



# استاندارد ترانسفور ماتورهای اندازه گیر جریان

تهیه کننده: دفتر صنایع برق - دفتر فنی برق

شهریور ماه ۱۳۷۰



مشخصات فنی ترانسفورمرهای جریان

فهرست مندرجات

صفحه	توضیحات
۱	الف - پیشگفتار چاپ اول
۳	ب - پیشگفتار چاپ دوم
۴	ج - صورتجلسه شماره ۱-۶
۶	د - صورتجلسه شماره ۲-۶
۸	ه - نامه توانیر
۱۵	و - صورتجلسه شماره ۳۲ استاندارد

صفحه	بخش	توضیحات
۱۹	۱ -	کلیات
۲۲	۲ -	طراحی و ساخت
۲۵	۳ -	آزمایشات ترانسفورمر جریان
۲۷	۴ -	شرایط کاری
۲۸	۵ -	جدول (۱) CT
۳۱	۶ -	جدول (۲) CT

## پیشگفتار چاپ اول

=====

یکی از اقدامات وزارت نیرو تدوین استانداردهای ملی و تنوع زدائی در مورد لوازم و تجهیزات صنعت آب و برق می باشد. این اقدام در رشته برق توسط امور برق بمنظور نیل به اهداف زیر انتخاب گردیده است :

\* تسریع در تولید، انتقال و توزیع نیروی برق

\* تسهیل در تعمیرات و نگهداری تاسیسات

\* بهره‌گیری از امکانات بالقوه و بالفعل واحدهای تولیدی کشور در ساخت تجهیزات و تاسیسات نیروی برق و افزایش این امکانات.

در راستای تحقق بخشیدن به امر فوق در سال ۶۵ مطالعه لوازم پستهای فشارقوی در دفتر صنایع برق شروع گردید. حاصل این مطالعات طبقه‌بندی لوازم مذکور، تعیین میزان مصرف سالانه و شناسائی امکانات تولیدی داخل و خارج کشور برای ساخت آنها و تهیه مشخصات فنی بعضی از آنها منجمله ترانسفوماتورهای اندازه گیری جریان و ولتاژ (خازنی) بوده و در پی آن جهت تنظیم استانداردهای مربوطه جلسات مکرر با حضور متخصصین صنعت برق تشکیل گردید. متعاقب این نشستها جلسات نهائی در تاریخهای ۶۹/۶/۱۴ و ۶۹/۷/۱۸ با شرکت افراد مطلع از شرکتها و سازمانهای مختلف برگزار گردید که صورتجلسه‌های این جلسه‌ها طی شماره‌های ۶-۱ و ۶-۲ تهیه و منضم می باشد.

در نهایت و بمنظور انجام اصلاحات نهائی گزارش ترانسفورماتورهای اندازه گیری جریان و ولتاژ (خازنی) جهت اظهارنظر استفاده کنندگان اصلی استانداردها (مشاورین - شرکتهای توانیر و برق منطقه‌ای) و ملحوظ کردن نظرات آنها در سند نهائی ارسال گردید.

نتیجه حاصل فعالیت‌های فوق ، استاندارد نمودن ترانسفورماتورهای فوق الذکر از سطح ولتاژ ۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت است که مجموعه حاضر را تشکیل می دهد.

دفترفنی برق

\*\*\*\*\*

۱۳۶۹

## بسمه تعالی

### پیشگفتار چاپ دوم

=====

در پی ارسال استاندارد ترانسفورمرهای اندازه‌گیری جریان و دریافت نظرات و پیشنهادات اصلاحی جلسه‌ای در تاریخ ۶۹/۱۱/۳۰ تشکیل گردید و موارد پس از بحث و نتیجه‌گیری در استاندارد اعمال گردیدند و در این مرحله با ترجمه فارسی این استاندارد و پیوست نمودن به متن اصلی (انگلیسی) امید است که استفاده به‌تر و کاملتری از این استاندارد بعمل بیاید. در این رابطه توجه استفاده کنندگان را به نکات ذیل جلب می‌کنیم :

- ۱- در صورت تناقض متن فارسی با انگلیسی متن انگلیسی ملاک می باشد.
  - ۲- در رابطه با حداقل  $CT(1)$ ,  $CVT(1)$  مقادیر مندرج در بندهای اشاره شده ذیل بایستی متناسب با نیازهای پروژه انتخاب گردند.
    - الف - اضافه ولتاژها با توجه به میزان ارتفاع و یا مقدار اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه و کلیدزنی از مقادیر ذکر شده انتخاب گردد.
    - ب - مقدار جریانهای اولیه با توجه به جریان بار منطقه ، از مقادیر ذکر شده انتخاب گردد (CT) (\*)
    - ج - مقدار جریان اتصال کوتاه با توجه به سطح اتصال کوتاه شبکه از مقادیر ذکر شده انتخاب گردد. (CT)
    - د - مقدار جریان دینامیک با توجه به شبکه از مقادیر ذکر شده انتخاب گردد. (CT)
    - ح - تعداد هسته‌های ثانویه برای حفاظت بسته به نیاز انتخاب شود (CT)
    - و - کلاس دقت با توجه به دقت مورد نیاز انتخاب شود.
    - ز - مقدار فاصله خزشی با توجه به آلودگی مربوطه مورد استفاده از یکی از مقادیر ذکر شده انتخاب گردد.
- \*- (CT) این موارد فقط در رابطه با ترانسفورمر جریان CT میباشد.

## مورتجلسه شماره ۱-۶

---

پیرو جلسات قبلی در دفتر صنایع آب و برق جلسه‌ای در ارتباط با بررسی استانداردهای تهیه شده در مورد وسایل اندازه‌گیری جریان (CT) و ولتاژ (CVT) مقارن ۹ صبح روز ۱۳۶۹/۶/۱۱ با شرکت آقایان مهندسین :

۱- ناصر طاعتی	از شرکت ناموران
۲- حسین بختیاری زاده	از شرکت قدس نیرو
۳- مرتضی یعقوب شریف	از شرکت مشانیر
۴- حسن صفری شبستری	دفتر فنی برق
۵- علی یزدیان ورجانی	از مرکز تحقیقات نیرو
۶- حمیدرضا حق پناه	از شرکت ساتکاب
۷- خلیل پارسا	از شرکت ساتکاب

در دفتر صنایع آب و برق تشکیل گردید که خلاصه مذاکرات زیر حاصل این جلسه میباشد :

در ابتدا آقای حق پناه ضمن ارائه گزارش سفر هیئت بازدیدکننده از کارخانجات سازنده وسایل اندازه‌گیری فوق الذکر کشورهای مختلف دنیا توضیحاتی در مورد مشخصات فنی مندرج درجه اول استاندارد ترانسهای جریان و ولتاژ (که طی جلساتی در قبل مورد مذاقه قرار گرفته بود) و نیز در مورد سئوالات شرکتهای خارجی ذیربط دادند که پس از بحث و تبادل نظر موارد زیر مورد توافق قرار گرفت :

- ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری مذکور از نوع خشک (DRY TYPE) مورد تأیید بوده و میبایست در جدول استاندارد قید گردد.

- بدلیل اهمیت تعیین دو مشخصه زیر در ترانسهای مزبور :

\* کلاس دقت آنها در مورد رله‌گذاری

\* عکس العمل آنها در مقابل زمین لرزه‌های مناطق مختلف ایران

قرار شد از نظرات متخصصین و صاحب نظران مربوطه استفاده نموده و اظهارنظرهای آنها مورد بحث و تبادل نظر جلسات بعدی استانداردها باشد.

دفترفنی برق

\*\*\*\*\*

۱۳۶۹



## صورتجلسه شماره ۲-۶

---

پیرو جلسات قبلی در دفتر صنایع آب و برق جلسه‌ای در ارتباط با بررسی استانداردهای تهیه شده در مورد وسایل اندازه‌گیری جریان (CT) و ولتاژ (CVT) مقارن ساعت ۱۰ صبح روز ۱۳۶۹/۷/۱۷ با شرکت آقایان مهندسين :

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| ۱- ناصر طاعتی        | از شرکت ناموران  |
| ۲- حسین بختیاری زاده | از شرکت قدس نیرو |
| ۳- الیاس سعیدی       | از شرکت قدس نیرو |
| ۴- وحید ابراهیمی     | از شرکت قدس نیرو |
| ۵- مرتضی یعقوب شریف  | از شرکت مشانیس   |
| ۶- آزادوار           | از شرکت مشانیس   |
| ۷- یغمایی            | از شرکت مشانیس   |
| ۸- نریمان تقوی       | از شرکت توانیس   |
| ۹- حسن صفری شبستری   | از دفتر فنی برق  |
| ۱۰- حمیدرضا حق پناه  | از شرکت ساتکاب   |
| ۱۱- ذلیل پارسا       | از شرکت ساتکاب   |

در دفتر صنایع آب و برق تشکیل گردید که خلاصه مذاکرات زیر حاصل این جلسه میباشد :

ابتداءً موضوع کلاسهای دقت ترانسهای اندازه‌گیری فوق الذکر از نظر رله‌گذاری طرح و پس از بحث و تبادل نظر نتیجه‌گیری گردید که :

\* انواع کلاسهای P, TPS, TPZ, TPY, TPX برای ترانسهای جریان مورد تأیید

میباشد.

