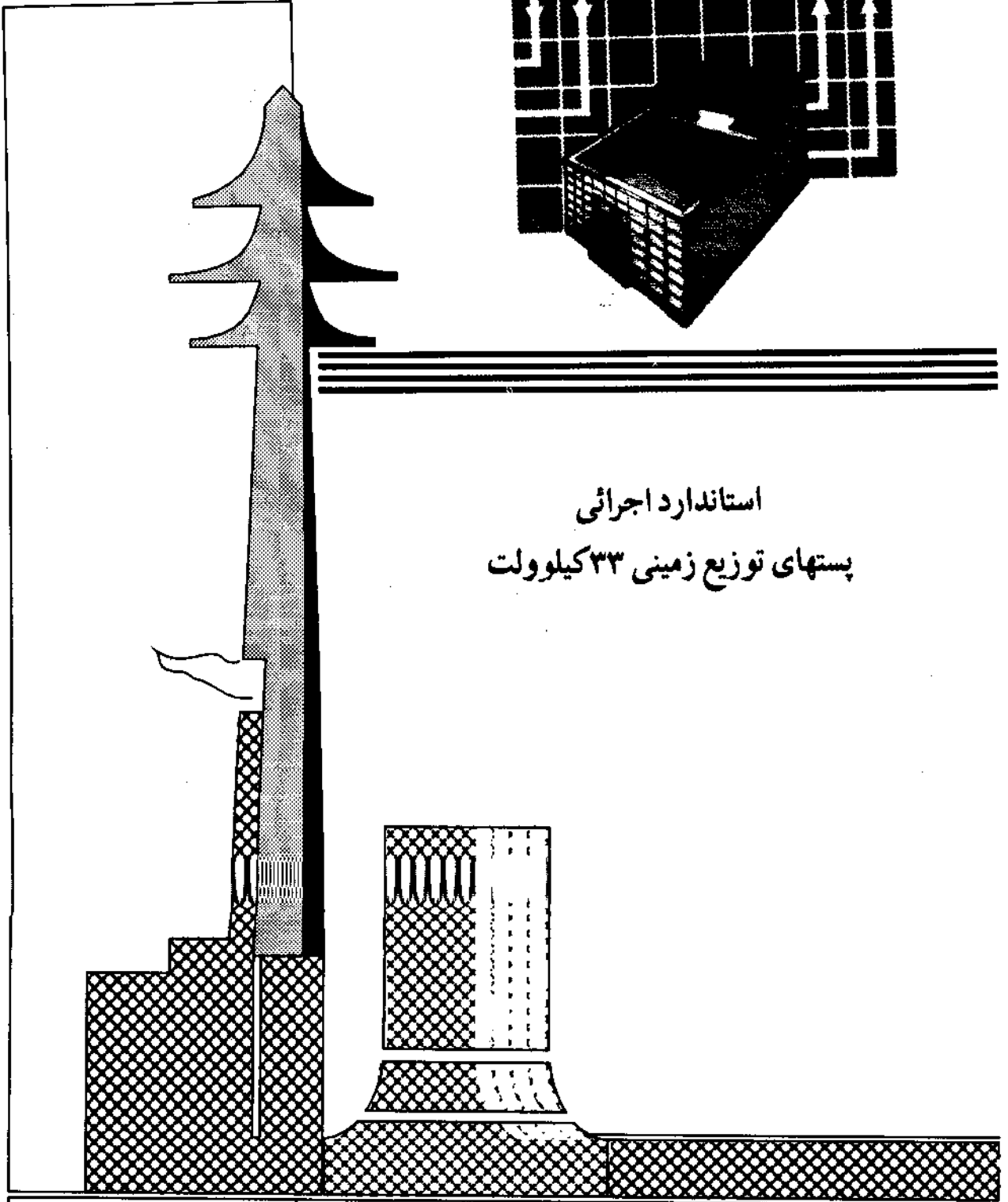
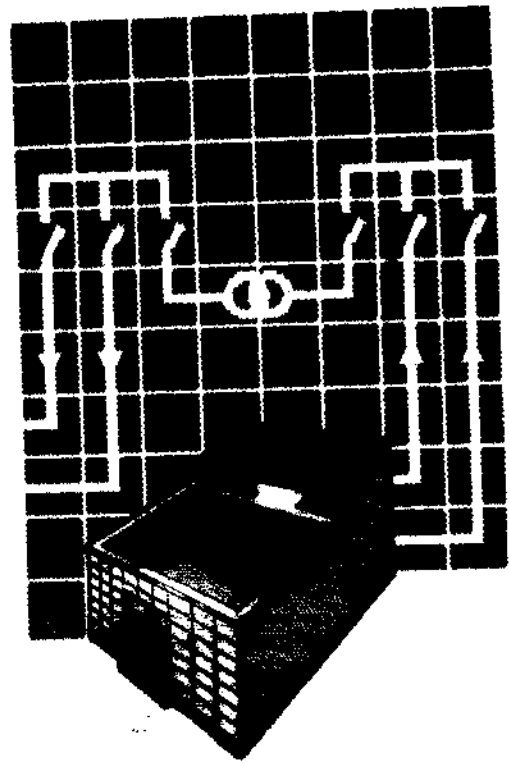




جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
امور برق

۱۳۷۴

iv



استاندارد اجرائی
پستهای توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت

تحقیقات و تکنولوژی
استانداردها

تیر ۱۳۷۴

فهرست مطالب

صفحه ۵	پیشگفتار
صفحه ۷	فصل اول - معیارهای طراحی پست
صفحه ۷	۱-۱ ظرفیت
صفحه ۸	۱-۲ شرایط اقلیمی
صفحه ۹	۱-۳ زمین پست
صفحه ۱۱	فصل دوم - تجهیزات اصلی الکتریکی پست
صفحه ۱۱	۲-۱ ترانسفورماتور
صفحه ۱۵	۲-۲ تابلوهای فشار متوسط
صفحه ۱۷	۲-۳ تابلوهای فشار ضعیف
صفحه ۱۹	۲-۴ کابل و متعلقات آن
صفحه ۲۱	۲-۵ تجهیزات ویژه
صفحه ۲۴	فصل سوم - ساختمان و تأسیسات پست
صفحه ۲۴	۳-۱ سیویل، سازه و معماری
صفحه ۴۹	۳-۲ تأسیسات ساختمان
صفحه ۵۷	فصل چهارم - نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات
صفحه ۵۷	۴-۱ ترانسفورماتورهای توزیع

صفحه : ۳	پیشگفتار	فصل : ۰
تاریخ : مهر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

صفحه ۶۶	۴-۲ تابلوهای برق
صفحه ۷۰	۴-۳ سیستم زمین پست
صفحه ۷۱	۴-۴ کابل کشی و سیم بندی مدارها
صفحه ۷۴	فصل پنجم - بهره برداری ، تعمیر و نگهداری
صفحه ۷۴	۵-۱ برنامه ریزی و اهداف نگهداری پست
صفحه ۷۵	۵-۲ بهره برداری و نگهداری ترانسفورماتور
صفحه ۷۷	۵-۳ بهره برداری و نگهداری تابلوهای برق
صفحه ۸۴	فصل ششم - راهنمای کاربرد
صفحه ۸۹	فصل هفتم - ضمانت و نقشه ها
صفحه ۹۰	۷-۱ فهرست مراجع
صفحه ۹۲	۷-۲ لیست نقشه ها
	نقشه ها

فصل : ۰	پیشگفتار	صفحه : ۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

پیشگفتار

استاندارد حاضر دربرگیرنده مشخصات و نقشه‌های اجرایی ساختمان پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت و دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی آنها است که بر مبنای استاندارد پست‌های توزیع زمینی ۲۰ کیلوولت تهیه گردیده است.

اهم اهدافی که در تهیه این استاندارد مورد نظر بوده‌اند، به شرح ذیل می‌باشند:

۱- به روز درآوردن طرح‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به احداث پست‌های توزیع شهری.

۲- ارائه گزینه با سطح زیربنای مناسب برای احداث پست.

با توجه به آنکه در حال حاضر شبکه ۳۳ کیلوولت در مناطق محدودی از کشور وجود دارد، لذا در این استاندارد از ارائه طرح‌های گوناگون که تابع شرایط مختلف اقلیمی باشند، خودداری شده است.

اینک استاندارد حاضر، به عنوان استاندارد آزمایشی به کلیه شرکتها و واحدهای ذیربط وزارت نیرو ابلاغ می‌گردد و در حوزه تعیین شده لازم‌الاجرا می‌باشد. دوره آزمایشی این استاندارد برای طرح‌های موضوع این استاندارد بین ۳ تا ۵ سال پیش‌بینی می‌گردد.

طی دوران اجرای استاندارد آزمایشی، کارائی آن در زمینه‌های مختلف نصب، بهره‌برداری و نگهداری عملاً زیر نظر قرار می‌گیرد. پس از آن، آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده ارزیابی می‌شوند و متن استاندارد به صورت نهائی اصلاح و به واحدها و شرکت‌های مربوطه ابلاغ می‌گردد.

روشن است که روند ارزیابی و اصلاح استاندارد با توجه به پیشرفت هر ساله تکنولوژی، تغییر نیازهای بهره‌برداری و پیدایش اهداف برنامه‌ای جدید، پس از نشر استاندارد نهائی نیز در دوره‌های ۵ ساله ادامه خواهد یافت.

امید است این استاندارد بتواند در پیشبرد امور جاری و پروژه‌های اجرایی مؤثر واقع گردد.

من...التوفیق

فصل : ۰	پیشگفتار	صفحه : ۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فصل اول - معیارهای طراحی پست

صفحه ۷

۱-۱ ظرفیت

صفحه ۸

۱-۲ شرایط اقلیمی

صفحه ۹

۱-۳ زمین پست

صفحه : ۶

معیارهای طراحی و انتخاب پست

فصل : ۱

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

۱- معیارهای طراحی پست

شبکه‌های توزیع ۳۳ کیلوولت در حال حاضر در برخی از نواحی کشور، از جمله در استانهای خوزستان و فارس موجود بوده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. لذا، استاندارد حاضر با عنایت به موضوع فوق و با توجه به معیارهای ذیل تهیه گردیده است. بدیهی است استفاده از دیگر معیارها برای احداث پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت، نیازمند بازنگری جزئی یا کلی در مشخصات و نقشه‌های استاندارد حاضر می‌باشد.

۱-۱ ظرفیت

تعیین ظرفیت پست باید با توجه به نیازهای موجود، منحنی رشد بار در منطقه و برنامه توسعه شبکه توزیع انجام شود. استاندارد حاضر دربرگیرنده پست یک ترانسفورماتور است که ظرفیت آن بین 500 kVA تا 1250 kVA منظور شده و این مقادیر معمولاً برای مصرف نقاط مسکونی و مصارف عمومی شهری مانند روشنایی معابر و غیره کافی می‌باشد.

نقشه تک خطی پست به شماره ۱۰۱ مدار الکتریکی یک پست توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت و تجهیزات مربوطه را نشان می‌دهد. با انتخاب ظرفیت ترانسفورماتور موردنیاز بین ۵۰۰ تا 1250 kVA کیلوولت آمپر و انتخاب ظرفیت سایر تجهیزات از استانداردهای مربوط به آنها، نقشه تک خطی پست مورد نظر قطعی و مشخص می‌گردد.

فصل : ۱	معیارهای طراحی و انتخاب پست	صفحه : ۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

در انتخاب ظرفیت ترانسفورماتور، باید عوامل محیطی مؤثر در کاهش ظرفیت، مانند درجه حرارت و ارتفاع از سطح دریا را مورد توجه قرار داد. همچنین بمنظور افزایش طول عمر ترانسفورماتور بهتر است بیش از ۸۰٪ ظرفیت نامی آن مورد استفاده قرار نگیرد. بر این اساس ظرفیت‌های واقعی پست‌ها مطابق درجه حرارت محیط و شرایط تهویه آن بصورت جداگانه در بخش ۲-۳ مشخص گردیده است که باید در تعیین ظرفیت پست مورد استفاده قرار گیرد.

ابعاد جایگاه ترانسفورماتور در طرح مربوطه بگونه‌ایست که تمام انواع ترانسفورماتور ۵۰۰ تا ۱۲۵۰ کیلوولت آمپری در آن قابل استقرار می‌باشند. لذا هر گاه که نیاز باشد می‌توان ترانسفورماتور پست را با ظرفیت‌های بالاتری جایگزین نمود، در اینصورت باید کلیه تغییرات مربوط به ظرفیت کابلها و تابلوهای فشار ضعیف از قبیل تغییر ظرفیت ورودی، جریان نامی و اتصال کوتاه تابلو و ادوات اندازه‌گیری را نیز مطابق با استانداردهای مربوطه مورد توجه قرار داد.

۱-۲ شرایط اقلیمی

وضعیت آب و هوایی و شرایط اقلیمی، بویژه درجه حرارت محیط و میزان بارش برف و باران، هم از لحاظ معماری و مشخصات فنی ساختمان پست و هم از نظر تهویه و خنک‌سازی فضای داخل آن حائز اهمیت می‌باشد. ولی از آنجا که در حال حاضر شبکه ۳۳ کیلوولت در مناطق محدودی از کشور وجود دارد، لذا ساختمان پست در این استاندارد با توجه به شرایط اقلیمی مناطق فوق طراحی گردیده است که به شرح ذیل می‌باشد:

- آب و هوای گرم و مرطوب همراه با ریزش باران‌های موسمی سیل‌آسا در برخی از ایام سال. بنابراین، سقف پست از نوع عادی و با پوشش موزائیک انتخاب گردیده است. در عین حال، ساختمان قابلیت قرار گرفتن در بخش ۱، ۲ و ۳ از تقسیم‌بندی برف‌گیر بودن مناطق مختلف کشور (استاندارد ۵۱۹ ایران) را نیز دارا می‌باشد.

- مناسب بودن برای تهویه طبیعی در شرایط عادی از نظر درجه حرارت. در عین حال برای تهویه بهتر در شرایط آب و هوایی گرم، استفاده از هواکش برقی نیز در آنها پیش‌بینی شده است.

فصل : ۱	معیارهای طراحی و انتخاب پست	صفحه : ۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های رهنمی ۳۳ کیلوولت توریج	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

- با توجه به بالا بودن سطح آبهای زیرزمینی در برخی نواحی استان خوزستان و همچنین به منظور کم هزینه تر شدن احداث ساختمان پست، از زیرزمین کابل در این استاندارد صرف نظر شده و صرفاً از کانال کابل استفاده گردیده است.

۱-۳ زمین پست

با در نظر گرفتن ابعاد تجهیزات مورد نیاز برای پست و همچنین در نظر گرفتن فواصل مجاز بهره برداری و ایمنی و ملاحظات اجرایی، ابعاد پست استاندارد حاضر به عنوان مناسب ترین گزینه انتخاب گردیده است. نقشه شماره ۲۰۱ بلوک تجهیزات اصلی پست را مشخص می نماید و نقشه شماره ۲۰۲ ترکیب بلوکی تجهیزات در پست استاندارد را نشان می دهد.

در عین حال ممکن است بدلیل وجود ابعاد غیر استاندارد زمین قابل حصول یا ویژگیهای غیر استاندارد تجهیزات، حالتی خاصی بوجود آید که می تواند در مقوله پست های ویژه قرار گیرد. بعنوان مثال اگر زمینی بصورت اریب یا با ابعاد غیر متعارف در دسترس باشد، ممکن است بتوان با استفاده از کنار هم قرار دادن بلوکها و با استفاده از نقشه های موجود نوع خاصی از جانمایی تجهیزات اصلی را با وضعیت آن منطبق گرداند که به عنوان نمونه یک ترکیب جانمایی ویژه در نقشه شماره ۲۰۲ نشان داده شده است. همچنین برای استقرار برخی تجهیزات اضافی و یا تجهیزاتی با ابعاد غیر متداول و حتی تجهیزات فشرده ای که به عنوان تجهیزات ویژه از آنها نام برده شده است، می توان نقشه جانمایی را بر اساس مشخصات و ابعاد این تجهیزات طراحی و اصلاح نمود و از نقشه های جزئیات ساختمانی این مجموعه برای طراحی ساختمان پست مورد نظر استفاده کرد. بهر حال، محاسبات و نقشه های جانمایی و الکتریکی پست های ویژه باید توسط مهندسين برق و محاسبات و نقشه های ساختمانی آنها توسط مهندسين سازه و معماری تهیه گردد.

فصل : ۱	معیارهای طراحی و انتخاب پست	صفحه : ۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توریع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فصل دوم - تجهیزات اصلی الکتریکی پست

صفحه ۱۱	۲-۱ ترانسفورماتور
صفحه ۱۵	۲-۲ تابلوهای فشار متوسط
صفحه ۱۷	۲-۳ تابلوهای فشار ضعیف
صفحه ۱۹	۲-۴ کابل و متعلقات آن
صفحه ۲۱	۲-۵ تجهیزات ویژه

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های رهنمی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : پیر ۱۳۷۴

۲- تجهیزات اصلی الکتریکی پست

مشخصات فنی تجهیزات الکتریکی مستقر در پستهای توزیع زمینی و اطلاعاتی که برای تهیه و سفارش این تجهیزات قابل استفاده می باشد در جزوه های استاندارد توزیع تشریح گردیده است، که برای اطلاع بیشتر از آنها می توان به این جزوه ها و استانداردهای مربوطه مراجعه نمود.

در این بخش تنها مشخصات کلی تجهیزات اصلی مورد استفاده در پستهای زمینی توزیع، شامل ترانسفورماتورها، تابلوهای فشار متوسط، تابلوهای فشار ضعیف و روشنایی از نظر خصوصیات مربوط به استقرار این تجهیزات شرح داده می شود.

۲-۱ ترانسفورماتور

۲-۱-۱ پستهای زمینی توزیع هر کدام شامل یک دستگاه ترانسفورماتور توزیع می باشند که قدرت نامی آن بر حسب نیاز می تواند معادل ۵۰۰، ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ یا حداکثر ۱۲۵۰ کیلو ولت آمپر انتخاب گردد.

این ترانسفورماتور از نوع روغنی با منبع انبساط روغن و بدون رادیاتورهای جدا شونده از بدنه بوده و خنک شدن آن بصورت طبیعی (ONAN) انجام می گیرد. میزان تلفات، ابعاد خارجی و سایر مشخصاتی که در طراحی فضای استقرار و ابعاد حوضچه روغن ترانسفورماتور مؤثر است، مطابق با

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : بهر ۱۳۷۴

مشخصات ترانسفورماتورهای توزیع استاندارد ایران (ساخت ایران ترانسفو یا مشابه آن) در نظر گرفته شده است. بدیهی است که در صورت استفاده از انواع دیگر ترانسفورماتور، می باید جزئیات این ترانسفورماتورها از نظر تفاوت ابعاد و ساختمان آنها مورد توجه قرار بگیرد.

۲-۱-۲ ترانسفورماتورهایی که در پستهای زمینی نصب می شوند ترجیحاً باید مجهز به جعبه سر کابل و محفظه در بر گیرنده ترمینالهای فشار متوسط و فشار ضعیف باشند، لیکن ترانسفورماتورهای مورد استفاده در ایران عموماً از نوع بوشینگ عریان می باشند. این بوشینگ ها به علت کوچکی بدنه ترانسفورماتور توزیع در ارتفاع پائین قرار دارند و این امر از نظر ایمنی خطرناک است.

برای تأمین ایمنی کارکنان در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس نزدیک با قسمتهای برق دار و بوشینگهای عریان ترانسفورماتور، لازمست که اولاً وضعیت استقرار ترانسفورماتور در اینگونه پستها از جهت قرار گرفتن بوشینگهای فشار متوسط و مسیر دسترسی به آنها درست انتخاب گردد، بطوری که این ناحیه در مسیر عبور افراد قرار نداشته باشد و حتی الامکان در مجاورت دیوار واقع گردد. در این حالت وضعیت قرار گرفتن پلاک مشخصات و درجه روغن نما و دماسنج ترانسفورماتور نیز باید برای مشاهده ایمن از فاصله یک متری مناسب باشند؛ در این رابطه مناسب است پلاک مشخصات ترانسفورماتور بصورت قابل جابجا شدن (مثلاً نصب با پیچ و مهره) تعبیه گردد.

ثانیاً لازمست که حریم ترانسفورماتور با استفاده از نرده مشبک فلزی یا تور سیمی از سایر نواحی مجزا گردد. در این حالت روی نرده فلزی باید تابلوی هشدار دهنده ای با مضمون زیر نصب شود:

«خطر مرگ! قبل از ورود به حریم ترانسفورماتور برق آن را قطع کنید!»

۲-۱-۳ برای اینکه خنک سازی طبیعی ترانسفورماتور به وجه مؤثری صورت پذیرد و همچنین دور تا دور ترانسفورماتور فضای کافی برای مواقع بازرسی و تعمیر و نگهداری وجود داشته باشد، می باید فواصل حداقل زیر با توجه به ابعاد استاندارد ترانسفورماتور ۱۲۵۰ کیلوولت آمپری رعایت گردد:

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : ۳۷۴

- فاصله جانبی ترانسفورماتور تا تجهیزات یا موانع دیگر معادل ۷۵ سانتیمتر. این فاصله با توجه به حداقل فضای امن برای بازرسی و عبور، بر اساس مقادیر توصیه شده در نظر گرفته شده است و در صورت لزوم می‌توان آن را در طرف مجاور دیوار تا ۵۰ سانتیمتر تقلیل داد.

- حداقل فاصله مخزن روغن ترانسفورماتور تا سقف معادل ۱۰۰ سانتیمتر.

۲-۱-۴ نظر به اینکه ریزش احتمالی روغن بر اثر نشستی یا سرریز موجب آلودگی محوطه پست و آلوده ساختن خاک و محیط اطراف آن می‌گردد و خطر آتش‌سوزی را نیز در بر دارد، مطابق استانداردهای موجود می‌باید برای هر دستگاه ترانسفورماتور یک حوضچه روغن (زیر ترانسفورماتور) برای جمع‌آوری و تخلیه روغن ایجاد نمود. ابعاد و خصوصیات این حوضچه روغن به شرح زیر است:

- وسعت حوضچه روغن باید حداقل در برگیرنده طول و عرض بیرونی ترانسفورماتور باشد، بطوریکه هر گونه نشستی یا سرریز روغن از بالای ترانسفورماتور بداخل آن سرزیر شود.

- داخل حوضچه به ارتفاع معین از قلوه سنگ پر شده باشد تا خطر آتش گرفتن روغن داغ در اثر مجاورت با هوا به حداقل برسد.

- حجم مفید داخل حوضچه روغن حداقل برابر حجم روغن ترانسفورماتور باشد.

- لوله تخلیه یا امکانات دیگری برای جمع‌آوری و تخلیه روغن در ساختمان آن منظور شده باشد.

- امکان هیچگونه نشست روغن نداشته باشد. در این رابطه استفاده از مواد فایبر گلاس نیز می‌تواند در ساخت حوضچه روغن مورد توجه قرار گیرد.

۲-۱-۵ گرمای ناشی از تلفات سیم پیچ و هسته ترانسفورماتور مهمترین عامل گرم شدن فضای پست است. بالا رفتن درجه حرارت داخل پست می‌تواند سبب اختلال در کارکرد تجهیزات الکتریکی و کاهش عمر ترانسفورماتور گردد. از اینرو تهویه فضای پست بصورت تهویه طبیعی به کمک بادگیر، یا تهویه مصنوعی به کمک هواکش برقی می‌باید بطور مؤثری مدنظر قرار گیرد.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

استفاده از تهویه طبیعی در مناطق غیر گرمسیری با افزایش ارتفاع پست و سطح دریچه‌های بادگیر بخوبی جوابگو خواهد بود. در این رابطه می‌باید دریچه‌های مشبک (لوور) برای ورود هوا در قسمت پائین پست تعبیه گردد و بادگیر برای خروج هوا در سقف آن احداث شود. لذا در صورتی که مسیرهای عبور هوا به شکل مؤثری ایجاد گردند و بارگذاری ترانسفورماتورها نیز از حدود تعیین شده تجاوز نکنند، می‌توان اطمینان یافت که تهویه طبیعی پست در مناطق غیر گرمسیری ایران با شرایط آب و هوایی زیر بخوبی تامین خواهد گردید:

- حداکثر دمای هوا در ۲۴ ساعت ۴۰ درجه سانتیگراد

- حداکثر متوسط دمای هوا در ۲۴ ساعت ۳۰ درجه سانتیگراد

- حداکثر متوسط دمای هوا در سال ۲۰ درجه سانتیگراد

- بارگذاری ترانسفورماتور بر اساس استاندارد IEC354 و طبق جداول بخش ۲-۳

استفاده از تهویه مصنوعی بکمک هواکش برقی، بخصوص برای مناطق گرمسیری با مشخصات گرمایی بالاتر، ضروری خواهد بود. در این حالت می‌باید در دهانه بادگیر یا پشت دریچه‌های فوقانی پست هواکش‌های برقی مناسبی با کنترل ترموستات نصب گردد، بطوریکه با افزایش درجه حرارت محیط داخل، این هواکش‌ها بکار افتند و در سایر مواقع خاموش بمانند. در صورت استفاده از ترمومتر چند کنتاکتی در ترانسفورماتور، می‌توان از کنتاکت آلارم آن جهت فرمان قطع و وصل هواکش‌ها بصورت موازی با ترموستات، بمنظور اطمینان بیشتر از عملکرد بموقع آن‌ها استفاده نمود.

شایان ذکر است که ارتفاع نصب از سطح دریا نیز، علاوه بر دمای هوا، در بارگذاری ترانسفورماتورها مؤثر است، بطوریکه برای مناطق مرتفعی همچون اغلب شهرهای ایران که ارتفاع آنها از سطح دریا بیشتر از ۱۰۰۰ متر است می‌باید بر اساس توصیه سازندگان، به ازاء هر ۲۰۰ متر ارتفاع اضافی یک درصد از ظرفیت نامی ترانسفورماتور نصب شده در آن ناحیه کاسته شود. در هر یک از موارد فوق می‌باید تهویه پست با شرایط خاص بارگذاری ترانسفورماتورهای آن طبق جداول تهویه بخش ۲-۳ مورد توجه قرار بگیرد.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی التریکی پست	صفحه : ۱۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های رعیسی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : ۱۳۷۴

۲-۱-۶ ترانسفورماتورهای توزیع مورد استفاده برای نصب روی زمین دارای چرخه‌هایی با قابلیت تغییر جهت و با فاصله استاندارد می‌باشند. لذا برای استقرار آنها روی حوضچه روغن می‌باید ریل‌های مناسبی تعبیه شود و چرخها بکمک نگهدارنده‌های پیچ و مهره‌ای روی آنها ثابت گردند تا نیروهای دینامیکی احتمالی مانند زلزله، سبب جابجایی آنها نشوند. این گونه تجهیزات اضافی بهتر است از طریق سازنده ترانسفورماتور تهیه گردند.

۲-۱-۷ کابل‌های فشار متوسط و فشار ضعیف در دو طرف ترانسفورماتور بعد از خروج از دریچه‌های درپوش کانال، باید بکمک نردبان یا سینی نگهدارنده کابل تا ارتفاع محل ترمینال‌ها و پوشش‌های ترانسفورماتور هدایت گردند، بطوری که فشار وزن آنها به پوشش‌های ترانسفورماتور منتقل نشود.

۲-۲ تابلوهای فشار متوسط

عمل ورود و خروج مدار فشار متوسط در پستهای زمینی از طریق تابلوها یا سویچگیر فشار متوسط (MV) انجام می‌گیرد، که مشخصات عمومی آن به شرح زیر است:

۲-۲-۱ تابلوهای فشار متوسط پستهای توزیع زمینی عموماً از سلولهای جداگانه‌ای برای مدارهای ورودی و

خروجی و تغذیه ترانسفورماتور تشکیل یافته که تجهیزات اصلی داخل آن بشرح زیر می‌باشد:

- سکسیونرهای قابل قطع زیر بار، با عملکرد سریع دستی، برای مدارهای ورودی و خروجی.

- سکسیونرهای زمین، با عملکرد سریع دستی، برای مدارهای ورودی و خروجی.

- دیژنکتور، با عملکرد دستی، برای مدار تغذیه ترانسفورماتور.

- این تجهیزات، بسته به سازنده، می‌تواند از نوع ثابت یا کشویی باشند.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاسدر- پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۳۷۴

۲-۲-۲ با توجه به مشخصات تابلوهای سازندگان داخلی، تابلوهای فشار متوسط معمولاً از نوع قابل دسترس از پشت تابلو (REAR ACCESS) می‌باشند که باعث می‌گردد فضای مناسبی در پشت تابلو (بین ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ میلی‌متر) برای عملیات کابل‌کشی و انجام اتصالات مربوطه منظور گردد.

در عین حال باید توجه داشت که برای جلوگیری از جمع شدن رطوبت در فضای بین جداره کناری تابلو و دیوار که سبب خوردگی بدنه فلزی آن می‌گردد و همچنین به منظور ایجاد فضایی برای گردش هوا و خنک شدن نسبی از طریق بدنه تابلو، لازمست فاصله‌ای معادل حداقل ۵۰ میلیمتر برای مناطق مرطوب و ۲۵ میلیمتر برای مناطق خشک بین تابلو و دیوار کناری آن منظور گردد.

۲-۲-۳ برای استفاده در مناطق مرطوب، پیشنهاد می‌گردد که جدار داخلی سلول‌ها با پوشش ضد میعان اندود شده باشد، و بدنه آن‌ها از درجه حفاظتی (IP) متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه برخوردار باشد.

۲-۲-۴ سلول فشار متوسط باید دارای لامپ نئون مشخص کننده ولتاژ، چراغ روشنایی برای تعمیر و بازرسی تابلو در حالت بی‌برق، و دریچه‌های انفجاری فوقانی برای تخلیه فشار و محدود کردن صدمات ناشی از انفجار احتمالی تجهیزات داخل تابلو باشد.

۲-۲-۵ سطوح عایقی تابلو و تجهیزات داخلی آن باید متناسب با ارتفاع پست از سطح دریا انتخاب گردد.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های رسمی ۳۳ کیلوولت تورج	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۲-۲-۶ سلولهای جداگانه تابلوهای فشار متوسط می باید دارای شینه‌های مسی مستقل باشند که بهنگام نصب به یکدیگر متصل گردند و امکان جداسازی و اضافه یا کم کردن سلولها نیز وجود داشته باشد. همچنین این تابلوها می باید دارای جدار ضخیم فولادی و پیکربندی مستحکم و قاب اتکایی مناسب برای نصب روی کانال و مجهز به دریچه زیرین ورود کابل با محل اتکاء برای نصب بست کابل و سرکابل (Sealing end) باشند.

۲-۲-۷ ابعاد سلولهای فشار متوسط با مشخصات فوق‌الذکر ممکنست بر حسب کارخانه سازنده یا مدل ساخت آن متفاوت باشد.

در این استاندارد ابعاد تابلوهای فشار متوسط (طول × عمق × ارتفاع) بر اساس مشخصات سازندگان معتبر داخلی برابر: ۱۴۰۰ × ۲۸۰۰ × ۲۵۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۸ بمنظور حفظ ایمنی بیشتر، جهت بسته شدن درب تابلوها باید بطرف درب خروجی پست باشد. بر این اساس محل لولای درب تابلوهای فشار متوسط در این استاندارد در سمت چپ بدنه تابلو در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۹ کابل حفاظت بین ترانسفورماتور و تابلوی فشار متوسط از طریق منفذی که به همین منظور در دیواره تابلو (قسمت فشار ضعیف آن) تعبیه گردیده است، وارد تابلو می گردد و در نتیجه نیازی به امتداد کانال برای دسترسی به قسمت فشار ضعیف تابلوی فشار متوسط از کف نمی باشد.

۲-۳ تابلوهای فشار ضعیف

توزیع برق فشار ضعیف شبکه مشترکین پست، همچنین تامین روشنایی عمومی معابر و خیابانها، بعلاوه تغذیه تابلوی کوچک روشنایی، پرریز و هواکش برقی داخل پست توسط تابلوهای فشار ضعیف انجام می گیرد.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۲-۳-۱ تابلوهای فشار ضعیف پستهای زمینی شامل بخشهای اصلی بشرح زیر هستند:

- سلول ورودی، شامل کلید اتوماتیک ورودی و دستگاههای اندازه گیری جریان و ولتاژ.
- سلول روشنایی معابر، شامل مدارهای خروجی روشنایی خیابانها و کنتور اندازه گیری آن.
- سلول (یا سلولهای) خروجی، شامل مدارهای خروجی مصرف کننده ها و مشترکین. تعداد مدارهای خروجی شبکه مصرف کننده بر حسب ظرفیت ترانسفورماتور و نیاز محل، بین ۵ تا ۱۰ مدار خروجی می باشد.

۲-۳-۲ تابلوهای فشار ضعیف با توجه به ابعاد کمتری که نسبت به تابلوهای فشار متوسط دارند، می توانند از هر دو نوع قابل دسترس از پشت یا قابل دسترس از جلو انتخاب گردند، لیکن تابلوی قابل دسترس از جلو به علت جاگیری کمتر از ارجحیت بیشتری برخوردار است.

۲-۳-۳ سلول مربوط به روشنایی معابر در تابلوهای فشار ضعیف می باید بصورت مستقل و قابل باز کردن از باقی سلولها در نظر گرفته شود و اتصال آن به سایر سلولها از طریق اتصال شینه های مسی انجام گیرد. قطع و وصل کنتاکتور مدار اصلی روشنایی معابر توسط یک فتوسل صورت می پذیرد. این فتوسل در محل مناسبی روی دیوار بیرونی پست نصب می شود.

۲-۳-۴ تابلوهای فشار ضعیف می باید قابل نصب روی کانال پست بوده و مجهز به دریچه زیرین ورود و نصب کابل با محل بست کابل باشند.

۲-۳-۵ ابعاد تابلوهای فشار ضعیف ممکنست اندکی متفاوت باشند و بر حسب ظرفیت کلید اصلی تابلو تغییر نمایند. ابعاد در نظر گرفته شده در این استاندارد برای سلولهای فشار ضعیف (طول × ارتفاع) طبق مشخصات سازندگان معتبر داخلی برابر ۲۲۰۰×۸۰۰ میلیمتر و عمق آنها نیز ۸۰۰ میلیمتر

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۸
معاومت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد - پست های زمینی ۳۳ کلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

در نظر گرفته شده است که برای کلیدهای کوچکتر از ۲۰۰۰ آمپر می تواند تا ۶۰۰ میلیمتر برسد.

۲-۳-۶- بمنظور حفظ ایمنی بیشتر، جهت بسته شدن درب تابلوها باید بطرف درب خروجی پست باشد. بر این اساس محل لولای درب تابلوهای فشار ضعیف در این استاندارد در سمت چپ بدنه تابلو در نظر گرفته شده است.

۲-۴ کابل و متعلقات آن

کابل‌های مورد استفاده در محدوده پست‌های توزیع بشرح زیر می باشند:

۲-۴-۱- کابل‌های فشار متوسط، برای ورود و خروج از تابلوهای فشار متوسط و اتصال آن به ترانسفورماتور. این کابلها عموماً از نوع کابل خشک فشارقوی با عایق XLPE می باشند که بصورت تک رشته‌ای یا سه رشته‌ای با ولتاژ متناسب با سطح ولتاژ شبکه فشار متوسط، و با سطح مقطع متناسب با سطح اتصال کوتاه منطبق با استاندارد مربوطه مورد استفاده قرار می گیرند. این کابلها با سر کابل‌های نوع خشک بسادگی قابل نصب و اتصال به تجهیزات فشار متوسط پست می باشند. استفاده از کابل فشار متوسط روغنی با عایق متشکل از لایه‌های کاغذ آغشته به روغن با پیشرفت تکنولوژی ساخت کابل‌های خشک بطور چشمگیری کاهش یافته است. لیکن در صورت استفاده از این نوع کابل در موارد خاص، می باید لوازم و ملحقات مخصوص نصب و بهره برداری آنها اعم از سر کابلها، گلوبی‌ها و غیره را فراهم نمود.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۱۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های رسمی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۲-۴-۲ کابل‌های فشار ضعیف، برای انتقال انرژی از ترانسفورماتور به تابلوهای توزیع و تغذیه شبکه مصرف کننده‌ها و روشنایی معابر و غیره.

این کابلها از نوع کابل خشک فشار ضعیف با عایق PVC می‌باشند که بصورت یک رشته یا چند رشته با مقاطع مختلف بسته به بار مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲-۴-۳ کابل‌های کنترل و حفاظت، برای اتصال تجهیزات حفاظتی ترانسفورماتور به تابلوی فشار متوسط، همچنین کابل‌های تاسیسات برق و روشنایی و تهریه.

این کابلها با سطح مقطع $1/5$ الی $2/5$ میلیمتر مربع بصورت کابل چند رشته یا به شکل سیمهای عبور داده شده از داخل لوله برق (کاندولیت) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲-۴-۴ سیم زمین برای احداث شبکه زمین پست و اتصال تجهیزات برقی داخل پست به شبکه زمین

این سیم‌ها بصورت سیمهای تک رشته مسی بهم تابیده با سطح مقطع تعیین شده مطابق استاندارد مربوطه، بسته به سطح اتصال کوتاه شبکه و نوع تجهیزات متصله می‌باشند. سیم زمین برای نصب در مسیرهای روباز بصورت روپوش دار، و برای قسمتهائی که در داخل خاک قرار دارد بدون روپوش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۴-۵ اتصالات کابل‌های فشار متوسط، فشار ضعیف و سیمهای زمین

این قطعات شامل کابل شوهای مسی با پیچ و مهره و واشرهای برنزی و انواع بست‌های پیچ و مهره‌ای و فشاری هستند که برای اتصال کابل‌های فشار متوسط و فشار ضعیف به ترمینال تجهیزات پست یا اتصال سرسیم‌های زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

برای اتصال سیم‌های زمین به یکدیگر در قسمتهای مدفون شده در زیر خاک مناسبترین وسیله از نظر قابلیت اطمینان و دوام اتصالات در مقابل پوسیدگی، استفاده از شیوه اتصال حرارتی (THERMOWELD) می‌باشد.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۲۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

کلیه قطعات اتصال کابلها و سیمهای زمین برای نصب در محدوده پست‌های توزیع می‌باید از مرغوبترین جنس و بالاترین دقت در نصب برخوردار باشند تا بهره‌برداری مطمئن پست را در درازمدت تضمین نمایند.

۲-۵ تجهیزات ویژه

با توجه به تنوع تولید تجهیزات الکتریکی و تغییر و تحولاتی که در تکنولوژی ساخت این تجهیزات بوجود می‌آید، محدودیت در استفاده از نوع خاصی از تجهیزات پست برای همیشه صحیح و امکان‌پذیر نیست. لذا استفاده از وسایلی که از کارآئی بهتر و ابعاد کوچکتر و تکنولوژی بالاتری برخوردارند می‌تواند در این پستها مورد پیش‌بینی و توجه قرار گیرد.

طراحی ساختمان پستهای زمینی توزیع در این مجموعه، براساس استفاده از مناسبترین تجهیزات الکتریکی متداول در ایران انجام گرفته است. با این وجود در صورت استفاده از تجهیزاتی با مشخصات و ابعاد اندکی متفاوت می‌توان با اصلاحاتی جزئی قابلیت نصب آنها در پست‌های استاندارد را امکان‌پذیر ساخت. لیکن استفاده از تجهیزاتی با مشخصات فنی کاملاً متفاوت باید در قالب استانداردهای ویژه این تجهیزات مورد بررسی قرار گیرد.

تجهیزات ویژه‌ای که استفاده از آنها مستلزم تغییرات اساسی در طراحی و ساختمان پست خواهد بود، بشرح زیر می‌باشند:

- ترانسفورماتورهای خشک بدون روغن، یا ترانسفورماتورهای بسته هوابندی شده

- تابلوهای فشار متوسط با کلیدهای خلاء

- تابلوهای فشار ضعیف با مدارهای کشونی

- سکسیونرهای فیوزدار

- کلید قطع بار نوع SF6

- تابلوهای نوع Ring Main Unit

شایان ذکر است که استفاده از تجهیزات ویژه بیشتر در پستهای فشرده (COMPACT) معمول می‌باشد که

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۲۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

از ابعاد کوچکتری نسبت به پستهای عادی برخوردارند و مابانی طراحی آنها با پستهای عادی متفاوت می باشد. جزئیات و کاربرد این تجهیزات در استاندارد دیگری تحت عنوان پستهای فشرده توزیع ارائه خواهد گردید.

فصل : ۲	تجهیزات اصلی الکتریکی پست	صفحه : ۲۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد - پست های رهنی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فصل سوم - ساختمان و تأسیسات پست

صفحه ۲۴	۳-۱- سیویل، سازه و معماری
صفحه ۲۴	۳-۱-۱- آماده سازی و نکات اولیه
صفحه ۲۵	۳-۱-۲- عملیات خاکی
صفحه ۲۶	۳-۱-۳- کارهای بتنی
صفحه ۳۱	۳-۱-۴- مصالح بنایی
صفحه ۳۲	۳-۱-۵- انواع ملات ها
صفحه ۳۴	۳-۱-۶- بنایی با آجر
صفحه ۳۶	۳-۱-۷- سقف های مجوف بتنی
صفحه ۳۶	۳-۱-۸- عایق کاری
صفحه ۴۰	۳-۱-۹- کف سازی
صفحه ۴۲	۳-۱-۱۰- نما سازی
صفحه ۴۶	۳-۱-۱۱- درها و دریچه های فلزی
صفحه ۴۷	۳-۱-۱۲- نقاشی و رنگ آمیزی
صفحه ۴۹	۳-۲- تأسیسات ساختمان
صفحه ۴۹	۳-۲-۱- تهویه
صفحه ۵۴	۳-۲-۲- برق و روشنایی

فصل : ۳	ساختمان و تأسیسات پست	صفحه : ۲۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های رهنمی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳- ساختمان و تأسیسات پست

مبانی طراحی ساختمان و معماری پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت با توجه به شرایط اقلیمی بگونه‌ای انتخاب شده است که ضمن تأمین استحکام- ایمنی و نمای مناسب، جوابگوی نیازهای بهره‌برداری از پست نیز باشد. سازه پست‌های توزیع براساس آئین‌نامه ۲۸۰۰ ایران طراحی گردیده است. این سازه متشکل از دیوارهای آجری باربر است که دارای کلافهای افقی در ترازهای زیر و روی دیوار، و کلاف قائم در داخل دیوار و در گوشه‌های اصلی ساختمان می‌باشد. فونداسیون ساختمان از بتن مسلح است و سقف ساختمان از تیرچه بلوک به ضخامت ۳۵ سانتیمتر تشکیل یافته است. در این بخش دستورالعمل‌های کلی عملیات ساختمانی و مشخصات فنی اجرائی آن بر اساس آئین‌نامه‌ها و استانداردهای معتبر، در حد مورد نیاز به اختصار شرح داده می‌شود.

۳-۱ سیویل، سازه و معماری

۳-۱-۱ آماده‌سازی و نکات اولیه

موارد کلی زیر می‌باید در شروع کارهای ساختمانی مورد توجه قرار گیرد:
مصالح و مواد مورد استفاده باید از نوع مرغوب و نو بکار برده شود.
اطراف کارگاه می‌باید از نظر تدابیر ایمنی محصور باشد، بطوریکه رفت‌وآمد اشخاص در شرایط

فصل : ۳	ساختمان و تأسیسات پست	صفحه : ۲۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : ۱۳۷۴

ایمن انجام بگیرد.

بررسی کلیه نقشه‌ها و آگاهی کامل از ابعاد، اندازه‌ها و جزئیات کار قبل از آغاز عملیات ضروری است.

۳-۱-۲ عملیات خاکی

تمیز کردن:

قبل از شروع هر کار، محوطه کارگاه باید از مصالح مازاد، زباله و سایر مواد اضافی تمیز گردد و این موضوع در طی عملیات ساختمانی نیز رعایت گردد.

گودبرداری:

کلیه گود برداری‌ها باید طبق ابعاد مشخص شده در نقشه انجام گیرد.

پس از اتمام گودبرداری، مرحله بعدی عملیات ساختمانی باید هر چه سریعتر شروع گردد و محل گودبرداری، برای مدت زیادی بصورت باز باقی نماند.

خاکهای سطحی محل احداث ساختمان باید تا عمق حداقل ۱۵ سانتیمتر برداشته شده و به محل مناسبی حمل گردد.

تخلیه آب:

در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی و یا در صورتیکه آبهای سطحی به محل عملیات نفوذ نماید، باید با روشی مناسب - نظیر پمپ نمودن - آب را از زمین خارج نمود تا عملیات خاکی و پی‌سازی در داخل آب صورت نگیرد.

خاک‌ریزی:

اطراف پی‌ها تا ارتفاع لازم و زیر کف ساختمان تا رسیدن به تراز زیرسازی باید با ریختن خاکهای حاصل از گود برداری و یا مصالح مناسبتری که از بیرون حمل می‌گردد و یا مخلوطی از هر دو کوبیده، متراکم و پر شود.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۱-۳ کارهای بتنی

کلیه عملیات بتنی و بنائی، شامل تهیه و حمل و ساخت، باید مطابق نقشه‌ها و مشخصات مندرج در این بخش انجام گیرد.

سیمان:

سیمان مصرفی عموماً از نوع سیمان پرتلند می‌باشد. در محل‌هایی که در مجاورت خاک‌های سولفات‌دار یا آب‌های سولفاتی قرار دارند باید از سیمان‌های مخصوص ضد سولفات استفاده گردد. سیمان‌های مورد استفاده برای این منظور باید از نوع سیمان پرتلند نوع ۵ با مشخصات ASTM-C-595 باشد.

مصالح سنگی:

مصالح ریزدانه که در بتن و بتن مسلح بکار می‌رود باید سخت و پایدار و عاری از مواد آلی و زیان‌آور بوده و مواد معدنی سطح آنرا نبوشانده باشد. شن و ماسه مصرفی در عملیات بتنی باید از شن و ماسه طبیعی یا شن و ماسه ساخته شده از سنگ‌های سخت انتخاب شده باشد و بطور کلی عاری از مواد مضر باشد.

آب مصرفی:

آب مورد مصرف در عملیات ساختمانی باید تمیز و عاری از مواد خارجی و مضر برای بتن باشد.

نسبتهای اختلاط:

بطور کلی برای کارهای بتن‌آرمه از قبیل کلافهای افقی و قائم، دالها، پی‌ها از بتن ۱:۲:۴ و برای بین‌ریزی زیر پی‌ها از بتن ۱:۴:۸ باید استفاده نمود. نسبت‌های اختلاط برای تهیه یک متر مکعب بتن بشرح زیر می‌باشد. این مقادیر برای ماسه خشک در نظر گرفته شده است:

الف - بتن ۱:۴:۸

مقدار مصالح برای تهیه یک متر مکعب بتن:

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۲

سیمان ۱۵۰ کیلوگرم

ماسه ۰/۴۲ مترمکعب

شن ۰/۸۴ مترمکعب

ب- بتن ۱:۲:۴

مقدار مصالح برای تهیه یک مترمکعب بتن:

سیمان ۳۰۰ کیلوگرم

ماسه ۰/۴۲ مترمکعب

شن ۰/۸۴ مترمکعب

مخلوط کردن بتن:

تهیه بتن باید با بتونیرهایی با ظرفیت مناسب انجام گیرد. مواد متشکله بتن باید به ترتیب زیر وارد

مخلوط کن شوند:

۱- شن ۲- سیمان ۳- ماسه

آب پس از اختلاط اولیه خشک شن و ماسه و سیمان به مخلوط اضافه می شود.

بتن ریزی:

قبل از بتن ریزی تراز زیر بتن و قالبها باید کنترل و تائید شوند. در موقع بتن ریزی قالبها و مکانهای

خاکبرداری شده جهت بتن ریزی، باید عاری از آب و آشغال و سایر مواد خارجی باشند. قالبهای

چوبی خارجی و یا داخل بتن لازم است قبل از بتن ریزی کاملاً خیس گردند.

بطور کلی بتن ریزی باید بطور افقی در لایه هایی به ضخامت یکتواخت انجام شود. هر لایه باید قبل

از بتن ریزی لایه بعدی بطور کامل متراکم شود. ضخامت لایه ها برای بتن مسلح بین ۱۲ تا ۵۰

سانتیمتر می باشد.

متراکم کردن لایه های بتن باید بوسیله ابزار و وسائل مناسب انجام گردد.

منظور از ابزار مناسب ابزارهایی نظیر ویراتورهای مکانیکی یا تخماق و یا وسیله دیگری است که

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

تراکم و کیفیت خواسته شده را تأمین نماید.

عمل لرزش بتن با دستگاه ویراتور فقط باید توسط کارگر متخصص و با تجربه و تحت نظارت دقیق انجام شود.

محافظت بتن:

بلافاصله پس از اتمام بتن ریزی، بتن باید در مقابل عوامل خارجی در دوره گیرش بتن محافظت گردد و سطح آن بطور دائم برای حداقل ۷ روز متوالی مرطوب نگهداشته شود. این عمل باید بدون توجه به درجه حرارت هوا انجام شود. تاوه و سایر سطوح افقی را می توان در جانی که عملی است با قرار دادن آب به ارتفاع ۱۲-۱۰ میلیمتر روی سطح بتن مرطوب نگهداشت. همچنین ممکنست با استفاده از دستگاه آب پاشی چمن سطح بتن را بطور دائم خیس نمود و یا با گونی های مرطوب سطح بتن را پوشانند و رطوبت آنرا محفوظ نگهداشت.

برای حداقل مدت ۷ روز بعد از بتن ریزی، کلیه بتن ها باید چنان محفوظ نگهداشته شود که درجه حرارت سطح آن از ۱۰ درجه سانتیگراد پائین تر نیاید.

هیچ نوع مواد شیمیائی جهت محافظت بتن نباید مصرف شود. در مکانهایی که عملی است، سطح تمام شده تاوه ها باید در مقابل تابش اشعه مستقیم آفتاب محافظت شود. این عمل بمنظور جلوگیری از ترک خوردن و مو برداشتن سطح بتن ضروری می باشد.

بتن ریزی در هوای گرم:

در صورتیکه درجه حرارت در سایه از ۴۳ درجه سانتیگراد تجاوز نماید، نباید بتن ریزی انجام گیرد. هنگامیکه درجه حرارت از ۳۲ درجه سانتی گراد بیشتر باشد باید شن و ماسه را با پاشیدن آب خنک نگاه داشت بطوریکه حرارت آن هنگام ساخت بتن از ۳۸ درجه سانتی گراد بیشتر نباشد. بدیهی است مقدار آب اضافه شده به شن و ماسه باید از مقدار کل آب مصرفی کسر گردد. حرارت آبی که جهت ساخت بتن مورد استفاده قرار می گیرد در هنگام ساخت نباید از ۳۸ درجه سانتی گراد تجاوز نماید.

