نوع ترانسفورماتورها، ولتاژ نامی و محل استفاده از آنها و اداره برق مربوطه، سالیانی که در خدمت بوده‌اند باید روشن شود.
- ر) دستورالعمل‌های آموزشی برای انبارکردن، حمل و نقل، بکارگیری، تعمیر و نگهداری.
- ز) لوازم یدکی و نگهداری پیشنهادی برای عملکرد ۵ ساله.

- مدارکی که فروشنده باید در خلال پیشرفت کار جهت تأیید ارائه کند عبارتست از:
- الف) نقشه‌های جزئیات طرح همراه با کلیه توضیحات لازم در خصوص طراحی فونداسیون و تکیه‌گاههای 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 تفصیلی برای مقره چینی
- ث) گزارش‌های آزمایش‌های طراحی و نوعی
- ج) دستورالعمل‌های آموزشی برای حمل و نقل، انبارکردن، بکارگیری و تعمیرات
- چ) برنامه آزمایش‌های جاری و جزئیات نحوه انجام آنها
- ح) پیشنهاد در خصوص نحوه آزمایش در کارگاه، وسایل آزمایش و معیارها
- خ) لیست لوازم یدکی و نگهداری

بخش سوم:

جداول

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان

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

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان

مشخصات	شرح	شماره ردیف
	ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان	پ
خشک با عایق اپوکسی رزین	نوع	۱
و تک فاز		
بیرونی	کلاس	۲
۷۲/۵	بالاترین ولتاژ وسیله	۳
	کیلوولت مؤثر	۴
	سطوح عایقی نامی در شرایط استاندارد:	
	(۱) ولتاژ قابل تحمل با فرکانس قدرت به	
۱۴۰**	مدت یک دقیقه	۵
۳۲۵**	کیلوولت مؤثر	
	(۲) ولتاژ قابل تحمل ضربه ای صاعقه	
	کیلوولت پیک	
	حداکثر تداخل رادیویی در ولتاژ $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	
۵۰۰	میکروولت	
۲۰۰۰ تا ۵۰*	در فرکانس یک مگاهرتز	
۱-۵*	جریان نامی اولیه	۶
*	جریان نامی ثانویه	۷
	نسبت های تبدیل نامی	۸
	اتصال مجدد توسط:	۹
	(۱) اولیه	
	(۲) ثانویه	
	جریان نامی کوتاه مدت	۱۰
۱۶-۲۰-۲۵-۳۱/۵	کیلوآمپر مؤثر	
۱-۳	ثانیه	۱۱
	مدت زمان جریان کوتاه مدت	
۲/۵ برابر جریان نامی کوتاه مدت	کیلوآمپر پیک	۱۲
۱/۲ برابر جریان نامی اولیه	آمپر مؤثر	۱۳
	جریان حرارتی دائمی نامی	

* به ردیف ۲۴ مراجعه شود

** قابلیت تحمل ولتاژ عایق بیرونی، در ارتفاعات از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا افزایش باید (به میزان یک درصد بازه هر ۱۰۰ متر اضافه بر ۱۰۰۰ متر)

جدول CT1

مقادیر نامی و ویژگی‌های ترانسفورماتورهای جریان

مشخصات	شرح	شماره ردیف
	تعداد هسته‌ها:	۱۴
* ۰-۱	(۱) برای اندازه‌گیری	
* ۲-۳	(۲) برای حفاظت	
* ۰/۲-۰/۵-۱	کلاس دقت برای هسته اندازه‌گیری	۱۵
* 5P/10P/CL.X/TP	کلاس عملکرد برای هسته‌های حفاظتی	۱۶
	خروجی نامی	۱۷
* مطابق نیاز	(۱) برای اندازه‌گیری	
* مطابق نیاز	(۲) برای حفاظت	
۵-۱۰	ضریب ایمنی وسایل برای هسته اندازه‌گیری	۱۸
	ضریب حد دقت برای هسته‌های حفاظتی	۱۹
* مطابق نیاز	(برای کلاس عملکرد P)	
	حداکثر افزایش درجه حرارت در جریان	۲۰
مطابق استاندارد IEC با در نظر گرفتن شرایط کار	درجه سانتیگراد	
	حداقل فاصله خزشی بیرونی	۲۱
۱۶-۲۰-۲۵-۳۱	میلیمتر بر کیلوولت	
	مؤثر فاز به فاز	
	نیروی کششی روی ترمینال‌های فشار قوی	۲۲
۱۰۰۰	به علت سیم‌های متصل به آن	
قهوه‌ای - خاکستری	رنگ لعاب مفره چینی	۲۳

* به ردیف ۲۴ مراجعه شود.