\* کارخانه سازنده داخلی میبایست دارای تکنولوژی ساخت انواع مذکور بوده باشد ولی با تغییر پارامترها و مشخصات دیگر ترانس ، سفارشات رسیده را با خط تولید خود منطبق نماید.

- همچنین در این جلسه آقای یغمائی در رابطه با مسئله زلزله و تاثیر آن بر ترانسهای اندازه گیری و دیگر تجهیزات و تاسیسات پست توضیحات مفصلی داده و یادآوری نمودند که با توجه باینکه تهیه طیف ریسپانس برای همه نقاط ایران مقدور نمیباشد. آماده شدن چند طیف قابل ارائه موکول به ادامه تحقیقات و مطالعات خود تا دو ماه آینده خواهد بود.

در خاتمه با توجه به موارد مطروحه فوق ، جداول و مشخصات فنی استاندارد تهیه شده مجدداً مورد تأیید قرار گرفته و مقرر شد که باندازه کافی از نسخ آنها تکثیر و برای کلیه شرکتهای ذیربط وزارت نیرو ارسال و از نقطه نظرات کارشناسان و صاحبانظران آن شرکتهای مطلع شده و در صورت بودن نظرات قابل امعان در نسخ آتی قابل تنفیذ ملحوظ گردد.

دفتر فنی برق

\*\*\*\*\*

۱۳۶۹

به : دفتر فنی برق - وزارت نیرو  
از : مدیریت مهندسی و بررسیهای فنی - شرکت توانیر  
موضوع : استاندارد ترانسفورماتورهای جریان ولتاژ

محترماً عطف بنامه‌های شماره ۲۲۷۷۴/۳۷۰ مورخ ۶۹/۸/۱ و ۲۲۸۸۶/۳۷۶ مورخ ۶۹/۸/۸ آن دفتر موارد زیر با اطلاع میرسد :

الف - استاندارد ترانسفورماتور جریان

=====

۱- نظرات بر روی مشخصات فنی

---

۱-۱ در آیتم 1-2 عبارت " at service conditions " به " Under environmental and loading conditions " تغییر پیدا کند که هماهنگی لازم باینند 5 حفظ گردد.

۱-۲ در آیتم 1-3 و آیتم 2 از جدول (I) CT . پیشنهاد میگردد ترانسفورماتور نوع خشک تا سطح ولتاژ ۷۲/۵ کیلوولت محدود گردد و از این ولتاژ به بالا تنها نوع روغنی استفاده شود.

۱-۳ در آیتم 1-5 از آنجائیکه سازنده ترانسفورماتور جریان اطلاعی از مشخصات فنی تجهیزات حفاظتی و اندازه‌گیری ندارد، میبایستی که ملزومات مورد

- نیاز این تجهیزات به اطلاع سازنده ترانسفورماتور جریان رسانده شود.
- ۱-۴ در آیتم 1-7 ، جهت سطوح ولتاژ ۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت ، وجود تپ در ثانویه الزامی نبوده زیرا که میتوان با تپ در اولیه ضمن داشتن نسبت تبدیلیهای متفاوت ، در ثانویه آمپر دور ثابتی را داشت.
- ۱-۵ در آیتم 1-8-1 ، پیشنهاد میگردد ترجیحا نشاندهنده سطح روغن ارتباط مستقیمی به روغن عایقی در داخل ترانس نداشته باشد و در ضمن این درخواست تنها در مورد ترانسفورماتورهای روغنی است .
- ۱-۶ در آیتم 1-8-7 ، پیشنهاد میگردد جهت استاندارد کردن بعدی یراق آلات و کلمپهای پستها ، ترمینالهای اولیه مشخص گردند.
- ۱-۷ در آیتم 1-10 ، پیشنهاد میگردد درجه حفاظت (IP) جعبه ترمینال ثانویه تعریف گردد.
- ۱-۸ در آیتم 2-3 ، به مقدار DC offset اشاره شده است که در جدول (10) این پارامتر آورده نشده است ، پیشنهاد میگردد که جهت این پارامتر، آیتمی در جدول CT(I) منظور گردد که بسته به مورد محاسبه شده و سپس در جدول درج گردد، و همچنین درخصوص ولتاژ تولید شده در هسته ترانسفورماتورها در شرایط خطا و گذرای سیستم ، باید یادآوری نمود که این ولتاژ بستگی به بارترانسفورماتور داشته و مقدار آن بایستی به سازنده ترانسفورماتور اعلام گردد.
- ۱-۹ در آیتم 2-13 ، عبارت مطرح شده جهت ترانسفورماتورهای جریان بکار رفته در طرحهای ۱/۵ کلیدی صرفنظر از سطح ولتاژ معتبر است.
- ۱-۱۰ در آیتم 3 ، باتوجه به اینکه از این ترمینال گاه فقط جهت اندازه گیری tan استفاده میشود. پیشنهاد میگردد که این آیتم کلاً حذف گردد.
- ۱-۱۱ در آیتم 4 ، این عبارت اضافه گردد " که اگر ترانسفورماتور جریان با

نوع مشابه دارای گزارش آزمایش نوعی بود میبایستی ارائه گردد و در  
غیراینصورت ، آزمایش نوعی میبایستی تکرار گردد. "

۱-۱۲ در آیت 5 ، پیشنهاد میگردد مقدار ضخامت یخ به 0-20 mm و شتاب  
ماکزیمم زمین به 0.5 g - 0.3 g تصحیح گردد.

## ۲- نظرات بر روی جدول CT(I)

---

- ۲-۱ در آیت 3 ، بجای " GUIDE ... IEC 815 ، عبارت IEC 185 منظور گردد.
- ۲-۲ در آیت 5-7 ، جهت ترانسفورماتور ۴۰۰ کیلوولت ، برطبق IEC مقسـدار  
520/620 Kv توصیه گردیده است.
- ۲-۳ در آیت 11 ، جهت سطوح ولتاژ ۷۲/۵ و ۱۴۵ کیلوولت ، زمان یک ثانیه  
نیز اضافه گردد.
- ۲-۴ در آیت 2-15 ، در رابطه با کلاسهای دقت TPY ، TPZ به آیت ج-۱ این  
نامه رجوع شود.
- ۲-۵ burden جهت ترانسفورماتورهای جریان تعریف نشده است.

## ۳- نظرات بر روی جدول CT(II)

---

- ۳-۱ در آیت 39 ، پیشنهاد میگردد کلمه Bushing به Primary terminal تصحیح  
گردد.

۳-۲ جهت مقررہ جینی (پرسلین) ترانسفورماتور جریان موارد زیر مطرح گردد :

- Permissible cantilever moment (Nm)
- Ultimate cantilever strength (min.) (Nm)
- Ultimate torsional strength (Nm)
- Ultimate tensile strength (Nm/m )

۳-۳ جهت ترانسفورماتورهای جریان باتوجه به محاسبه ایستایی در برابر زلزله .

موارد زیر مطرح گردد :

- Natural frequency (HZ)
- Damping (%)
- Max. ground accleration which can  
withstand. (g)

ب : استاندارد ترانسفورماتور ولتاژ خازنی

=====

۱- نظرات بر روی مشخصات فنی

---

- ۱-۱ در آیتم 1-2 ، عبارت " atservice conditions " به " — " Under environmental and loading conditions " تغییر پیدا کند که هماهنگی لازم با بند 6 حفظ گردد.
- ۱-۲ آیتمهای 3-4 ، 3-12-1 ، 3-12-1 ظاهراً " یکی بوده و بهتر است با یکدیگر ترکیب شوند.
- ۱-۳ در آیتم 3-7 ، پیشنهاد میگردد جهت استاندارد کردن بعدی یرق آلات و کلمپ‌های پستها ، ترمینالهای اولیه مشخص گردند.
- ۱-۴ در آیتم 3-16 ، پیشنهاد میگردد درجه حفاظت (IP) جعبه ترمینال ثانویه تعریف گردد.
- ۱-۵ در آیتم 5 ، این عبارت اضافه گردد " که اگر ترانسفورماتور ولتاژ خازنی با نوع مشابه دارای گزارش آزمایش نوعی بود میبایستی ارائه گردد و در غیراینصورت ، آزمایش نوعی میبایستی تکرار گردد "
- ۱-۶ در آیتم 6 ، پیشنهاد میگردد مقدار ضخامت یخ به 0-20 mm و شتاب ماکزیمم زمین به 0.3g - 0.5g تصحیح گردد.

۲- نظرات بر روی جدول CVT(I)

---

۲-۱ در آئتم 2 ، بجای ... GUIDE " IEC 815 ، عبارت IEC 186 منظور گردد.  
۲-۲ در آئتم 5-6 ، جهت ترانسفورماتور ولتاژ خازنی ۴۰۰ کیلوولت برطبق IEC  
مقدار 520/620 KV توصیه گردیده است.

۳- نظرات بر روی جدول CVT(II)

---

پیشنهاد میگردد مشابه آئتمهای الف ۲-۳ و الف ۳-۳ از این نامه . جهت  
جداول CVT(II) منظور گردد.