در صورتیکه درجه حرارت هوا بالا باشد، باید اقدامات احتیاطی زیر صورت گیرد:

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : ۱۳۷۴

- الف - متوقف کردن بتن ریزی در گرمترین ساعات روز
- ب - حفاظت دانه های سنگی انبار شده از تابش آفتاب
- پ - پوشاندن و حفاظت بتن در حین حمل از تابش آفتاب
- ت - آبپاشی و مرطوب کردن سطوح خارجی قالبها قبل و بعد از بتن ریزی
- ث - انجام عملیات بتن ریزی در کوتاهترین مدت پس از اختلاط
- بتن ریزی در هوای سرد:

برای جلوگیری از یخبستن، لازمست که درجه حرارت بتن در زمان بتن ریزی از ۷ درجه سانتیگراد پائین تر نباشد.

آرماتور مصرفی:

آرماتور باید تمیز و عاری از پوسته های زنگ، روغن، گرد و خاک و یا هر نوع پوشش خارجی دیگر باشد. آرماتور باید از فولاد با مقطع دایره و یکنواخت بوده و در هیچ مقطعی بواسطه عواملی از قبیل زنگ زدگی تضعیف نشده و خواص مکانیکی آن مطابق ضوابط آیین نامه بتن ایران (آبا - ۷۰) باشد. آرماتور باید در نقاط خشک و عاری از رطوبت نگهداری شود تا از زنگ زدگی مصون بماند. آرماتور باید از نوع و گروهی باشد که در نقشه های اجرایی نشان داده شده است.

آرماتور مورد مصرف در بتن مسلح باید در حرارت معمولی قابلیت تغییر شکل کافی داشته باشد بنحوی که اگر قطعه ای از میله گرد را به زاویه ۱۸۰ درجه در حالت سرد خم کنیم (بطوریکه دهانه انحناء آن دو برابر قطر میله باشد) هیچگونه ترکی در قسمت کششی آن ایجاد نشود. خاموتها و تنگها باید در حول یک محور که قطر آن کمتر از دو برابر قطر آرماتور نباشد خم شود. سایر آرماتورها باید در حول محوری خم شوند که قطر آن محور کمتر از شش برابر قطر آرماتور نباشد، باستثناء آرماتورهاییکه قطر آنها از ۲۵ میلیمتر بیشتر است. در این صورت آرماتور باید حول یک محور که قطر آن محور ۸ برابر قطر آرماتور می باشد خم گردد.

آرماتورهای طولی بایستی حتی الامکان یکپارچه و سراسری باشند. در موقعی که دو قسمت آرماتور طولی در امتداد هم قرار گرفته و با میله تقویتی متصل می گردند، کوشش شود که این نقطه

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۲۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

اتصال در محلی قرار گیرد که نیروهای وارده در حداقل خود باشند.

نصب آرماتور:

کلیه آرماتورها قبل از جا گذاری در محل خود باید از مواد خارجی از قبیل گرد و خاک، گرد آهن، زنگ زدگی و چربی پاک گردند. آرماتورها باید بدقت در جای خود قرار گرفته و محکم شوند، عدم جابجایی آنها در موقع بتن ریزی تأمین و تضمین گردد.

قالب بندی:

قالب بندی موقت برای کارهای بتنی باید از تخته سالم بدون گره ب ضخامت حداقل $2/5$ سانتیمتر از چوب روسی یا تخته مرغوب ایرانی و یا ورقه های فلزی صاف و یا مصالح مورد تأیید دیگر ساخته شود.

در شمع بندی قالب و داربست بایستی حتی المقدور از فلز استفاده شود و پایه های توزیع بار بطور یکنواخت روی سطح محکم و صاف قرار گیرد. در صورت استفاده از چوب برای شمع قالب و داربست، چوب باید سالم، نو، مستقیم و یک پارچه باشد.

ابعاد داخل قالب بندی باید مطابق اندازه های مشخص شده در نقشه باشد.

قالب بندی باید مقاومت لازم را برای تحمل بار مصالح و بار وارده بر اثر وزن افراد و نوازمی که روی آن کار می کنند داشته باشد بدون آنکه جابجا شود و یا تغییر شکل حاصل نماید.

کلیه قالب بندیها باید بدقت تمیز شده و در سطوحی که با بتن تماس خواهد داشت قبل از آرماتور بندی روغنکاری گردند.

قالب برداری:

قالب برداری بتن باید با احتیاط و بدون ضربه و فقط به کمک نیروی استاتیک انجام پذیرد.

۳-۱-۴ مصالح بنایی:

آجر:

بکار بردن آجرهایی که از نظر ابعاد و سایر مشخصات مطابق استانداردهای ایران نمی باشند در صورتی مجاز است که دارای مشخصات زیر باشند:

الف: آجرها باید کاملاً پخته و یکپارچه و سخت باشند.

ب: آجر باید دارای مقاومت فشاری مورد نظر باشد. در هیچ صورت مقاومت فشاری گسیختگی متوسط آجرهای ماشینی نباید از ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و مقاومت فشاری گسیختگی هیچیک از آجرهای ماشینی بتنهایی از ۸۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد و مقاومت فشاری گسیختگی آجر فشاری نباید از ۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد.

ج: میزان جذب آب آجر نباید از ۱۵ درصد وزن آن تجاوز نماید.

د: آجر نباید ترک داشته باشد. ترکهای آجر در صورتی قابل قبول است که تعداد آجرهای ترک دار کمتر از ۲۵٪ کل آجر مصرفی باشد. آجر نباید انحناء، فرورفتگی و برآمدگی بیشتر از ۵ میلیمتر داشته باشد. در صورتی که تعداد اینگونه آجرها از ۲۰٪ کل آجرهای مصرفی متجاوز نباشد، قابل قبول خواهد بود.

سنگ:

سنگهای مصرفی علاوه بر داشتن مشخصات مندرج در استانداردهای ۶۱۹-۶۱۷-۵۷۸ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باید یکنواخت و بدون ترک و عاری از لایه‌های خروجی و رگه‌های خاکی که به استحکام آن زیان برساند باشد و باید از طبقات سالم و بدون رگه معدن استخراج شود. مقاومت فشاری سنگها برای کلیه عملیات بنائی نباید از ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد.

سنگهای مصرفی باید در مقابل یخبندان مقاومت کافی داشته باشند بنحویکه بیست بار یخبندان را در ده (۱۰) درجه سانتیگراد زیر صفر تحمل کنند. قابلیت جذب آب در سنگهای رگه‌ای نباید بیش از ۵٪ وزن خود سنگ باشد. کلیه مصالح سنگی باید در محلهای تمیز نگهداری شده و از آلودگی

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

آنها با خاک و مواد مضر جلوگیری بعمل آید.

سیمان، ماسه و آب:

سیمان، ماسه و آبی که برای ساختن ملات بکار می‌رود باید دارای همان مشخصاتی باشد که در مورد سیمان، آب و ماسه برای ساخت بتن آرمه در نظر گرفته می‌شود.

آهک:

آهک باید تازه، کاملاً پخته و یکرنگ باشد. در بکار بردن آهک نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

آهک باید در جای خشک نگهداری شود. برای شکستن آهک (ترکیب با آب) باید آهک را با آب مخلوط نمود و مخلوط را در حوضچه‌های مخصوص ریخت و تا موقعی که در سطح آن شکاف پیدا نشود از بکار بردن آن خودداری کرد. روی آهک شکفته شده باید با وسائل مناسب پوشیده شود. آهکی که برای تهیه ملات بکار برده می‌شود باید حداقل بمدت ۱۰ روز پس از اضافه نمودن آب در حوضچه‌های مخصوص نگهداری و سپس مصرف شود. در حین نگهداری و مصرف باید از تابش آفتاب و خشک شدن آنها جلوگیری بعمل آید. ریختن دوغاب آهک تازه روی خمیری که خود را گرفته باشد ممنوع است.

۳-۱-۵ انواع ملات‌ها:

ملات ماسه سیمان:

ملات ماسه و سیمان مخلوطی است از ماسه، سیمان و آب بمقدار کافی، بنحوی که مخلوط خمیری حاصل بسهولت قابل بکار بردن باشد. ملاتهای ماسه سیمان باید به اندازه مصرف ساخته شوند و از بکار بردن ملات‌هایی که بیش از یک ساعت از ساختن آن گذشته باشد خودداری گردد. در صورتیکه نوع ملات ماسه و سیمان جهت بنایی داده نشده باشد باید ملات ماسه سیمان ۱:۶ مصرف گردد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

ملات باتارد:

ملات باتارد مخلوطی است از ماسه، آهک و سیمان و آب بمقدار کافی. این ملات نیز باید دارای خواصی باشد که در مورد ملات ماسه و سیمان ذکر گردید. در صورتیکه نسبت اختلاط ملات باتارد مصرفی در نقشه‌ها ذکر نشده باشد باید از ملات باتارد با نسبت حجمی ۱:۲:۱۰ استفاده نمود.

تهیه ملات

کلیات:

مصالح مصرفی در تهیه ملات باید به دقت اندازه گیری شده و در ابتدا بصورت خشک مخلوط شوند (باستثنای خمیر آهک) تا توده یکنواختی تهیه گردد.

مدت مخلوط کردن:

مدت مخلوط کردن جهت تهیه ملات در صورت استفاده از وسایل مکانیکی باید حداقل ۵ دقیقه باشد که دو دقیقه آن برای مخلوط کردن مصالح در حالت خشک و حداقل سه دقیقه آن پس از اضافه کردن آب باشد. اضافه کردن آب باید بتدریج صورت گرفته و مقدار آن در حد مناسب باشد. در صورت استفاده از وسایل دستی باید مراحل فوق طوری انجام گیرد که مخلوط یکنواختی بدست آید.

سفت شدن ملات:

ملاتی که شروع به گرفتن نموده باشد نباید بکار رود. خرد کردن و آب زدن چنین ملاتی بمنظور بکار بردن مجدد بهیچوجه مجاز نمی باشد. ملاتهای سیمانی باید ظرف ۳۰ دقیقه پس از اضافه نمودن آب مصرف شوند.

ملاتهای آهک دار:

در تهیه ملاتهای آهک دار باید دقت شود که خمیر آهک کلیه ذرات ماسه را پوشانده و کاملاً با آن مخلوط گردد، بطوریکه قشری از خمیر آهک بدون ماسه وجود نداشته باشد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۱-۶ بنائی با آجر

کلیات:

دیوارهای آجری باید دارای حداقل ضخامت ۳۵ سانتیمتر، مناسب برای استقامت در مقابل آتش سوزی بمدت ۲ ساعت باشند. کلیه دیوارهای آجری اعم از باربر یا غیر باربر از نقطه نظر ضخامت - ارتفاع - نوع ملات مورد استفاده و نوع آجر در نقشه‌های اجرایی مشخص شده است. معذالک در مواردیکه نقشه به تنهایی گویا نباشد آجر چینی باید با آجر و ملاتهای زیر ساخته شوند: در نماسازی آجری، آجر مورد استفاده باید از نوع درجه یک و کاملاً مرغوب انتخاب گردد.

نوع ملات مصرفی برای نماهای با آجر فشاری ملات باتارد ۱:۲:۸ و یا ماسه سیمان ۱:۶ خواهد بود و چنانچه آجر ماشینی برای نماسازی بکار رود باید حداقل از ملات ماسه سیمان ۱:۵ مصرف گردد.

ضخامت بندها برای آجر کاری نما نباید از ۱۰ میلیمتر کمتر و از ۱۲ میلیمتر بیشتر باشد. پنخس ملات در آجر کاری نما باید بکمک شمشه ملات صورت گیرد.

آجر کاری با ملات ماسه سیمان و یا باتارد باید پس از گرفتن بمدت حداقل سه روز مرطوب نگهداشته و از خشک شدن آن جلوگیری گردد.

آن قسمت از دیوارهای آجری که با خاک تماس مستقیم و دائم دارد باید با آجری ساخته شود که خاصیت جذب آب کمی داشته باشد. در اینگونه موارد می‌توان از آجرهای ماشینی توپر استفاده نمود.

آجر چینی:

در آجر چینی باید اصول پیوند آجرها رعایت شود. پیوند کلیه دیوارها باید به یکی از صورتهای بلوکی یا صلیبی باشد. برای دیوارهای آجری مسلح می‌توان از آرماتور استفاده نمود. آجر چینی نباید در حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد انجام شود.

دیوارهاییکه تازه چیده شده‌اند باید با پوشاندن و گرم کردن در مقابل سرما محافظت گردند. در محل تقاطع دیوارها باید یک رج در میان قفل و بست کامل ایجاد شود (لابند). گوشه‌های بیرونی

صفحه : ۳۴	ساختمان و تاسیسات بست	فصل : ۳
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

دیوارها باید قفل و بست کامل در هر رگ داشته باشد. بنابراین نباید دیوار چینی گوشه‌ها در امتداد قائم متوقف شود.

هنگام آجرچینی در قسمتهای مختلف ساختمان، نباید ارتفاع آجرکاری بیش از یک متر از سایر دیوارها تجاوز نماید.

هنگام آجر چینی در دیوارهای آجری باید سوراخها و محلهای باز برای کار گذاردن چهارچوب‌ها، مجرای تهویه، عبور لوله‌ها و کابل کشیهای توی کار و غیره (بجز لوله‌های کوچک منفرد) تعبیه گردد که بعداً نیازی به کندن و تراشیدن دیوار نباشد.

چهارچوب‌های درب و پنجره، نعل درگاهها و اتصالات مربوطه باید طبق نقشه در دیوار کار گذاشته شده و درز بین آجر کاری و چهارچوب مطابق جزئیات پر شود.

شاخکهای درها و دریچه‌های فلزی که در داخل دیوار قرار می‌گیرند باید قبلاً پاک شده و سپس با ملات ماسه سیمان محکم گردد. چهارچوب‌ها باید توسط زواندی به آجر چینی بسته و در جای خود محکم گردد.

چهارچوبهای فلزی باید هنگام ریختن دوغاب در پشت پروفیل با قرار دان تنگهای لازم در دهانه مهار گردند تا بر اثر فشار دوغاب خم نشده و نیز از جهت طولی تاب بر ندارند.

کلیه دیوارها باید کاملاً تراز و شاقولی بوده و طبق ابعاد مشخص شده در نقشه ساخته شوند. درها باید بنحو کاملاً تراز و شاقولی و با فواصل یکسان از بر کار مطابق آنچه که در نقشه‌ها مشخص شده است کار گذاشته شوند.

بند کشی:

در صورتیکه سطوح آجر کاری اندود نگردد باید درزهای افقی و عمودی آن بند کشی شود. برای بند کشی باید پس از تمیز کردن درزها از گردوغبار و ملاتهایی که به آسانی کنده میشوند (بوسیله هوای فشرده)، بوسیله ابزار بند کشی ملات را در داخل درز فشرده و جایجا ساخت بطوریکه تماس کامل با آجر حاصل گردد. در صورتیکه نوع ملات در نقشه مشخص نشده باشد باید ملات ماسه بادی و سیمان با نسبت حجمی ۱:۴ مصرف شود.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۲۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۱-۷ سقفهای مجوف بتنی

مصالح:

تیرچه پیش ساخته، باید کاملاً سالم و بدون ترک و شکستگی و هر نوع عیب دیگری باشد. نوع آرماتور - بتن و ابعاد تیرچه ها باید مطابق مشخصات مندرج در نقشه های جزئیات انتخاب شده و تیرچه های ساخته شده ابعاد و مقاومت مورد نیاز را دارا باشند. بلوکهای مجوف بین تیرچه ها باید از بهترین نوع بوده و کلیه آنها از نظر ابعاد، شکل و جنس یکسان باشند. نصب آرماتور و بتن ریزی روی بلوکها باید مطابق جزئیات ارائه شده در نقشه ها انجام گیرد.

نحوه اجراء:

در مورد تیرچه پیش ساخته، ابتدا باید تیرچه ها نصب شده و حد فاصل آنها با بلوکهای مجوف پر گردد. قبل از آرماتوربندی و بتن ریزی دال باید تیرچه ها بوسیله تکیه گاههاییکه در فواصل لازم تعبیه می شود نگهداشته شده خیز مناسبی حدود ۱:۲۰۰ دهانه به طرف بالا به آن داده شود. لبه تیرچه ها باید حداقل ۱۵ سانتیمتر روی تکیه گاه قرار گیرد. سپس آرماتورهای دال فوقانی طبق نقشه در محل خود قرار گرفته و کاملاً به یکدیگر بسته و در جای خود ثابت گردند. قبل از بتن ریزی باید سراسر سقف آبیاشی شود. برای عبور لوله های برق و نظایر آن از زیر فرش کف باید بین فرش کف و روی دال فاصله کافی در نظر گرفته شود و پس از لوله کشی این قسمت با بتن سبک پر گردد. کلیه کارهای بتنی باید طبق نقشه و مشخصات انجام شود. در مورد تیرچه هاییکه در کارگاه ساخته می شوند باید تیرچه ها قبل از نصب حداقل بمدت ۱۴ روز جهت بدست آوردن استحکام لازم در شرایط مناسب نگهداری شوند.

۳-۱-۸ عایقکاری

مصالح:

گونی مورد استفاده در عایقکاری باید نو، ریزبافت، کاملاً سالم و بدون آلودگی و چروک باشد و

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۲۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

وزن آن در هر متر مربع حدود ۳۸۰ گرم باشد.
 چنانچه گونی قبلاً با قیر آغشته شده باشد، دو طرف گونی باید کاملاً پوشیده و ضخامت آن حدود ۳ میلیمتر باشد. وزن گونی قیراندود نباید در هر متر مربع از ۲۷۰۰ گرم کمتر باشد.
 شمع قیراندود و یا سایر مصالح ویژه عایق کاری باید توسط سازنده معبر ساخته شده و کلیه خواص مندرج در کاتالوگ سازنده را دارا باشد.
 قیر مصرفی جهت عایق کاری باید منطبق با مشخصات مندرج در استانداردهای شماره ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.
 جهت تخلیه قیرهای جامد لازم است که آنها را بصورت سیال درآورد. این امر مستلزم حرارت دادن کافی است و چون شعله مستقیم باعث تجزیه قیر و تغییر مشخصات آن می‌شود باید از دادن حرارت‌های بیش از ۱۷۷ درجه سانتیگراد خودداری بعمل آید.

نحوه عایقکاری:

سطوح زیر عایقکاری باید صاف و تمیز باشد. چنانچه سطح زیر عایقکاری کاملاً صاف نباشد باید روی آنرا با یک قشر ملات ماسه سیمان ۱:۶ به ضخامت ۲ سانتیمتر اندود نمود و سطح آنرا کاملاً صاف کرد.

عایقکاری بر روی سطح مرطوب به هیچوجه مجاز نمی‌باشد. جهت زیرسازی عایقکاری بام چنانچه در نقشه بنحو دیگری مشخص نشده باشد می‌توان بجای ملات سیمان، آسفالت مخصوص بام (توپکا) به ضخامت ۲ سانتیمتر بکار برد.

عایقکاری نباید در درجه حرارت کمتر از ۴+ درجه سانتیگراد انجام شود.

عایقکاری نباید به هیچوجه در هنگام بارندگی انجام گیرد و بکار بردن میخ جهت نصب ورقهای عایقکاری مجاز نمی‌باشد. در کف بام و دیوارهای زیرزمین و نظائر آن که عایقکاری در بیش از یک قشر انجام می‌شود باید لایه‌های متوالی عایق کاملاً بر روی یکدیگر قرار گیرند.

ورقهای عایق باید از هر طرف حداقل باندازه ۱۰ سانتیمتر در جهت حرکت آب همدیگر را پوشانیده و توسط قیر کاملاً بهم بچسبند.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۳۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

لبه بالای عایقکاری هیچگاه نباید پائین تر از تراز زمین (سطح تمام شده) باشد. دیوارهای خارجی بنا در سطحی که با خاک تماس دارند باید تا ارتفاع حداقل ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف خاک عایق شوند.

عایقکاری دیوارها:

عایقکاری دیوارها با قیر و گونی باید بدقت در محلهاثیکه در نقشه نشان داده شده است انجام گیرد. در مورد عایقکاری زیر دیوارها باید سطح اندود ماسه سیمان زیر عایقکاری که خشک شده است، کاملاً تمیز گردد و سپس یک لایه قیر مذاب (مخلوطی به نسبت دوسوم و یک سوم از قیرهای ۶۰/۷۰ و ۸۵/۲۵) بمقدار ۱/۵ کیلوگرم در هر متر مربع بطور یکنواخت بر روی آن پخش گردد. در حالیکه قیر هنوز گرم است یک لاگونی بر روی آن گسترده و بر روی سطح فشار داده شود بطوریکه در تمام نقاط کاملاً به قیر بچسبد.

مجدداً لایه‌ای از قیر مذاب (مخلوطی به نسبت دوسوم و یک سوم از قیرهای ۶۰/۷۰ و ۸۵/۲۵) به مقدار یک کیلوگرم در هر متر مربع بطور یکنواخت روی گونی پخش گردد بطوریکه تمام سطح گونی را بپوشاند.

در مورد سطوح عمودی دیوارهایی که بدین نحو عایقکاری می‌شوند باید ترتیب عایقکاری از بالا به پائین باشد.

در مورد قشر دوم باید یک لاگونی و قیر طبق آنچه در مبحث عایقکاری بام گفته شده اضافه گردد. عایقکاری کف اتاقها:

کف زیرزمین‌ها و بطور کلی کف کلیه اتاقهایی که روی زمین قرار دارند در مواردی که سطح آب زیرزمینی بالا است باید در مقابل رطوبت زمین عایق شود و عملیات آن بطور خلاصه بشرح زیر می‌باشد.

برای تسطیح زمین از یک قشر ۲۵ سانتیمتری سنگ شکسته و یا قلوه سنگ که روی آن سنگ و شن ریزتر (ماسه خاکی) ریخته شده استفاده و بالاخره از شفته پوک یا بتن لاغر بعنوان فرش کف استفاده خواهد شد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

ممکن است زیر فرش یک اندود قیر یا یک کیلوگرم قیر در متر مربع یا یک لایه مشمع قیر اندود و $\frac{2}{5}$ سانتیمتر ماسه نرم استفاده شده و سپس با آجر موزائیک در یک بستر ملات ماسه سیمان فرش کف اجرا شود.

مشمع قیراندود باید از نوع آسفالتوئید و از بهترین جنس باشد و نمونه آن بتصویب مهندس برسد و وزن آن حداقل سه کیلوگرم در هر متر مربع باشد. محل اتصال قطعات مشمع باید با چسب مخصوص چسبانیده شود.

عایقکاری بام و نظایر آن:

قبل از عایقکاری باید شیبی بمیزان $\frac{1}{5}$ تا $\frac{3}{5}$ درصد زیر سطح عایق بکمک بتن سبک تعبیه و سپس سطح مورب را پس از تمیز کردن با یک قشر ملات ماسه سیمان $1:6$ به ضخامت حداقل ۲ سانتیمتر اندود و پس از آن عمل عایقکاری را به ترتیبی که در زیر گفته می شود انجام داد:

الف - ابتدا باید سطح اندود و یا آسفالت زیر عایقکاری تمیز گردد.

ب - یک لایه قیر مذاب $\frac{60}{70}$ (به وزن خالص هر بشکه شرکت ملی نفت ایران معادل $\frac{154}{5}$ کیلوگرم) بمقدار ۲ کیلوگرم در هر متر مربع بطور یکنواخت بر روی سطح بام پخش گردد بطوریکه تمام سطح را بپوشاند. در هوای سرد بجای قیر $\frac{60}{70}$ می توان قیر R.C.2 بکار برد.

پ - یک لاگونی خشک، تمیز و بدون چروک بر روی قیر گسترده و بر روی سطح فشار داده می شود بطوریکه در تمام نقاط کاملاً به قیر بچسبد.

ت - قشری از مخلوط قیر $\frac{60}{70}$ و قیر $\frac{85}{25}$ (به وزن خالص هر بشکه شرکت ملی نفت ایران معادل $\frac{151}{5}$ کیلوگرم) به نسبت مساوی بصورت مذاب و به مقدار $\frac{1}{5}$ کیلوگرم در هر متر مربع بطور یکنواخت بر روی گونی پخش گردد.

ث - مجدداً یک لاگونی طبق بند «پ» باید گسترده شود.

ج - لایه ای از مخلوط مذاب $\frac{60}{70}$ و $\frac{85}{25}$ به نسبت ۱ به ۲ بمقدار $\frac{1}{5}$ کیلوگرم در هر متر مربع بر روی آخرین لایه گونی بطور یکنواخت و بنحوی که تمام سطح را بپوشاند پخش گردد.

چ - چنانچه عایقکاری در بیش از ۲ لایه گونی و سه قشر قیر در نقشه مشخص شده باشد بغیر از

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۳۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

قشر اول و آخر سایر قشرها باید طبق بند «پ» و «ت» انجام گیرد.

ح - قشرهای عایقکاری در پای دیوارهای دست انداز و اطراف دودکشها و غیره باید حداقل ۱۵ سانتیمتر بالاتر از سطح تمام شده بام بالا آمده و روی آن با تور سیمی و اندود سیمانی به ضخامت حداقل ۳ سانتیمتر پوشیده شود.
در کنار دست اندازهای بام بهتر است جلوی عایق قائم یک تیغه آجری ۱۱ سانتیمتری با ملات ماسه سیمان ساخته شود.

خ - لبه‌های بالکن در محلهائی که دیوار جان پناه نداشته باشد باید ماهیچه‌ای از ملات ماسه و سیمان ۱:۶ ب ضخامت حداقل ۳ سانتیمتر پیش‌بینی شده و قیر و گونی بر روی آن ادامه یابد.
عایقکاری با گونی قیر اندود شده:

زیر عایقکاری باید با یک قشر مذاب از نوعی که در عایقکاری با قیر گونی مصرف می‌شود به مقدار حداقل ۱ کیلوگرم در متر مربع پوشیده شود و سپس ورقهای عایقکاری روی آن قرار گیرد. ورقهای عایقکاری باید حداقل ۱۰ سانتیمتر رویهم قرار گرفته و در محل اتصال بوسیله قیر مذاب کاملاً به هم بچسبند بطوریکه هیچگونه درزی باقی نماند.
روی آخرین قشر عایقکاری بمنظور مقاومت بیشتر در برابر عوامل جوی و همچنین جلوگیری از جذب حرارت زیاد در تابستان باید روسازی شود.

عایقکاری با مشمع قیر اندود:

عایقکاری با مشمع قیراندود باید طبق نقشه و مشخصات کارخانه سازنده مشمع و بدقت انجام گردد.

۳-۱-۹ کف سازی

مشخصات انواع آجرهای موزائیک باید با مشخصات استاندارد ملی ایران به شماره ۷۵۵ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی مطابقت داشته باشد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۴۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

آجر موزائیک:

آجر موزائیک سالم و بی عیب باید پوسته نشده و فاقد ترکهای مویی، شوره (سفیدک)، لب پریدگی، ساییدگی و دندان دندان بودن باشد. زوایای آجرهای مربع و مربع مستطیل باید قائمه باشد.

آجر موزائیک مرغوب آجری است که قبل از عمل بطانه کاری مجموع سطح حفره‌های موجود در رویه ظاهری آن از $\frac{1}{3}$ درصد سطح سایش بیشتر نباشد.

حداقل ضخامت قشر رویه در آجر موزائیک بجز موزائیک تکه‌ای یا لاشه‌ای ۴ میلیمتر و در مورد موزائیک تکه‌ای یا لاشه‌ای ۸ میلیمتر خواهد بود.

بطانه کاری:

بطانه کاری عبارتست از پر کردن سوراخهای آجر موزائیک سالم بوسیله خمیری از نوع خمیر رویه بمنظور بهبود شکل ظاهری آجرهای سائیده شده. عمر تهیه خمیر مصرفی نباید از یکساعت تجاوز نماید. بطانه کاری پس از اتمام عملیات نظافت کاری دقیق لبه‌های آجر انجام می‌شود.

صیقل کاری:

صیقل کاری نهایی باید با سنگ سنباده دانه ریز انجام شود.

آجر موزائیک فرش کف روی ملات سیمانی ۱:۵:۵ ب ضخامت متوسط $\frac{2}{5}$ سانتیمتر کار گذاشته می‌شود. لذا درزها باید منظم و باریک بوده و سطح فرش کاملاً هموار گردد بنحوی که پستی و بلندی در آن مشاهده نگردد.

موزائیک کف باید واکس زده و براق شود.

بندهای فرش موزائیک را با توجه به نوع کار باید با دوغاب سیمان و پودر سنگ یا سیمان و خاک سنگ پر نمود. سیمان این دوغاب برحسب رنگ موزائیک، از سیمان پرتلند ایرانی و یا رنگی انتخاب خواهد شد.

سطح موزائیک پس از گرفتن دوغاب سیمانی درزها باید با پارچه مرطوب پاک شود. برای تهیه یک متر مکعب دوغاب سیمان و پودر سنگ باید ۴۰۰ کیلوگرم سیمان + ۹۶۰ کیلوگرم پودر

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۴۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

سنگ +۴۸۳ لیتر آب اختیار نمود و برای تهیه یک متر مکعب دوغاب سیمان و خاک سنگ باید ۲۲۰ کیلو گرم سیمان +۱۰۰۰ کیلو گرم خاک سنگ و ۵۲۷ لیتر آب اختیار گردد. تا هنگامیکه بند کشی کاملاً خشک نشده است راه رفتن روی فرش موزائیک ممنوع است و همچنین ساختن ملات روی سطوح فرش شده مجاز نمی باشد.

۱۰-۱-۳ نماسازی

نمای ساختمان باید متناسب با محیط پیرامون و ساختمان های مجاور آن باشد.

مصالح:

مصالح مورد استفاده در نماسازی، اعم از آجر و سنگ یا مصالحی که برای تهیه انواع ملاتهای اندود کاری بکار می رود باید همان باشد که در فصل عملیات بنایی و فصل های بعدی آن ذکر گردیده است.

زیر کار:

در صورتیکه سطح زیر کار بعلت سختی و صافی مانع چسبندگی اندود شود باید خلل و فرج مصنوعی در سطح مورد نظر ایجاد نمود. در صورتیکه مقاومت مصالح زیر کار کم باشد (مانند بتن سبک و غیره) باید دقت نمود که مقاومت ملات اندود از مقاومت زیر کار بیشتر نشود.

در مواردیکه مصالح زیر کار مناسب برای اندود کاری نباشد (مانند زیر کار فلزی) در اینصورت باید بکمک تور سیمی امکان چسبندگی اندود را به زیر کار فراهم آورد.

قبل از شروع اندود کاری باید به کلیه مهارها، نبشی ها، گیره ها و بطور کلی تمام اجزاء فلزی که در مصالح زیر سازی و بمنظور ایجاد شبکه ای برای اندود کاری تعبیه شده اند، رنگ ضد زنگ زده شود.

تمیز کاری:

در هنگامیکه اندود کاری جریان دارد سطح کلیه قسمتهای تمام شده و لوازم موجود که ممکنست در اثر آلوده شدن با اندود زیان ببینند باید پوشانیده شوند.

انتخاب نوع اندود کاری جهت نمای ساختمان باید متناسب با شرایط اقلیمی بافت و معماری ساختمانهای اطراف انجام گیرد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات بست	صفحه : ۴۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کلو ولت توریج	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

اندود سطح داخلی ساختمان:

سطوح داخلی بنا اعم از دیوار یا سقف باید با ملاتهای ماسه سیمان اندود شده و در نهایت رنگ آمیزی (نقاشی) گردند.

اجرای اندود کاری:

سطح زیر اندود کاری باید از گرد و خاک و ملاتهای اضافی کاملاً تمیز گردد.

چنانچه سطح زیر اندود دارای درز باشد باید داخل درزها تمیز شده و برای اتصال به اندود، سطح مناسبی بوجود آید.

هنگام اندود کاری باید سطح زیر کاملاً با آب مرطوب گردیده و بلافاصله روی آن اندود شود.

چنانچه زیر اندود دیوار یا سقف عایقکاری شده باشد باید یک لایه تور سیمی قبلاً زیر لایه اندود (روی سطح عایق کاری شده) نصب شود.

اندود کاری باید حداقل دارای دو قشر آستر و رویه باشد.

سطح آستر بمنظور اتصال بهتر به رویه باید قبل از گرفتن نهائی با کشیدن خطوطی خراش داده شود.

هنگام اجرای اندود قشر رویه، قشر آستر باید کاملاً گرفته باشد و سطح آن با آب مرطوب گردد. سطح رویه باید کاملاً صاف و بدون موج باشد بطوریکه ناهمواری آن هنگام اندازه گیری با شمشه ۳ متری از ۳ میلیمتر بیشتر نباشد.

از یخ زدن اندود قبل از آنکه کاملاً گرفته باشد و نیز خشک شدن سریع آن باید جلوگیری نمود.

اندود سیمانی باید بمدت یک هفته بصورت مرطوب نگهداری شده، در صورت امکان از تابش آفتاب محافظت گردد. آبپاشی اندود سیمانی باید بلافاصله پس از گرفتن آن شروع شود.

اندود باید کاملاً به سطح زیرین بچسبد. محلهای ترک خورده و قسمتهائی از اندود کاری که خالی بودن پشت آنها با ضربه زدن مشخص شود مورد قبول نبوده و باید برداشته و بنحو رضایت بخش ترمیم گردد.

سطح اندود شده باید در تمام مدت ساختمان در برابر صدمات احتمالی محافظت شود. تعمیر قسمتهای زخمی شده و همچنین قسمتهای شوره زده، پوسته شده، متورم شده، سست (پودر شده) و زنگ زده باید بنحوی انجام گردد که قسمت تعمیر شده با قسمتهای اطراف کاملاً هم‌رنگ و دارای فصل مشترک مسطح باشد.

در صورت لزوم قبل از شروع به اندود نمودن باید سطوحی به ابعاد 50×50 سانتیمتر از اندود برنگهای مختلف و با ملاتهای متفاوت برای تعیین مناسبترین ملات و نوع اندود کاری آماده گردد.

اندود نمای خارجی:

اندود نمای خارجی ساختمانها بر حسب نوع مصالح بکار رفته و طریقه اجرای آن به انواع زیر تقسیم می‌شود:

اندود سیمانی نگرگی یا ماهوتی:

اندود سیمانی نگرگی یا ماهوتی در سه قشر و به ترتیب زیر انجام می‌شود:

الف - قشر آستر که با ملات ماسه سیمان ۱:۵ به ضخامت متوسط ۳۰ میلیمتر روی نمای آجری یا بلوک سیمانی که بصورت گری اجراء شده است انجام می‌شود.

ابتدا باید سطح نما را تمیز و مرطوب کرده و به منظور ایجاد چسبندگی قشر آستر بنمای ساختمان بند آجرها یا بلوک سیمانی و یا سنگی را خالی نمود. سپس قشر آستر را بعد از شمشه گیری روی نمای ساختمان اجرا کرد.

روی قشر آستر بمنظور ایجاد اصطکاک بیشتر برای چسبندگی قشر رویه خراشهایی بوجود می‌آورند.

ب - قشر میانه یا قشر دوم، به ضخامت متوسط ۵ میلیمتر با ملات سیمان + خاک سنگ با آب کم و بصورت تخته ماله روی قشر اول اجراء می‌شود. سطح ساخته شده اخیر باید کاملاً صاف و مستوی باشد.

پ - قشر سوم یا قشر نهائی که به عنوان نمای اصلی ساختمان روی قشر دوم اجرا می‌شود ضخامت قشر رویه بطور متوسط ۲ میلیمتر می‌باشد که با ملات سیمان + پودر سنگ + خاک سنگ

با آب زیاد بصورت تگرگی یا ماهوتی انجام خواهد شد. برای اجرای این قشر، دوغابی را که به ترتیب فوق تهیه گردیده بوسیله جارو یا غلطکهای ویژه و یا سایر وسائلی که برای اینکار ساخته شده بر روی نمای ساختمان می‌پاشند و بر حسب درشتی و ریزی دانه‌های ماسه مصرفی نمائی با ناهمواری کم (ماهوتی) و یا ناهمواریهای زیاد (تگرگی) بوجود می‌آید.

اندود سیمانی چکشی:

اندود سیمانی چکشی در دو قشر اجرا می‌شود، قشر اول یا آستر مانند ملات ماسه سیمان تهیه می‌گردد و قشر نهایی آن با ملات موزائیک تهیه و به ضخامت متوسط ۱۵ میلی‌متر اجرا می‌گردد. برای اجرای قشر اخیر که نماسازی اصلی ساختمان را تشکیل می‌دهد ملات را بکمک ماله‌های مخصوص روی قشر اول مالیده و سپس بر روی آن بندهایی که تا عمق قشر زیرین ادامه دارد به ابعاد و اندازه‌های مندرج در نقشه ایجاد می‌کنند. این بندها بکمک شیشه یا مواد پلاستیکی و نظائر آن پر می‌شود. سیمانی که برای اینگونه نماسازیها بکار برده می‌شود معمولاً سیمان سفید یا رنگی می‌باشد.

اندود سیمانی تخته ماله:

این نوع اندود در دو قشر انجام می‌گردد. قشر اول بعنوان قشر آستر و قشر دوم بصورت تخته ماله اجراء می‌گردد. روی قشر اخیر ممکنست از رنگهای مخصوص روی سیمان استفاده نمود. گاهی روی نماسازی تخته ماله را از انواع مصالح خارجی مانند گرانولیت، دکورسم، ماپلکس و غیره می‌پوشانند. بدیهی است اجرای این نوع نماسازیها باید طبق کاتالوگ و دستور کارخانه سازنده باشد.

نمای آجری

در نماسازی با آجر بهتر است آجرنما بطور همزمان با آجر پشت کار چیده شود و ضخامت این دو نوع آجر یکسان و یا تقریباً یکسان باشد تا هر دو در هر رج روی یک لایه ملات چیده شوند. در صورتی که آجرنما پس از احداث دیوار پشت کار چیده شود باید با مهار کردن مفتولهای فلزی

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۴۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

در داخل ملات پشت کار و قرار دادن سر آزاد این مفتولها در ملات آجرنما این دو قسمت آجرکاری بهم متصل گردند. فاصله این مفتولها در هر یک از جهات افقی و قائم نباید از ۵۰ سانتیمتر بیشتر اختیار شود.

نمای سنگی:

نماسازی با سنگ غیرپلاک که قطعات آن بصورت افقی رویهم چیده می شوند تابع مقررات نماسازی با آجر می باشد. در صورتیکه سنگها بصورت پلاک بطور قائم نصب شوند باید با تعبیه اسکوپ و یا مهار مناسب دیگری از جدا شدن و فروریختن آنها در موقع بروز زلزله جلوگیری شود.

۳-۱-۱۱ درها و دریچه های فلزی

در مورد درها و دریچه ها و نرده ها و کلیه کارهای فلزی، باید یالها کاملاً گونیا بوده و سطوح آنها کاملاً مستوی و بدون اعوجاج باشد.

گیرداری در یا دریچه بوسیله شاخ یا پیچ وجوش و غیره تامین می شود در یا دریچه باید وسائل گیرداری کافی داشته باشد تا در محل خود در دیوار یا ستون بنحو اطمینان بخشی استقرار یابد. موقعیت نقاط گیرداری به صورت زیر می باشد:

۱- در محل لولا و دستگیره

۲- در محل برخورد وادار به قاب دریچه

اتصال باید کامل، محکم و بدون ترک باشد و برآمدگی جوش در نمای دریچه باید صاف گردد. یراقهای درها و دریچه ها باید متناسب با ابعاد آنها بوده و در برابر زنگ زدگی مقاوم باشند. در یراقی که احتیاج به روغنکاری داشته باشد باید محل ورود روغن تعبیه شده باشد تا احتیاج به باز کردن اجزاء آن بمنظور روغنکاری نباشد.

نصب یراق نباید از مقاومت دریچه بخصوص در گوشه ها بکاهد.

استقرار یراق به دریچه باید بنحوی محکم و مقاوم باشد که بمرور زمان نیز از استحکام آن کاسته نشود.

صفحه : ۴۴	ساختمان و تاسیسات پست	فصل : ۳
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

بیج‌هایی که در درها و دریچه‌ها بکار برده می‌شوند باید گالوانیزه بوده و در برابر رطوبت هوا زنگ نزنند.

میله داخل لولا باید فولادی باشد.

مشخصات فنی پروفیل‌های آهنی باید طبق استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و یا استانداردهای بین‌المللی مشابه باشد.

کلیه چهارچوبها و اجزاء دیگر در و دریچه باید دو قشر رنگ ضدزنگ زده شوند

۳-۱-۱۲ نقاشی و رنگ آمیزی

انجام رنگ آمیزی در قسمتهای خارجی ساختمان در ایام بارندگی مجاز نیست.

رنگ آمیزی روی سطوحی که کاملاً خشک نشده، مجاز نیست.

پیش از زدن رنگ، جلا و یا لعاب بایستی کلیه سطوح شستشو شده و مراقبت کامل بعمل آید تا گرد و غبار آنها زدوده و برطرف شود.

پیش از زدن هر دست رنگ لایه قبلی باید کاملاً خشک شود. در موارد لازم هر دست رنگ باید با کاغذ سمباده نرم، هموار گردد.

کلیه سطوح مجاور یکدیگر باید در برابر صدمه، لکه و ذرات رنگ محافظت شوند.

کلیه یراق آلات بیرونی باید پیش از عملیات رنگ آمیزی پیاده شده و پس از خاتمه رنگ آمیزی مجدداً نصب شوند.

قبل از رنگ آمیزی سطوح اندود شده دیوارها و کلیه سوراخها و ترکهای آن باید پر شوند.

زدن کاغذ سمباده بر روی سطوح گچ و سیمان کاری که باید رنگ شوند مجاز نخواهد بود.

سطوح سیمان کاری ابتدا باید با محلول رقیق جوهر گوگرد شسته شده و سپس با روغن بزرک جوشانده شده اندود گردند و آنگاه با رنگهای مشخص شده در نقشه‌ها مطابق مشخصات کارخانه سازنده رنگ آمیزی شوند.

پس از خاتمه کار بقایای مواد و مصالح باید از کارگاه خارج شوند.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۴۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

کلیه رنگها یا مواد مربوط به رنگ باید از نوع کاملاً مرغوب بوده و در ظروف سر بسته اصلی و با برچسب سازنده آن بکار گاه تحویل شوند.

در موارد خاص، رنگ کاری بوسیله رنگ پاش موتوری صورت می گیرد.

کلیه قطعات فولادی را باید پس از آماده نمودن با یکدست رنگ ضد زنگ رنگ آمیزی نمود.

درها و پنجره ها و کلیه قسمتهائی که در کارخانه ساخته می شوند باید پس از تمیز و آماده شدن با یکدست رنگ ضد زنگ در کارخانه رنگ آمیزی شوند.

قسمتهائی از قطعات فلزی که پس از سوار کردن و یا نصب دسترسی به آنها ممکن نیست باید قبل از ساختن و نصب رنگ آمیزی شوند.

پس از نصب قطعات فلزی باید قسمتهائی که رنگ آنها آسیب دیده همراه با محل جوشکاریها یا پیچ و مهره ها و غیره که قبلاً رنگ زده شده است با رنگ ضد زنگ رنگ آمیزی شوند.

قسمتهائی از در و دریچه ها که در زیر کار قرار می گیرند و یا قسمتهائی که با سنگ نما و غیره پوشانده می شوند باید پس از نصب مجدداً با رنگ ضد زنگ رنگ آمیزی شوند.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۲۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۲ تأسیسات ساختمان

۳-۲-۱ تهویه

ترانسفورماتور بزرگترین سرچشمه گرما در پست توزیع به شمار می‌رود و گرمای ناشی از تلفات حرارتی آن می‌باید از فضای داخل پست دفع گردد تا باعث افزایش غیر مجاز دمای تجهیزات نشود.

طراحی ساختمان پست‌های توزیع به اساس تهویه طبیعی به میزان ۴ تا ۵ متر مکعب در دقیقه بر کیلووات تلفات حرارتی، حداکثر ۱۰ درجه سانتیگراد افزایش درجه حرارت انجام گرفته است. این شرایط متناسب با کار یک ترانسفورماتور با ظرفیت ۱۲۵۰ کیلوولت‌آمپر با ۸۰٪ بارگذاری در شرایط اقلیمی معتدل با حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰ درجه سانتیگراد می‌باشد.

در صورت افزایش ظرفیت ترانسفورماتور، بنحوص با افزایش حداکثر دمای محیط بویژه در مناطق گرمسیری، استفاده از هواکش برقی در پست ضروری خواهد بود.

میزان بارگذاری مجاز پست در حالت‌های تهویه طبیعی و تهویه با استفاده از هواکش‌های برقی همراه با تعداد و ظرفیت هواکش‌های برقی در جدول ۳-۱ مشخص گردیده است.

در این جدول میزان بارگذاری در وضعیت‌های مختلف درجه حرارت محیط و ظرفیت‌های مختلف ترانسفورماتور ارزیابی گردیده است. با مشخص بودن ظرفیت ترانسفورماتور و شرایط اقلیمی آن، می‌توان ضرورت استفاده از هواکش برقی و تعداد موردنیاز آن را برحسب مقادیر بارگذاری از روی جدول مشخص نمود. باید توجه داشت که برای ترانسفورماتورهای نصب شده در ارتفاعات بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، می‌باید مطابق جدول ۳-۳ به ازاء هر ۲۰۰ متر ارتفاع اضافی یک درصد از ظرفیت نامی ترانسفورماتورها کاسته گردد.

در صورت ضرورت نصب هواکش برقی در پست، این هواکش‌ها می‌باید در قسمت بالای بادگیر انتهایی پست (بالای ترانسفورماتور) و در پشت دریچه‌های خروج هوا تعبیه گردند. نکته حائز اهمیت در این رابطه آنست که بدلیل گستردگی دریچه‌های خروجی بادگیر در قسمت اعظم عرض پست، می‌باید دوطرف هر کدام از هواکش‌ها بوسیله دیواره عمودی نازکی که از

فصل : ۳	ساختمان و تأسیسات پست	صفحه : ۴۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

مدخل ورودی باد گیر تا سطح داخلی دریچه خروجی امتداد یافته است از باقی فضای باد گیر مجزا گردد تا در هنگام استفاده از هواکش ها مسیر گردش هوا در محدوده اطراف دریچه ها بسته نشود و هوای داخل پست بصورت مؤثرتری تهویه گردد.

کنترل و قطع و وصل هواکش ها بکمک ترموستات نصب شده در مجاورت ترانسفورماتور انجام می گیرد. در این حالت ترموستات باید حدود ۵ درجه سانتیگراد بالاتر از حداکثر درجه حرارت محیط تنظیم شده باشد.

در عین حال برای اطمینان از عملکرد بموقع هواکش ها در هنگام بالا رفتن درجه حرارت، بهتر است که در صورت امکان با استفاده از کنتاکت های اضافی ترمومتر ترانسفورماتور، این ترمومتر را بصورت موازی در مسیر قطع و وصل هواکش ها قرار داد.

تغذیه هواکش های برقی از طریق تابلوی روشنایی داخلی پست انجام می گیرد. در این حالت چنانچه ظرفیت کنتاکت ترموستات یا ترمومتر ترانسفورماتور برای قطع و وصل موتور هواکش مناسب نباشد، مدار تغذیه هواکش ها در تابلوی روشنایی داخلی باید از نوع کنتاکتوری بوده و مدار کنترل آن با ترموستات مرتبط باشد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۵۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

تپه با هواکش برقی		تپه طبیعی	حداکثر دمای محیط (°C)	ظرفیت نامی ترانسفورماتور (kVA)
هواکش نوع ه	هواکش نوع ب			
۵۰۰	۴۹۰	۴۶۰	۳۵	۵۰۰
۴۶۰	۴۵۰	۴۲۰	۴۰	
۴۲۰	۴۱۰	۳۹۰	۴۵	
۳۸۰	۳۷۰	۳۶۰	۵۰	
۶۳۰	۶۱۰	۵۷۰	۳۵	۶۳۰
۵۷۰	۵۵۰	۵۲۰	۴۰	
۵۲۰	۵۱۰	۴۸۰	۴۵	
۴۷۰	۴۷۰	۴۴۰	۵۰	
۷۸۰	۷۶۰	۷۱۰	۳۵	۸۰۰
۷۱۰	۶۹۰	۶۵۰	۴۰	
۶۵۰	۶۳۰	۶۰۰	۴۵	
* ۶۱۰	۵۸۰	۵۵۰	۵۰	
۹۵۰	۹۲۰	۸۶۰	۳۵	۱۰۰۰
۸۷۰	۸۴۰	۸۰۰	۴۰	
۸۰۰	۷۸۰	۷۳۰	۴۵	
* ۷۵۰	۷۲۰	۶۸۰	۵۰	
۱۱۶۰	۱۱۲۰	۱۰۵۰	۳۵	۱۲۵۰
۱۰۶۰	۱۰۳۰	۹۷۰	۴۰	
* ۱۰۱۰	۹۵۰	۹۰۰	۴۵	
* ۹۳۰	۸۸۰	۸۴۰	۵۰	

توضیح :

۱- تعداد هواکش نوع ه یا ب در جایی که با علامت * مشخص گردیده است ۳ عدد و در سایر موارد ۲ عدد می باشد که دو عدد از این هواکش ها در پنجره های بادگیر بالای ترانسفورماتور و هواکش سوم در پنجره بادگیر بالای تابلوی فشار متوسط نصب می گردند - مشخصات هواکش های نوع ه یا ب در جدول ۳-۲ تعریف گردیده است - در نقاطی با ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، مقادیر بار مجاز باید با اعمال ضرایب جدول ۳-۳ اصلاح گردد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۵۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت نوریع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

هواکش نوع b	هواکش نوع a	شرح مشخصات
۹۰۰	۱۴۰۰	دور در دقیقه (RPM)
۸۰	۸۰	قدرت الکتریکی (W)
۳۲۰۰	۲۵۰۰	دبی هوا (m ³ /h) در فشار استاتیک 5kgf/m ²
۶۶	۶۴	حداکثر نویز (dB)
۴۵۰	۳۵۰	قطر تقریبی (mm)
۲۲۰	۲۲۰	ولتاژ نامی (V)

جدول ۳-۳ ضریب کاهش ظرفیت ترانسفورماتور بر حسب ارتفاع نصب از سطح دریا

ارتفاع از سطح دریا (م)	ضریب کاهش
۰ - ۱۰۰	۱
۱۰۰ - ۱۲۰	۰.۹۹
۱۲۰ - ۱۴۰	۰.۹۸
۱۴۰ - ۱۶۰	۰.۹۷
۱۶۰ - ۱۸۰	۰.۹۶
۱۸۰ - ۲۰۰	۰.۹۵
۲۰۰ - ۲۲۰	۰.۹۴
۲۲۰ - ۲۴۰	۰.۹۳

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۵۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۲-۲ برق و روشنایی

روشنایی پست‌های توزیع بمنظور انجام تعمیرات و بازرسی‌های ادواری آن باید به نحو مطلوبی تأمین گردد. روشنایی داخل پست می‌باید در زوایای مختلف و فضاهای مجزای آن با استفاده از چراغ‌های سقفی فلورسنت (یا رشته‌ای) و چراغ‌های دیواری تونلی فراهم گردد و روشنایی سردر ورودی پست نیز با یک چراغ حباب‌دار تأمین شود.