جدول CTI

مقادیر نامی و ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان

۲۴- اطلاعات جریان و خروجی

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

جدول CT2

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

مشخصات	شرح	شماره ردیف
	اطلاعات سازنده و نوع	الف
	سازنده، نوع و علامت مشخصه کامل - کشور	۱
	کلاس (داخلی، بیرونی)	۲
	نوع عایق	۳
	نوع عایق خارجی	۴
	هسته پائین یا هسته بالا؟	۵
	نوع و سطح آلودگی	۶
	اطلاعات عایقی و ولتاژ	ب
	بالاترین ولتاژ برای وسیله (U_m)	۱
	کیلوولت مؤثر	۲
	فرکانس نامی	۳
	سطوح عایقی نامی: *	۴
	(۱) ولتاژ قابل تحمل ضربه‌ای صاعقه	۵
	(۲) ولتاژ قابل تحمل با فرکانس قدرت	۶
	به مدت یک دقیقه	۷
	کیلوولت مؤثر	۸
	حداکثر تداخل رادیویی در $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	۹
	ولتاژ قابل تحمل نامی با فرکانس قدرت	۱۰
	برای سیم‌پیچهای ثانویه	۱۱
	کیلوولت مؤثر	۱۲
	حداکثر تخلیه جزئی در ولتاژ $\frac{1}{\sqrt{3}} U_m$	۱۳
	پیکوکولمب	۱۴
	اطلاعات جریان و خروجی	پ
	جریان نامی اولیه	۱
	آمپر	۲
	جریان نامی ثانویه	۳
	آمپر	۴

* وقتی در شرایط استاندارد آزمایش شوند.

جدول CT2

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

مشخصات	شرح	شماره ردیف
	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 بیک	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 بترتیب مطابق IEC 44-6 و BS 3938 ضمیمه نمایید.

جدول CT2

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

مشخصات	شرح	شماره ردیف
	ضریب حد دقت برای هسته‌های حفاظتی	۱۳
اهم	مقاومت سیم‌پیچ‌های ثانویه	۱۴
	اطلاعات طراحی و ساخت	ت
	حداقل / حداکثر / حداکثر متوسط روزانه	۱
درجه سانتیگراد	درجه حرارت طراحی محیط	
متر	ارتفاع طراحی	۲
	ماده (مواد) قسمت‌های هادی	۳
	عایق خارجی:	۴
	(۱) نوع	
	(۲) سازنده و کشور	
میلی‌متر	(۳) فاصله جرقه زدن خشک	
	(۴) جزئیات چتری	
میلی‌متر	(۵) فاصله خزندگی	
نیوتن متر	(۶) استقامت نهائی	
نیوتن متر	(۶-۱) خمشی	
نیوتن متر	(۶-۲) پیچشی	
	(۷) ماده فلانج‌ها	
بلی / خیر	(۸) قابلیت شستشوی برقدار	
نیوتن	حداکثر نیروی طراحی روی ترمینال فشارقوی	۵
	نوع ترمینال فشارقوی	۶

جدول CT2

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

شماره ردیف	شرح	مشخصات
۷	تعداد دورهای اولیه	
۸	کلاس حفاظتی (IP) جعبه ترمینال ثانویه	
۹	گرمکن ضد تقطیر تعبیه شده است؟	بلی / خیر
ث	اوزان، ابعاد و اطلاعات متفرقه	
۱	طول کلی	میلیمتر
۲	پهنای کلی	میلیمتر
۳	ارتفاع کلی	میلیمتر
۴	حداکثر ابعاد حمل	متر × متر × متر
۵	وزن کلی	کیلوگرم
۶	زاویه انحراف مجاز نسبت به محور عمودی	
	(۱) هنگام حمل و نقل	درجه
	(۲) نگهداری در انبار	درجه
۷	مشخصات لرزشی ترانسفورماتور جریان:	
	(۱) ضریب میرایی	%
	(۲) فرکانس (های) طبیعی	هرتز
۸	برقگیر روی سیم پیچ اولیه	بلی / خیر
۹	مقدار ظرفیت الکترو استاتیک ترانسفورماتور	
	جریان کامل	پیکوفاراد