ج : نظرات بر روی صورتجلسه شماره ۶-۲

=====

باتوجه به صورتجلسه شماره ۶-۲ ضمیمه نامه بشماره ۲۲۷۷۴/۳۷۰ مورخ ۶۹/۸/۱ ،  
توجه آن دفتر را به نکات زیر جلب می نماید :  
۱- در صورت استفاده از ترانسفورماتورهای نوع TP2, TPY . خطای زاویه فاز  
بایستی دقیقاً مشخص گردیده و حدود مجاز آن در ارتباط با نوع حفاظت در  
نظر گرفته شود.



۲- جهت تهیه طیف بازتاب با شتاب افقی زلزله  $g/5$  جهت نواحی مختلف ایران ، نیاز به کار گروهی و استفاده از اطلاعات موجود در این زمینه میباشد.

در خاتمه پیشنهاد میگردد در خصوص انتخاب کلاسهای دقت ترانسفورماتور جریان و همچنین تاثیر زلزله بر ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ به صفحات ۵۱ و ۷۰ از کتابچه فارسی مربوط به پنجمین کنفرانس بین المللی برق مورخ ۱۹ تا ۲۱ آبان ماه ۱۳۶۹ رجوع گردد. ۹/۲۵

محمدرضا خانیکی

مدیریت مهندسی و بررسیهای فنی

## صورتجلسه شماره ۳۲ استانداردها

---

عطف به دعوت قبلی دفتر فنی برق جلسه استانداردها در ارتباط با مفاد نامه شماره ۲۱۲۱/۳۷۴۴/۴۳۷۶ مورخ ۶۹/۹/۲۷ شرکت توانیر در مورد اعلام نظر در باره استانداردهای ترانسهای جریان و ولتاژ مقارن ساعت ۹ صبح روز ۶۹/۱۱/۳۰ با حضور آقایان نامبرده بشرح زیر :

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| ۱- علی احمدی میرخانی  | از دفترمهندسی و نظارت برق |
| ۲- حمزه شجعی          | از دفترمهندسی و نظارت برق |
| ۳- ناصر طاعتی         | از شرکت ناموران           |
| ۴- حسین بختیاری زاده  | از شرکت قدس نیرو          |
| ۵- مرتضی یعقوب شریف   | از شرکت مشانییر           |
| ۶- حمیدرضا حق پناه    | از شرکت ساتکاب            |
| ۷- خلیل پارسا         | از شرکت ساتکاب            |
| ۸- ابراهیم مؤمن       | از شرکت توانیر            |
| ۹- بهمن مسعودی        | از دفتر فنی برق           |
| ۱۰- حسن صفری شبستری   | از دفتر فنی برق           |
| ۱۱- علی یزدیان ورجانی | از دفتر فنی برق           |

در دفتر فنی برق تشکیل گردید. در ابتدا مسئول جلسه ضمن خوش آمدگویی به مدعوین جلسه علاقمندی دفتر فنی برق را نسبت به بررسی عناوین اظهارشده توسط مدیریت مهندسی و بررسیهای فنی شرکت توانیر و برق منطقه ای فارس و مذاکره شرکت کنندگان در آنها و ملحوظ کردن عنداللزوم مطالب مورد تأیید در کتابچه استاندارد مذکور ابراز نمود. سپس روی یکایک مطالب عنوان شده شرکت توانیر بررسی معمول گردید که در زیر شرح داده میشود.

## الف - استاندارد ترانسفورماتور جریان

---

- ۱- تغییر نام فصل پنجم به " Service Conditions "
- ۲- عبارت آیتم ۱-۸-۱ به " Oil Level Indicator " تقلیل یافت.
- ۳- مقدار DC offset متناسب با شبکه و موقعیت نصب CT در شبکه محاسبه و به جدول (۱) CT اضافه گردد.
- ۴- آیتم ۲-۱۳ باین صورت تصحیح گردد :  
For one-half & Ring arrangement substation (generally 245&420Kv current transformers) disregarding of tap ratio, shall be capable of carrying the rated contineous thermal carrent.
- ۵- فصل ۳- " Capacitive terminal " حذف گردید ولی سازنده داخلی بایستی قادر به ساخت آن باشد.
- ۶- در فصل ۴ سطر اول جمله " Carried out to the extentspecifiedin " به " according to " تغییر پیدا کرد.
- ۷- ضخامت یخ به 0-20mm تغییر پیدا کرد.
- ۸- عبارت " (۱) CT " For further information refer to schedule " به آخر فصل " 4-Service condition " اضافه گردد.
- ۹- در جدول (۱) CT نوع (TYPE) برای تمام ولتاژها روغنی و برای ولتاژ ۷۲/۵ نوع خشک نیز منظور گردد.
- ۱۰- در جدول (۱) CT جریان اتصال کوتاه به مقادیر ذیل تغییر یافت :

420	240	145	72/5
40/50/63	31.5/40/50	20/31.5/40	20/25/31.5
(15)	(1/35)	(1/35)	(1/35)

۱۱- برای خرید ترانس جریان بایستی جداول مربوطه به مشخصات رله نیز تکمیل گردد. (ص ۱۱ TC-38)

۱۲- در آیتم ۳۹ جدول (۲۹ CT کلمه " Bushing " به Primary terminal تغییر پیدا کرد.

۱۳- آیتم ۴۹ با عنوان مشخصات نوسانی زلزله‌ای بشرح زیردر جدول (۲) CT اضافه گردد.

- 49- Vibrators characteristic (Seismic
- 49-1 Natural frequency (H2)
- 49-2 Damping (%1)
- 49-3 Max ground accleration which can withstand

#### ب - استانداردها ترانسفورماتورولتاژ خازنی

---

۱- تغییرنام فصل ۶ به " Service Condition "

۲- آیتم ۱-۱۲-۳ بعلت مشابهت با ۴-۳ حذف گردد.

۳- در فصل پنج در سطر اول جمله

" Carried out to the extend specified in "

به " according to " تغییر پیدا کرد.

۴- در فصل ۶ ضخامت یخ به ۲۰ mm - تغییر پیدا کرد.

۵- عبارت " (1) CVT schedule to refer for further information "

۶- آیتم ۴۷ با عنوان مشخصات نوسانی (زلزله‌ای) بشرح ذیل بجدول (۲) CVT اضافه گردد.

- 47- vibratory characteristics (Seismic)
- 47-1 Natural frequency
- 47-2 Damping
- 47-3 Max ground acceleration which withstand.

درخاسته قرار شد :

۱- آقای مومن از شرکت توانیر قرار شد استاندارد IP.54 را مطالعه کند و مواردی که در مشخصات چکیده در این استاندارد ذکر نشده پیشنهاد دهد تا در جلسات آینده اضافه شود آیتم (CT-۱-۱۰)

۲- در مورد عدد زلزله

قرار شد که مطالعاتی که آقای یغمائی روی مشخصات طیف زلزله در ایران انجام داده‌اند از شرکت مشانیر درخواست گردد.

۳- در مورد مشخصات پوشینگ‌ها قرار شد شرکت ساتکاب

مشخصات مکانیکی عایق چینی پرسینی در آیتم ۲۷-۲) CT 320-(2) CVT بعد از چک کردن با مقره‌سازی و IEC تهیه کند تا در جدول اضافه گردد.

۴- پروژه‌ای بنام DC Offset در مورد CT ها و کلید مورد تحقیق قرار گیرد.

- ۱-۱ ترانسفورمرهای جریان بایستی مطابق با نیازهای مندرج در استانداردهای IEC-185 IEC-135-TC و ISO-1461 طراحی ، ساخته و آزمایش شوند .  
تمام تجدید نظرها ، مکمل ها و انتشارات مرجع اشاره شده در استانداردهای فوق بایستی بکار برده شود. ضمنا برای مواردی که در استاندارد IEC ذکر نشده استانداردهای معتبر دیگر نیز با تصویب خریدار می توانند مورد استفاده قرار گیرند.
- ترانسفورمرهای جریان بایستی باتمام منضات لازمه برای کار مربوطه کامل گردد. اطلاعات اصلی وسائل ومقادیرنامی درجدول (1)CT نمایان گردیده است
- ۲-۲ تجهیزات بایستی برای شرایط کار مشخص شده مناسب باشد. تعداد سیم پیچهای ثانویه بایستی متناسب با نیاز خواسته شده باشند.
- ۱-۳ ترانسفورمرهای جریان بایستی از نوع غوطه‌ور در روغن (خود خنک شونده) یا نوع خشک باشد.
- ۱-۴ ترانسفورمرهای جریان بایستی مناسب برای نصب در فضای باز و روی سازه های نگهدارنده باشد.
- ۱-۵ هر ترانسفورمر جریان بایستی خروجی مناسب را که برای عملکرد درست دستگاههای حفاظتی و وسائل اندازه‌گیری مربوطه لازم است در محدوده اعلام شده بار و خطا را داشته باشد.

۱-۶ حتماً امکان اتصال به زمین در طرف ترمینالهای S2 باشد.

۱-۷ نسبت تبدیلیهای مورد نظر بایستی با استفاده از تپهای روی سیم پیچهای ثانویه بدست آید. تغییرنسبت تبدیلیها در روی سمت سیم پیچ اولیه فقط در هنگامی که ایجاد آن روی سیم پیچ ثانویه غیرعملی باشد مورد ملاحظه قرار می گیرد.