همچنین تعدادی پریز تک فاز برای استفاده در مواقع نصب یا تعمیرات باید در نقاط مختلف روی دیوارها تعبیه شود.

چراغ‌های فلورسنت باید از نوع رفلکتوری با دو لامپ ۲۲۰ ولت بوده و دارای چوک و راه‌انداز و خازن‌های تصحیح ضریب قدرت و ضد پارازیت باشند و سیم‌کشی آن‌ها باید قبلاً بطور کامل انجام شده باشد.

رنگ لامپ‌های فلورسنت باید از نوع سفید مهتابی بوده و از لامپ‌های نور گرم نباید استفاده شود. چراغ‌های تونلی باید از نوع صنعتی مرغوب و با لامپ رشته‌ای نوع پیچی باشند. در سیم‌کشی این چراغ‌ها باید دقت گردد که سیم فاز به پولک انتهائی و سیم نول به قسمت پیچی سرپیچ وصل شده باشد و سیم اتصال زمین نیز به ترمینال مربوطه وصل گردد.

سیم‌کشی داخل این چراغ‌ها باید با سیم دارای روپوش نسوز انجام گیرد.

پریزهای مورد استفاده باید از نوع روکار ۱۵ آمپری تک فاز مجهز به اتصال زمین باشند.

تغذیه مدارهای پریز و روشنایی پست بعلاوه هواکش‌های برقی از تابلوی تغذیه روشنایی انجام می‌گیرد. این تابلو از نوع دیواری بوده و دارای ۴ الی ۶ مدار تک فاز با حفاظت فیوز یا کلید مینیاتوری می‌باشد. ظرفیت فیوز یا کلید محافظ مدار روشنایی از ۱۰ آمپر و در مورد مدار پریزها از ۱۶ آمپر نباید تجاوز نماید.

تابلوی روشنایی باید در نزدیک‌ترین نقطه قابل دسترسی در مجاورت درب ورودی پست نصب شود و مدار ورودی آن مستقیماً به شینه اصلی تابلوی توزیع فشار ضعیف متصل گردد.

به منظور امکان استفاده از ژنراتور اضطراری برای روشنایی پست در مواقع بی‌برقی جهت سهولت

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۵۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

در انجام تعمیرات، ورودی تابلوی مذکور از طریق یک کلید دوطرفه یا کنتاکتور برقرار می‌گردد.

سیم کشی مدارهای روشنایی و پریزها باید بصورت روکار و با استفاده از کابل سه رشته‌ای (یا سیم عبور داده شده از داخل لوله برق) به سطح مقطع $1/5$ میلیمتر مربع برای روشنایی و سطح مقطع $2/5$ میلیمتر مربع برای پریز و مدار هواکش‌های برقی انجام گردد.

در کابل کشی مدارهای روشنایی، پریز و هواکش‌های برقی، سیم‌های فاز و نول و زمین باید طبق استاندارد به ترمینال‌های مخصوص خود متصل گردند.

برای عبور کابل‌های روشنایی و پریز از داخل کف یا دیوارها باید در مرحله اجرای عملیات ساختمانی لوله گذاری لازم در نقاط مربوطه انجام گردد.

فصل : ۳	ساختمان و تاسیسات پست	صفحه : ۵۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توربع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فصل چهارم - نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات

صفحه ۵۷	۴-۱ ترانسفورماتورهای توزیع
صفحه ۵۷	۴-۱-۱ حمل، تخلیه و استقرار ترانسفورماتور
صفحه ۵۹	۴-۱-۲ روغن زدن ترانسفورماتور
صفحه ۶۰	۴-۱-۳ خشک کردن ترانسفورماتور
صفحه ۶۱	۴-۱-۴ نصب قطعات و اجزاء ترانسفورماتور
صفحه ۶۲	۴-۱-۵ نصب سیم و کابل حفاظت ترانسفورماتور
صفحه ۶۳	۴-۱-۶ آزمون ترانسفورماتور
صفحه ۶۴	۴-۱-۷ راه‌اندازی ترانسفورماتور
صفحه ۶۴	۴-۲ تابلوهای برق (فشار متوسط و فشار ضعیف)
صفحه ۶۴	۴-۲-۱ حمل و تخلیه تابلوها
صفحه ۶۵	۴-۲-۲ جابجائی و جاسازی تابلوها
صفحه ۶۶	۴-۲-۳ استقرار و نصب تابلوها
صفحه ۶۷	۴-۲-۴ نصب قطعات و اجزاء تابلوها
صفحه ۶۸	۴-۲-۵ آزمون و راه‌اندازی تابلوها
صفحه ۷۰	۴-۳ سیستم زمین پست
صفحه ۷۱	۴-۴ کابل کشی و سیم‌بندی مدارها

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات	صفحه : ۵۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۴- نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات

در این فصل نکات کلی و روشهای عمومی نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات اصلی مستقر در پستهای توزیع، اعم از ترانسفورماتورها، سلولهای فشار متوسط، تابلوهای توزیع فشار ضعیف، کابلها و سایر تجهیزات و لوازم مورد استفاده در محدوده داخل پستها مورد بحث قرار می‌گیرد.

بهنگام نصب، آزمایش و راه‌اندازی هر یک از این تجهیزات می‌باید آیین‌نامه‌ها و دستورالعملهای وزارت نیرو و شرکت‌های برق منطقه‌ای، همچنین کلیه روشها و استانداردهای خاص سازندگان تجهیزات بدقت مورد مطالعه قرار گیرد و بموازات این استاندارد به اجرا در آید. این امر بخصوص در مورد تجهیزات ویژه مورد بحث در بخش ۴-۵ از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد.

۴-۱ ترانسفورماتورهای توزیع

۴-۱-۱ حمل، تخلیه و استقرار ترانسفورماتور

ترانسفورماتورهای توزیع، بخصوص در ظرفیتهای کوچک و متوسط مورد نظر در این استاندارد، عموماً بصورت کامل در کارخانه مونتاژ گردیده و بهنگام حمل به محل آماده بهره‌برداری می‌باشند، لیکن در موارد خاصی برخی از قسمتهای آن مانند بوشینگ‌ها، منبع انبساط روغن، رله بوخهولتز و غیره بطور جداگانه حمل گردیده و در محل مونتاژ می‌گردند. نصب این قطعات در

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات	صفحه : ۵۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

محل می باید با نظارت نماینده فنی سازنده و یا طبق دستورالعمل دقیق سازنده انجام گیرد. بهنگام ورود ترانسفورماتور به محل و قبل از تخلیه آن باید ابتدا بازرسی کاملی از بدنه بعمل آید و در صورت مشاهده نشانه‌های بارز آسیب دیدگی در اثر حمل، بازرسی حمل و نقل احضار گردیده و کارخانه سازنده نیز در جریان امر قرار گیرد.

برای تخلیه ترانسفورماتور از روی تریلر یا وسیله حمل و نقل دیگر، مناسبترین شیوه استفاده از جرثقیل است. در این هنگام باید ترانسفورماتور با تریلر یا وسیله حامل آن زیر بازوی جرثقیل قرار گرفته و بعد از باز شدن بندها و مهارها به آرامی از جا بلند شود و به محل مورد نظر منتقل گردد. در جایی که وسیله حمل بتواند در سطح همتراز با سکوی تخلیه قرار گیرد استفاده از سیم و قرقره (وینچ) برای جابجا کردن آن مناسب خواهد بود. در این حالت می توان با چیدن الوار چوبی سطح محل تخلیه ترانسفورماتور را بصورت همتراز با محل استقرار آن درآورد و آنگاه با قرار دادن ریل یا صفحات آهنین ترانسفورماتور را بکمک سیم و قرقره به محل مورد نظر منتقل نمود.

در صورتی که جابجائی ترانسفورماتور توسط جرثقیل یا به کمک ریل امکان پذیر نباشد، میتوان با در نظر گرفتن قابلیت شاسی و طراحی بدنه، آنرا روی صفحه شیب‌داری لغزاند یا با قرار دادن لوله‌های فولادی غلطان در زیر شاسی آنرا به حرکت درآورد.

در جابجائی ترانسفورماتور باید دقت نمود که امتداد اصلی آن همواره در حالت قائم قرار گیرد، مگر آنکه در دستورالعمل سازنده اجازه قرار گرفتن آن در وضعیت مایل تصریح شده باشد. همچنین باید توجه داشت که حلقه قلاب‌های تعبیه شده در بالای ترانسفورماتور عموماً به منظور بلند کردن کامل ترانسفورماتور به وضعیت قائم طراحی گردیده است و برای کشیدن ترانسفورماتور بکمک سیم و قرقره باید از حلقه‌های مخصوصی که در قسمت شاسی و پایه آن تعبیه شده است استفاده نمود. جابجائی ترانسفورماتور در هر یک از مراحل بارگیری و تخلیه تا استقرار نهائی آن روی سکوی مربوط می باید به آرامی و بدون وارد آوردن ضربه و شتاب زیاد انجام گیرد. همچنین دهانه کانال‌ها و دریچه‌های کف در مسیر جابجائی ترانسفورماتور باید با صفحات فولادی ضخیم بطور موقت پوشانده شود.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۵۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۲-۱-۴ روغن زدن ترانسفورماتور

در موارد خاصی منبع انبساط و قسمتی از روغن ترانسفورماتور بصورت جداگانه به محل حمل می گردد. در اینحالت فضای خالی ترانسفورماتور با گاز ازت تحت فشار پر شده و در پوشهای آن آب بندی می گردد. این در پوشها قبل از نصب در محل باید برداشته شوند و قسمتهای جدا شده بلافاصله، حتی اگر نیاز فوری به بهره برداری ترانسفورماتور وجود نداشته باشد، در جای خود متصل گردند و فضای خالی آن از روغن پر شود، زیرا ترانسفورماتور کم روغن تدریجاً رطوبت هوا را جذب می کند.

بطور کلی برای حفظ استقامت الکتریکی عایقها باید کلیه پیش بینی های لازم در کارگاه نصب بعمل آید تا از نفوذ هر گونه رطوبت و هوای غبارآلود به سطح روغن یا حباب هوا بداخل تانک ترانسفورماتور یا منبع انبساط روغن جلوگیری گردد.

در صورتیکه منبع انبساط روغن در محل نصب گردیده یا ارتفاع سطح روغن بر روی درجه روغن نما با در نظر گرفتن تغییرات درجه حرارت محیط پائین تر از حد تعیین شده باشد، می باید مقداری روغن عایق به منبع انبساط اضافه شود. در اینحالت چنانچه روغن عایق کارخانه سازنده در ظروف در بسته و مطمئنی در کارگاه موجود باشد، می توان آنرا با اطمینان مورد استفاده قرار داد. به هنگام اضافه کردن روغن ترانسفورماتور باید توجه داشت که اختلاف درجه حرارت بین روغن تازه و روغن موجود در ترانسفورماتور نباید از ۵ درجه سانتیگراد تجاوز نماید.

چنانچه سطح روغن ترانسفورماتور پائینتر از درپوش آن باشد باید روغن به آرامی از دریچه بالای تانک بداخل آن ریخته شود و سپس این دریچه بخوبی مسدود و آب بندی گردد. سپس باقی روغن از دریچه مخزن انبساط ریخته شود تا از جمع شدن هوا در زیر درپوش جلوگیری بعمل آید. در این هنگام باید مجاری هواگیری بوشینگها باز باشد تا هوای موجود آنها تخلیه گردد. سپس همینکه روغن از این مجاری سر ریز نمود پیچ های مربوطه باید محکم و آب بندی شوند. جزئیات مربوط به هواگیری بوشینگ و مجاری آنها می باید بر اساس دستورالعملهای سازنده انجام شود.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۵۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

بهنگام هواگیری ترانسفورماتور می باید درجه بالائی رله بوخهولتز نیز بطور متناوب باز و بسته شود تا جریان روغن آن دیده شود. همچنین به منظور اطمینان از کارکرد درست رله بوخهولتز می باید ترانسفورماتور را موقع نصب با قرار دادن قطعات آهنین در زیر چرخ از طرف منبع انبساط روغن آن کمی بالاتر آورد تا بقایای هوای موجود و حبابهای گازی که ممکنست در آن جمع شده باشد بطرف رله بوخهولتز و منبع انبساط رانده شود.

در عملیات روغن زنی باید توجه داشت که روغن مورد استفاده ترانسفورماتور می باید از نظر همخوانی با کلیه نیازهای استانداردها چک شود و نیز کمبود روغن ترانسفورماتور فقط با همان نوع روغنی که قبلاً در آن بوده است جبران گردد. در طی این عملیات باید آتش گیر بودن روغن ترانسفورماتور از نظر ایمنی بطور جدی مورد توجه قرار بگیرد. همچنین باید دقت نمود که لوله ها، پمپ ها و ظروف مورد استفاده در عملیات روغن زنی باید قبل از استفاده بکمک روغن ترانسفورماتور شستشو داده شده و بدقت تمیز گردند.

۴-۱-۳ خشک کردن ترانسفورماتور

در صورتیکه بهر دلیل سطح روغن ترانسفورماتور برای مدتی پائین تر از سطح هسته و سیم پیچی داخل ترانسفورماتور قرار گیرد، همچنین در صورتیکه روغن موجود در ترانسفورماتور یا روغنی که بدان افزوده می شود مشکوک باشد، در اینصورت احتمال جذب رطوبت توسط مواد عایق و در نتیجه پائین آمدن استقامت الکتریکی آنها وجود دارد. در چنین حالتی اگر ولتاژ استقامت الکتریکی روغن ترانسفورماتور کمتر از ۳۰ کیلوولت باشد لازمست که عملیات خشک گردانی عایق و روغن داخل ترانسفورماتور در محل انجام گیرد.

خشک کردن ترانسفورماتور در محل به روشهای مختلف امکان پذیر می باشد، از جمله با استفاده از دستگاههای تصفیه روغن و خشک گردانی تحت خلاء که مورد استفاده آن بیشتر در ترانسفورماتورهای بزرگ است و کاربرد آن در ترانسفورماتورهای توزیع در صورت لزوم می باید بر اساس دستورالعمل سازنده انجام گیرد.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های رمیسی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

ساده‌ترین روش متداول برای خشک کردن ترانسفورماتورهای کوچک روش اتصال کوتاه و استفاده از گرمای حاصل از جریان الکتریکی در سیم پیچ ترانسفورماتور است.

در این روش می‌باید ابتدا جداره مخزن ترانسفورماتور را در حد امکان با پوششهای عایق گرما پوشاند تا افزایش درجه حرارت آن سریعتر انجام گیرد. سپس با اتصال کوتاه سیم پیچی فشار ضعیف و اعمال ولتاژی معادل $U = U_n \times U_k / 100 \pm 10\%$ در طرف فشار قوی ترانسفورماتور، جریانی معادل شدت جریان نامی در سیم پیچی ثانویه آن برقرار نمود. در این رابطه U_k همان امیدانس اتصال کوتاه است که معمولاً روی پلاک مشخصه ترانسفورماتور نوشته شده است. بعنوان مثال چنانچه $U_k = 6\%$ باشد ولتاژ اتصال کوتاه در سطح ۳۳ کیلوولت برابر $U = 33000 \times 6 / 100 = 1980$ ولت خواهد گردید.

برای خشک کردن یک ترانسفورماتور توزیع به روش اتصال کوتاه وجود یک ترانسفورماتور افزایشده سه فاز با ولتاژ ثانویه $1/8 kV$ الی $2/2 kV$ و ظرفیتی بیش از تلفات مس (تلفات اتصال کوتاه) ترانسفورماتور اصلی مورد نیاز می‌باشد.

قبل از شروع عمل خشک کردن باید سطح روغن مخزن انبساط در جای مناسب خود باشد. پس از اعمال ولتاژ اتصال کوتاه می‌باید درجه حرارت روغن کم کم به ۹۰ الی ۱۰۰ درجه سانتیگراد برسد. درجه حرارت ترانسفورماتور باید بمدت ۳ الی چهار ساعت در این حد باقی بماند تا رطوبت موجود در روغن و مواد عایق آن بتدریج به منبع انبساط که درجه حرارت آن کمتر است منتقل گردد. پس از این مدت باید روغن موجود در منبع انبساط را تعویض نمود و داخل آن را با روغن گرم شستشو داد و سپس به روشی که قبلاً شرح داده شد آنرا از روغن تازه پر نمود. با توجه به آتش گیر بودن روغن ترانسفورماتور، در طی این عملیات نباید نکات ایمنی را از نظر دور داشت.

۴-۱-۴ نصب قطعات و اجزاء ترانسفورماتور

در صورتیکه پوشینگ‌ها، حرارت سنج و دستگاههای نشان دهنده حرارت یا سایر اجزاء

ترانسفورماتور بطور جداگانه ارسال شده باشند نصب این قطعات در محل می باید بر اساس دستورالعمل ها و نقشه های سازنده و پس از روغن زدن ترانسفورماتور یا همراه با آن انجام گیرد. ابتدا دستگاه تنفس و رطوبت گیر ترانسفورماتور قبل از نصب روی منبع انبساط روغن می باید از نظر انتقال هوا بخوبی کنترل گردد؛ بدین ترتیب که از طریق ورودی مخصوص پر کردن روغن واقع بر روی منبع انبساط روغن مقداری هوا بداخل آن دمیده می شود، در این حالت چنانچه در قسمت تحتانی دستگاه رطوبت گیر که مملو از روغن است حبابهای هوا ظاهر گردد، این امر نشانه صحت مجاری تنفس دستگاه خواهد بود.

وقتی که سطح روغن به ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ میلیمتری بالای خط نشان روی درجه روغن منبع انبساط رسید کار روغن زنی ترانسفورماتور انجام یافته است و می توان نصب باقی اجزاء ترانسفورماتور را انجام داد.

در این هنگام می باید حداقل دو چرخ متقابل و در صورت امکان هر چهار چرخ ترانسفورماتور را در جای خود روی ریل محکم نمود تا دستگاه از جایش تکان نخورد.

باید توجه داشت که تمام قطعاتی که در کارگاه روی ترانسفورماتور نصب می گردند باید کاملاً تمیز و زنگ نزن باشند. در صورت مشاهده هر نوع زنگ زدگی یا آلودگی این تجهیزات می باید آنها را قبل از نصب بدقت تمیز نموده و با روغن شستشو داد.

۱-۵-۴ نصب سیم و کابل حفاظت ترانسفورماتور

بعد از روغن زنی و استقرار ترانسفورماتور می باید اتصال کابلهای حفاظت آن بین رله بوخهولتز و ترمومتر با سویچگیر فشار متوسط و دیژنکتور مربوطه تکمیل گردد. در صورتیکه بجای کابل از سیم روپوش دار استفاده شود عبور سیمها باید از داخل لوله فلزی انجام گیرد و سطح مقطع آنها از ۱/۵ میلیمتر مربع کمتر نباشد.

بعد از نصب ترانسفورماتور و تکمیل سیم کشی آن باید توجه کرد که چیزی از وسایل نصب روی ترانسفورماتور جا نمانده باشد. کابل کشی فشار متوسط و فشار ضعیف ترانسفورماتور و اتصال

کلیه کابل‌های ورودی و خروجی و نصب سر کابل‌های آن در بخش ۴-۴ شرح گردیده است.

۹-۱-۴ آزمون ترانسفورماتور

بعد از آنکه نصب و استقرار ترانسفورماتور و اتصال کلیه ملحقات و بازرسی روغن آن بشرحی که گذشت انجام گرفت، برای اطمینان از آمادگی کامل آن برای راه‌اندازی می‌باید آزمون‌هایی به شرح زیر روی آن انجام بگیرد. در این میان انجام آزمون‌هایی که با علامت * مشخص گردیده‌اند، در صورتیکه برگه آزمایش‌های جاری کارخانه‌ای ترانسفورماتور موجود باشد ضروری نخواهد بود. لیکن بسته به وسایل و امکانات و با توجه به اهمیت پست و ترانسفورماتور آن، انجام این آزمون‌ها که در عین حال می‌توانند سابقه‌ای برای تعمیر و نگهداری و آزمون‌های آینده به شمار آیند بعد از نصب ترانسفورماتور در محل توصیه می‌گردد:

- اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچی‌ها نسبت به یکدیگر و نسبت به زمین

* - اندازه‌گیری نسبت تبدیل ترانسفورماتور روی سرهای (TAP) مختلف و مقایسه آن با مقادیر پلاک مشخصه.

* - اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچی‌ها بکمک پل الکتریکی و مقایسه آن با نتایج برگه آزمایش کارخانه با در نظر گرفتن درجه حرارت محیط.

- آزمون عملکرد مسیرهای گردش روغن

- آزمون عملکرد تجهیزات فرعی ترانسفورماتور (در صورت موجود بودن) طبق دستورالعمل سازنده.

- آزمون دی‌الکتریک روغن.

برای آزمایش روغن باید نمونه برداری آن با دقت و طبق دستورالعمل سازنده انجام گیرد. برای اینکار لازمست که روغن از شیر مخصوص پائین ترانسفورماتور بمیزان ۲ الی ۴ لیتر در یک ظرف دردار شیشه‌ای ریخته شود. این ظرف باید کاملاً تمیز بوده و قبلاً با روغن ترانسفورماتور شستشو شود. بهنگام برداشت روغن باید دقت نمود که روغن از کناره ظرف بداخل آن ریخته شود و

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توریج	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

هیچگونه حبابی در آن بوجود نیاید. این ظرف که تا بالای آن از روغن لبریز شده بعد از مسدود شدن درب آن می‌باید به محل مورد نظر جهت آزمایش منتقل گردد.

۴-۱-۷ راه‌اندازی ترانسفورماتور

پس از آنکه نصب ترانسفورماتور پایان رسید و کلیه آزمون‌های آن انجام گرفت آماده راه‌اندازی و قرار گرفتن در شرایط کاری خواهد بود.

قبل از اعمال ولتاژ به ترانسفورماتور لازمست که شیر یا مجرای بین محفظه روغن و تانک ترانسفورماتور مجدداً بازرسی شود تا از باز بودن کامل آن اطمینان حاصل شود.

با توجه به اینکه ترانسفورماتورهای توزیع عموماً بصورت غیر موازی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، ولتاژ فشار متوسط به ترمینال اولیه آنها می‌تواند با بستن دیژنکتور فشار متوسط بطور کامل و یکباره اعمال گردد. بهنگام اعمال ولتاژ به ترانسفورماتور می‌باید صدای وزوز آرام و یکنواختی، بدون سوت کشیدن یا صدای ناهنجار، از آن شنیده شود.

بعد از آنکه ترانسفورماتور با ولتاژ مورد نظر آزمایش و راه‌اندازی شد، می‌باید برق آن برای مدتی قطع شود تا اتصالات و استحکامات آن مورد بازرسی مجدد قرار گیرد. بعد از آن نیز برق ورودی آن چند بار بطور متناوب قطع و وصل گردد تا اطمینان لازم از صحت تنظیم رله‌ها در مقابل جریان رانش مغناطیس کننده (INRUSH CURRENT) حاصل گردد.

۴-۲ تابلوهای برق (فشار متوسط و فشار ضعیف)

۴-۲-۱ حمل و تخلیه تابلوها

تابلوهای مستقر در پستهای توزیع اعم از سلولهای فشار متوسط و تابلوهای توزیع فشار ضعیف عموماً بطور کامل و با کلیه تجهیزات طبق مشخصات فنی خریدار در کارخانه سازنده مونتاژ می‌گردند. این تابلوها در کارخانه مورد آزمونهای کامل قرار می‌گیرند و بعد از تکمیل برگه آزمونهای جاری کارخانه‌ای و تأیید خریدار به محل پست حمل می‌شوند تا در جای مورد نظر نصب

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

و مستقر گردند. باید توجه داشت که تهیه تابلوهای برق فشار ضعیف بصورت یکپارچه و مونتاژ شده هزینه و مشکلات کمتری نسبت به مونتاژ آنها در کارگاه دربر خواهد داشت. لذا بعلت محدود بودن تعداد تابلوها در پستهای توزیع، این تابلوها معمولاً بصورت یکپارچه بسته بندی و حمل می شوند و تنها در موارد خاص ممکنست بصورت سلولهای جداگانه حمل گردند تا در محل پست بیکدیگر متصل شوند.

هنگام رسیدن تابلوهای برق به محل و قبل از تخلیه آنها از روی تریلر یا وسیله حمل و نقل دیگر، می باید ابتدا یک بازرسی کلی و ظاهری از بسته بندی محموله انجام گیرد تا اطمینان لازم از سلامت محتویات آن در موقع حمل بدست آید. همچنین پس از تخلیه و باز کردن صندوقها می باید معاینه دقیقی از بدنه و چهارچوب و درب تابلوها بعمل آید و در صورت مشاهده هرگونه آثار ضربه و خراشیدگی یا کمبود تجهیزات آن مراتب به کارخانه سازنده منعکس گردد.

۴-۲-۲ جابجائی و جاسازی تابلوها

برای جابجائی و انتقال تابلوها بداخل اطاق پست می باید از جرثقیل یا وسیله مناسب دیگری مانند لیفت تراک استفاده نمود. در صورت لزوم حرکت دادن تابلو با قراردادن لوله زیر کلاف تحتانی آن یا لغزاندن آن روی صفحات فلزی برای جابجائیهای کوتاه و استقرار و تنظیم آن روی محل مورد نظر امکان پذیر می باشد. در اینصورت باید دقت کرد کلاف زیرین تابلو از قطعات فلزی مستحکم مانند ناودانی ساخته شده باشد.

باید توجه داشت که تابلوهای برق می باید همواره در حالت قائم جابجا گردند. همچنین باید کلیه عملیات بنائی و سفید کاری و رنگ آمیزی داخل ساختمان پست بعلاوه کانال کشی، نصب هواکش و تاسیسات تهویه، کابیل کشی روشنائی، و نصب قفل و بند ساختمان می باید قبل از نصب تابلوها در آن انجام شده باشد؛ لیکن پوشش نهائی کف ساختمان می تواند بعد از استقرار تابلوها در جای خود انجام گیرد. از طرفی قاب فلزی کار گذاشته شده داخل کف در محل استقرار تابلوها باید کاملاً موازی و دقیق بوده و ناصافی یا تراز نبودن احتمالی آن از ۲ میلیمتر در تمام طول قاب

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

تجاوز ننماید.

همچنین باید به کف‌سازی، ساخت دیواره‌ها و لبه کانالهای کابل و جاسازی قطعات فلزی کار گذاشته شده در ریش کف قبل از نصب تجهیزات روی آنها توجه کافی مبذول گردد. باید دقت نمود که قاب فلزی لبه کانالها و صفحات روی بتن کف دقیقاً همتراز باشند و کلیه کانالها و دریچه‌ها با نقشه‌های ساختمانی منطبق باشند.

لوله‌های عبور کابل نیز باید دقیقاً مطابق نیاز پروژه کار گذاشته شده باشد و لوله‌های مربوط به ارتباط شبکه زمین نیز طبق نقشه اجراء شده باشد. سیم‌های زمین در برخی نقاط از طریق این لوله‌ها شبکه زمین پست را به اجزاء فلزی ساختمان مانند درها، نردبان‌ها، ریل‌ها، درب‌شوها و قاب فلزی زیر تابلوها متصل می‌کند.

۳-۲-۴ استقرار و نصب تابلوها

در صورتیکه تابلوها بصورت سلولهای جداگانه باشند، استقرار آنها باید بترتیب از دورترین تابلو نسبت به درب ورودی پست شروع شود. این سلولها باید به آرامی روی چهارچوب فلزی قرار داده شوند و راستای آنها بکمک شاغول و تراز تنظیم گردد. در صورت لزوم می‌توان از صفحات کوچک فولادی با ضخامت کمتر از ۵ میلیمتر برای همبند نمودن و تراز کردن آنها استفاده نمود. در تابلوهای فشار متوسط کشونی چنانچه ارا به کلید بخاطر سبکی تابلو بهنگام نقل و انتقال از آن جدا شده باشد، بهنگام نصب باید به آرامی رانده شده و به نرمی داخل آن قرار گیرد. در اینصورت باید اطمینان حاصل نمود که کنتاکتهای ثابت و متحرک آن دقیقاً در یک خط قرار گیرند.

بعد از استقرار اولین سلول، سلولهای دوم و سوم نیز بهمین ترتیب به آنها متصل می‌شوند تا اینکه نصب و استقرار سونیچگیر تکمیل گردد. اتصال سلولها به یکدیگر توسط پیچ و مهره و طبق دستورالعمل سازنده انجام می‌گیرد. موقعیت نسبی سلولها باید بکمک سوراخهائی که با رنگ قرمز علامتگذاری شده است چک شود، بطوریکه این سوراخها در دو تابلو چسبیده بهم بر یکدیگر منطبق باشند.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

برای اتصال سلولها بیکدیگر باید از سلولهای کناری شروع کرده بعد از تنظیم امتداد آنها ابتدا پیچ و مهره‌های پائینی و سپس پیچ و مهره‌های بالائی را محکم نمود. در صورتی که نیاز به جابجائی مختصر یکی از سلولها در محل استقرار آن باشد، نیروی جابجائی باید فقط به زیر کلاف زیرین آن وارد شود، زیرا در غیر اینصورت دیواره‌های کناری سلول بسادگی صدمه خواهند دید. بعد از بستن پیچ و مهره‌ها، تمام تابلوها باید از جلو در یک خط قرار گیرند. اگر لبه بالائی همه در بها روی یک خط باشند و سطح جلوی آنها نیز در یک امتداد قرار گیرند میتوان مطمئن شد که تابلوها کاملاً همبند شده‌اند.

برای ثابت کردن تابلو و جلوگیری از جابجائی جزئی آن در اثر عملیات کلید زنی معمولاً کلاف زیرین تابلوها به قاب فلزی مستقر در کف در چهار نقطه جوش می‌شود ولی بهتر است برای ثابت نگهداشتن تابلوها روی کف پست از پیچ و مهره یا پیچ‌های خودبازشو (رول بولت) استفاده گردد.

۴-۲-۴ نصب قطعات و اجزاء تابلوها

بعد از استقرار تابلو، نوبت به نصب اجزاء و تکمیل اتصالات داخلی آن می‌رسد. در صورتی که سلول‌های تابلو جداگانه حمل شده باشند یا شینه آنها از هم جدا باشد باید اتصال آنها را کامل نمود. برای اینکار ابتدا بستهای موقتی که برای حمل و نقل تعبیه شده باز می‌شوند و سپس شینه‌های اصلی طبق ردیف رنگی (زرد، آبی، قرمز) در جای خود قرار می‌گیرند. باید توجه داشت که اتصال شینه‌ها می‌باید طبق دیاگرام مربوط به هر سلول و بر اساس دستورالعمل سازنده تابلو انجام شود. متصل نمودن شینه‌ها به یکدیگر می‌باید توسط پیچ، مهره و واشرهای دریافتی از سازنده انجام پذیرد. سطح تماس شینه‌ها به یکدیگر و به پراق آلات و سطح تماس پراق آلات به شینه‌ها می‌باید ابتدا از هرگونه گرد و غبار و چربی پاک شود و نقاط تماسی که حامل جریان خواهند بود (کنتاکت‌های ثابت) با یک لایه گریس کنتاکت پوشانده شود. پس از محکم کردن پیچ‌ها می‌باید گریس اضافی از کلیه سطوح زدوده گردد. سفت کردن پیچها فقط با آچار مخصوص و با توجه به گشتاور تعیین شده توسط سازنده مجاز خواهد بود.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

ابزار دقیق و وسایل اندازه گیری و حفاظتی تابلوها، در صورتیکه این اجزاء جداگانه حمل شده باشند، طبق نقشه و دستورالعمل سازنده روی درب یا داخل تابلو نصب می گردند.

تابلو با کلیه تجهیزات داخل آن از طریق قاب فلزی زیر بدنه به زمین متصل می شود. لذا بهنگام نصب قطعات باید دقت نمود که سطح زیر پیچ و مهره ها باید کاملاً پاکیزه و براق شود و پیچ و مهره ها بخوبی در جای خود محکم گردند همچنین در صورت وجود باس داکت یا محفظه سر کابل این تجهیزات نیز باید به همان دقت به چهارچوب سلولها و به یکدیگر محکم گردیده و با اتصال کامل بسته شوند.

کلیه سیم کشیهای داخلی تابلو و اتصال مدارهای ثانویه اندازه گیری، فرمان، هشدار و غیره باید طبق نقشه های دیاگرام سازنده با استفاده از سیم مسی مفتولی تک لا با سطح مقطع $2/5$ میلی متر مربع و ولتاژ عایقی حداقل 1000 ولت انجام گیرد. دسته بندی و فرم دهی این سیم ها باید بگونه ای باشد که تعویض هر کدام در صورت نیاز بدون باز کردن سایر مدارها امکان پذیر گردد.

بعد از نصب اجزاء و قطعات داخل تابلوها، باید گرد و خاک داخل آنها بخوبی پاک گردد و تجهیزات آن یکبار دیگر معاینه شود. برای اینکار تمام اتصالات پیچ و مهره ها، روغنکاری قسمتهای متحرک، تنظیم سوئیچ ها و رله ها، سالم بودن سوئیچ ها و کنتاکتهای سیگنال و غیره همچنین عملکرد ارابه ها و مدارهای کشونی و کنتاکتها باید دقیقاً بازرسی گردند و قسمتهای فلزی رنگ آمیزی ترمیمی شوند. اتصال زمین بدنه و قاب محفظه، تجهیزات جانبی و مقره های عایق و غیره محکم گردند. سپس مدارها و سلولها شماره گذاری شوند.

۵-۲-۴-آزمون و راه اندازی تابلوها

قبل از اینکه تابلوهای برق تحت بار قرار گیرند کلیه تجهیزات داخل سلولها، از قبیل کلیدها، مکانیزم های عمل کننده، ترانسفورماتورهای اندازه گیری و غیره باید بازرسی و آزمایش شوند همچنین کلیه سیم بندی ها و مدارهای الکتریکی تابلو باید مطابق دیاگرامهای سازنده بازرسی شوند و استحکام اتصال سیم ها به ترمینالها مورد معاینه قرار گیرند.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

انجام آزمون‌های جاری (روتین) تابلوهای برق در محل پست بخصوص هنگامیکه عمل مونتاز و نصب قطعات آن در محل پست انجام گرفته باشد ضروری است. در صورتیکه تابلوهای برق بصورت یکپارچه به محل حمل گردد و تأییدیه آزمون کارخانه‌ای آنها موجود باشد تکرار آزمون‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند در محل ضروری نخواهد بود. اما انجام این آزمایشها بر حسب امکانات و وسایل موجود در کارگاه توصیه می‌گردد.

آزمونهای جاری تابلوها که بر روی هر مجموعه تابلو مطابق با استاندارد IEC-298 انجام می‌گیرد بشرح زیر می‌باشند.

ه الف - آزمون یک دقیقه‌ای ولتاژ عایقی مدار اصلی

ب - اندازه گیری مقاومت عایقی مدارهای فرعی و کنترل

ج - اندازه گیری مقاومت عایقی مدار اصلی

د - آزمون عملکرد اجزاء مکانیکی و تجهیزات فرعی

ه - معاینه و بازرسی صحت سیم کشیها

در مورد تابلوی فشار ضعیف، کلیدهای چاقونی باید از نظر قدرت مکانیکی بدقت مورد معاینه و آزمایش قرار گیرند. این امر می‌باید با ۳۰ مرتبه باز و بسته کردن چاقوی کلیدها انجام گردد تا کنتاکتها با گیره‌های درگیر شونده آنها کاملاً جفت و جور شوند. سپس جای فیوزهای کارتریج می‌باید برای اطمینان از تماس کامل آنها با سرپیچهایشان یکی یکی معاینه گردند.

همچنین آزمایش و اندازه گیری مقاومت عایقی کنتاکتها در مورد سکسیونرها و سونچها و کلیدهای چاقونی و کلیدهای مینیاتوری و دژنکتورها بکمک دستگاه «میگر» ضروریست. باید دقت کرد که اندازه گیری مقاومت عایقی باید بعد از تنظیم مکانیزم عمل کننده کنتاکتها انجام شود و بهنگام استفاده از دستگاه «میگر» هیچگونه تماس دست با رشته کابل‌های درحال آزمایش وجود نداشته باشد.

بعد از انجام آزمونهای فوق می‌توان تابلوها را برقرار نمود و با قطع و وصل آزمایشی یکی یکی مدارها، آنها را راه‌اندازی و آماده بهره‌برداری ساخت.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه‌اندازی تجهیزات	صفحه : ۶۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۴-۳ سیستم زمین پست

معمولاً در اطراف پستهای برق یک شبکه یا الکتروود زمین بصورت دفنی با تجهیزات مورد نیاز و مشخصات محاسبه شده کار گذاشته می شود. این شبکه هم از نظر ایجاد سیستم مطمئنی برای اتصال زمین تجهیزات داخل پست می تواند مفید باشد و هم با اتصال به سیستم برقگیر و حفاظت صاعقه نصب شده در بالای ساختمان، آن را تکمیل می سازد.

در پستهای کوچک شهری بعلت محدودیت فضا از یکطرف و عدم لزوم برقگیر به لحاظ ابعاد کوچک ساختمان از طرف دیگر، زمین پست تنها با احداث چاه زمین ایجاد می گردد. جزئیات مربوط به تعداد و محل چاه های زمین پست و مقاومت معادل آنها در جزوه های استاندارد مربوطه ذکر گردیده است. شبکه زمین پست عموماً از سیم های هادی مسی یا نوار مسی تشکیل شده و در داخل پست در وضعیت روباز و قابل رویت نصب می گردد. این هادیها روی دیوار و در ۴۰ الی ۵۰ سانتیمتری بالای کف زمین یا داخل کانال نصب می شوند تا برای بازرسی و آزمایشهای دوره ای قابل دسترس باشند. اتصال آنها به دیوار توسط پیچ و مهره انجام می شود و گاهی مواقع نیز این سیمها توسط قلابهایی که در دیوار کار گذاشته شده است نگهداری می گردند.

بدنه تجهیزات الکتریکی که روی مقره های عایق قرار گرفته اند مستقیماً به سیم هادی زمین متصل می شوند، در حالیکه تجهیزات واقع بر روی پایه هادی فلزی را می توان از طریق این پایه به زمین متصل نمود. هادی زمین توسط پیچ و مهره به تجهیزات یا به پایه فلزی آن وصل می شود.

در تابلوهای فشار متوسط و فشار ضعیف، زمین کردن بدنه فلزی دیژنکتورها و سکیونرها عموماً بطور مستقیم با اتصال بدنه (یا ترمینال زمین) این تجهیزات به شینه زمین داخل تابلو و اتصال این شینه به شبکه زمین پست انجام می گیرد.

تابلوها و سونیچگیرها عموماً به پایه یا قاب فلزی زمین شده ای که روی آن قرار می گیرند توسط جوش متصل و ثابت می گردند. در اینحالت بدنه تابلوها می باید از طریق شینه زمین داخل تابلو و یا بطور مستقیم به شبکه زمین متصل گردد.

اتصال زمین بدنه ترانسفورماتور نیز از طریق پیچ مخصوص اتصال زمین واقع بر بدنه تانک اصلی انجام

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۷۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توریع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

می گیرد. اتصال زمین نوترال ترانسفورماتور در طرف فشار ضعیف بطور مستقیم انجام می شود. در ضمن برای آنکه ترانسفورماتور قابل جابجائی روی چرخ و ریل باشد اتصال زمین آن باید توسط یک هادی انعطاف پذیر با طول کافی انجام گیرد.

در نصب تجهیزات داخل پست باید دقت فراوان به عمل آید تا کلیه قطعات فلزی پست، اعم از بدنه ترانسفورماتورها، تابلوها، دربها، دریچه ها، نرده ها و درپوش های فلزی بطور مؤثری به شبکه زمین پست اتصال داده شوند.

۴-۴ کابل کشی و سیم بندی مدارها

کابل کشی بین تجهیزات داخلی پست و نیز کلیه کابل های ورودی و خروجی در محدوده پست بصورت روکار یعنی نصب شده روی سینی کابل یا داخل کانال انجام می گردد.

نکات زیر در نصب کابل های فشار قوی و فشار ضعیف می باید مورد توجه قرار گیرد:

۱- فاصله حداقل بین کابل های هم ولتاژ باید به اندازه قطر کابل ضخیم تر مجاور باشد.

۲- در صورتیکه ولتاژ کابل های موازی متفاوت باشد حداقل فاصله بین دو کابل مجاور باید ۳۰ سانتیمتر باشد.

۳- بطور کلی کابل های هم ولتاژ باید بصورت گروه های جداگانه نصب گردند.

۴- حداکثر تعداد کابل های داخل کانال، مجرا و یا لوله باید چنان باشد که کشیدن آنها بسادگی انجام گردد. لذا نباید بیش از ۴۰٪ سطح مقطع داخلی مجرا، کانال یا لوله توسط کابل های کشیده شده از داخل آن اشغال گردد.

۵- کابل های تک رشته مورد استفاده در سیستم سه فاز می باید بصورت یک گروه سه تایی با آرایش هندسی مثلث نصب شوند. سه رشته این کابل ها می باید در فواصل حداکثر ۳۰ سانتیمتری به وسیله بست های مناسب به یکدیگر محکم گردند تا کابل ها در اثر نیروی اتصال کوتاه آسیب نبینند. سطح داخلی بست می باید از یک لایه لاستیک نرم پوشیده شده باشد.

برای عبور از لوله فولادی، هر سه رشته کابل سیستم سه فاز باید از داخل یک لوله عبور نمایند.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۷۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

- ۶- ورود کابل‌های زیرزمینی به ساختمان در کانال کابل باید از طریق لوله‌هائیکه در کف تا دیوار کانال کار گذاشته شده است انجام گیرد. لوله‌های فوق‌الذکر بعد از عبور کابل باید با مواد مخصوص پر شوند؛ بطوریکه مانع ورود آب‌های زیرزمینی و گاز و غیره به کانال کابل گردند.
- ۷- در اتصال هادی کابلها بهم باید دقت گردد که هادی‌های مختلف نول و فاز بطور درست بهم اتصال داده شوند، بطوری که از چرخش فازها خودداری بعمل آورده شود.
- ۸- سر سیم‌های کابل باید با استفاده از کابلشوهای مناسب به ترمینال‌های مربوطه متصل گردند. کابلشوهای فشاری باید با دستگاه مخصوص منگنه گردند. پس از پرس کردن کابلشوها، فضای ایجاد شده بین کابلشو و پوسته کابل باید با استفاده از نوار چسب مخصوص همین کار پوشانده شود تا از نفوذ رطوبت بداخل بدنه کابل و از اکسید شدن هادی نیز جلوگیری گردد.
- ۹- انتهای کابل و سرسیم‌های آن باید بوسیله علامت مناسبی که به مرور زمان از بین نرود و قابل خواندن باشد نشانه گذاری گردد تا چنانچه کابل و یا سرسیم‌ها از محل خود باز شده باشند بستن دوباره آنها بدون اشکال و اشتباه انجام پذیرد.

فصل : ۴	نصب، آزمون و راه اندازی تجهیزات	صفحه : ۲۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت تویبر	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فصل پنجم - بهره برداری، تعمیر و نگهداری

صفحه ۷۴	۵-۱ برنامه ریزی و اهداف نگهداری پست
صفحه ۷۵	۵-۲ بهره برداری و نگهداری ترانسفورماتور
صفحه ۷۷	۵-۳ بهره برداری و نگهداری تابلوهای برق
صفحه ۷۸	۵.۳.۱ کلیدزنی تابلوها
صفحه ۷۸	۵.۳.۲ ضوابط ایمنی
صفحه ۷۹	۵.۳.۳ نگهداری و بازرسی تابلوها
صفحه ۸۱	۵.۳.۴ تعمیرات دوره‌ای تابلوها
صفحه ۸۲	۵.۳.۵ پیاده کردن و سرویس تابلوها

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۷۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۵- بهره برداری، تعمیر و نگهداری

پست‌های توزیع زمینی برای تبدیل ولتاژ شبکه به سطح ولتاژ مصرفی و توزیع انرژی الکتریکی بین مصرف کننده‌های شهری یا واحدهای کوچک صنعتی احداث می‌گردند و لذا می‌باید برق مورد نیاز را بطور مستمر و بدون اشکالات فنی تأمین نمایند. این امر در صورتی امکان پذیر خواهد بود که مراقبت و نگهداری کامل همراه با بهره برداری صحیح از تجهیزات پست مورد توجه قرار بگیرد.

۵-۱ برنامه ریزی و اهداف نگهداری پست

بهره برداری و نگهداری از پستها باید با برنامه ریزی دقیق انجام بگیرد، بگونه‌ای که همواره امکان استفاده بهینه از انرژی برق در ولتاژ نامی با پائین نگهداشتن کلیه هزینه‌های جاری فراهم باشد. باید توجه داشت که پست‌های توزیع از طریق کابل‌های فشار متوسط بصورت شبکه‌ای به یکدیگر مرتبط می‌باشند، لذا بروز هر گونه اشکال و خطا در یک پست کوچک زمینی ممکنست سبب ایجاد اختلال در کل شبکه و پستهای مرتبط به آن گردد. یک اتصال در شبکه هر چند کوچک باشد می‌تواند خسارات بزرگی به بار آورد و باعث صدمه زدن به تأسیسات صنعتی، تأسیسات شهری و لوازم خانگی گردد. نکته مهم در بهره برداری و نگهداری تجهیزات الکتریکی، بالا بردن بازده اقتصادی پست‌های توزیع در شبکه برق است. این امر از طریق افزایش عمر متوسط تجهیزات و کاهش هزینه‌های تعمیراتی صورت

می گیرد. باید به این نکته توجه نمود که یک پست برق یک واحد مستقل نیست، بلکه بخشی از یک شبکه به حساب می آید که باید بازدهی اقتصادی کل آن در نظر گرفته شود.

بنابراین بهره برداری و نگهداری یک پست باید بصورت برنامه ریزی شده ای در ارتباط با کل شبکه با اهداف زیر انجام گیرد:

الف - دستیابی به مقادیر تعیین شده بار و تأمین برق مصرف کنندگان طبق جدول بار و حفظ پیک و دیماند بار مصرفی.

ب - ثابت نگهداشتن ولتاژ برق در مقدار نامی.

ج - اطمینان از عملکرد صحیح کلیه تجهیزات نصب شده و عدم قطعی برق مصرف کنندگان.

د - پائین نگهداشتن هزینه های بهره برداری و نگهداری و تعمیرات.

۵-۲ بهره برداری و نگهداری ترانسفورماتور

نگهداری ترانسفورماتور شامل سرکشی های منظم طبق برنامه، بازرسی های ادواری از کارکرد آن، انجام تعمیرات جاری و سرویس منظم، انجام آزمون دوره ای، کنترل درجه حرارت و بار آن می باشد.

بازرسی های منظم و رفع نقایص ترانسفورماتور برای بهره برداری بهینه از آن لازمست. این بازرسی در مورد ترانسفورماتورهای واقع در پستهای توزیع می باید حداقل هر شش ماه یکبار انجام گیرد.

برای پیشگیری از هر نوع حادثه ای، بازرسی ترانسفورماتور باید تنها توسط افراد مسئول و آزموده از یک فاصله حفاظتی و از پشت نرده و تور سیمی حریم آن انجام گیرد. ورود بازرس به داخل این حریم تنها هنگامی مجاز است که پوششهای ترانسفورماتور در داخل محفظه ترمینال قرار داشته و یا برق ترانسفورماتور قطع و ترمینال های آن زمین شده باشد.

بازرسی خارج از برنامه ترانسفورماتور در صورت حوادث خاصی از قبیل تغییرات سریع و زیاد درجه حرارت محیط یا قطع برق ترانسفورماتور در اثر عملکرد رله ها ضروری می باشد.

نکاتی که بهنگام بازرسی پست در رابطه با ترانسفورماتورها می باید مورد توجه بازرسین قرار بگیرد و به شرح زیر می باشد:

فصل : ۵	بهره برداری ، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۷۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۵-۲-۱ گذرگاه‌ها و دیدگاه‌های منتهی به ترانسفورماتور نباید بصورت متروک درآیند. در همین رابطه دیوارها، درها و دریچه‌های تهویه و کلیه نقاط ساختمان باید سالم بوده و سقف آن نشت نکرده باشد.

۵-۲-۲ تانک اصلی ترانسفورماتور باید دست نخورده و سالم بوده، آثار نشت روغن در محل اتصال در پوش‌ها و بست‌ها و شیر تخلیه وجود نداشته باشد و سطح روغن مخزن انبساط آن با در نظر گرفتن درجه حرارت محیط به اندازه کافی باشد.

۵-۲-۳ حوضچه روغن زیر ترانسفورماتور و لوله‌های ارتباطی آن باید در وضعیت مناسب و خالی از مواد زاید باشد.

۵-۲-۴ درجه حرارت ترانسفورماتور باید از روی دماسنج‌های مربوطه قابل خواندن باشد.

۵-۲-۵ پوشینکها باید سالم و دست نخورده باشند و قشر ضخیمی از گرد و خاک سطح آنها را پوشانده باشد.

۵-۲-۶ هیچگونه آثار حرارتی ناشی از جرقه اتصال کوتاه روی کابل‌ها و شینه‌ها و در محل سربندی آنها وجود نداشته باشد.

۵-۲-۷ تاسیسات روشنایی، سیستم تهویه، و سیستم‌های هشدار دهنده در صورت موجود بودن باید در وضعیت مطلوب باشند.

۵-۲-۸ سیستم زمین باید کامل و اتصالات آن درست باشد و این امر با اندازه‌گیری مقاومت زمین در نقاط مختلف اتصال باید مشخص گردد.

۵-۲-۹ تجهیزات اطفاء حریق در صورت موجود بودن باید سالم و آماده کار باشند.

۵-۲-۱۰ ارتباط مخزن انبساط روغن با تانک ترانسفورماتور باید برقرار باشد. این امر با خالی کردن کمی از روغن ترانسفورماتور از زیر شیر تخلیه و مشاهده کاهش سطح روغن روی درجه روغن نمای محفظه روغن قابل مشاهده است.

۵-۲-۱۱ در زیر مخزن انبساط روغن رطوبت و نم جمع نشده باشد.

۵-۲-۱۲ سیستم گردش روغن باید خوب کار کند و ظرف رطوبت گیر باید در هر بازدید ادواری از سیلیکاژل تازه یا باز یافته پر گردد.

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۷۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۵-۲-۱۳ مشاهده هرگونه اشکالی در حین بازرسی باید فوراً گزارش داده شود و در صورت احتمال بروز حادثه می باید پست بلافاصله از مدار قطع گردد.

۵-۲-۱۴ ترانسفورماتور در صورت بروز یکی از وضعیت های زیر می باید از سرویس خارج شود:

الف - صداهای ناهنجار و غیر عادی از آن شنیده شود.