پیوست‌ها

پیوست ۱- راهنمای پرکردن 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 - CT1

الف - موارد کلی

- ۱- مشخصات ارائه شده برای ترانسفورماتورهای جریان مصرفی ۶۳ و ۶۶ کیلو ولت در پست‌های فوق توزیع و انتقال تهیه شده است.
- ۲- مشخصات ارائه شده جهت ترانسفورماتورهای جریان مصرفی مطابق بند ۱، با عایق رزینی می‌باشد.
- ۳- از عمده مزایایی که کاربرد ترانسفورماتورهای جریان رزینی را برای این سطح ولتاژ توجیه می‌نماید، در وهله اول قیمت ارزان‌تر آن می‌باشد ضمن اینکه به دلیل نوع عایق از نظر حمل و نقل و نصب ساده‌تر بوده و خطر انفجار و آتش سوزی در آنها به مراتب خفیف‌تر از نوع روغنی می‌باشد.
- ۴- نظر به اینکه ساخت ترانسفورماتور جریان با عایق رزینی در حجم‌های بالا به دلایل فنی میسر نیست، دقت کافی باید در نحوه ارائه مشخصات در جدول یک به عمل آید و از مشخص کردن مقادیر نامی بیش از حد نیاز که باعث محدودیت در ساخت می‌گردد جداً پرهیز نمود.
- ۵- علاوه بر مورد ۴ که ممکن است در برخی از موارد، در پستهای انتقال و یا پست‌های فوق توزیع غیر استاندارد، سبب محدودیت در مصرف این ترانسفورماتورها گردد، مصرف اینگونه ترانسفورماتورها با عایق بیرونی رزینی در مناطق با آلودگی خیلی شدید، که برای شرایط آب و هوایی سواحل جنوبی صادق است باید با احتیاط انجام شود. قابل ذکر است بسته به شرایط آلودگی، اعمال گریس (روغن) سیلیکان، در عملکرد این ترانسفورماتورها نقش بسزایی دارد و در دستورالعمل‌های سازنده باید به صورت مناسب اطلاعات و روش‌های مربوطه توضیح داده شود.

ب - شرایط کار

- ردیف‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۷- محدوده‌های مذکور در جدول مربوط به کل ایران است و برای هر سفارش مقادیر 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 می شود) و به مجموعه دستورالعمل ها و مشخصات فنی پستهای ۱۳۲ کیلو ولت ایران جلد ۱۱۱ 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.

پ - ویژگی های ترانسفورماتورهای جریان

ردیف ۳- ترانسفورماتور جریان نوع بیرونی در این مشخصات فنی مدنظر بوده است و البته این نوع ترانسفورماتورها جهت نصب داخل ساختمان نیز مناسب می باشند و در این صورت شرایط کار باید متناسباً ذکر گردد.

ردیف ۶- برای جریان نامی اولیه محدوده ۵۰ تا ۲۰۰۰ آمپر در جدول ذکر شده و مقدار آن در هر مورد باید بر اساس نیاز درج گردد. جریان نامی ترانسفورماتور 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 Amperes

ردیف ۷- مقادیر ۱ و ۵ آمپر مطابق مرجع [۱] برای ترانسفورماتور جریان پیش بینی شده است لذا خریدار بسته به نیاز می تواند سفارش دهد.

به لحاظ یک راهنمایی کلی در پست های فوق توزیع جریان ۵ آمپر و در پست های انتقال جریان یک آمپر توصیه می شود ضمن آنکه جریان یک آمپر برای ترانسفورماتورهای جریان در پست های فوق توزیع در مواردی که اکثریت ترانسفورماتورهای جریان شرکت برق منطقه ای سفارش دهنده یک آمپری می باشند نیز موجه است.

ردیف ۸- نسبت های تبدیل نامی برای پست های فوق توزیع از مرجع [۱] و برای سایر پست ها مطابق نیاز انتخاب گردد.

ردیف ۹- اتصال مجدد اولیه در مرجع [۱] برای پست های فوق توزیع انتخاب شده است ضمن آنکه برای هسته های اندازه گیری اتصال مجدد از ثانویه نیز منظور شده است.