۱-۸ ترانسفورمرهای جریان بایستی به وسایل زیر مجهز گردد.

۱-۸-۱ نشاندهنده سطح روغن

۱-۸-۲ دریچه ورود روغن ( پرکردن روغن )

۱-۸-۳ شیر تخلیه

۱-۸-۴ درپوش تخلیه

۱-۸-۵ قسمت فلزی پائین ترانسفورمر جریان بایستی به دو ترمینال زمین در دو پهلوئی مقابل برای اتصال سیم زمین مناسب با مشخصات نامی که در جدول CT(1) آمده است مجهزگردد. ( بطوریکه اتصال زمین به طور سهوی نتواند کننده شود).

۱-۸-۶ امکانات مناسب بالابردن برای حمل ترانسفورمر ( درحالیکه با روغن کاملاً پر شده است ) تعبیه شود.

۱-۸-۷ یک آرایش مناسب (مصوب) برای برقرارکردن اتصالات اولیه و ثانویه

۱-۸-۸ یک پلاک فلزی ضدزنگ یا ساخته شده از موادمقاوم در مقابل خوردگی هوا که در یک مکان قابل دید در پائین CT نصب شده باشد و نشاندهنده دیاگرام اتصالات، مقاومت سیم پیچ ثانویه در  $75^{\circ}\text{C}$ ، وزن کل ترانسفورمر و تمام اطلاعات موردنیاز بر حسب استاندارد IEC-185 و پیش نویس IEC-185-TC-38 باشد. این پلاک بایستی حکاکی یا کنده کاری یا پرس شده و

یا با دیگر متدهای مورد تائید نوشته شده باشد.

۹-۱ تمام تجهیزات بدون حفاظ برای مقاومت در برابر خوردگی بایستی از مواد ضد خوردگی تهیه شده باشد یا به اندازه ضخامت مشخص شده در استاندارد ISO-146 گالوانیزه گرم شده باشند.

۱۰-۱ ترانسفر-رهای جریان بایستی به یک جعبه ترمینال ثانویه ، با یک صفحه فلزی که شامل مهره ماسوره‌هایی برای حکم کردن کابل ورودی و فضای کافی برای اتصال کابل‌های ضروری مجهز شده باشند بطوریکه اتصال کوتاه ترمینالهای ثانویه ترانسفورمر به راحتی در آن انجام گیرد. جعبه ترمینال بایستی در هنگام برقداربودن ترانسفورمر نیز قابل دسترسی باشد همچنین فداران کاملاً پوشیده و بدون درز و با دریچه های تنفس مجهز به توری باشد و در صورت نیاز به گرمکن دارای ترموستات مجهز گردد. جعبه ترمینال بایستی به کلمپ زمین مجهز باشد و تمام اتصالات مربوطه و پیچها از فلزات مقاوم در برابر خوردگی تهیه شده باشد.



۲-۱ ترانسفورمر جریان با استفاده از کاغذ روغنی اشباع شده بعنوان عایق میتواند با سیم پیچ اولیه تک یا چند حلقه‌ای ساخته شود.

احتیاطات کافی باید در نظر گرفته شود تا از توزیع یکنواخت فشار الکتریکی در سرتاسر عایق کاغذی اطمینان پیدا شود. بعد از طی فرایند ساخت، عایق بایستی تماماً از رطوبت و هواکاری شود. جزئیات متدهای پیشنهاد شده برای عملیات خشک کردن و پرکردن ترانس و زمان خشک کردن، درجه خلاء و غیره بایستی به خریدار تسلیم شود.

هر ترانسفورمر جریان پس از طی فرایند اشباع روغن بایستی باروغن با درجه مشخص شده در IEC-296 پر شود.

۲-۲ هر سیم پیچی بایستی بطور الکتریکی از دیگر سیم پیچها مجزا گردد. ترانسفورمرهای جریان روغنی (غیر خشک) بایستی آب بندی شده و کاملاً نفوذناپذیر باشند. عایق داخلی بایستی بنحو مناسب و بطور همیشگی در برابر رطوبت محافظت گردد. مواد آب بندی بایستی مقاوم در برابر آفتاب - هوا - روغن و آب باشد و ترانسها بایستی بدون چرخ طراحی شده باشند.

۲-۳ ترانسفورمرهای جریان حفاظتی از شروع اتصال کوتاه اولی و فالتهای بعد از اتوریکلوزر (بازبست) سه فاز سریع باید بدون اشباع شدن جریان فالت مربوطه را در ماکزیمم سطح اتصال کوتاه و جریان DC مربوطه، بطور صحیح تبدیل کنند. ولتاژ ایجاد شده در هسته بوسیله جریان خطا و در مدت حالت گذرای بایستی زیر (کمتر از) ولتاژ اشباع باشد. تا از پاسخ گذرای مناسب اطمینان حاصل شود.

۲-۴ احتیاطات و پیش بینیهای لازمه که در طراحی سیم پیچ اولیه برای جلوگیری از تنشهای حرارتی و مکانیکی بوجود آمده ناشی از اتصال کوتاه در نظر

گرفته میشود باید در مدارک و اسناد تسلیمی از طرف فروشنده نشان داده شود.

۲-۵ ترمینالهای ثانویه بایستی در مکانی تعبیه گردند که در هنگام برقرار بودن ترانسفورماتور قابل دسترسی باشند.

۲-۶ هر آرایش و یا ساختمان خاص سیم پیچ که برای اصلاح دقت و یا به هر دلیل دیگر در نظر گرفته شده است با جزئیات آن مدارک نمایان باشد.

۲-۷ برای تپهای نسبت تبدیل، برچسب نشاندهنده اتصالات لازمه بطور دقیق برای تمام نسبتهای تبدیل تهیه گردد. همچنین بایستی این اتصالات روی تمام دیاگرامهای اتصالات نشان داده شوند.

۲-۸ ترانسفورمرهای جریان بایستی طوری ساخته شوند که از نظر مکانیکی در برابر تنش ناشی از نیروی یخ، نیروی باد، نیروی کششی و جابجائی اتصالات همچنین اتصال کوتاه، نیروی زلزله و دیگر موارد مشخص شده در این مشخصات مقاوم باشند.

۲-۹ ترمینال اولیه بایستی از نوع مسطح باشد نوع میله‌ای نیز می تواند مورد قبول قرار گیرد.

۲-۱۰ عایقهای چینی باید دارای لعاب قهوه‌ای رنگ باشد و طبق استاندارد مربوطه ساخته و آزمایش شده و با نیازمندیهای CT ها مطابقت داشته باشند.

۲-۱۱ اگر ترانسفورمر جریان دارای چندین حلقه اولیه (که عموماً در نوع کربالا مطرح میباشد) یا از نوع تانگی (کوپائین) باشد در صورت ضرورت سیم پیچهای اولیه بایستی با استفاده از یک برقیگیر یا جرقه گیر در مقابل اضافه ولتاژهای احتمالی محافظت گردد. ولتاژ جرقه بایستی بطور مناسب با عایق بین قسمتهای اولیه هماهنگ شود. پیشنهاد دهنده می باید ولتاژ جرقه، ولتاژهای تحمل و خاموش شدن را مطابق با ماده 47 جدول (1) CT مشخص کند.

۲-۱۲ ترانسفورمرهای جریان دارای چند نسبت تبدیل (MR) بایستی نسبتهای تبدیل

کافی را آنگونه که مناسب برای طرح حفاظت از جمله قسمت‌های خاص باشد را داشته باشند.

۲-۱۳ ترانسفورمرهای جریان برای آرایش 1.5 کلیدی معمولاً " 245 Kv و 400 Kv بایستی بدون اعتنا به نسبت تپها قادر به تحمل حرارتی عبور جریان نامی پیوسته باشند.

۲-۱۴ ترانسفورمرهای جریان 245 Kv و 400 Kv بایستی برای حمل افقی (ترانسفورمر خوابانده شده) طراحی شده باشند.

### ۳- آزمایش های ترانسفورمر جریان

---

آزمایشهای تیپ ، روتین و مخصوص بایستی برطبق IEC 185 و پیش نویس IEC-185 TC-38 و دیگر استانداردهای ذکر شده انجام گیرد مگر مواردی که در زیر مشخص شده اند :

الف - آزمایشات تیپ شامل :

۱- آزمایشهای جریان کوتاه مدت

۲- آزمایشهای افزایش درجه حرارت

۳- آزمایش ضربه صاعقه

۴- آزمایش ضربه کلیدزنی

۵- تعیین خطا

۶- آزمایشات خیس

ب - آزمایشهای روتین

۱- تأیید نشانه گذاریهای ترمینال

۲- آزمایش ایستادگی سیم پیچ ثانویه بافرکانس قدرت

۳- آزمایش ایستادگی بین قسمت‌ها بافرکانس قدرت

۴- آزمایش ایستادگی سیم پیچ اولیه بافرکانس قدرت

۵- آزمایش اضافه ولتاژ بین حلقه‌ای

۶- تعیین خطا

۷- آزمایش مغناطیسی شدن و مصرف داخلی و منحنی بی باری:

یک منحنی بی باری کامل بایستی رسم شود و مقاومت سیم پیچ ثانویه بایستی

برای درجه حرارت  $75^{\circ}\text{C}$  سیم پیچ ها اندازه گیری و داده شود.