ب - افزایش درجه حرارت آن غیر عادی بوده و دمای آن در شرایط بار نامی و تهویه عادی مداوماً افزایش یابد.

ج - روغن از بالای مخزن انبساط روغن سر ریز نموده باشد.

د - روغن نشت کرده و سطح آن در درجه سطح سنج شیشه ای پائین آمده باشد.

ه - روغن تغییر رنگ داده باشد.

و - عایق چینی روی بوشینگ ها شکسته یا زنگ خورده باشد، آثار تخلیه جزئی بارهای خزننده روی سطح آن مشاهده گردد، یا مسیرهای تخلیه الکتریکی روی آن یافت شود.

ز - روغن حاوی کربن، رطوبت و قطعات بزرگ ضایعات مکانیکی بوده یا حالت اسیدی آن بالا رفته و ولتاژ عایقی آن کاهش یافته باشد. مقاومت عایقی روغن در هر حال نباید بیشتر از ۵۰٪ مقدار اصلی آن یا مقدار تعیین شده توسط سازنده باشد.

باید توجه داشت که وضعیت روغن ترانسفورماتور از اهمیت خاصی در بهره برداری آن برخوردار است، زیرا روغن هم عایق آن بشمار می رود و هم وسیله خنک کننده آن است، لذا می باید نمونه گیری و آزمایش روغن ترانسفورماتور طبق دستورالعملهای مربوطه به طور منظم و دقیق انجام گیرد.

۵-۳ بهره برداری و نگهداری تابلوهای برق

در بهره برداری پستها عملیات کلیدزنی و قطع و وصل مدارهای ورودی و خروجی توسط تابلوهای برق انجام می شود. این عملیات زمانی صورت می گیرد که نیاز به تغییر در وضعیت مدارها وجود داشته یا ضرورتی برای خارج کردن قسمتی از تجهیزات برای تعمیر یا عملیات اضطراری پیش می آید.

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۷۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۵-۳-۱ کلیدزنی تابلوها

عملیات کلیدزنی پرمسئولیت‌ترین کار و وظیفه راهبران مجرب پستهای برق است. این عملیات به دو دسته ساده و چند گانه تقسیم می‌گردند. دسته اول شامل قطع و وصل مدارهای منفرد شعاعی است. دسته دوم مربوط به کلیدزنی مدارهای پیوسته‌ای است که از طریق قفل و بست (اینترلاک) درگیر بوده یا در یک شبکه حلقوی (رینگ) بیکدیگر مرتبط می‌باشند.

برای کلیدزنی صحیح حفظ یک ترتیب معین و تدوین شده اساس کار است. تجربه نشان داده است که بیشتر اشتباهات در اجرای کلیدزنی‌های روزمره ناشی از خطا و سهل‌انگاری افراد در پیروی از دستورالعمل‌ها و اجرای ترتیب صحیح آن‌هاست. این امر بیشتر در مورد کلیدزنی‌های ساده که آسان‌تر به نظر می‌رسد رخ می‌دهد. خطاهایی از جمله باز کردن سکسیو نر زیر بار، اعمال ولتاژ به مداری که موقتاً زمین شده است، وصل کردن کلیدی که به علت اتصال کوتاه مدار باز شده است، باز کردن کلیدی که مدارهای دنبال آن بسته است و غیره از جمله این اشتباهات می‌باشند.

۵-۳-۲ ضوابط ایمنی

عملیات کلیدزنی در پستها باید طبق آیین‌نامه‌های مربوطه انجام گیرد. در این مورد همچنین باید اصول زیر را دقیقاً رعایت نمود:

اولاً - کلیدزنی در پستها باید توسط افراد مجرب و آزموده انجام بشود.

ثانیاً کلیدزنی‌های ساده و چند گانه می‌باید توسط دو نفر انجام گیرد که اولی عمل کلیدزنی را انجام بدهد و دومی ناظر بر صحت عملیات و مطابقت آن‌ها با دستورالعمل‌ها باشد. در این حالت فرد کلیدزن می‌باید دارای تجربه و آموزش کافی باشد. و نفر دوم که ناظر بر کار همکار خویش است می‌باید در مرتبه بالاتری بوده، از تجربه بیشتری برخوردار باشد و دوره‌های آموزشی مربوطه را با موفقیت گذرانده باشد. به این ترتیب هر دو نفر در مسئولیت کلیدزنی سهیم خواهند بود.

انجام کلیدزنی‌های ساده روی تابلوهای فشار متوسط که مدارهای آن با اینترلاک در مقابل عملیات نادرست حفاظت شده‌اند، همچنین انجام هر گونه عملیات روی تابلوها و جعبه ترمینالهای

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۷۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

فشار ضعیف توسط یک تکنیسین مجرب و آموزش دیده که در حال انجام وظیفه باشد مجاز می باشد. اما در این حالت نیز مشارکت دو نفر بهره بردار حرفه ای و آموزش دیده برای عملیات کلیدزنی توصیه می گردد.

انجام عملیات روی تابلوهای فشار متوسط بدون اینترلاک، بویژه زمین کردن موقتی تجهیزات در پستها، می باید توسط دو نفر انجام گیرد. در این حالت اتصالات موقتی می باید بعد از انجام عملیات آزمایشی یا تعمیراتی توسط دو نفر به حالت اولیه برگردانده شود.

در هر صورت، کلیه عملیات کلیدزنی در پستهای برق باید با دریافت دستور کتبی از طرف سرپرستان و مسئولین بالا انجام شود.

۵-۳-۳ نگهداری و بازرسی تابلوها

تابلوهای فشار متوسط یک پست اهمیت فراوانی در بین سایر تجهیزات پست دارند. بروز یک خطا در این تابلوها باعث اختلال در شبکه و توقف در کار عادی سایر تجهیزات پست یا آسیب رسیدن به آنها می گردد که هر یک از این موارد خسارات زیادی را بدنبال خواهد داشت.

همچنین تابلوهای توزیع فشار ضعیف نقش مهمی در تأمین نیازهای مصرف کنندگان و برق رسانی به مشترکین پستهای توزیع برق بعهده دارند.

بهره برداری مطمئن و درست از یک پست مستلزم بازرسی و مواظبت دائمی تابلوهای آن، نگهداری و سرویس آنها طبق برنامه، و انجام آزمون های جاری و دوره ای روی این تجهیزات می باشد.

بازرسی تابلوهای برق می باید بصورت منظم و دوره ای انجام گیرد. در این بازرسی می باید کلیه تجهیزات برقی و لوازم داخل تابلوها با دقت معاینه شوند و کارکرد درست آنها مورد آزمایش قرار گیرد. فواصل دوره های بازرسی و نکات مربوط به آن می باید بصورت زیر در برنامه تعمیر و نگهداری پست گنجانیده شود:

۱- تابلوها می باید بطور متوسط هر ۳ ماه یکبار بازرسی شوند.

۲- هر بار که یک اتصال کوتاه در شبکه رخ می دهد و از طریق پست قطع می شود، کلیه تجهیزات

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۲۹
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : سپر ۱۳۷۴

پست بویژه تابلوها و کلیدهایی که اتصال کوتاه را قطع کرده‌اند می‌باید مورد بازرسی قرار بگیرند.

۳- کلیه مشکلات و صدماتی که در حین بازرسی مشاهده می‌گردد باید در یک دفترچه بازرسی یادداشت شود و اهم موارد آن سریعاً گزارش گردد.

۴- تجهیزات آسیب دیده داخل تابلوی برق با در نظر گرفتن کلیه ضوابط ایمنی باید در اسرع وقت تعمیر یا تعویض گردند.

۵- در یک دوره بازرسی شخص بازرس می‌باید به شرایط عمومی پست و وضعیت استقرار تابلوها توجه نماید.

همه چیز در داخل پست باید عادی و مرتب باشد. در این بازرسی‌ها باید توجه شود که راهی برای ورود آب و رطوبت بداخل وجود نداشته باشد، زیرا عایق‌بندی تابلوهای داخل پست برای عملکرد در هوای مرطوب و آلوده طراحی نشده است. مسیرهای احتمالی ورود حیوانات و پرندگان به داخل پست نیز باید مسدود باشد، زیرا ورود جانوران و تماس آنها با قسمت‌های هادی جریان ممکنست سبب بروز اتصال کوتاه یا اتصال زمین گردد. همچنین در دیوار پست باید در وضعیت خوبی باشد و نیز دریچه‌ها و روزنه‌های عبور کابل باید کاملاً مسدود باشند تا از ورود آب و گرد و خاک و نیز از انتشار دود و سرایت آتش به‌نگام سوانح احتمالی جلوگیری شود.

۶- تجهیزات و متعلقات تابلوها باید بطور متناوب از گرد و خاک پاک شوند. این تجهیزات معمولاً در زمان تعمیرات جاری تمیز می‌گردند.

۷- در صورتیکه تجهیزات روغنی از قبیل خازن یا دژنکتور روغنی در پست وجود داشته باشد باید بازرسی روغن و تعمیر آنها با دقت ویژه و طبق دستورالعمل‌های سازنده انجام گیرد.

۸- مکانیزم عملکرد کلیدها معمولاً با سرد شدن هوا بخاطر بالا رفتن اصطکاک بین قطعات لغزنده دچار اختلال می‌گردد. بدین لحاظ مکانیزم عمل کننده کلیدهای روغنی یا هوائی هنگامیکه درجه حرارت محیط از ۵ درجه سانتیگراد پائین‌تر است باید کمی گرم شود و چنانچه

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۸۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

درجه حرارت زیر صفر باشد می باید تمام تابلو توسط گرمکن داخلی گرم شود. معاینه صحت کارکرد این وسایل در داخل تابلو ضروری می باشد.

۹- در آغاز زمستان اقدامات و آزمایشهای دیگری می باید انجام شود تا کارکرد بدون نقص مکانیزم های عمل کننده را تضمین نماید. این اقدامات عبارتست از تمیز کردن قسمت های لغزان و متحرک از گرد و خاک و پوشاندن آنها از یک لایه گریس مقاوم در برابر سرما.

۱۰- هنگام بازرسی تابلوها و کلیدهای پست می باید به بالا نبودن درجه حرارت داخل پست و کارکرد مطلوب سیستم تهویه توجه نمود. در این رابطه کتاکت های تعویض پذیر کلیدهای اصلی که بعضاً مجهز به نوارهای آغشته به مواد حساس در برابر دمای زیاد می باشند باید از نظر احتمال بالا رفتن درجه حرارت معاینه و در صورت لزوم تعویض گردند.

۵-۳-۴ تعمیرات دوره ای تابلوها

تعمیرات ادواری تابلوهای برق در قالب برنامه نگهداری تجهیزات پست باید در دوره های سرویس این تجهیزات گنجانیده شود.

از طرفی تعمیرات مقطعی بر روی تابلوهای برق بمنظور برطرف نمودن آسیب هایی که در هنگام بازرسی تابلوها مشخص گردیده است، ضروری می باشد. این تعمیرات برای محدود کردن عوامل مخربی که بهنگام سرویس دوره ای بر اساس ضرورت اعلام شده توسط مهندس سرپرست پست و در زمان تعیین شده توسط وی، انجام می گیرد.

موارد اصلی کار تعمیرات دوره ای تجهیزات کلید خانه و تابلوهای برق بشرح زیر است:

۱- بازدید سرناسری از داخل تابلوها، پاک کردن تجهیزات و تمیز نمودن قسمت ها و متعلقات داخلی تابلوها.

۲- معاینه قفل و بست ها، مفصل ها و لولاها و سفت کردن پیچ ها، گیره ها، شینه ها و اتصالات.

۳- تعویض مقره های آسیب دیده.

۴- تمیز کردن و صیقل زدن یا تعویض کتاکت های خال زده کلیدها، روغنکاری کتاکت ها توسط

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۸۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

- ژله‌های هادی، باز و بسته کردن کلیدها، معاینه تیغه‌ها برای بسته شدن همزمان، بازرسی مکانیزمهای عمل‌کننده کلیدها، تنظیم و روغنکاری اتصالات مفصلی سکسیونرها، تنظیم و در جای خود محکم کردن صفحات پایه تجهیزات، رفع کلیه نواقص مربوطه.
- ۵- معاینه کشویی‌ها در تابلوهای مونتاژ شده در کارخانه و تعویض فیوزها در صورت لزوم.
- ۶- معاینه دقیق اتصالات سیستم زمین
- ۷- معاینه کارکرد رله‌های حفاظتی و وسایل اندازه‌گیری و چراغهای سیگنال روی تابلو.
- ۸- معاینه چراغ‌روشنائی داخل تابلو و عملکرد کلید فشاری متصل به درب آن.
- ۹- معاینه گرمکن داخل تابلو و ترموستات و کلید آن.
- ۱۰- بازدید اتصالات، سرکابلها و ترمینالها و اطمینان از صحت کلیه اتصالات مدارهای داخلی و خارجی تابلو.

۵-۳-۵ پیاده کردن و سرویس تابلوها

پیاده کرن اجزاء تابلوها، بمنظور سرویس و بازرسی داخلی (OVERHAUL) آنها در قالب برنامه عملیات نگهداری و مراقبت پستها انجام می‌شود. موارد عمده و دوره زمان سرویس تجهیزات تابلو بشرح زیر می‌باشد:

- ۱- کلیدهای SF6 یا روغنی هر سه سال و کلیدهای هوایی هر دو یا سه سال یکبار، بسته به کیفیت و طرح کلید و تعداد دفعات عملکرد آن و سطح اتصال کوتاه در محل نصب، تحت سرویس قرار می‌گیرند. این دوره زمانی ممکنست بر حسب ضرورت تغییر یابد اما در هر صورت نباید بیش از پنج سال طول بکشد. به علاوه پیاده کردن خارج از برنامه کلیدها بعد از چند بار قطع اتصال کوتاه توسط آنها ضروری می‌باشد.
- ۲- عملیات پیاده و سرویس نمودن در مورد سکسیونرها، تیغه‌های زمین و کلیدهای قابل قطع زیر بار و همچنین در مورد مکانیزم آنها، حداقل هر سه سال یکبار لازمست.
- ۳- باقی تجهیزات داخل تابلو زمانی پیاده و سرویس می‌شوند که برنامه‌های نگهداری ضرورت آن

فصل : ۵	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	صفحه : ۸۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد بست‌های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

را بصورت پیشگیری قبل از وقوع عیب نشان بدهد.

در عملیات سرویس و پیاده کردن تجهیزات تابلو، موارد عمده زیر باید مورد نظر قرار بگیرد:

۱- تست عایقی بوشینگ‌ها و عایق‌های داخلی کلیدها و معاینه وضعیت کنتاکتهای ثابت و متحرک آنها.

۲- معاینه اجزاء و ملحقات کنتاکتها از قبیل جرقه گیرها و تعویض آنها در صورت لزوم.

۳- معاینه و تنظیم مکانیزم عملکرد کلیدها، و بازرسی وضعیت آنها.

۴- معاینه نمایشگر وضعیت کلیدها و تنظیم کنتاکتهای کلید برای باز و بسته شدن همزمان.

۵- بازرسی در پوش‌های دسترسی، تانک روغن (در مورد کلیدهای روغنی) مکانیزم جابجائی ارايه (در مورد کلیدهای کشویی) وسایل خروج گاز، شیرهای ایمنی و سایر تجهیزات مربوط به دژنکتورها.

۶- بازرسی کنتاکت کلیدهای فرعی و کنتاکت‌های کمکی کلیدهای اصلی.

۷- تمیز کردن و سوار کردن مجدد درجه‌های روغن نما (در مورد تجهیزات روغنی).

۸- چک کردن کنتاکتهای ثابت و متحرک سکسیونرهای قابل قطع زیر بار بمنظور اتصال موثر و کار همزمان آنها در فازهای مختلف.

۹- معاینه وضعیت دخول کامل و بدون گیر کلیه قطب‌های اتصال بداخل محفظه مهار جرقه (در مورد کلیدهای هوایی).

۱۰- تنظیم کنتاکتها بکمک دستگاه برای اطمینان از الصاق صحیح آنها در محفظه مهار جرقه بدون وجود فاصله هوایی بین اجزاء آن.

۱۱- چک کردن فنرها، پیچ و مهره‌ها و واشرها.

۱۲- معاینه قطع اتوماتیک سکسیونر قابل قطع زیر بار در صورت سوختن فیوز.

۱۳- معاینه کنتاکت تمام کلیدهای فرعی و مدارهای خروجی.

صفحه : ۸۳	بهره برداری، تعمیر و نگهداری	فصل : ۵
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

فصل ششم - راهنمای کاربرد

صفحه : ۸۴	راهنمای کاربرد	فصل : ۶
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توربع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

فصل ششم - راهنمای کاربرد

مقدمه

راهنمای کاربرد استاندارد اجرایی پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت، نحوه کاربرد این استاندارد را بیان می‌کند. راهنمای کاربرد فقط مشخص‌کننده مسیر کلی انجام کار است و به عنوان جایگزین هیچیک از فصول، بخش‌ها و نقشه‌های استاندارد و هیچ جزئی از آن‌ها تلقی نمی‌گردد. در هر مرحله از انجام کار باید به نقشه‌ها، جداول و متون مربوطه مراجعه نمود.

موارد استفاده

استاندارد اجرایی پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت یک استاندارد اجرایی و کاربردی است که به موضوع احداث پست‌های ۳۳ کیلوولت در شبکه شهری اختصاص دارد. این استاندارد حاوی نقشه‌ها و مشخصات اجرایی این گونه پست‌ها می‌باشد. علاوه بر آن، معیارهای طراحی و مشخصات کلی تجهیزات شرح داده شده و اصول بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری نیز ارائه گردیده است.

در این استاندارد، اصل بر استفاده از تابلوهای مرسوم فشار متوسط و فشار ضعیف و ترانسفورماتورهای روغنی، به شرحی که مشخصات کلی آن‌ها ارائه شده است، می‌باشد. استفاده از تجهیزات کوچکتر و سبکتر، به شرط رعایت اصول ایمنی و همچنین تطبیق این تجهیزات با استانداردهای تجهیزات وزارت نیرو، بلامانع خواهد بود.

فصل : ۶	راهنمای کاربرد	صفحه : ۸۵
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

موارد عدم استفاده

اصول، روش‌ها و نقشه‌های این استاندارد در مورد پست‌های فشرده (COMPACT)، و پست‌هایی که حاوی تجهیزات غیرمرسوم و ویژه (بند ۵-۲) هستند، کاربرد ندارد.

همچنین، این استاندارد در مورد پست‌های زیرزمینی، پست‌های مستقر در داخل ساختمان‌های مشترکین، پست‌های مورد استفاده در داخل واحدهای صنعتی و نظایر آن بکار نمی‌رود. اما تا زمان تدوین استاندارد برای موارد یاد شده، می‌توان ضمن تأمین نیازهای پروژه و با رعایت همه اصول ایمنی، برحسب مورد از روش‌های مهندسی و معیارهای طراحی استاندارد حاضر برای طراحی پست‌های مورد نظر استفاده نمود.

استاندارد اجرایی پست‌های توزیع زمینی ۳۳ کیلوولت یک استاندارد کاربردی است که موضوع آن منحصر به مسائل احداث و بهره‌برداری این گونه پست‌ها می‌باشد. برای سفارش و انتخاب تجهیزات، اعم از ترانسفورماتورها، تابلوها، کابل‌ها و غیره باید به استانداردهای تجهیزات که جداگانه در دست تهیه و تکمیل است، مراجعه نمود.

انتخاب ظرفیت تجهیزات

ظرفیت تجهیزات اصلی، شامل ترانسفورماتور، تابلوها و کابل‌ها، باید باتوجه به بند ۱-۱ و دیاگرام تک خطی شماره ۱۰۱ و مطابق استانداردهای مربوطه انتخاب گردد.

قابل ذکر است که در این استاندارد صرفاً یک دستگاه ترانسفورماتور با ظرفیت بین 500 kVA تا 1250 kVA منظور شده است. اما توصیه می‌شود برای بهره‌وری بیشتر از زمین، حداقل ظرفیت ترانسفورماتور 630 kVA انتخاب گردد.

فصل : ۶	راهنمای کاربرد	صفحه : ۸۶
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

از آنجا که بار گذاری ترانسفورماتور، تابع دمای محیط، ارتفاع از سطح دریا و نوع نهویه پست می باشد، در انتخاب ترانسفورماتور و بار گذاری آن باید مفاد جداول ۱-۳ تا ۳-۳ و توضیحات بند ۱-۲-۳ مورد توجه قرار گیرد.

شرایط اقلیمی

در ارتباط با سازگاری ساختمان پست با شرایط اقلیمی، مفاد بند ۱-۲ باید مورد توجه قرار گیرد.

زمین پست

انتخاب زمین مناسب پست باید با توجه به امکانات و محدودیت های محلی و با توجه به مفاد بند ۱-۳ صورت پذیرد. در عین حال باید توجه داشت که طراحی فونداسیون پست برای تنش های فشاری مجاز خاک بیشتر از $0/5$ کیلوگرم بر سانتی متر مربع صورت گرفته است. در مواردی که تنش مجاز مذکور کمتر از $0/5$ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد، فونداسیون پست نیاز به طراحی ویژه دارد.

پست های ویژه

در موارد استثنائی و خاص که به دلیل مشخصات یا شکل غیر هندسی زمین و عوامل موجه دیگر، امکان استفاده از طرح استاندارد وجود نداشته باشد، می توان از طرح های ویژه (غیر استاندارد) استفاده نمود. معیارهای طراحی و اصول جانمایی این پست ها نیز مطابق پست های استاندارد خواهد بود.

نقشه های جانمایی و الکتریکی پست های ویژه باید توسط مهندسین برق و نقشه های ساختمانی آن ها توسط مهندسین سازه و معماری تهیه گردد.

فصل : ۶	راهنمای کاربرد	صفحه : ۸۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

نصب، آزمون، راه اندازی و بهره برداری

در مراحل مختلف نصب، آزمون و راه اندازی و همچنین هنگام راهبری، نگهداری و تعمیرات باید مفاد استاندارد و به خصوص فصول چهارم و پنجم آن و همچنین بند ۱-۲-۳ مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر آن، رعایت دستورالعمل های نصب، آزمون، راه اندازی، نگهداری و تعمیرات که کتباً توسط سازندگان تجهیزات ارائه می گردد، الزامی است.

ایمنی

در تمام مراحل احداث پست و بهره برداری از آن، رعایت دستورالعمل های ایمنی، فصول و نقشه های این استاندارد و دستورالعمل های سازندگان الزامی است. در صورت وجود هر گونه مغایرت یا ناسازگاری بین سه مورد یاد شده، مساله باید توسط متخصصین بررسی و روش مقتضی اتخاذ گردد.

گروه های بهره برداری، اعم از اینکه برای راهبری، نگهداری یا تعمیرات وارد پست شوند، باید به وسائل ایمنی مورد نیاز، از جمله کپسول آتش نشانی و فرش ایمنی مجهز باشند. به منظور رعایت ایمنی افراد، محلی داخل پست جهت نگهداری وسایل ایمنی از قبیل دستکش ایمنی، گراند و چوب استیک باید در نظر گرفته شود.

صفحه : ۸۸	راهنمای کاربرد	فصل : ۶
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توریع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

فصل هفتم - ضمايم و نقشه‌ها

۷-۱ فهرست مراجع

۷-۲ لیست نقشه‌ها

نقشه‌ها

صفحه : ۸۹	ضمايم و نقشه‌ها	فصل : ۷
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد بست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

۱- فهرست مراجع

۹۱. استانداردهای فعلی وزارت نیرو درباره پست های فشارمتوسط
۹۴. آئین نامه طرح ساختمان ها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ ایران بخش سوم
۹۵. آئین نامه بتن ایران - بخش اول، تکنولوژی بتن
۹۶. آئین نامه سازه های بتن آرمه ACI-318-89
۹۷. ویژگی ها و مشخصات فنی انواع سیرچه های پیش ساخته خریانی - نشریه شماره ۹۴ از انتشارات سازمان برنامه و بودجه
۹۸. راهنمای اجرای سقف های سیرچه و بلوک - نشریه شماره ۸۲ از انتشارات سازمان برنامه و بودجه
۹۹. حداقل بار وارده به ساختمانها وابسته فنی - استاندارد ۵۱۹ ایران
۱۰۰. استاندارد پست های توزیع زمینی ۲۰ کیلوولت
۳۲۱. کاتالوک ها و نقشه های شرکت صنعتی مهرآباد و سایر سازندگان معتبر ایرانی
۳۲۲. کاتالوک ها و نقشه های شرکت ایران ترانسفو

- 998 WINTER AND NILSON, DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES
- 101 R.W.SMEATON, SWITCHGEAR AND CONTROL HANDBOOK, McGRAW- HILL, NEW YORK, 1977
- 102 R.T.LYTHALL, THE J&P SWITCHGEAR BOOK, NEWNESS-BUTTERWORTHS, LONDON, 1972
- 103 A.J.PANSINI, ELECTRICAL DISTRIBUTION ENGINEERING, McGRAW-HILL, SINGAPORE, 1983
- 104 A.S.PABLA, ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEMS, TATA McGRAW-HILL, NEW DEHLI, 1983
- 105 D.BEEMAN, INDUSTRIAL POWER SYSTEMS HANDBOOK, McGRAW- HILL, NEW YORK, 1955

فصل : ۷	ضمائم و نقشه ها	صفحه : ۹۰
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت تویع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

- 107 B. BOEHLE SWITCHGEAR MANUAL, ABB, MANNHEIM, 1988
- 108 G.G. SEIP, ELECTRICAL INSTALLATIONS HANDBOOK, SIEMENS, BERLIN, 1987
- 110 WESTINGHOUSE, ELECTRIC UTILITY ENGINEERING REFERENCE BOOK, DISTRIBUTION SYSTEMS, WESTINGHOUSE, EAST PITTSBURGH, 1965
- 111 T. SCHMELCHER. LOW VOLTAGE HANDBOOK, SIEMENS, BERLIN, 1984
- 113 IEEE, IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR ELECTRIC POWER DISTRIBUTION FOR INDUSTRIAL PLANTS. STD 141-1976
- 130 T. SCHMELCHER, LOW VOLTAGE SWITCHGEAR, SIEMENS, BERLIN, 1976
- 140 A.C. FRANKLIN. THE J&P TRANSFORMER BOOK, NEWNES- BUTTERWORTHS. LONDON, 1973
- 147 B.D. INDU, ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS, JAIN BROTHERS, NEW DEHLI, 1982
- 209 R.L. GILES, LAYOUT OF EHV SUBSTATIONS. CAMBRIDGE AT THE UNIVERSITY PRESS, CABRIDGE, 1970
- 211 NFPA, NATIONAL ELECTRIC CODE HANDBOOK, 18th EDITION, BASED ON NEC 1984, MCGRAWHILL, NEW YORK, 1984
- 505 IEC 144, 1963, DEGREES OF PROTECTION OF ENCLOSURES FOR LOW VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR
- 510 IEC 277, 1968, DEFINITIONS FOR SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR
- 512 IEC 298, 1981, METAL ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR FOR RATED VOLTAGES ABOVE 1 KV AND UP TO AND INCLUDING 72.5 KV
- 518 IEC 439, 1975 TO 1985. LOW VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES
- 561 IEC 76, 1976 TO 1982, POWER TRANSFORMERS
- 562 IEC 354, 1972, LOADING GUIDE FOR OIL-IMMERSED TRANSFORMERS
- 563 IEC 606, 1978. APPLICATION GUIDE FOR POWER TRANSFORMERS
- 574 VDE 0100, 1973, ERECTION OF POWER INSTALLATIONS WITH NOMINAL VOLTAGES UP TO 1000 V
- 575 VDE 0101, 1980, ERECTION OF POWER INSTALLATIONS WITH RATED VOLTAGES ABOVE 1 kv
- 580 MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR INSTALLATIONS , SYSTEM BAX36 , ABB PUBLICATION NO. GIL G 000 065a DE

۹۱	صفحه :	ضمائم و نقشه ها	فصل : ۷
۱۳۷۴	تاریخ :	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

۶-۲ لیست نقشه‌ها

شماره نقشه

۶-۲-۱ نقشه‌های عمومی:

۸۱

- توضیحات عمومی نقشه‌ها

۸۲

- توضیحات عمومی نقشه‌ها

۹۱

- نشانه‌های گرافیکی و علائم اختصاری برق

۹۲

- نشانه‌های گرافیکی و علائم اختصاری برق

۱۰۱

- دیاگرام تک خطی پست ۳۳ کیلوولت

۱۰۲

- دیاگرام تک خطی تابلوی روشنایی پست

۱۰۳

- دیاگرام شماتیک کنترل روشنایی معابر در تابلوی LV2

۲۰۱

- بلوک تجهیزات اصلی پست و موقعیت استقرار آنها

۲۰۲

- ترکیب‌های بلوکی پست استاندارد و پست ویژه

صفحه : ۹۲

ضمائم و نقشه‌ها

فصل : ۷

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توریع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

۶-۲-۲ نقشه‌های معماری:

شماره نقشه

- ۳۰۱ - پلان همکف پست
- ۳۰۲ - پلان پشت بام پست
- ۳۰۳ - پلان دیوار چینی پست
- ۳۰۴ - برش عرضی پست
- ۳۰۵ - برش طولی پست
- ۳۰۶ - برش‌های طولی و عرضی پست‌های با ارتفاع یک متر از سطح زمین
- ۳۰۷ - نمای ورودی پست
- ۳۶۱ - جزئیات جان پناه پشت بام با پوشش موزائیک
- ۳۶۲ - جزئیات ورودی
- ۳۶۵ - جزئیات آبروی پشت بام
- ۳۶۶ - جزئیات خروجی آبرو
- ۳۶۹ - جزئیات دیوار همکف
- ۳۷۰ - جزئیات دهانه خروج هوا از سقف
- ۳۷۲ - جزئیات کانال کف
- ۳۷۳ - جزئیات عبور لوله‌های کابل از کف
- ۳۷۵ - جزئیات حوضچه روغن و ریل گذاری ترانسفورماتور
- ۳۷۶ - جزئیات «a» و «b» حوضچه روغن و ریل گذاری ترانسفورماتور
- ۳۷۷ - جزئیات استقرار ریل ترانسفورماتور روی دیواره بتنی کانال
- ۳۷۹ - جزئیات دریچه خروج هوا و نصب هواکش برقی
- ۳۸۱ - جزئیات درب ورودی
- ۳۸۴ - جزئیات زده مشبک بازشو و تابلوی هشداردهنده
- ۳۸۶ - جزئیات استقرار درب ورودی

فصل : ۷	ضمائم و نقشه‌ها	صفحه : ۹۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

۳-۲-۶ نقشه‌های سیویل و سازه:

شماره نقشه

- ۴۰۱ - انتخاب نوع فونداسیون بر حسب تنش فشاری مجاز خاک
- ۴۰۲ - آرماتور گذاری فونداسیون نواری
- ۴۰۳ - آرماتور گذاری فونداسیون یکپارچه
- ۴۰۴ - جزئیات برش های a و b پی دیوارهای داخلی و دال کف
- ۴۰۵ - راهنمای وضعیت کلاف‌های افقی و قائم
- ۴۰۶ - جزئیات شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ اتصال کلاف‌ها
- ۴۰۷ - جزئیات شماره ۵ و ۶ اتصال کلاف‌ها
- ۴۰۸ - جزئیات شماره ۷ اتصال کلاف‌ها و مقاطع
- ۴۰۹ - پلان تیرریزی سقف
- ۴۱۰ - جزئیات تیرچه‌های سقف
- ۴۱۱ - جزئیات برش های ۱، ۲، ۳ سقف
- ۴۱۲ - جزئیات برش ۴ سقف
- ۴۱۳ - پلان راهنمای قطعات فلزی الحاقی در دیواره بتنی حوضچه ترانسفورماتور
- ۴۱۴ - جزئیات آرماتور اتصال دیوار آجری به کلاف قائم بتنی
- ۴۱۵ - جدول میلگردها
- ۴۱۶ - جدول میلگردها
- ۴۱۷ - جدول میلگردها

فصل : ۷	ضمائم و نقشه‌ها	صفحه : ۹۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

شماره نقشه

۶-۲-۴ نقشه های تجهیزات برقی:

۵۰۱

- جانمایی تجهیزات پست

۵۰۲

- روشنایی و برق پست

۵۱۲

- جزئیات نصب نردبان کابل به دیوار کانال کابل، در حالت عمودی

۵۱۳

- جزئیات نصب سینی یا نردبان کابل به دیوار، در حالت عمودی

۵۱۴

- جزئیات چاه زمین

۵۱۵

- جزئیات نصب شینه زمین پست روی دیوار

۵۱۶

- جزئیات اتصال شینه زمین یا ترمینال زمین تجهیزات به شبکه زمین پست

۵۱۷

- جزئیات اتصال تجهیزات فلزی ثابت به شبکه زمین پست

۵۱۸

- جزئیات اتصال درب فلزی و زرده باز شو به شبکه زمین پست

۵۱۹

- جزئیات نصب چراغ فلورسنت رفلکتوری

صفحه : ۹۵

ضمائم و نقشه ها

فصل : ۷

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

توضیحات:

- ۱- اندازه‌های مشخص شده در نقشه‌های معماری، ساختمان و برق برحسب سانتیمتر است، مگر آنکه واحد دیگری برای آن ذکر شده باشد.
- ۲- در نقشه‌های معماری، فونداسیون ساختمان در برش‌ها از نوع نواری کشیده شده است و حدود آن در فونداسیون نوع یکپارچه با علامت ستاره مشخص گردیده است. نوع فونداسیون باید به کمک جدول نقشه شماره ۴۰۱ تعیین گردد.
- ۳- محل دیواره‌های بتنی و آجری داخلی در تراز بالای فونداسیون، در پلان دیوارچینی (نقشه شماره ۳۰۳) نشان داده شده است.
- ۴- چنانچه فونداسیون ساختمان از نوع نواری باشد، محل و ابعاد فونداسیون این دیوارها در کف به کمک پلان و جزئیات برش‌های مربوطه (نقشه‌های شماره ۴۰۴ و ۳۰۳) تعیین می‌گردد. در صورتی که فونداسیون ساختمان از نوع یکپارچه باشد، لازمست آرماتورهای انتظار مربوط به دیواره‌های بتنی کف، به کمک نقشه ۳۰۳ و مقطع b-b از نقشه ۳۰۴ در محل‌های تعیین شده داخل فونداسیون قرار بگیرند.
- ۵- نمای ساختمان در نقشه‌های جزئیات معماری اندود سیمان در نظر گرفته شده است، لیکن استفاده از مصالح دیگر برای نماسازی، طبق بخش ۱۰-۱-۳ مجاز می‌باشد.
- ۶- ارتفاع پست از سطح زمین ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده است. در صورت نیاز به تغییر ارتفاع، از جمله بدلیل بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، می‌توان ارتفاع کف ساختمان را با استفاده از نقشه ۳۰۶ تغییر داد. در این حالت سطح فوقانی فونداسیون باید حداقل ۳۰ سانتیمتر زیر زمین باشد.
- ۷- چاه زمین در پست‌هایی که فونداسیون آنها از نوع یکپارچه است حتماً باید قبل از اجرای فونداسیون حفر گردد و تجهیزات داخل آن نصب شود. در این حالت سیم مسی زمین باید طبق نقشه شماره ۵۶۴ از داخل لوله فولادی کارگذاری شده در فونداسیون بهنگام آرماتوربندی عبور داده شود.
- ۸- محل لوله‌های مسیر عبور سیم زمین یا کابل روشنایی در نقشه‌های پلان نشان داده شده است. قطر این

مقیاس : ---	توضیحات عمومی نقشه ها	شماره نقشه : ۸۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

لوله‌ها ۵ سانتیمتر می‌باشد.

۹- ارتفاع نصب تابلوی روشنایی ۱۸۰ سانتیمتر از کف پست است.

۱۰- ارتفاع نصب کلیدها و پریزها ۱۲۰ سانتیمتر از کف پست است.

۱۱- ارتفاع نصب چراغ‌های دیواری با لامپ رشته‌ای در پست ۳۰۰ سانتیمتر از کف می‌باشد.

۱۲- کلیه کابل‌کشی‌ها بین تابلو و تجهیزات روشنایی بصورت روکار می‌باشد.

۱۳- محل نصب کلید و پریزها طبق نقشه در مجاورت درهای ورودی یا دریچه‌های عبوری در نظر گرفته

شده است. این تجهیزات نباید در نقاط غیر قابل دسترس (مثلاً پشت تابلوها و غیره) نصب گردند.

۱۴- عبور کابل‌های روشنایی و پریز روی دیوار باید در ارتفاع حداقل ۳ متر از کف پست انجام گیرد.

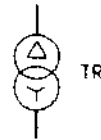
۱۵- تعیین محل احداث چاه‌های سیستم زمین پست می‌باید بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد مربوطه انجام

گیرد.

مقیاس : ---	توضیحات عمومی نقشه‌ها	شماره نقشه : ۸۲
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴



ولت‌متر



ترانسفورماتور توزیع



کلید انتخاب وضعیت ولت‌متر (هفت وضعیتی)



دیژنکتور



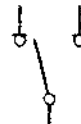
کنترلر کیلووات ساعت



کلید قطع بار



سر کابل



کلید دو طرفه



لامپ نئون نشاءدهده ولتاژ



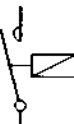
سکسیونر



ترمینال



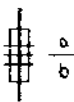
کلید زمین



کنتاکتور



کلید میناتوری



فیوز (سه عدد) یا مقادیر نامی
فیوز (a) و پایه فیوز (b)



ترانس جریان (سه عدد)



آمپر متر (سه عدد)

شماره نقشه: ۹۱

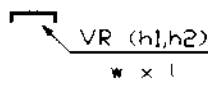
نشانه های گرافیکی و علائم اختصاری برق

مقیاس: ---

تاریخ: نیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

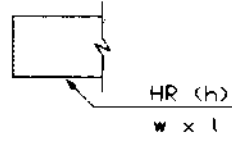
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



سیمی یا نردبان کابل عمودی
بین دو تراز h_1 و h_2
از کف تمام شده همان طبقه
با عرض w و طول l

TP+N+PE

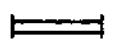
سه فاز + نول + زمین



سیمی یا نردبان کابل افقی
در تراز h
از کف تمام شده همان طبقه
با عرض w و طول l

TP+PE

سه فاز + زمین



چراغ فلورسنت رفلکتوری ۲×۴۰ وات

EB

ترمینال زمین



بطرف چاه زمین



چراغ تولی با لامپ رشته ای ۱۰۰ وات

LP

تابلوی روشنایی



چراغ سردر با لامپ رشته ای ۱۰۰ وات



فتوسل



پریز روکار نکسی (220V, 15A, TP+PE)

TR

ترانسفورماتور



کلید تک پل

MV

تابلوی فشار متوسط



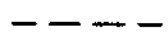
کلید دو پل

LV

تابلوی فشار ضعیف



کلید تبدیل



سیم زمین



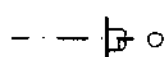
هواکش برقی



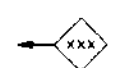
سیم یا کابل برق یا کاربرد
در بعضی موارد



ترموستات و کلید کنترل هواکش



لوله مسیر عبور سیم، کابل (یا روغن)



شماره نقشه جزئیات اجرایی

شماره نقشه : ۹۲

نشانه های گرافیکی و علائم اختصاری برق

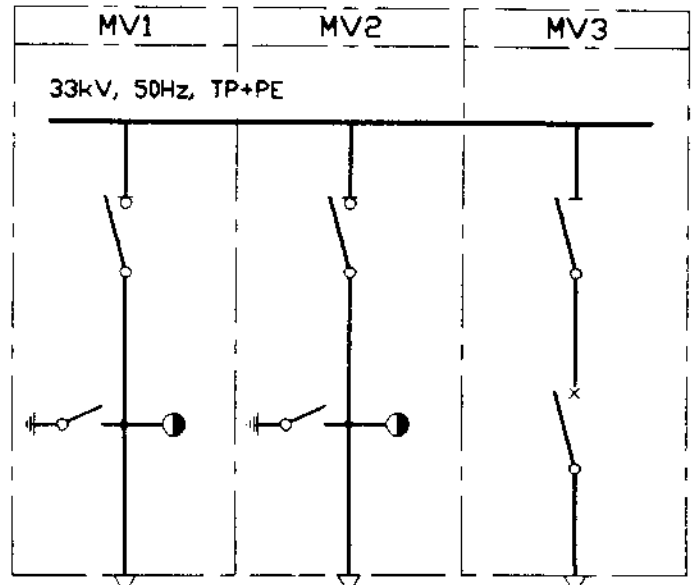
مقیاس : ---

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

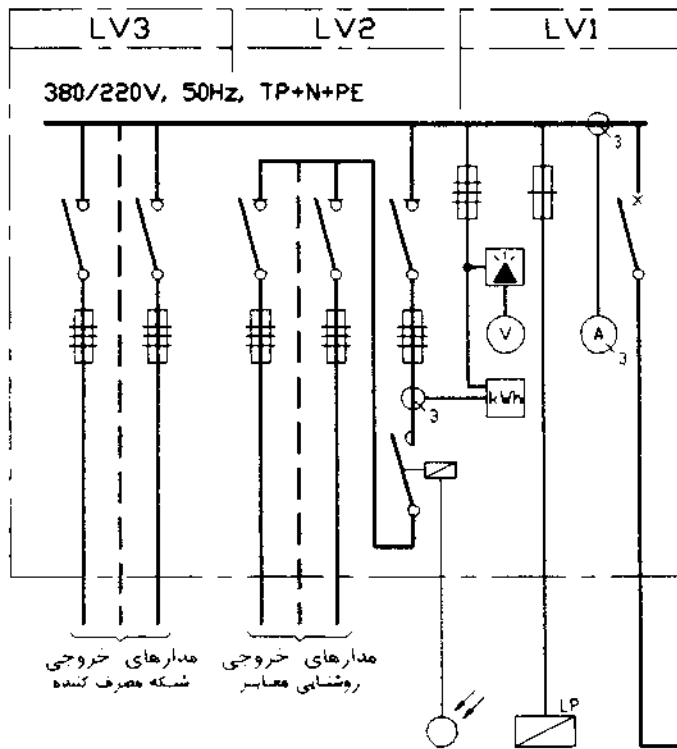
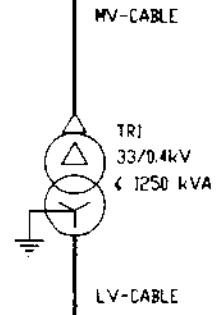
استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH023-B



فیدرهای ورودی
شبکه ۳۳ کیلوولت شهری



مدارهای خروجی
شبکه مصرف کننده

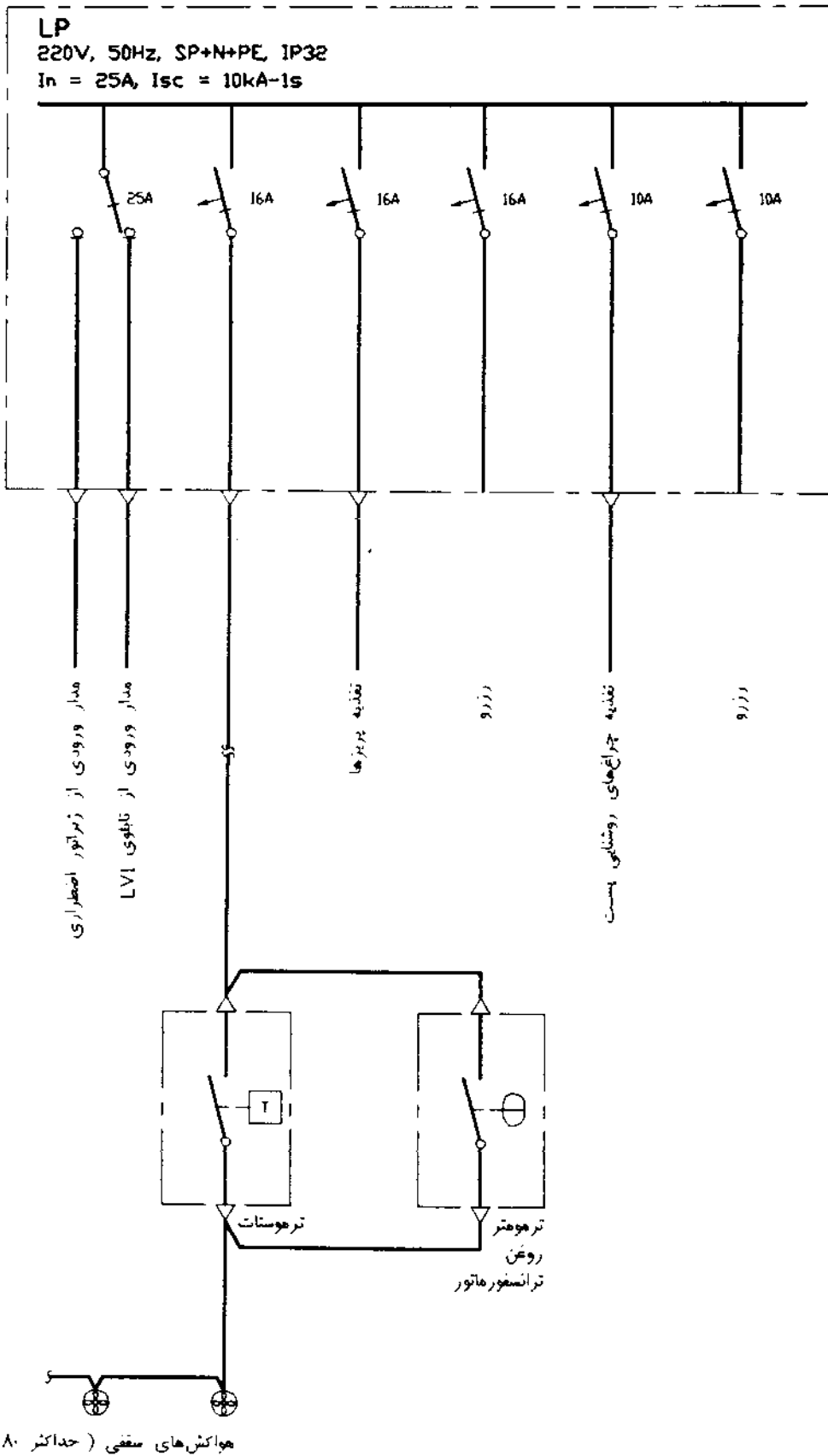
روشایی معابر

روشایی داخلی
روشایی معابر

توضیح: بجای میوز و کلید گردان در تابلوهای LV می توان از کلید فیوز استفاده نمود.