برای سایر پست‌ها نیز اتصال مجدد از اولیه و/یا ثانویه بسته به نیاز مشخص گردد.

ردیف ۱۰ - جریان نامی کوتاه‌مدت بسته به مطالعات اتصال کوتاه در شبکه مشخص می‌گردد و مقدار آن برای ترانسفورماتورهای جریان پست‌های فوق توزیع ۲۰ کیلوآمپر (بجز حالات خاص) در مرجع [۱] استاندارد شده است.

در سایر موارد بسته به نتایج مطالعات اتصال کوتاه سایر مقادیر مندرج در این ردیف انتخاب گردد.

ردیف ۱۱ - مدت زمان جریان کوتاه مدت برابر یک ثانیه در IEC 185 استاندارد شده و در مرجع [۱] نیز همین مقدار درج گردیده است.

با توجه به مراتب فوق و نحوه حفاظت در پست‌های فوق توزیع و انتقال، درج عدد ۳ ثانیه موجه نمی‌باشد مگر اینکه دلیل خاصی جهت این امر مدنظر باشد.

ردیف ۱۴ - تعداد هسته برای اندازه‌گیری و حفاظت بر اساس نیاز طرح‌های حفاظتی و اندازه‌گیری مشخص می‌گردد. برای پست‌های فوق توزیع به مرجع [۱] مراجعه گردد.

ردیف ۱۵ - کلاس دقت هسته‌های اندازه‌گیری برای ترانسفورماتور جریان پست‌های فوق توزیع و انتقال ۰/۵ یا یک انتخاب می‌گردد که انتخاب هر یک بستگی به میزان دقت مورد نیاز دارد.

ردیف ۱۶ - کلاس عملکرد برای هسته‌های حفاظتی 5P و 10P بر اساس استاندارد IEC 185 و CLX بر اساس استاندارد BS 3938 می‌باشد. کلاس 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 باقی مانده 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 CLX می‌باشد (یعنی ارائه ولتاژ زانویی، 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 خطا، از گران شدن و یا غیرعملی شدن ساخت ترانسفورماتور جریان جلوگیری شود.

در مرجع [۱] کلاس حفاظتی ترانسفورماتور جریان برای پست‌های فوق توزیع از نوع 5P و 10P و CLX انتخاب شده که توصیه می‌گردد با توجه به سطح ولتاژ مورد نظر (۶۳ کیلوولت) در سایر موارد نیز به همین صورت عمل گردد.

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 زانویی به صورت رابطه‌ای با R_{ct} داده شده است.

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

2.5 - 5.0 - 10 - 15 و 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 محدودنگاه داشتن 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 هر یک 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 بر اساس 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 مقرر 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 ۲- کلاس بر طبق خواسته خریدار در جدول یک باید مشخص گردد.
- ردیف ۳- نوع عایق اصلی ترانسفورماتور جریان باید توسط سازنده مشخص گردد.
- ردیف ۴- نوع عایق خارجی طبق متن مشخصات فنی می‌تواند از نوع رزینی مقاوم در مقابل شرایط محیطی بیرونی یا از جنس چینی باشد.
- ردیف ۵- هر دو نوع هسته پائین و یا بالا قابل قبول می‌باشد ضمن اینکه هسته‌های ترانسفورماتور در برخی از سازندگان در وسط می‌باشد که این نوع نیز قابل قبول است.
- ردیف ۶- نوع و سطح آلودگی باید مطابق با نیاز مذکور در جدول یک ارائه گردد.

ب - اطلاعات عایقی و ولتاژ

- ردیف‌های ۱ و ۳ و ۵- مقادیر تحمل ولتاژ باید برابر یا بیشتر از مقادیر مورد نیاز در جدول یک ارائه شوند.
- ردیف ۲- باید برابر ۵۰ هرتز ارائه گردد.
- ردیف ۴- حداکثر تداخل رادیویی باید برابر یا کمتر از مقادیر مورد نیاز در جدول یک ارائه شوند.
- ردیف ۶- حداکثر تخلیه جزئی باید برابر یا کمتر از 10 pC ارائه گردد.

پ - اطلاعات جریان و خروجی

- ردیف‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴- برابر با مقادیر مندرج در جدول یک باید ارائه گردند.