۸- اندازه گیری تخلیه جزئی

۹- آزمایشهای موثر بودن آب بندی

متدها و روشهای آزمایش بایستی با پیمانکار در زمان مناسب اجراء تهیه شود.

۱۰- نسبت تبدیل ولتاژ و ظرفیت خازنی برای ترمینال خازن بایستی اندازه گیری شود.

۱۱- آزمایش ایستادگی با ولتاژ 4kvrms بمدت یک دقیقه با فرکانس قدرت انجام گردد.

### ج - آزمایشهای مخصوص

۱- اندازه گیری ضریب تلفات عایقی

tg زاویه تلفات برای عایق بایستی در درجه حرارت اتاق برای تقریباً " 0.5 و 1 و 1.5 برابر ولتاژ ماکزیمم و اگر ممکن باشد تا ولتاژ مربوط به آزمایش ایستادگی با فرکانس قدرت اندازه گیری شود .

۲- آزمایش ضربه صاعقه بریده شده روی سیم پیچ اولیه

۳- آزمایش استقامت مکانیکی روی ترمینال HV

متد و روش آزمایش بایستی با پیمانکار بموقع مشخص گردد.

تذکرا : علاوه بر آزمایشهای فوق الذکر تمام آزمایشهای ضروری بر طبق IEC-185-TC-38 بایستی انجام شود.

تذکر ۲ : آزمایش مقرره چینی بایستی و مطابق با استاندارد IEC مربوطه انجام گردد (تایپ - روتین و آزمایش نمونه )

## ۴- شرایط کاری

---

اصول طراحی بایستی طوری انتخاب گردد که ترانسفورمر جریان وظایف خواسته شده CT را برطبق مشخصات با شرایطی که ذیلا " مشخص می شود انجام دهند.

- درجه حرارت محیط

حداکثر C +۵۵

حداقل C -۳۵

- ارتفاع از سطح دریا (m) - ۲۰۰۰

حداکثر سرعت باد m/s ۴۵

در شرایط یخ (جاری) m/s ۲۵

- ضخامت یخ mm -۲۰

- شرایط زلزله :

حداکثر شتاب زمین ۰/۳ g

متوسط شتاب زمین ۰/۲۲۵ g

\* تذکر : اختلاف مابین درجه حرارت ماکزیمم ومی نیمم محیط در هر حال از ۷۰C سانتی گراد تجاوز نمی کند.

\* برای اطلاعات بیشتر به جدول (۱) CT مراجعه شود .

SCHEDULE CT ( I )

RATING AND CHARACTERISTIC OF CURRENT TRANSFORMER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
1	CLASS ( OUTDOOR, INDOOR, ... )		OUT DOOR			کلاس	۱
2	TYPE					نوع	۲
3	POLLUTION LEVEL					سطح آلودگی	۳
4	SYSTEM NEUTRAL EARTHING					سیستم زمین کردن نوترال	۴
5	SYSTEM FREQUENCY	50	50	50	50	فرکانس شبکه	۵
6	HV TERMINAL STATIC WITHSTAND FORCES					تحمل نیروهای ایستای واردبر ترمینال فشار قوی	۶
6-1	HORIZONTAL FORCE	2000	2000	2000	2000	افقی	۶-۱
6-2	VERTICAL FORCE	2000	2000	2000	2000	عمودی	۶-۲
7	INSULATION LEVEL ( AT SEA LEVEL AND STANDARD ATMOSPHERE )					سطح و عایق بندی (در سطح دریا و شرایط هوای استاندارد)	۷
7-1	NOMINAL SERVICE VOLTAGE	400	230	132	66/63	ولتاژ نامی کار	۷-۱
7-2	RATED VOLTAGE (MAX)	420	245	145	72.5	ولتاژ نامی ماکزیمم	۷-۲
7-3	RATED LIGHTNING IMPULSE	1425/1550	1050	650	325 *	ولتاژ ضربه ای قابل تحمل ناشی از صاعقه	۷-۳

\* At site condition

SCHEDULE CT (1)

RATING AND CHARACTERISTIC OF CURRENT TRANSFORMER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
7-4	RATED SWITCHING IMPULSE KVpeak	1050/1175	—	—	72.5KV	ولتاژ ضربه ای قابل تحمل ناشی از کلید زنی	۷-۴
7-5	RATED ONE MIN. POWER FREQUENCY KVrms	630/680	460	275	140 *	ولتاژ ضربه ای قابل تحمل با فرکانس قدرت در مدت یک دقیقه	۷-۵
8	MAX. RADIO INFLUENCE LEVEL MEASURED AT 1.1 RATED VOLTAGE (MAX) 1MHZ ACC. TO CISPR, MICRO VOLT PUB16, 1977.	500	500	500	500	حداکثر ولتاژ بت داخل رادیویی اندازه گیری شده در ۱.۱ ولتاژ ماکزیمم 1MHZ بر طبق MV CISPR, PUB 16.1977	۸
9	RATED PRIMARY CURRENT A	—1000-2000-3000—	—600-1000-2000-3000—	—	—	جریان نامی اولیه	۹
10	RATED SECONDARY CURRENT A	1	1	5/1	5/1	جریان نامی ثانویه	۱۰
11	RATED SHORT TIME THERMAL KArms	40/50/63 (1S)	31.5/40/50 (1/3S)	20/31.5/40 (3S)	20/25/31.5 (3S)	جریان حرارتی کوتاه زمان نامی	۱۱
12	RATED DYNAMIC CURRENT KApeak	125/160	100/125	80/100	63/80/100	جریان دینامیک کوتاه زمان نامی	۱۲
13	RATED CONTINUOUS THERMAL CURRENT (%OF RATED PRIMARY CURRENT) NUMBER OF SECONDARY CORES	120	120	120	120	جریان پیوسته حرارتی نامی (درصدی از جریان اولیه نامی) تعداد هسته های ثانویه	۱۳
14-1	FOR METERING	1	1	1	1	جهت اندازه گیری	۱۴-۱
14-2	FOR RELAYING	3/4	3/4	2/3/4	2/3/4	جهت حفاظت	۱۴-۲
15	ACCURACY CLASS	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	کلاس دقت	۱۵
15-1	FOR METERING	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	جهت اندازه گیری	۱۵-۱

NOTE : TRANSFORMATION RATED VARIATION IS FROM 100/1/5 TO 3000/1/5, MAX. NUMBER 0

\* At site condition



SCHEDULE CT ( I )

RATING AND CHARACTERISTIC OF CURRENT TRANSFORMER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
15-2	FOR RELAYING CLASS					جهت حفاظت	۱۵
16	Min. KNEE POINT VOLTAGE V  (**) ACC. TO A LARGE VARIETY OF DIFFERENT C.T CORES IN DIFFERENT PROTECTIVE APPLICATION BIDDER SHOULD CONSIDER DIFFERENT DESIGN WHICH ARE NECESSARY FOR FULFILLING THE WHOLE REQUIREMENTS AND SUBMIT HIS PROPOSAL.	**	**	**	**	حداقل ولتاژ زانوسی  برطبق کونکونی زیاد هسته های مختلف ، CT هادر کاربرد های حفاظتی مختلف ، پیشنهاد دهنده بایستی طرحها و مشخصاتی که برای دوربین گرفتن تمام نیازها و پیشنهادات ضروری است، را بررسی و در نظر بگیرد .	۱۶
17	Min. EXTERNAL INSULATION CREEPAGE DISTANCE, PHASE TO EARTH. MM/PHASE TO PHASE KV	16-20-25 31	16-20-25 31	16-20-25 31	16-20-25 31	حداقل فاصله خزنی فاز به زمین	۱۷

NOTE : TRANSFORMATION RATED VARIATION IS FROM 100/1/5 TO 3000/1/5, MAX. NUMBER 0  
\* At site condition

SCHEDULE CT (II)

TECHNICAL PARTICULARS AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM NO.	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
1	MANUFACTURER'S NAME AND COUNTRY					نام و نام کشور سازنده	۱
2	MANUFACTURER TYPE DESIGNATION					نوع طراحی سازنده	۲
3	CLASS OF C. T. (OUTDOOR)					کلاس C.T (نصب روباز)	۳
4	TYPE OF CT (OIL IMMERSED, ...)					نوع C.T	۴
5	RATED FREQUENCY					فرکانس نامی	۵
6	POLLUTION LEVEL					سطح آلودگی	6
7	CAPACITIVE TERMINAL PROVIDED. YES/NO					ترمینال خازنی تهیه شده؟ (بلی/خیر)	۷
7-1	TYPE					نوع	۷-۱
7-2	SHORT CIRCUIT CURRENT					جریان اتصال کوتاه	۷-۲
7-3	NO LOAD VOLTAGE					ولتاژ بی باری	۷-۳
8	TYPE OF PRIMARY WINDING (SINGLE TURN OR MULTI TURN)					نوع سیم پیچی اولیه (یک طبقه ای یا چند طبقه ای)	۸
9	CONSTRUCTION (TANK OR INVERTED TYPE)					ساختار (تانکی یا کربالا)	۹
10	MEANS FOR COMPENSATION OF OIL EXPANSION					روش جبران ازباده حجم حرارتی روغن	۱۰
11	INSULATION LEVEL (AT SEA LEVEL AND STANDARD ATMOSPHERE)					سطح و عایق بندی (در سطح دریا و فشار استاندارد)	۱۱