شماره نقشه: ۱۰۱	دیاگرام تک خطی پست ۳۳ کیلوولت	مقیاس: ---
تاریخ: ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت نوزبع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH034-B



شماره نقشه : ۱۰۲

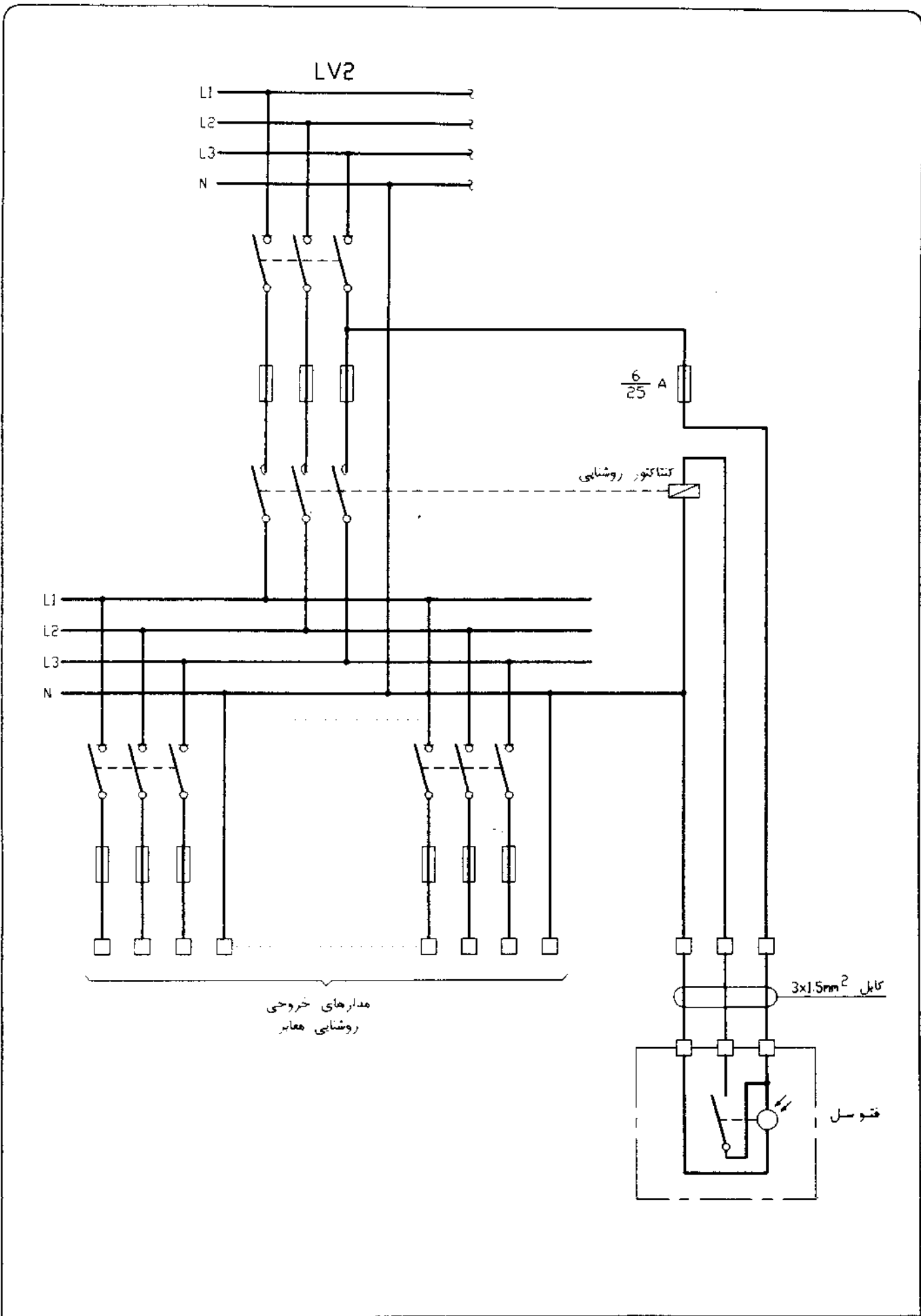
دیاگرام تک خطی تابلوی روشنایی پست

مقیاس : ---

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

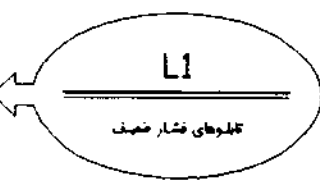
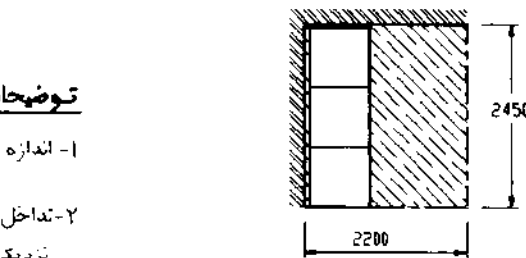
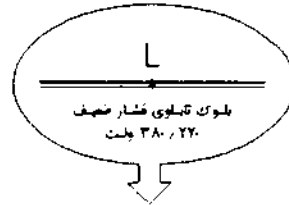
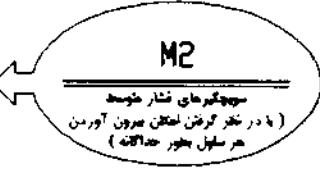
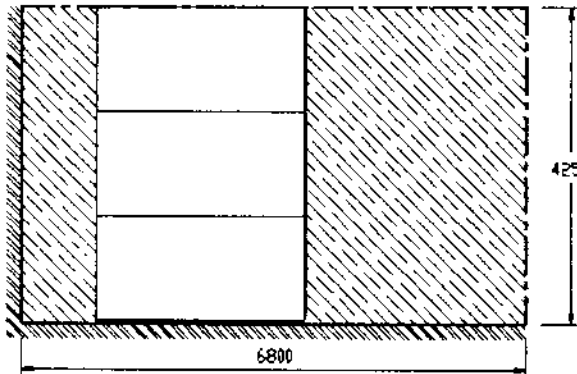
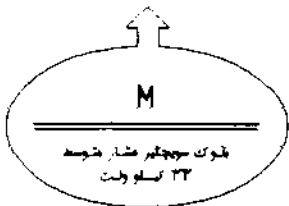
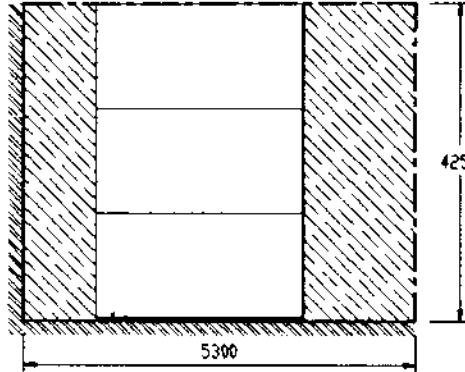
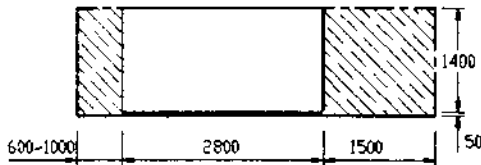
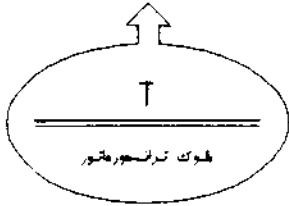
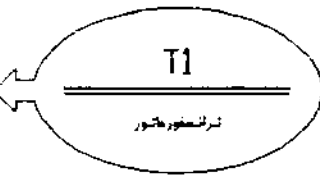
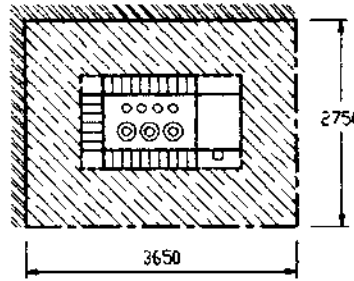
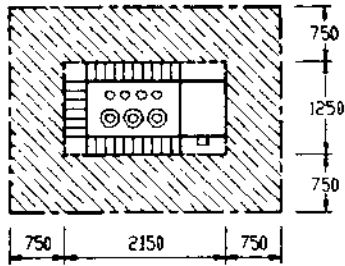
استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



شماره نقشه : ۱۰۳	دیاگرام شماتیک کنترل روشنایی معابر در تابلوی LV2	مقیاس : ---
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توریم	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

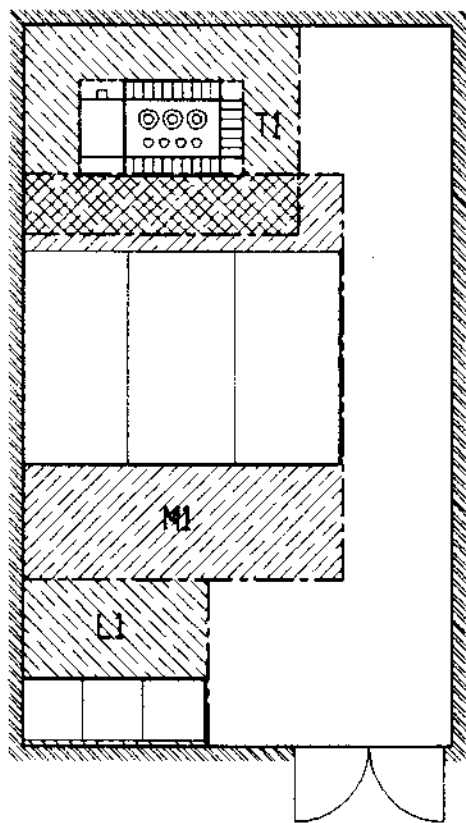
P714-TH056-B



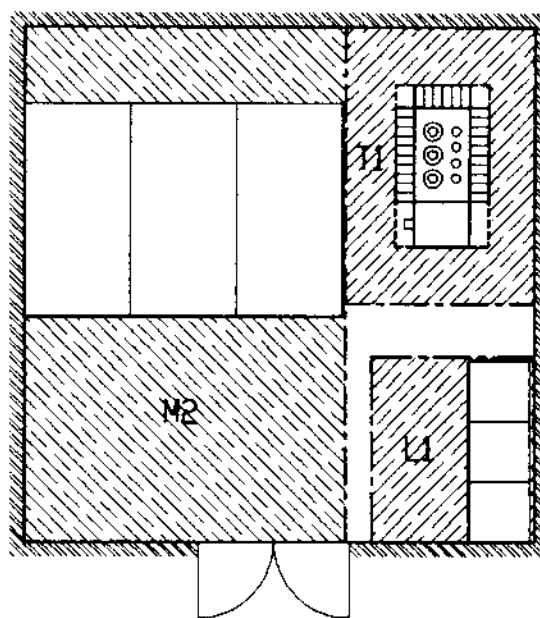
توضیحات

- ۱- اندازه ها به میلیمتر است
- ۲- تداخل بلوک تجهیزات تا حد نزدیکی حريم يکي به بدنه دیگری مجاز است
- ۳- فاصله ترانسفورماتور تا دیوار در صورت لزوم می تواند تا ۵۰۰ میلیمتر برسد
- ۴- ابعاد ترانسفورماتور مربوط به ظرفیت حداکثر ۱۲۵۰KVA است

شماره نقشه : ۲۰۱	بلوک تجهیزات اصلی پست و موقعیت استقرار آنها	مقیاس : ۱/۱۰۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



ترکیب جانمایی ویژه
 پست کم عرض با طول زیاد



ترکیب جانمایی استاندارد

شماره نقشه : ۲۰۲

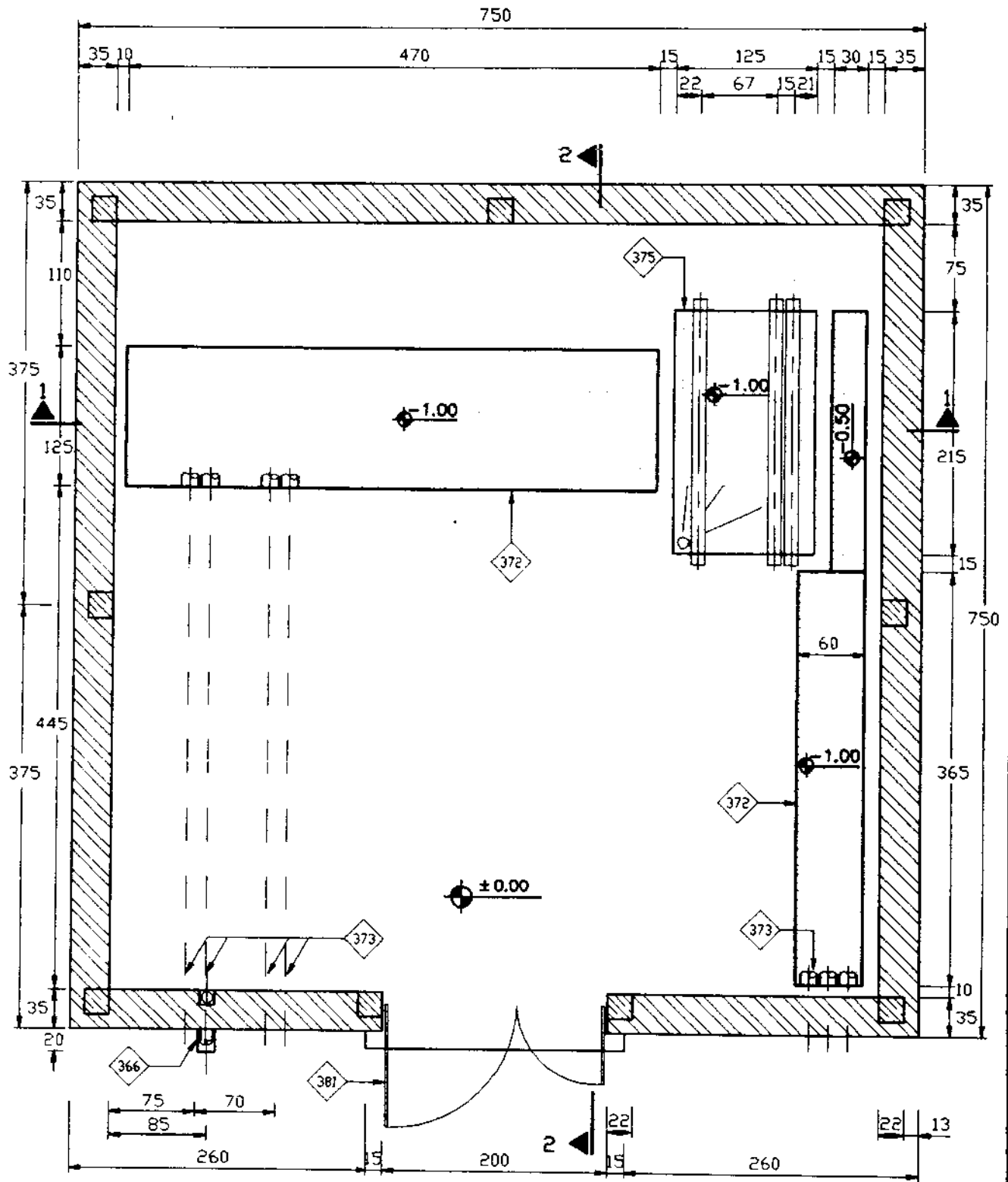
ترکیب های بلوکی پست استاندارد و پست ویژه

مقیاس : ۱/۱۰۰

تاریخ : مهر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

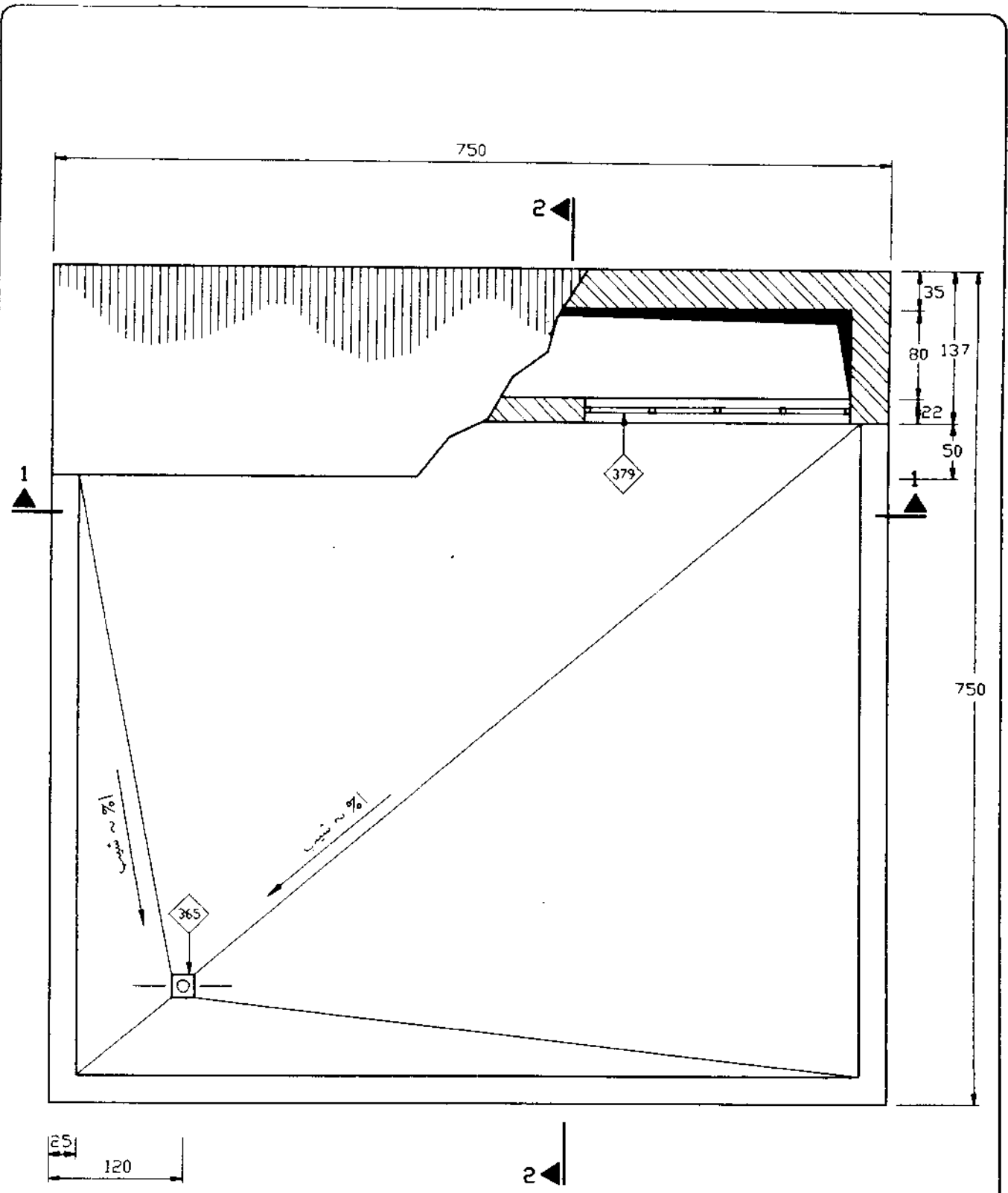
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پلان همکف

شماره نقشه: ۳۰۱	پلان همکف پست	مقیاس: ۱/۵۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

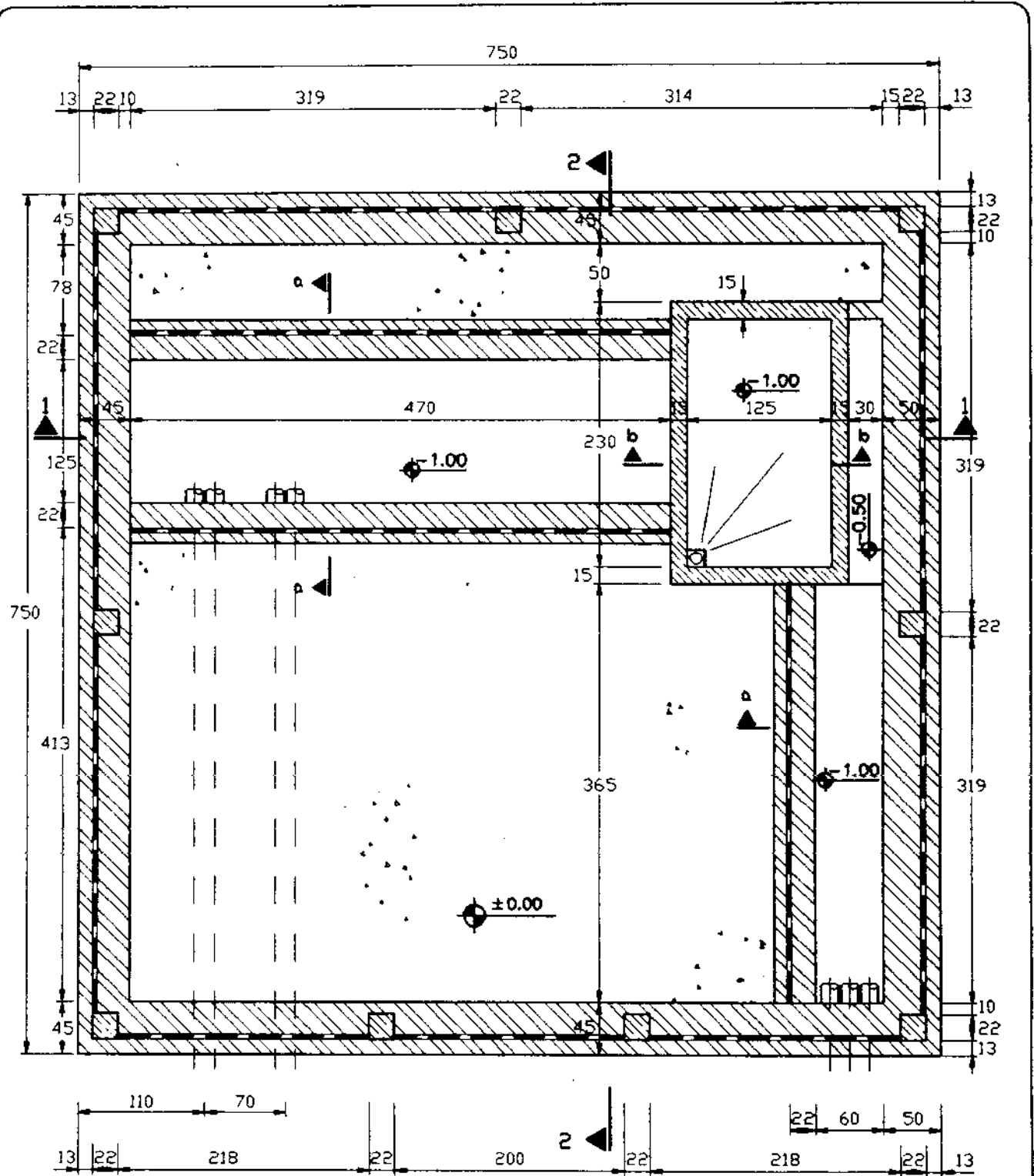
P714-T4089-A



پلان پشت بام

شماره نقشه : ۳۰۲	پلان پشت بام پست	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH03-A

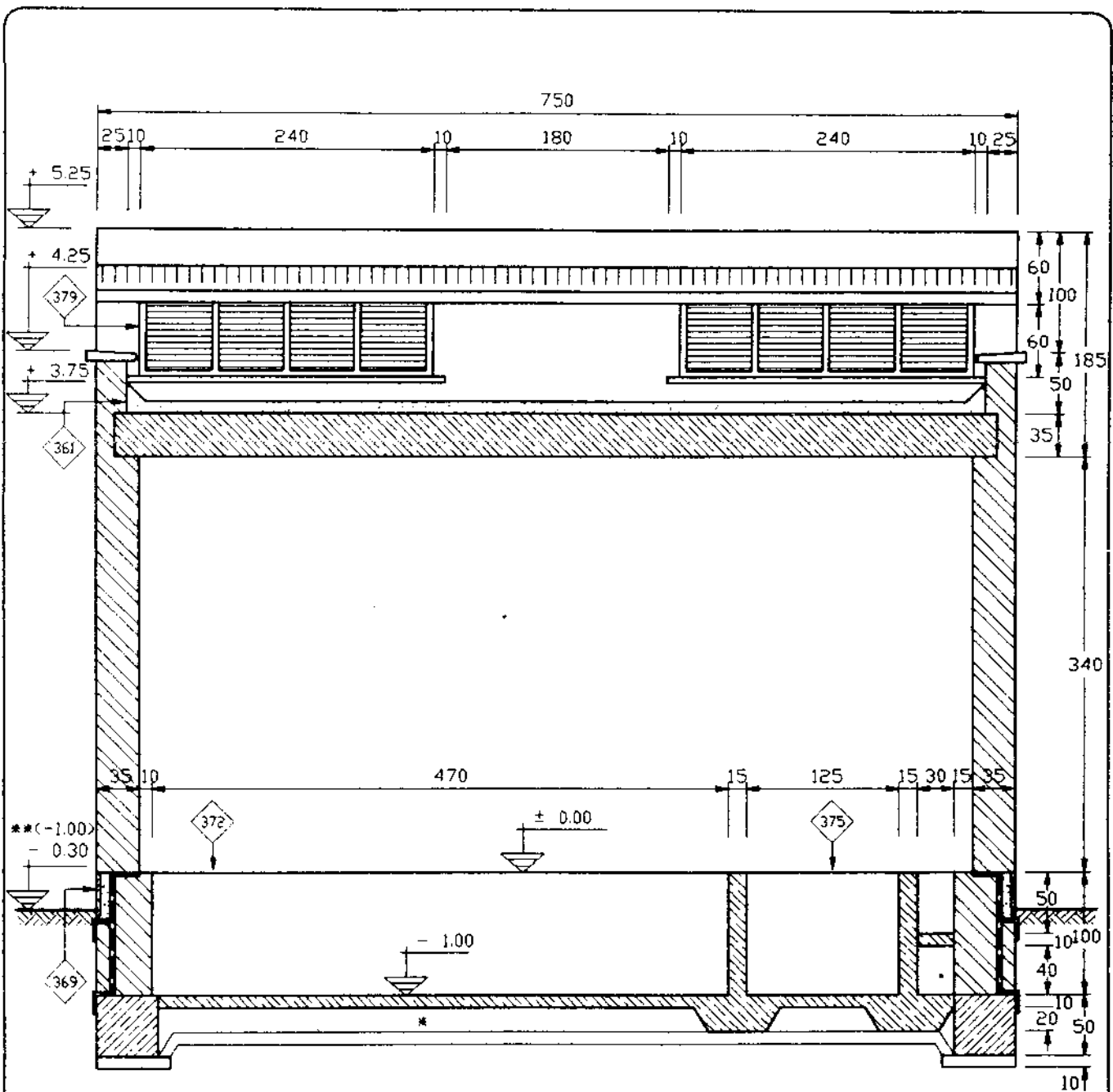


توضیح :

- ۱- جزئیات برش های a و b دیوارهای داخلی و بی آنها طبق نقشه شماره ۴-۳.
- ۲- دیوارهای آجری کانال ها در فونداسیون نوع یکپارچه نیاز به دیواره عایق ندارند.

شماره نقشه : ۳۰۳	پلان دیوارچینی پست	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH(11)-A



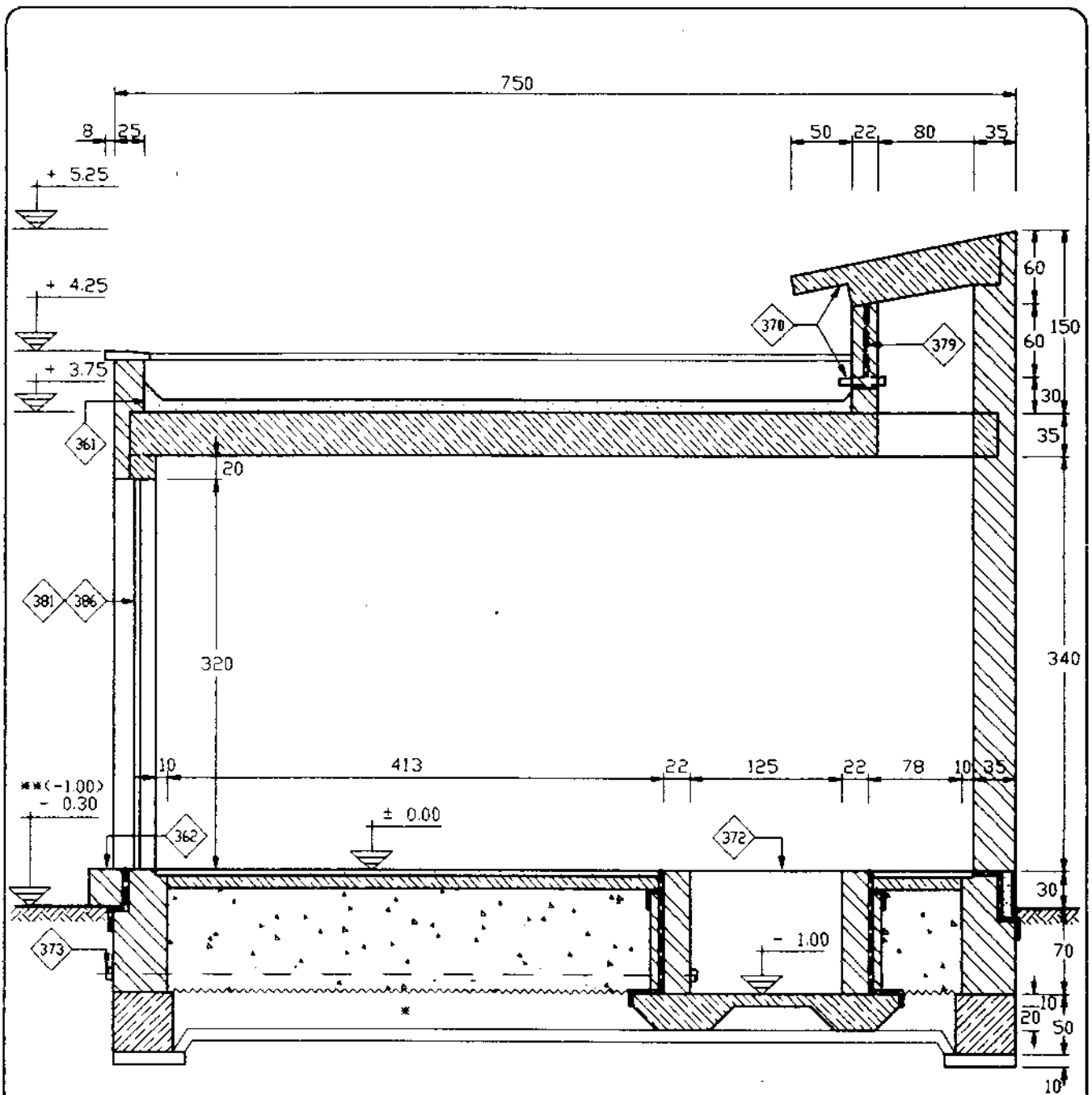
توضیح

* بن مسلح در فونداسیون نوع بتکارچه
 ** در تقاطعی که سطح آب زیر زمینی بالاست
 (طبق نقشه ۳۰۶)

برش 1-1

شماره نقشه : ۳۰۴	برش عرضی پست	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH122-A



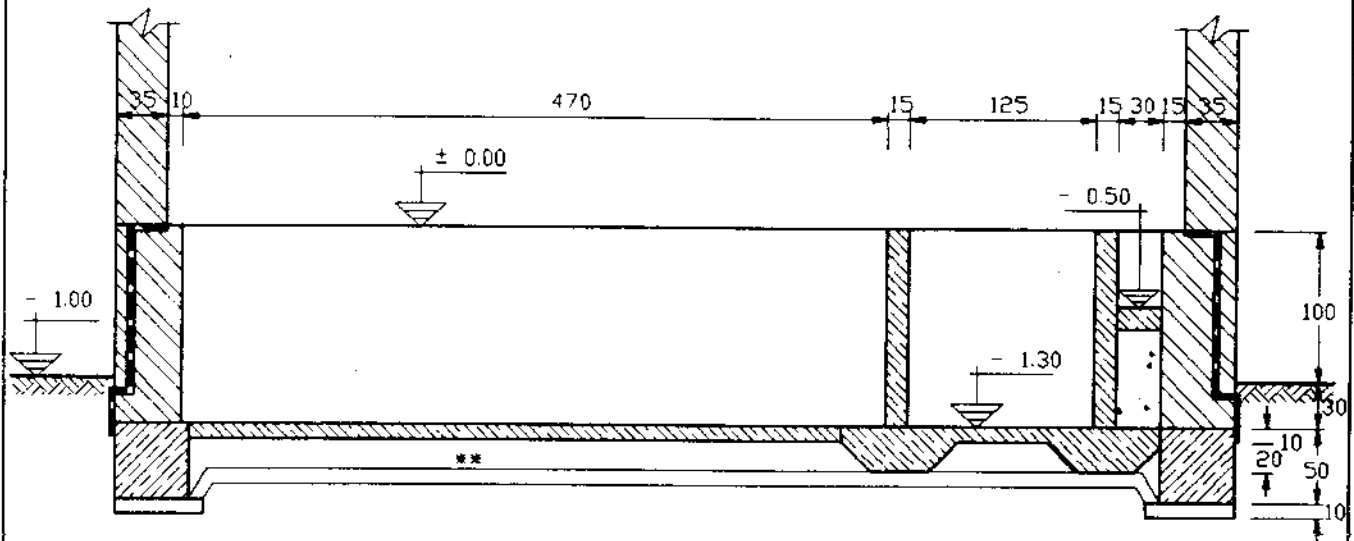
توضیح

* بتن مسلح در فونداسیون نوع یکپارچه
 ** در نقاطی که سطح آب زیر زمینی بالاست
 (طبق نقشه ۳۰۶)

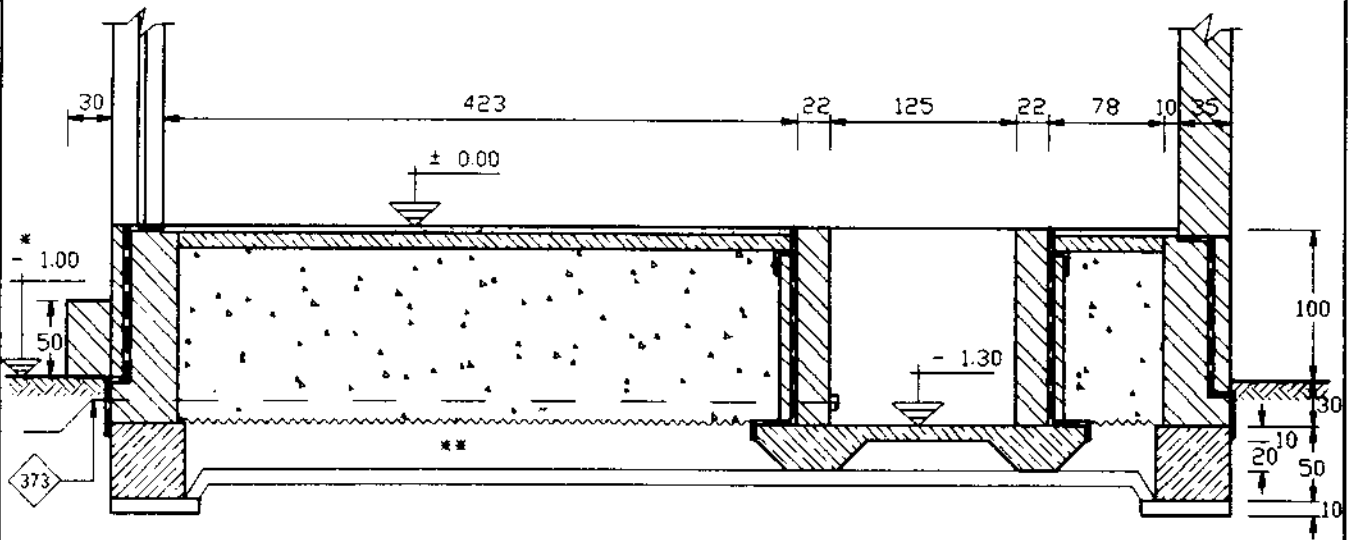
برش ۲-۲

شماره نقشه: ۳۰۵	برش طولی پست	مقیاس: ۱/۵۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۲۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH33-B



برش 1-1



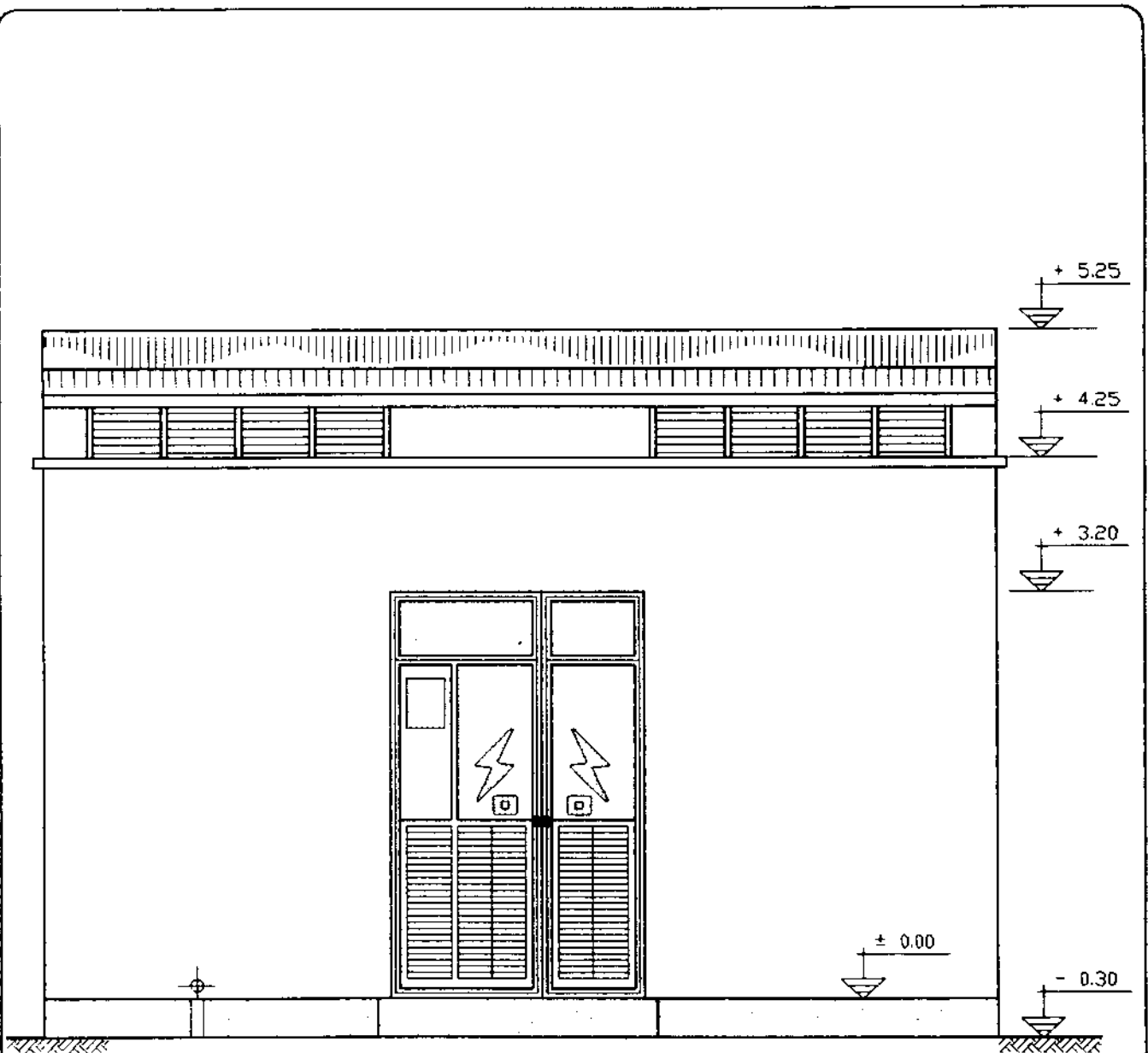
برش 2-2

* در تقاطعی که سطح آب زیرزمینی بالاست، ارتفاع کف پست از سطح زمین ۱ متر خواهد بود و معایر جزئیات سازه و معماری همانند پست های عادی است

** بتن مسلح در فونداسیون یکپارچه

شماره نقشه: ۳۰۶	برش های طولی و عرضی پست با ارتفاع یک متر از سطح زمین	مقیاس: ۱/۵۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P7/4-TH/44-B

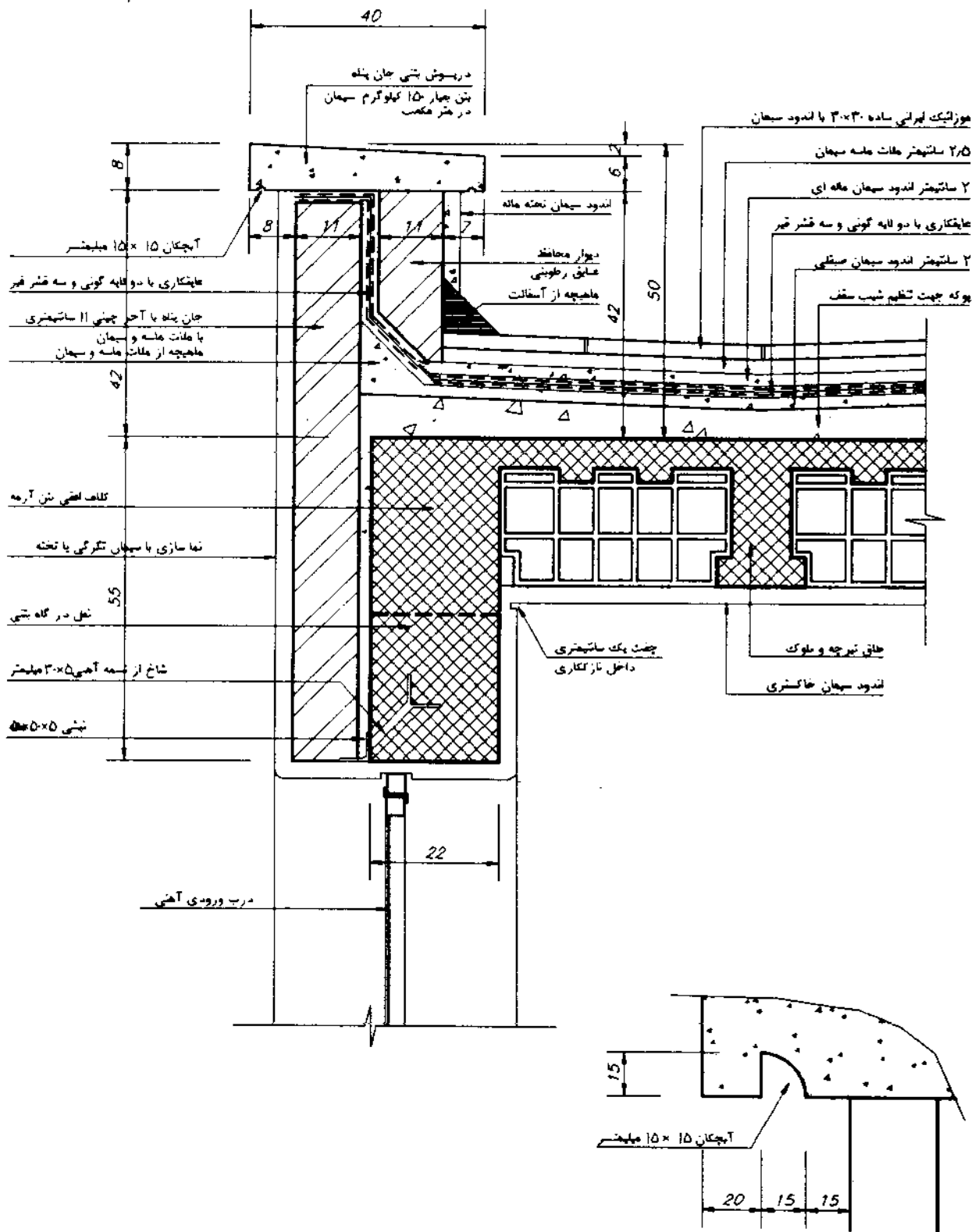


نمای ورودی

توضیح

نمای ساختمان و مصالح آن بر اساس نمره ۴ مطابق با شرح کار می باشد

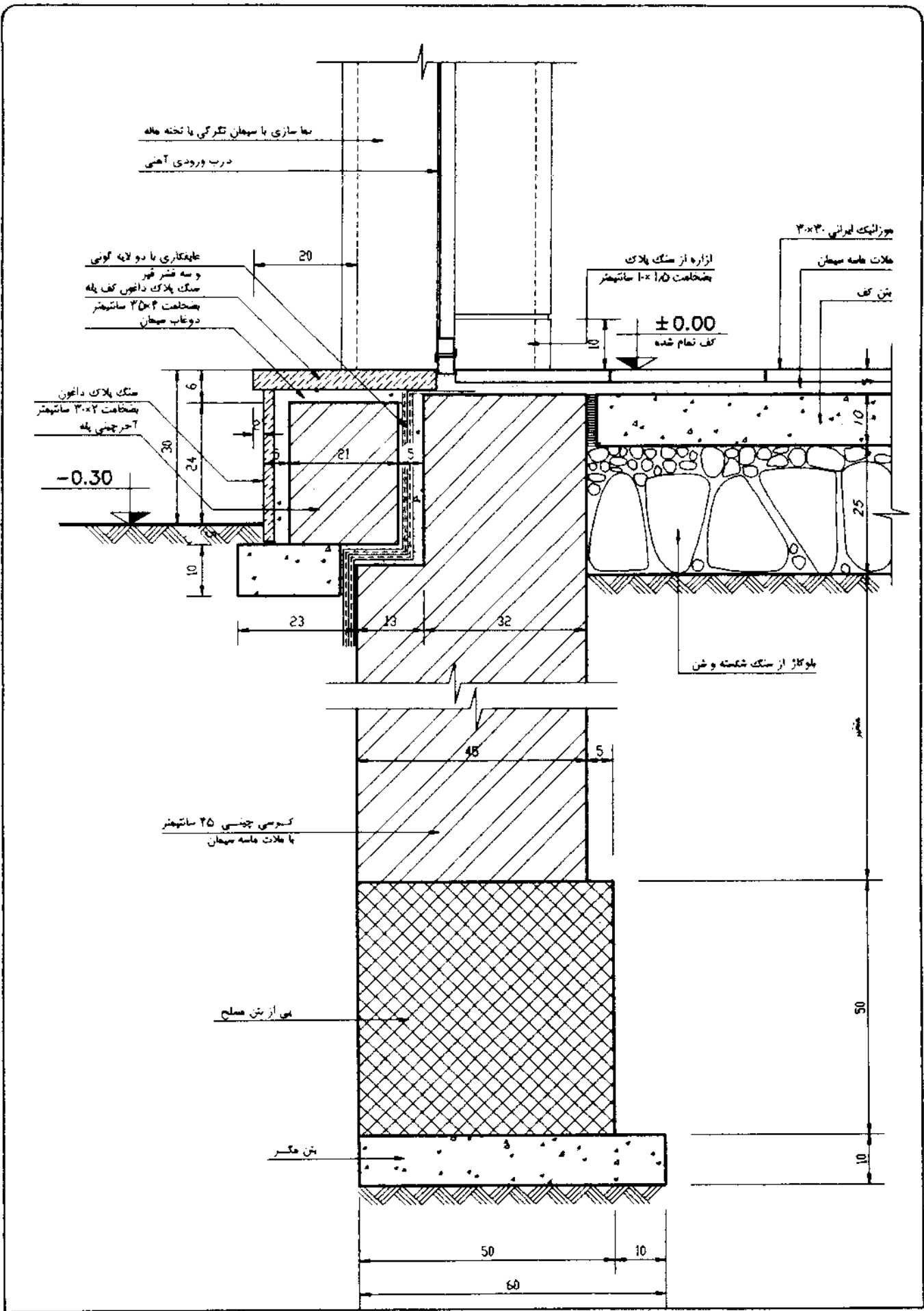
شماره نقشه : ۳۰۷	نمای ورودی پست	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



جزئیات آبچکان

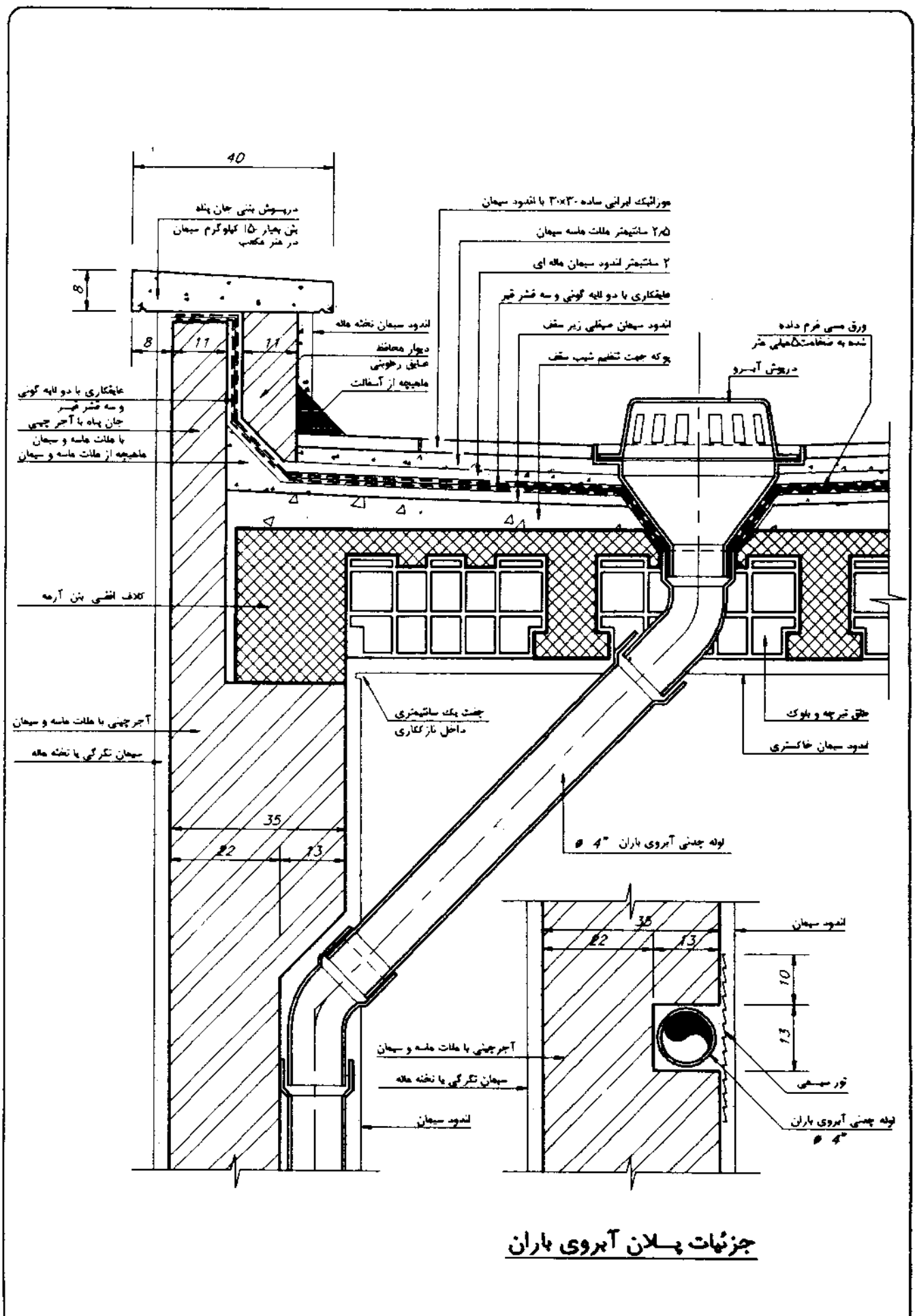
شماره نقشه : ۳۶۱	جزئیات جان پنجه پشت بام با پوشش موزائیک	مقیاس : ۱/۱۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH/66-B



شماره نقشه: ۳۶۲	جزئیات ورودی	مقیاس: ۱/۱۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