ت - اطلاعات طراحی و ساخت

- ردیف ۱- حداقل / حداکثر درجه حرارت باید مقادیر خواسته شده در جدول یک را پوشانند 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 قسمت‌های هادی توسط سازنده مشخص می‌گردد.
- ردیف ۴- عایق خارجی

(۱) نوع عایق خارجی می‌تواند از نوع رزین مقاوم در شرایط محیطی یا چینی باشد.

(۴) جزئیات چتری باید مناسب با نوع آلودگی و براساس استاندارد IEC 815 ارائه گردد. در نوع عایق خارجی رزین، چتری باید دارای پروفیل صاف بدون برآمدگی زیر چتری باشد.

- (۵) فاصله خزشی باید برابر یا بیشتر از مقدار درخواستی در جدول یک باشد.
- (۶) استقامت نهائی توسط سازنده ارائه می‌شود و باید به حدی باشد که نیازهای مربوط به استقامت در مقابل نیروهای وارده به ترانسفورماتور جریان را برآورده سازد.
- (۷) ترانسفورماتور جریان باید در شرایط برقدار قابل شستشو باشد.
- ردیف ۵- حداکثر نیروی طراحی روی ترمینال فشار قوی باید برابر یا بیشتر از مقادیر خواسته شده در جدول یک باشد.

- ردیف ۸- کلاس حفاظتی (IP) جعبه ترمینال ثانویه باید حداقل برابر IP54 باشد.
- ردیف ۹- طراحی و مواد بکار رفته در جعبه ترمینال باید مجموعاً سبب عدم خوردگی در اجزاء آن گردد و در صورت لزوم گرمکن ضد تقطیر باید نصب گردد.

ث - اوزان ، ابعاد و اطلاعات متفرقه

- ردیف‌های ۱ تا ۵ توسط سازنده ارائه می‌گردد. وزن و ابعاد ارائه شده باید متناسب باشد.
- ردیف ۶- با توجه به کوتاه بودن ترانسفورماتور جریان ۷۲/۵ کیلوولت زوایای صفر تا ۹۰ درجه قابل قبول است.
- ردیف ۷- مشخصات لرزشی ترانسفورماتور جریان توسط سازنده ارائه و جهت محاسبه نیروهای وارده به هنگام زلزله مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ردیف ۸- توسط سازنده ارائه و جنبه اطلاعاتی دارد.



TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE CURRENT TRANSFORMERS (CAST RESIN INSULATED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
7	Number of turns	
8	IP class of secondary terminal box	
9	Anti-condensation heater provided	Yes/No
<i>E: Weights, Dimensions & Miscellaneous</i>		
1	Overall length	mm
2	Overall width	mm
3	Overall height	mm
4	Max. shipping dimensions	m×m×m
5	Total weight	kg
6	Permitted inclination (refer to vertical axis)	
	a- during storage	degree
	b- during transport	degree
7	Vibratory characteristic of current transformer	
	a- Damping factor	%
	b- Natural frequency(ies)	Hz
8	Surge arrester on primary winding	Yes/No
9	Electrostatic capacity of complete current transformer	pF

TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE CURRENT TRANSFORMERS (CAST RESIN INSULATED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
13	Accuracy limit factor for protection cores	
14	Secondary windings resistance	Ω
<u>D:</u>	<u>Design and construction data:</u>	
1	Min./Max./Max. daily average, design temperatures	$^{\circ}\text{C}$
2	Design altitude	m
3	Material(s) of conducting parts	
4	External insulator (hollow insulator)	
	a- Type	
	b- Manufacturer/country	
	c- Dry striking distance	mm
	d- Detail of sheds	
	e- Creepage distance	mm
	f- Ultimate strength:	
	f-1 Bending	N.m
	f-2 Torsion	N.m
	g- Material of flanges	
	h- Washable in service	Yes/No
5	Max. design force on HV terminal	N
6	Type of HV terminals	

TABLE CT2

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE CURRENT TRANSFORMERS (CAST RESIN INSULATED)

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
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 (F_s)	

Note: Characteristics and specification of TP and CL.X protection cores, according to IEC 44-6 and BS 3938 shall be respectively attached.