TECHNICAL PARTICULAR AND GURANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER  
 INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
11-1	NOMINAL SERVICE VOLTAGE KVrms					ولتاژ نامی کار	11-1
11-2	RATED VOLTAGE (MAX) KVrms					ولتاژ نامی	11-2
11-3	RATED LIGHTNING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE KVpeak					ولتاژ ضربه ای قابل تحمل ناشی از صاعقه	11-3
11-4	RATED SWITCHING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE KVpeak					ولتاژ ضربه ای قابل تحمل ناشی از کلید زنی	11-4
11-5	RATED ONE MIN. POWER FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE a) DRY b) WET KVrms KVrms					ولتاژ ضربه ای قابل تحمل با فرکانس قدرت در مدت یک دقیقه الف - خشک ب - تر	11-5
12	MAX. RIV LEVEL MEASURED AT 1.1 RATED VOLTAGE (MAX), 1MHZ ACC. TO CISPR, PUB 16, 1977 MICRO VOLT					حد اکثر ولتاژ تبادل رادیویی اندازه گیری شده در ۱.۱ ولتاژ ماکزیم 1MHZ بر طبق CISPR, PUB 16.1977	12
13	RATED PRIMARY CURRENT (MULTI ARMS RATIO) Arms					جریان نامی اولیه (چند نسبته )	13
14	RATED SECONDARY CURRENT Arms					جریان نامی ثانویه	14
15	RATED TRANSFORMATION RATIO					نسبت تبدیل نامی	15
16	RATED SHORT TIME THERMAL CURRENT (1 or 3 SEC) KVrms					جریان حرارتی کوتاه زمان نامی (۱ یا ۳ ثانیه)	16
17	RATED SHORT TIME DYNAMIC CURRENT KVrms					جریان دینامیک کوتاه زمان نامی	17

SCHEDULE CT (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV	
18	RATED CONTINUOUS THERMAL CURRENT (%OF RATED PRIMARY CURRENT)					۱۸
19	TIME PERMITTED WITH OPEN CIRCUI- TED SECONDARY					۱۹
20	VOLTAGE AT SECONDARY WINDING V TERMINALS WITH NORMAL PRIMARY LOAD CURRENT, AND SECONDARY OPEN CIRCUIT.					۲۰
21	TYPE OF PROTECTIVE DEVICE, IF ANY TO LIMIT VOLTAGE IN ITEM 20 ABOVE					۲۱
22	NUMBER OF SECONDARY CORES					۲۲
22-1	FOR METERING					۲۲-۱
22-2	FOR RELAYING					۲۲-۲
23*	ACCURACY CLASS					۲۳*
23-1	METERING CORES					۲۳-۱
23-2	RELAYING CORES					۲۳-۲

مشخصات

جریان پیوسته حرارتی نامی  
(درصدی از جریان اولیه نامی)

زمان مجاز برای بار بودن ثانویه

ولتاژ ترمینال میم پیچ ثانویه در  
جریان بار اولیه و بار بودن مدار  
ثانویه

نوع دستگاه حفاظتی ، اگر هست  
محدودیت ولتاژ در ردیف ۲۰ ایجاد  
میکند

تعداد هسته های ثانویه

جهت اندازه گیری

جهت حفاظت

کلاس دقت

جهت اندازه گیری

جهت حفاظت

SCHEDULE CT (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV	
24	TEMPERATURE RISE AT RATED BURDEN ABOVE AMBIENT TEMPERATURE a) 40 oC b) 45 oC c) 55 oC					۲۴
25	MAGNETIZATION CURVE NO.					۲۵
26	DESIGN ALTITUDE ABOVE SEA LEVEL m					۲۶
27	EXTERNAL INSULATION					۲۷
27-1	TYPE					۲۷-۱
27-2	MANUFACTURER'S NAME AND COUNTRY					۲۷-۲
27-3	MAX. DIAMETER OF INSULATOR mm					۲۷-۳
27-4	CREEPAGE DISTANCE mm					۲۷-۴
27-5	PROTECTED CREEPAGE DISTANCE					۲۷-۵
27-6	a) 90 RAIN SHADOW mm b) 45 RAIN SHADOW mm					۲۷-۶
27-7	SHORTEST FLASHOVER DISTANCE mm					۲۷-۷
27-8	WASHABLE IN SERVICE YES/NO					۲۷-۸
28	OVERALL LENGTH mm					۲۸

SCHEDULE CF (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				شماره ردیف
		420KV	245KV	145KV	72.5KV	
29	OVERALL WIDTH mm					عرض
30	OVERALL HEIGHT mm					ارتفاع
31	MAX SHIPPING DIMENSION mmxmm					ماکزیم ابعاد بسته بندی
32	WEIGHT OF OIL Kg					وزن روغن
33	TYPE AND GRADE OF OIL USED					نوع و درجه روغن بکار رفته
34	TOTAL WEIGHT OF A SINGLE PHASE CURRENT TRANSFORMER Kg					وزن کل یک ترانسفورما تور جریان تکفاز
35	PERMITTED INCLINATION REFER TO VERTICAL AXIS DURING (TRANSPORT/STORAGE)					انحراف مجاز از محور عمودی در هنگام (حمل و یا انبار داری)
36	MATERIAL OF CONDUCTING PARTS					جنس قسمت های (اجزاء) هادی
37	TYPE OF TERMINAL CONNECTORS					نوع اتصالات ترمینال
38	CORONA RING PROVIDED YES/NO					حلقه کرونا نصب گردیده (تعمیه شده یا نه)
39	MAX. ALLOWED STATIC AND DYNAMIC FORCES APPLIED AT OUTERMOST POINT OF THE PRIMARY TERMINAL					حداکثر نیروهای دینامیکی و استاتیکی مجاز که در خارج ترین نقطه ترمینال اولیه می تواند اعمال گردد
39-1	HORIZONTAL - STATIC N - DYNAMIC N					افقی - (استاتیکی ، دینامیک)
39-2	VERTICAL - STATIC N - DYNAMIC N					عمودی - (استاتیکی ، دینامیک)

SCHEDULE CT (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				ردیف شماره
		420KV	245KV	145KV	72.5KV	
40	ELECTROSTATIC CAPACITY OF COM- PLETE CURRENT TRANSFORMER PF					۴۰
41	LOSS ANGLE (TAN δ) AT RATED VOLTAGE					۴۱
42	TEST METHOD FOR INTERNAL DIS- CHARGE TEST					۴۲
43	VOLTAGE LEVEL FOR INTERNAL DIS- CHARGE TEST KV					۴۳
44	MAX. PERMISSIBLE DISCHARGE LEVEL					۴۴
45	METHOD OF CONTROLLING STRESS DISTRIBUTION IN PAPER INSULATION					۴۵
46	NUMBER OF STRESS GRANDING FOLDS					۴۶
47	SPARK OVER WITHSTAND AND EXTINC- TION VOLTAGES OF THE ARRESTER OF SPARK GAP FOR PROTECTION OF THE PRIMARY WINDINGS					۴۷

SCHEDULE CT (11)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER  
 INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				مشخصات	ردیف شماره
		420KV	245KV	145KV	72.5KV		
47-1	SPARK OVER VOLTAGE FOR OVER VOLTAGE PROTECTION FOR A 1.2/50 MICRO SEC AND 250/2500 MICRO SEC IMPULSE WAVE KVP					ولتاژ جرقه برای حفاظت اضافه ولتاژ برای یک موج ضربه با مشخصه : 250/2500 MSec & 1.2/50 MSec	۴۷-۱
47-2	WITHSTAND VOLTAGE FOR INSULATION OF EXPOSED WINDING PARTS KVP					ولتاژ تحمل برای عایق قسمتهایی که در معرض باد میباشد	۴۷-۲
47-3	EXTINCTION VOLTAGE FOR ARRESTER OR THE ABILITY OF THE SPARK GAP TO EXTINGUISH 50HZ FOLLOW CURRENT. KV					ولتاژ اطفاء برای ارستر یا قابلیت فاصله هوایی برای اطفاء جریان پیرو 50 HZ	۴۷-۳
48	POWER REQUENCY WITHSTAND VOLTAGE ON EACH SECONDARY WINDINGS KVRMS					ولتاژ تحمل فرکانس قدرت روی سیم پیچ ثانویه	۴۸
49	VIBRATORS CHARACTERISTIC					مشخصات زلزله	۴۹
49-1	NATURAL FREQUENCY					فرکانس طبیعی	۴۹-۱
49-2	DAMPING					میرایش	۴۹-۲
49-3	MAX GROUND ACCLERATION WHICH CAN WITHSTAND					ماکزیمم شتاب که میتواند تحمل کند	۴۹-۳





SCHEDULE CT (II)

-----  
 TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER  
 -----

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER  
 -----

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
47	SPARK OVER WITHSTAND AND EXTINCTION VOLTAGES OF THE ARRESTER OF SPARK GAP FOR PROTECTION OF THE PRIMARY WINDINGS				
47-1	SPARK OVER VOLTAGE FOR OVER VOLTAGE PROTECTION FOR A 1.2/50 MICRO SEC AND 250/2500 MICRO SEC IMPULSE WAVE Kvp				
47-2	WITHSTAND VOLTAGE FOR INSULATION OF EXPOSED WINDING PARTS Kvp				
47-3	EXTINCTION VOLTAGE FOR ARRESTER OR THE ABILITY OF THE SPARK GAP TO EXTINGUISH 50HZ FOLLOW CURRENT. KV				
18	POWER REQUENCY WITHSTAND VOLTAGE ON EACH SECONDARY WINDINGS Kvrms				
48	POWER REQUENCY WITHSTAND VOLTAGE ON EACH SECONDARY WINDINGS Kvrms				
49	VIBRATORS CHARACTRISTIC				
49-1	NATURAL FREQUENCY				
49-2	DAMPING				
49-3	MAX GROUND ACCLERATION WHICH CAN WITHSTAND				

SCHEDULE CT-16 (II)

-----  
 TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER  
 -----

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER  
 -----

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
34	TOTAL WEIGHT OF A SINGLE PHASE CURRENT TRANSFORMER      Kg				
35	PERMITTED INCLINATION REFER TO VERTICAL AXIS DURING (TRANSPORT/STORAGE)				
36	MATERIAL OF CONDUCTING PARTS				
37	TYPE OF TERMINAL CONNECTORS				
38	CORONA RING PROVIDED      YES/NO				
39	MAX.ALLOWED STATIC AND DYNAMIC FORCES APPLIED AT OUTERMOST POINT OF THE PRIMARY TERMINAL				
39-1	HORIZONTAL      - STATIC    N - DYNAMIC    N				
39-2	VERTICAL      - STATIC    N - DYNAMIC    N				
40	ELECTROSTATIC CAPACITY OF COMPLETE CURRENT TRANSFORMER      PF				
41	LOSS ANGLE (TAN δ) AT RATED VOLTAGE				
42	TEST METHOD FOR INTERNAL DISCHARGE TEST				
43	VOLTAGE LEVEL FOR INTERNAL DISCHARGE TEST      KV				
44	MAX.PERMISSIBLE DISCHARGE LEVEL				
45	METHOD OF CONTROLLING STRESS DISTRIBUTION IN PAPER INSULATION				
46	NUMBER OF STRESS GRADING FOILS				

SCHEDULE CT-15 (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
23-1	METERING CORES CLASS				
23-2	RELAYING CORES CLASS				
24	TEMPERATURE RISE AT RATED BURDEN ABOVE AMBIENT TEMPERATURE				
	a) 40 oC 0c				
	b) 45 oC 0c				
	c) 55 oC 0c				
25	MAGNETIZATION CURVE NO.				
26	DESIGN ALTITUDE ABOVE SEA LEVEL m				
27	EXTERNAL INSULATOR				
27-1	TYPE				
27-2	MANUFACTURER'S NAME AND COUNTRY				
27-3	MAX. DIAMETER OF INSULATOR mm				
27-4	CREEPAGE DISTANCE mm				
27-5	PROTECTED CREEPAGE DISTANCE				
	a) 90 RAIN SHADOW mm				
	b) 45 RAIN SHADOW mm				
27-6	SHORTEST FLASHOVER DISTANCE mm				
27-7	WASHABLE IN SERVICE YES/NO				
28	OVERALL LENGTH mm				
29	OVERALL WIDTH mm				
30	OVERALL HELGHT mm				
31	MAX SHIPPING DIMENSION mxmxm				
32	WEIGHT OF OIL Kg				
33	TYPE AND GRADE OF OIL USED				

SCHEDULE CT-14 (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GURANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
	a) DRY b) WET				
	KVrms KVrms				
12	MAX.RIV LEVEL MEASURED AT 1.1 RATED VOLTAGE (MAX),1MHZ ACC.TO CISPR, PUB 16, 1977 MICRO VOLT				
13	RATED PRIMARY CURRENT (MULTI Arms RATIO)				
14	RATED SECONDARY CURRENT Arms				
15	RATED TRANSFORMATION RATIO				
16	RATED SHORT TIME THERMAL CURRENT (1 or 3 SEC) KVrms				
17	RATED SHORT TIME DYNAMIC CURRENT KVrms				
18	RATED CONTINEOUS THERMAL CURRENT (%OF RATED PRIMARY CURRENT)				
19	TIME PERMITTED WITH OPEN CIRCUI- TED SECONDARY SEC				
20	VOLTAGE AT SECONDARY WINDING V TERMINALS WITH NORMAL PRIMARY LOAD CURRENT, AND SECONDARY OPEN CIRCUIT.				
21	TYPE OF PROTECTIVE DEVICE, IF ANY TO LIMIT VOLTAGE IN ITEM 20 ABOVE				
22	NUMBER OF SECONDARY CORES				
22-1	FOR METERING NO				
22-2	FOR RELAYING NO				
23*	ACCURACY CLASS				

\* BIDER SHALL SUBMIT SUFFICIENT INFORMATION ABOUT DIFFERENT CORES ACC. TO DRAFT IEC 185-TC38

SCHEDULE CT-13 (II)

TECHNICAL PARTICULAR AND GUARANTEED DATA FOR CURRENT TRANSFORMER

INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE BIDDER WITH THE TENDER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
1	MANUFACTURER'S NAME AND COUNTRY				
2	MANUFACTURER TYPE DESIGNATION				
3	CLASS OF C.T. (OUTDOOR)				
4	TYPE OF CT (OIL IMMersed, ...)				
5	RATED FREQUENCY				
6	POLLUTION LEVEL				
7	CAPACITIVE TERMINAL PROVIDED. YES/NO				
7-1	TYPE				
7-2	SHORT CIRCUIT CURRENT           mA				
7-3	NO LOAD VOLTAGE				
8	TYPE OF PRIMARY WINDING (SINGLE TURN OR MULTI TURN)				
9	CONSTRUCTION (TANK OR INVERTED TYPE)				
10	MEANS FOR COMPENSATION OF OIL EXPANSION				
11	INSULATION LEVEL (AT SEA LEVEL AND STANDARD ATMOSPHERE)				
11-1	NOMINAL SERVICE VOLTAGE       KVrms				
11-2	RATED VOLTAGE (MAX)           KVrms				
11-3	RATED LIGHTNING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE                           KVpeak				
11-4	RATED SWITCHING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE                           KVpeak				
11-5	RATED ONE MIN. POWER FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE				

SCHEDULE CT-11 (I)

RATING AND CHARACTERISTIC OF CURRENT TRANSFORMER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS			
		420KV	245KV	145KV	72.5KV
11	RATED SHORT TIME THERMAL KArms	40/50/63 (1S)	31.5/40/50 (1/3S)	25/31.5/40 (3S)	20/25/31.5 (3S)
12	RATED DYNAMIC CURRENT KApeak	125/160	100/125	80/100	63/80/100
13	RATED CONTINUOUS THERMAL CURRENT (%OF RATED PRIMARY CURRENT)	120	120	120	120
14	NUMBER OF SECONDARY CORES				
14-1	FOR METERING NO	1	1	1	1
14-2	FOR RELAYING NO	3/4	3/4	2/3/4	2/3/4
15	ACCURACY CLASS				
15-1	FOR METERING CLASS	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1
15-2	FOR RELAYING CLASS	(as recommended) --TPX, TPY, TPZ, TPS, P (ACC. TO DRAFT IEC 185/TC38 1986)			
16	Min. KNEE POINT VOLTAGE V	*	*	*	*
	(*) ACC. TO A LARGE VARIETY OF DIFFERENT C.T CORES IN DIFFERENT PROTECTIVE APPLICATION BIDDER SHOULD CONSIDER DIFFERENT DESIGN WHICH ARE NECESSARY FOR FULFILLING THE WHOLE REQUIREMENTS AND SUBMIT HIS PROPOSAL.				
17	Min. EXTERNAL INSULATION CREEPAGE DISTANCE, PHASE TO EARTH.MM/PHASE TO PHASE KV	16-20-25 31	16-20-25 31	16-20-25 31	16-20-25 31

NOTE : TRANSFORMATION RATED VARIATION IS FROM 10 0/1/5 TO 30 00/1/5, MAX. NUMBER OF INTERMEDIATE TAPS ARE 5.

CT-10 (I)

RATING AND CHARACTERISTIC OF CURRENT TRANSFORMER

ITEM No	DESCRIPTION	PARTICULARS				
		420KV	245KV	145KV	72.5KV	
1	CLASS (OUTDOOR, INDOOR, ...)	OUT DOOR				
2	TYPE	OIL IMMERSED TANK/INVERTED TYPE			DRY TYPE	
3	POLLUTION LEVEL	IEC 815 "GUIDE FOR THE SELECTION OF INSULATOR IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS.				
4	SYSTEM NEUTRAL EARTHING	EFFECTIVIELY EARTHED			NON EFF./EFF EARTHED	
5	SYSTEM FREQUENCY	50	50	50	50	
6	HV TERMINAL STATIC WITHSTAND FORCES					
6-1	HORIZONTAL FORCE	N	2000	2000	2000	
6-2	VERTICAL FORCE	N	2000	2000	2000	
7	INSULATION LEVEL (AT SEA LEVEL AND STANDARD ATMOSPHERE)					
7-1	NOMINAL SERVICE VOLTAGE	kVrms	400	230	132	66/63
7-2	RATED VOLTAGE (MAX)	kVrms	420	245	145	72.5
7-3	RATED LIGHTNING IMPULSE	kVrms	1425/1550	1050	650	325 *
7-4	RATED SWITCHING IMPULSE	kVpeak	1050/1175	—	—	—
7-5	RATED ONE MIN. POWER FREQUENCY	kVrms	630/680	460	275	140 *
8	MAX. RADIO INFLUENCE LEVEL MEASURED AT 1.1 RATED VOLTAGE (MAX) 1MHZ ACC. TO CISPR, MICRO VOLT PCB18, 1977.		500	500	500	500
9	RATED PRIMARY CURRENT	A	1000-2000-3000		600-1000-2000-3000	
10	RATED SECONDARY CURRENT	A	1	1	5/1	5/1

\* At site condition



5- ENVIRONMENTAL CONDITIONS :

-----

The basis of design shall be selected in a manner that C.T's perform the required duties of the specification in the below mentioned environmental conditions :

- Ambient temperatures (°C)	
maximum	+55
minimum	-35(*)
- Altitude above sea level(m)	0-2000
- Wind velocity Gust winding max.(m/s)	45
at ice conditions(m/s)	25
- Humidity variations(%)	10-100
- Ice coating thickness(mm)	0-20
- Seismic conditions	
max.ground acceleration	0.3 g
average ground acceleration	0.225 g

- (\*) The difference between Max.& Min. ambient temperature shall never exceed 70 °C
- (\*) For further information refer to schedule ct(1)

6- Wet tests.

B- Routine tests :

- 1- Verification of terminal markings.
- 2- Power frequency withstand test on secondary windings.
- 3- Power frequency withstand test between sections.
- 4- Power frequency withstand test on primary winding.
- 5- Inter turn over voltage test.
- 6- Determination of errors.
- 7- Magnetization and internal burden test and no-load curve:  
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.
- 8- Partial discharge measurement.
- 9- Effectiveness of sealing tests :  
The test method and procedure shall be worked out with the contractor in due time.
- 10- The voltage ratio and capacitance for the capacitive terminal shall be measured.
- 11- One minute power frequency test shall be carried out with 4 KV rms.

C- Special Tests :

- 1- Measurement of dielectric dissipation factor.  
Tan of the loss angle for the insulation shall be measured at room temperature for approx. 0.5, 1.0 and 1.5\*U<sub>m</sub> and, if possible, up to full power frequency test voltage (U<sub>m</sub>=highest voltage for equipment).
- 2- Chopped lightning-impulse test on primary winding.
- 3- Mechanical strength test on HV terminal : The test method and procedure shall be worked out with the contractor in due time.

Note 1 : In addition to the aforementioned tests all necessary tests in accordance with draft IEC-185-TC-38 shall be performed.

Note 2 : Insulator testing shall be performed as per relevant IEC standard (type, routing and sample test).

2-13 For one-half & ring arrangement substation (generally 245 KV & 420 KV current transformers) disregarding of tap ratio, shall be capable of carrying the rated continuous thermal current.

2-14 245 and 420 KV current transformers shall be designed for horizontal transportation.

### 3- CAPACITIVE TERMINALS

-----

The current transformers shall be capable to have capacitive voltage terminals for metering, synchronizing and relay protection.

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 transformers are provided with 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.

### 4- CURRENT TRANSFORMER TESTS :

-----

Type, routine and special tests shall be according to the extent specified in IEC-185 and draft IEC-185-TC-38 unless otherwise specified below

#### A- Type test :

- 1- Short time current tests.
- 2- Temperature rise tests.
- 3- Lightning impulse test.
- 4- Switching - impulse test.
- 5- Determination of errors.

- 2-3 Protective current transforms shall correctly transform during initial faults and following high speed three phase auto-reclose faults without saturation at the maximum fault level and relevant DC offset. The voltage produced at the cores by fault current or during transients on the system shall be well below the saturation voltage to ensure good transient response.
- 2-4 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.
- 2-5 The secondary terminals shall be located so that they are accessible while the equipment is alive.
- 2-6 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.
- 2-7 For the multi-ratio tappings a label shall be provided indicating the connections required for all ratio clearly. These connections shall also be shown on all connection diagrams.
- 2-8 Current transformers shall be mechanically dimensioned for stresses arising from ice load, wind load, tensile forces and movement in connections as well as for short circuit and earthquake forces as specified elsewhere in these specifications.
- 2-9 The primary terminals shall normally be of flat type, pin type terminals can also be acceptable.
- 2-10 The porcelain insulators shall be brown glazed and manufactured and tested in accordance with the relevant IEC standard and comply with the requirement of C.T.S.
- 2-11 If the current transformer has several primary turns or is of the tank type, the primary winding shall be protected by an arrester or spark-gap if necessary. The spark-over voltage shall be suitably coordinated with the insulation between primary parts. The tenderer shall indicate the spark-over, withstand and extinction voltages under item 47 of schedule CT(II).
- 2-12 Multi-ratio (MR) current transformers shall have adequate number of ratios so as to be suitable for the particular section of the protective scheme.

6. Lifting facilities for lifting the completely assembled transformer filled with oil.
  7. An approved arrangement for establishing primary and secondary connections.
  8. Stainless steel rating plate, or other equivalent weather proof and corrosion-proof material, fixed in a visible position showing the diagram of connections, the secondary winding resistance at 75 °C, the total weight of the current transformer and all information in accordance with IEC publication 185 and draft IEC-185-TC-38. The inscription shall be made by etching, engraving, stamping or other approved methods.
- 1-9 All components exposed to corrosion shall be made by non-corrosive material, or be hot-galvanized to a thickness as specified in ISO-1461.
- 1-10 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 accessible when the current transformer is in operation and also be provided with rain-protected, net covered, breather holes in ac and if necessary thermostatically controlled heaters. The terminal box shall be provided with earthing clamp. All contact components and screws shall be of corrosion resistant metal.

## 2. DESIGN AND CONSTRUCTION

-----

- 2-1 Current transformers using oil impregnated paper as the insulant may be of the bar, single or multi-turn primary. 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 and filling the current transformer, stating time of drying, degree of vacuum, etc. shall be submitted to the purchaser. Each current transformer shall be impregnated and filled with oil of the grade specified in IEC-296.
- 2-2 Each windings shall be electrically separated from the other windings. The oil immersed current transformers shall be the hermetically sealed type. Inner insulation shall be satisfactorily and permanently protected against moisture. Associated packings shall be resistance to sun, air oil and water. Current transforms shall be designed without wheels.

1. GENERAL :

- 
- 1-1 Current transformers shall be designed, manufactured and tested in accordance with the applicable requirements of the standards, IEC-185, draft IEC-185-TC 38 and ISO-1461. All amendments, supplements and reference publications listed in the above standards shall also apply, for requirements not included in IEC recommendation, the other acceptable standard can be used by purchaser approval. The current transformers shall be complete with all necessary accessories for proper operation. Basic equipment data and rating shall be as indicated in schedule CT (I).
- 1-2 The equipment shall be suitable for operation at service conditions specified. Multiple secondary windings shall be furnished as required.
- 1-3 The current transformers shall be oil-immersed self cooled or dry type.
- 1-4 The current transformers shall be suitable for installation outdoors on supporting structures.
- 1-5 Each current transformer shall have an output which is adequate for the correct working of the related protection devices and instruments over the required range of load and fault duties.
- 1-6 Wherever possible the connection to earth shall be on the side of the S2 terminals.
- 1-7 The multi-ratio requirements shall be met by the use of tapings on the secondary windings. Multi-ratio primary windings will only be considered should secondary tapings prove impracticable.
- 1-8 The current transformers shall be supplied with the following facilities :
1. Oil level indicator.
  2. A filling plug.
  3. A draining valve.
  4. A draining cap.
  5. The lower metallic part of the current transformers shall be provided with two earthing terminals on opposite sides for connection of earthing conductor suitable for ratings specified in schedule CT(I), (So arranged that the earth connection can not be inadvertently removed).

TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR CURRENT TRANSFORMER

TABLE OF CONTENTS

<u>CLAUSE</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>SHEET</u>
1	GENERAL	CT-2
2	DESIGN AND CONSTRUCTION	CT-3
3	CAPACITIVE TERMINALS	CT-5
4	CURRENT TRANSFORMER TESTS	CT-5
5	SERVICE CONDITIONS	CT-7
6	SCHEDULE CT(I)	CT-8
7	SCHEDULE CT(II)	CT-10





STANDARD  
TECHNICAL SPECIFICATION  
INSTRUMENT TRANSFORMERS  
CT - 63, 132, 230, 400 KV