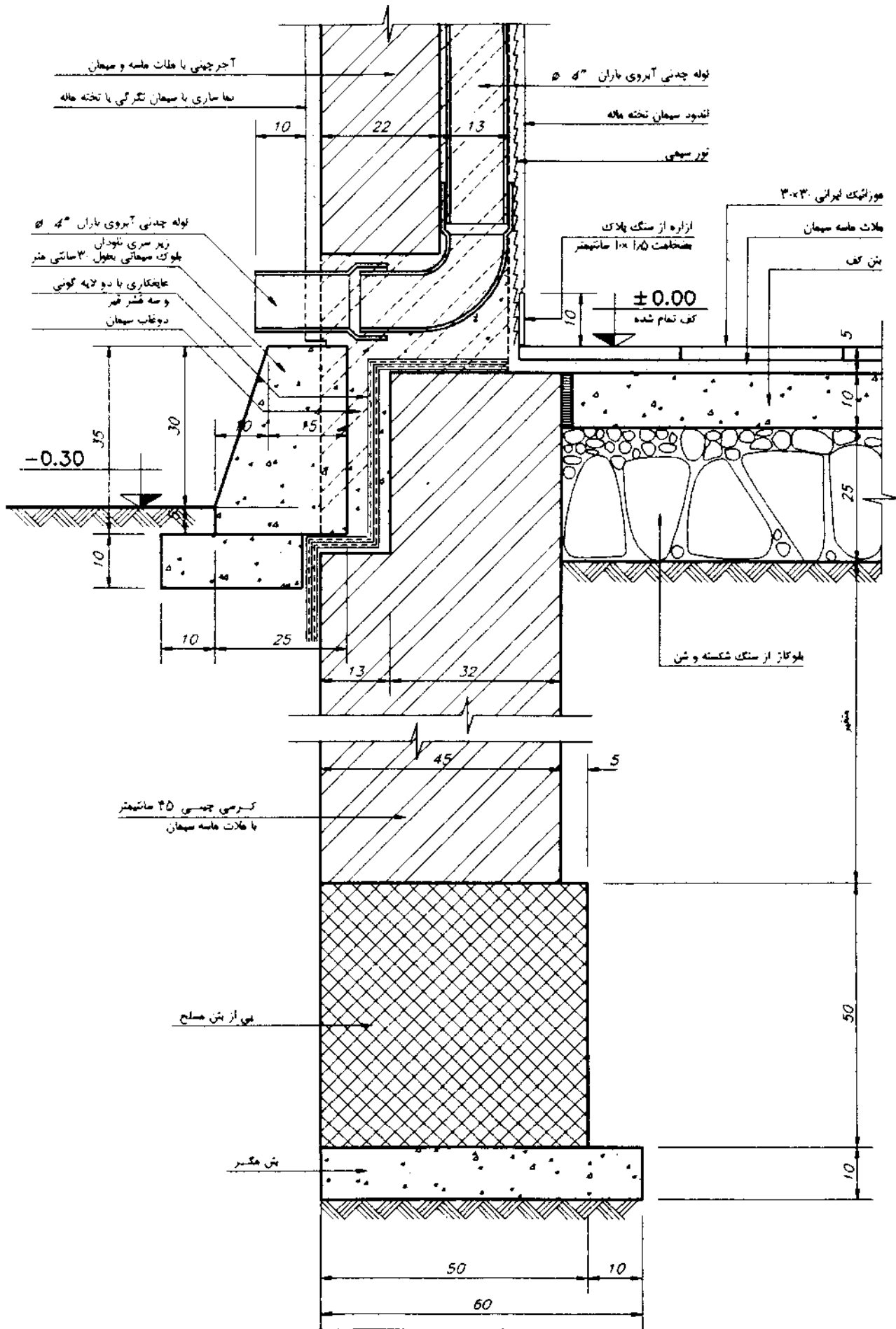
P714-TH177-A



جزئیات پلان آبروی باران

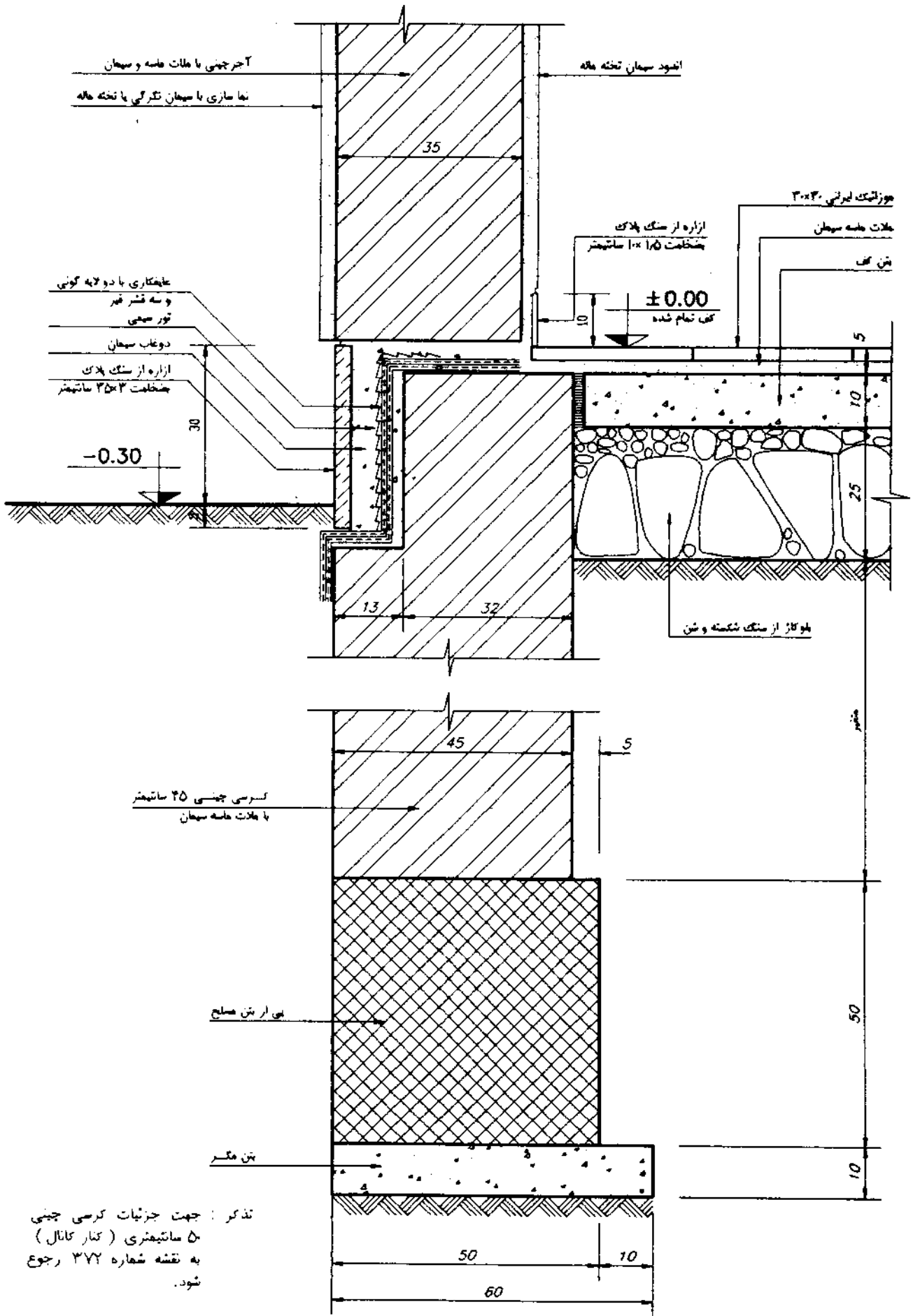
شماره نقشه: ۳۶۵	جزئیات آبروی پشت بام	مقیاس: ۱/۱۰
تاریخ: ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH88-A



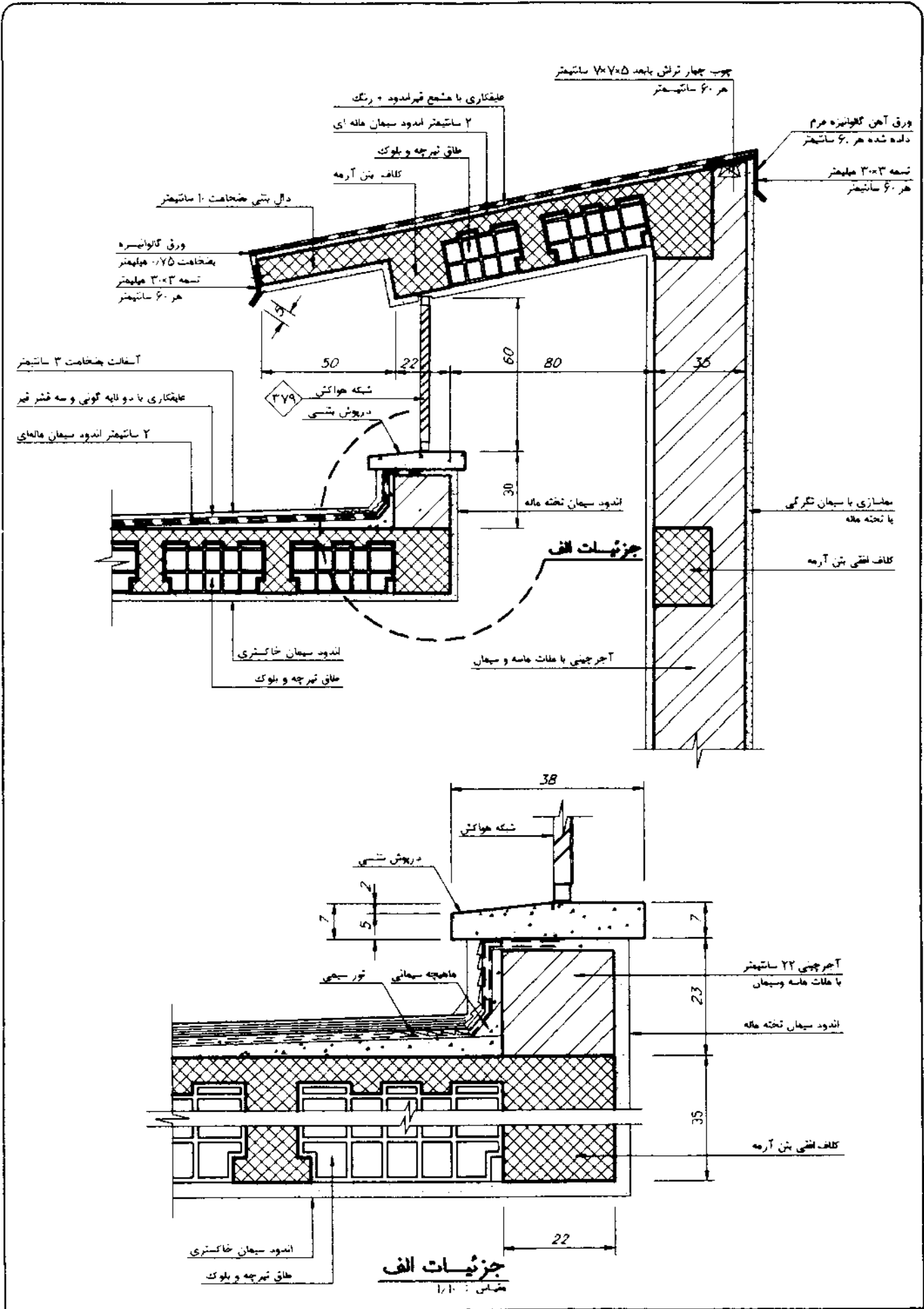
شماره نقشه: ۳۶۶	جزئیات خروجی آبرو	مقیاس: ۱/۱۰
تاریخ: ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH199-A



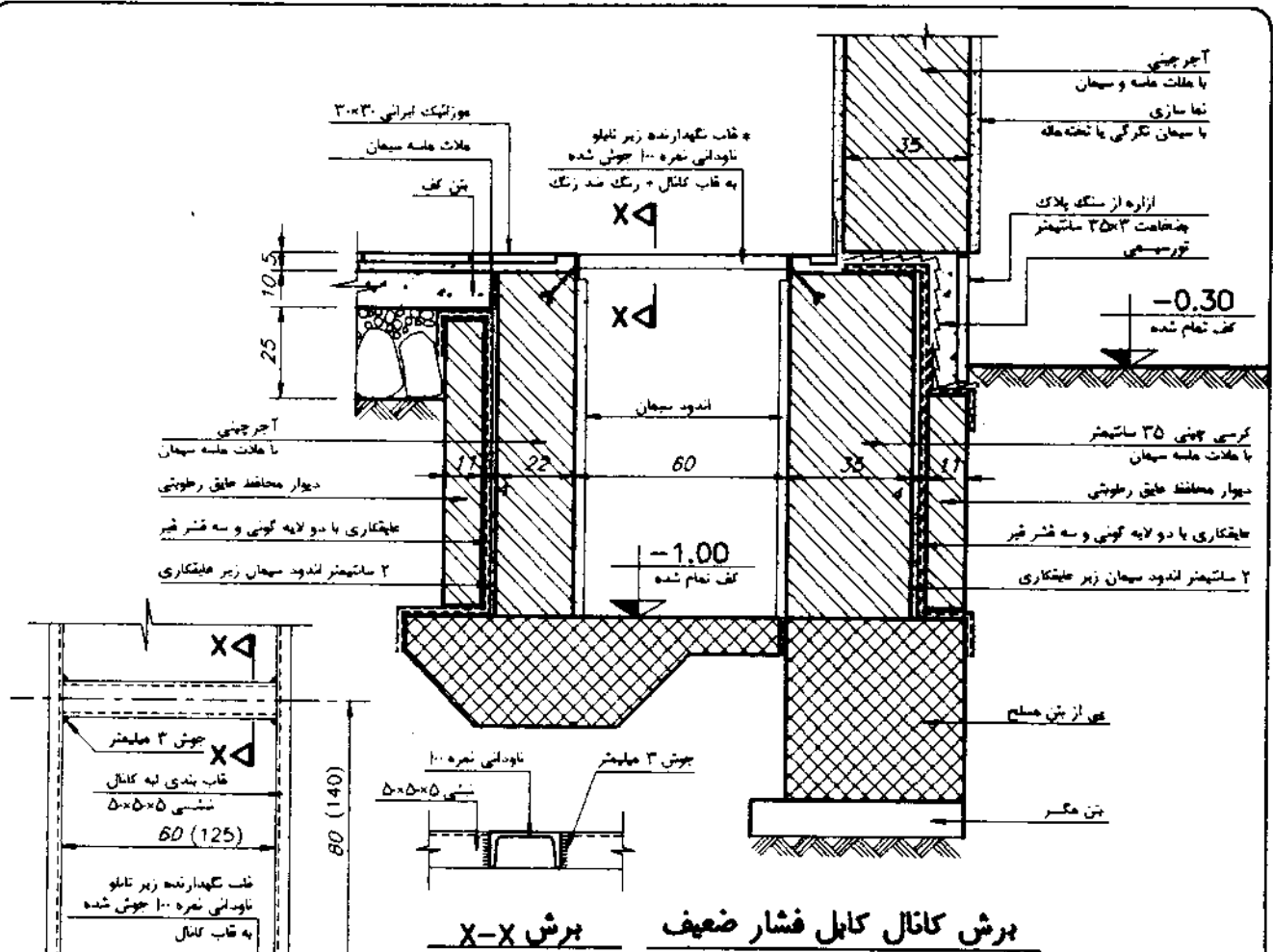
شماره نقشه: ۳۶۹	جزئیات دیوار همکف	مقیاس: ۱/۱۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P6714-TH210-A



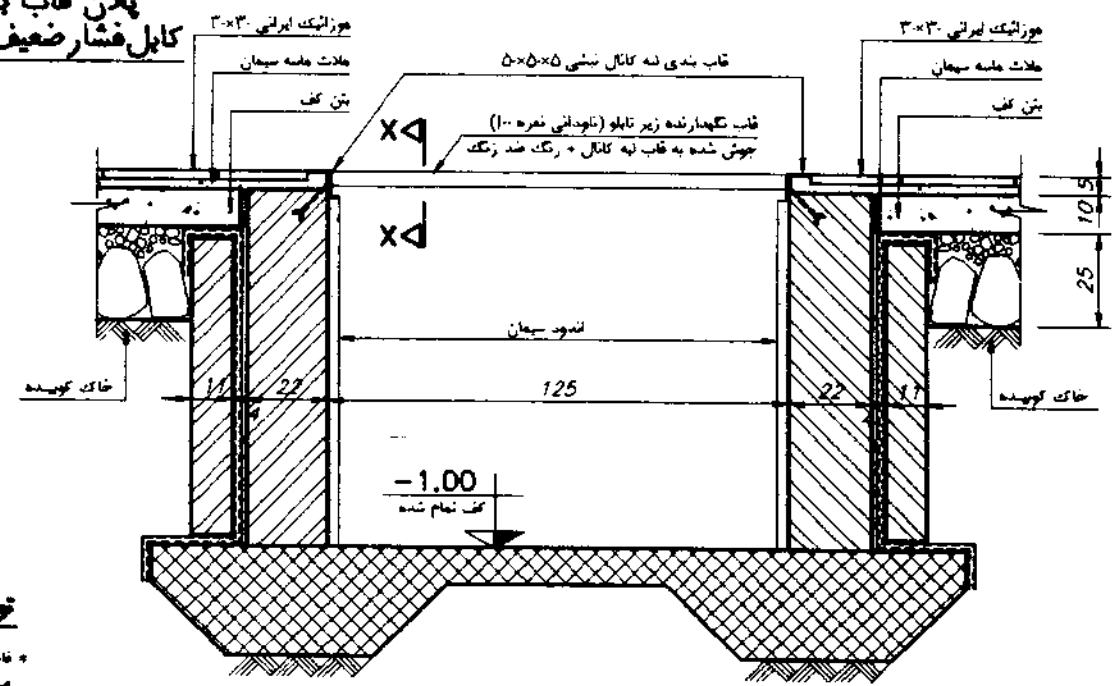
شماره نقشه : ۳۷۰	جزئیات دهانه خروج هوا از سقف	مقیاس : ۱/۲۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH221-B



برش کانال کابل فشار ضعیف برش X-X

پلان قاب بندی کانال کابل فشار ضعیف (فشار متوسط)



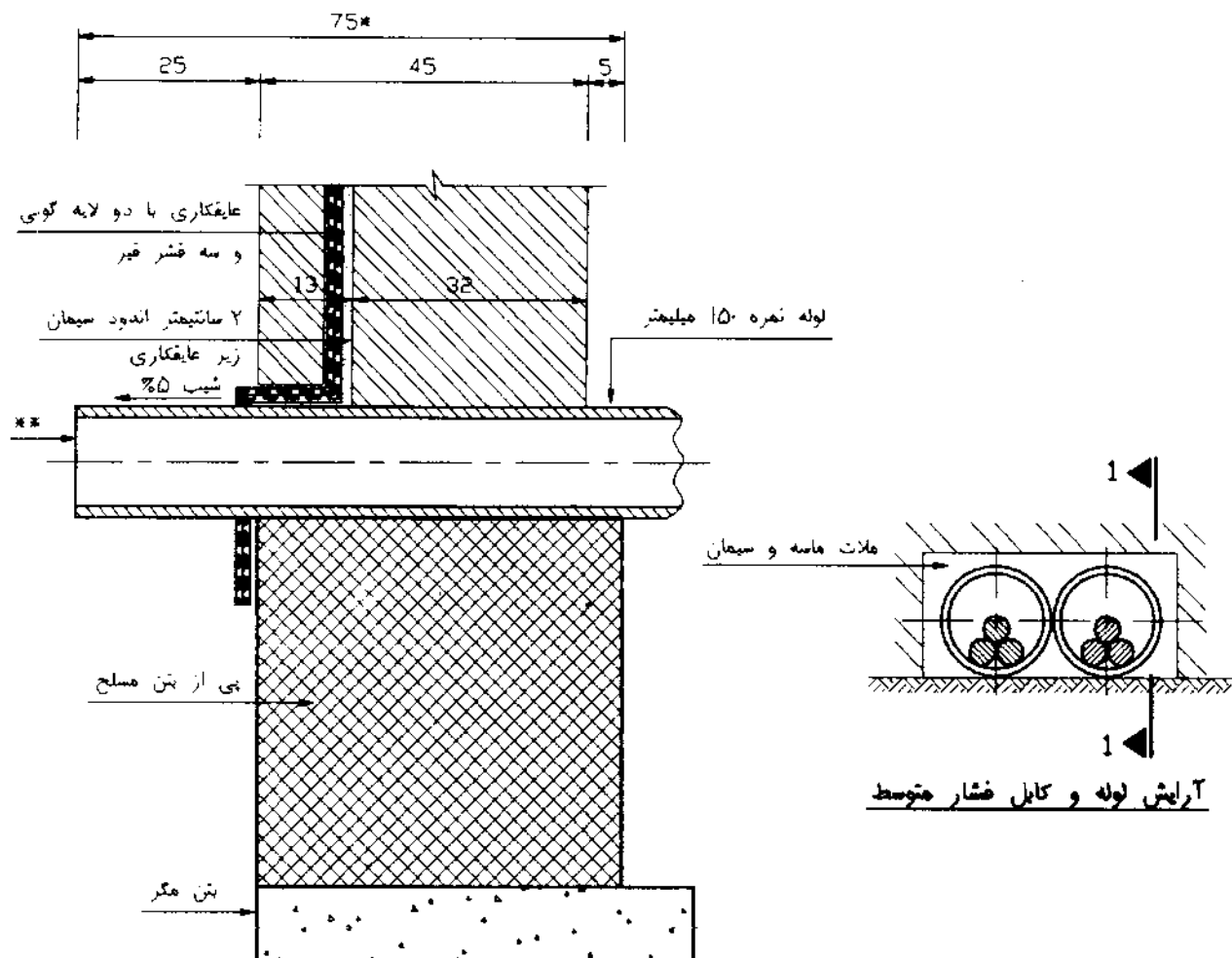
برش کانال کابل فشار متوسط

توضیح

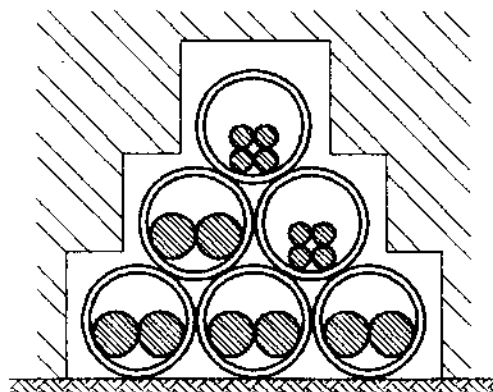
* قاب زیر تابلو در موضعی که عرض تابلو مساوی یا کمتر از عرض کانال است.

شماره نقشه: ۳۷۲	جزئیات کانال کف	مقیاس: ۱/۲۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH232-A



برش ۱-۱



* طول و محل لوله ها و فواصل آنها از دیوار و کف مطابق نقشه پلان همکف

** آب بندی فضای داخل لوله ها پس از نصب کابل با ملاط آریست و سیمان

شماره نقشه: ۳۷۳

جزئیات عبور لوله های کابل از کف

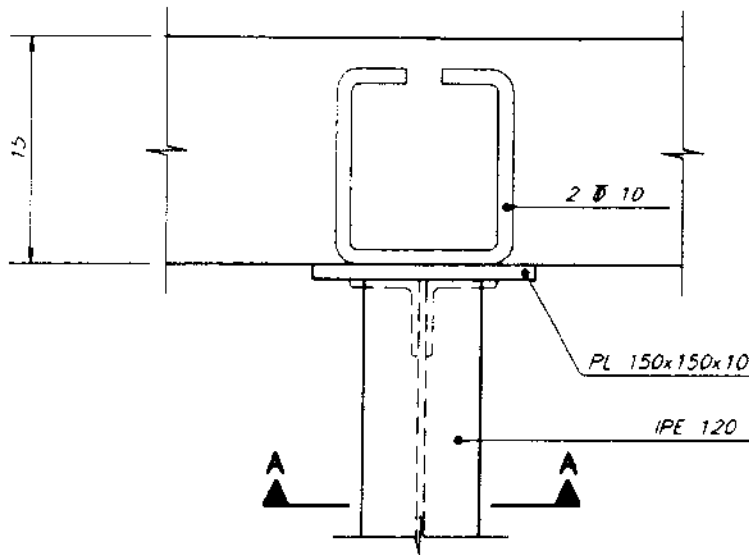
مقیاس: ۱/۱۰

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

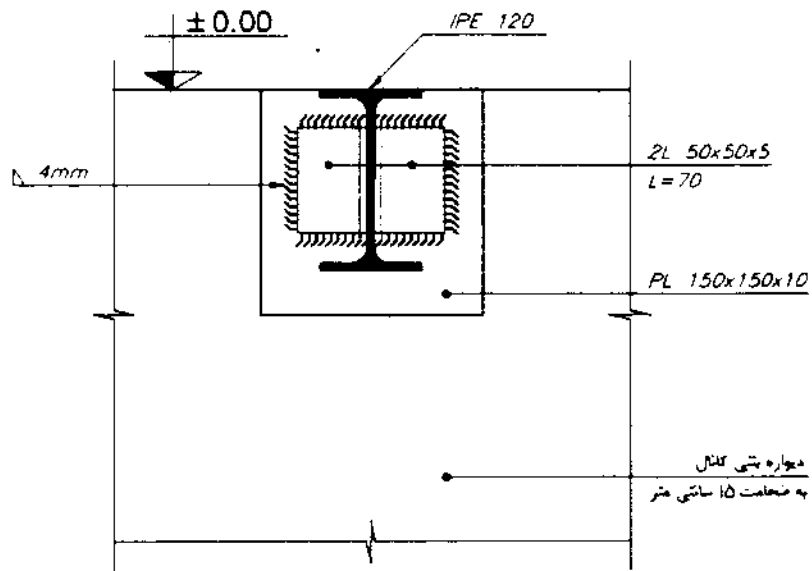
استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

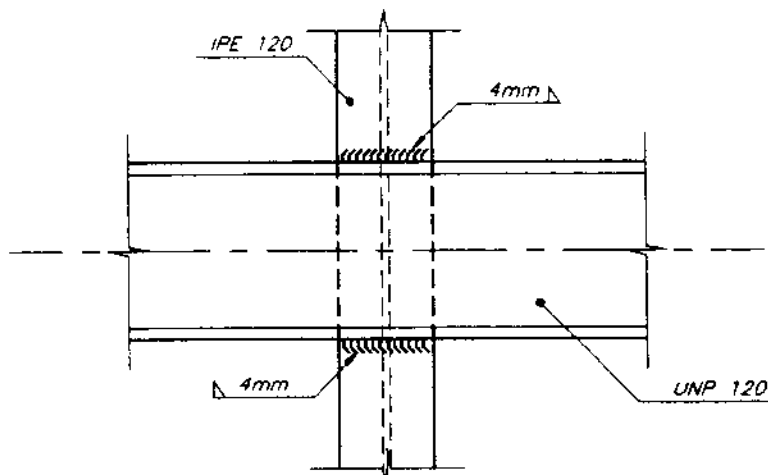
P714-TH243-B



جزئیات "ه"



مقطع A-A



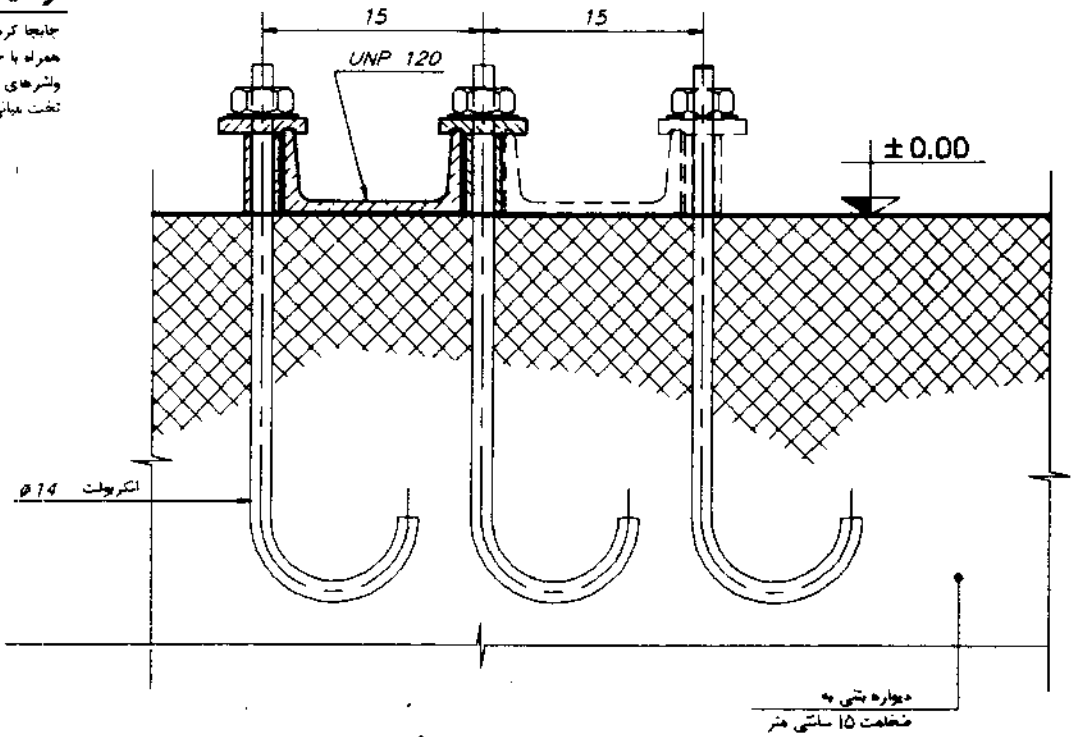
جزئیات "ب"

شماره نقشه: ۳۷۶	جزئیات "ه" و "ب" حوضچه روغن و ریل گذاری ترانسفورماتور	مقیاس: ۱/۵
تاریخ: ۱۳۷۴	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH265-A

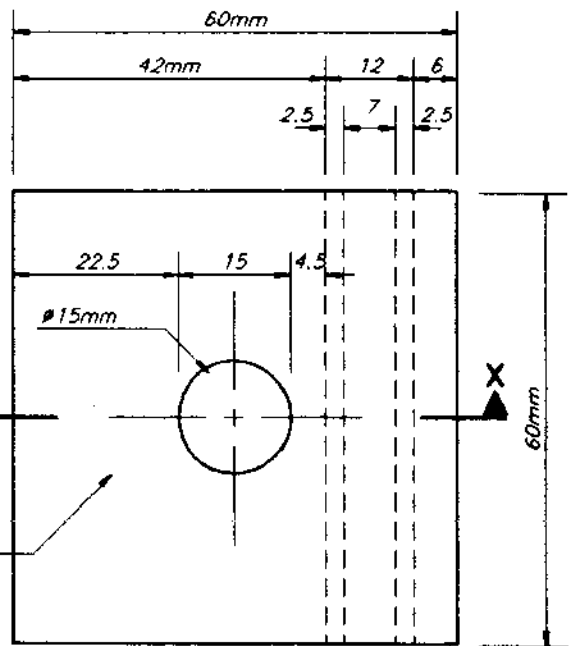
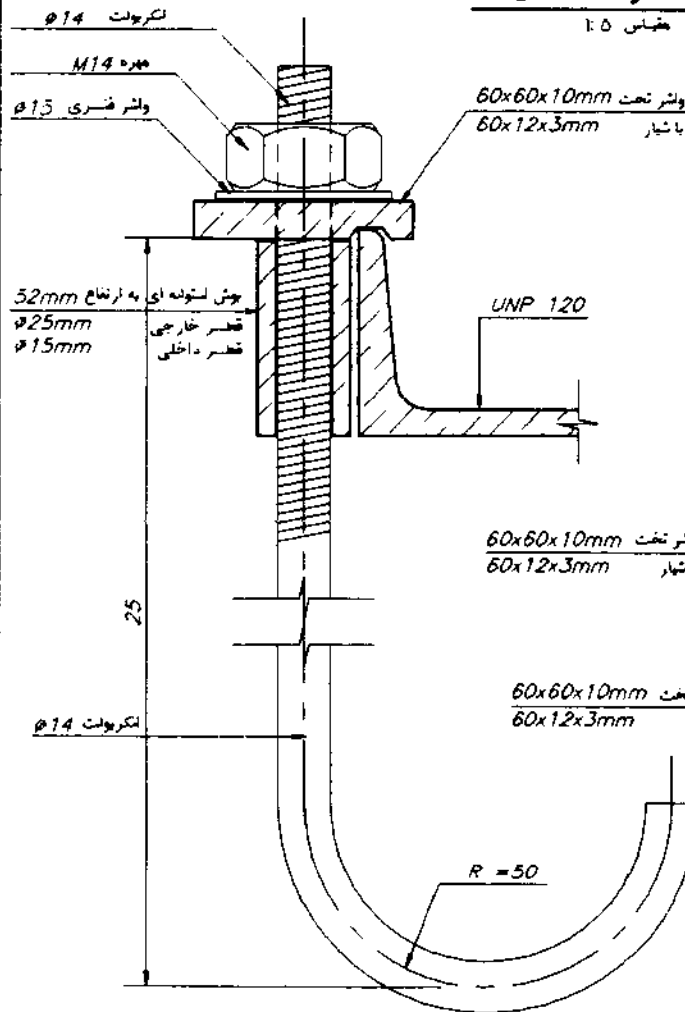
توضیح

جابجا کردن ریل به محور مجاور.
همراه با جابجایی پوش و مهره و
واشرهای کناری و چرخاندن واشر
تخت میانی انجام می گردد.



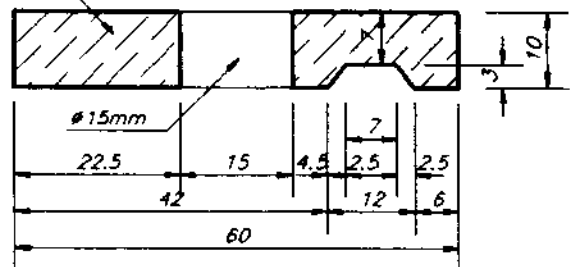
جزئیات "ج"

مقیاس 1:0



واشر تخت

مقیاس 1:1



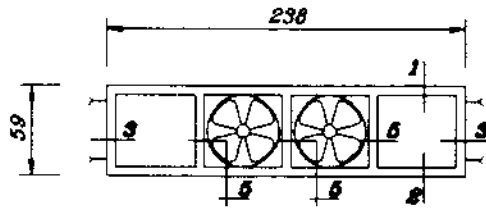
برش X-X

مقیاس 1:1

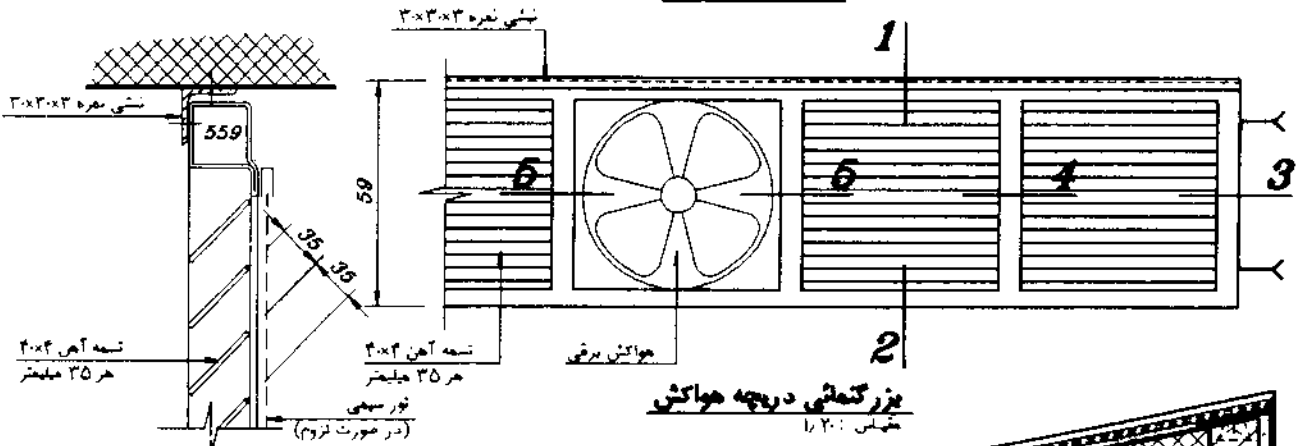
جزئیات اتصال انکر بولت

مقیاس 1:2

شماره نقشه: ۳۷۷	جزئیات استقرار ریل ترانسفورماتور روی دیواره بتنی کانال	مقیاس: ---
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



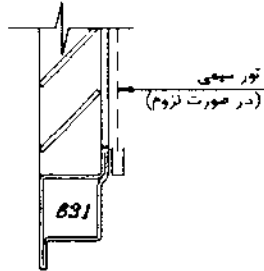
دریچه هواکش



بزرگمندی دریچه هواکش
مقیاس: ۱:۲۰

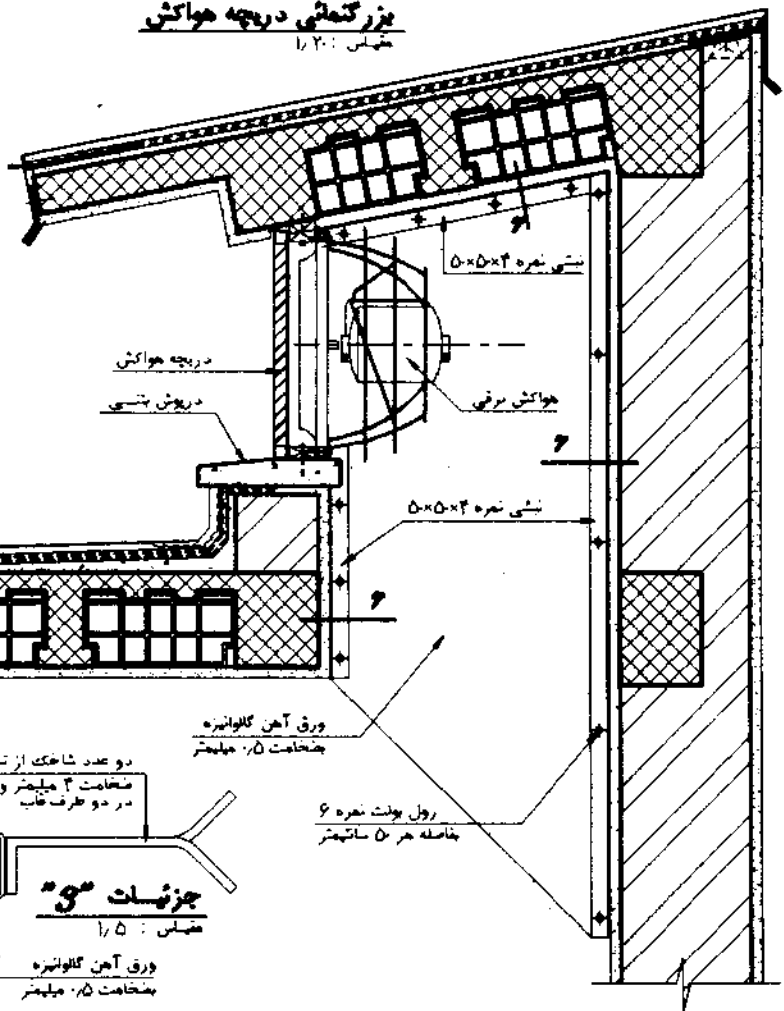
جزئیات ۱

مقیاس: ۱:۵



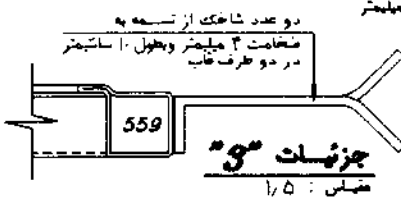
جزئیات ۲

مقیاس: ۱:۵



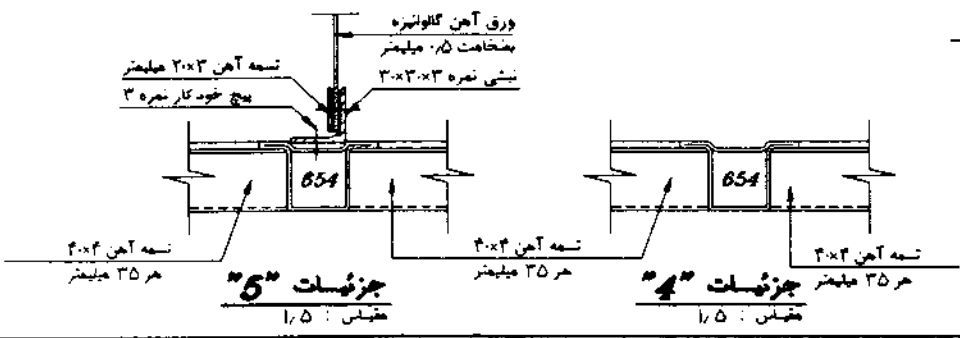
جزئیات ۳

مقیاس: ۱:۵



جزئیات ۳

مقیاس: ۱:۵



جزئیات ۵

مقیاس: ۱:۵

جزئیات ۴

مقیاس: ۱:۵

شماره نقشه: ۳۷۹

جزئیات دریچه خروج هوا و نصب هواکش برقی

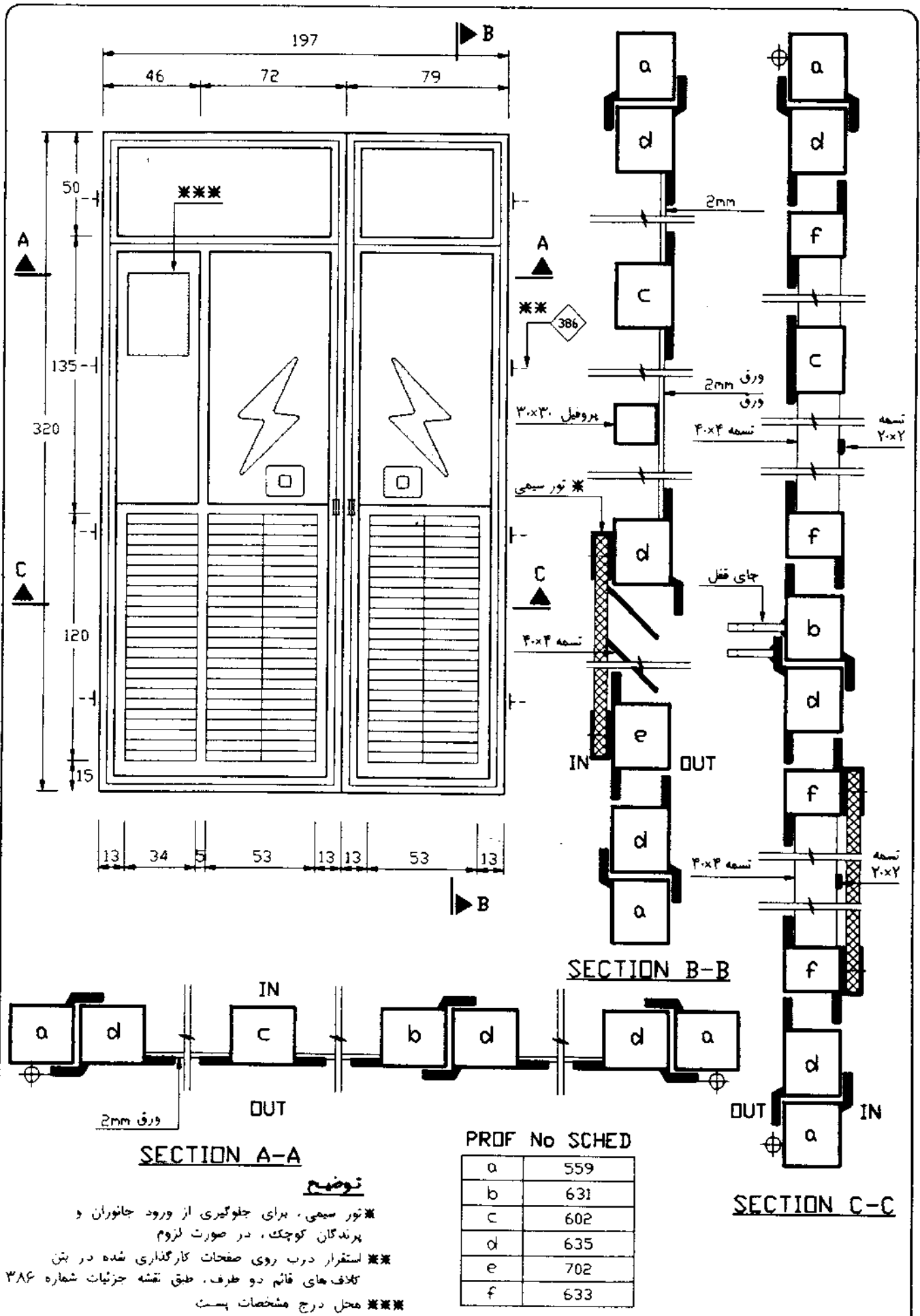
مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH87-B



شماره نقشه: ۳۸۱

جزئیات درب ورودی

مقیاس: ۱/۲۵

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH298-B

توضیح

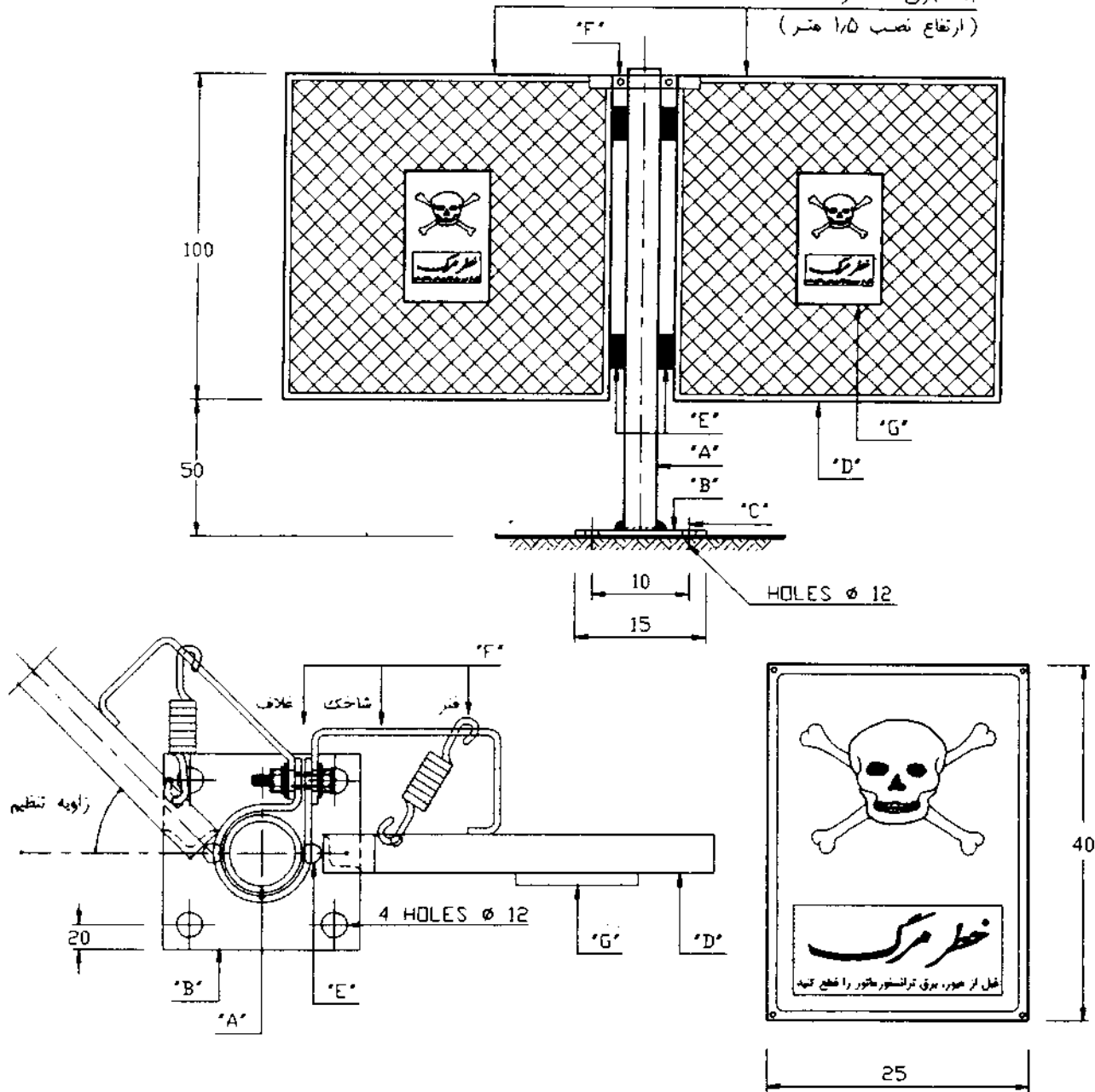
* تور سیمی، برای جلوگیری از ورود جانوران و پرندگان کوچک، در صورت لزوم

** استقرار درب روی صفحات کارگذاری شده در بتن

کلاف های قائم دو طرف، طبق نقشه جزئیات شماره ۳۸۶

*** محل درج مشخصات پست

نرده حفاظت ترانسفورماتور
با تابلوی هشدار دهنده
(ارتفاع نصب ۱/۵ متر)



ردیف	شرح	تعداد	توضیح
A	ستون نگهدارنده (لوله فولادی ۷۵ میلیمتر) به ارتفاع ۱/۵ متر	۱	جوش به صفحه پایه
B	صفحه پایه (ورق آهن به ابعاد ۱۵×۱۵×۶ میلیمتر)	۱	
C	پیچ خودبازشو (رول بولت) نمره ۱۰	۴	
D	نرده مشبک ۱×۱ فتری (نبشی ۳×۳ میلیمتر) با تور سیمی نمره ۴×۴	۲	
E	لولای جداشونده (قابلمه ای)، یا لولای فتری	۴	
F	شاخک و غلاف نگهدارنده قابل تنظیم، با فنر و متعلقات (۶×۳×۳۰۰)	۲	فنر در صورت استفاده از لولای فتری لازم نیست
G	تابلوی هشدار دهنده (صفحه آلومینیوم ۴۰۰×۲۵۰ میلیمتر با طرح و نوشته چاپی به رنگ قرمز)	۲	

شماره نقشه: ۳۸۴

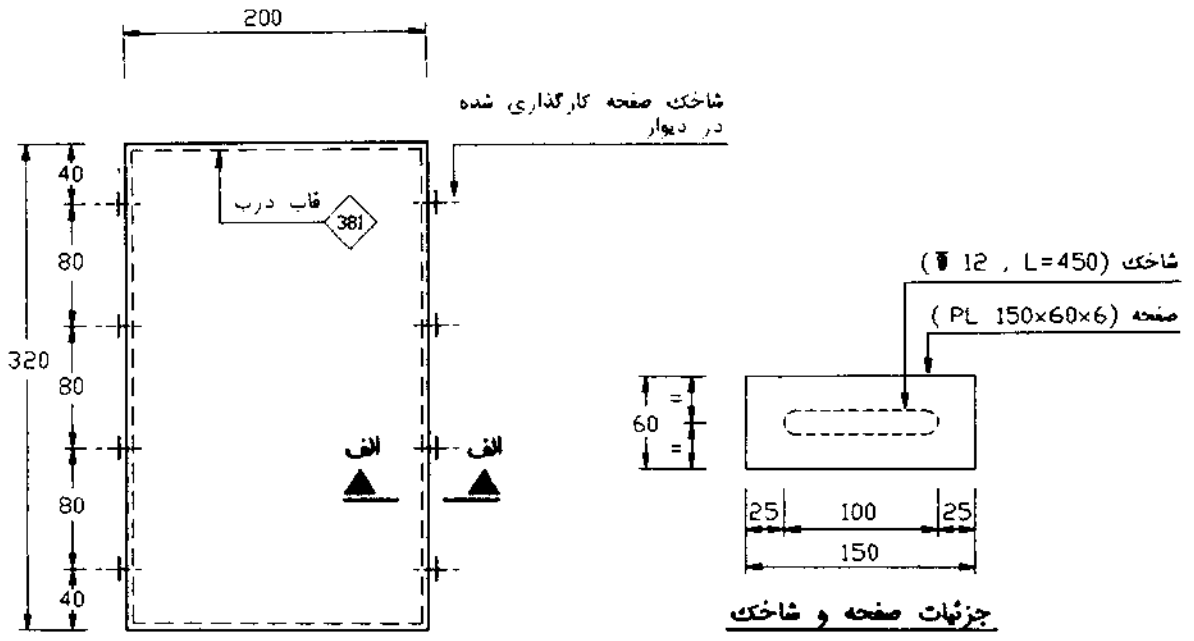
جزئیات نرده مشبک بازشو و تابلوی هشدار دهنده

مقیاس: ---

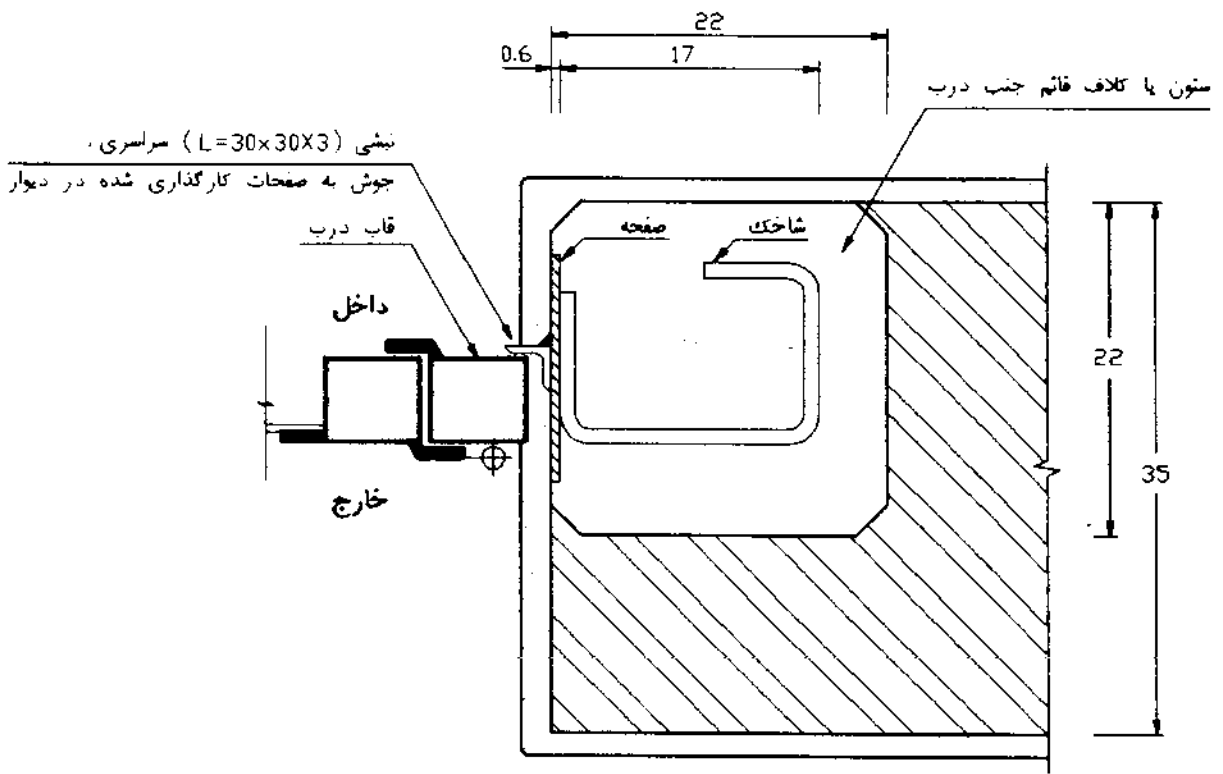
تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



محل استقرار درب



جزئیات برش الف-الف
مقیاس: ۱/۵

شماره نقشه: ۳۸۶	جزئیات استقرار درب ورودی	مقیاس: ۱/۵
تاریخ: ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

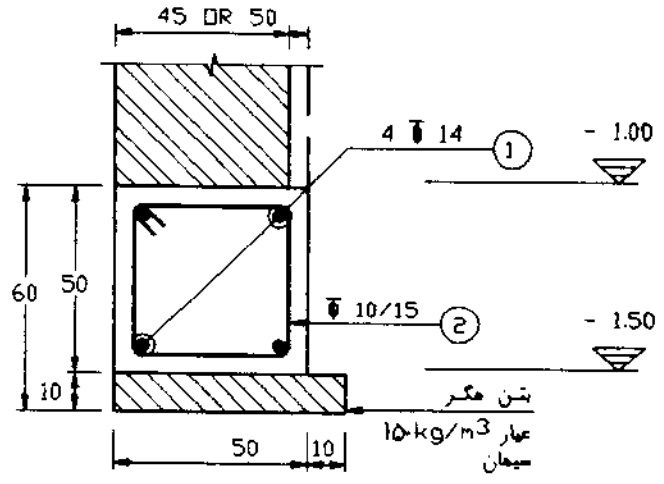
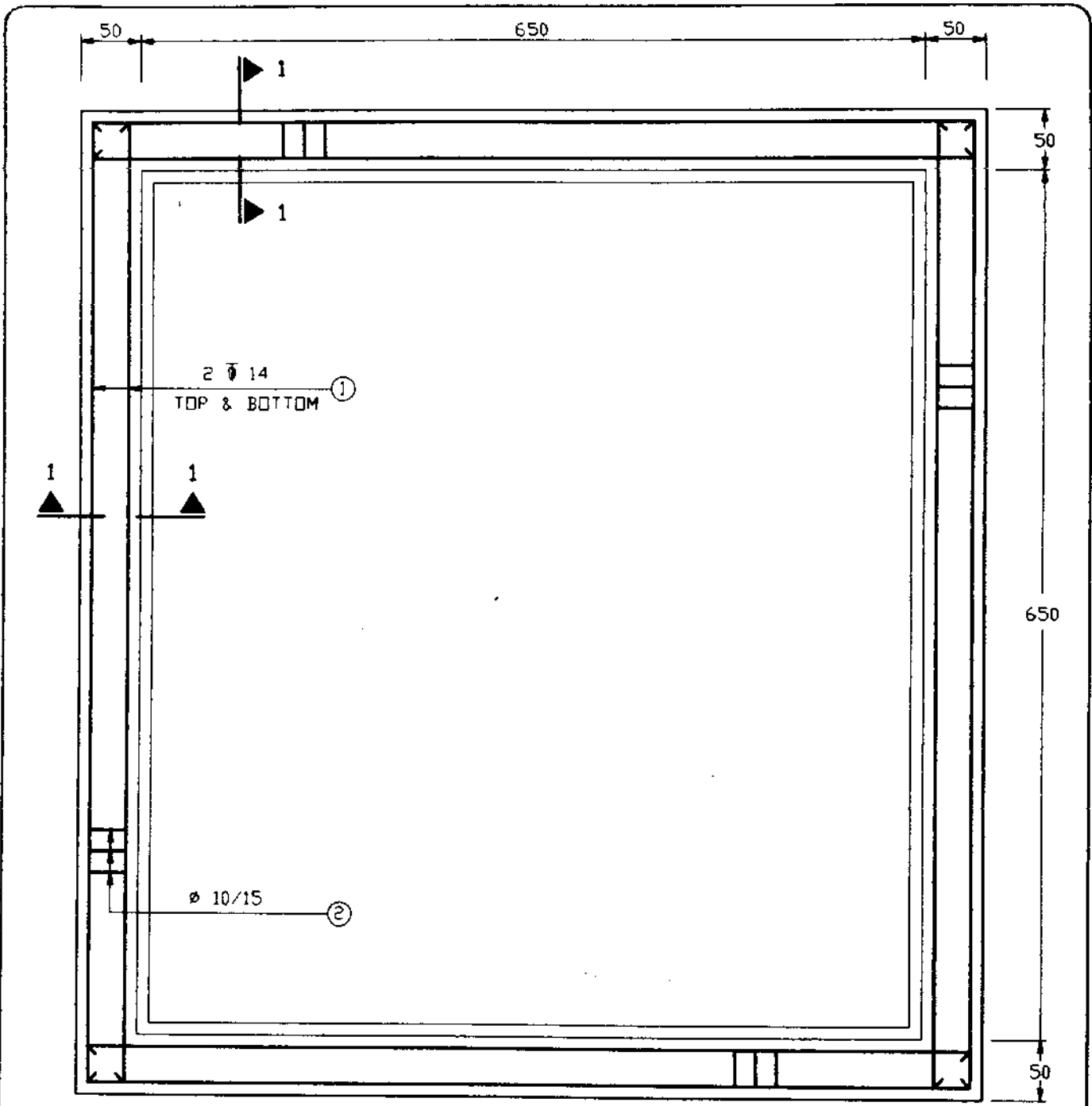
P714-TH320-A

شماره نقشه	نوع فونداسیون	محدوده تنش فشاری مجاز خاک
۴۰۲	نواری	$q_a \geq 1.5 \text{ kg/cm}^2$
۴۰۳	یکپارچه	$1.5 \text{ kg/cm}^2 > q_a \geq 0.5 \text{ kg/cm}^2$
---	طراحی ویژه *	$q_a < 0.5 \text{ kg/cm}^2$

توضیح :

* در صورتیکه تنش فشاری مجاز خاک زیر پی از ۰/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد، فونداسیون یکپارچه جایگزین نخواهد بود و پی به طراحی مجدد و ویژه‌ای با توجه به شرایط زمین و مقاومت خاک احتیاج خواهد داشت.