TABLE CT2
TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR THE
CURRENT TRANSFORMERS (CAST RESIN INSULATED)
 (INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER)

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
<u>A: <i>Manufacturer and type Data:</i></u>		
1	Manufacturer, type and full designation, country	
2	Class (indoor, outdoor)	
3	Type of insulation	
4	Type of external insulation	
5	Tank or inverted type?	
6	Kind and level of pollution	
<u>B: <i>Insulation and voltage Data:</i></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- 1 minute power frequency withstand voltage	kV_{rms}
4	Max. R.I.V at $1.1 U_m/\sqrt{3}$	μV
5	Rated power frequency withstand voltage for secondaries	kV_{rms}
6	Max. partial discharge level at: $1.1 U_m/\sqrt{3}$	p.c
<u>C: <i>Current and output Data:</i></u>		
1	Rated primary current	A
2	Rated secondary current	A

* When tested at standard conditions.

TABLE CT1
RATING AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS

24 Current and output data:

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

TABLE CT1

RATING AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
14	Number of cores:	
	a- for metering	0/1*
	b- for protection	2/3*
15	Accuracy class for measuring core	0.2/0.5/1 *
16	Performance class for protection cores	5P/10P/CL.X/TP*
17	Rated output	
	a- for metering	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
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 1000
23	Colour of Porcelain insulator glaze	Brown/Grey

* see item 24

TABLE CT1

RATING AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
C: Characteristics of Current Transformers		
1	Type	Dry - With epoxy resin insulation, single phase
2	Class	Out door
3	Highest voltage for equipment	kV 72.5
4	Rated insulation levels at standard conditions:	
	a- 1 minute power frequency withstand voltage	kV _{rms} 140**
	b- Lightning impulse withstand voltage	kV _{peak} 325**
5	Max. R.I.V at 1.1 U _m /√3 at 1 MHz	μV 500
6	Rated primary current	A 50 - 2000*
7	Rated secondary current	A 1/5*
8	Rated transformation ratios	*
9	Reconnection by:	
	a- Primary	Yes/No Yes*
	b- Secondary	Yes/No Yes*
10	Rated short time current	kA _{rms} 16/20/25/31.5
11	Duration for short time current	S 1/3
12	Rated dynamic current	kA _{peak} 2.5 × Rated short time current
13	Rated Continuous thermal current	kA _{rms} 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

RATING AND CHARACTERISTICS OF CURRENT TRANSFORMERS

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS
<u>A:</u>	<u>Particulars of System:</u>	
1	Nominal Voltage	kV _{rms} 63/66
2	Highest voltage	kV _{rms} 72.5
3	Frequency	Hz 50
4	Neutral earthing	Effectively / Non.effectively earthed
<u>B:</u>	<u>Service Conditions:</u>	
1	Minimum ambient temp.	°C (-35)-(-10)
2	Maximum ambient temp.	°C (+40)-(+55)
3	Daily mean temp. 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 0.5
	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

2.5.2 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 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) Design and type test reports.
- f) Transportation, warehousing, erection, operation, maintenance instruction manuals.
- g) Routine test program and detailed procedure.
- h) Recommendation for site test procedure, test equipment and criteria.
- i) Spare parts and maintenance necessities list.

2.5 DOCUMENTS

2.5.1 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) Design test reports.**
- h) Type test reports.**
- i) Routine test procedure.**
- j) Manufacturer's standard quality assurance system which shall be applied to equipment as well as the components.**
- k) Reference list indicating all cast resin 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.**
- l) Instruction manuals for storage, transport, operation and maintenance.**
- m) Recommended spare part list for 5 years operation.**

2.4.2.1 Type tests:

- a) short time current tests.
- b) temperature rise test.
- c) lightning impulse test.
- d) tests for accuracy.
- e) 1 minute power frequency withstand voltage test, wet.
- f) chopped lightning - Impulse test on primary winding.
- g) mechanical strength test on HV terminal.

The test method and procedure shall be worked out with the contractor in due time.

2.4.2.2 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) tests for accuracy
- h) 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.
- i) Partial discharge measurement.

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 tests shall be performed as per relevant IEC standard (Type, routine and sample tests).

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.

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

2.3.10 Method of terminal markings shall be according IEC 185 standard.

2.3.11 When the current transformer has several primary turns, 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.

2.3.12 The primary terminals shall normally be of flat type, pin type terminals can also be acceptable.

2.3.13 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 as specified elsewhere in this specification.

Load combination shall be based on; cenelec. draft pren 50062-1991 E.

2.4 TESTS

2.4.1 Design tests:

The design tests are intended to verify the suitability of the design, materials and method of manufacture (technology) of outdoor epoxy resin insulator. The tests shall be according to requirements of standard VDE 0441.

2.4.2 Type and routine tests shall be according to IEC 185 unless otherwise specified below.

Unless otherwise specified in TABLE CT1 the porcelain insulators shall be brown glazed. The insulator shall be manufactured and tested in accordance with the relevant IEC standards and comply with the requirements of CT's.

Transformers shall be washable while in service.

- 2.3.3 Inner insulation shall be satisfactorily and permanently protected against moisture. Associate packing shall be resistant to sun, air and water.
- 2.3.4 The lower metallic part of current transformers shall be provided with two earthing clamp on opposite sides for suitable size of copper conductor so arranged that the earth connection can not be inadvertently removed.
- 2.3.5 Facilities shall be provided for lifting of current transformer.
- 2.3.6 All details exposed to corrosion shall be made by non-corrosive material, or be hot-dip-galvanized according to ISO 1461.
- 2.3.7 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, to be carried out comfortable. The terminal box shall be protected according to IP54 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 proof metal. Secondary terminals and earth terminal(s) shall be stud type and suitable for connection of up to 10 mm² stranded copper conductor.
- 2.3.8 A stainless steel rating plate, or other approved equivalent weatherproof and corrosion-proof material, fixed in visible position

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) VDE 0441 part 1 Tests on insulators of organic material for systems with nominal alternating voltages greater than 1000 V.
- 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 cast resin insulated, dry type.
- 2.3.2 The external insulator may be of porcelain or outdoor proof epoxy resin. The epoxy resin shall be designed for unfavourable service conditions owing to effects of climate like, intense solar radiation, heat, cold, frequent variation in temperature, atmospheric humidity, dew, fog, snow, rain as well as deposits of dust, salts, combustion residues and industrial waste gases. The shed shall have open aerodynamic profile without underribes. The insulator design and material shall be such as to give the insulator long term performance in service conditions specified. The Bidder shall give evidence about long term experience of the epoxy resin insulator which are proposed for transformers.

TECHNICAL SPECIFICATION FOR CAST RESIN INSULATED FREE STANDING CURRENT TRANSFORMERS

SECTION 2. SPECIFIC REQUIREMENTS

2.1 GENERAL

- 2.1.1 This specification covers the minimum requirements for the design, ratings, materials, manufacture and testing of high voltage, outdoor, cast resin insulated, free standing current transformers.
- 2.1.2 The equipment shall be suitable for operation at service conditions 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 protective 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.

2.2 CODES AND STANDARDS

Unless otherwise specified in this specification, the current transformers shall be designed, manufactured and tested in accordance with latest edition of IEC 185 "Current transformers".

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.

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.

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 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.

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.

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 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.

1.11 LABELLING AND MARKING

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

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 he 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

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.

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 CT1.

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.

1.8 SEISMIC PROTECTION

The equipment shall safely withstand earthquakes with the characteristics shown in TABLE CT1.

1.9 CORROSION PROTECTION

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

1.10 TECHNICAL CO-ORDINATION

The Supplier 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.

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 CAST RESIN INSULATED FREE STANDING CURRENT TRANSFORMERS

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 cast resin insulated free standing 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.....	12
2.2 CODES AND STANDARDS.....	12
2.3 DESIGN & CONSTRUCTION.....	13
2.4 TESTS.....	15
2.5 DOCUMENTS.....	17

SECTION 3. TABLES

TABLE CT1 RATINGS AND CHARACTERISTICS OF CURRENT

TRANSFORMERS.....	20
--------------------------	-----------

TABLE CT2 TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED

DATA FOR CURRENT TRANSFORMERS.....	25
---	-----------

(CAST RESIN INSULATED)

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.....	6
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.....	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.....	10
1.17	VENDOR DRAWINGS AND DATA.....	11

STANDARD
TECHNICAL SPECIFICATION

FOR

CAST RESIN INSULATED

FREE STANDING

C U R R E N T

TRANSFORMERS