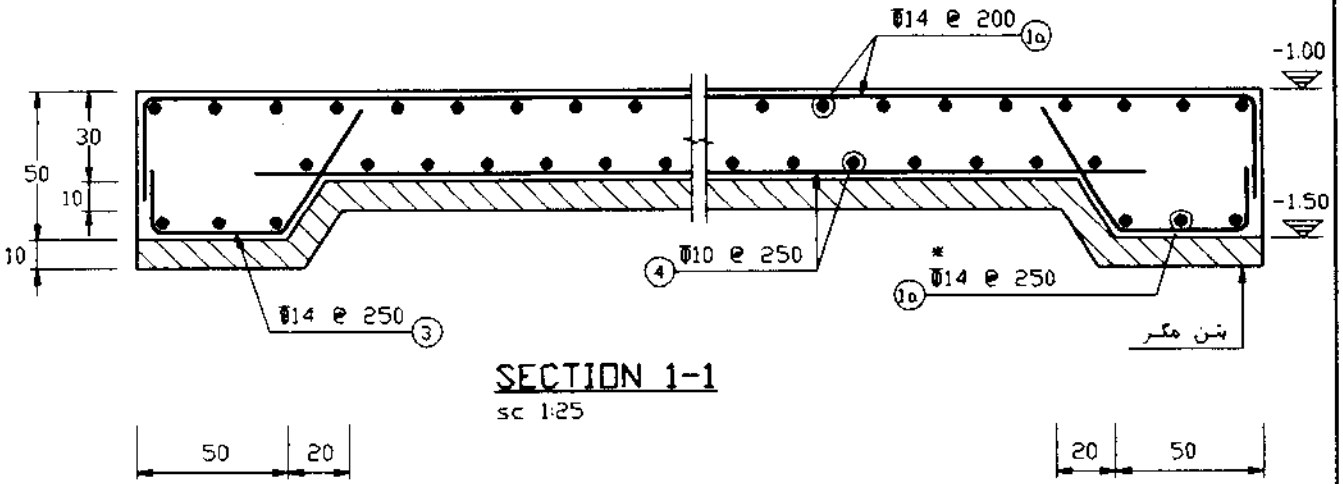
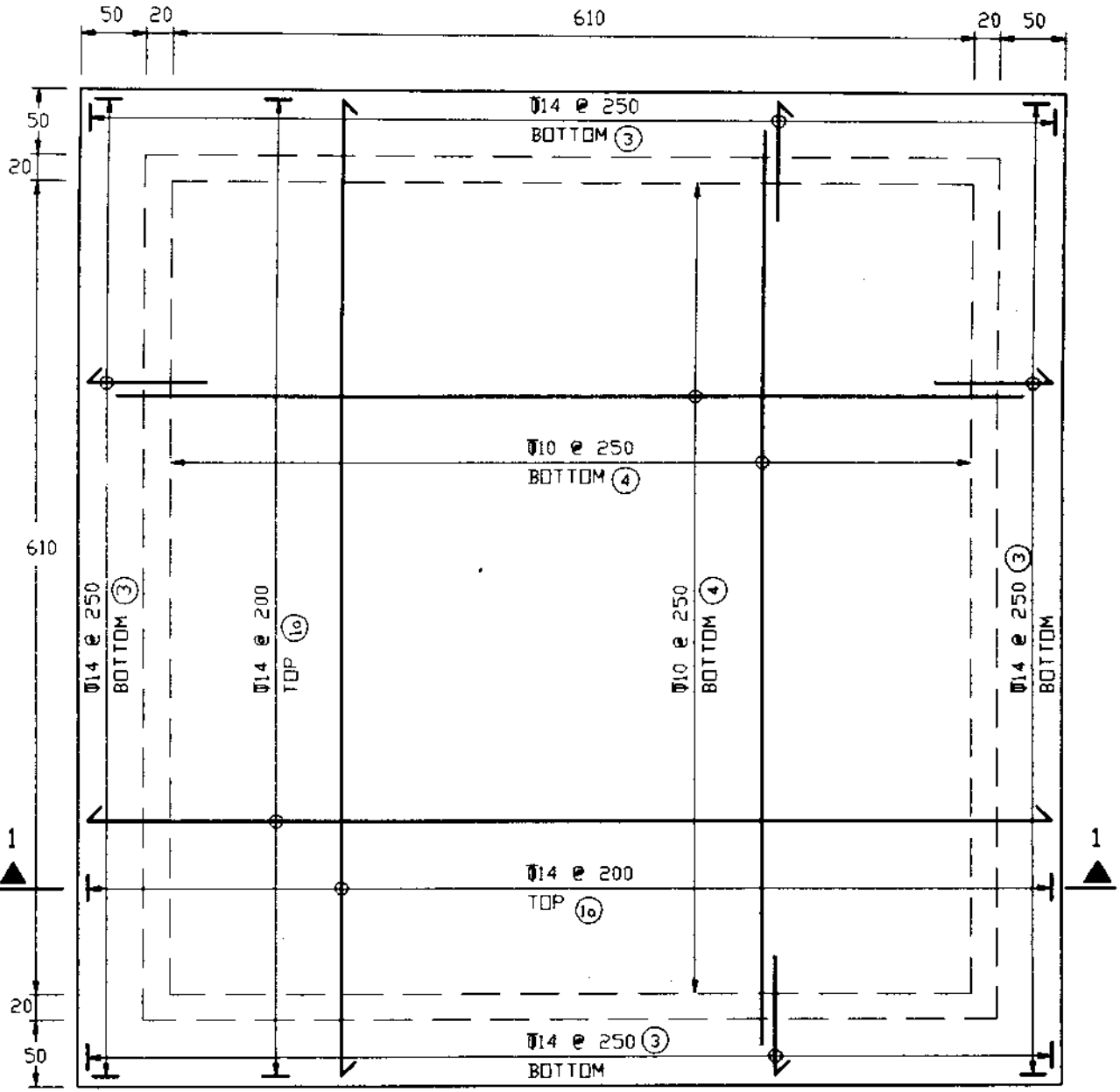
مقیاس : ---	انتخاب نوع فونداسیون برحسب تنش فشاری مجاز خاک	شماره نقشه : ۴۰۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴



SECTION 1-1
SC 1:20

شماره نقشه : ۴۰۲	آرماتورگذاری فونداسیون نواری	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH342-A

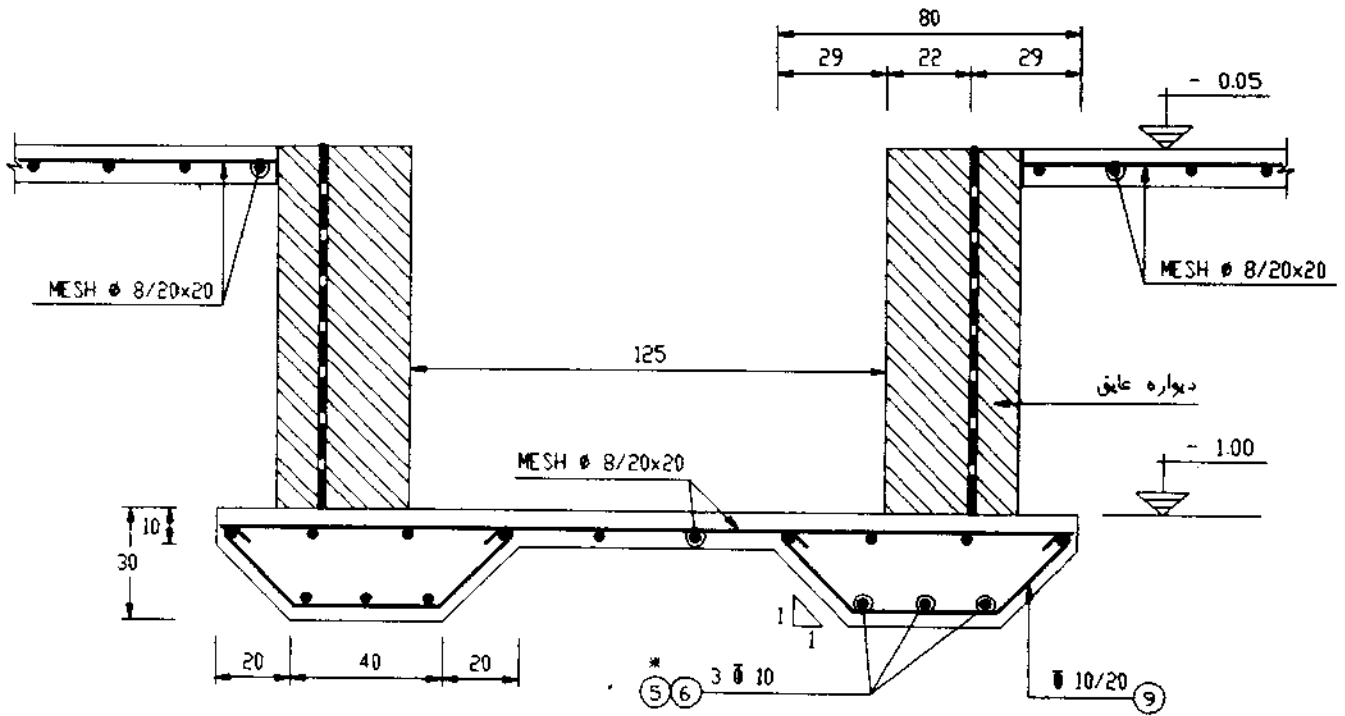


SECTION 1-1
sc 1:25

* این آرماتور بدلیل احتراز از تراکم شکل بر روی پلان نمایش داده شده است.

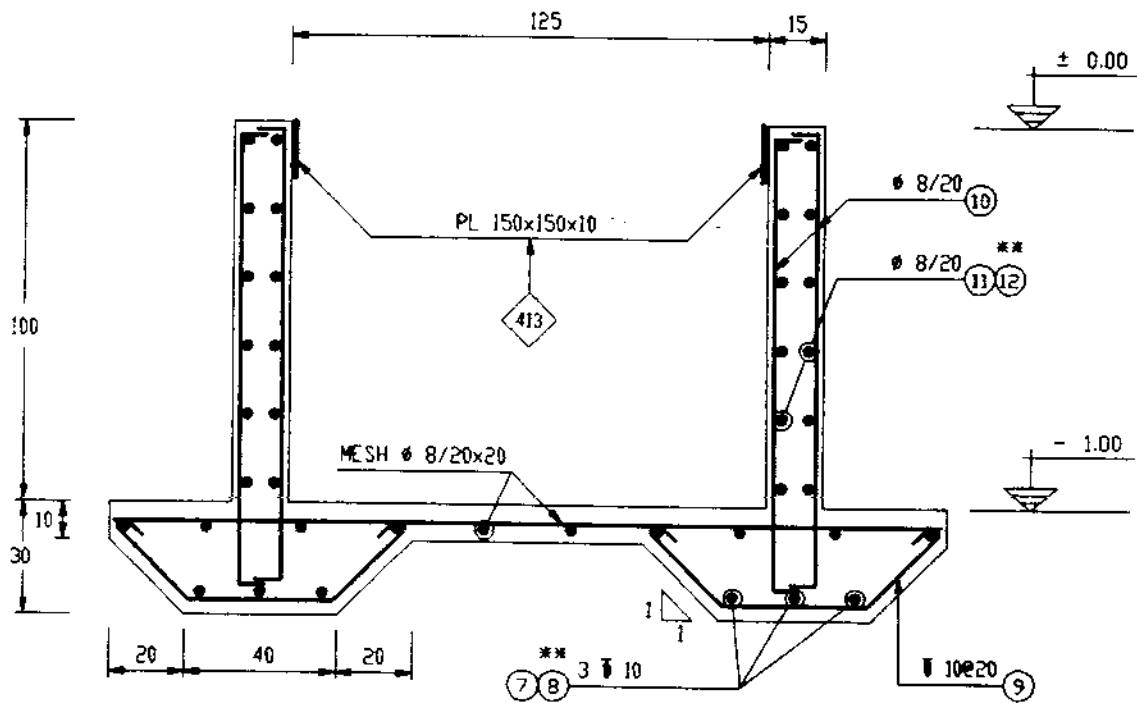
شماره نقشه : ۴۰۳	آرماتور گذاری فونداسیون یکپارچه	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : نیر ۱۳۷۴	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH353-B



مقطع a-a

بی زیر دیوارهای آجری کانال کامل

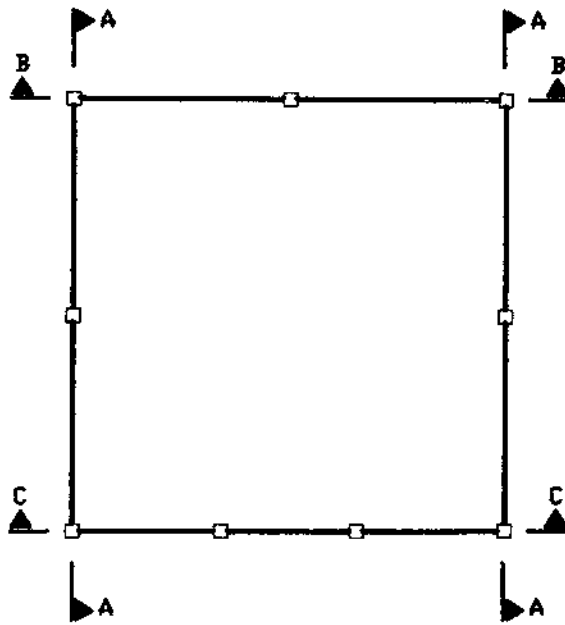


مقطع b-b

بی زیر دیوارهای بتنی حوضچه ترانسفورماتور

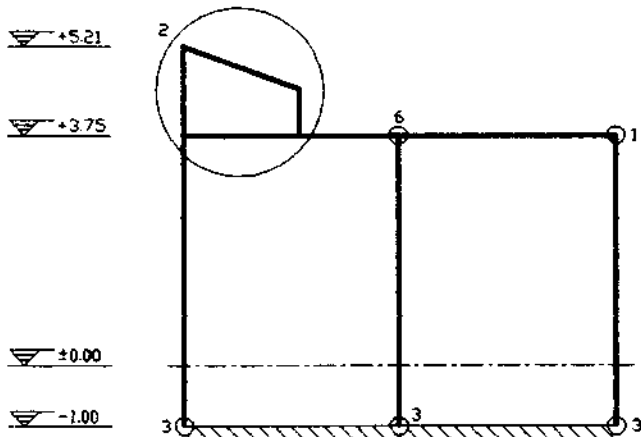
* پوزیسیون 5 مربوط به دیوار آجری کانال فشار ضعیف می باشد که در این مقطع دیده نشده است.
 ** پوزیسیون های 8 و 12 مربوط به دیواره بتنی در جهت عمود است که در این مقطع دیده نمی شوند.

شماره نقشه: ۴۰۴	جزئیات برش های a و b بی دیوارهای داخلی و دال کف	مقیاس: ۱/۲۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

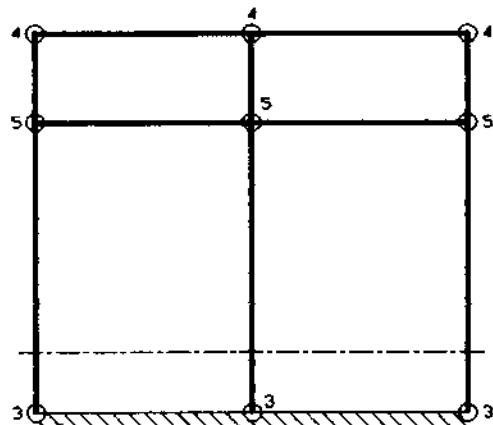


پلان

تراز روی کلاف



برش A-A



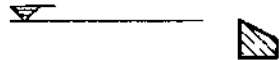
برش B-B

تراز روی کلاف

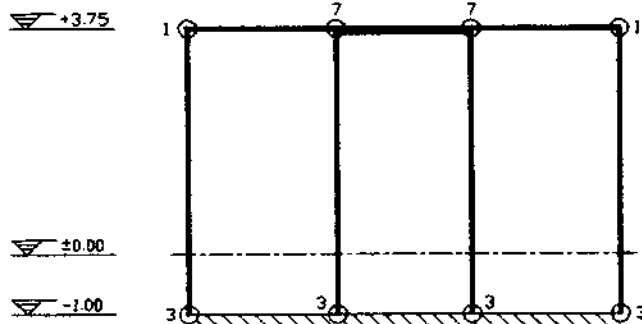
تراز روی کلاف عادی



تراز روی کلاف با مقطع شیبدار



وضعیت اتصال کلاف ها طبق شماره مربوط در نقشه های جزئیات مشخص گردیده است



برش C-C

شماره نقشه : ۴۰۵

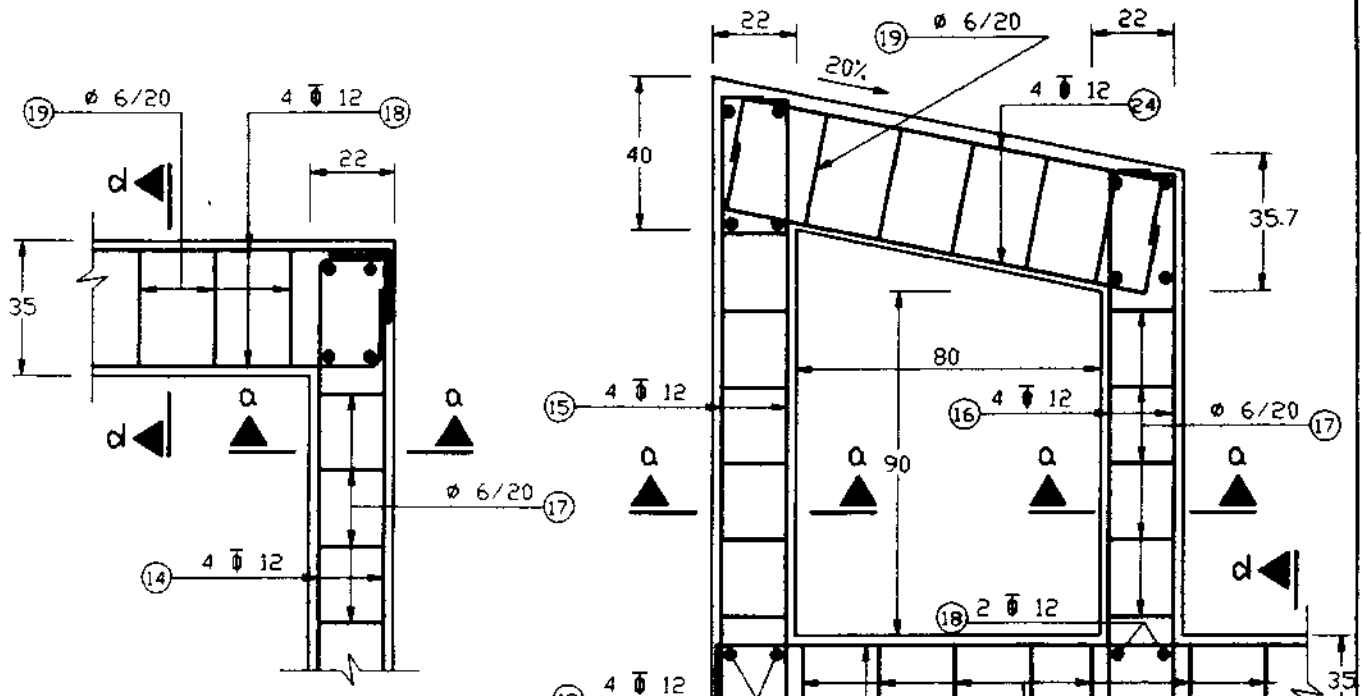
راهنمای وضعیت کلاف های افقی و قائم

مقیاس : ۱/۱۲۵

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

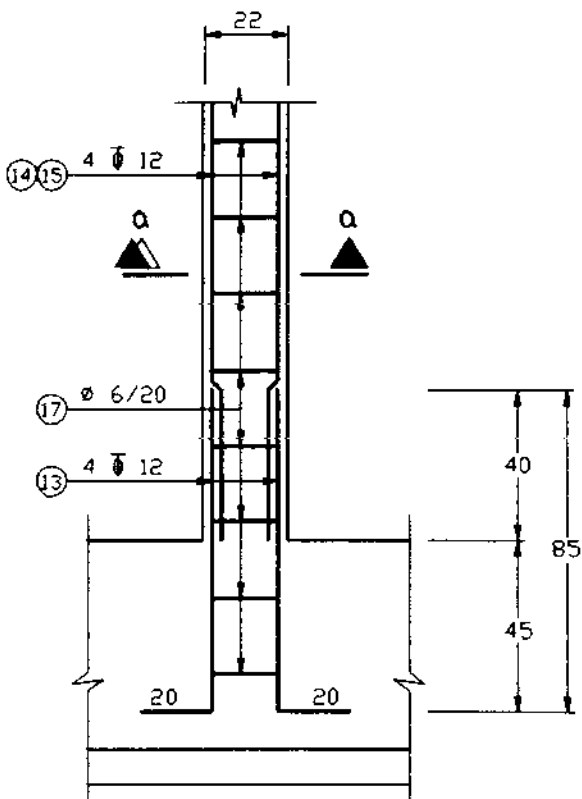
استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

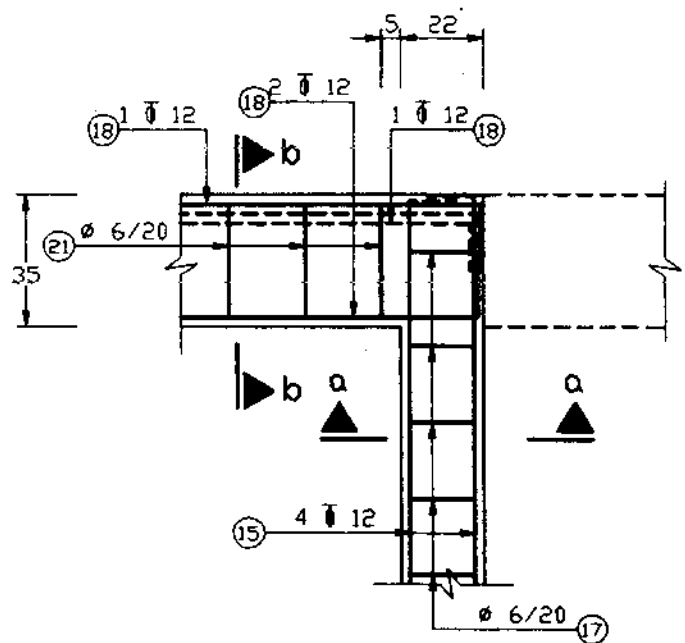


جزئیات 1

جزئیات 2



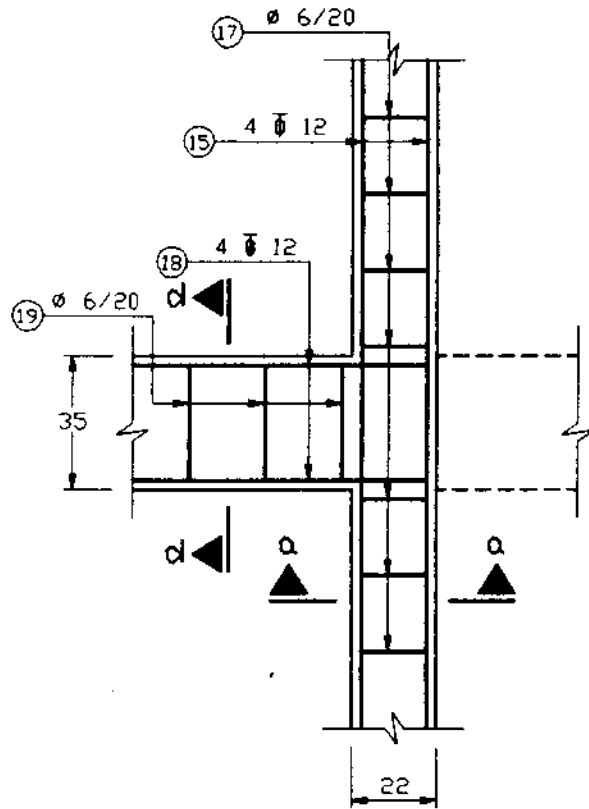
جزئیات 3



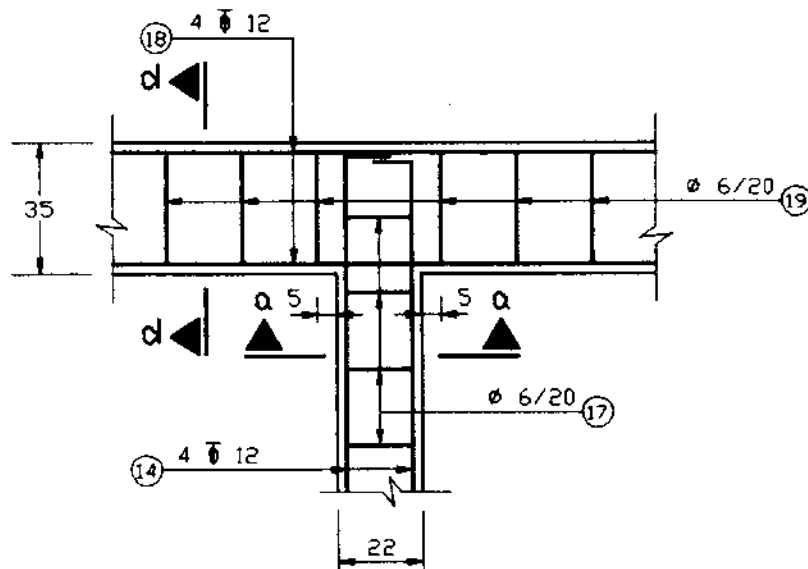
جزئیات 4

شماره نقشه : ۴۰۶	جزئیات شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ اتصال کلاف ها	مقیاس : ۱/۲۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توربع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH386-A



جزئیات 5



جزئیات 6

شماره نقشه: ۴۰۷

جزئیات شماره ۵ و ۶ اتصال کلاف‌ها

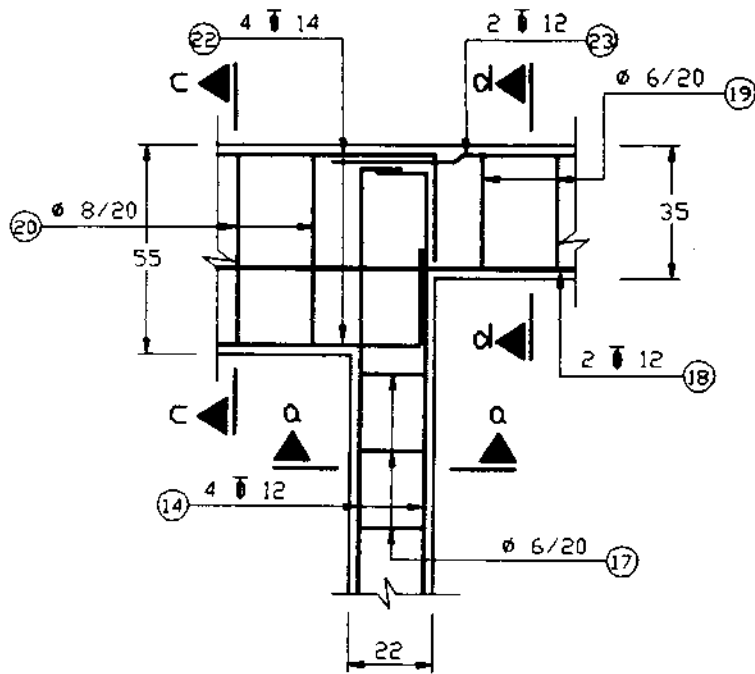
مقیاس: ۱/۲۰

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

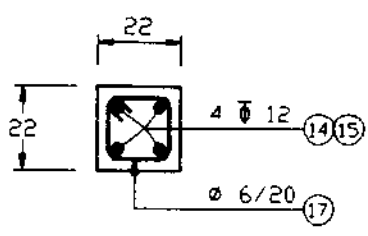
استاندارد پست‌های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

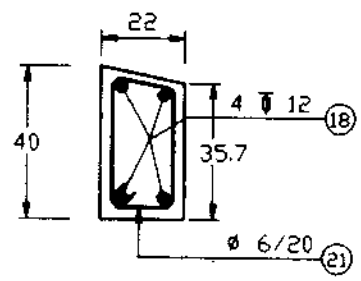
P714-T4397-A



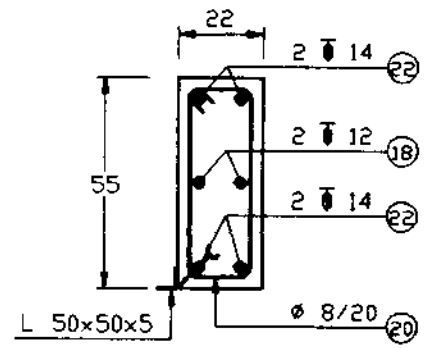
جزئیات 7



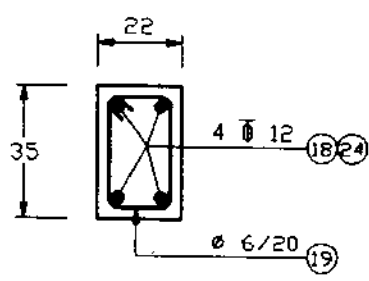
برش a-a
(مقطع کلاف قائم)



برش b-b
(مقطع کلاف افقی در جهت عمود بر شیب)



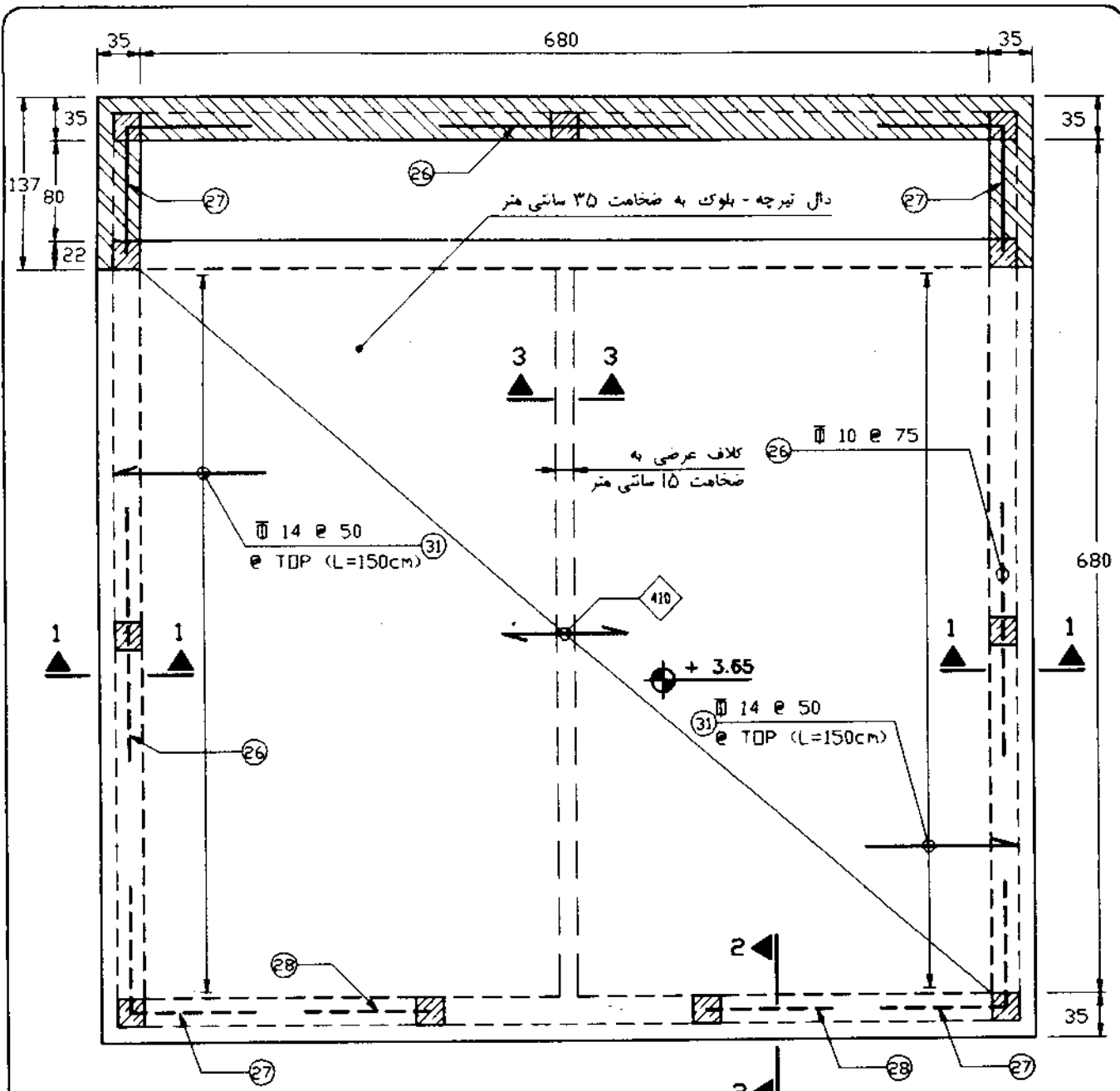
برش c-c
(مقطع نعل درگاه)



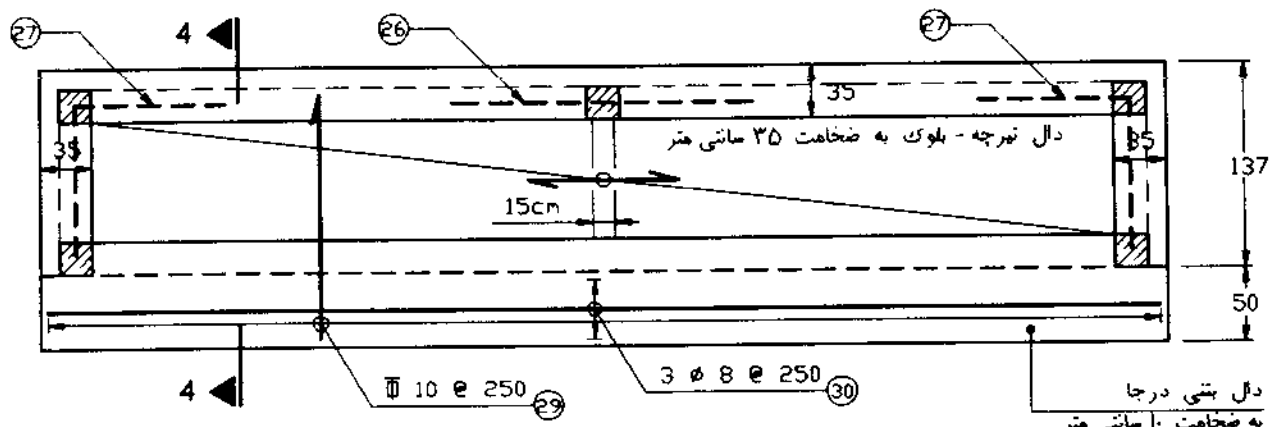
برش d-d
(مقطع کلاف افقی)

شماره نقشه : ۴۰۸	جزئیات شماره ۷ اتصال کلاف ها و مقاطع	مقیاس : ۱/۲۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد بست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TM08-A



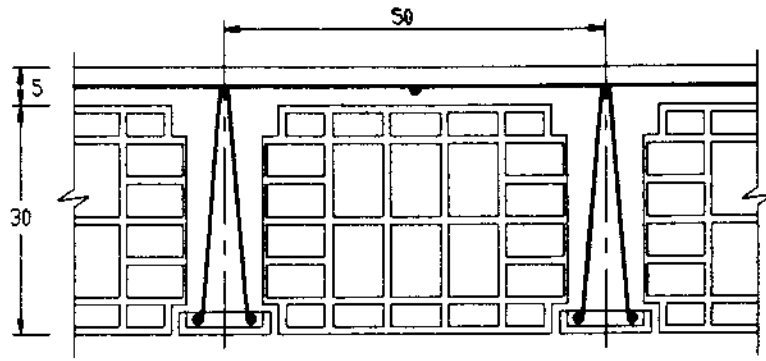
پلان تیرریزی سقف اصلی



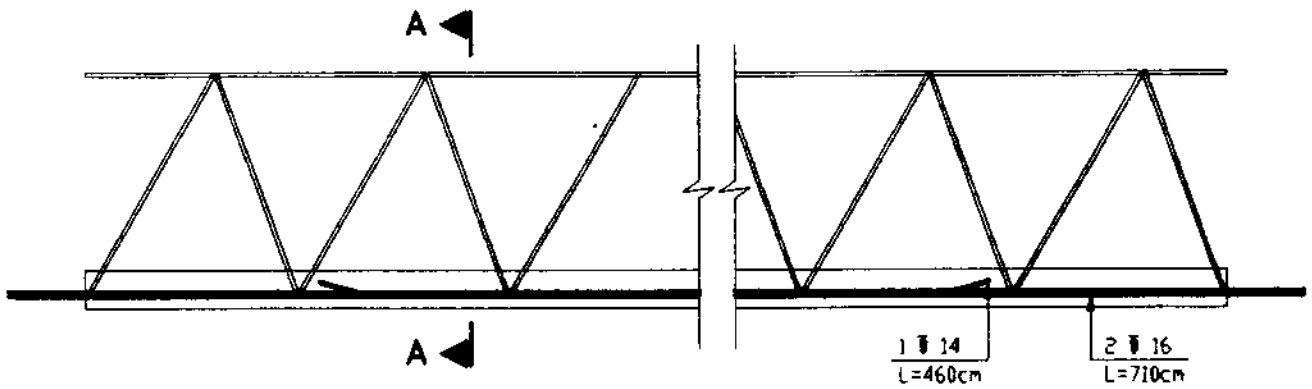
پلان تیرریزی سقف هواکش

شماره نقشه : ۴۰۹	پلان تیرریزی سقف	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

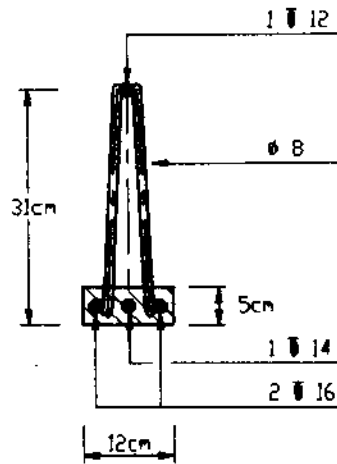
P714-TH4(9-B



مقطع عرضی سقف

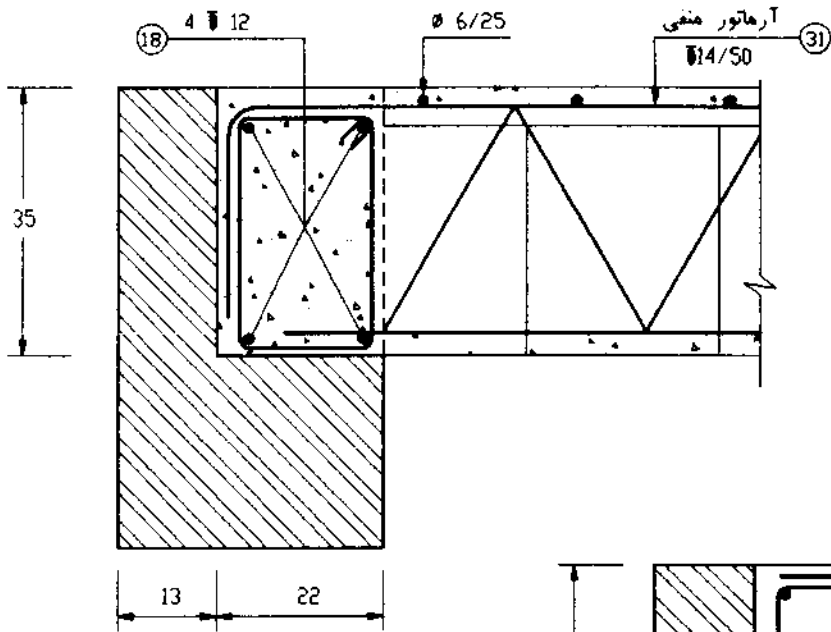


مقطع طولی تیرچه



برش A-A

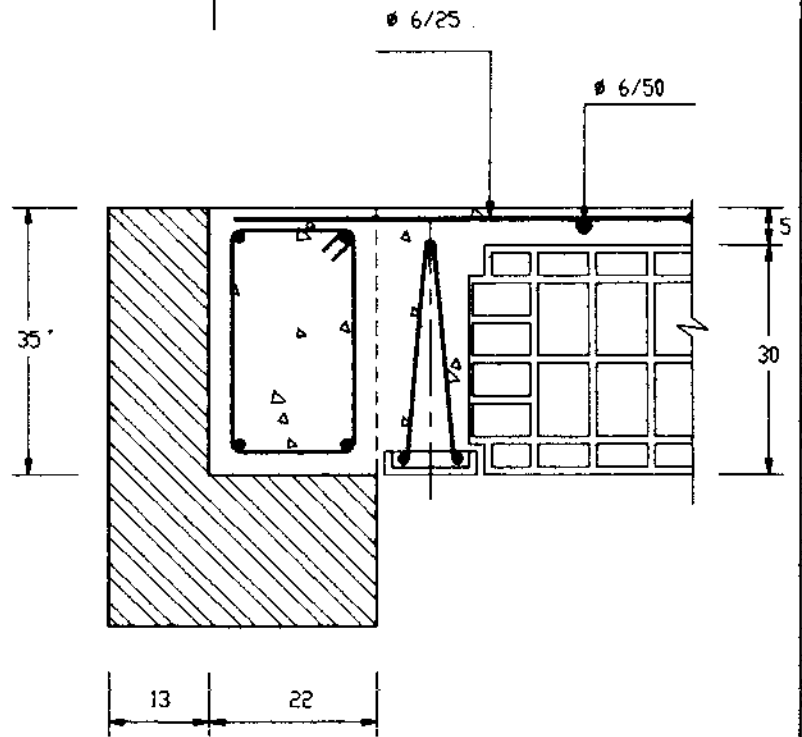
شماره نقشه : ۴۱۰	جزئیات تیرچه های سقف	مقیاس : ۱/۱۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



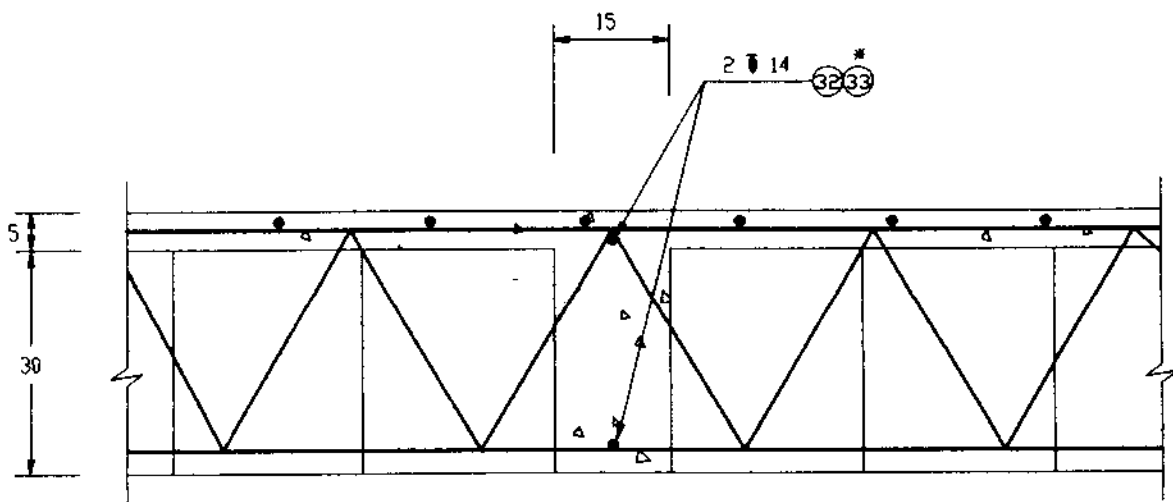
برش 1-1

توضیح

آرماتورهای منفی در امتداد هر یک از تیرچه ها قرار می گیرند.



برش 2-2

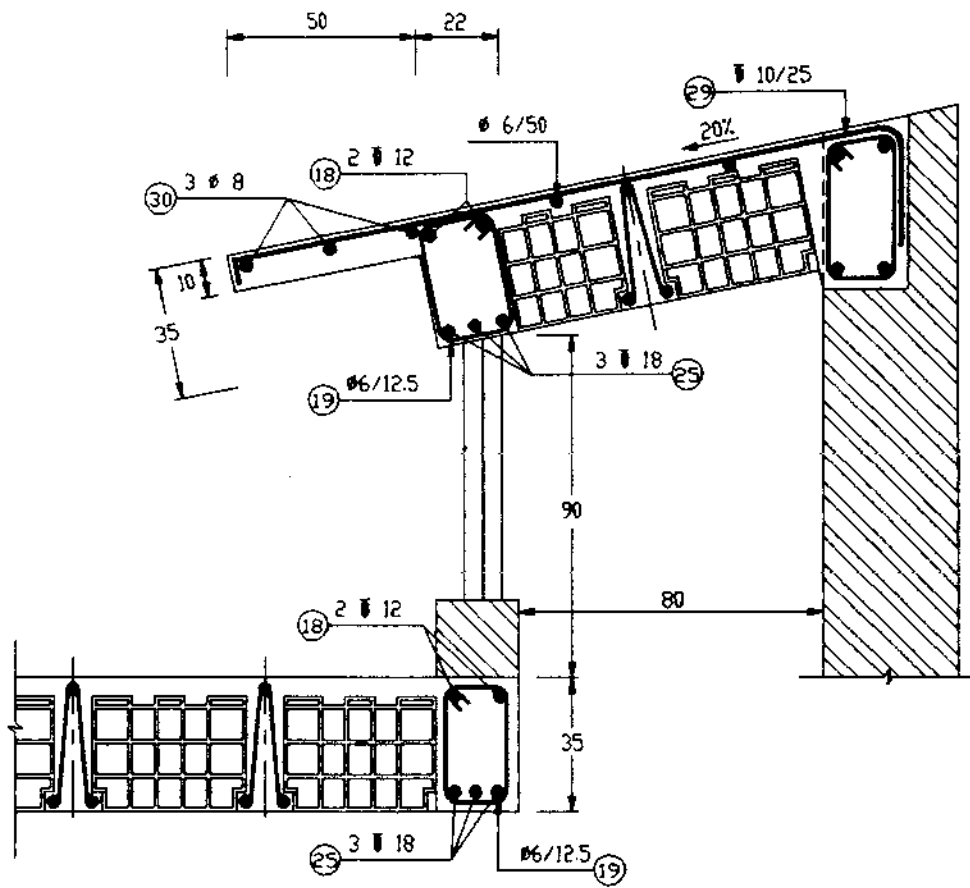


برش 3-3

* یوزنسیون 33 مربوط به تلاف عرضی در سقف هواکش می باشد.

شماره نقشه: ۴۱۱	جزئیات برش های ۱ تا ۳ سقف	مقیاس: ۱/۱۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

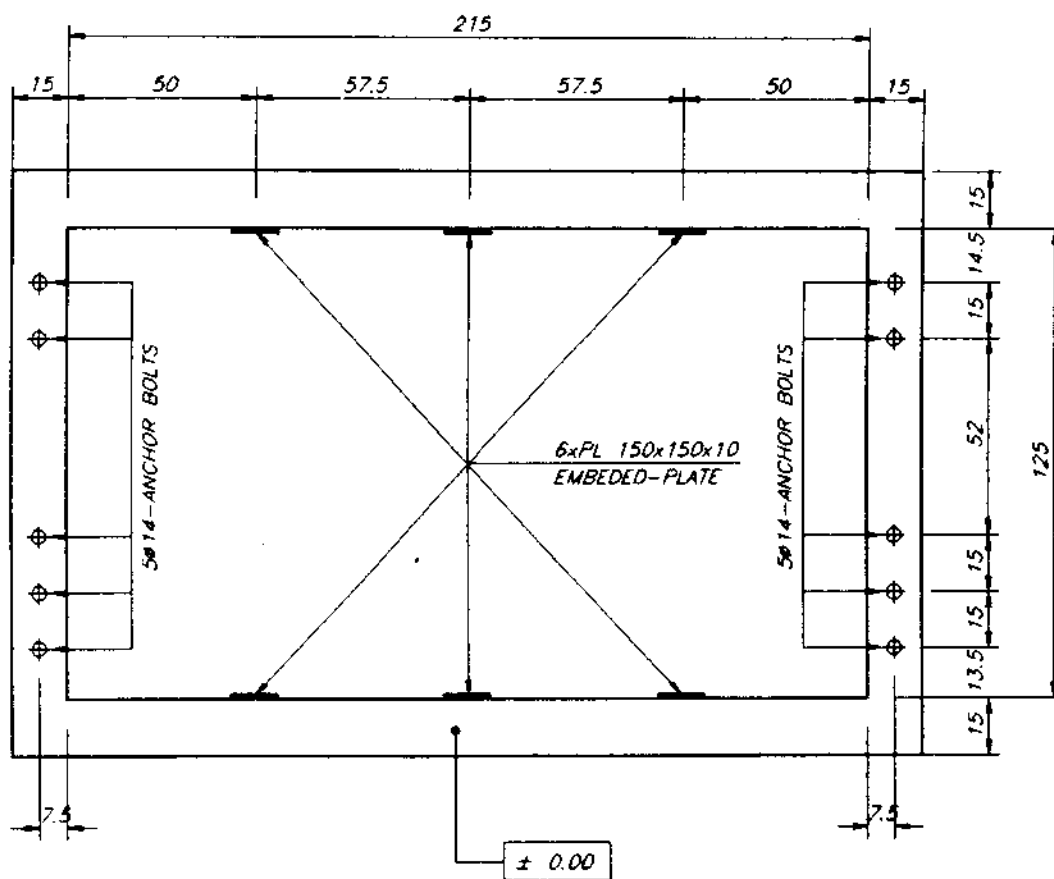
P714-TH441-A



برش 4-4

شماره نقشه: ۴۱۲	جزئیات برش ۴ سقف	مقیاس: ۱/۲۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH452-A



توضیح

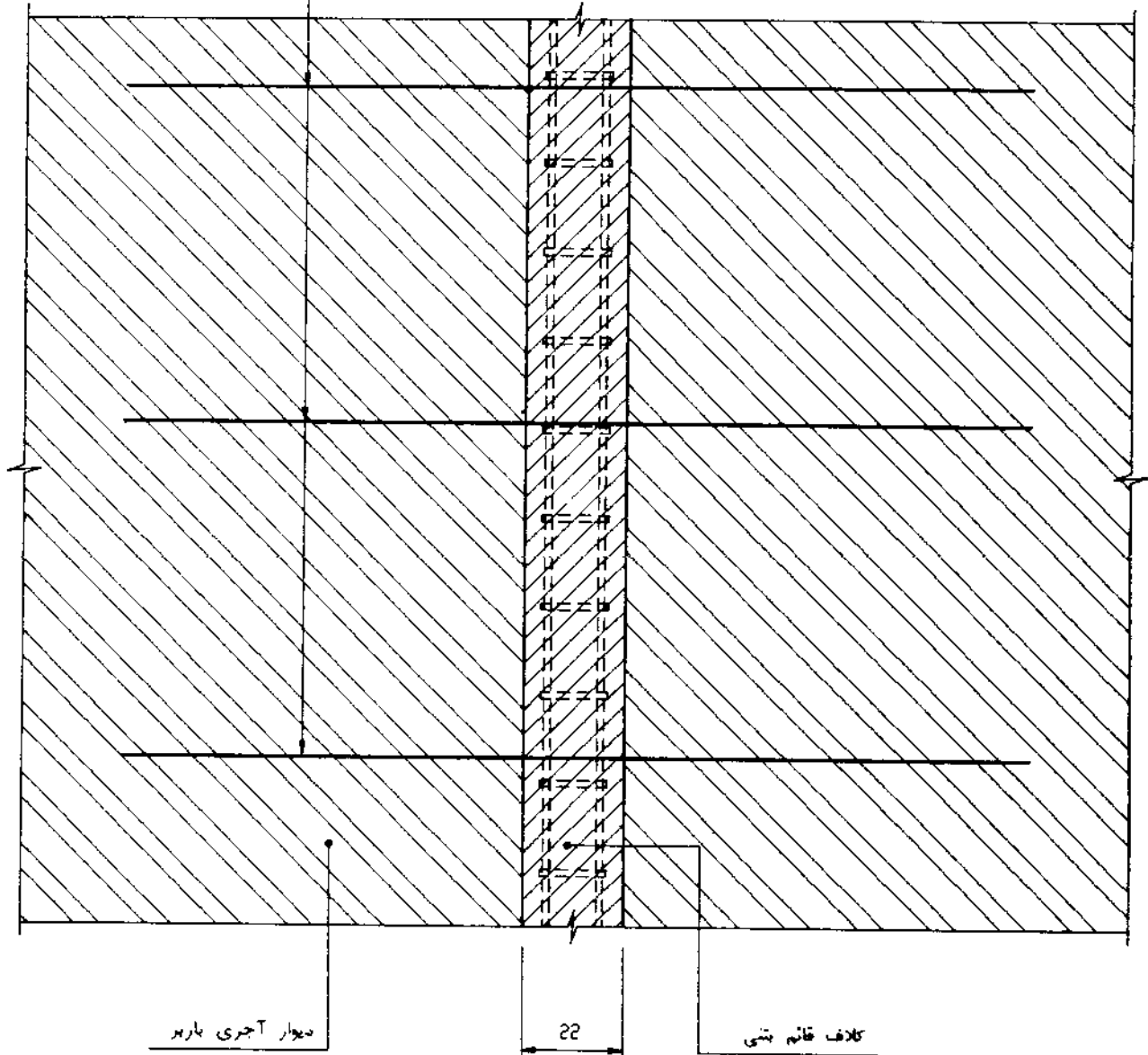
- ۱- جهت جزئیات انکر بولت ها به نقشه شماره ۳۷۷ مراجعه شود.
- ۲- جهت جزئیات قرار گیری صفحات فلزی در دیواره بتنی به نقشه شماره ۳۷۶ مراجعه شود.
- ۳- جهت جزئیات آرماتور گذاری دیواره بتنی حوضچه و پی زیر آن به نقشه شماره ۴۰۴ مراجعه شود.

مقیاس : ۱/۲۰	پلان راهنمای قطعات فلزی الحاقی در دیواره بتنی حوضچه ترانسفورماتور	شماره نقشه : ۴۱۳
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

10 e 750

262728

(به توضیحات مراجعه شود)



توضیحات

- 1- جهت محل قرارگیری و شکل آرماتورهای اتصال به نقشه پلان نوربریزی سقف ۳۰۹ مراجعه شود.
- ۲- طول آرماتور اتصال یک متر از محور کلاف قائم در دیوارهای طرین کلاف خواهد بود.

شماره نقشه: ۴۱۴

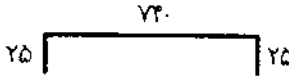
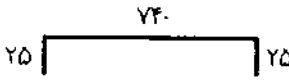
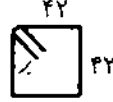
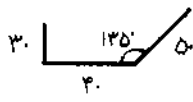
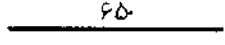
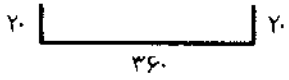
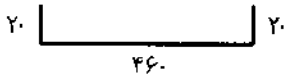
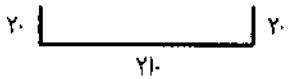
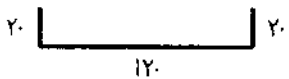
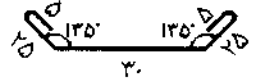
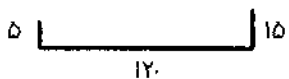
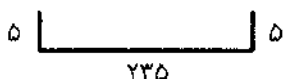
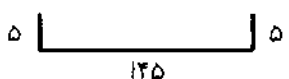
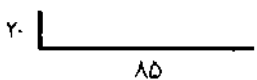
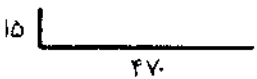
جزئیات آرماتور اتصال دیوار آجری به کلاف قائم بتنی

مقیاس: ۱/۱۵

تاریخ: ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

شماره	نوع بی	میلگرد		شکل (اندازه ها به سانتی متر)	طول (متر)	تعداد	طول کل						
		Ø	⊥				Ø۶	Ø۸	Ø۱۰	Ø۱۲	Ø۱۴	Ø۱۸	
۱	نواری		۱۴		۷,۹۰	۱۶						۱۲۶,۴	
۱۵	یکپارچه		۱۴		۷,۹۰	۸۸						۶۹۵,۲	
۲	نواری		۱۰		۱,۸۸	۱۹۲			۳۶۱				
۳	یکپارچه		۱۴		۱,۲۰	۱۲۴						۱۴۸,۸	
۴	یکپارچه		۱۰		۶,۵۰	۵۲			۳۲۸				
۵	نواری		۱۰		۴,۰۰	۳			۱۲				
۶	نواری		۱۰		۵,۰۰	۶			۳۰				
۷	نواری		۱۰		۲,۵۰	۶			۱۵				
۸	نواری		۱۰		۱,۶۰	۶			۹,۶				
۹	نواری		۱۰		۰,۹۰	۱۰۵			۹۴,۵				
۱۰	نواری و یکپارچه	۸			۱,۴۰	۸۴		۱۱۷,۶					
۱۱	نواری و یکپارچه	۸			۲,۴۵	۲۴		۵۸,۸					
۱۲	نواری و یکپارچه	۸			۱,۵۵	۲۴		۳۷,۲					
۱۳	نواری و یکپارچه		۱۲		۱,۰۵	۳۶			۳۷,۸				
۱۴	نواری و یکپارچه		۱۲		۴,۸۵	۲۴			۱۱۶,۴				

شماره نقشه : ۴۱۵

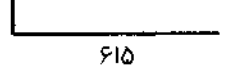
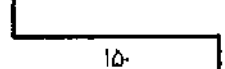

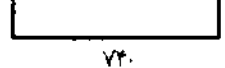



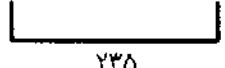
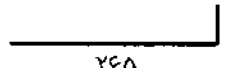
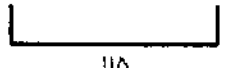
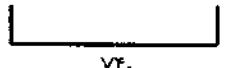
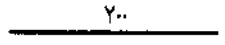

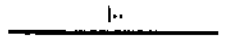
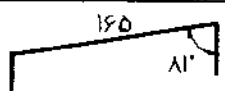
جدول میلگردها

مقیاس : —

تاریخ : تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

شماره	نوع بی	میلگرد		شکل (اندازه ها به سانتی متر)	طول (متر)	تعداد	طول کل							
		Ø	Ø				Ø۶	Ø۸	Ø۱۰	Ø۱۲	Ø۱۴	Ø۱۸		
۱۵	نواری و یکپارچه		۱۲	۱۵ 	۶,۳۰	۱۲				۷۵,۶				
۱۶	نواری و یکپارچه		۱۲	۱۵ 	۱,۸۵	۸				۱۲,۸				
۱۷	نواری و یکپارچه	۶			۰,۶۶	۲۴	۱۵۸,۴							
۱۸	نواری و یکپارچه		۱۲	۲۰ 	۷,۸	۱۸				۱۴,۴				
۱۹	نواری و یکپارچه	۶			۰,۹۲	۲۴	۲۲,۸							
۲۰	نواری و یکپارچه	۸			۱,۳۲	۱۱		۱۴,۵۲						
۲۱	نواری و یکپارچه	۶			۰,۹۸	۳۵	۳۴,۳							
۲۲	نواری و یکپارچه		۱۴	۲۵ 	۲,۸۵	۴					۱۱,۴۰			
۲۳	نواری و یکپارچه		۱۲		۲,۸۵	۴				۱۱,۴۰				
۲۴	نواری و یکپارچه		۱۲	۲۰ 	۱,۵۵	۸				۱۲,۴۰				
۲۵	نواری و یکپارچه		۱۸	۲۵ 	۷,۸	۶						۷۴,۴۰		
۲۶	نواری و یکپارچه		۱۰		۲,۰	۲۳			۴۶					
۲۷	نواری و یکپارچه		۱۰		۲,۰	۳۲			۶۴					
۲۸	نواری و یکپارچه		۱۰		۱,۰	۱۴			۱۴					
۲۹	نواری و یکپارچه		۱۰		۲,۰	۳۰			۶۰					

شماره نقشه : ۴۱۶	جدول میلگردها	مقیاس : ---
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH507-8

شماره	نوع پی	میلگرد		شکل (اندازه ها به سانتی متر)	طول (متر)	تعداد	طول کل							
		Ø	⊔				Ø۶	Ø۸	⊔۱۰	⊔۱۲	⊔۱۴	⊔۱۸		
۳۰	نواری و یکپارچه	۸			۷,۴۰	۳		۲۲,۲						
۳۱	نواری و یکپارچه		۱۴		۱,۷۵	۲۴						۲,۲		
۳۲	نواری و یکپارچه		۱۴		۶,۵	۲						۱,۳		
۳۳	نواری و یکپارچه		۱۴		۱,۵۵	۲						۳,۱		

طول میلگرد (متر)	Ø۶	Ø۸	⊔۱۰	⊔۱۲	⊔۱۴	⊔۱۸	نوع پی / نوع میلگرد
		۲۱۳,۵	۲۵,۳	۷,۶۱	۴,۸۸	۱۹۵,۹	۴۷,۴
	۲۱۳,۵	۲۵,۳	۵,۲۲	۴,۸۸	۹۱۳,۵	۴۷,۴	پی یکپارچه
	۰,۲۲	۰,۳۹	۰,۶۲	۰,۸۹	۱,۷۱	۲,۰۰	وزن واحد طول میلگرد (کیلوگرم / متر)
وزن میلگرد (کیلوگرم)	۹۱	۹۷,۶	۲۳۷,۸	۳۶۳,۸	۲۳۷	۹۴,۸	پی نواری
	۹۱	۹۷,۶	۳۲۳,۶	۳۶۳,۸	۱۱,۵۵	۹۴,۸	پی یکپارچه

جدول تفکیک آرماتور مصرفی

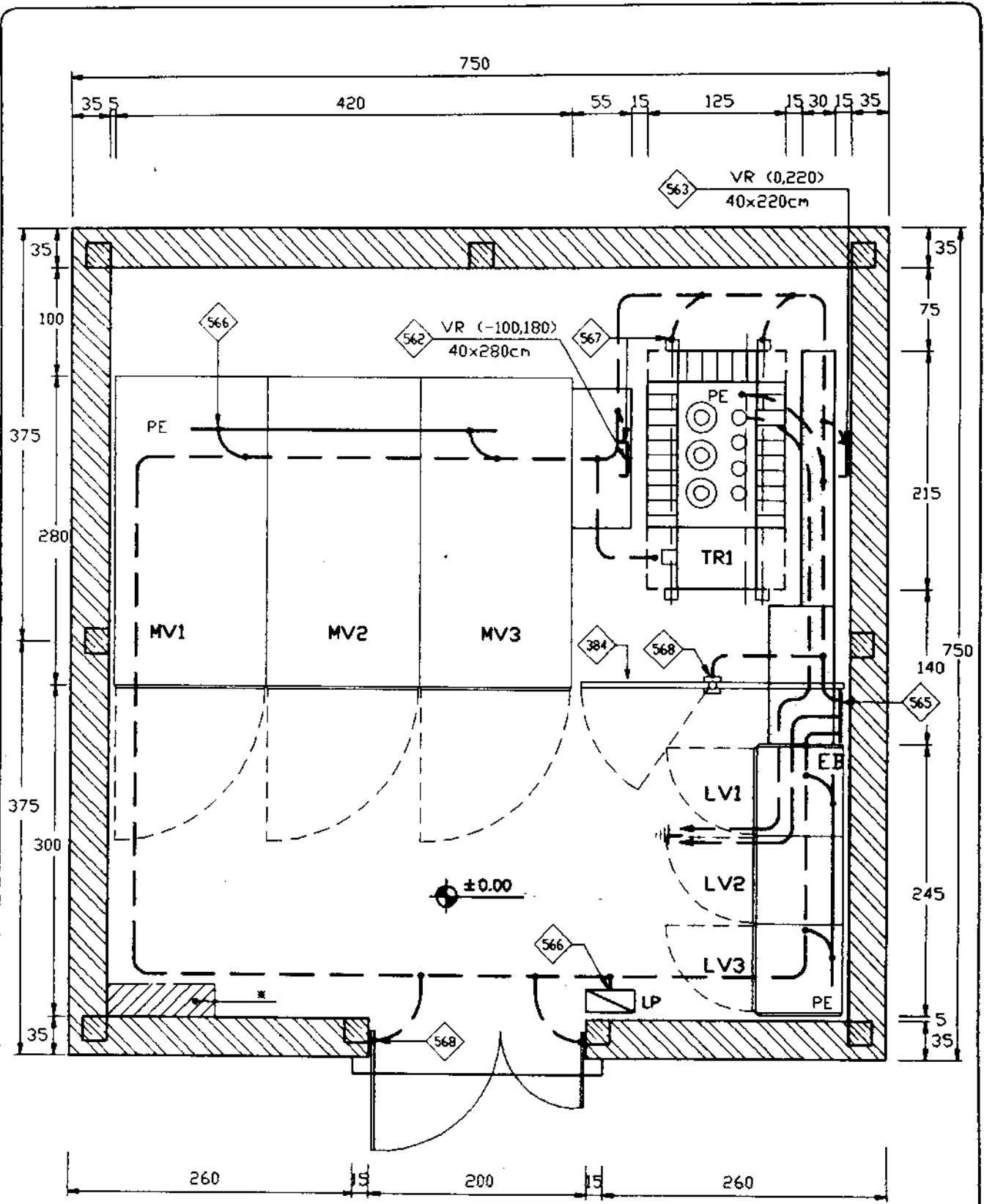
مقدار کل میلگرد مصرفی (کیلوگرم)	
۱۳۲۲	گزینه پی نواری
۲۰۷۶	گزینه پی یکپارچه

جدول مقدار کل فولاد مصرفی

تذکره :

در برآورد فولاد مصرفی، میلگردهای تیرچه های پیش ساخته سقف، میلگردهای حرارتی دال فوقانی سقف و شبکه آرماتور مصرفی در دال کف منظور نشده اند.

مقیاس : ---	جدول میلگردها	شماره نقشه : ۴۱۷
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴

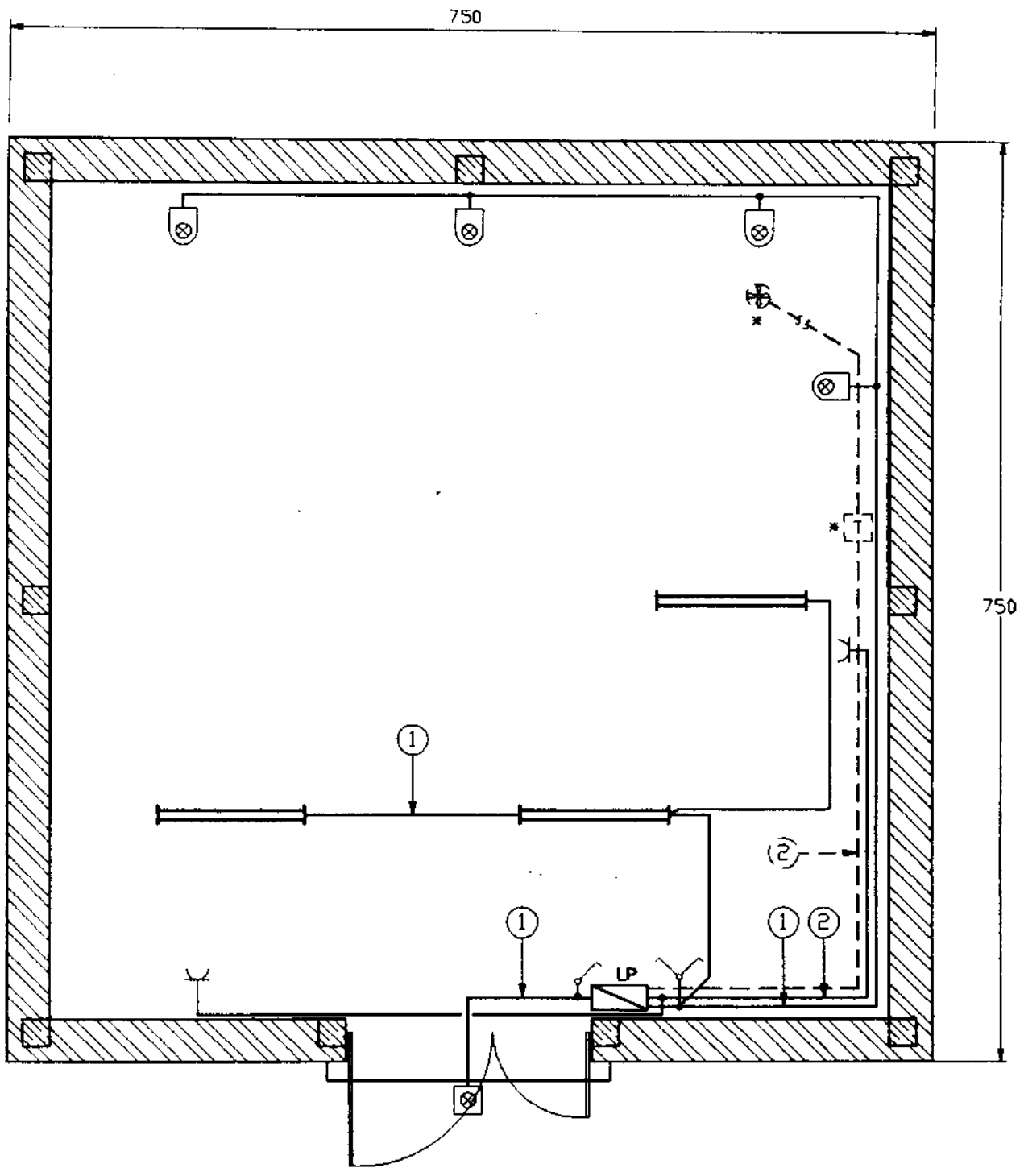


پلان همکف

* محل نگهداری وسایل ایمنی

شماره نقشه : ۵۰۱	جانمایی تجهیزات پست	مقیاس : ۱/۵۰
تاریخ : تیر ۱۳۷۴	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-TH529-B



* هواکش‌های سقفی با ترموستات
(تعداد طبق جدول نهویه)

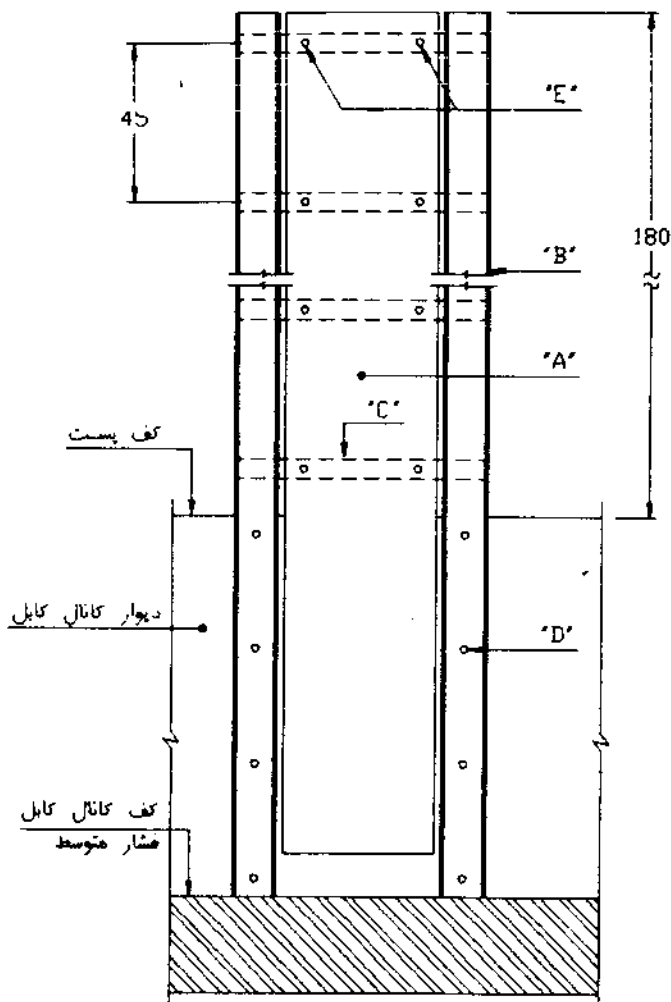
پلان همکف

① 3 x 1.5mm² [P+N+PE]

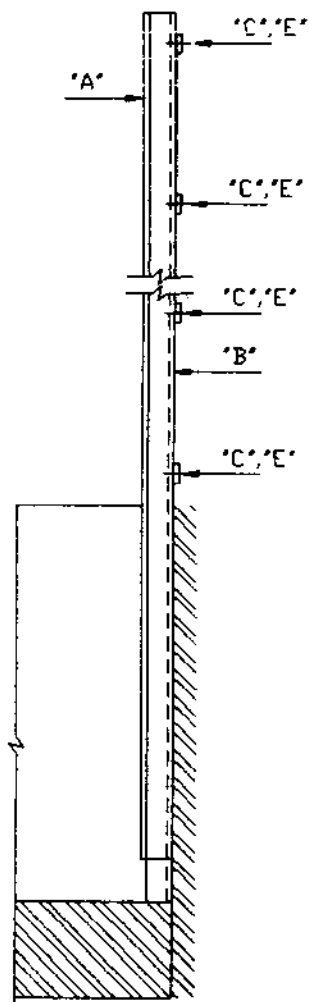
② 3 x 2.5mm² [P+N+PE]

شماره نقشه: ۵۰۲	روشنایی و برق هست	مقیاس: ۱/۵۰
تاریخ: تیر ۱۳۷۴	استاندارد هست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-T1540-A



نمای روبرو



نمای جانبی

ردیف	شرح	تعداد	توضیح
A	نردبان کابل به عرض ۴۰ سانتیمتر	۲٫۷ متر	
B	پایه نگهدارنده (کودانی ۸۰×۲۵×۶ سانتیمتر)	۲×۲٫۸ متر	
C	دستک (نمونه ۴×۵ سانتیمتر)	۲×۰٫۶ متر	
D	پیچ خودبازنشونده (رول بولت) شماره ۸	۸ عدد	
E	پیچ و مهره و واشر شماره ۸۵	۸ عدد	

شماره نقشه: ۵۶۲

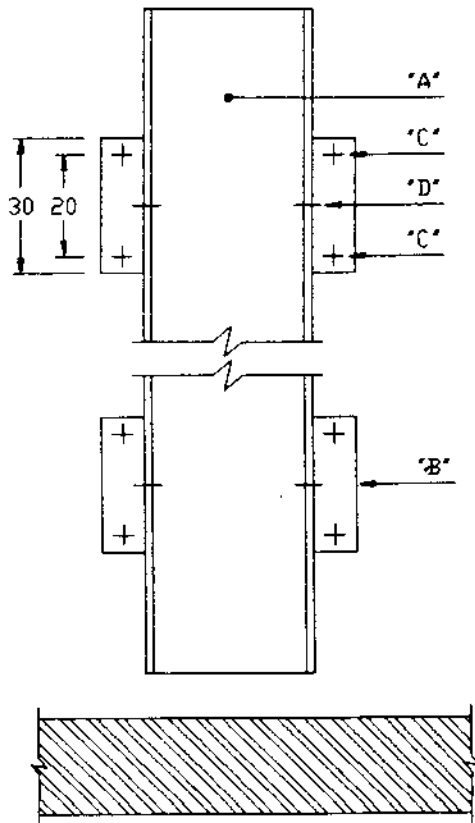
جزئیات نصب نردبان کابل به دیوار کانال کابل، در حالت عمودی

مقیاس: ---

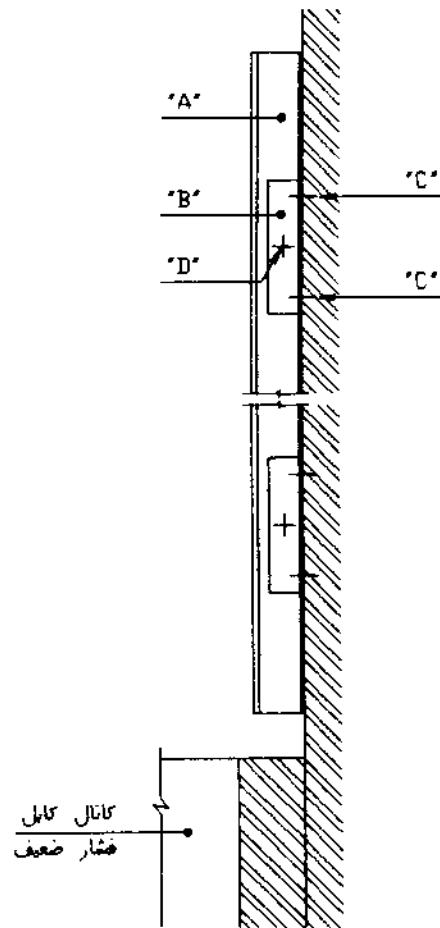
تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع

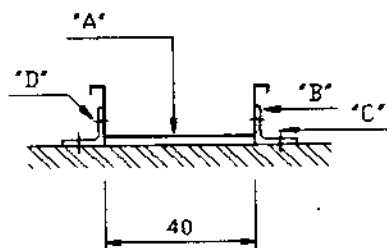
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



نمای روبرو



نمای جانبی



ردیف	شرح	تعداد	توضیح
A	سینی یا نردبان کابل به عرض ۴۰ سانتیمتر	۲/۲ متر	
B	قطعه نگهدارنده (نشی ۸×۶×۶) به طول ۳۰ سانتیمتر	۱×۰/۳ متر	به فاصله ۰/۵ متر
C	پیچ خودبازشونده (رول بولت) شماره ۸	۲ عدد	
D	پیچ و مهره و واشر شماره M6	۱ عدد	

شماره نقشه: ۵۶۳

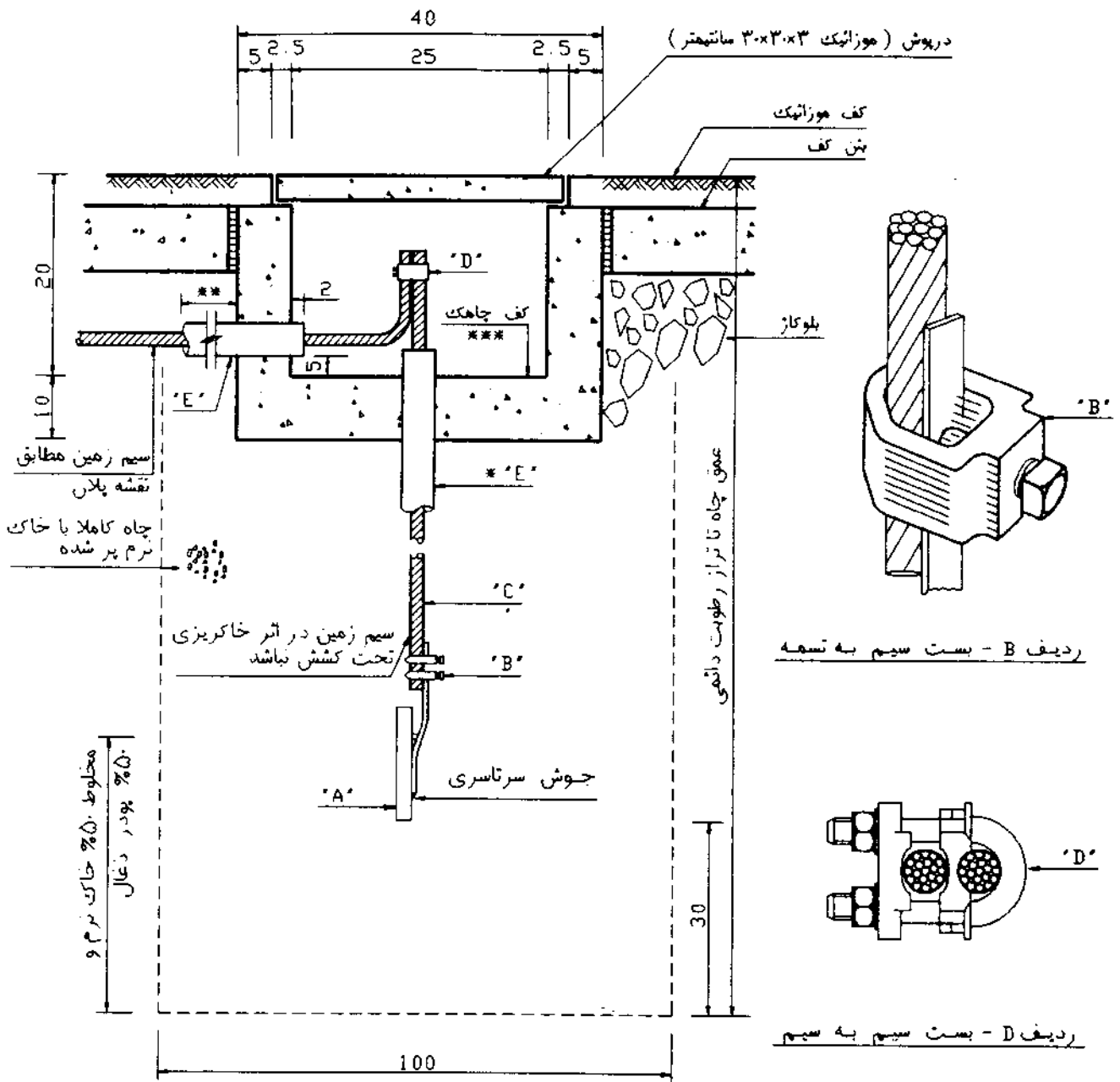
جزئیات نصب سینی یا نردبان کابل به دیوار، در حالت عمودی

مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

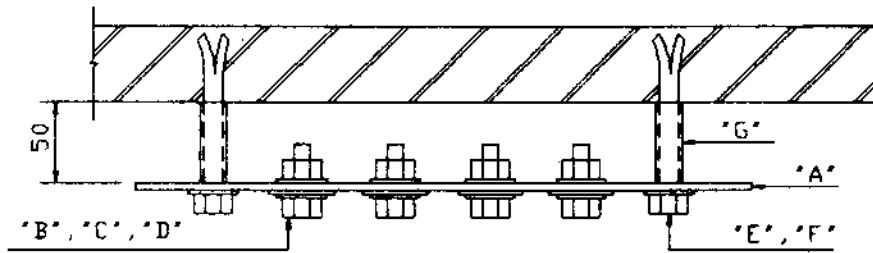
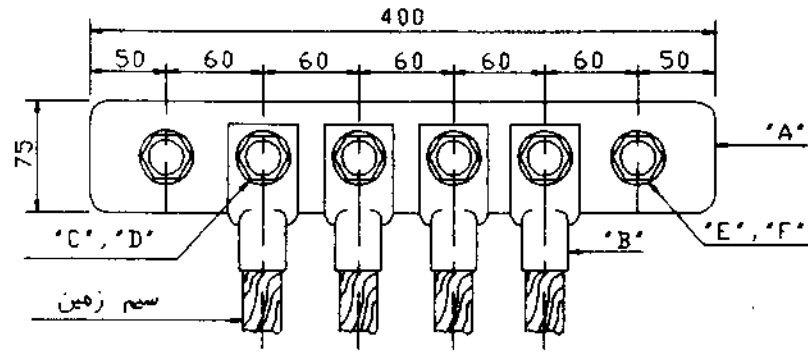


ردیف	شرح	تعداد
A	صفحه زمین مسی ۳×۶۰×۶۰ میلیمتر	۱
B	بست سیم به تسمه	۲
C	سیم مسی زمین	-
D	بست سیم به سیم	۲
E	لوله فولادی (کاندویت) نمره ۵۰ میلیمتر	۲

توضیح :

* در صورتی که فونداسیون پست یکپارچه باشد، حفر چاه زمین و نصب تجهیزات داخل آن باید قبل از اجرای فونداسیون انجام شود.
در این حالت سیم مسی زمین (C) باید از داخل لوله فولادی (E) عمودی کارگذاری شده در فونداسیون با طول کافی، عبور نماید.
** لوله های فولادی نمره ۵۰ میلیمتر افقی تا داخل کانال ادامه می یابند.

مقیاس : ---	جرئیات چاه زمین	شماره نقشه : ۵۶۴
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلو ولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴



ردیف	شرح	تعداد
A	شین زمین مسی ۴۰×۷۵×۶ میلیمتر	۱
B	کابل شو	۴
C	پیچ و مهره برنجی نمره M10X35	۴
D	واشر تخت برنجی نمره M10	۸
E	پیچ خودباز شو (رول بولت)	۲
F	واشر فنری فسفر برنز نمره M10	۲
G	لوله فولادی (کاندوبیت) نمره ۲۰ میلیمتر	۲

شماره نقشه: ۵۶۵

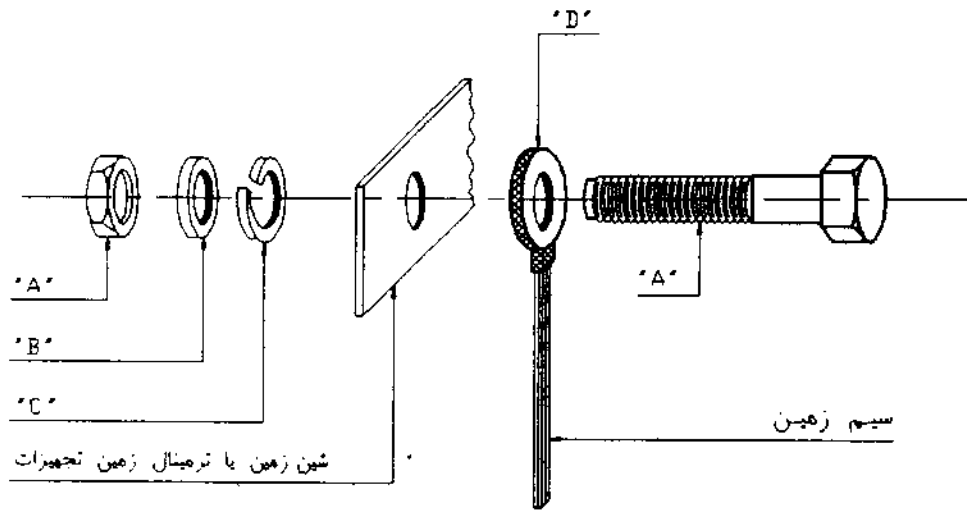
جزئیات نصب شینه زمین پست روی دیوار

مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



ردیف	شرح	تعداد
A	پیچ و مهره برنجی نمره M10X50	۱
B	واشر تخت برنجی نمره M10	۱
C	واشر فرفری فسفر برنز نمره M10	۱
D	کابل شو	۱

شماره نقشه: ۵۶۶

جزئیات اتصال شینه زمین یا ترمینال زمین تجهیزات به شبکه زمین پست

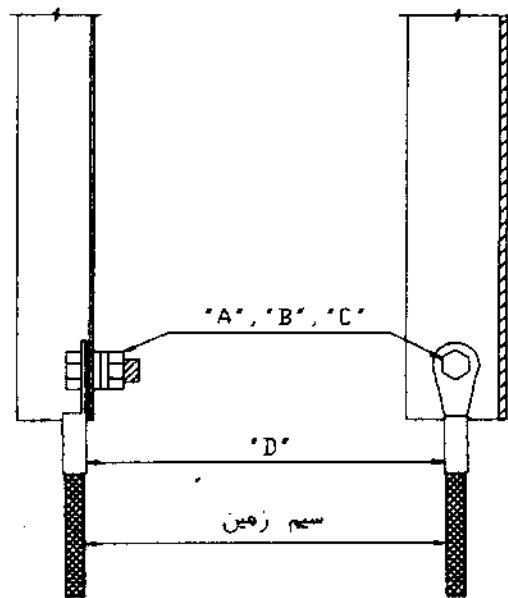
مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

P714-T1595-A



ردیف	شرح	تعداد
A	پیچ و مهره برنجی نمره M10X50	۱
B	واشر تخت برنجی نمره M10	۱
C	واشر فنری فسفر برنز نمره M10	۱
D	کابل شو	۱

شماره نقشه: ۵۶۷

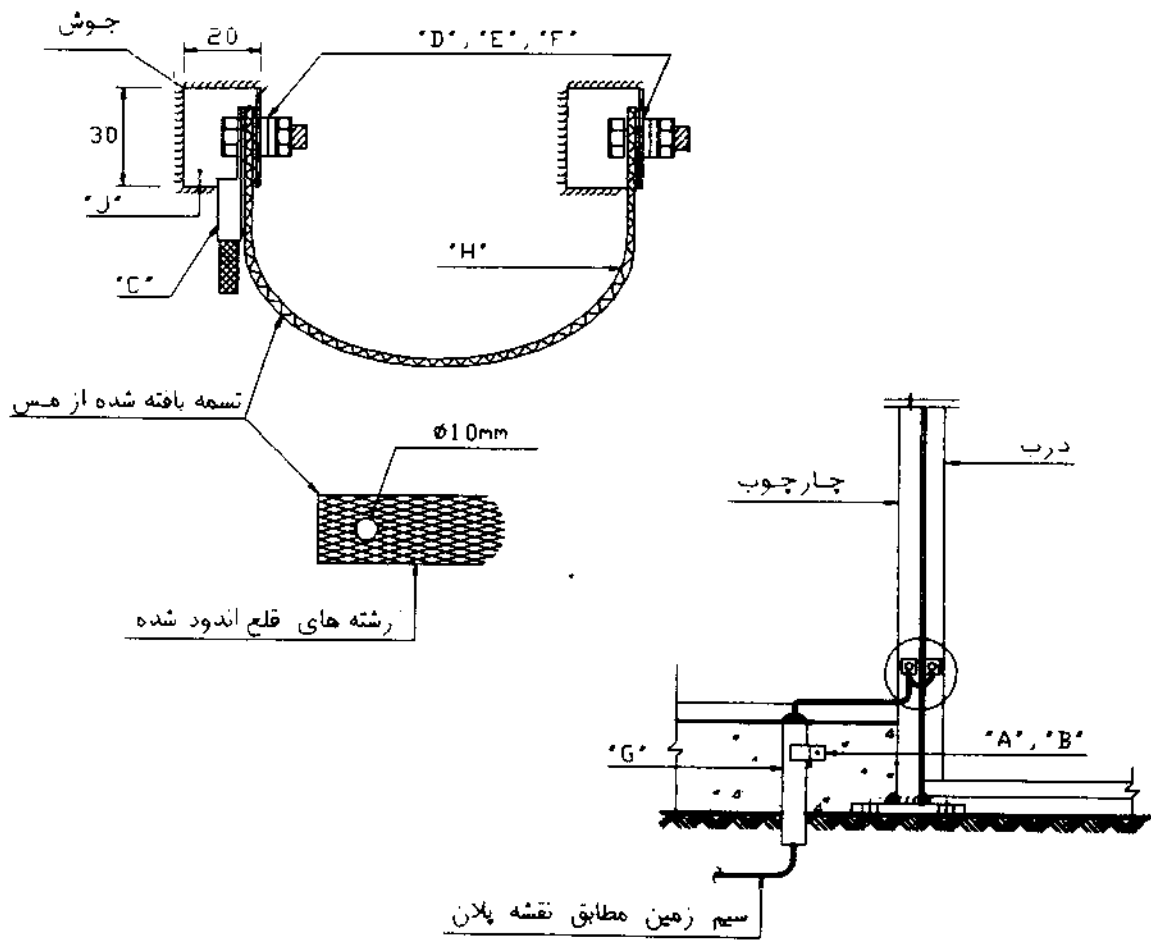
جزئیات اتصال تجهیزات فلزی ثابت به شبکه زمین پست

مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

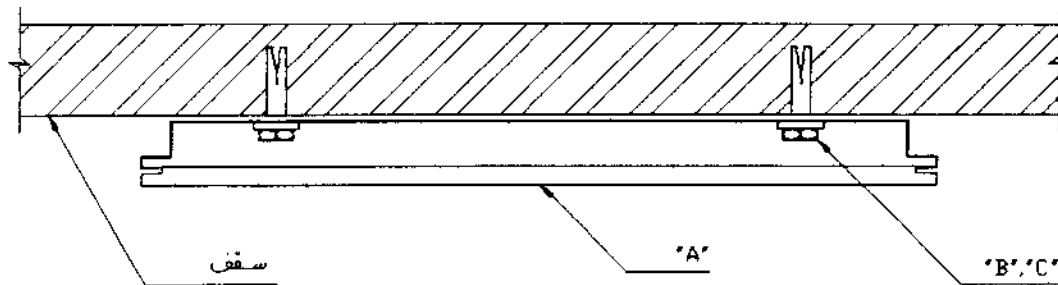


ردیف	شرح	تعداد
A	بست لوله (کاندوبیت) نیک سوراخه نمره ۲۵ میلیمتر	۱
B	پیچ خودباز شو (رول بولت)	۱
C	کابل شو	۱
D	پیچ و مهره برنجی نمره M10X50	۲
E	واشر تخت برنجی نمره M10	۲
F	واشر فتری فسفر برنز نمره M10	۲
G	لوله (کاندوبیت) نمره ۲۵ میلیمتر	۳۰ میلیمتر
H	نسمه بافته شده از مس	به اندازه لازم
J	ورق فولادی گالوانیزه ۵×۳×۴ میلیمتر که به شکل L خم شده است	۲

توضیح :

در جایی که سیم شبکه زمین از زیر سقف می گذرد اتصال از بالا و بدون کاندوبیت انجام می گیرد.

مقیاس : ---	جزئیات اتصال درب فلزی و نرده بازشو به شبکه زمین پست	شماره نقشه : ۵۶۸
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع	تاریخ : تیر ۱۳۷۴



ردیف	شرح	تعداد
A	چراغ فلورسنت رفلکتوری ۲×۴۰ وات	۱
B	پیچ خودپارزشو نمره M6X50	۲
C	واشر تخت نمره M6	۲

شماره نقشه: ۵۶۹

جزئیات نصب چراغ فلورسنت رفلکتوری

مقیاس: ---

تاریخ: تیر ۱۳۷۴

استاندارد پست های زمینی ۳۳ کیلوولت توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی