



شرکت توزیع برق استان کردستان

جزوه دوره‌های آموزشی فن‌ورز شبکه‌های هوایی و ایمنی در صنعت برق

دفتر مهندسی و نظارت

پاییز ۹۴

فهرست مطالب

۱- پست توزیع هوایی

۲- شبکه‌های فشار متوسط و ضعیف هوایی

۲-۱ انواع آرایش شبکه‌های فشار متوسط هوایی

۲-۲ پایه‌های مورد استفاده در شبکه‌های توزیع

۲-۳ هادی‌ها و کابل‌ها

۳- سیستم‌های MOF

پست توزیع هوایی

فهرست مطالب

۱- تعیین مشخصه‌های اصلی پست‌های هوایی

انتخاب پست از میان گزینه‌های استاندارد می‌باید با دقت فراوان و بر اساس نیازها و امکانات موجود انجام شود. در این امر سه عامل اصلی یعنی تعیین ظرفیت پست، تشخیص شرایط اقلیمی و تعیین مکان نصب پست هوایی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند.

هر یک از این سه عامل می‌باید قبل از انتخاب گزینه، به شرح زیر مورد بررسی و دقت نظر قرار گیرد:

۱-۱- ظرفیت پست

تعیین ظرفیت پست با توجه به نیازهای موجود و امکانات توسعه آینده نخستین گام در انتخاب گزینه مورد نظر است. پستهای کوچک توزیع هوایی، عموماً با استفاده از یک ترانسفورماتور با ظرفیتهای بین ۵۰ تا ۵۰۰ کیلوولت آمپر احداث می‌گردند.

در انتخاب ظرفیت ترانسفورماتورها باید عوامل محیطی موثر در کاهش ظرفیت مانند درجه حرارت و ارتفاع از سطح دریا مورد توجه قرار داد.

مقادیر توجیحی ظرفیت ترانسفورماتورهای پستهای هوایی بر حسب کیلوولت آمپر عبارتند از:

۵۰-۷۵-۱۰۰-۱۶۰-۲۰۰-۲۵۰-۳۱۵-۴۰۰-۵۰۰

۱-۲- محل احداث پست هوایی

محل احداث پستهای هوایی باید دارای ویژگیهای زیر باشد:

۱- زمین محل احداث پست هوایی باید خشک و عاری از هر گونه موانع هوایی مانند درختهای بلند باشد.

۲- محل احداث پست باید از نظر راههای دسترسی مناسب باشد تا در هنگام نصب و تعمیرات مشکلی بوجود نیاید.

۳- خاک اطراف پایه‌های پست هوایی باید پایدار و عاری از هر گونه موانع جهت نصب پایه‌ها و ایجاد سیستم زمین باشد.

۴- محل احداث پست هوایی نباید از مناطق پردرخت باشد.

۵- اطراف پایه‌های پست هوایی به فاصله ۱/۵ متر باید خالی باشد.

۶- در موقع احداث پست هوایی باید منظره عمومی خیابانهای اطراف را در نظر گرفت تا به آن لطمه‌ای وارد نشود.

۱-۳- ارتفاع نصب پست

الف- ترانسفورماتور

ارتفاع نصب ترانسفورماتور توزیع هوایی باید بین ۵ تا ۶/۳۵ متر باشد (از سطح زمین تا محل سکوی ترانسفورماتور)

ب- تابلو فشار ضعیف

تابلوهای فشار ضعیف پستهای هوایی معمولاً روی سطح زمین در ارتفاع حدود ۶۵ سانتیمتری قرار می‌گیرند. همچنین میتوان تابلوها را روی سکوی مخصوص به تیرهای پست محکم کرد که در اینصورت ارتفاع نصب تابلوها باید حداقل ۱۲۰ سانتیمتر باشد.

ج- کات اوت فیوز و برقگیرها

اگر پست هوایی در انتهای خط ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت نصب می‌گردد برقگیرها در بالای پایه خط نصب می‌گردند و کات اوت فیوز ۱۰۰ سانتیمتر پایین‌تر از برقگیر نصب می‌شود (شکل ۱).

اگر پست در زیر خط عبوری ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت نصب گردد کات اوت فیوز و برقگیرها در فاصله ۱۲۵ سانتیمتری از انتهای پایه خط نصب می‌شوند (شکل ۲).

همچنین فاصله کات اوت فیوز از سکوی ترانسفورماتور باید حدود ۲۶۰ سانتیمتر باشد (شکل ۱ و ۲).

۱-۴- انواع پستهای هوایی

پستهای هوایی از لحاظ موقعیت نصب به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف- پستهای هوایی در انتهای خط هوایی (شکل ۱)

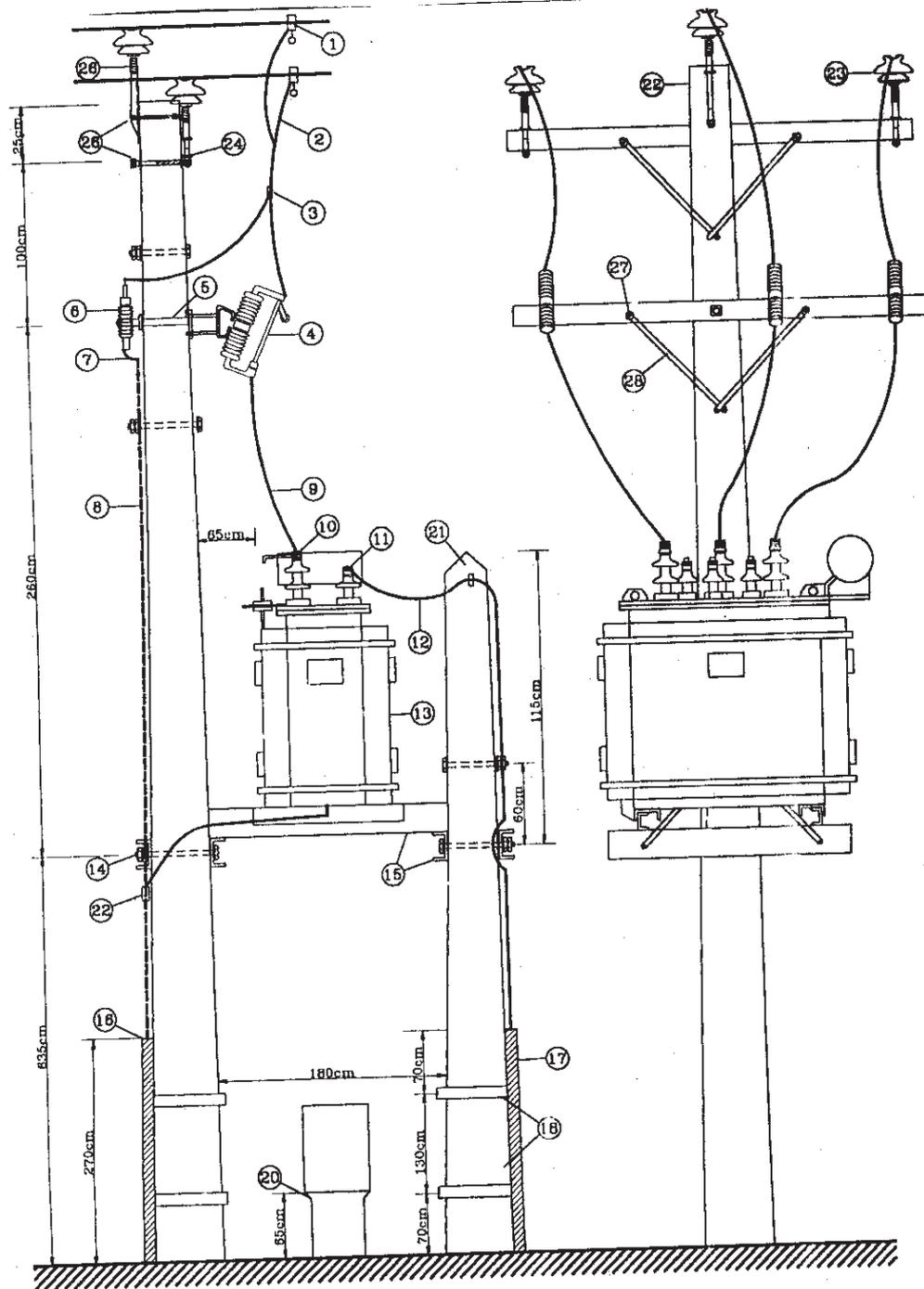
ب- پستهای هوایی در وسط خط هوایی (شکل ۲)

همانطور که از شکل‌های ۱ و ۲ مشخص است تفاوت عمده بین این دو نوع پست در نحوه و محل نصب برقگیرهاست.

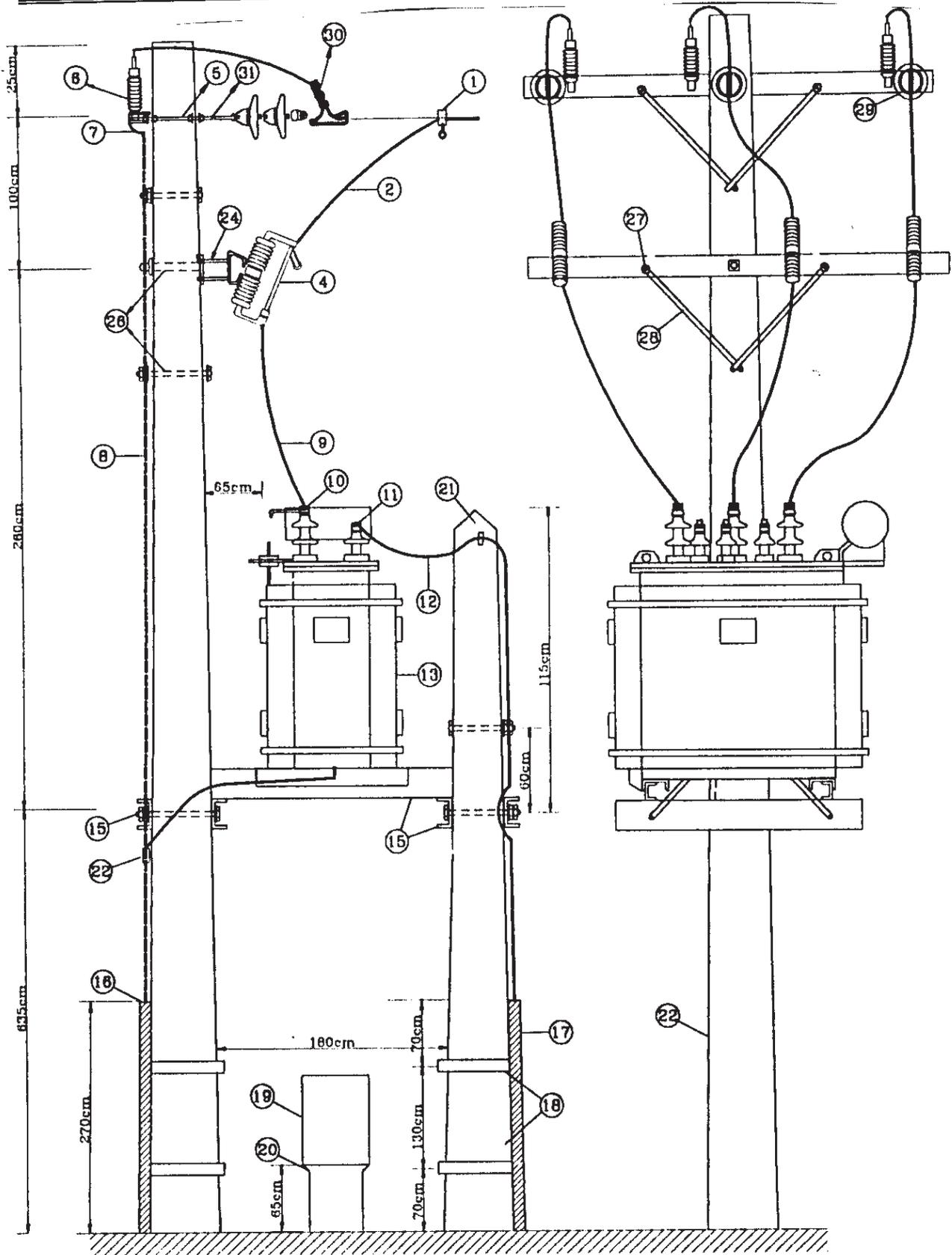
فهرست مطالب

۲- تجهیزات اصلی پستهای هوایی

در این بخش تنها تجهیزات اصلی مورد استفاده در پستهای هوایی نام برده شده و مشخصات کلی آن بیان می‌گردد. برای جزییات بیشتر در مورد مشخصات فنی تجهیزات و اطلاعات لازم برای تهیه و سفارش این قبیل تجهیزات باید به جزوهای استاندارد توزیع مربوط به هر تجهیز مراجعه گردد.



شکل ۱: پست هوایی ۲۰ کیلوولت زیر خط عبوری



شکل ۲: پست هوایی ۲۰ کیلوولت در انتهای خط

۱-۲- ترانسفورماتور هوایی

پستهای هوایی هر کدام شامل یک دستگاه ترانسفورماتور توزیع می‌باشند که قدرت نامی آنها برحسب نیاز معادل ۵۰،۷۵،۱۰۰،۱۶۰،۲۰۰،۲۵۰،۳۱۵،۴۰۰،۵۰۰ کیلوولت آمپر انتخاب می‌گردد. این ترانسفورماتورها یا از نوع روغنی با منبع انبساط روغن و بدون رادیاتورهای جدا شونده از بدنه بوده که خنک شدن آنها بصورت طبیعی (ONAN) انجام می‌گیرد و یا از نوع خشک با عایق رزین هستند ترانسفورماتورهای هوایی باید برای نصب روی سکوی ما بین تیرهای بطور مناسبی طراحی شده باشند و امکان محکم کردن آنها به سکو وجود داشته باشد.

۲-۲- تابلوهای فشار ضعیف

توزیع برق فشار ضعیف شبکه مشترکین پست، همچنین تامین روشنایی عمومی معابر و خیابانها توسط تابلوهای فشار ضعیف انجام می‌گیرد. تابلوهای فشار ضعیف پستهای هوایی شامل بخشهای اصلی بشرح زیر هستند:

۱- سلول ورودی شامل کلید اتوماتیک ورودی و دستگاههای اندازه‌گیری جریان و ولتاژ

۲- سلول روشنایی معابر

۳- سلول (یا سلولهای) خروجی

تابلوهای فشار ضعیف پستهای هوایی معمولاً یا روی سکوی آجری یا فلزی در ارتفاعی حدود ۶۵ سانتیمتر از سطح زمین نصب می‌گردند. بهمین دلیل این تابلوها باید قابلیت نصب روی سکوی مورد نظر را داشته و مجهز به دریچه زیرین ورود و نصب کابل با محل پست کابل باشند.

ابعاد تابلوهای فشار ضعیف ممکن است اندکی متفاوت باشند و بر حسب ظرفیت کلید اصلی تابلو تغییر نماید. ابعاد در نظر گرفته شده در این استاندارد برای سلولهای فشار ضعیف طبق مشخصات سازندگان معتبر داخلی برابر ۲۲۰۰×۸۰۰ (طول \times ارتفاع) میلیمتر و عمق آنها نیز ۶۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است.

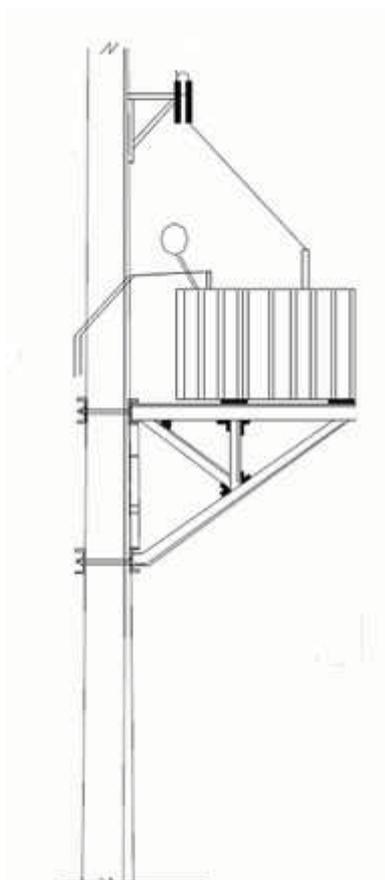
۲-۳- کابل و متعلقات آن

کابلهای مورد استفاده در پستهای توزیع هوایی شامل فقط کابلهای فشار ضعیف می‌شود که برای انتقال انرژی از ترانسفورماتور به تابلوهای توزیع فشار ضعیف کاربرد دارند. این کابلها از نوع کابل خشک فشار ضعیف با عایق PVC می‌باشند که به صورت کابل چند رشته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷- پست هوایی تک پایه

۷-۱- نحوه استقرار پایه ها و آرایش کلی تجهیزات پست هوایی

۷-۱-۱- نصب تجهیزات بر روی پایه بصورت زیر انجام گیرند. (قطع کننده و برقگیر بر روی سکوی جلوبر مطابق مشخصات پیوست نصب می گردند).



نحوه نصب تجهیزات

۷-۱-۲- ارتباط ترانس به شبکه با سیم روکشدار تمام آلومینیوم نمره ۷۰ (AACV۰) باشد. ارتباط شبکه ابتدا بر روی کات-اوت صورت گرفته و سپس بر روی برقگیر ارتباط یابد.

۷-۱-۳- سایز تیرهای مورد استفاده متناسب با ظرفیت ترانس مطابق جدول زیر انتخاب گردد.

| ظرفیت ترانس | سایز پایه |
|-------------|-----------|
| ۲۵ KVA | ۱۲/۴۰۰ |
| ۵۰ KVA | ۱۲/۶۰۰ |
| ۷۵ KVA | ۱۲/۸۰۰ |
| ۱۰۰ KVA | ۱۲/۸۰۰ |

۷-۱-۴- نصب ترانس فقط در جهت نری پایه می باشد. لوله های فلزی کابل ها بر روی جهت نری (طرف مقابل سکوی ترانس) بایست فلزی بر روی پایه مهار گردند.

۷-۱-۵- تابلو فشار ضعیف: نصب تابلو در جهت مادگی پایه (در سمت راست جهت سکوی ترانس) و با نصب بر روی سکو انجام گیرد.

۷-۱-۶- کات اوت فیوز و برقگیر: فاصله سکوی کات اوت فیوز و برقگیر از سکوی ترانسفورماتور حداقل ۲۶۰ سانتیمتر و در راستای خط (با رعایت حریم) در نظر گرفته شود.

۷-۲- سیستم اتصال زمین الکتریکی و حفاظتی پست هوایی

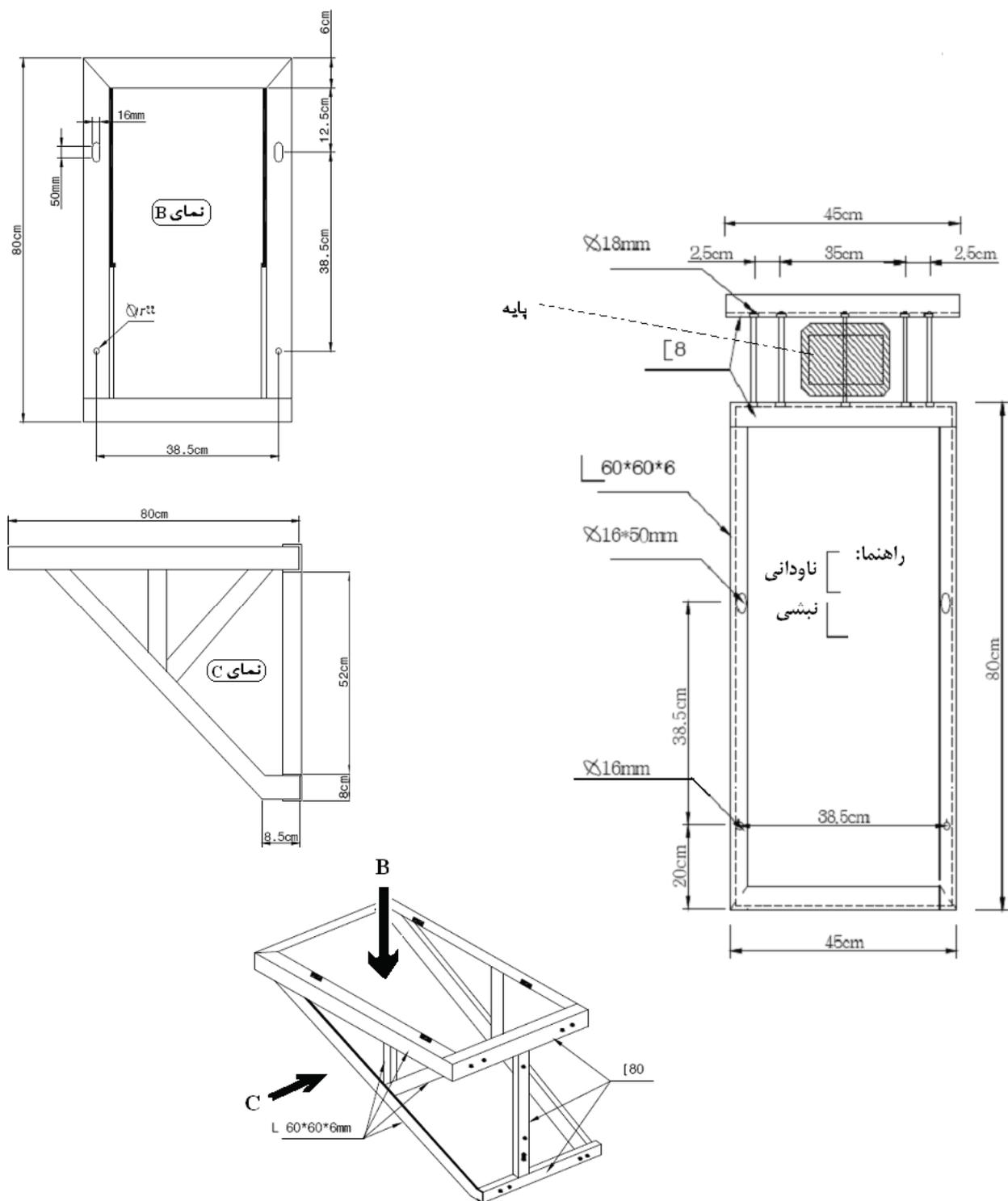
(دستور العمل سیستمهای زمین رعایت گردد.)

۷-۳- پست های هوایی تک پایه با پایه های چهارگوش

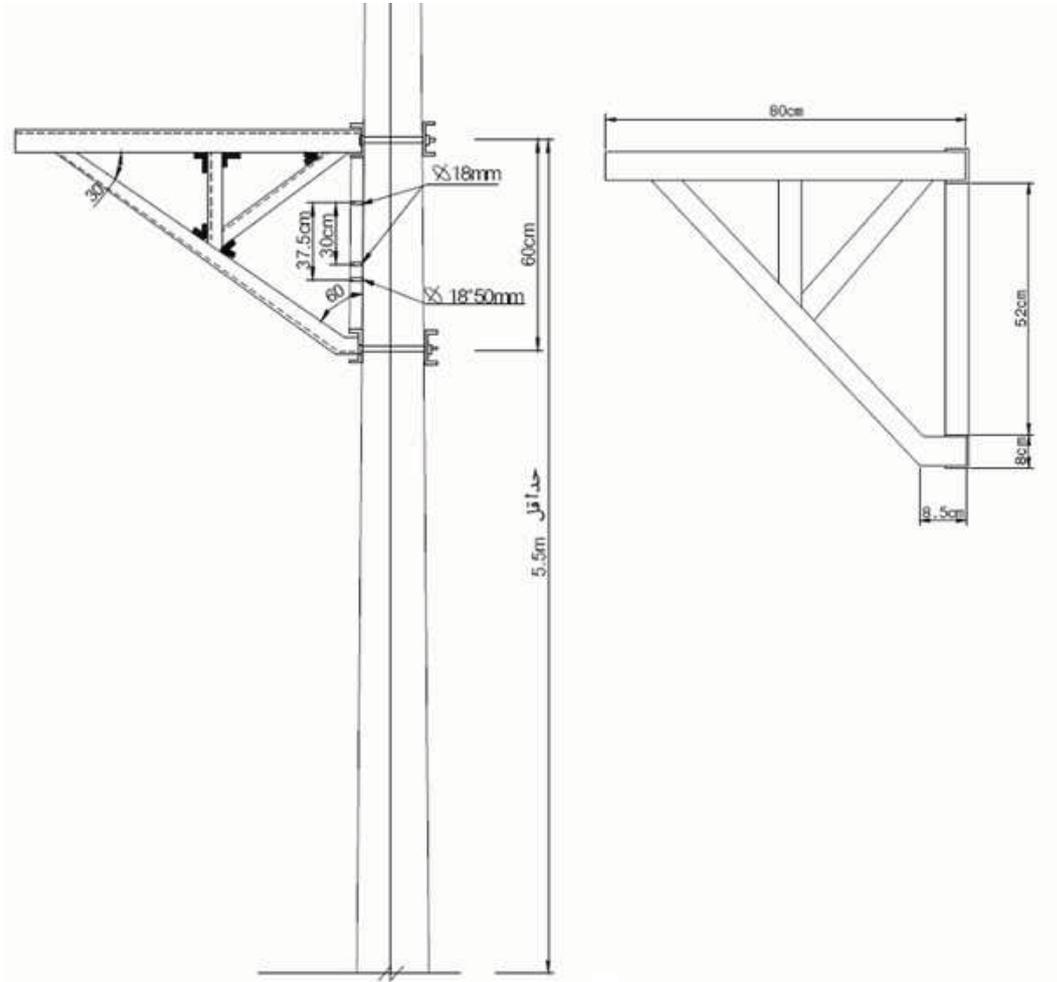
مشخصات فنی سکوی ترانسفورماتور در جدول زیر ارائه شده است.

| | | |
|----------------------|---------|---------|
| جنس نبشی و ناودانیها | - | فولاد |
| ضخامت پوشش گالوانیزه | میکرون | ۸۰-۱۲۰ |
| ابعاد ناودانیها | نمره | ۸ |
| ابعاد نبشی ها | میلیمتر | ۶۰*۶۰*۶ |

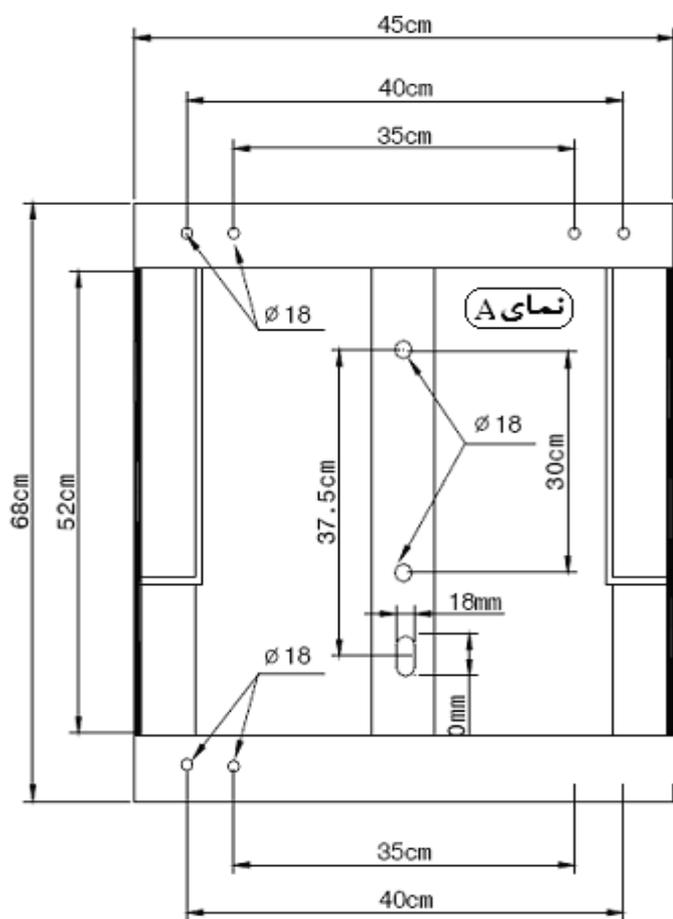
۲۵KVA - ۱-۳-۷- سکوی ترانسفورماتور تک پایه



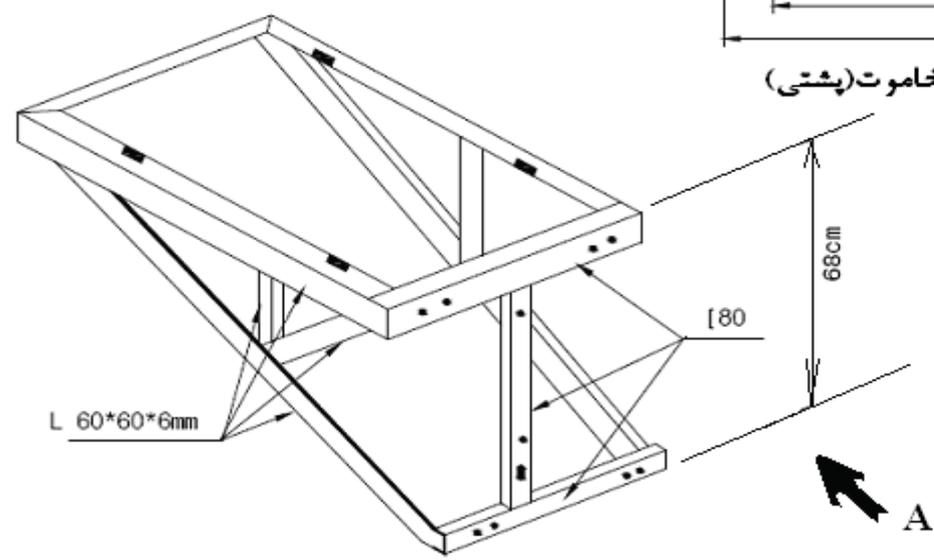
سکوی ترانسفورماتور ۲۵ KVA تک پایه از دید جانبی و بالا (نمای C و B) با فرض نصب تابلو بر روی پایه



تصویر مربوط به نمای جانبی (C) سکوی ترانسفورماتور ۲۵ KVA

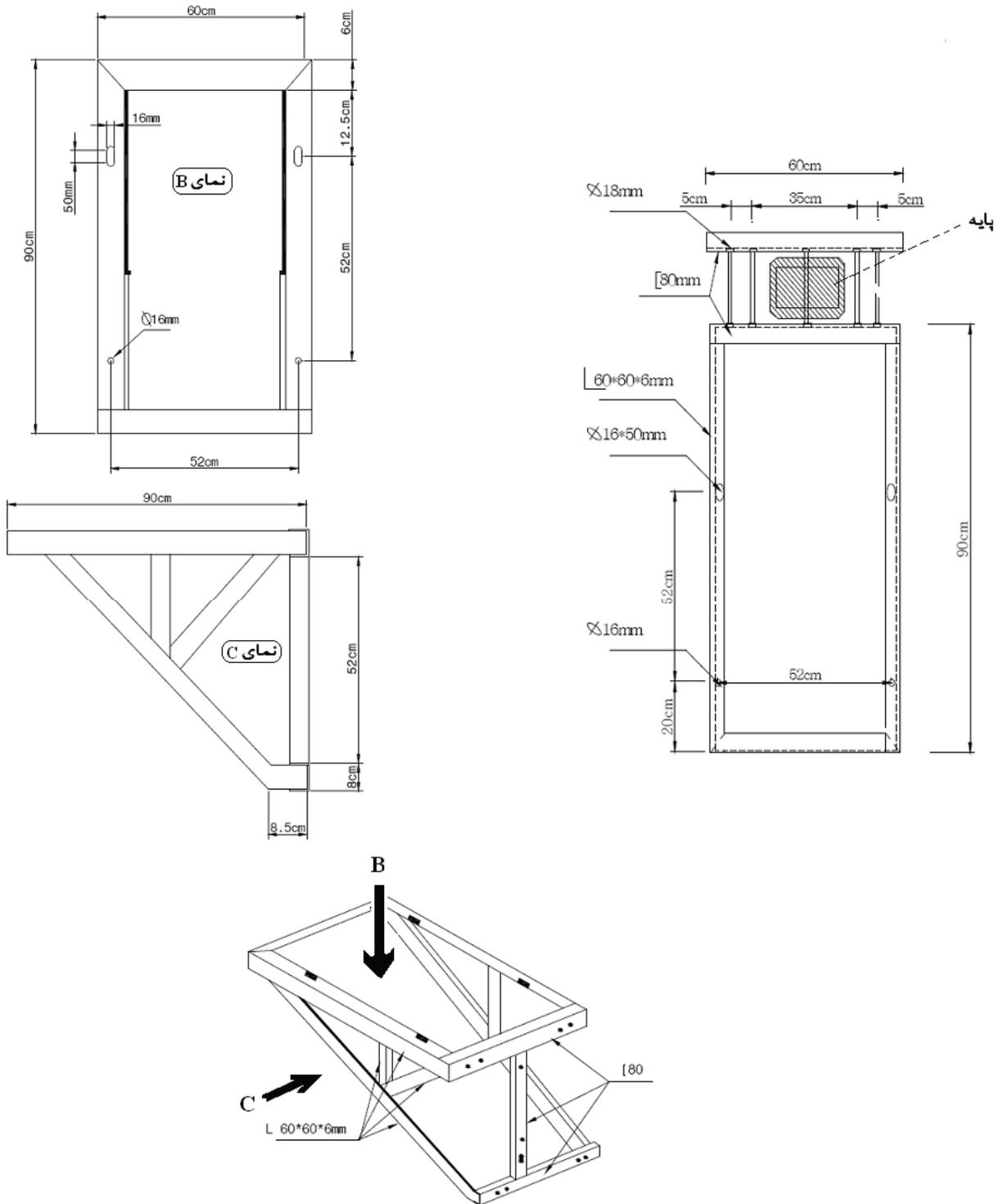


۲ عدد ناودانی نمره ۸ بعنوان خاموت (پشتی)

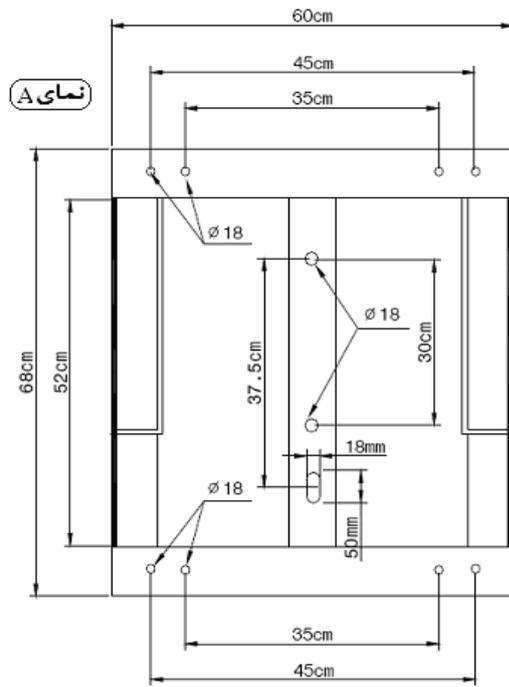


تصویر مربوط به نمای پشت (A) سکوی ترانسفورماتور ۲۵ KVA با فرض نصب تابلو بر روی پایه

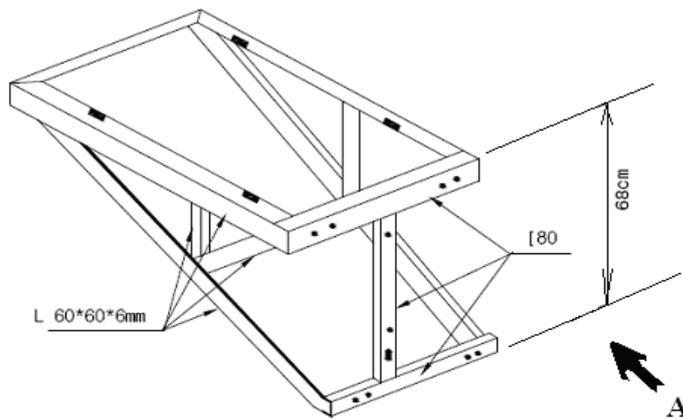
۷-۳-۲- سکوی ترانسفورماتور تک پایه (۱۰۰KVA - ۵۰KVA)



سکوی ترانسفورماتور ۱۰۰KVA - ۵۰KVA تک پایه از دید جانبی و بالا (نمای C و B) با نصب تابلو بر روی پایه



۲ عدد نالودنی نمره ۸ بعنوان خاموت (پشتی)

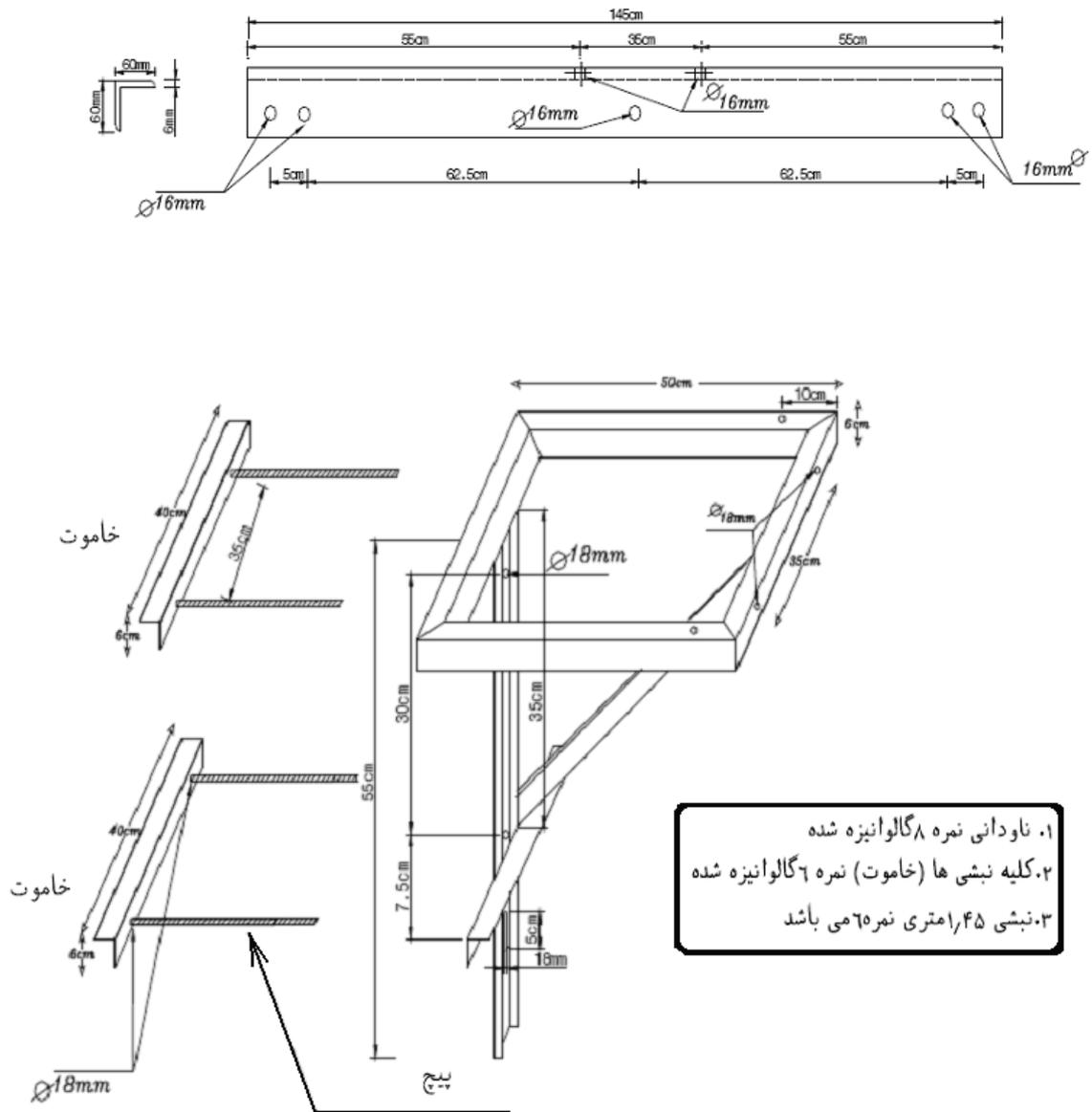


تصویر مربوط به نمای پشت (A) سکوی ترانسفورماتور ۱۰۰ KVA - ۵۰ KVA با فرض نصب تابلو بر روی پایه

۴-۷ - سکوی کات اوت برقی ترانسفورماتور تک پایه

جدول (۲) - مشخصات فنی سکوی کات اوت برقی ترانسفورماتور تک پایه

| جنس نبشی و ناودانیها | - | فولاد |
|----------------------|---------|---------|
| ضخامت پوشش گالوانیزه | میکرون | ۸۰-۱۲۰ |
| ابعاد ناودانیها | نمره | ۸ |
| ابعاد نبشی ها | میلیمتر | ۶۰*۶۰*۶ |



سکوی کات اوت برقی ترانسفورماتور تک پایه

شبکه‌های فشار متوسط و ضعیف هوایی

انواع آرایش شبکه‌های فشار متوسط هوایی

فهرست مطالب

پیوست ج: جزئیات اجرایی آرایشهای سرتیر

پیوست ج: جزئیات اجرایی آرایش پایه‌های خطوط هوایی

فهرست نقشه‌ها

| شماره نقشه | شرح نقشه |
|------------|--|
| ۱ | آرایش پایه میانی (زوایای ۱۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرم‌های ۲ متری |
| ۲ | آرایش پایه میانی (زوایای ۱۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرم‌های ۲/۴۴ متری |
| ۳ | آرایش پایه کششی با کراس آرم آهنی دابل ۲/۴۴ متری |
| ۴ | مجموع قائم سه فاز با زاویه ۲۰ درجه تا ۶۰ درجه |
| ۵ | مجموع قائم سه فاز با زاویه ۶۱ درجه تا ۹۰ درجه |
| ۶ | آرایش پایه میانی یا سایر آرم یکطرفه افقی (L شکل) ۲ متری |
| ۷ | آرایش پایه میانی یا سایر آرم یکطرفه افقی (L شکل) ۱/۵ متری |
| ۸ | آرایش پایه انتهایی با کراس آرم دابل ۲/۴۴ متری |
| ۹ | آرایش کنسول تاجی (افقی) جهت تقاطع خطوط ۲۰kV و افزایش ارتفاع هادیها |
| ۱۰ | آرایش پایه دابل کششی با کراس آرم‌های دابل ۴ متری |
| ۱۱ | آرایش پایه سه تایی کششی با کراس آرم ۶ متری |
| ۱۲ | آرایش پایه دابل میانی (H شکل) با کراس آرم ۴ متری |
| ۱۳ | آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه ۲ متری |
| ۱۴ | آرایش پایه میانی با کراس آرم پرچمی (یکطرفه قائم) |
| ۱۵ | آرایش پایه میانی با کنسول دابل (یکطرفه قائم) |
| ۱۶ | آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه (۶۰ درجه) |
| ۱۷ | آرایش پایه قائم (عمودی) بدون کراس آرم |
| ۱۸ | آرایش پایه کششی با کنسول پرچمی دابل (یکطرفه قائم) |
| ۱۹ | آرایش پایه میانی یکطرفه قائم آویزی باکنسول پرچمی |
| ۲۰ | آرایش پایه میانی (تو خطی) با کراس آرم ۱/۵ متری |
| ۲۱ | آرایش پایه میانی (تو خطی) با کراس آرم ۲ متری |
| ۲۲ | آرایش صلیبی (پایه‌های میانی) با کراس ۲ یا ۱/۵ متری |
| ۲۳ | آرایش پایه میانی یکطرفه با دو کراس آرم H شکل به طول ۱/۵ و ۲ متر |
| ۲۴ | آرایش پایه میانی با کنسول جناقی |

| شماره نقشه | شرح نقشه |
|------------|--|
| ۲۵ | آرایش پایه میانی با کنسول V شکل |
| ۲۶ | آرایش پایه کششی با کنسول V شکل دویل |
| ۲۷ | آرایش پایه میانی با کنسول گنبدی (ناجی شکل) |
| ۲۸ | آرایش پایه میانی یکطرفه (L شکل) با کراس آرمهای ۲ متری |
| ۲۹ | آرایش پایه کششی با کراس آرم ۱/۵ متری |
| ۳۰ | آرایش پایه میانی دو مداره با ۳ کراس آرم ۱/۵ متری |
| ۳۱ | آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۱/۵ و ۲ متری (مقره سوزنی) |
| ۳۲ | آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول پرچمی (یکطرفه قائم) |
| ۳۳ | آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول پرچمی (یکطرفه آویزی) |
| ۳۴ | آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۱/۵ و ۲ متری (مقره آویزی) |
| ۳۵ | آرایش پایه دو مداره کششی با کراس آرمهای دویل ۱/۵ و ۲ متری |
| ۳۶ | آرایش پایه دو مداره انتهایی با کراس آرمهای دویل ۱/۵ و ۲ متری |
| ۳۷ | آرایش پایه دویل دو مداره میانی (تیپ H) با کراس آرم ۴ یا ۶ متری |
| ۳۸ | آرایش پایه دویل دو مداره کششی با کراس آرم دویل ۴ متری |
| ۳۹ | آرایش پایه دویل انتهایی با کراس آرمهای متقاطع در زاویه ۹۰ درجه (گوشه) |
| ۴۱ | کلید فیوز هوایی برای انشعاب |
| ۴۲ | انشعاب از خط ۳ فاز ۲۰ کیلوولت |
| ۴۳ | آرایش پایه با طرح انشعابگیری از راس تیر |
| ۴۴ | طرح انشعابگیری از زیر خط با سیستم کات اوت فیوز |
| ۴۵ | قطع کننده قائم هوایی |
| ۴۶ | آرایش پایه اتصال سیستم ۲۰ کیلوولت هوایی به سیستم کابل زمین |
| ۴۷ | آرایش پایه انتهایی اتصال سیستم کابل زمینی (فیدر خروجی) به شبکه ۲۰ کیلوولت هوایی |
| ۴۸ | انشعاب زمینی ساده از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی |
| ۴۹ | اتصال آرایش هوایی به زمینی |
| ۵۰ | انشعاب زمینی با کلید فیوز از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی |
| ۵۱ | آرایش پایه دویل انتهایی دو فیدره با سه کراس آرم ۲/۴۴ متری و سیستم اتصال به شبکه کابل ۲۰kV زمینی |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی (TANGENT) با کراس آرم ۲ متری و مقره‌های سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۲ متری فلزی | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ‌کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | ۲ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی ۲۰ کیلوولت | ----- | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه kv ۲۰ ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی راس تیر | پین سرتیری از فولاد گالوانیزه ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۴*۵۰) میلیمتری | با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتری | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتری | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه بتونی میانی برای زاویه ۶ الی ۱۹ درجه با کراس آرم آهنی دوپل ۲/۴۴ متری و مقره‌های سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۲/۴۴ متری فلزی | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg از تسمه فولاد | ۲ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) | از فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) | ۴ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰ کیلوولت | | ۶ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه kv ۲۰ ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۴ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی راس تیر | پین سرنیری از فولاد گالوانیزه ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۴*۵۰) میلیمتری | با مهره و واشر | ۴ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتری | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتری | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه کششی با کراس آرم آهنی دوپل به طول ۲/۴۴ متر با زنجیره مقره بشقابی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم آهنی به طول ۲/۴۴ متری از نبشی نمره ۷ | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) از تسمه فولاد گالوانیزه | | ۴ عدد |
| ۳ | به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | با مهره و واشر فنی | ۴ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰ میلیمتر | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۵ | مقره بشقابی ۲۰Kv | برای شبکه ۲۰kv | ۱ عدد |
| ۶ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv مقره چشمی گالوانیزه گرم | قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۸ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۹ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kgf | ۶ عدد |
| ۱۰ | دو شاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۲۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۱۱ | گیره انتهایی (سیم‌گیر) | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، به صورت ۳ ، ۴ و یا ۵ پیچه | ۶ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | (دو سر رزوه) به نمره ۱۶*۴۵۰mm با چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۵۰*۵۰*۳ | ۳ عدد |
| ۱۳ | پایه مقره سوزنی (راس تیر) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۱۴ | پیچ و مهره گالوانیزه ر (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۲۰ الی ۶۰ درجه روی تیر بتونی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-----------------------------|--|--------------|
| ۱ | مقره آویزی (بشقابی) | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سوکت | ۶ عدد |
| ۲ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ نمره ۱۶ میلیمتری | ۳ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکوبی از فولاد گالوانیزه گرم به اندازه بال نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۵ | گیره انتهایی | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳ یا ۵ پیچه | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۶۱ الی ۹۰ درجه

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-------------------------|--|--------------|
| ۱ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سوکت | ۱۲ عدد |
| ۳ | گیره انتهایی | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳ یا ۵ پیچه | ۳ عدد |
| ۴ | واشر مربعی | گالوانیزه ۲×۵۰×۵۰ میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی - سایید آرام یکطرفه (افقی) کنسول L شکل و ۲ متری نصب شده در وجه جانبی تیر با سه مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | سایید آرام یکطرفه (افقی) L شکل ۲ متری | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷) میلیمتر به طول ۲ متر و گالوانیزه گرم | ۱ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | _____ | ۳ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۴ | نبش حایل کراس آرام - ۲متری | از نبشی نمره (۶۰*۶۰*۶) به طول ۲۰۰ سانتیمتر گالوانیزه سوراخ کاری شده | ۲ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه ۵۰*۱۴ میلیمتر | با مهره و واشر | ۱ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۶*۳۵ میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۱ عدد |
| ۷ | تسمه آهنی $15 \times 5 \times 0.5$ cm بطول ۱/۵ متر | تسمه آهنی mm (۵×۵۰) | ۱ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی - سایید آرم یکطرفه (افقی) کنسول L شکل (۱/۵ متری) نصب شده در راس تیر با سه مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۱/۵ متری فلزی | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷) به طول ۱/۵ متری و وزن تقریبی ۹ kg گالوانیزه گرم سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۳ عدد |
| ۳ | نبشی حایل کراس آرم ۱/۲ متری | از نبشی نمره (۴۰*۴۰*۵) به طول ۱۲۰ سانتیمتر گالوانیزه سوراخ کاری شده | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۶*۴۰۰mm | دو سر رزوه به نمره ۱۶*۴۵۰mm با چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۵۰*۵۰*۳ | ۴ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰ | با مهره و واشر فنری | ۱ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه انتهایی با کراس آرم آهنی دویل به طول ۲/۴۴

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم آهنی به طول ۲/۴۴ متری از نبشی نمره ۷ | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) از تسمه فولاد گالوانیزه به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) | برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | ۴ عدد |
| ۳ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰ میلیمتر | با مهره و واشر فنری | ۴ عدد |
| ۴ | مقره بشقابی ۲۰Kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۵ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۸ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (با کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۹ | دو شاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰kg، نمره ۲۵۰ در ۳mm | ۶ عدد |
| ۱۰ | گیره انتهایی (سیم گیر) | طیپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، به صورت ۳، ۴ و یا ۵ پیچه | ۳ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | (دو سر رزوه) به نمره ۱۶*۴۵۰mm با چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۵۰*۵۰*۳ | ۳ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۲۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه کنسول تاجی (افقی)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کنسول تاجی (افقی) از نبشی نمره ۷ | نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷mm) و وزن تقریبی ۵۳/۵kg | ۱ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۳ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه: دوپیل کششی با کراس آرم دوپیل (۴ متری) ناودانی نمره ۸ و ۶ زنجیره بشقابی ۲ تایی کششی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کراس آرمهای ۴ متری ناودانی نمره ۸ | وزن تقریبی ۳۶/۵kg سوراخ کاری گالوانیزه شده مطابق استاندارد وزات نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت | ۱۲ عدد |
| ۳ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kgf | ۶ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا رنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kgf | ۶ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۶ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (با کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | دوشاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۸ | گیره انتهایی (سیمگیر) | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم به صورت ۳، ۴ و یا ۵ پیچه | ۶ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | (دو سر رزوه) به نمره ۱۶*۴۵۰mm با چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۵۰*۵۰*۳ | ۳ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه سه فاز کششی با کراس آرم ۶ متری از ناودانی نمره ۱۲

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرمهای ۶ متری از ناودانی نمره ۱۲ | وزن تقریبی ۶۴kg سوراخ کاری گالوانیزه شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت | ۱۲ عدد |
| ۳ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۲ عدد |
| ۴ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |
| ۵ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۷ | رابط گیره آویز (مادگی چشم) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۸ | دو شاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت کششی ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۹ | گیره انتهایی (سیم گیر) | طپانچه‌ای شکل | ۶ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر | (دو سر رزوه) با چهار مهره و چهار واشر مهره و چهار واشر مربعی تخت | ۳ عدد |
| ۱۱ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۱ عدد |
| ۱۲ | پایه مقره سوزنی (راس تیر) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دوپل میانی (تیپ H)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کراس آرمهای ۴ متری از ناودانی نمره ۸ | وزن تقریبی ۳۲/۵kg سوراخ کاری گالوانیزه شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ میلیمتری | ۶ عدد |
| ۳ | پیچ U شکل | | ۳ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب نر | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۶ | رابطگیره آویز (مادگی چشم) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۷ | گیرنده آویز | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و با قطر سیم نوع الف، ۱۸ میلیمتری نوع ب، ۲۲ میلیمتری نوع ج، ۳۲ میلیمتر | ۳ عدد |
| ۸ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه ۲ متری نصب شده به صورت مقاطع

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۲ متری فلزی | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه به ابعاد (۵mm*۵۰*۷۰۰) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | ۲ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی) | برای شبکه ۲۰kv | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰KV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی راس تیر | پین سر تیری از فولاد گالوانیزه ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۴*۵۰) میلیمتری | با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتری | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول پرچمیب (یکطرفه قائم) و ۳ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم (ساید یکطرفه عمودی) با ساید آرم ۰/۶ | وزن تقریبی ۵kg سوراخ کاری گالوانیزه مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۳ عدد |
| ۲ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۶ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰KV | | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول پرچمی دوبل (یکطرفه) و ۶ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم پرچمی (یک طرفه قائم) ۰/۶ متری | وزن تقریبی ۵kg سوراخ کاری گالوانیزه مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۳ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰Kv | | ۶ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره دو سر رزوه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | دو سر دنده با ۴ مهره و ۴ واشر تخت ۵۰*۵۰*۳ | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول یکطرفه (۶۰ درجه) از نبشی نمره ۷ و ۳ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کنسول یکطرفه (۶۰ درجه) از نبشی نمره ۷ | وزن تقریبی ۷kg سوراخ کاری گالوانیزه مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۳ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۳ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه کششی قائم (عمودی) بدون کراس آرم و با پیچ‌های دو سر رزوه بر روی تیر وشامل ۶ مقره بشقابی ۲ تایی کشش

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|--|--------------|
| ۱ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۲ | پیچ و مهره گالوانیزه و دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلی‌متر | تمام رزوه با دو مهره و ۴ واشر تخت ۳*۵۰*۵۰ | ۱۲ عدد |
| ۳ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشکوبی از فولاد گالوانیزه گرم ۱۰ هزار اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۶ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | دو شاخه یامیله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرم | ۶ عدد |
| ۸ | گیره انتهایی (سیم‌گیر) | طپانچه‌ای شکل ۳، ۴ پیچه | ۶ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه یک سر رزوه ۱۶*۳۵۹mm | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول پرچمی دویل (یکطرفه قائم) و ۶ متری بشقابی (۲ تایی)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم پرچمی (یکطرفه قائم) ۰/۶ متری | وزن تقریبی ۵kg سوراخ: کاری گالوانیزه مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۶ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت | ۱۲ عدد |
| ۳ | مهره چشمی گالوانیزه گرم | قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا رنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۶ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) باحداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | دو شاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ kg نمره ۲۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۸ | گیره انتهایی (سیم گیر) | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳، ۴ و ۵ پیچه | ۶ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | (دو سر رزوه) با چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۳*۵۰*۵۰ | ۶ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه یک سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۱۵۰) میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه ۲ متری نصب شده به صورت متقاطع

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کنسول پرچمی یا ساید آرم یک طرفه (عمودی یا قائم) بطول ۶۰ سانتیمتر | وزن تقریبی ۵kg سوراخ کاری گالوانیزه مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۶ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kV | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۳ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | شیکل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکوبی از فولاد گالوانیزه گرم ۱۰ هزار اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۶ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | گیره آویز | کلمپ آلومینیوم براساس اندازه چشمی یا قطر سیم (نوع الف، ۱۸میلیمتر - نوع ب، ۲۲میلیمتر نوع ج، ۳۲میلیمتر) | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی (توخطی) با کراس آرم ۱/۵ متری با سه مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری | از نبشی نمره (۹*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۹kg سوراخ کاری شده استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | تسمه حایل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) | ۲ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی ۲۰kv) | | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی (راس تیر) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه ساخته شده | ۱ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۵۰) میلیمتر | با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی (توخطی) با کراس آرم ۲ متری با سه عدد مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری | از نبشی نمره (۹*۷۰*۷۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۹kg سوراخ کاری شده استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | تسمه حایل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) | ۲ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی ۲۰kv) | | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی (راس تیر) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۵۰) میلیمتر | با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه صلیبی (پایه‌های میانی) با کراس آرم دو متری (و یا ۱/۵ متری) شامل یک مقره سوزنی راس تیر و دو زنجیره مقره بشقابی (دوتایی) در طرفین

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) میلیمتر گالوانیزه وزن تقریبی ۱۵kg جهت نصب | ۶ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | ۲ عدد |
| ۳ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵۰ هزار پوندی نوع بال و سکوت | ۴ عدد |
| ۴ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۱ عدد |
| ۵ | پایه مقره سوزنی (راس تیر) | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | |
| ۶ | رکاب انتهایی (یا رنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۲ عدد |
| ۷ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۲ عدد |
| ۸ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (باکله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۲ عدد |
| ۹ | گیره آویزی | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و یا نوع الف، ۱۸ میلیمتری نوع ب، ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۳۲ میلیمتری | ۲ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتری | ۲ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | با دو عدد واشر | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی (یکطرفه) با دو عدد کراس آرم ۱/۵ و ۲ متری با ۳ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷) میلیمتر گالوانیزه وزن تقریبی ۹kg جهت نصب بصورت بازوی L شکل یکطرفه | ۱ عدد |
| ۲ | کراس آرم فلزی ۲ متری | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷) میلیمتر گالوانیزه وزن تقریبی ۱۵kg جهت نصب بصورت بازوی L شکل یکطرفه | ۱ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی (میخی) پایه کوتاه | بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۴ عدد |
| ۶ | نبش حائل کراس آرم ۱ متری | از نبشی گالوانیزه به ابعاد (۴۰۰*۴۰۰*۵) میلیمتر سوراخ کاری شده مطابق دیتیل | ۱ عدد |
| ۷ | نبشی حائل کراس آرم ۱/۷ متری | از نبشی گالوانیزه به ابعاد (۴۰۰*۴۰۰*۵) میلیمتر سوراخ کاری شده مطابق دیتیل | ۱ عدد |
| ۸ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۵۰) میلیمتر | یک سر رزوه با دو عدد واشر فتری | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول V شکل و ۳ زنجیره مفره بشقابی (دوتایی) آویز با متعلقات کامل نگهدارنده

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کنسول V شکل نوع آویزی | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) میلیمتر دو عدد ۱/۵۵ و ۱/۴۵ متری جوش و یا پیچ شده گالوانیزه و وزن تقریبی ۲۰ کیلوگرم | ۱ عدد |
| ۲ | مفره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kgf | ۳ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۵ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۶ | گیره آویزی | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و یا نوع الف، ۱۸ میلیمتری نوع ب، ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۲۲ میلیمتری و با حداکثر قدرت ۶۸۰۰ کیلوگرم | ۳ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه: میانی با کنسول جناقی V شکل با ۳ عدد مفره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کنسول جناقی (V شکل) | از نبشی نمره (۷*۶۰*۶۰) وزن تقریبی ۲۲kg | ۱ عدد |
| ۲ | پایه مفره سوزنی (میخی) پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۳ | مفره سوزنی (میخی) ۲۰kv | | ۳ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه کششی با کنسول V شکل دوپل و ۶ زنجیره مقرر بشقابی (دوتایی و متعلقات کامل کششی (سیم‌گیر) و جلو بر مقرر

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کنسول V شکل انتهایی | از نبشی نمره (۷*۷۰*۷۰) میلیمتر دو عدد ۱/۵۵ و ۱/۴۵ متری جوش و یا پیچ شده گالوانیزه و وزن تقریبی ۲۰ کیلوگرم | ۲ عدد |
| ۲ | مقرر بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۵ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | دو شاخه یا میله جلو بر مقرر | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۷ | گیره انتهایی ۳ پیچه | (تپانچه شکل) آلومینیومی | ۶ عدد |
| ۸ | پیچ و مهره دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) | با ۴ مهره و ۴ عدد واشر تخت (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۲ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۰۰) میلیمتر | یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۲ عدد |
| ۱۰ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | قابل اتصال به پیچ و نمره ۱۶ - حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی با کنسول گنبدی (گوشواره‌ای شکل) ۳ زنجیره مفره بشقابی (دوتایی) آویز با متعلقات کامل نگهدارنده سیم

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کنسول گنبدی (گوشواره‌ای شکل) | وزن تقریبی ۵۴kg از جوش دادن دو المان فلزی مورب به فرم گنبدی | ۱ عدد |
| ۲ | مفره بشقابی آویز ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۵ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۶ | گیره آویزی | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و یا (نوع الف ۱۸ میلیمتری، نوع ب ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۳۲ میلیمتری) | ۳ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره دو سر رزوه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر | ۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه کششی با کراس آرم ۱/۵ متری (از نبش نمره ۶۰) و ۶ زنجیره مفره بشقاب‌بندی و متعلقات کامل کششی (سیم‌گیر و یک مفره سوزنی راس تیر)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-----------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۱/۵ متری | از نبشی نمره (۶۰*۶۰*۶۰) گالوانیزه و وزن تقریبی ۹kg سوراخ‌کاری شده استاندارد وزارت نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | مفره سوزنی (میخی) ۲۰kV | | ۱ عدد |
| ۳ | پایه مفره سوزنی (سرتیری) | بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی با مهره و واشر | ۱ عدد |
| ۴ | مفره بشقاب‌بندی ۲۰kV | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۵ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۷ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۸ | دو شاخه یا میله جلو بر مفره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۹ | گیره انتهایی ۳ پیچه | (طپانچه‌ای شکل) آلومینیومی | ۶ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۶*۵۰mm | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت ۵۰*۵۰*۳mm | ۲ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۶*۳۵۰mm | یک سر رزوه مهره و واسر به نمره ۱۴*۳۵۰mm | ۳ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مهره دو سر رزوه (تمام رزوه) | به نمره ۴۵۰mm با دو مهره | ۳ عدد |
| ۱۳ | تسمه حایل | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۵*۳۰*۶۹۸mm) | ۲ عدد |
| ۱۴ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه: میانی - یکطرفه با کراس آرم دو متری L شکل و دو مقره سوزنی در طرفین و یک زنجیره مقره بشقابی در وسط L

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم (کنسول L شکل) ۲ متری | وزن تقریبی ۱۶kg گالوانیزه مطابق با استاندارد وزارت نیرو | ۱ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | | ۲ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (میخی) پایه کوتاه | بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۴ | مقره بشقابی ۲۰kV | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره ۱۶ | ۲ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۲ عدد |
| ۶ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۱ عدد |
| ۷ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۱ عدد |
| ۸ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۱ عدد |
| ۹ | نبشی حائل کراس آرم به طول ۲ متر | نبشی به ابعاد (۷۰*۷۰*۷) بطول ۲ متر | ۱ عدد |
| ۱۰ | گیره آویزی | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و یا نوع الف ۱۸ میلیمتری، نوع ب ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۳۲ میلیمتری و با حداکثر قدرت ۶۸۰۰ کیلوگرم | ۱ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی دو مداره با ۳ عدد کراس آرم ۱/۵ متری و ۶ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷) میلیمتر گالوانیزه وزن تقریبی ۹kg سوراخ کاری شده استاندارد وزارت نیرو | ۳ عدد |
| ۲ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد ۷۰۰*۵۰*۵mm سوراخ کاری مطابق با دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | | ۶ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۶ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | گالوانیزه گرم با واشر فنری | ۶ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی (یکطرفه) با دو عدد کراس آرم ۱/۵ و ۲ متری با ۶ مقره سوزنی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷) میلیمتر گالوانیزه وزن تقریبی ۱۶kg سوراخ کاری شده استاندارد وزارت نیرو | ۲ عدد |
| ۲ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۷) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۲kg سوراخ کاری شده استاندارد وزارت نیرو (کنسول مستقیم) | | ۱ عدد |
| ۳ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kV طبق استاندارد | ۳ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۶ عدد |
| ۵ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | | ۶ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | گالوانیزه گرم با واشر فنری | ۶ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی دو مداره باکنسول پرچمی قائم (یکطرفه آویزی - نوع سوزنی) و ۶ مقره سوزنی ۲۰ کیلوولت و پین مربوطه

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کنسول پرچمی یکطرفه (قائم) | ساخته شده با دیتیل ساخت کنسول قائم | ۶ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV | پین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV | ۱۲ عدد |
| ۳ | پایه مقره سوزنی (پایه کوتاه) | ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۶ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی دو مداره باکنسول پرچمی قائم (یکطرفه آویزی) و ۶ زنجیره مقره بشقابی (دوتایی)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کنسول پرچمی یکطرفه (قائم) | ساخته شده با دیتیل ساخت کنسول قائم | ۶ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kV | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (با زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب زنجیر | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم ۱۰ هزار اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ۶ عدد |
| ۶ | گیره آویز | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (با کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | کلمپ آلومینیوم براساس اندازه چشمی یا قطر سیم (نوع الف ۱۸ میلیمتری، نوع ب ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۲۳ میلیمتری) | ۶ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۰۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرم ۱/۵ و ۲ متری (۲ عدد) و ۶ زنجیره مقرر بشقابی دوتایی آویز

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری | از نبشی نمره ۷۰*۷۰*۹mm سوراخ کاری شده گالوانیزه (کنسول مستقیم) | ۶ عدد |
| ۲ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره ۷۰*۷۰*۹mm سوراخ کاری شده گالوانیزه | ۱ عدد |
| ۳ | تسمه حائل (بریس) | از تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد | ۶ عدد |
| ۴ | مقرر بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره | ۱۲ عدد |
| ۵ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۲۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۷ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰kg | ۶ عدد |
| ۸ | گیره آویزی | کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی ویا (نوع الف ۱۸ میلیمتری، نوع ب ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۳۲ میلیمتری) | ۶ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۶ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۵۰) میلیمتر | با واشر فنری | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی دو مداره کششی با کراس آرم‌های ۱/۵ و ۲ متری و ۱۲ زنجیره مقره بشقابی (دوتایی) لینک کششی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده | ۴ عدد |
| ۲ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۰kg سوراخ کاری شده | ۲ عدد |
| ۳ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره | ۲۴ عدد |
| ۴ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ نمره ۱۶ میلیمتری | ۱۲ عدد |
| ۵ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰ kg | ۱۲ عدد |
| ۶ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۱۲ عدد |
| ۷ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۱۲ عدد |
| ۸ | دوشاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۲۸mm | ۱۲ عدد |
| ۹ | گیره انتهایی (سیم گیر) | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳ و ۴۰ و یا ۵ پیچه | ۱۲ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر | ۱۲ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر | از فولاد گالوانیزه با چهار مهره | ۶ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر | گالوانیزه گرم با واشر فنری | ۱۲ عدد |
| ۱۳ | تسمه حائل (بریس) | از فولاد به مقطع ۵۰*۵۰ به طول ۷۰۰ گالوانیزه گرم | ۱۲ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دو مداره انتهایی با کراس آرم دوپل ۱/۵ و ۲ متری و ۱۲ زنجیره مقره بشقابی (دو تایی) لینک کششی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ۲ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده | ۴ عدد |
| ۲ | کراس آرم فلزی ۱/۵ متری (کنسول مستقیم) | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۰kg سوراخ کاری شده | ۲ عدد |
| ۳ | تسمه حائل (بریس) | از فولاد به مقطع ۵۰*۵۰ به طول ۷۰۰ گالوانیزه گرم | ۱۲ عدد |
| ۴ | مقره بشقابی ۲۰kV | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره | ۱۲ عدد |
| ۵ | مه‌ره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ نمره ۱۶ میلیمتری | ۶ عدد |
| ۶ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰ kg | ۶ عدد |
| ۷ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۸ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۹ | دوشاخه یا میله جلو بر مقره | لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۶ عدد |
| ۱۰ | گیره انتهایی (سیم‌گیر) | طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳، ۴، و یا ۵ پیچه | ۶ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مه‌ره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مه‌ره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۶ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مه‌ره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر | گالوانیزه گرم با واشر فنری | ۱۲ عدد |
| ۱۳ | پیچ و مه‌ره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر | تمام رزوه با ۴ مه‌ره و ۴ واشر تخت | ۶ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دوبل دو مداره (تیپ H) از کراس آرم (۴ متری) ناودانی نمره ۸ و ۶ زنجیره بشقابی ۲ تایی آویز

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | کراس آرم‌های ۴ متری ناودانی نمره ۸ | وزن تقریبی ۳۲/۵kg سوراخ‌کاری گالوانیزه شده مطابق دیتیل | ۲ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال و سکوت نمره | ۱۲ عدد |
| ۳ | رکاب انتهایی (با زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰ kg | ۶ عدد |
| ۴ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۵ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۶ | گیره آویز | کلمپ آلومینیوم براساس اندازه چشمی یا قطر سیم (نوع الف ۱۸ میلیمتر، نوع ب ۲۲ میلیمتر، نوع ج ۳۲ میلیمتر) | ۶ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۶۴ عدد |
| ۸ | پیچ U شکل با مهره‌های مربوطه | | ۶ عدد |
| ۹ | صفحه گوشاوده (پیلت) | | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دوبل دو مدار کششی ه (تیپ H) از کراس آرم (۴ متری) ناودانی نمره ۱۲ زنجیره بشقابی (۲ تایی) لینک کششی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---------------------------------------|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم فلزی ناودانی نمره ۱۲ | ناودانی نمره ۱۲ به طول ۴ متر به وزن تقریبی ۱۵/۳۵ کیلوگرم گالوانیزه و سوراخکاری مطابق با استاندارد وزارت نیرو | ۴ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی آویز ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۲۴ عدد |
| ۳ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | | ۱۲ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (یا زنجیر) | یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰ kg | ۱۲ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب نر | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶ | |
| ۶ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم (با کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۱۲ عدد |
| ۷ | دو شاخه یا میله جلو بر مقره گیره آویز | لینک کششی فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۲۰۰۰ و ۷۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm | ۱۲ عدد |
| ۸ | گیره انتهایی (سیم گیر) | طپانچه ای شکل متناسب با قطر سیم، به صورت ۳، ۴، و یا ۵ پیچه | ۱۲ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۵۰) میلیمتر | گالوانیزه گرم با ۴ مهره و ۴ واشر تخت | ۶ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۳۵۰) میلیمتر | پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر | ۴ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دوپل انتهایی با کراس آرمهای متقاطع در زاویه ۹۰ درجه (گوشه)

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|---|--------------|
| ۱ | مقره بشقابی آویز ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۲ | مقره سوزنی میخی ۲۰kv | | ۲ عدد |
| ۳ | کراس آرمهای فلزی دو متری از نبشی نمره ۷ | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹mm) وزن تقریبی ۱۸kg گالوانیزه و سوراخ کاری شده | ۴ عدد |
| ۴ | تسمه حایل (بریس) | مطابق استاندارد وزارت نیرو تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد ۷۰۰*۵۰*۵mm سوراخ کاری شده مطابق دیتیل اجرایی | ۸ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۴۰mm | یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت ۵۰*۵۰*۳mm | ۴ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰mm | با مهره و واشر فنری گالوانیزه گرم | ۱۲ عدد |
| ۷ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه ۱۶*۴۵mm | تمام رزوه با ۴ مهره و ۴ واشر تخت | ۴ عدد |
| ۸ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ ۱۶mm | ۶ عدد |
| ۹ | رکاب انتهایی (زنجیر) | گالوانیزه گرم با ۴ مهره و ۴ واشر تخت | ۴ عدد |
| ۱۰ | گیرنده رکاب نر | بای آی گالوانیزه یا رابط گوستکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال مهره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۱۱ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۱۲ | میله جلو بر مقره (دوشاخه) | لینک کششی فولاد گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۱۳ | گیرنده انتهایی (سیم گیر) | گیرنده تپانچه شکل متناسب با مقطع سیم | ۶ عدد |
| ۱۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از تسمه فولاد گالوانیزه گرم برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل | ۲ عدد |
| ۱۵ | کلمپ آلومینیومی دو شیاره (دو پیچه) | کلمپ انشعاب | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه با طرح انشعاب‌گیری از راس تیر

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|------------------------------------|---|--------------|
| ۱ | مقره بشقابی آویز ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۶ عدد |
| ۲ | کنسول انشعاب‌گیری از راس تیر | ساخته شده از نبشی نمره ۷ به وزن تقریبی ۲۵kg | ۱ عدد |
| ۳ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۶*۳۵۰mm | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹mm) وزن تقریبی ۱۸kg گالوانیزه و سوراخ‌کاری شده | ۳ عدد |
| ۴ | رکاب انتهایی (زنجیر) | یاشیگل گالوانیزه گرم با قدرت ۱۲۰۰۰ کیلوگرم | ۳ عدد |
| ۵ | گیرنده رکاب نر | بای آی گالوانیزه یا رابط گوشنکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال مهره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۶ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۷ | میله جلو بر مقره (دوشاخه) | لینک کششی فولاد گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۸ | گیره انتهایی (سیم‌گیر) | گیره تپانچه شکل متناسب با مقطع سیم به صورت ۳ الی ۵ پیچه | ۳ عدد |
| ۹ | مقره سوزنی ۲۰kv | با مقره میخی برای عبور فاز وسط | ۱ عدد |
| ۱۰ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | پین طرفین از تسمه فولاد گالوانیزه گرم برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل | ۱ عدد |
| ۱۱ | کلمپ آلومینیومی دو شیاره (دو پیچه) | کلمپ انشعاب | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

کلید فیوز هوایی برای انشعاب

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|----------------------------------|--|--------------|
| ۱ | گیره قابل قطع تحت ولتاژ کامل | ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۲ | کلید فیوز فشارقوی (کات اوت فیوز) | ۲۰ یا ۳۲ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۳ | محل نصب کلید فیوز (براکت) | گالوانیزه | ۳ عدد |
| ۴ | کراس آرم | فلزی یا چوبی | ۲ عدد |
| ۵ | پیچ چشمی | به قطر ۱۶ میلیمتر و طول لازم با ۴ مهره و ۴ واشر مربعی ۵۳*۵۰ میلیمتر | ۳ عدد |
| ۶ | قطعه لولایی (کلویس) | گالوانیزه با ابعاد لازم (شکل A استاندارد ۲۴۷-۱۱) | ۳ عدد |
| ۷ | مهره چشمی | گالوانیزه گرم | ۳ عدد |
| ۸ | مقره بشقابی | ۱۵ هزار پوندی | ۶ عدد |
| ۹ | رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی) | گالوانیزه گرم با قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۱۰ | تسمه حایل | فولاد | ۴ عدد |
| ۱۱ | واشر گرد | ۴۰×۲/۵ میلیمتر | ۴ عدد |
| ۱۲ | پیچ خزینهدار با یک مهره | ۱۰×۱۲۰ میلیمتر | ۴۶ عدد |
| ۱۳ | میخ پیچی | ۱۲×۱۲۵ میلیمتر | ۲ عدد |
| ۱۴ | مقره میخی | ۳۳ یا ۳۰ کیلوولت با پایه مقره | ۱ عدد |
| ۱۵ | گیره انتهایی | طپانچه‌ای شکل بصورت ۳ یا ۵ پیچه | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

انشعاب از خط ۳ فاز ۲۰ کیلوولت

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-------------------|--|--------------|
| ۱ | مقره میخی (سوزنی) | ۲۰ کیلوولت | ۵ عدد |
| ۲ | پایه مقره | فولادی ساقه بلند با مهره دویل (مهره قفل کننده) | ۵ عدد |
| ۳ | کراس آرم | فلزی یا چوبی | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه طرف انشعاب‌گیری از زیر خط با سیستم کات اوت فیوز

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|--|--------------|
| ۱ | کات اوت فیوز | کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۲ | فیوزلینگ | فیوزلینگ مخصوص کات اوت با آمپر مشخص شده | ۳ عدد |
| ۳ | کراس آرم ۲/۴۴ متری فلزی | کراس آرم فلزی گالوانیزه گرم بطول ۲/۴۴ از نبشی (۷۰×۷۰×۷) سوراخکاریهای مربوط | ۲ عدد |
| ۴ | تسمه حایل (بریس) | تسمه حایل یا بریس از تسمه (۶۰×۵۰×۵) | ۴ عدد |
| ۵ | پیچ و مهره یک سر رزوه (۱۶×۳۵۰) میلیمتر | پیچ و مهره یک سر رزوه با مهره و واشر | ۲ عدد |
| ۶ | پیچ و مهره یک سر رزوه (۱۶×۴۰۰) میلیمتر | پیچ دو سر رزوه با ۴ مهره و ۴ واشر | ۳ عدد |
| ۷ | مقره سوزنی ۲۰kV | مقره سوزنی ۲۰ کیلوولتی | ۱ عدد |
| ۸ | مقره بشقابی ۲۰kV | مقره ۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت | ۶ عدد |
| ۹ | مهره چشمی و رکاب انتهایی گیره کششی دو شاخه و گیره انتهایی | ست کامل زنجیره مقره کششی | ۳ عدد |
| ۱۰ | پایه مخصوص مقره سوزنی | پایه مخصوص باپیچ بلند | ۱ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه اتصال شبکه ۲۰ کیلوولت هوایی به سیستم کابل زمینی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | برق گیر ۲۴KA و ۱۰KA | ست سه تایی | ۱ ست |
| ۲ | سکوی برق گیر و سر کابل | از نبشی نمره ۶ ساخته شده براساس دیتیل اجرایی | ۱ عدد |
| ۳ | تسمه حایل (بست کامل) | مطابق استاندارد وزارت نیرو تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد ۷۰۰*۵۰*۵mm سوراخ کاری شده مطابق دیتیل اجرایی | ۲ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه ۱۶*۴۵۰mm | تمام رزوه با ۴ مهره گالوانیزه گرم | ۲ عدد |
| ۵ | کابل ۲۰kv | به مقطع موردنظر | متر |
| ۶ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۳۵۰mm | یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت ۵۰*۵۰*۳mm | ۲ عدد |
| ۷ | سرکابل هوایی برای کابل به مقطع مورد نظر | هادی به مقطع مسی - سه فاز | ۱ ست |
| ۸ | سیم مسی لخت به مقطع ۱*۵۰mm ^۲ | جهت اتصال سیم زمینی | ۲۵ متر |
| ۹ | سیستم کامل چاه ارت | شامل حفره چاه - میله ارت مسی ۲/۵ متری حفره مغز فولادی خاک زغال و نمک | ۱ دستگاه |
| ۱۰ | لوله گالوانیزه ۶ متری | جهت هدایت کابل ۲۰ کیلوولت | ۱ شاخه |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

قطع کننده قایم هوایی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--------------------|---|--------------|
| ۱ | کلید قطع کننده | ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۲ | کراس آرم | فلزی | ۳ عدد |
| ۳ | پیچ چشمی | قطر ۱۶ میلیمتر و طول لازم با ۴ مهره و ۴ واشر مربعی ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | ۳ عدد |
| ۴ | تسمه حایل | فولادی | ۶ عدد |
| ۵ | پایه مقره | فولادی | ۶ عدد |
| ۶ | مقره سوزنی | ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت | ۶ عدد |
| ۷ | گیره انتهایی | طپانچه‌ای شکل ۳ یا ۵ پیچه | ۶ عدد |
| ۸ | مهره چشمی | ۱۵ هزار پوندی | ۱۲ عدد |
| ۹ | میله جلو بر مقره | گالوانیزه گرم | ۶ عدد |
| ۱۰ | سیم زمین | گالوانیزه گرم | ۶ عدد |
| ۱۱ | بست نگهدارنده لوله | گالوانیزه گرم | ۶ عدد |
| ۱۲ | مهره چشمی | (استاندارد سیستم زمین رجوع شود) | - |
| ۱۳ | میله جلو بر مقره | هر ۶۰ سانتیمتر یک عدد | - |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه انتهایی اتصال سیستم زیرزمینی (فیدر خروجی) به شبکه ۲۰ کیلوولت

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|---|---|--------------|
| ۱ | برق گیر ۲۰KA و ۱۰KA | ست سه تایی | ۳ عدد |
| ۲ | تسمه حایل | مطابق استاندارد وزارت نیرو تسمه فولاد گالوانیزه گرم به ابعاد ۷۰۰*۵۰*۵mm سوراخ کاری شده مطابق دیتیل اجرایی | ۳ عدد |
| ۳ | مقره بشقابی | ۱۵ هزار پوندی با بال وسکوت نمره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۴ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم متناسب برای پیچ ۱۶mm | ۲ عدد |
| ۵ | رکاب انتهایی (زنجر) | یاشیگل گالوانیزه گرم با قدرت ۱۲۰۰۰ کیلوگرم | ۳ عدد |
| ۶ | گیرنده رکاب (نر) | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال مهره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۷ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg | ۳ عدد |
| ۸ | میله جلو بر مقره (دو شاخه) | لینک کششی فولاد گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۹ | گیره انتهایی سیم گیر (۳ پیچه) | گیره تپانچه شکل متناسب با مقطع سیم به صورت ۳ تلی ۵ پیچه | ۳ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۳۵mm | یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت ۵۰*۵۰*۳mm | ۴ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰mm | با واشر فنی | ۴ عدد |
| ۱۲ | کراس آرم ۲/۴۴ متری از نبشی نمره ۷ | از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۴۶ عدد |
| ۱۳ | سر کابل روغنی سه سر به | | ۲ عدد |
| ۱۴ | سکوی سرکابل | | ۱ عدد |
| ۱۵ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه ۱۶*۴۵mm | با مهره و واشر | ۳ عدد |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

ارایش پایه دویل انتهایی دو فیدره با ۳ عدد کراس آرم ۲/۴۴ متری و سیستم اتصال به شبکه کابل ۲۰ کیلوولت زیرزمینی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|--|--------------|
| ۱ | کراس آرم ۲/۴۴ متری | از نبشی نمره (9*70*70) گالوانیزه و وزن تقریبی 18kg سوراخ کاری شده مطابق استاندارد وزارت نیرو | ۶ عدد |
| ۲ | مقره بشقابی ۲۰kv | ۱۵ هزار پوندی با بال وسکوت | ۱۲ عدد |
| ۳ | مقره سوزنی میخی ۲۰Kv | | ۶ عدد |
| ۴ | پایه مقره سوزنی پایه کوتاه | بین طرفین از تسمه فولاد گالوانیزه گرم برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل | ۶ عدد |
| ۵ | مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶ | گالوانیزه گرم - حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰ کیلوگرم نیرو | ۶ عدد |
| ۶ | رکاب انتهایی (زنجیر) | یاشیگل گالوانیزه گرم نوع 12000kg | ۶ عدد |
| ۷ | گیرنده رکاب نر | بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتکوبی از فولاد گالوانیزه گرم با اندازه بال مهره ۱۶ | ۳ عدد |
| ۸ | رابط گیره آویز (مادگی چشمی) | ساکت چشمی گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت 7000kg | ۶ عدد |
| ۹ | میله جلو برمقره (دو شاخه) | لینک کششی فولاد گالوانیزه گرم با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰kg | ۶ عدد |
| ۱۰ | گیره انتهایی (سیم گیر) | گیره تپانچه شکل متناسب با سیم | ۶ عدد |
| ۱۱ | برق گیر 20KA و 10 KA | ست کامل | ۲ ست |
| ۱۲ | سر کابل هوایی - خشک | | ۶ عدد |
| ۱۳ | پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه 16*450mm | تمام رزوه با ۴ مهره | ۱۲ عدد |
| ۱۴ | کابل ۲۰ کیلوولت منو فاز به سطح مقطع موردنیاز | | متر طول |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

انشعاب زمینی ساده از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--|---|--------------|
| ۱ | مقره سوزنی | ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت | ۴ عدد |
| ۲ | پایه مقره | فولادی با مهره و واشر فنری | ۴ عدد |
| ۳ | کراس آرم جناقی | فولادی از نبشی ۶۰×۶۰×۷ | ۱ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره ۱۶×۳۵۰ میلیمتری و دو واشر ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | گالوانیزه | ۲ عدد |
| ۵ | پایه حایل مقره سوزنی | با مهره و واشرهای مربوطه (مهره قفل کننده) | ۱ عدد |
| ۶ | بست پیچی | شکافدار بودن برای اتصال سیمها | ۳ عدد |
| ۷ | برقگیر | ۲۰ یا ۳۲ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۸ | کراس آرم | فلزی یا چوبی | ۱ عدد |
| ۹ | پیچ و مهره یک سر | ۱۶×۲۵۰ میلیمتر با دو واشر ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | ۱ عدد |
| ۱۰ | تسمه حایل | فولادی | ۲ عدد |
| ۱۱ | پیچ و مهره یک سر | ۱۲×۳۵۰ میلیمتر با یک مهره و دو واشر مربعی ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | ۲ عدد |
| ۱۲ | سرکابل فشارقوی | ۲۰ یا ۳۲ کیلوولت | ۱ عدد |
| ۱۳ | سبت سرکابل | | ۱ عدد |
| ۱۴ | سیم زمین برای اتصال برقگیر کات اوت فیوز | سیم ۲۵ میلیمتر مربعی | - |
| ۱۵ | بست نگهدارنده سیم | | - |
| ۱۶ | سبت سرکابل | | - |
| ۱۷ | کابل زیرزمینی | | - |

برآورد لیست مصالح موردنیاز

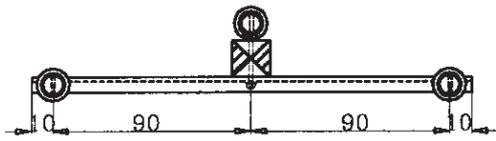
اتصال آرایش هوایی به زمین

| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| ۱ | کلید فیوز | ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۲ | برقگیر | ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت | ۳ عدد |
| ۳ | سیم زمین برقگیر | سیم مسی ۲۵ میلیمتر | - |
| ۴ | کراس فلزی | - | - |
| ۵ | پیچ دو سر | با ۴ مهره به ابعاد ۱۶×۴۵۰ میلیمتر | ۴ عدد |
| ۶ | گیره انتهایی | طپانچه‌ای ۳ یا ۵ پیچه | ۳ عدد |
| ۷ | میخ پیچی | ۱۲×۱۲۵ میلیمتر | ۳ عدد |
| ۸ | سر کابل | مناسب برای هوای آزاد | ۱ عدد |
| ۹ | براکت کات اوت فیوز | گالوانیزه | ۳ عدد |
| ۱۰ | لوله آهنی | گالوانیزه به قطر ۱۰۰ میلیمتر | ۳ عدد |
| ۱۱ | مقره بشقابی | ۱۵ هزار پوندی | ۶ عدد |
| ۱۲ | مهره چشمی | گالوانیزه گرم | ۳ عدد |
| ۱۳ | میله جلو بر مقره | گالوانیزه گرم | ۳ عدد |
| ۱۴ | سیم زمین برای اتصال برقگیر و کات اوت | _____ | - |

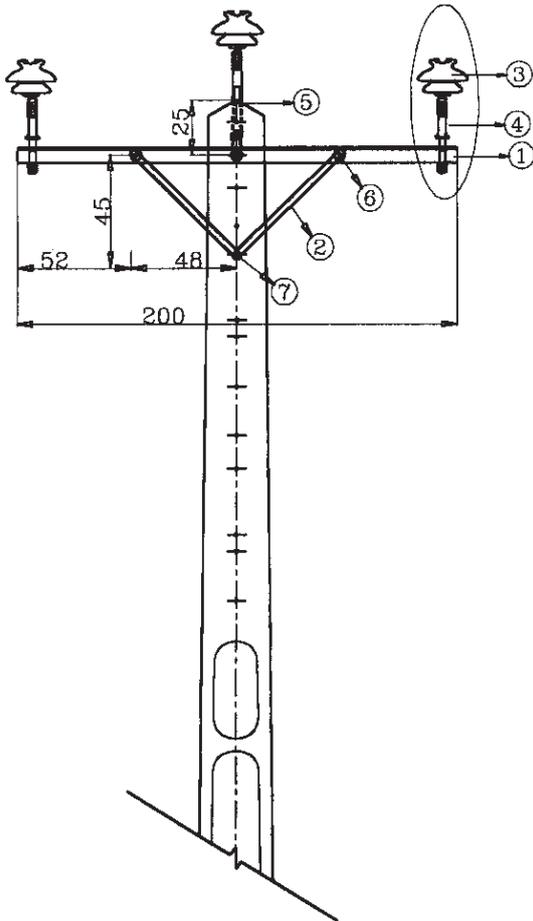
برآورد لیست مصالح موردنیاز

انشعاب زمین با کلید فیوز از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی

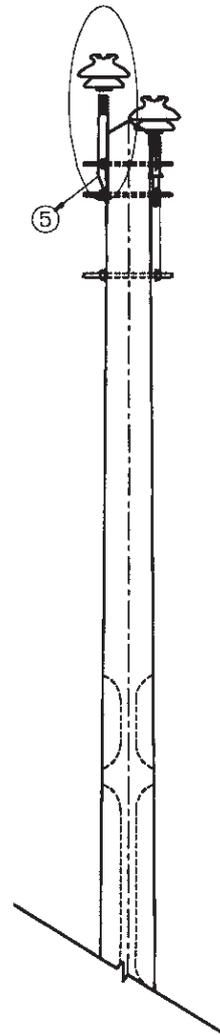
| شماره | نام | شرح مختصات | تعداد / واحد |
|-------|-------------------------|--|--------------|
| ۱ | مقره سوزنی | ۲۰ کیلوولت | ۴ عدد |
| ۲ | پایه مقره | فولادی با مهره و واشر فتری | ۳ عدد |
| ۳ | کراس آرم جناقی | فولادی از نبشی ۶۰×۶۰×۷ میلیمتر | ۱ عدد |
| ۴ | پیچ و مهره | ۱۶×۳۵۰ میلیمتر و دو واشر مربعی ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | ۲ عدد |
| ۵ | پایه حایل مقره | با مهره و واشر مربوطه | ۱ عدد |
| ۶ | گیره قابل قطع تحت ولتاژ | - | ۳ عدد |
| ۷ | بست پیچی شکافدار | برای اتصال سیمهای فاز | ۳ عدد |
| ۸ | برقگیر | - | ۳ عدد |
| ۹ | کراس آرم | فلزی | ۲ عدد |
| ۱۰ | پیچ و مهره یک سر | ۱۶×۳۵۰ میلیمتر با دو واشر ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر | ۱ عدد |
| ۱۱ | تسمه حایل | فولادی | ۴ عدد |
| ۱۲ | پیچ و مهره | ۱۰×۴۰ میلیمتر با دو واشر گرد ۴۰×۲/۵ میلیمتر | ۲ عدد |
| ۱۳ | کلید فیوز | - | ۳ عدد |
| ۱۴ | سرکابل | - | ۱ عدد |
| ۱۵ | بست سرکابل | - | ۱ عدد |



DET. A



DET. B



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱

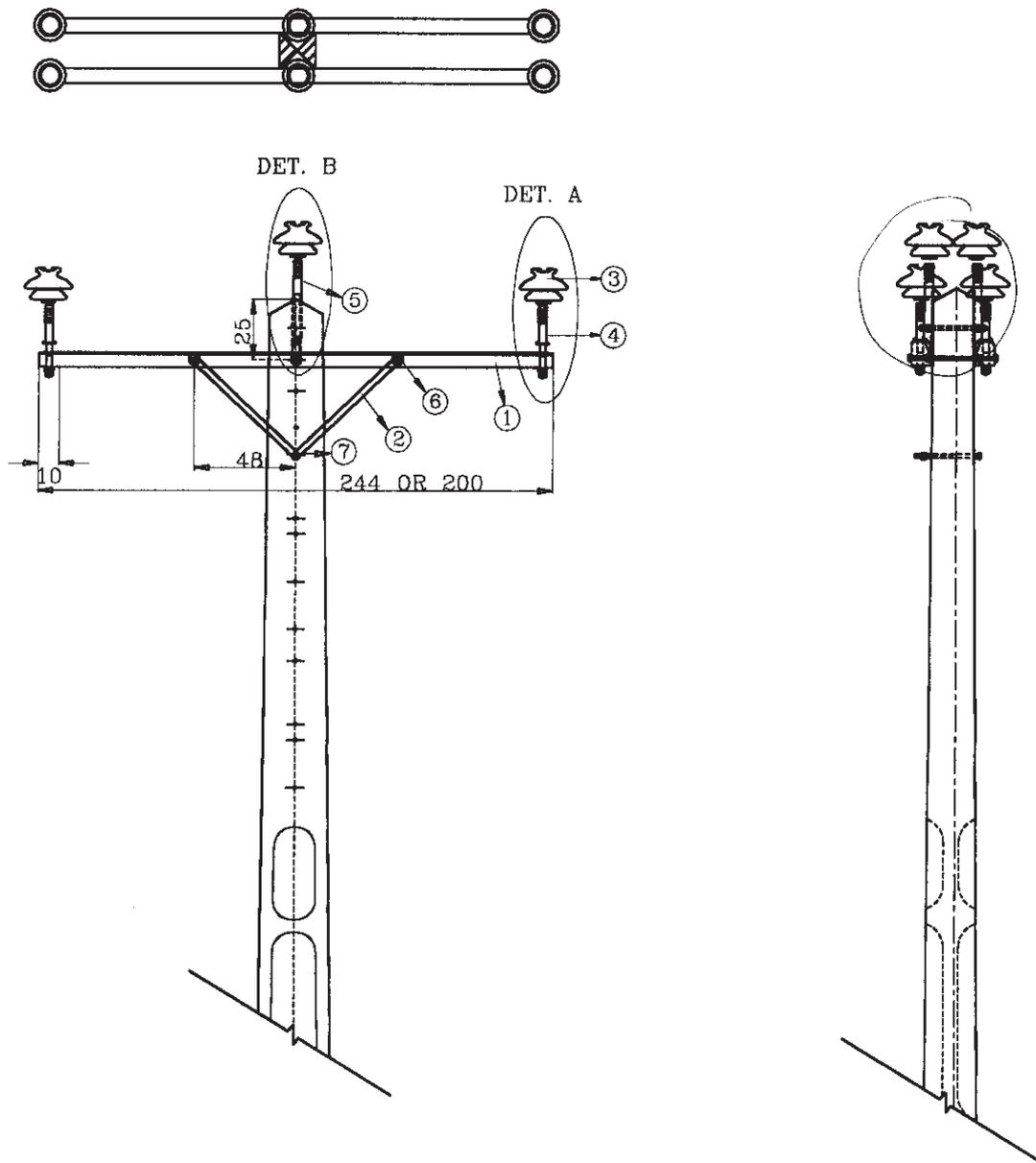
آرایش پایه میانی (زوایای ۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرمهای ۲ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

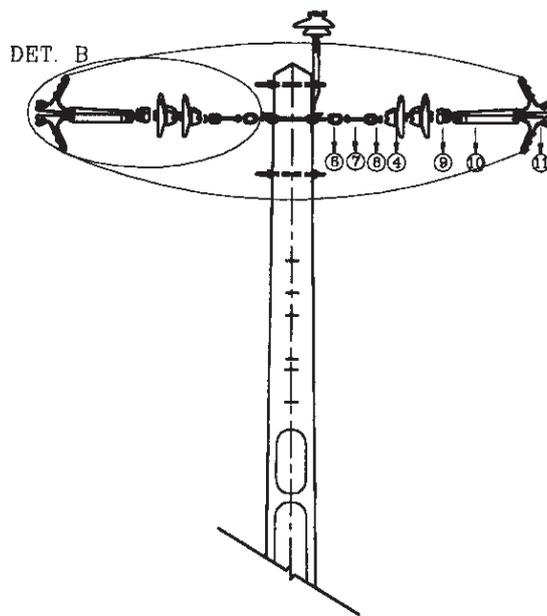
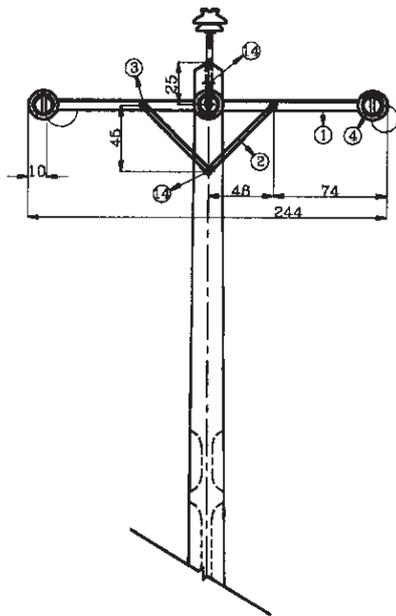
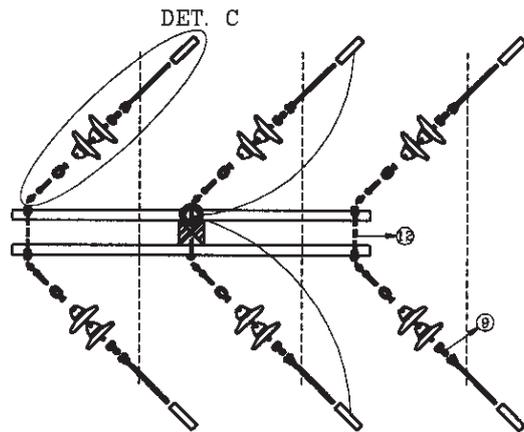
آرایش پایه میانی (زوایای ۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرم دابل ۲،۴۴ متری

شماره نقشه: ۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

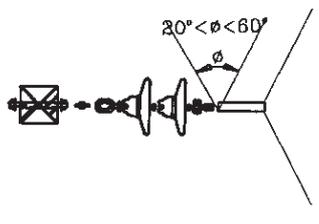
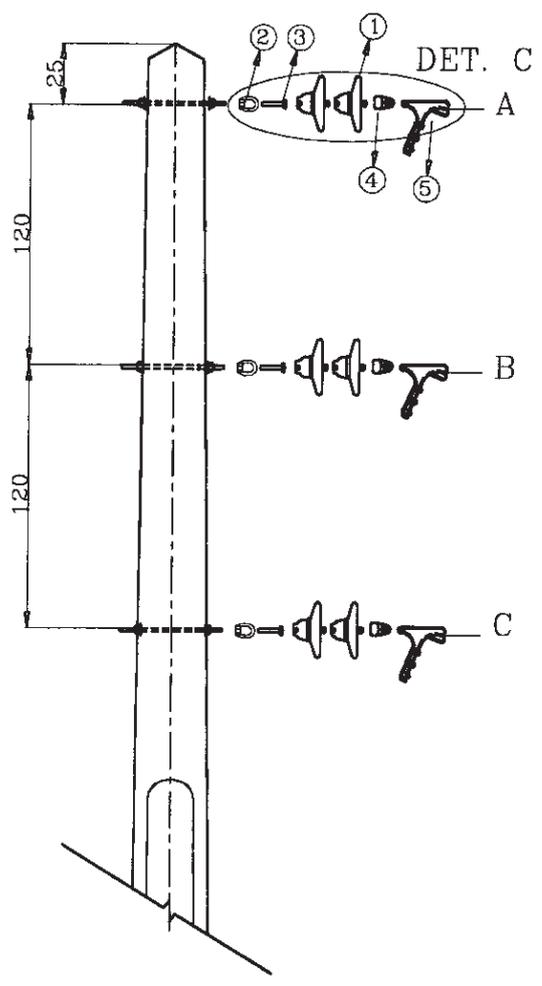
آرایش پایه کشی با کراس آرم آهنی دوپل ۲,۴۴ متری

شماره نقشه: ۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

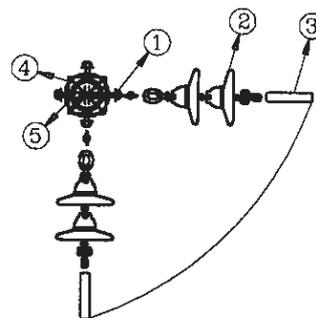
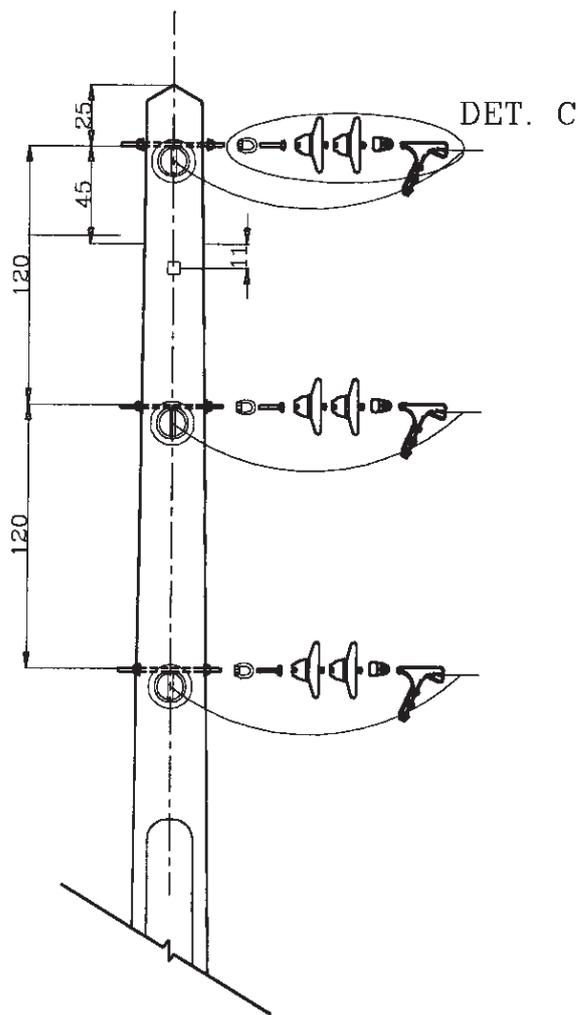
مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۲۰ درجه تا ۶۰ درجه

شماره نقشه: ۴

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

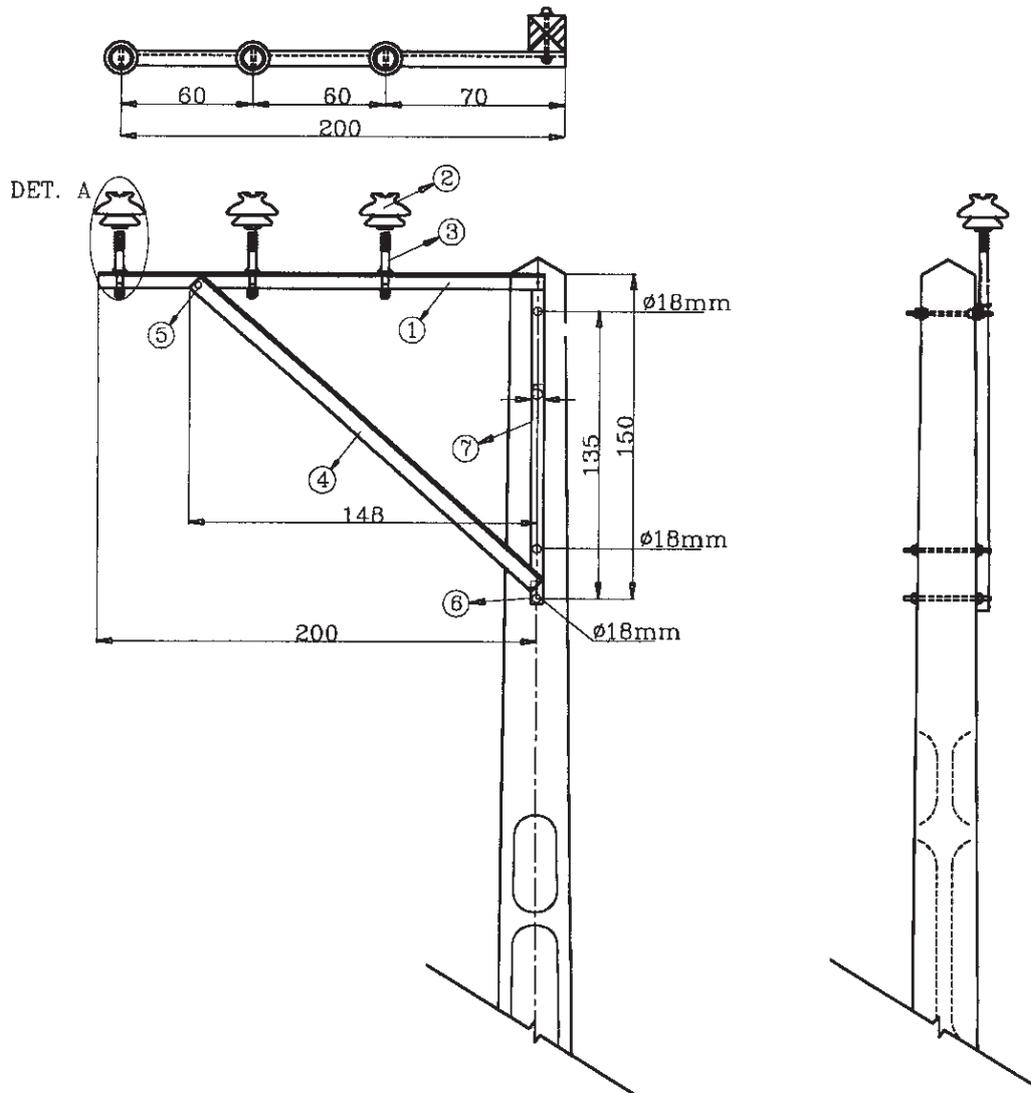
مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۶۱ درجه تا ۹۰ درجه

شماره نقشه: ۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

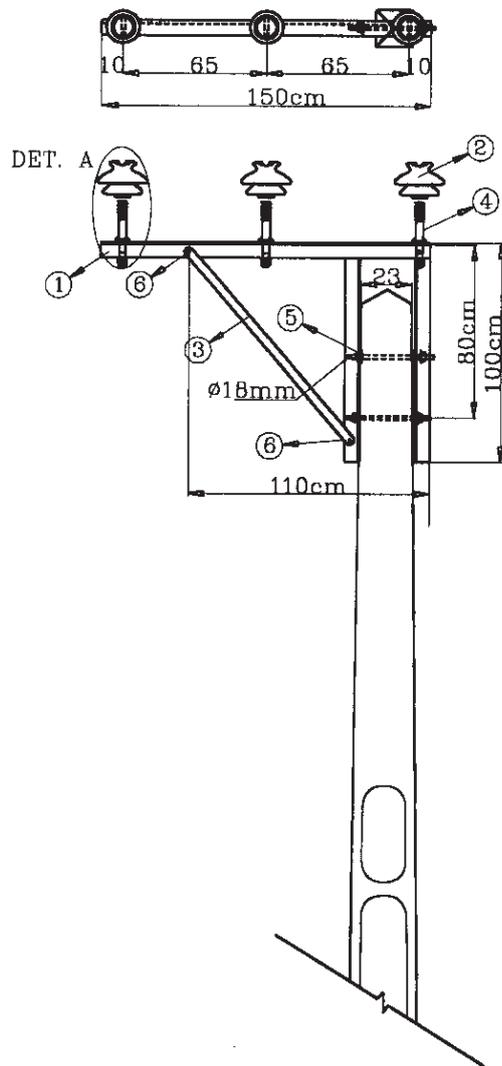
شماره نقشه: ۶

آرایش پایه مبنای با ساید آرم یکطرفه افقی (شکل ۲) ۲ متری

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

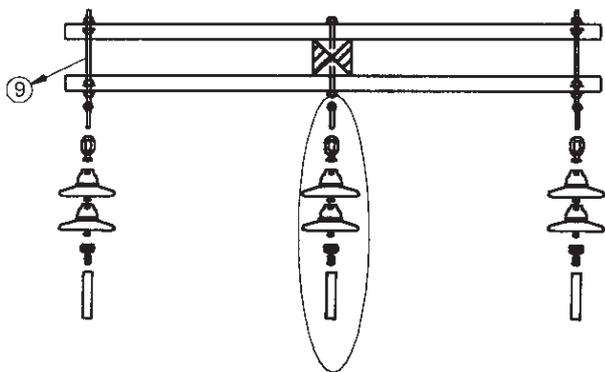
آرایش پایه مبانی با سایید آرم یکطرفه افقی (L شکل) ۱٫۵ متری

شماره نقشه: ۷

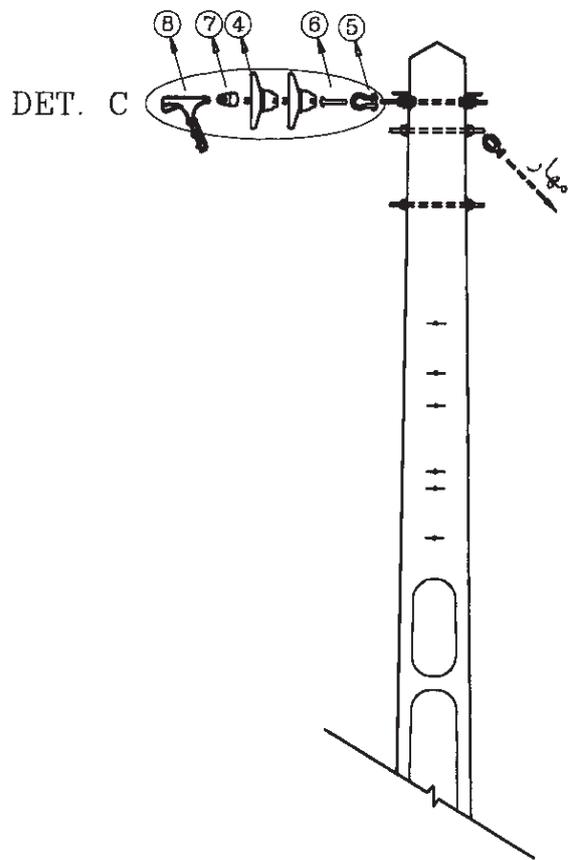
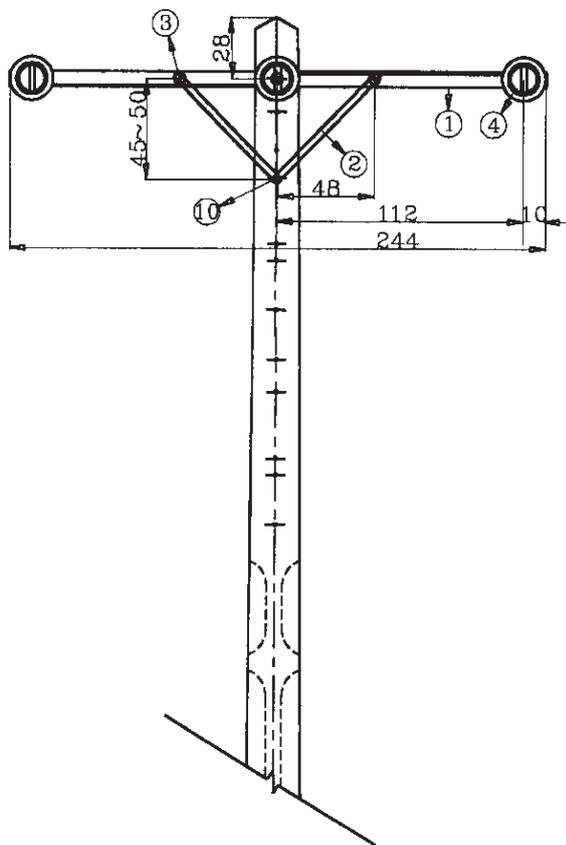
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



DET. C

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

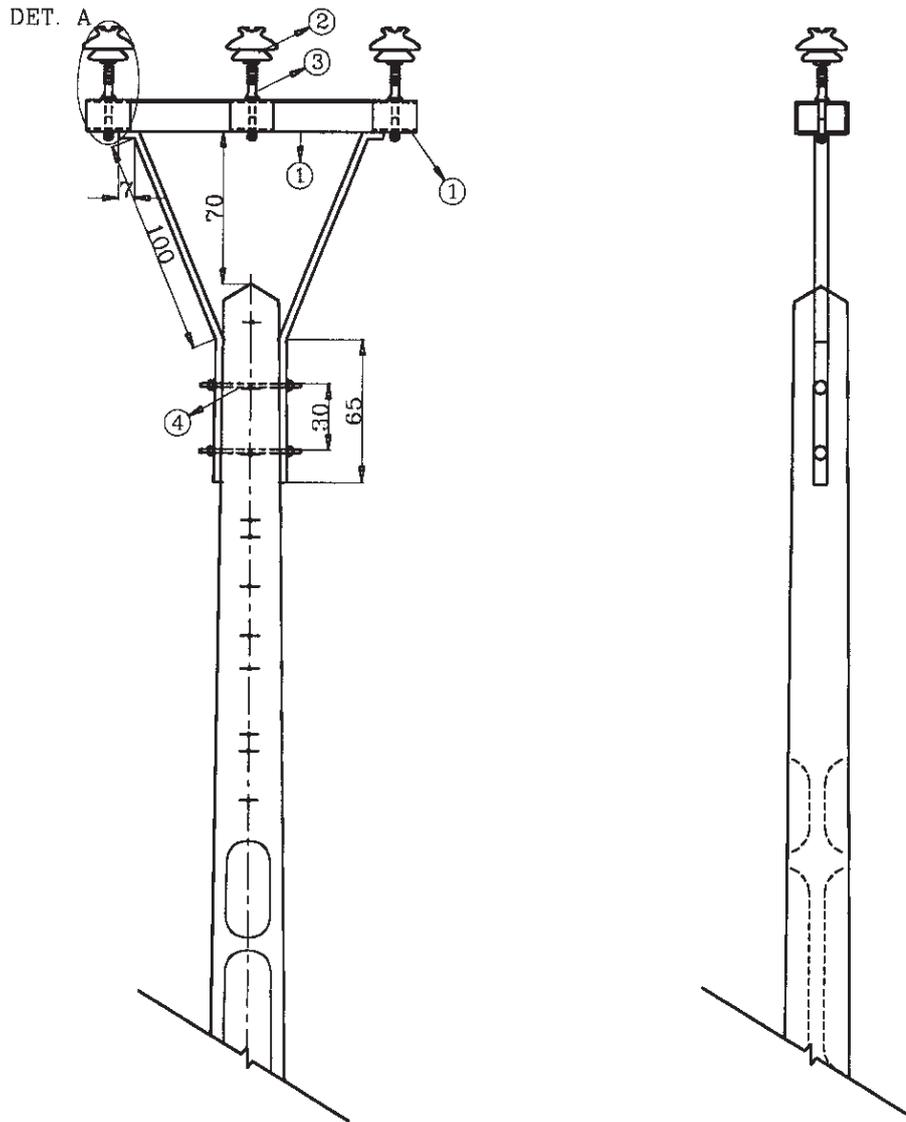
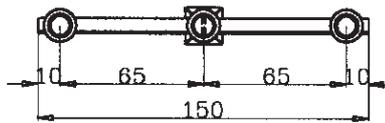
آرایش پایه انتهایی با کراس آرم دابل ۲/۴۴ متری

شماره نقشه: ۸

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

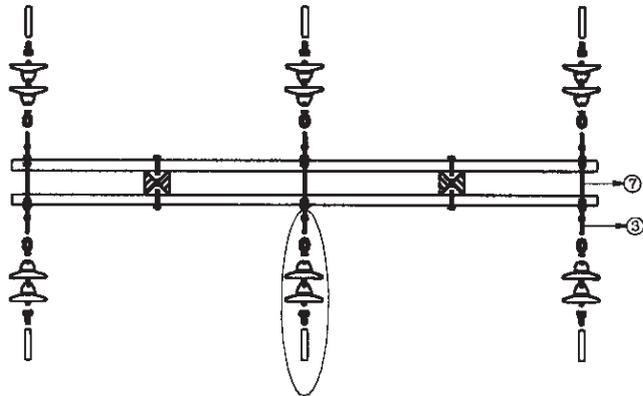
آرایش کنسول تاجی (افقی) جهت تقاطع خطوط ۲۰ کیلووات و افزایش ارتفاع هادی ها

شماره نقشه: ۹

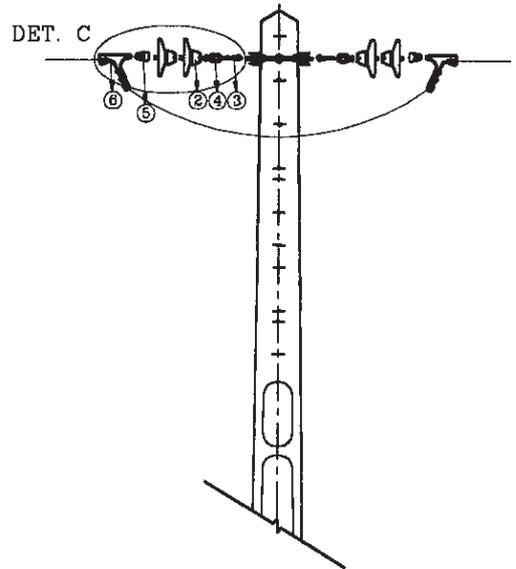
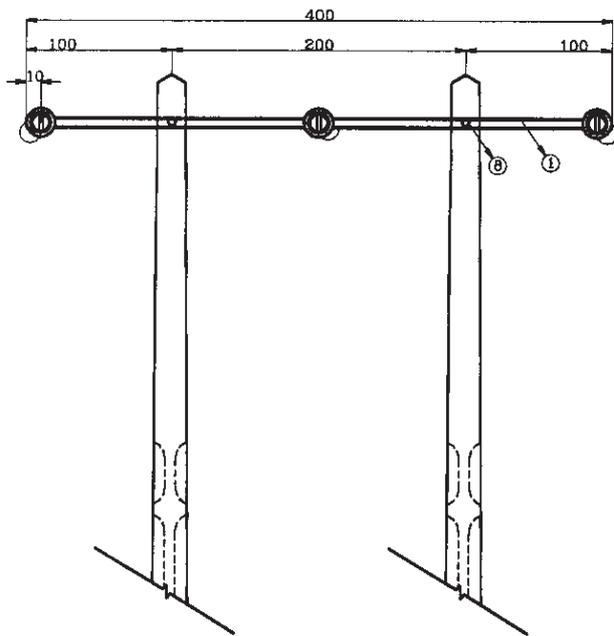
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

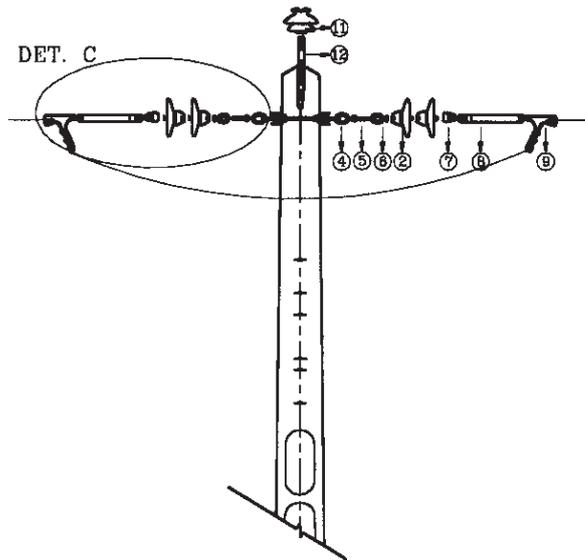
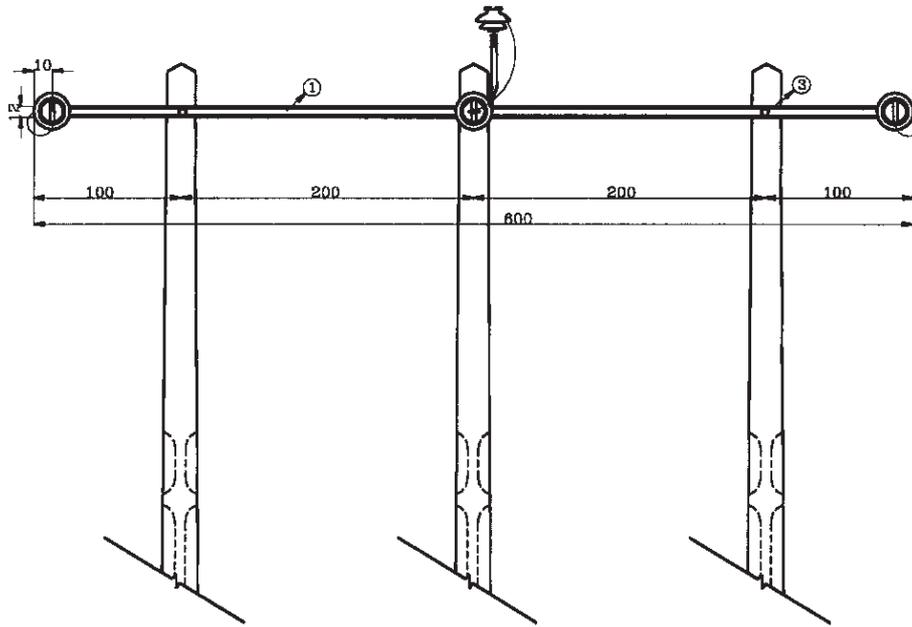
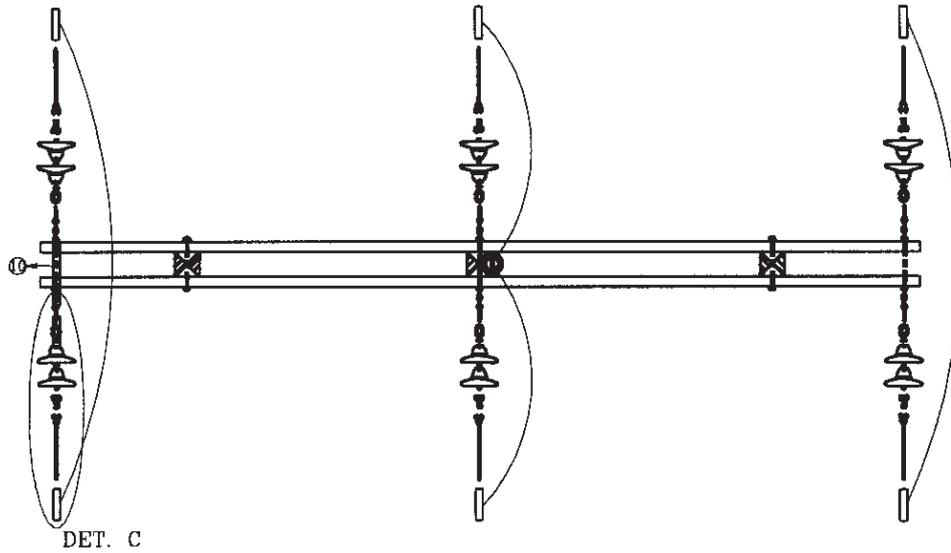
آرایش پایه دابل کنشی با کراس آرمهای دابل ۴ متری

شماره نقشه: ۱۰

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۱

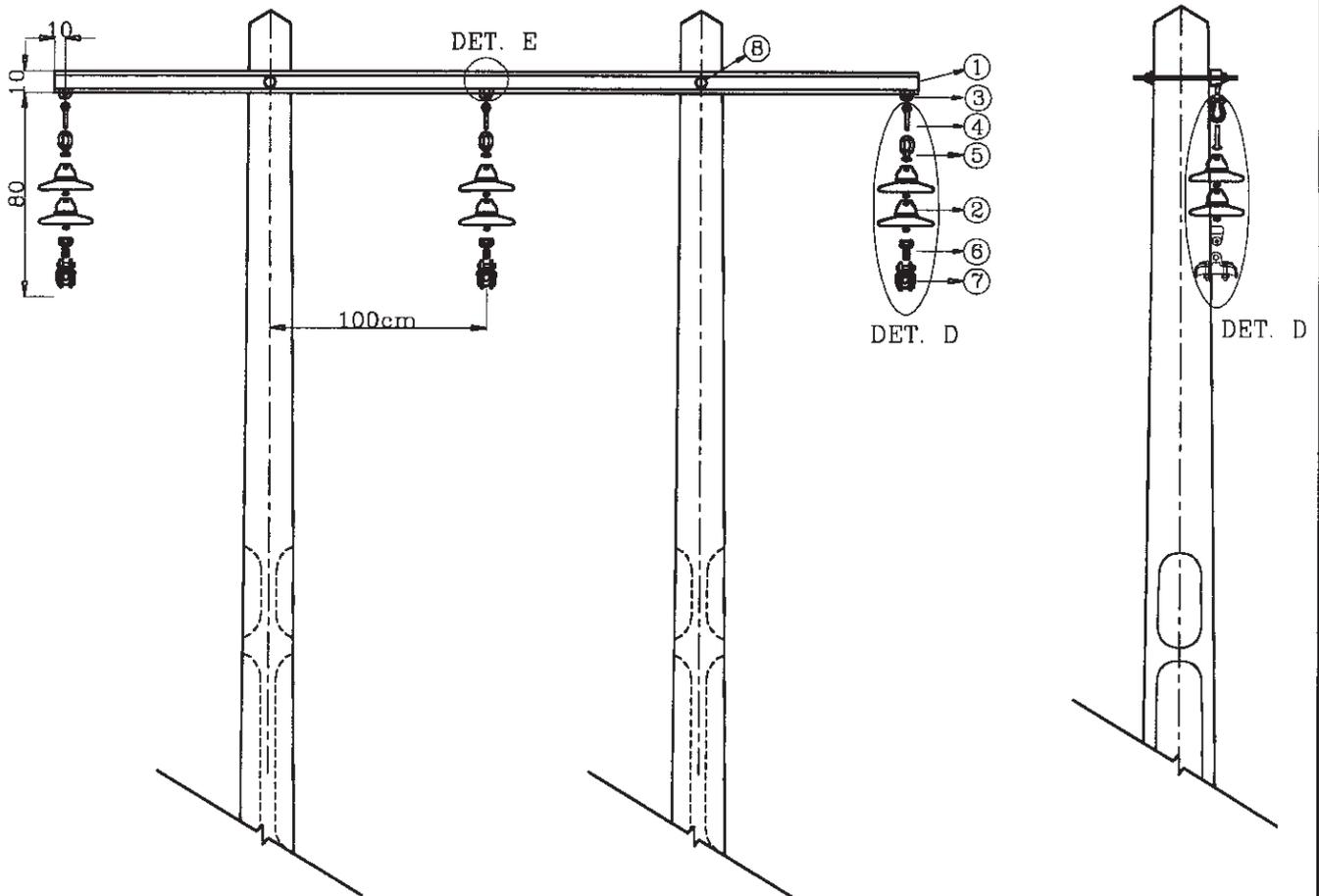
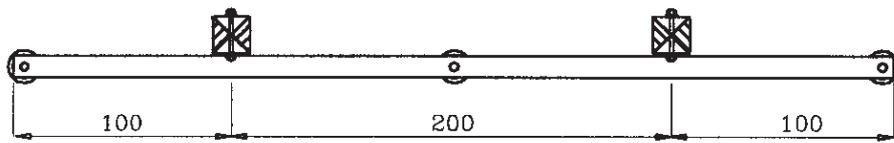
آرایش پایه ۳ تایی کشش با کراس آرم ۶ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۳

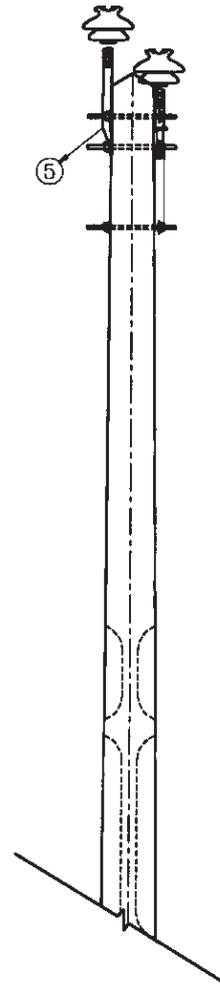
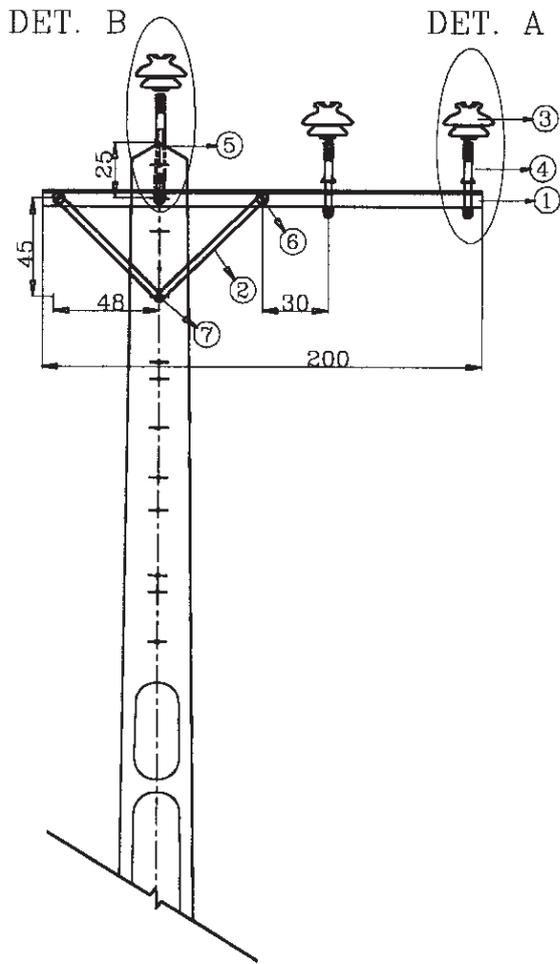
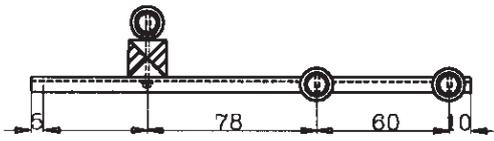
آرایش پایه دوبل میانی (H شکل) با کراس آرم ۴ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

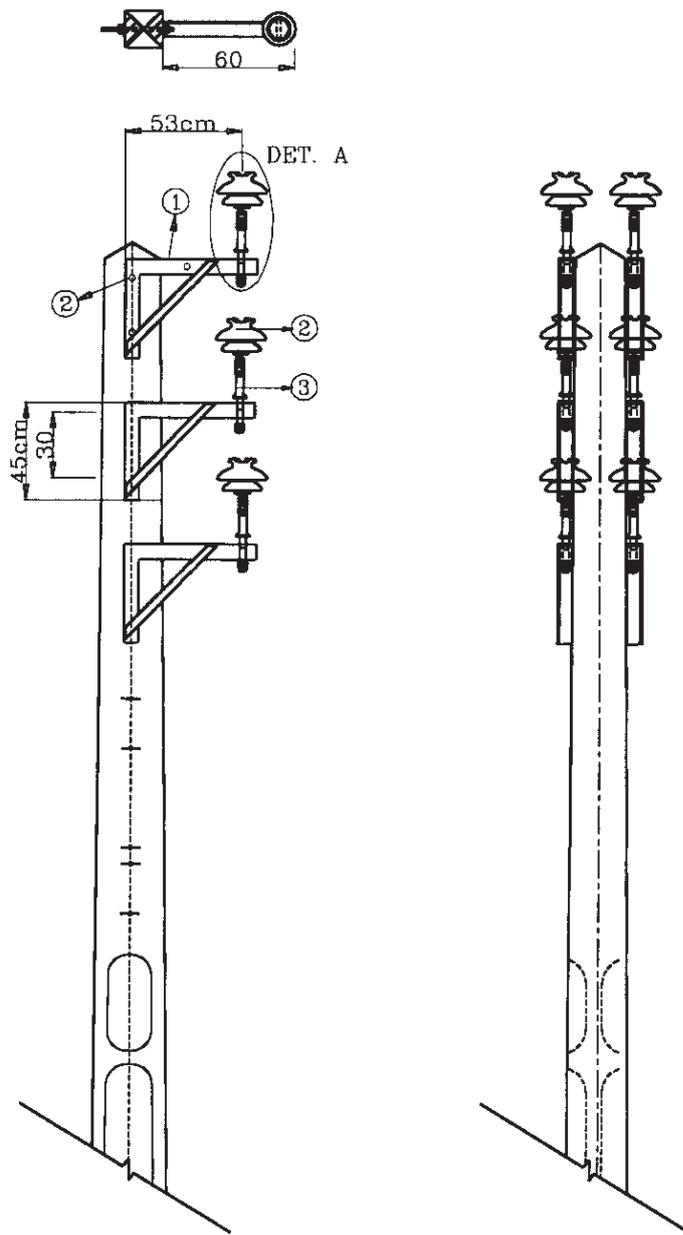
آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه ۲ متری

شماره نقشه: ۱۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

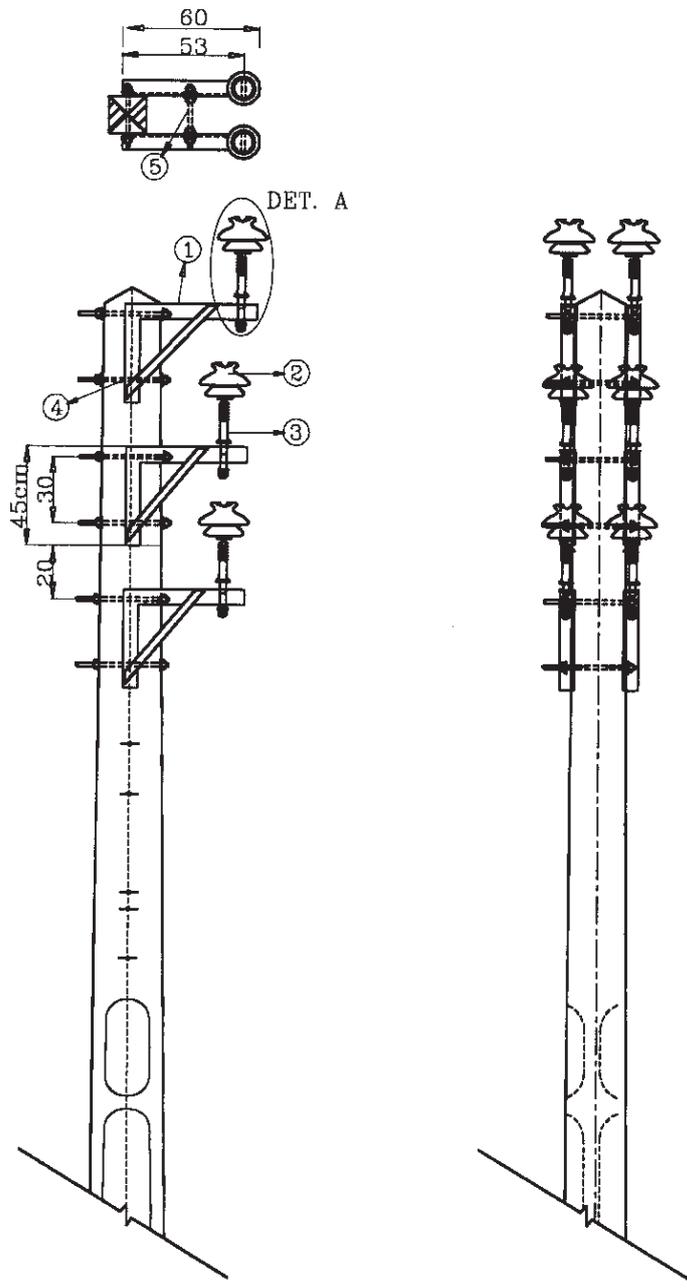
آرایش پایه میانی با کنسول پرچی (یکطرفه قائم)

شماره نقشه: ۱۴

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

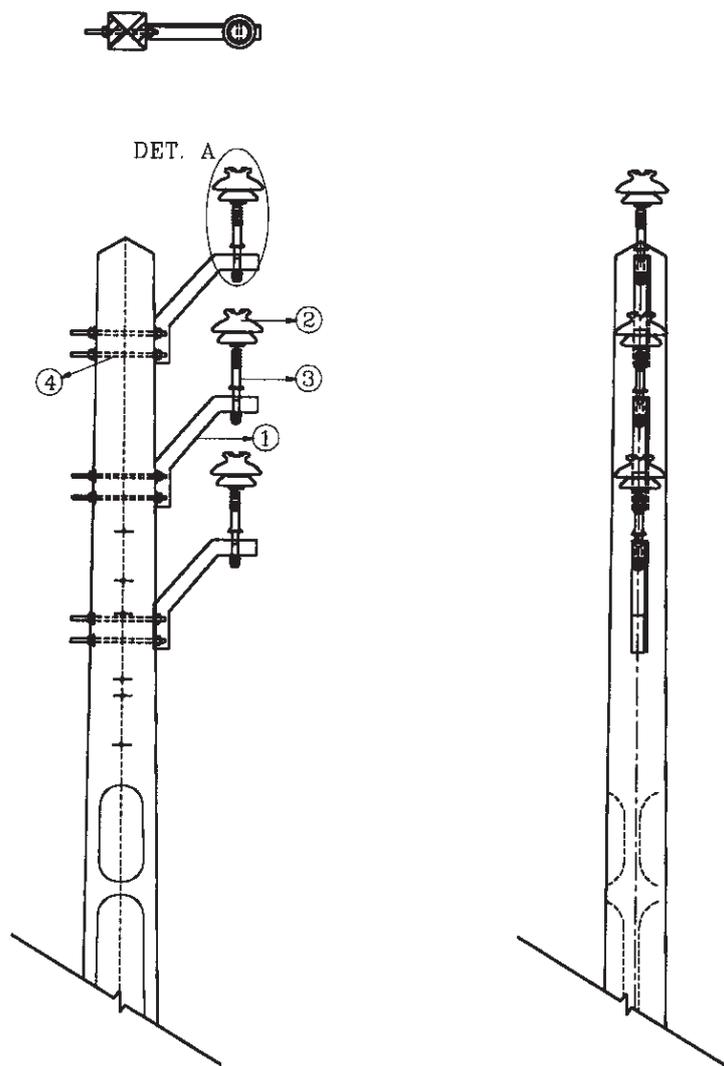
آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



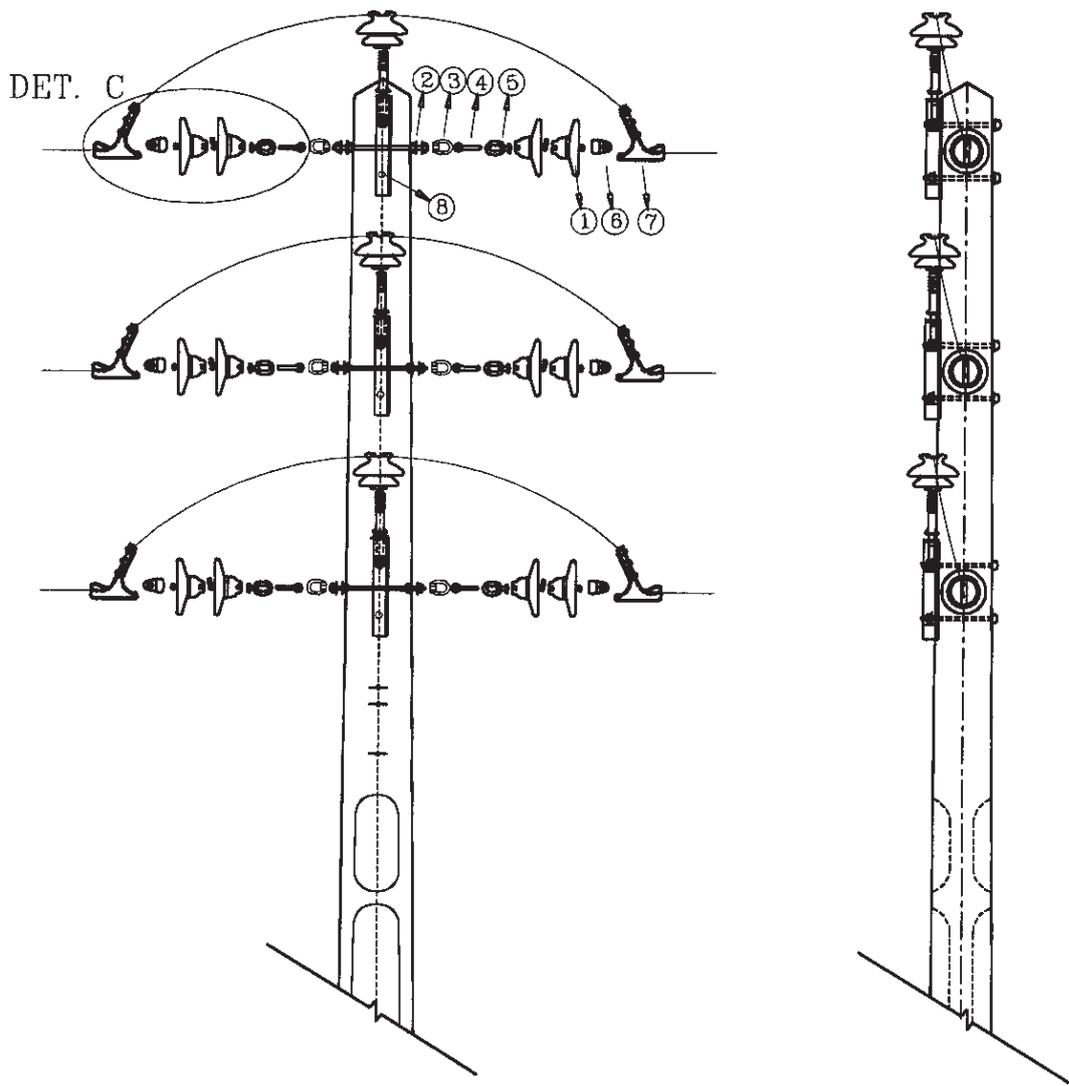
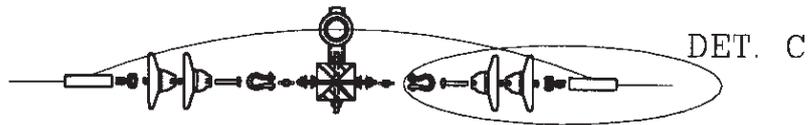
پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

| | | |
|----------------|--|---------------------------|
| شماره نقشه: ۱۵ | آرایش پایه میانی یا کنسول دابل (یکطرفه قائم) | مقیاس: |
| تاریخ: ۱۳۸۱ | آرایشهای شبکه توزیع | معاونت تحقیقات و تکنولوژی |



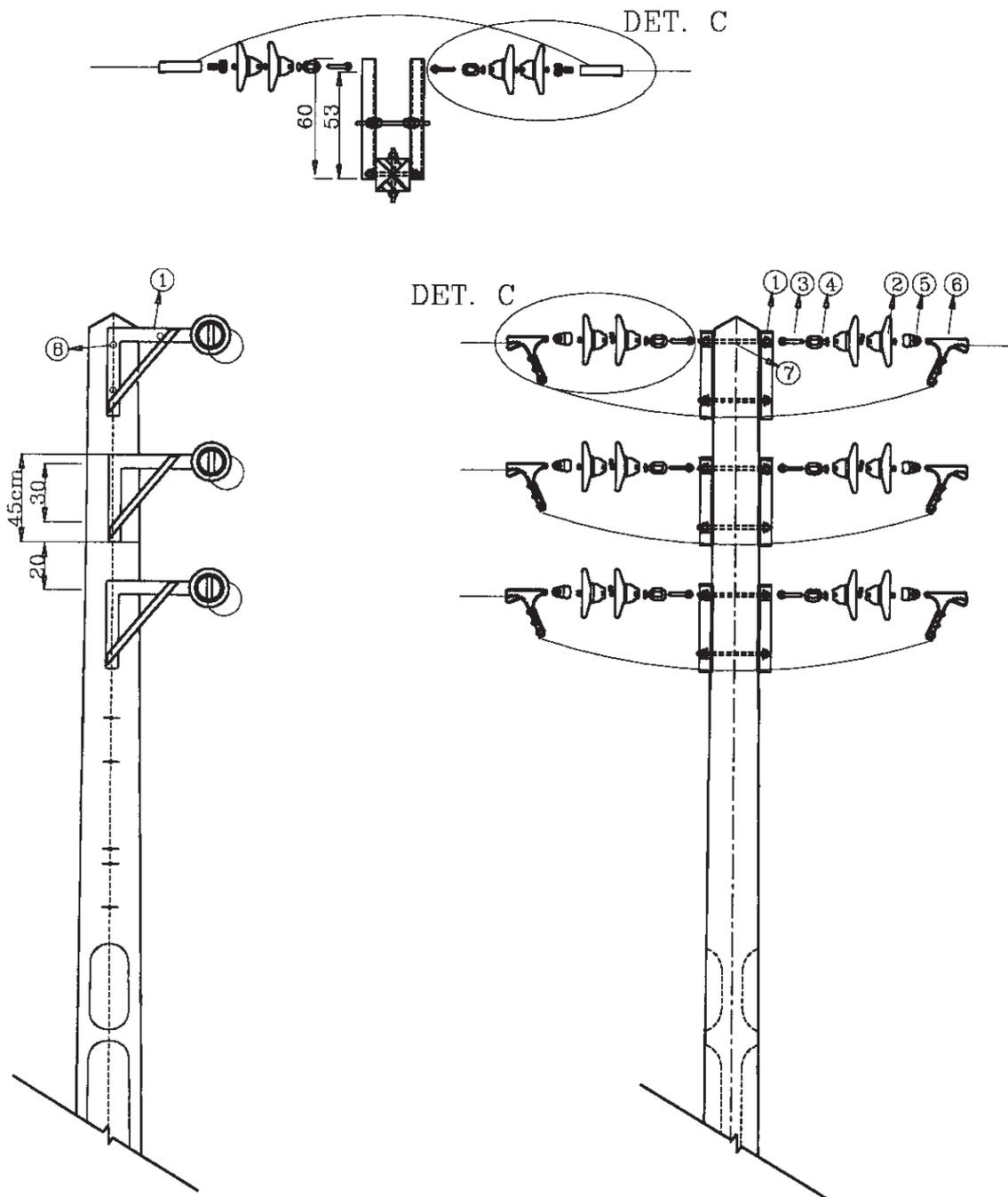
پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

| | | |
|----------------|--|---------------------------|
| شماره نقشه: ۱۶ | آرایش پایه میانی با کنسول یکطرفه (۶۰ درجه) | مقیاس: |
| تاریخ: ۱۳۸۱ | آرایشهای شبکه توزیع | معاونت تحقیقات و تکنولوژی |



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

| | | |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------|
| شماره نقشه: ۱۷ | آرایش پایه قائم (عمودی) بدون کراس آرم | مقیاس: |
| تاریخ: ۱۳۸۱ | آرایشهای شبکه توزیع | معاونت تحقیقات و تکنولوژی |



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۸

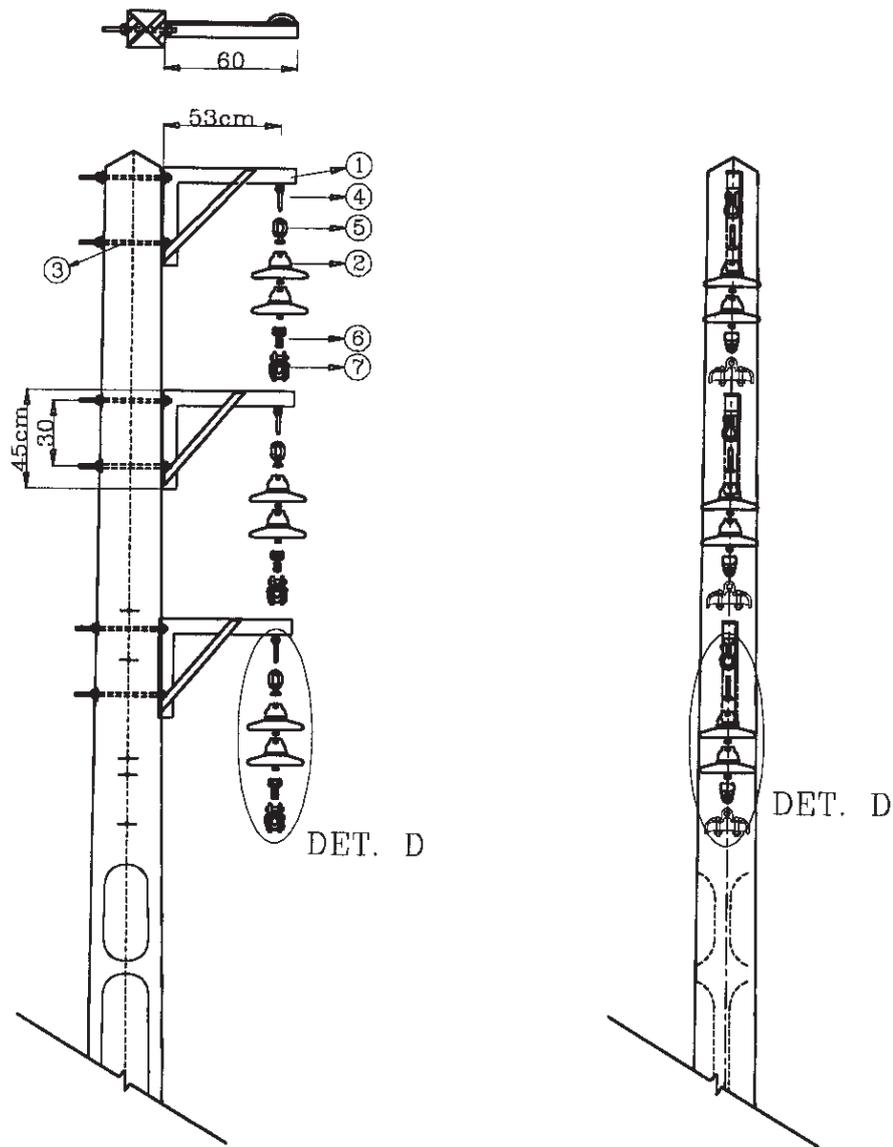
آرایش پایه کشی با کنسول برجی دابل (یکطرفه قائم)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

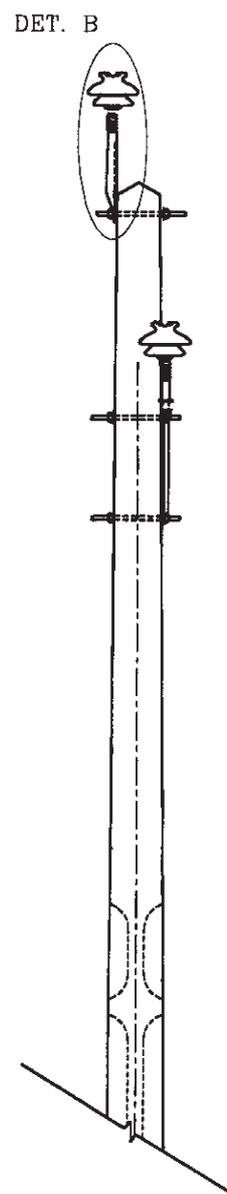
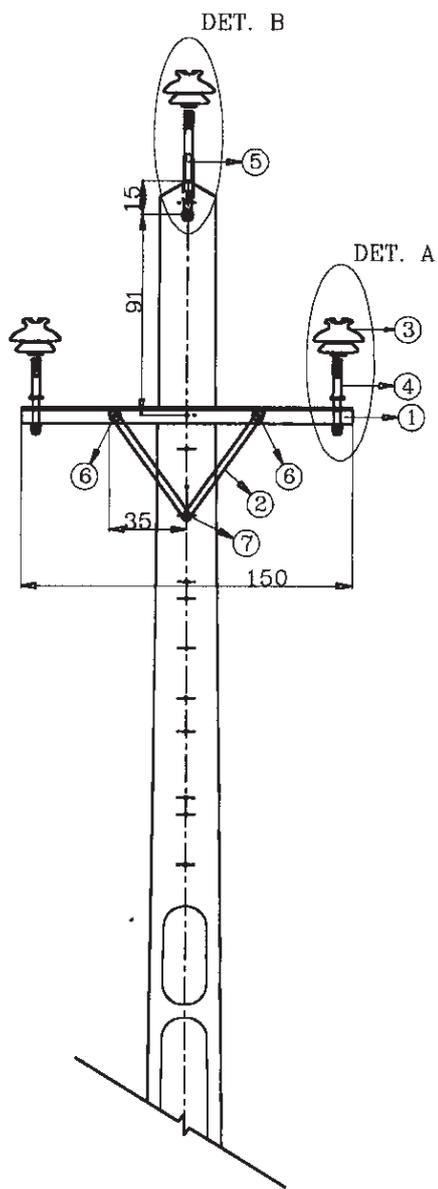
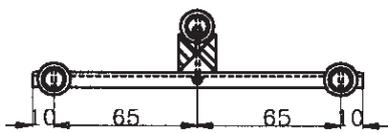
آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



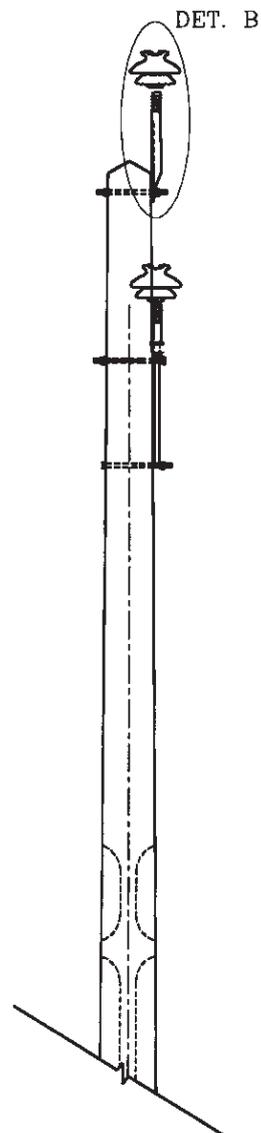
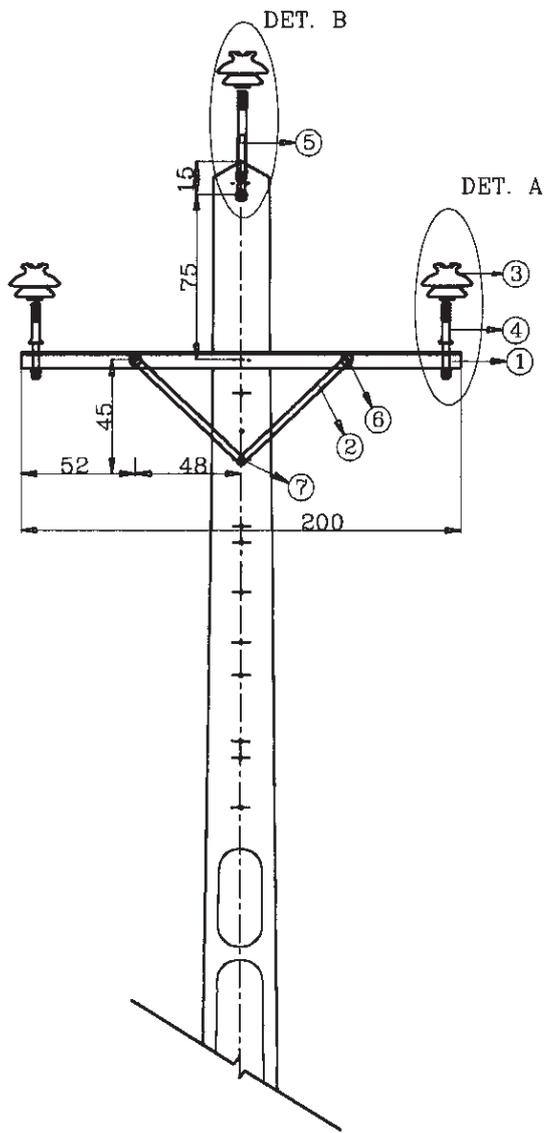
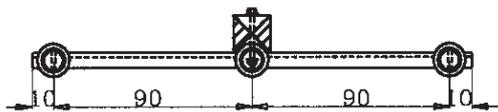
پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

| | | |
|----------------|--|---------------------------|
| شماره نقشه: ۱۹ | آرایش پایه میانی یکطرفه قائم آویزی با کنسول برجی | مقیاس: |
| تاریخ: ۱۳۸۱ | آرایشهای شبکه توزیع | معاونت تحقیقات و تکنولوژی |



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

| | | |
|----------------|---|---------------------------|
| شماره نقشه: ۲۰ | آرایش پایه میانی (توخطی) با کراس آرم ۱٫۸ متری | مقیاس: |
| تاریخ: ۱۳۸۱ | آرایشهای شبکه توزیع | معاونت تحقیقات و تکنولوژی |



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

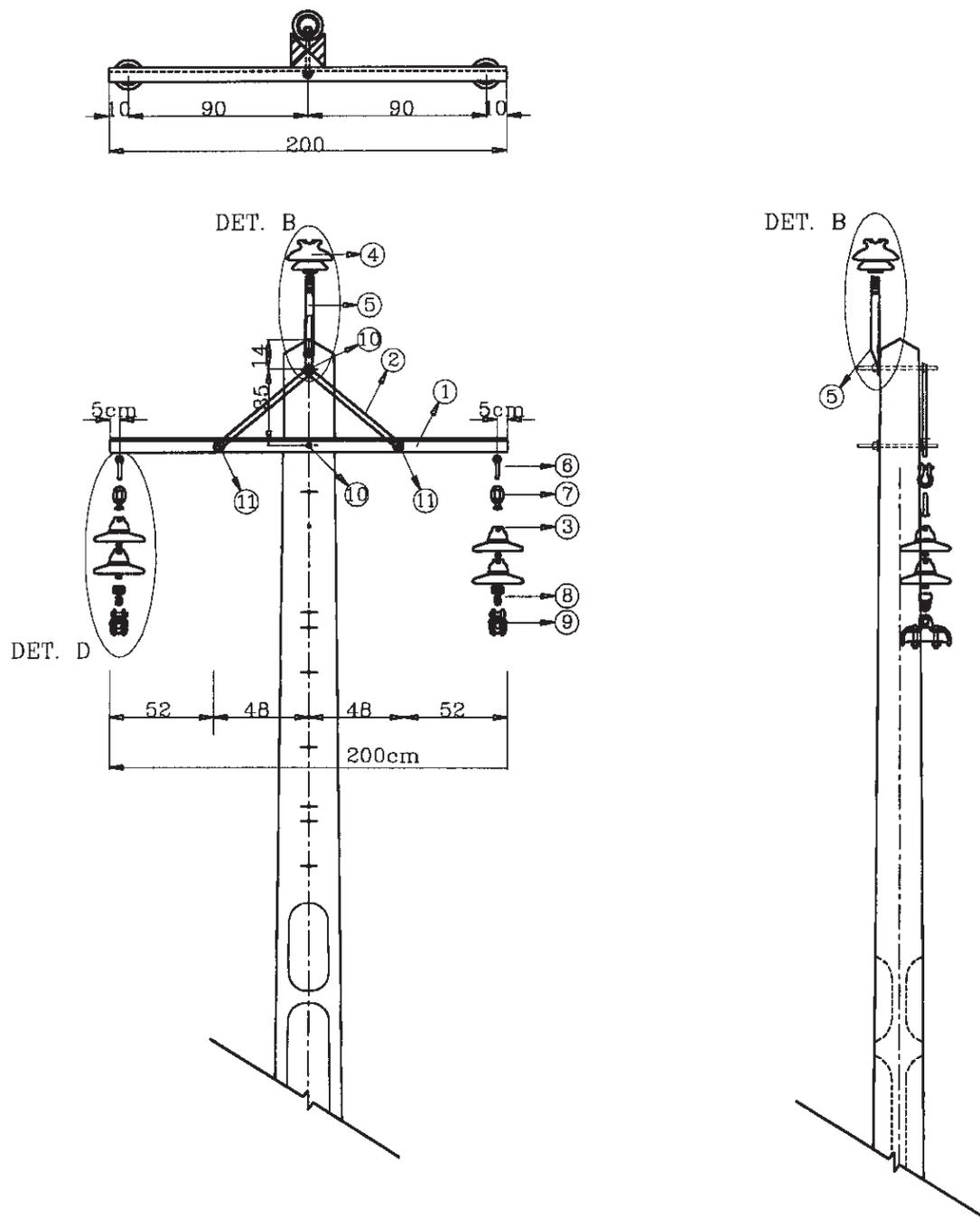
آرایش پایه میانی (توخطی) با کراس آرم ۲ متری

شماره نقشه: ۲۱

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۲

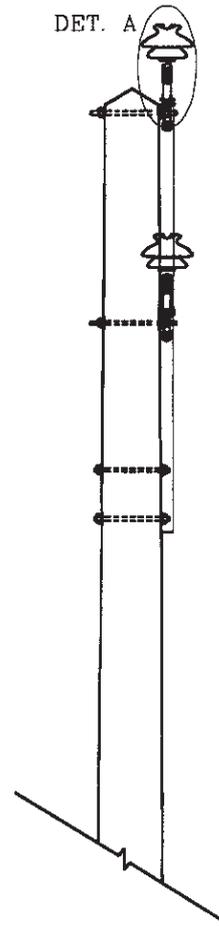
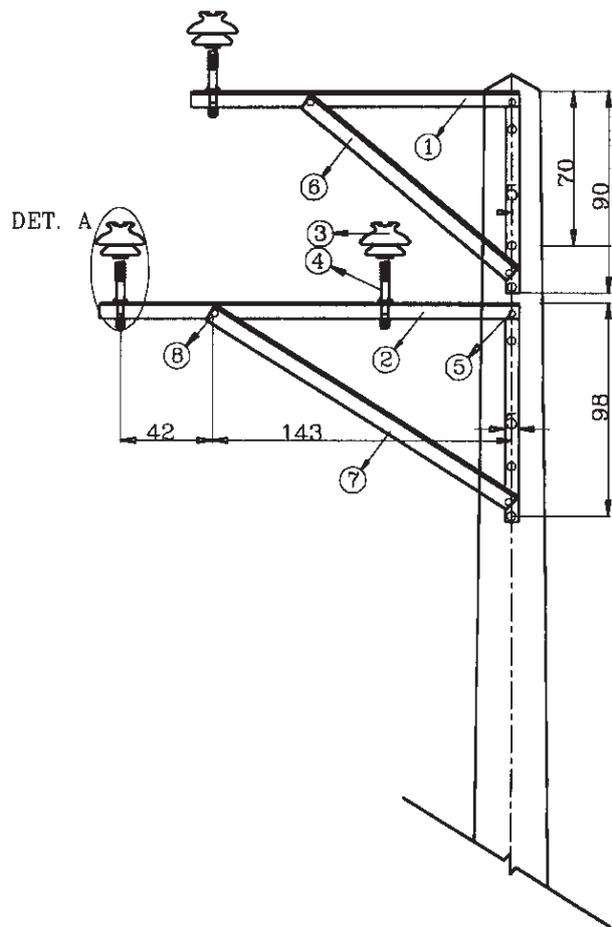
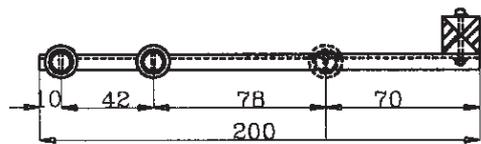
آرایش صلیبی (پایه های میانی) با کراس آرم ۲ یا ۱٫۵ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۳

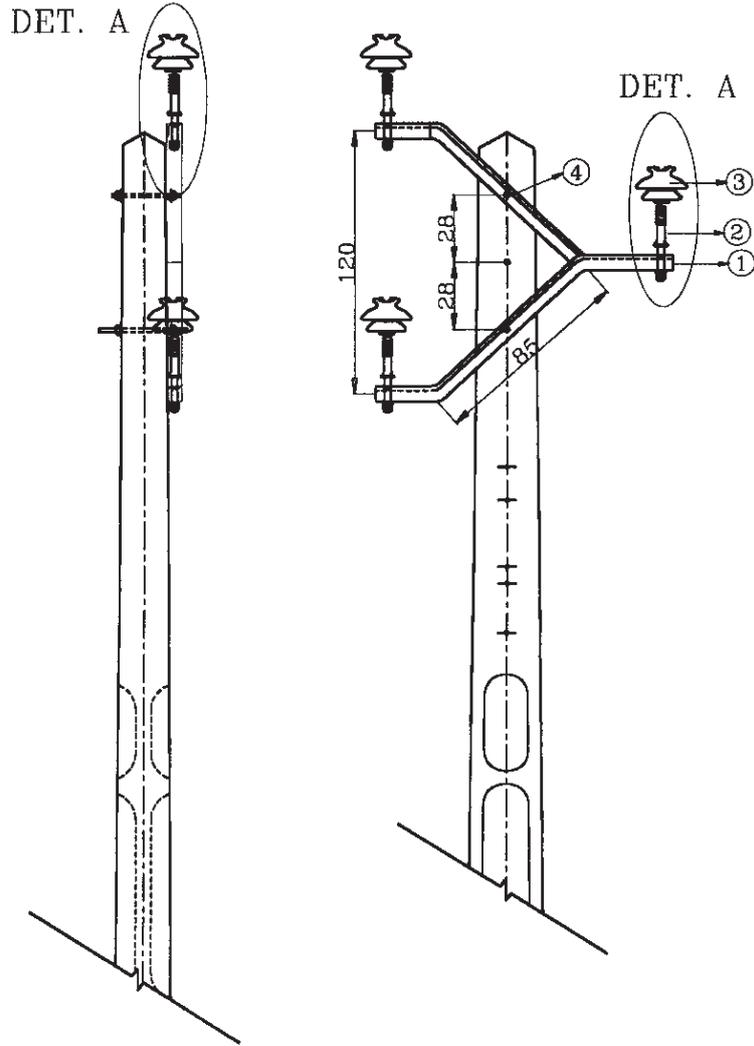
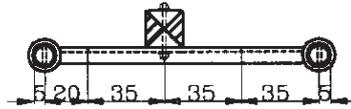
آرایش پایه میانی یکطرفه بادو کراس آرم H شکل به طول ۱٫۵ و ۲ متر

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۴

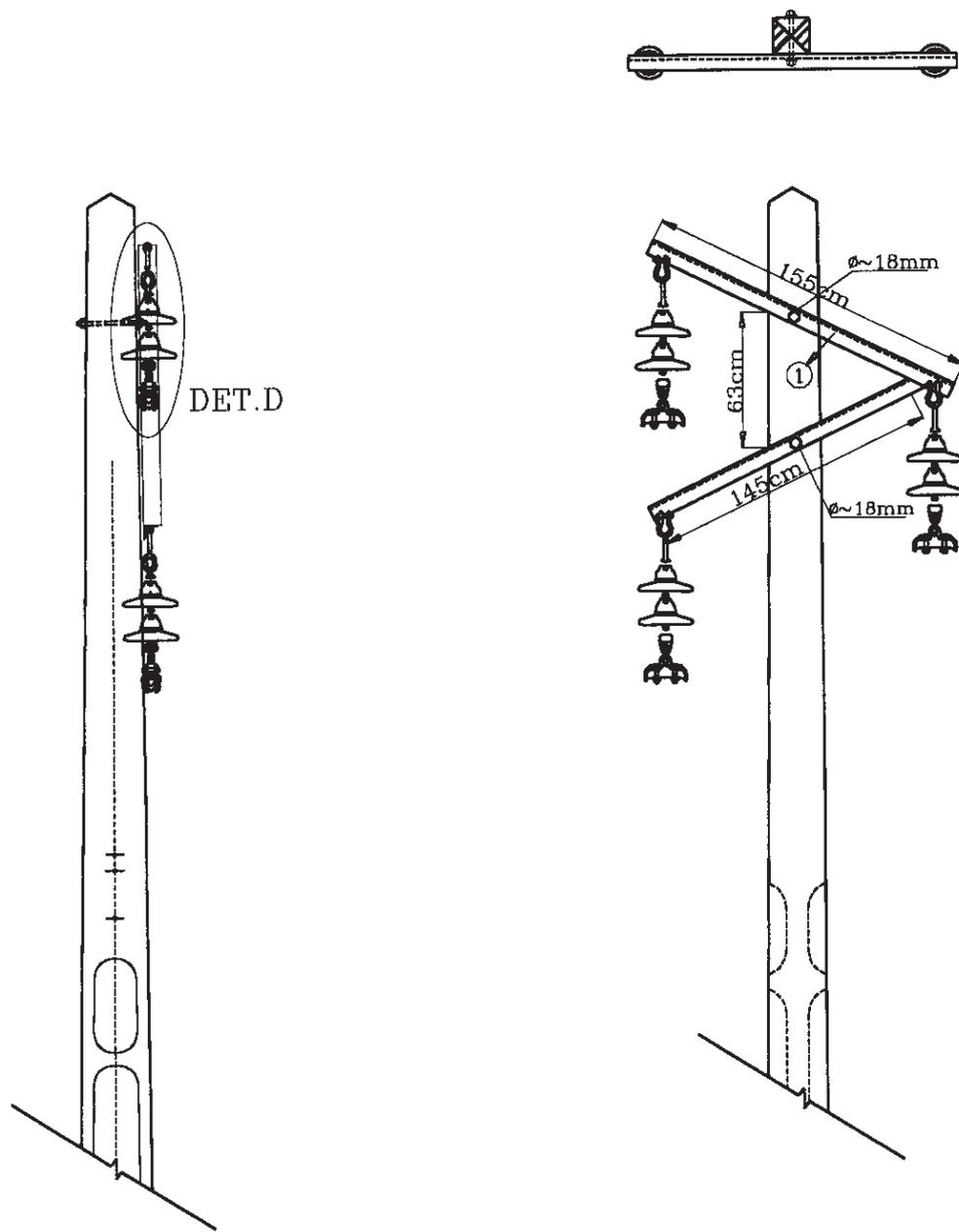
آرایش پایه میانی با کنسول جناقی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

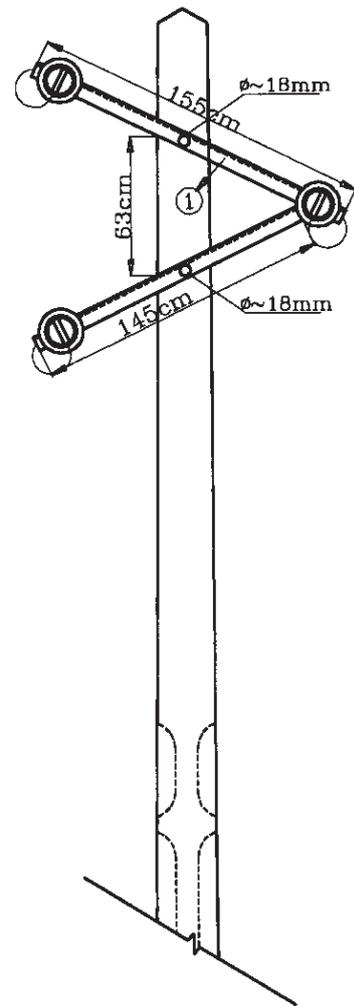
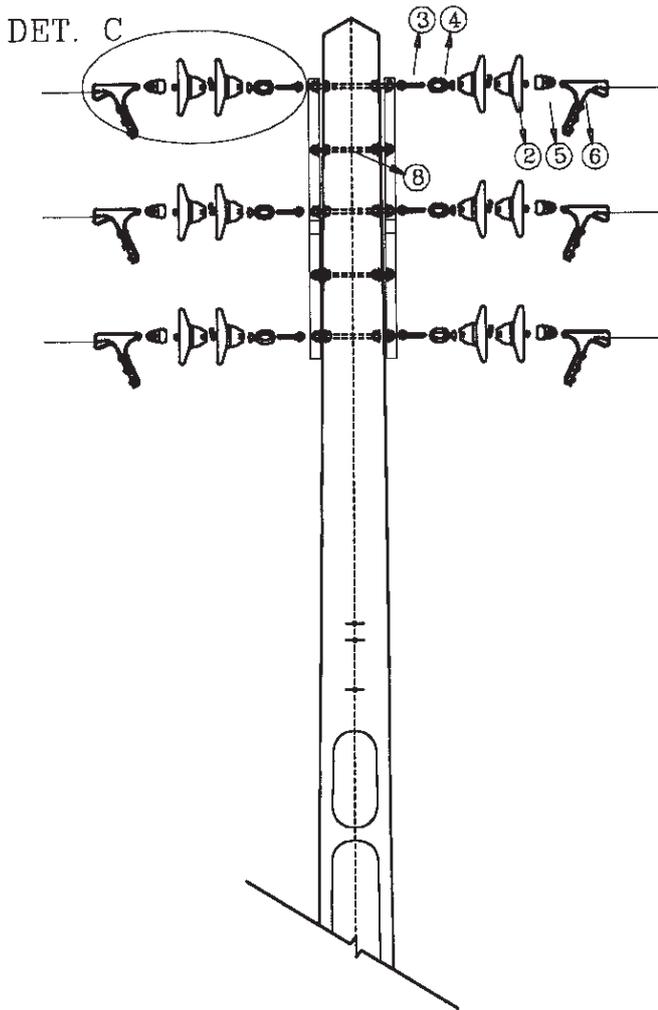
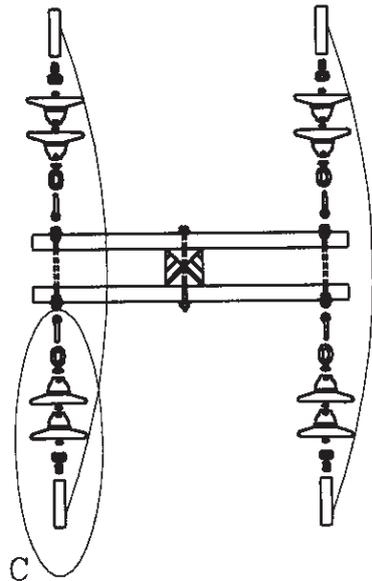
آرایش پایه میانی با کنسول V شکل

شماره نقشه: ۲۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

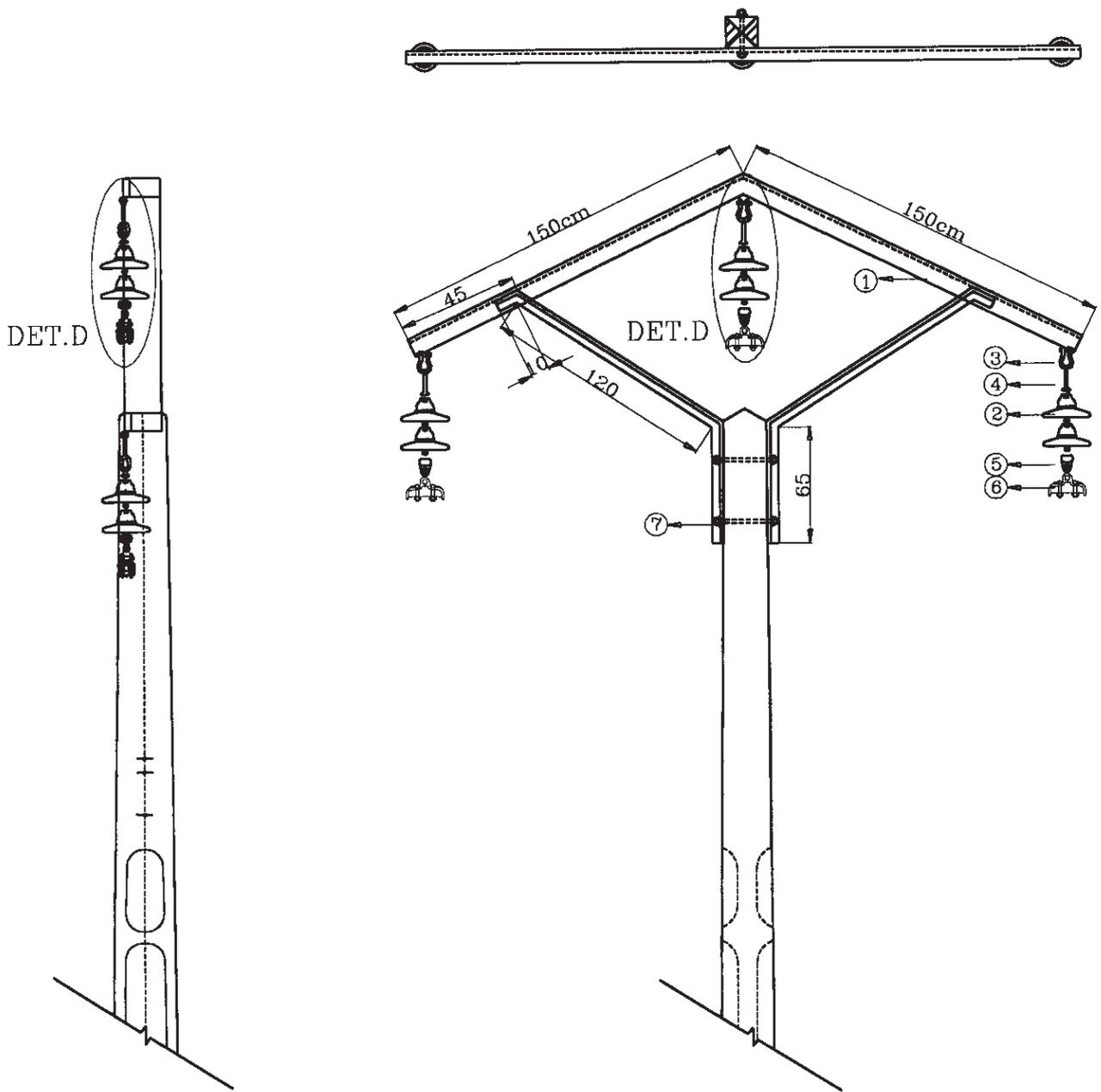
شماره نقشه: ۲۶

آرایش پایه کششی با کنسول V شکل دویل

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

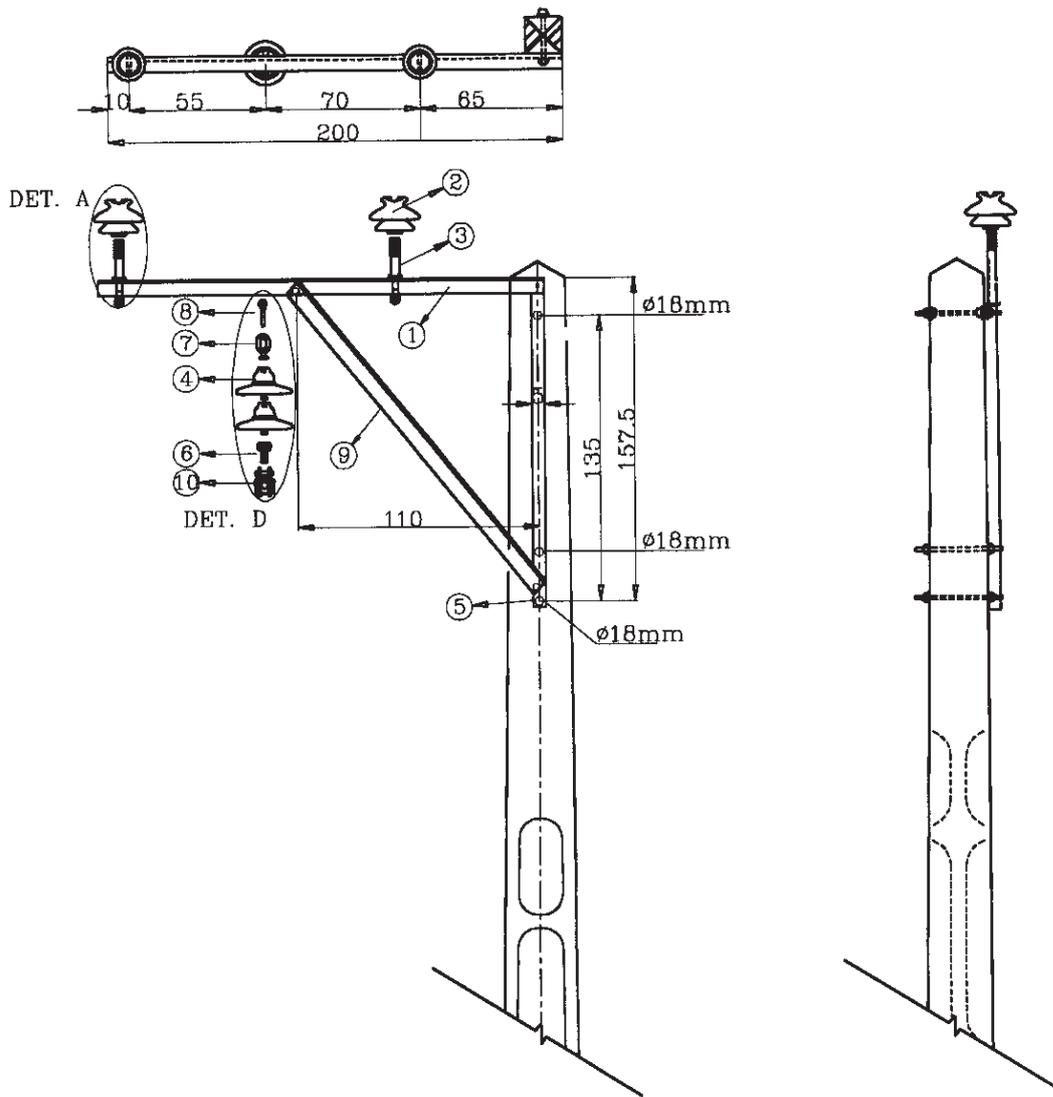
آرایش پایه میانی با کنسول گنبدی (تاجی شکل)

شماره نقشه: ۲۷

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

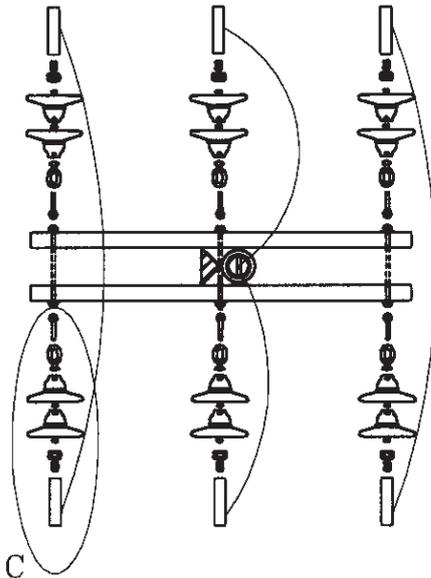
آرایش پایه میانی یکطرفه (شکل I₁) با کراس آرمهای ۲ متری

شماره نقشه: ۲۸

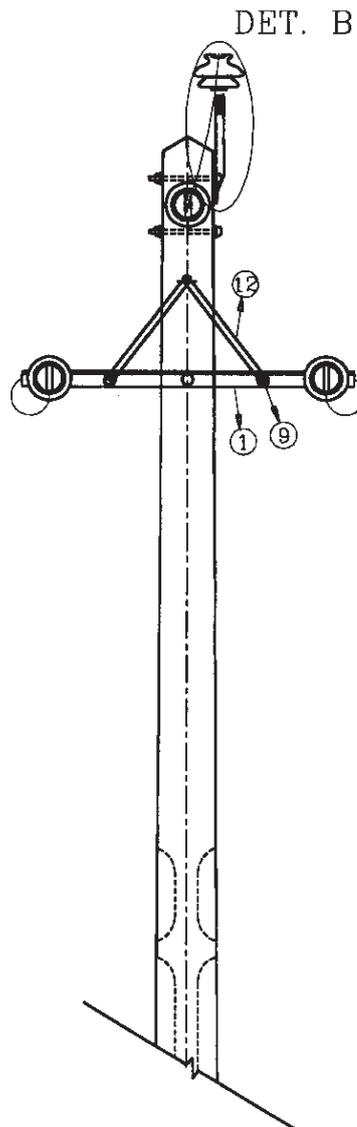
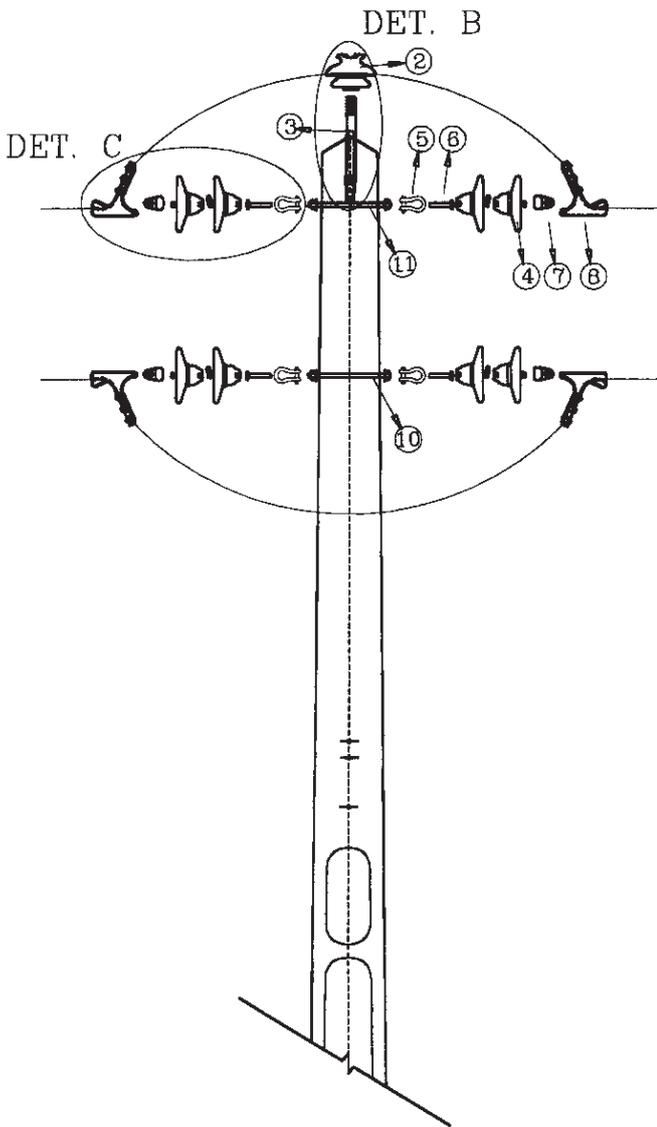
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



DET. B

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۹

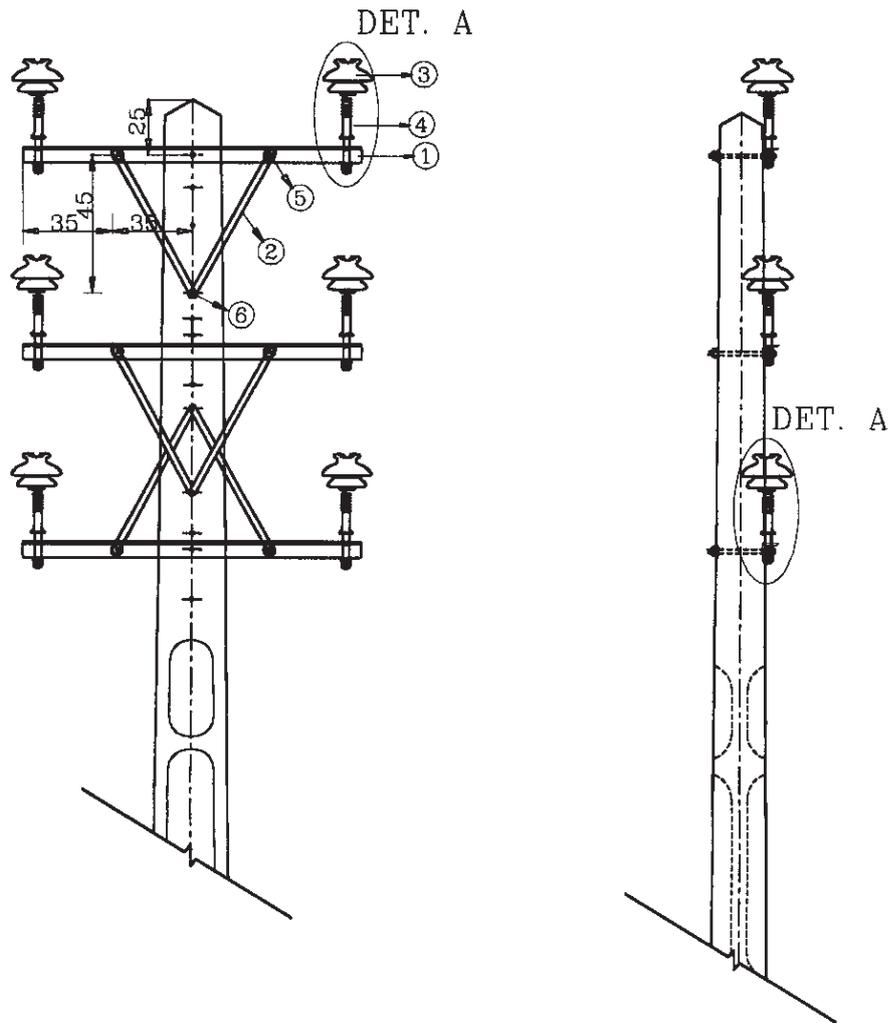
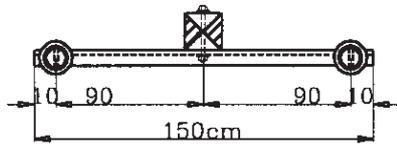
آرایش پایه کنشی با کراس آرم ۱٫۵ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

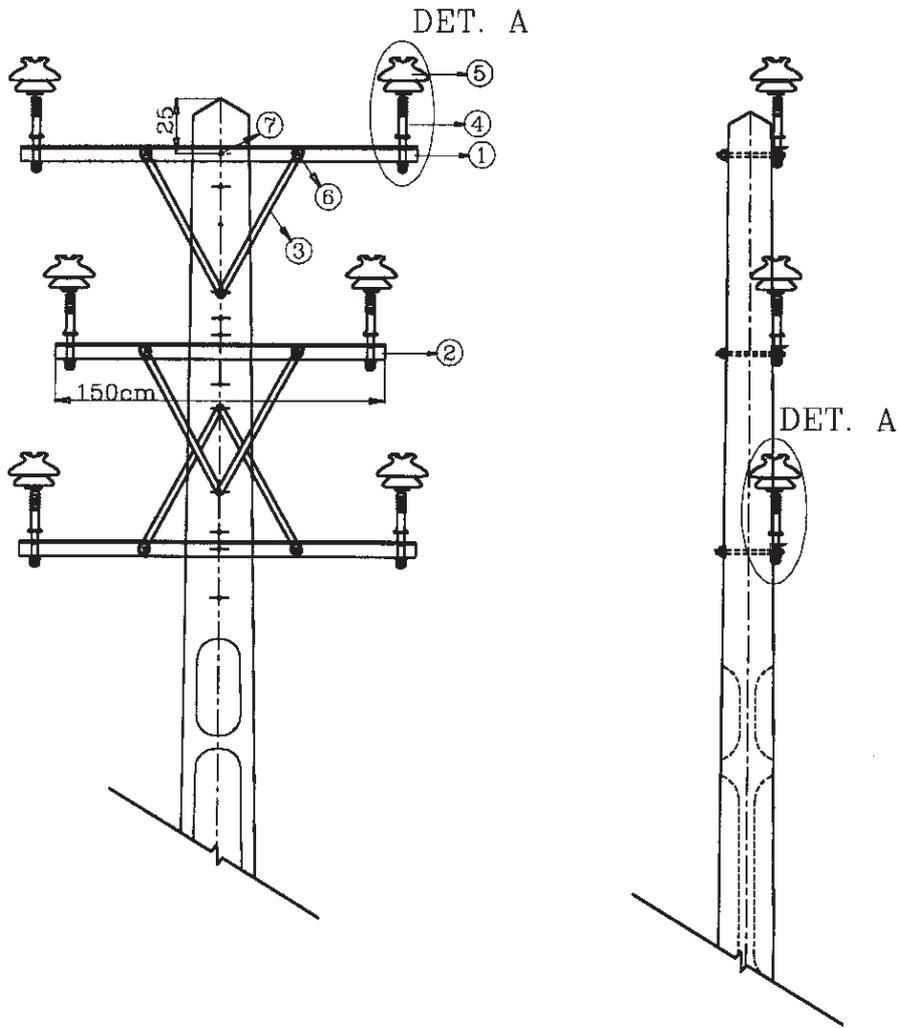
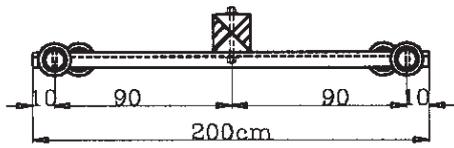
آرایش پایه میانی دو مداره با ۳ کراس آرم ۱٫۵ متری

شماره نقشه: ۳۰

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

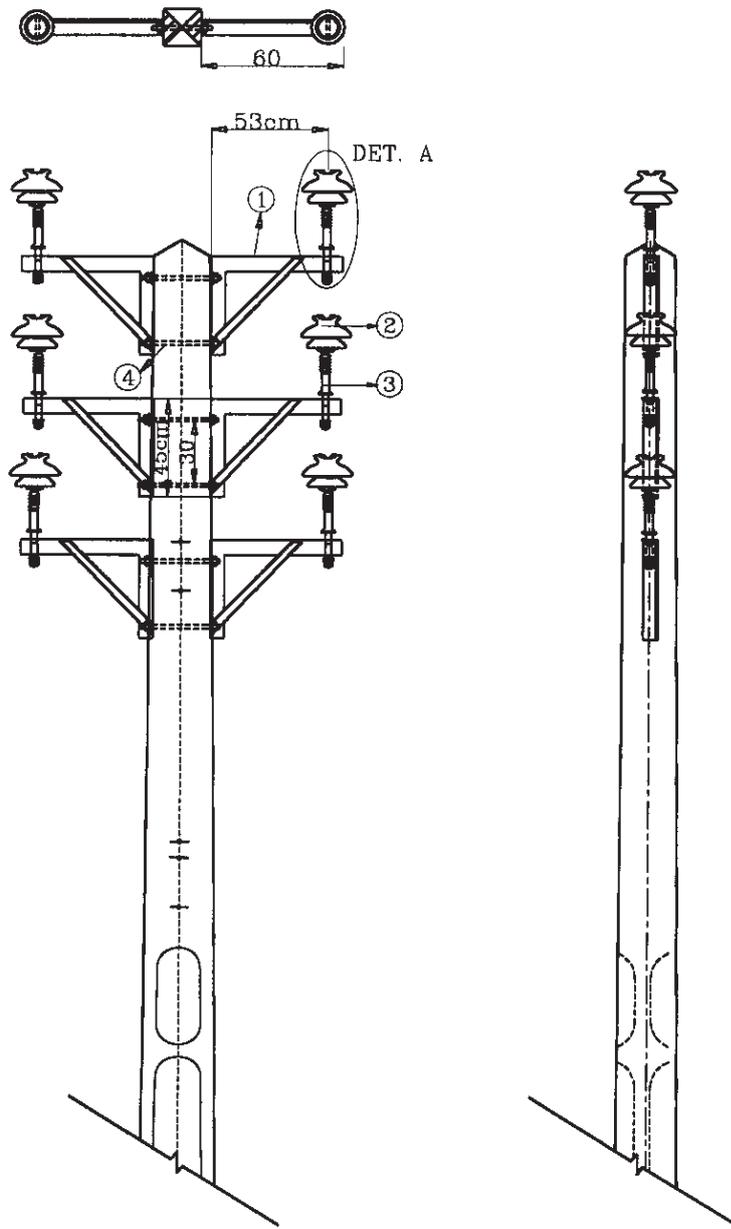
آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۲ و ۱٫۵ متری

شماره نقشه: ۳۱

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۲

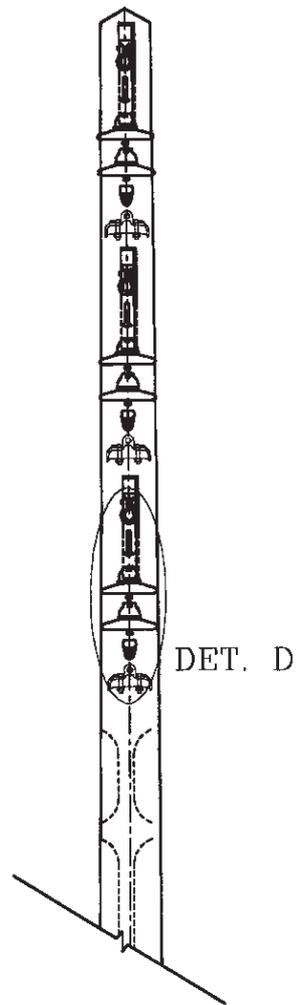
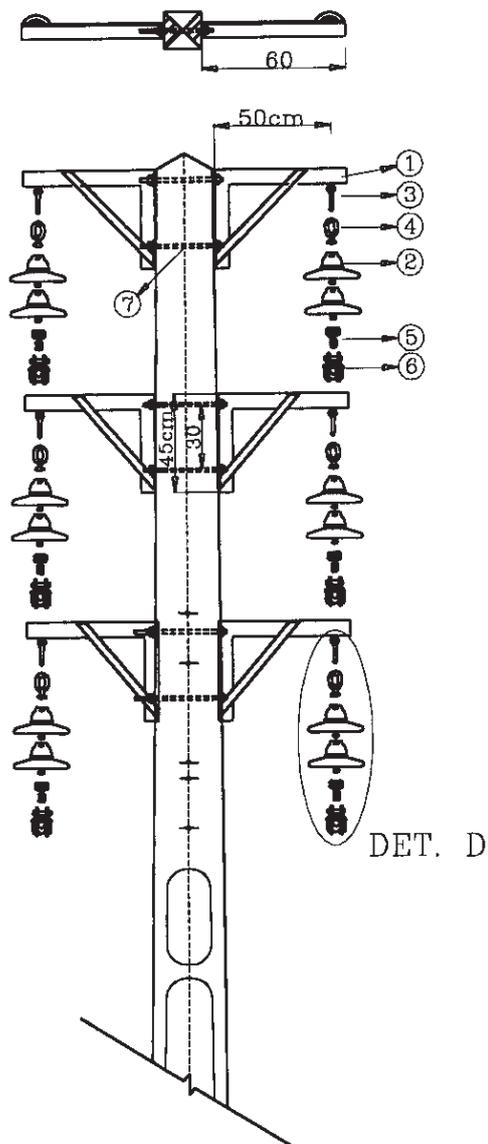
آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول برجی (یکطرفه قائم)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

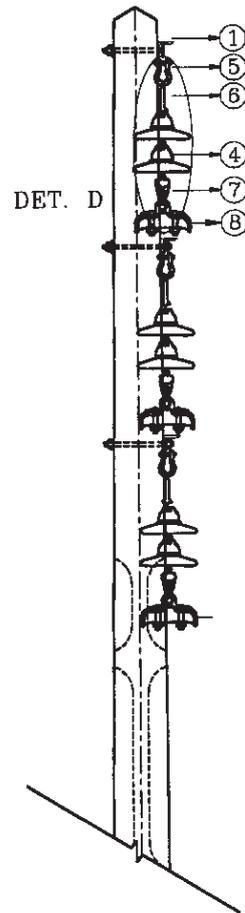
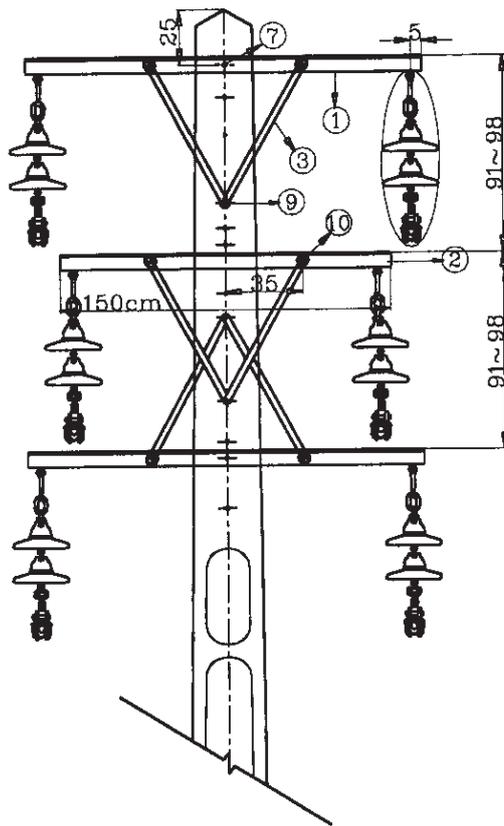
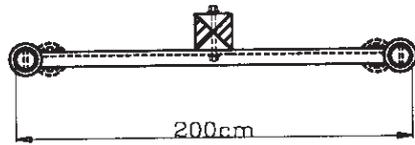
آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول برچی (یکطرفه آویزی)

شماره نقشه: ۳۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

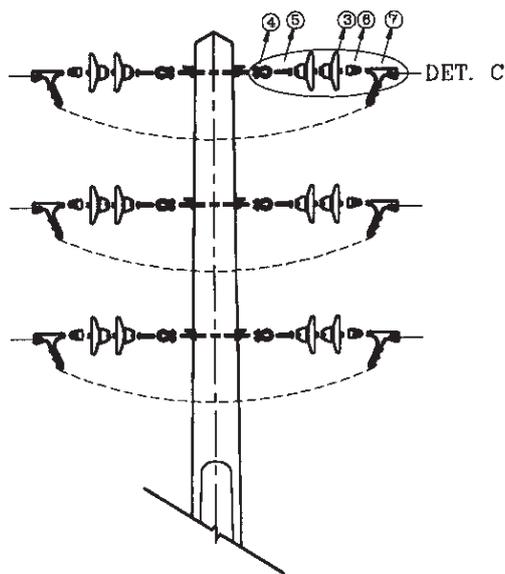
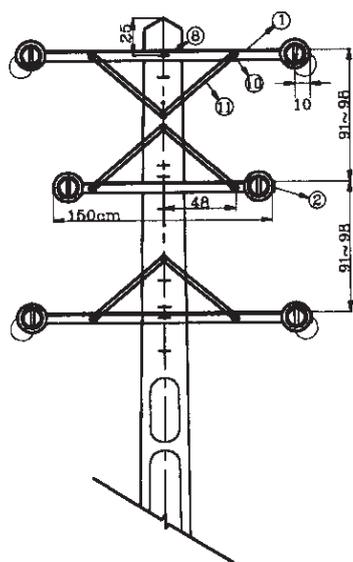
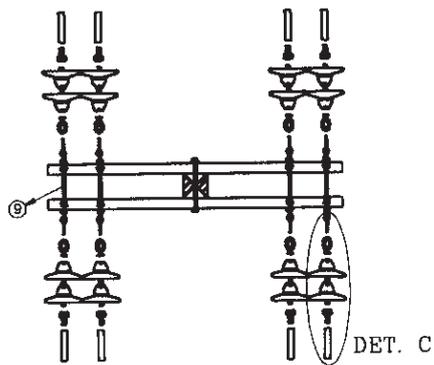
آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۱٫۵ و ۲ متری

شماره نقشه: ۳۴

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

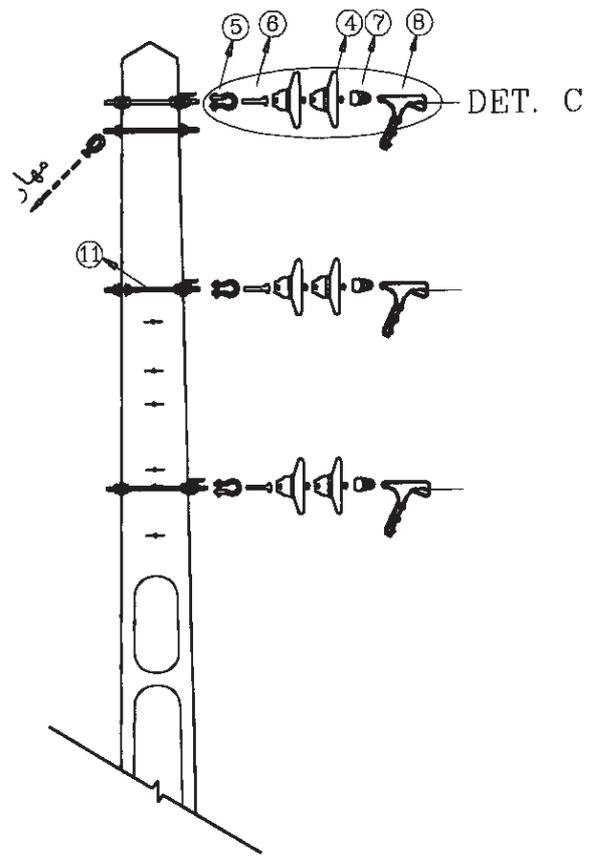
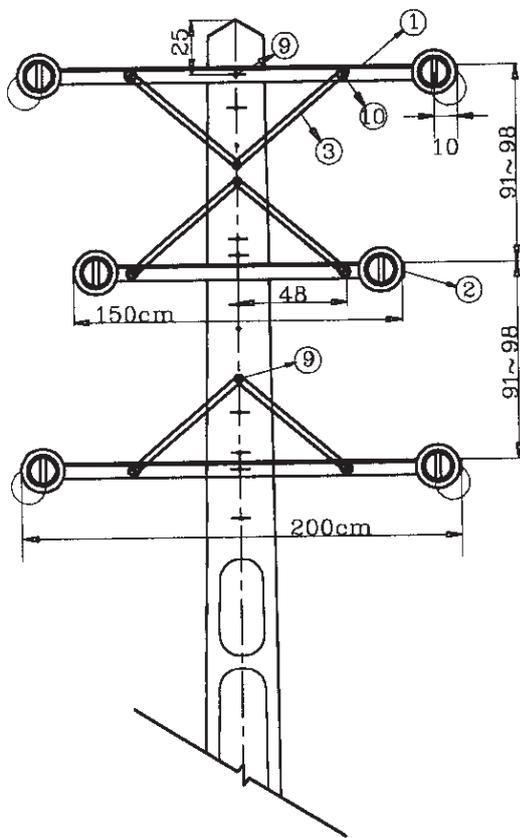
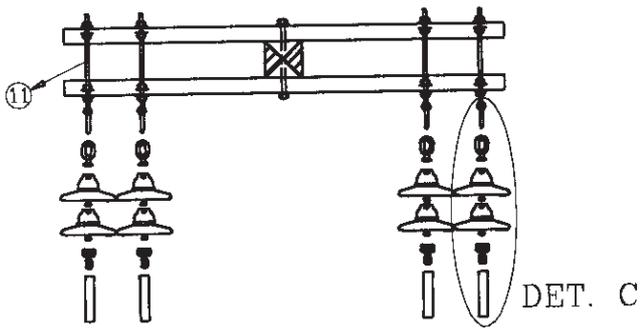
آرایش پایه دو مداره کششی با کراس آرمهای دو بل ۱٫۵ و ۲ متری

شماره نقشه: ۳۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

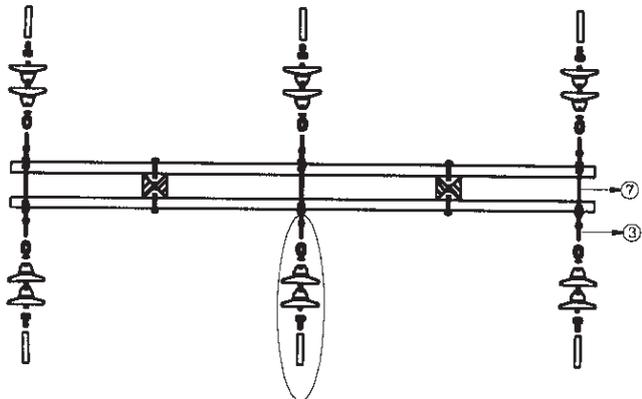
شماره نقشه: ۳۶

آرایش پایه دو مداره انتهایی با کراس آرمهای دابل ۱/۵ و ۲ متری

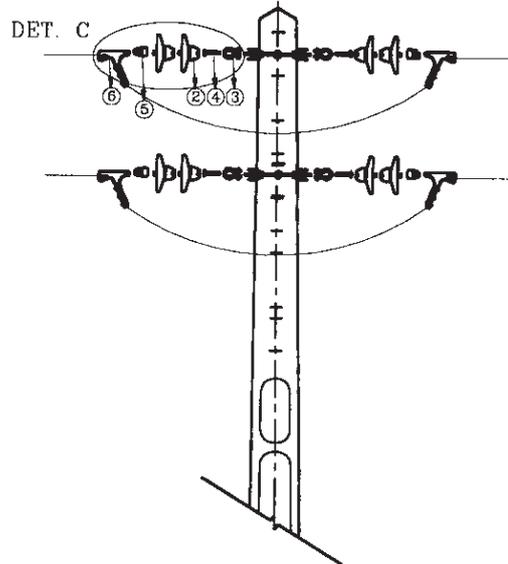
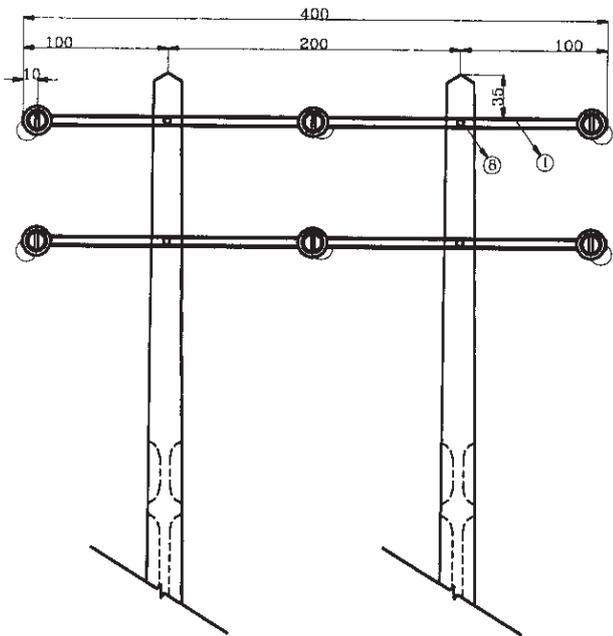
تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



DET. C



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۸

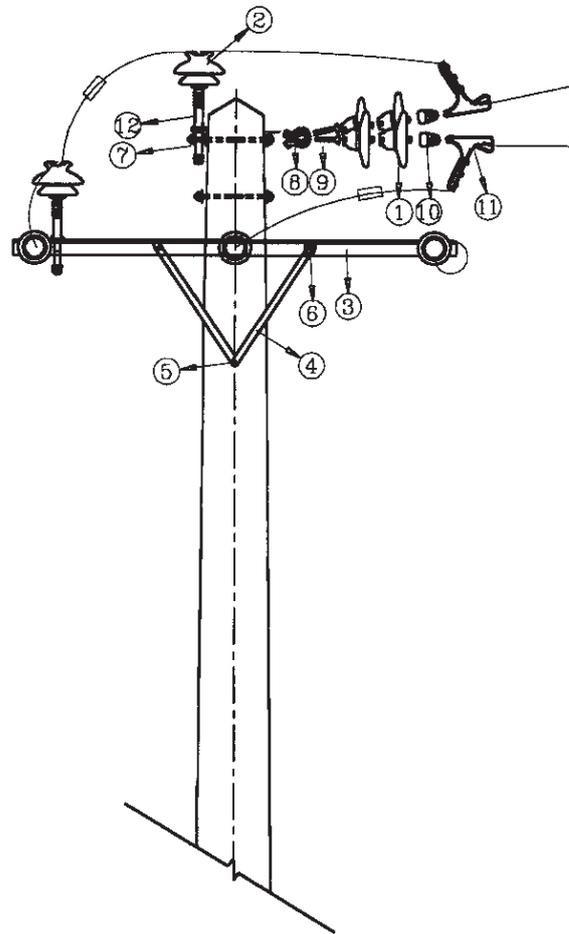
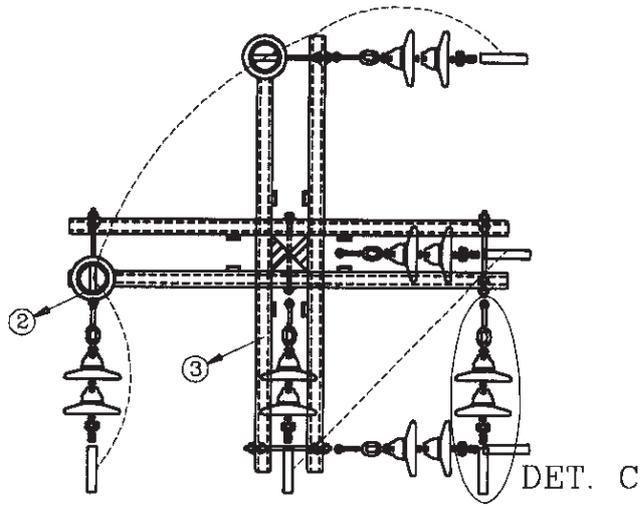
آرایش پایه دوپل دو مداره کششی با کراس آرم دوپل ۴ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۹

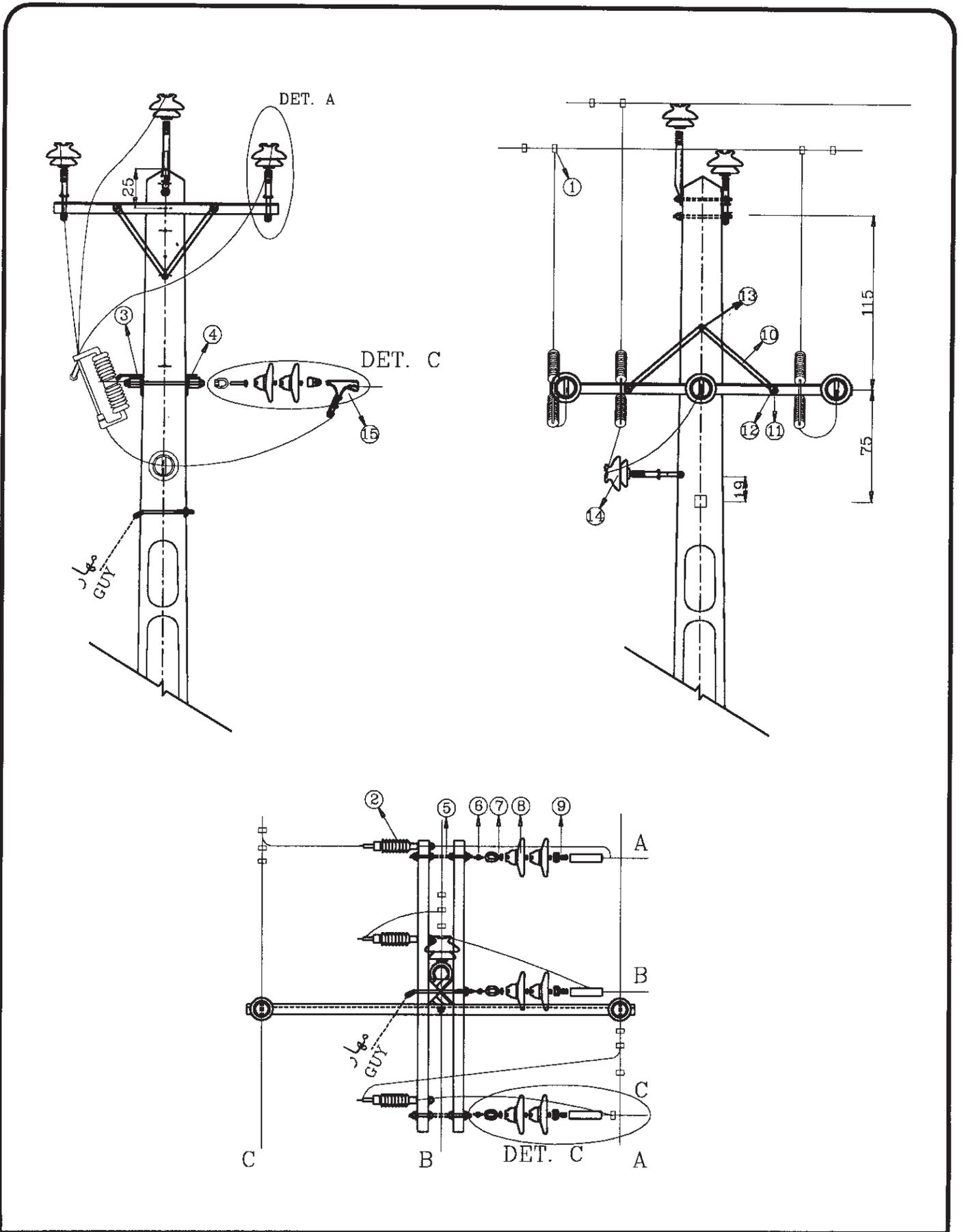
آرایش پایه دابل انتهای با کراس آرمهای متقاطع در زاویه ۹۰ درجه (گوشه)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۱

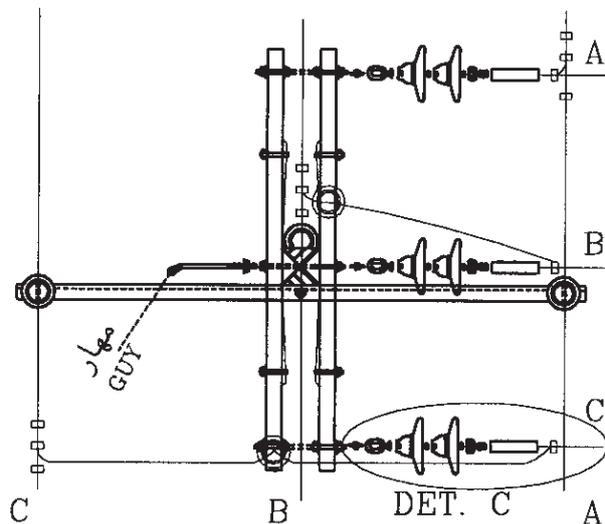
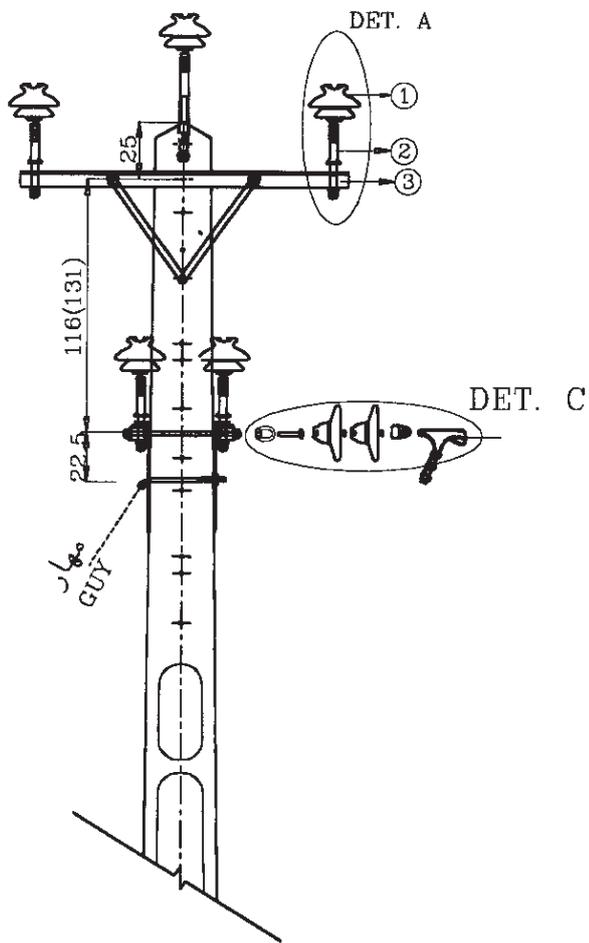
کلید فیوز هوایی - برای انشعاب

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۲

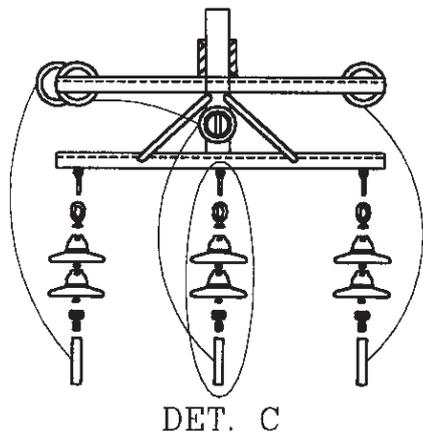
انشعاب از خط ۳ فاز ۲۰ کیلوولت

مقیاس:

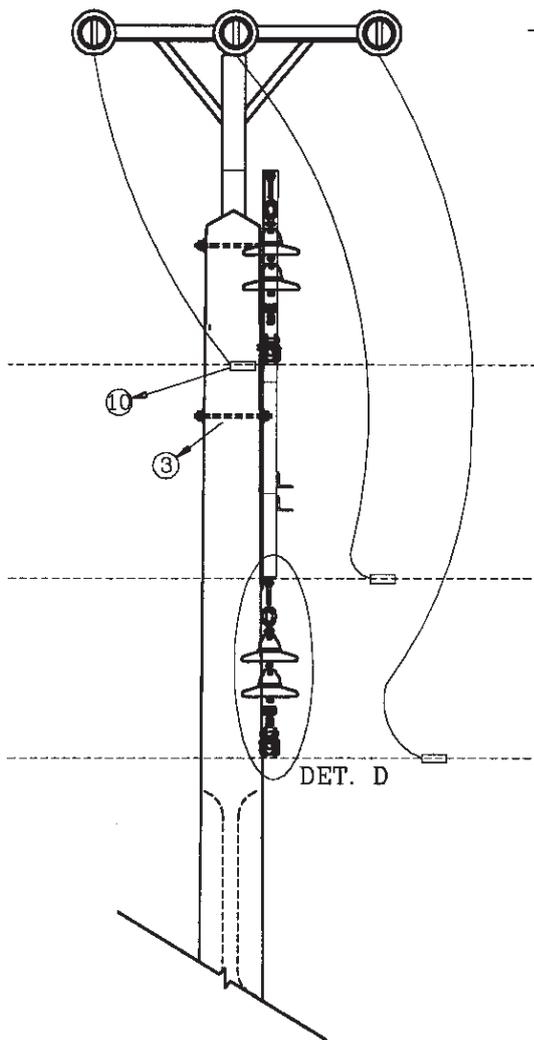
تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

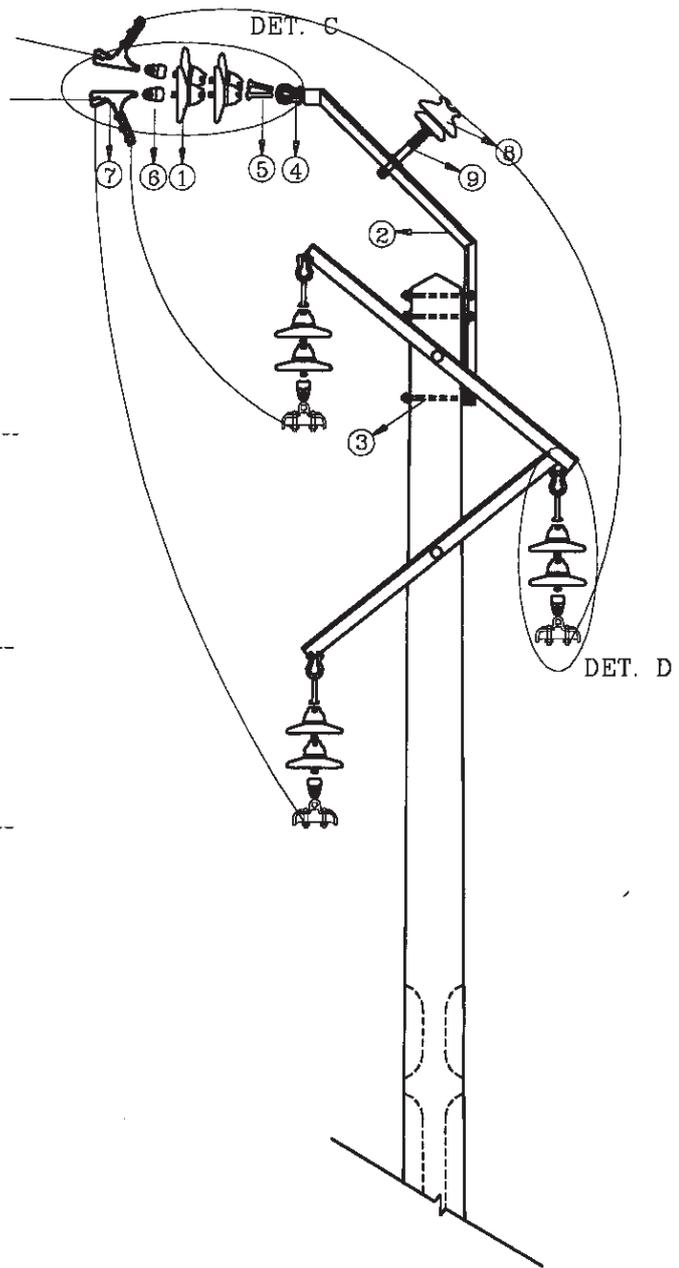
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



DET. C



DET. D



DET. D

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۳

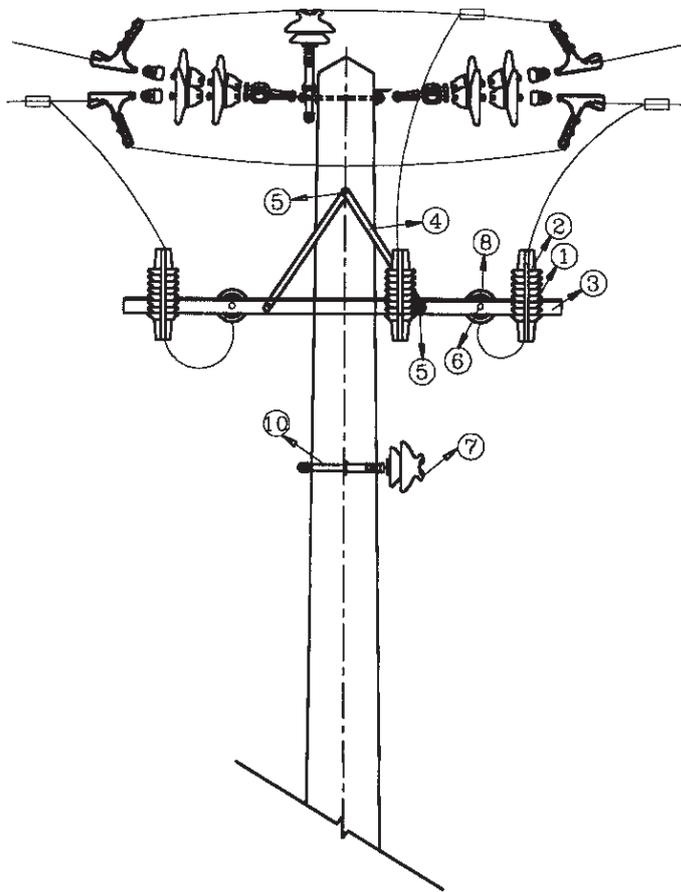
آرایش پایه با طرح انشعاب گیری از راس تیر

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۴

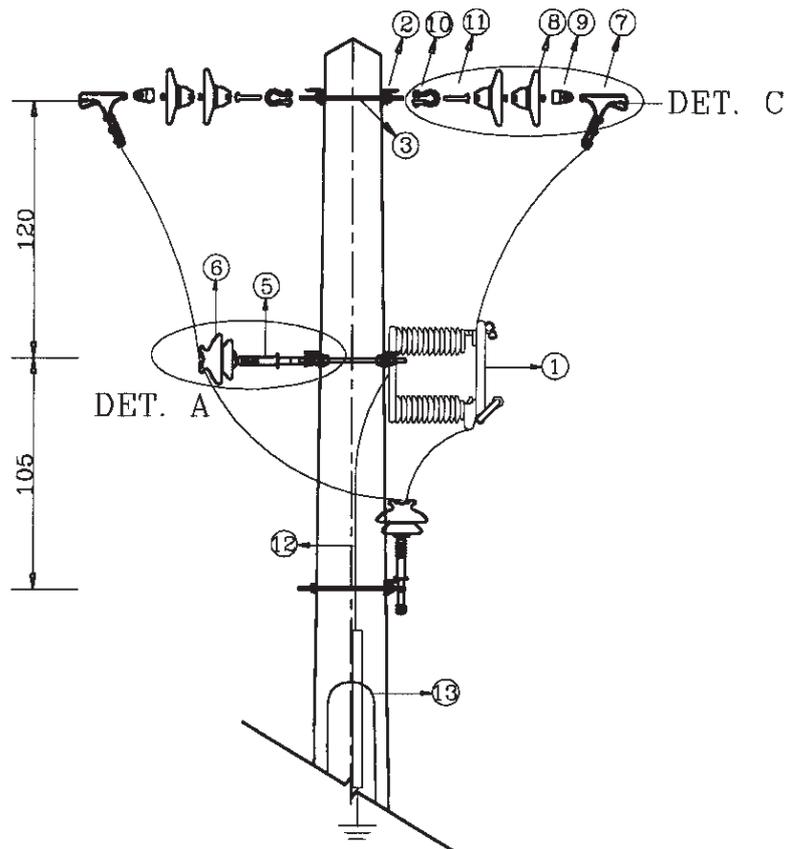
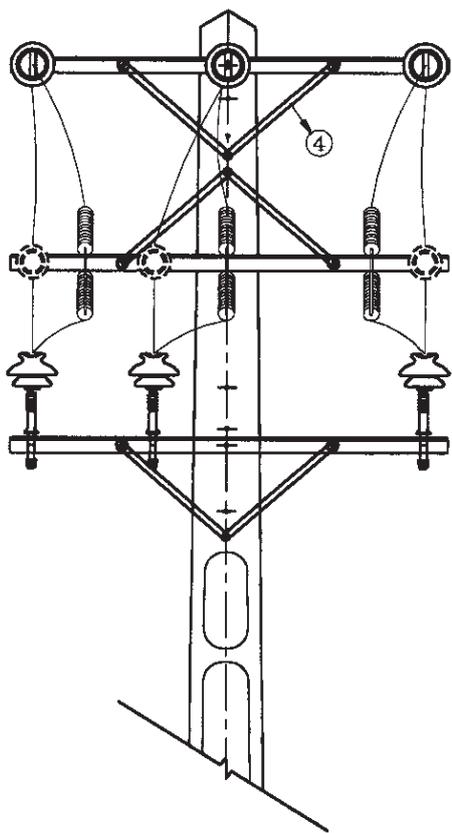
طرح انشعاب گیری از زیر خط با سیستم کات اوت فیوز

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۵

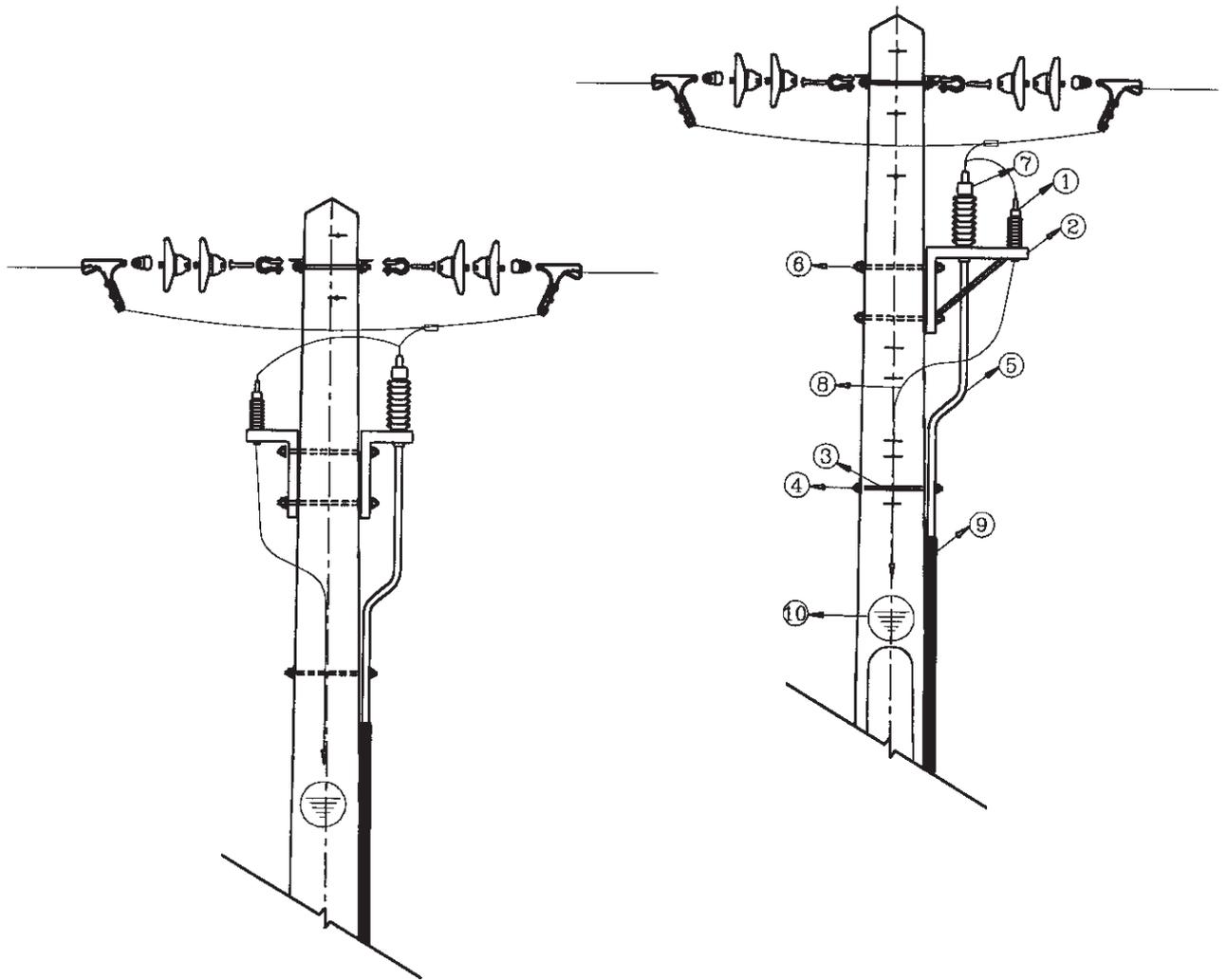
قطع کننده قائم هوایی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۶

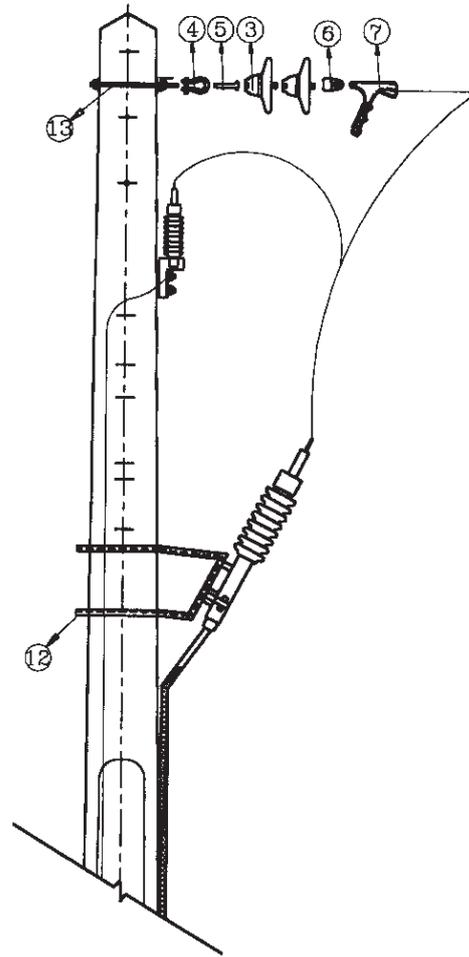
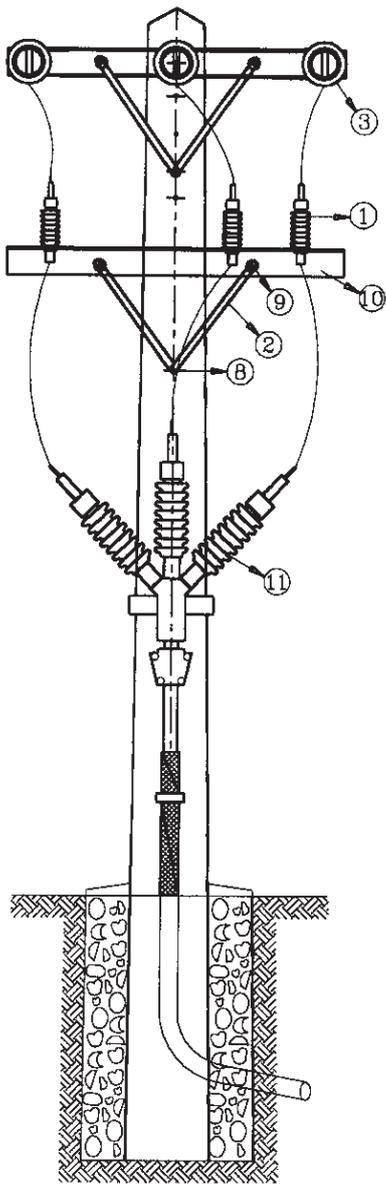
آرایش پایه اتصال سیستم ۲۰kV هوایی به سیستم کابل زمین

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۷

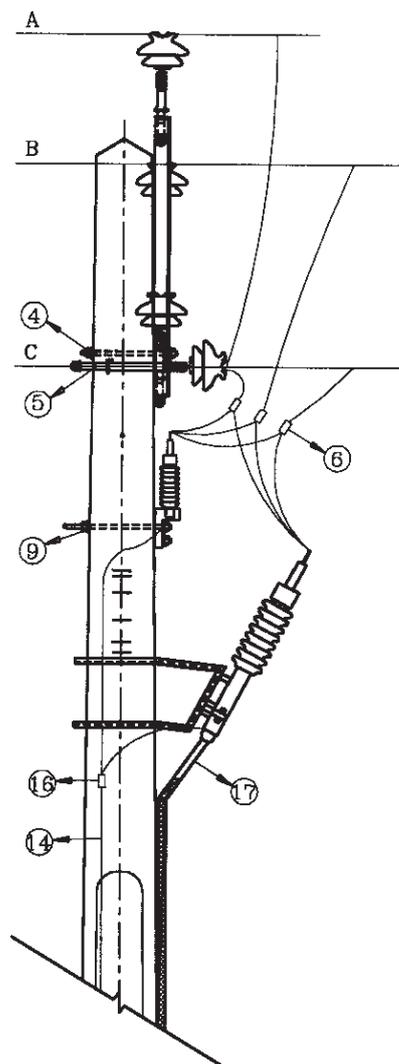
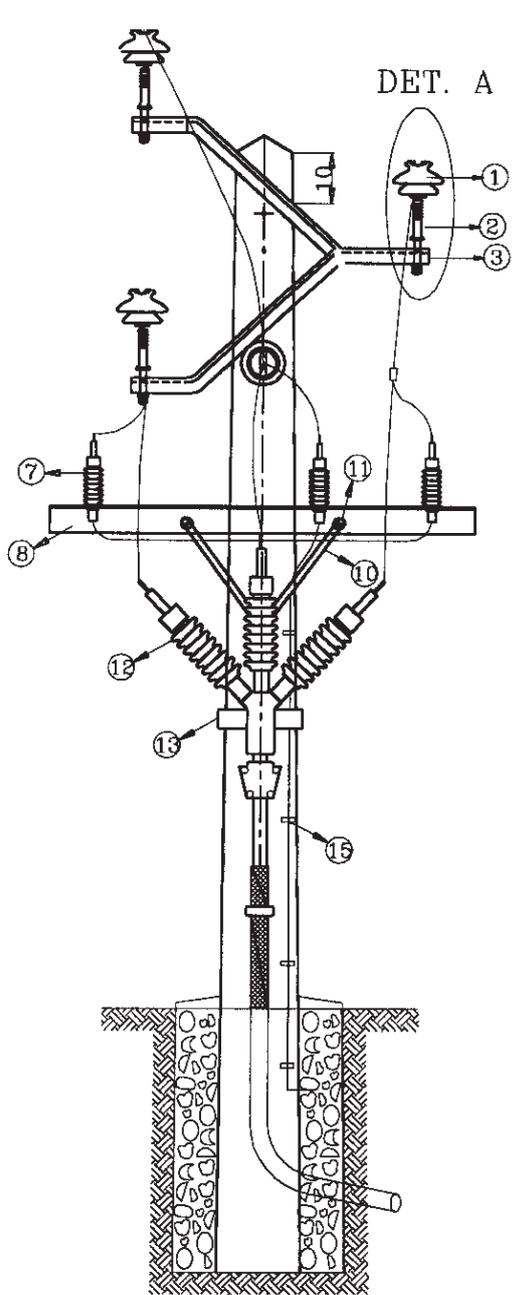
آرایش پایه انتهایی اتصال سیستم کابل زمینی (فیدر خروجی) به شبکه ۲۰ kV هوایی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۸

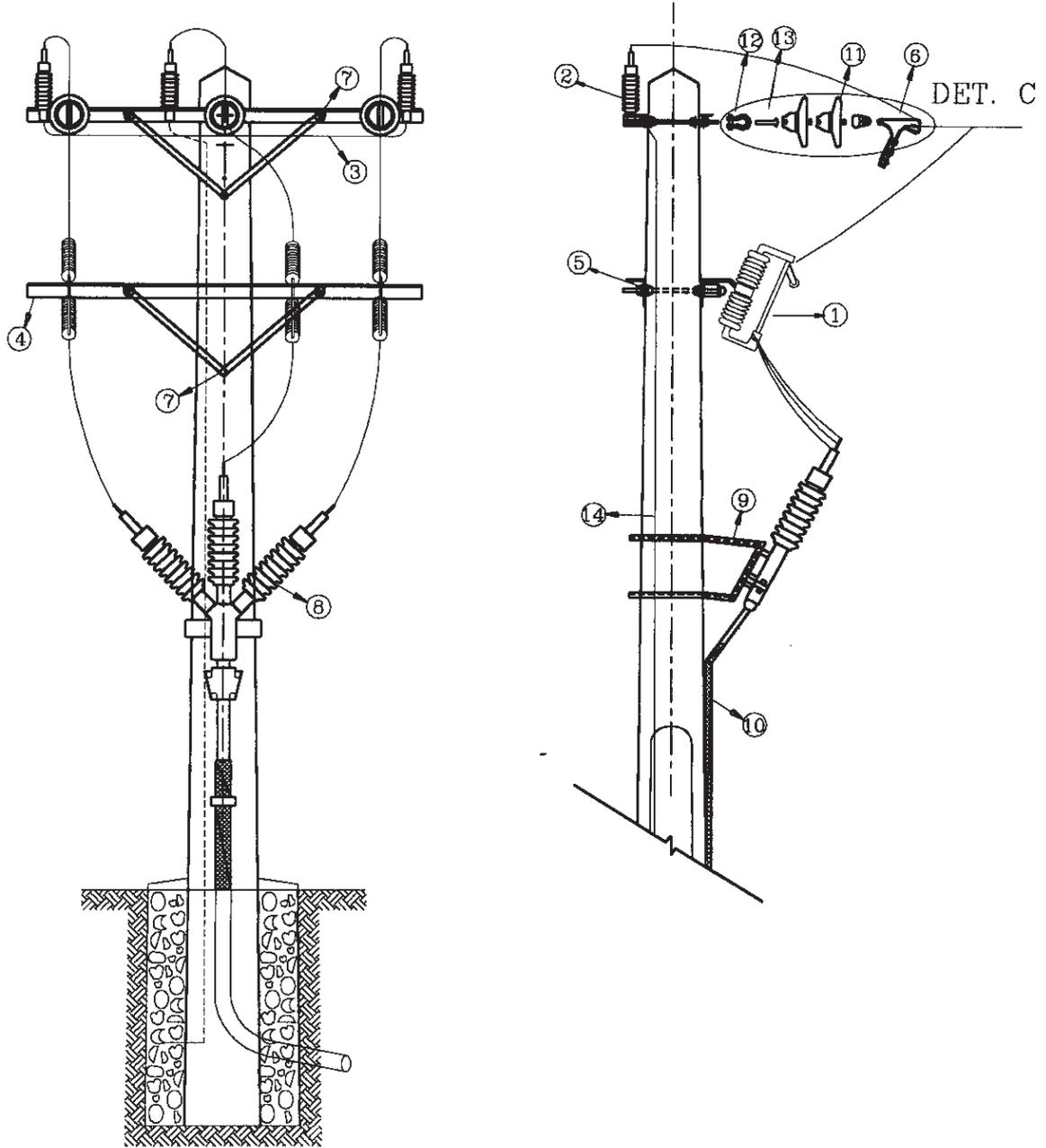
انشعاب زمینی ساده از شبکه هوایی با کراس آرم جنانی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۹

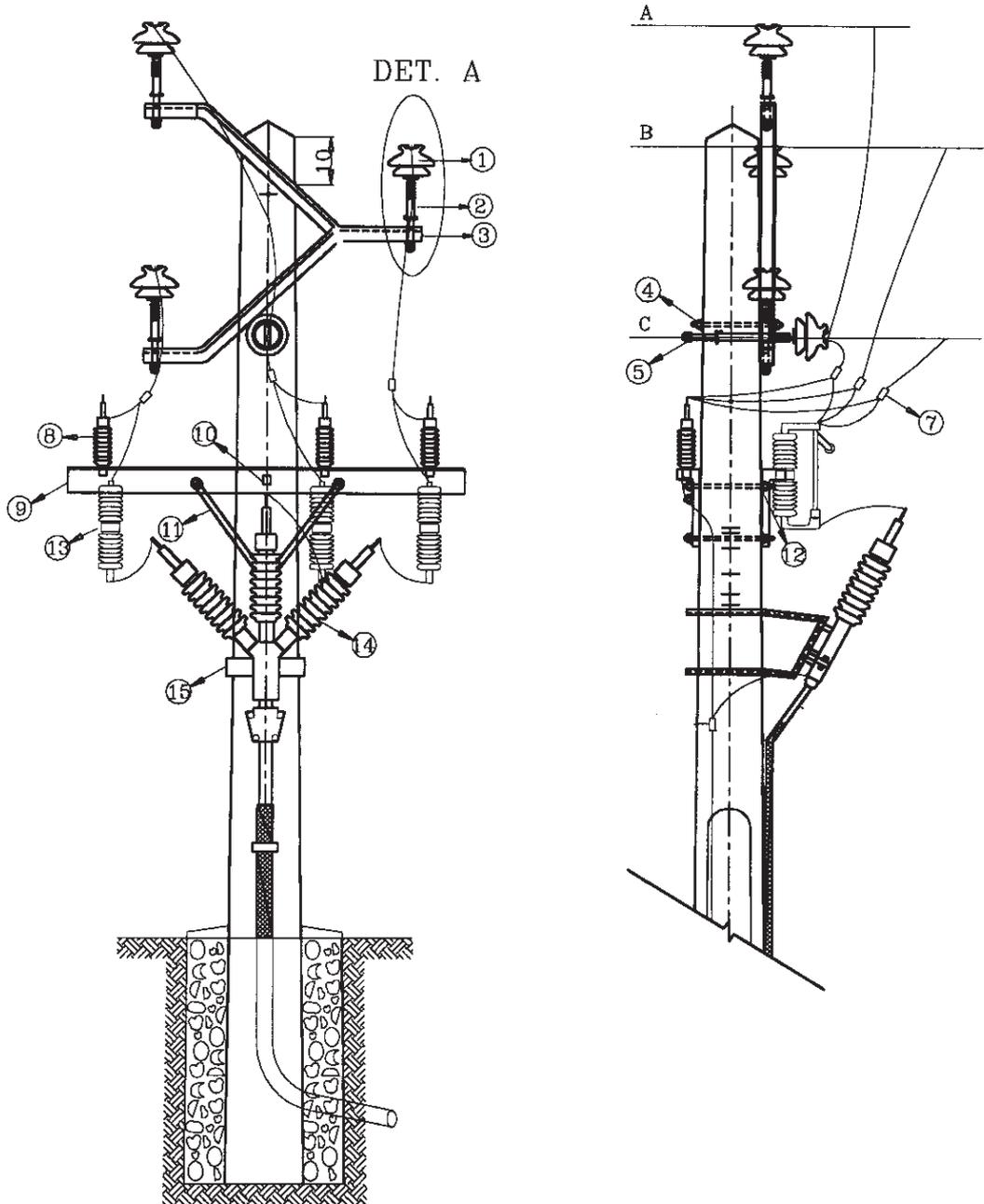
اتصال آرایش هوایی به زمین

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

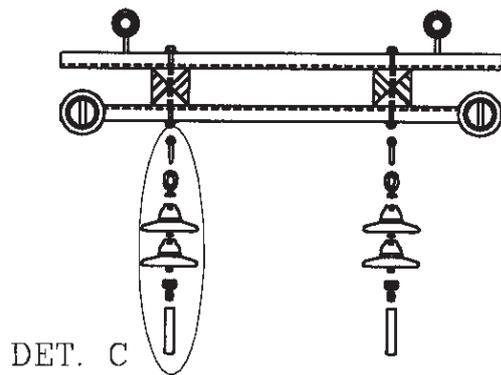
انشعاب زمین با کلید فیوز از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی

شماره نقشه: ۵۰

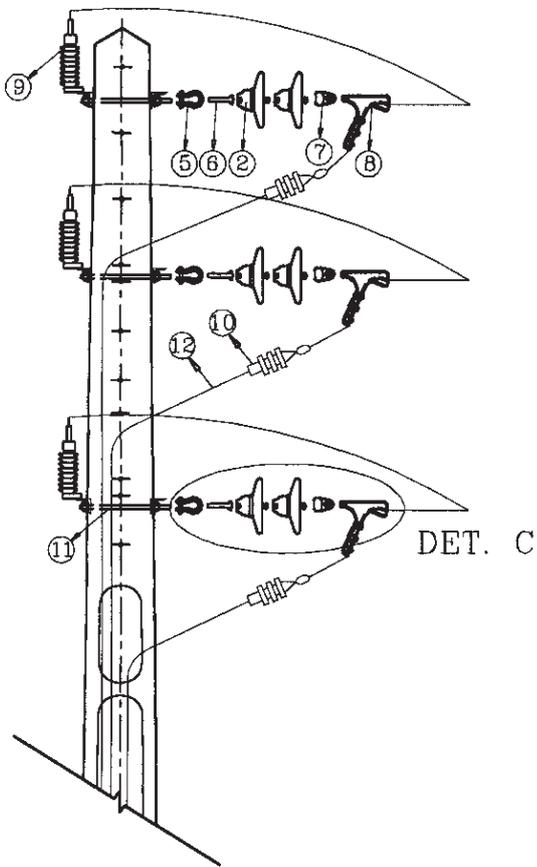
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

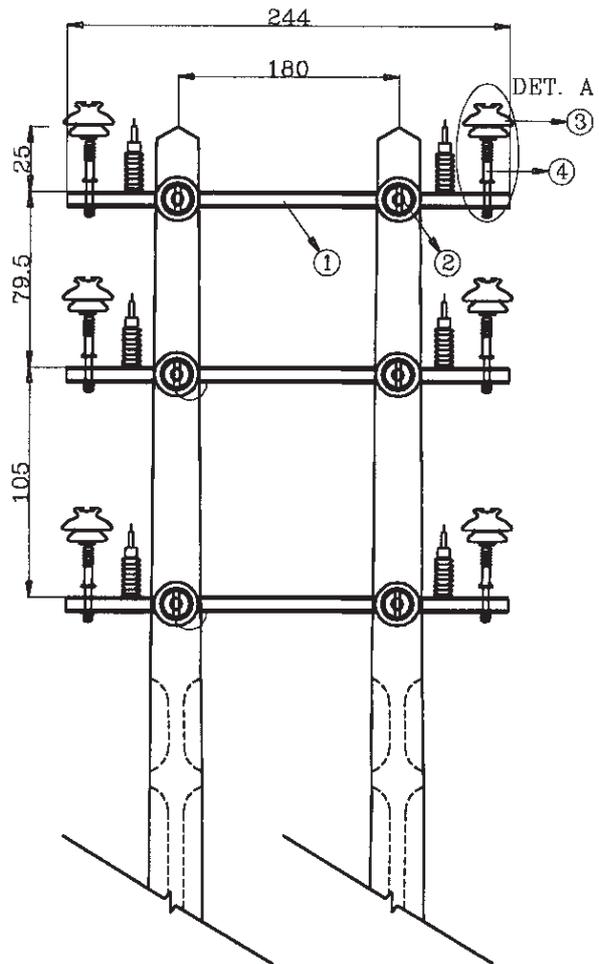
تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



DET. C



DET. A

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

آرایش پایه دوپل انتهایی دو فیدره با سه کراس آرم ۲٫۴۴ متری و سیسمنم اتصال به شبکه کابلی ۲۰ kv زیر زمینی

شماره نقشه: ۵۱

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱

پایه‌های مورد استفاده در شبکه‌های توزیع

۵-۱-۲۳- حداقل محیط سر تیر

حداقل محیط سر تیر برای پایه‌های چوبی با طول بین ۸ تا ۱۸ متر در هر کلاس عدد ثابتی است که در جدول (۲-۵) نشان داده شده است.

جدول (۲-۵): حداقل محیط سرتیر برای کلاسهای مختلف

| کلاس | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| حداقل محیط سرتیر (سانتیمتر) | ۶۸ | ۶۳ | ۵۸ | ۵۳ | ۴۸ | ۴۳ | ۳۸ |

۵-۱-۲۴- حداقل قطر سر تیر

حداقل قطر سر تیر در کلاسهای مختلف عددی ثابت است. بنابراین با افزایش طول پایه، قطر سینه آن نیز افزایش می‌یابد. در جدول (۳-۵) حداقل قطر سر تیر برای کلاسهای مختلف آورده شده است.

جدول (۳-۵): حداقل قطر سر تیر برای کلاسهای مختلف

| کلاس | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| حداقل محیط سرتیر (سانتیمتر) | ۲۲ | ۲۰ | ۱۹ | ۱۷ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۲ |

۵-۱-۲۵- تغییرات مجاز قطر سر تیر

از آنجا که به هنگام انتخاب درختان برای تهیه پایه‌های چوبی شاید بتوان به قطر تعیین شده برای سر تیر دست یافت، تغییرات مجازی برابر ۲+ سانتیمتر برای قطر سرتیر در تمام کلاسها در نظر گرفته می‌شود.

۵-۱-۲۶- نیروی شکست

نیروی شکست پایه در کلاسهای مختلف در جدول (۴-۵) آورده شده است. روش آزمایش به منظور محاسبه این نیرو در بند ۸-۲ ذکر شده است. در پیوست ب، نحوه محاسبه نیروی شکست پایه آمده است.

جدول (۴-۵): نیروی شکست پایه برای کلاسهای مختلف

| کلاس | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
|----------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| نیروی شکست (کیلوگرم) | ۲۰۰۰ | ۱۷۰۰ | ۱۳۵۰ | ۱۱۰۰ | ۹۰۰ | ۷۰۰ | ۵۵۰ |

۵-۱-۲۷- طول پایه‌های چوبی

بطور معمول طول پایه‌های چوبی بکار گرفته شده در شبکه برق بین ۸ تا ۱۸ متر می‌باشد. در محدوده مذکور، عموماً اعداد ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۷ و ۱۸ متر بعنوان طول پایه در نظر گرفته می‌شوند.

۵-۱-۲۸- حداقل محیط سینه تیر در فاصله ۱۸۳ سانتیمتر از انتهای تیر

در جدول (۵-۵) حداقل محیط سینه تیر در فاصله ۱۸۳ سانتیمتری انتهای تیر به ازای طولها و کلاسهای مختلف تیرها داده شده است.

جدول (۵-۵): حداقل محیط سینه تیر در فاصله ۱۸۳ سانتیمتر از انتهای تیر

| کلاس | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ |
|---------------|--|-----|-------|------|------|------|------|
| طول تیر (متر) | حداقل محیط سینه تیر در فاصله ۱۸۳ سانتیمتر از انتهای تیر (سانتیمتر) | | | | | | |
| ۸ | ۸۵ | ۸۰ | ۷۵ | ۷۰ | ۶۵ | ۵۸/۵ | ۵۵ |
| ۹ | ۹۰ | ۸۶ | ۸۱ | ۷۳/۵ | ۷۰ | ۶۲ | ۵۸/۵ |
| ۱۱ | ۹۶/۵ | ۹۰ | ۸۴ | ۷۸/۵ | ۷۳/۵ | ۶۷ | ۶۲ |
| ۱۲ | ۱۰۱/۵ | ۹۵ | ۹۱/۵ | ۸۲/۵ | ۷۷/۵ | ۷۱ | ۶۶ |
| ۱۴ | ۱۰۷ | ۱۰۳ | ۹۳ | ۸۶ | ۸۲/۵ | ۷۳/۵ | ۶۸/۵ |
| ۱۵ | ۱۱۲ | ۱۰۷ | ۹۵ | ۹۰ | ۸۶ | ۷۷/۵ | ۷۲ |
| ۱۷ | ۱۱۵ | ۱۱۱ | ۱۰۱/۵ | ۹۶/۵ | ۸۹ | ۸۰ | - |
| ۱۸ | ۱۱۹ | ۱۱۴ | ۱۰۴ | ۹۹ | ۹۱/۵ | ۸۴ | - |

۵-۱-۲۹- رطوبت پایه‌ها

عملیات اشباع انواع چوب (بحز صنوبر) تا زمانی که رطوبت متوسط هر دسته از پایه‌ها به حداکثر ۲۸ درصد کاهش نیابد نمی‌تواند شروع شود. در این شرایط رطوبت هیچیک از پایه‌های یک دسته، نباید بیش از ۳۰ درصد باشد. رطوبت پایه‌ها بیش از شروع عملیات اشباع را می‌توان با استفاده از رطوبت‌سنج و یا

۶-۱-۲-۱- تیرهای بتنی مسلح ۹ متری

مشخصات تیرهای بتنی مسلح ۹ متری مطابق جدول (۶-۲) و شکل‌های (۶-۴) تا (۶-۷) می‌باشند.

جدول (۶-۲): مشخصات فنی تیر ۹ متری

| الگوی آرماتورگذاری | e | | d | | c | | b | | a | | آرماتورها | ابعاد پایین | ابعاد بالا | قدرت اسمی |
|-----------------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----------------|----------------|---------------|--------------|
| | طول | φ | | cm | cm | Kg |
| الف | - | - | - | - | - | - | ۶۰۰ | ۱۶ | ۹۰۰ | ۱۶ | ۶φ ۱۶ | ۳۳×۱۹/۵ | ۱۵×۱۰/۵ | ۲۰۰ |
| ب | - | - | ۴۰۰ | ۱۴ | ۵۰۰ | ۱۴ | ۶۰۰ | ۱۴ | ۹۰۰ | ۱۴ | ۱۰φ ۱۴ | ۴۰×۲۸ | ۲۲×۱۹ | ۴۰۰ |
| ج | ۳۰۰ | ۱۴ | ۴۰۰ | ۱۴ | ۵۰۰ | ۱۴ | ۶۰۰ | ۱۶ | ۹۰۰ | ۱۶ | ۶φ ۱۶ ۶φ ۱۴ | ۴۷/۵×۳۲/۵ | ۲۵×۱۹ | ۶۰۰ |
| د | ۳۰۰ | ۱۶ | ۴۰۰ | ۱۶ | ۵۰۰ | ۱۶ | ۶۰۰ | ۱۶ | ۹۰۰ | ۱۴ | ۸φ ۱۶ ۴φ ۱۴ | ۵۳/۵×۳۶/۵ | ۳۱×۲۳ | ۸۰۰ |

۶-۱-۲-۲- تیر بتنی مسلح ۱۲ متری

مشخصات تیرهای بتنی مسلح ۱۲ متری مطابق جدول (۳-۶) و شکل‌های (۸-۶) تا (۱۲-۶) می‌باشند.

جدول (۳-۶): مشخصات فنی تیر ۱۲ متری

| الگوی آرماتورگذاری | f | | e | | d | | c | | b | | a | | آرماتورها | ابعاد | ابعاد | قدرت اسمی Kg |
|-----------------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|----|----------------|-------------|------------|--------------------|
| | طول | φ | طول | φ | | پایین cm | بالا cm | |
| الف | - | - | - | - | - | - | - | - | ۹۰۰ | ۱۶ | ۱۲۰۰ | ۱۶ | ۶φ ۱۶ | ۳۹×۲۲/۵ | ۱۵×۱۰/۵ | ۲۰۰ |
| ب | - | - | ۴۰۰ | ۱۴ | ۷۰۰ | ۱۴ | ۸۰۰ | ۱۴ | ۹۰۰ | ۱۴ | ۱۲۰۰ | ۱۴ | ۱φ ۱۴ | ۴۶×۳۱ | ۲۲×۱۹ | ۴۰۰ |
| ج | - | - | ۶۰۰ | ۱۴ | ۷۰۰ | ۱۴ | ۸۰۰ | ۱۴ | ۹۰۰ | ۱۶ | ۱۲۰۰ | ۱۶ | ۶φ ۱۶ ۶φ ۱۴ | ۵۵×۳۷ | ۲۵×۱۹ | ۶۰۰ |
| د | ۵۰۰ | ۱۶ | ۶۰۰ | ۱۶ | ۷۰۰ | ۱۶ | ۸۰۰ | ۱۶ | ۹۰۰ | ۱۶ | ۱۲۰۰ | ۱۴ | ۱φ ۱۶ ۴φ ۱۴ | ۶۱×۴۱ | ۳۱×۲۳ | ۸۰۰ |
| ح | ۴۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰ | ۲۰ | ۶۰۰ | ۲۰ | ۷۰۰ | ۲۰ | ۸۰۰ | ۲۰ | ۱۲۰۰ | ۱۸ | ۴φ ۱۸ ۱φ ۲۰ | ۷۰×۴۲ | ۴۰×۲۴ | ۱۲۰۰ |

۳-۲-۱-۶- تیر بتنی مسلح ۱۵ متری

مشخصات تیرهای بتنی ۱۵ متری مطابق جدول (۴-۶) و شکل‌های (۱۳-۶) تا (۱۶-۶) می‌باشد.

جدول (۴-۶): مشخصات فنی تیر ۱۵ متری

| الگوی آرمانورگذاری | f | | e | | d | | c | | b | | a | | آرمانورها | ابعاد | ابعاد | قدرت |
|-----------------------|-----|----|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|----------------|-----------|-------|------|
| | طول | φ | طول | φ | طول | φ | طول | φ | طول | φ | طول | φ | | پایین | بالا | اسمی |
| | | | | | | | | | | | | | | cm | cm | Kg |
| ب | | | ۸۰۰ | ۱۴ | ۱۰۰۰ | ۱۴ | ۱۱۰۰ | ۱۴ | ۱۲۰۰ | ۱۶ | ۱۵۰۰ | ۱۶ | ۶φ ۱۶ ۶φ ۱۴ | ۶۲/۵×۴۱/۵ | ۲۵×۱۹ | ۴۰۰ |
| ج | | | ۸۰۰ | ۱۴ | ۱۰۰۰ | ۱۴ | ۱۱۰۰ | ۱۶ | ۱۲۰۰ | ۱۶ | ۱۵۰۰ | ۱۶ | ۸φ ۱۶ ۴φ ۱۴ | ۶۸/۵×۴۵/۵ | ۳۱×۲۳ | ۶۰۰ |
| د | ۷۰۰ | ۱۴ | ۸۰۰ | ۱۴ | ۱۰۰۰ | ۱۶ | ۱۱۰۰ | ۱۶ | ۱۲۰۰ | ۱۶ | ۱۵۰۰ | ۱۶ | ۱φ ۱۶ ۴φ ۱۴ | ۷۷/۵×۴۶/۵ | ۴۰×۲۴ | ۸۰۰ |
| ح | ۷۰۰ | ۲۰ | ۸۰۰ | ۲۰ | ۱۰۰۰ | ۲۰ | ۱۱۰۰ | ۲۰ | ۱۲۰۰ | ۲۰ | ۱۵۰۰ | ۱۸ | ۴φ ۱۸ ۱φ ۲۰ | ۷۷/۵×۴۶/۵ | ۴۰×۲۴ | ۱۲۰۰ |

فهرست مطالب

۷- معیارها و ضوابط تیرهای فلزی

۷-۱- طرح و ساخت پایه‌های فلزی

۷-۱-۱- انواع پایه‌های فلزی

پایه‌های فلزی از لحاظ ساخت به دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف- پایه‌های فلزی پرتیک (A شکل) یا تیر آهن کشیده

ب- پایه‌های فلزی مشبک (دکل) یا اسکلتی

ج- پایه‌های نوع لوله‌ای (تلسکوپی)

پایه‌های فلزی براساس ویژگی مورد نیاز برای کاربری که دارند ساخته می‌شوند. طول و ضخامت فلز

بکار رفته در ساخت پایه‌ها، به استحکام مورد نظر در آنها بستگی دارد.

۷-۱-۲- چگونگی ساخت پایه فلزی آهن کشیده (پرتیک یا A شکل)

این نوع پایه از تیر آهن با مقطع U شکل (ناودانی) و یا L شکل (نبشی) و بصورت A شکل، ساخته

می‌شود. در این نوع تیرها، پایه‌های اصلی از آهن ناودانی یا نبشی بوده و بوسیله صفحه‌های آهنی مربعی

(پلیت) به یکدیگر جوش داده می‌شود. روش دیگر ساخت، استفاده از تیرآهنهای با مقطع H شکل

می‌باشد که قسمت میانی آن در کارخانه با ابزار مخصوص بصورت زیگزاگ برش داده شده و بصورت لانه

زنبوری ساخته می‌شود.

۷-۱-۳- چگونگی ساخت دکل فلزی مشبک

دکل‌های فلزی، بطور معمول از آهن نبشی یا پروفیل‌های آلومینیومی ساخته می‌شوند، در مواقع

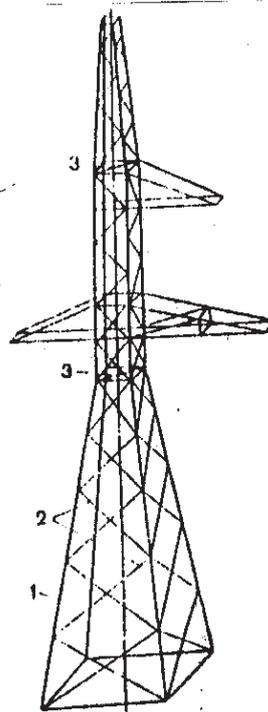
ضروری، برای افزایش استقامت مکانیکی، از فولاد آلیاژی بعنوان پایه خطوط استفاده می‌شود. اجزای

اصلی دکل‌های فلزی مشبک عبارتند از: (شکل ۷-۱)

۱- بدنه اصلی

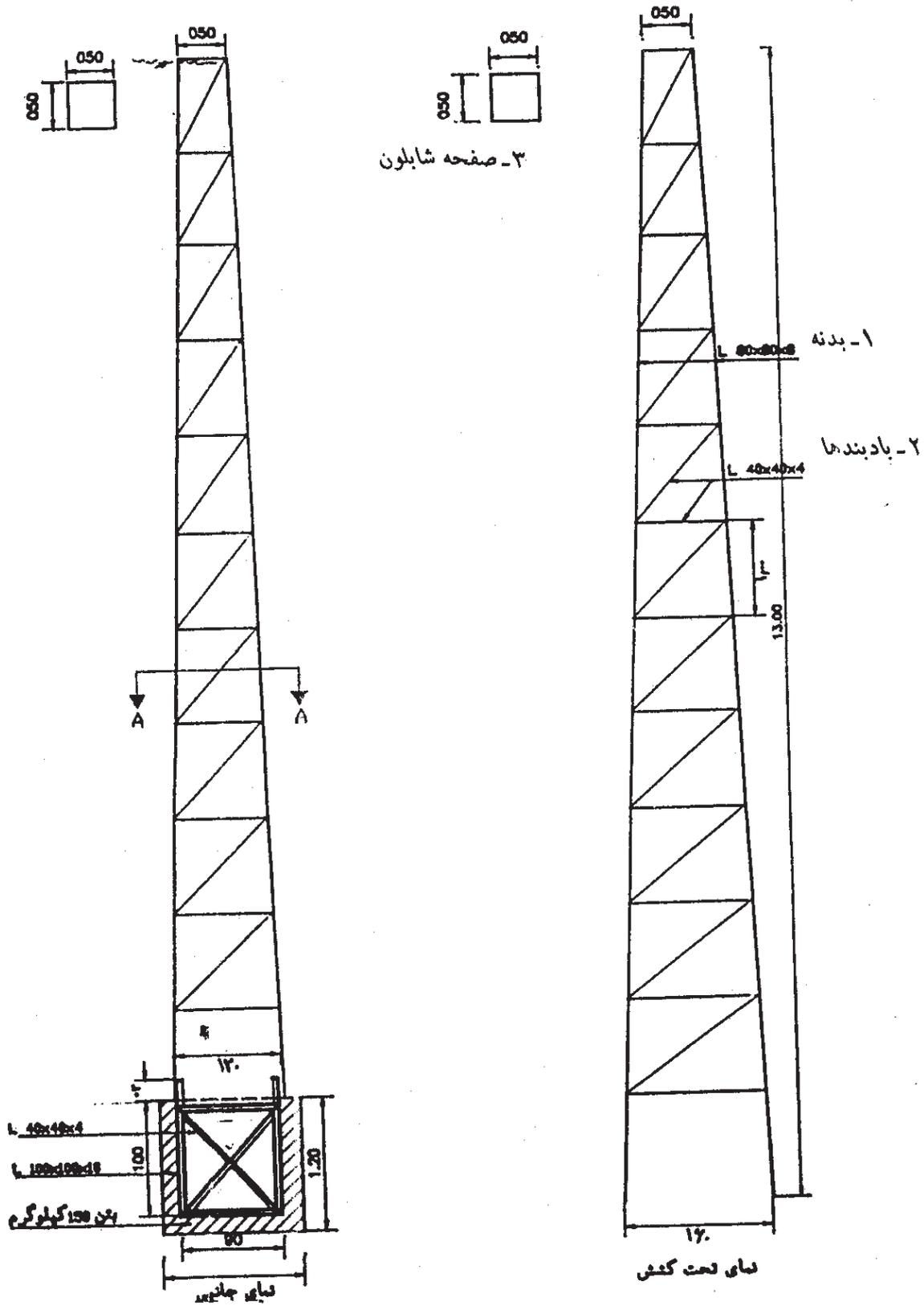
۲- باربندها

۳- صفحه شابلون



شکل (۷-۱): اجزای اصلی دکل فلزی مشبک

شاخه اصلی پایه‌های فلزی، یک سازه فضایی چند وجهی است که در حالت کششی بطور معمول دارای وجه طولی بیشتر می‌باشد. این پایه‌ها، در هر وجه خود یک شاخه اصلی از آهن نبشی و یا پروفیل دارند که بادبندهای طراحی شده را بصورت پیچ و مهره و یا جوش بهم متصل می‌نمایند. در ساخت پایه‌های فلزی، برای مونتاژ راحت در انتهای پایه و محل اتصال به فوندانسیون و نیز در محل مونتاژ قطعات دکل، یک صفحه شابلون نصب می‌شود. ارتباط بین شاخه اصلی و صفحه شابلون، مطابق شکل (۷-۱) خواهد بود. این اتصال می‌تواند بصورت جوشی یا پیچی باشد. بطور معمول برای سهولت عملیات نصب، بیشترین قسمت جوشکاری در کارخانه انجام شده و فقط برای مونتاژ از پیچ و مهره استفاده می‌شود. در شکل (۷-۲) جزییات اجرای یک نمونه دکل فلزی ۲۰ کیلوولت آمده است.



شکل (۲-۷): دکل فلزی ۲۰ کیلوولت (۱۳۰۰ کیلوگرم و ۱۳ متر)

جدول (۹-۱): ابعاد گودبرداری تیرهای بتنی در زمین‌های متفاوت

| زمین سخت و سنگی | | زمین سست و مرطوب | | زمین معمولی و خوب | | طول تیر (m) | قدرت اسمی (Kg) |
|---|---------|---|---------|---|---------|-----------------|-------------------|
| ۱۳۰ | ۸۰×۷۰ | ۱۶۰ | ۸۰×۷۰ | ۱۵۰ | ۸۰×۷۰ | ۸ | ۶۰۰ تا ۲۰۰۰ |
| ۱۴۰ | ۹۰×۸۰ | ۱۷۰ | ۹۰×۸۰ | ۱۶۰ | ۹۰×۸۰ | ۹ | |
| ۱۵۰ | ۹۰×۸۰ | ۱۸۰ | ۹۰×۸۰ | ۱۷۰ | ۹۰×۸۰ | ۱۰ | |
| ۱۶۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۹۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۸۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۱ | |
| ۱۷۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۲۰۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۸۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۲ | |
| ۱۹۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۲۱۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۲۰۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۳ | |
| ۲۰۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۲۲۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۲۱۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۵ | |
| ۱۴۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۷۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۶۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۹ | ۱۲۰۰ تا ۸۰۰۰ |
| ۱۵۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۸۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۷۰ | ۱۰۰×۸۰ | ۱۰ | |
| ۱۶۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۹۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۸۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۱ | |
| ۱۷۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۲۰۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۸۰ | ۱۱۰×۹۰ | ۱۲ | |
| ۱۹۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۲۱۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۲۰۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۱۳ | |
| ۲۰۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۲۲۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۲۱۰ | ۱۲۰×۱۰۰ | ۱۵ | |
| شن درشت به هم فشرده، طبقات سنگ و گل رس خشک، سنگ سست، گل رس خشک و سفت سنگدار | | گل مخلوط، رس و ماسه نرم و مرطوب، شوره‌زار آبدار، طبقات گل رس و ماسه آبدار | | گل رس خشک و سفت شن مخلوط نرم به هم فشرده شده و سفت، خاک مخلوط رس، ماسه و قلوه سنگ خشک و سفت | | مشخصات خاک زمین | |

نکته:

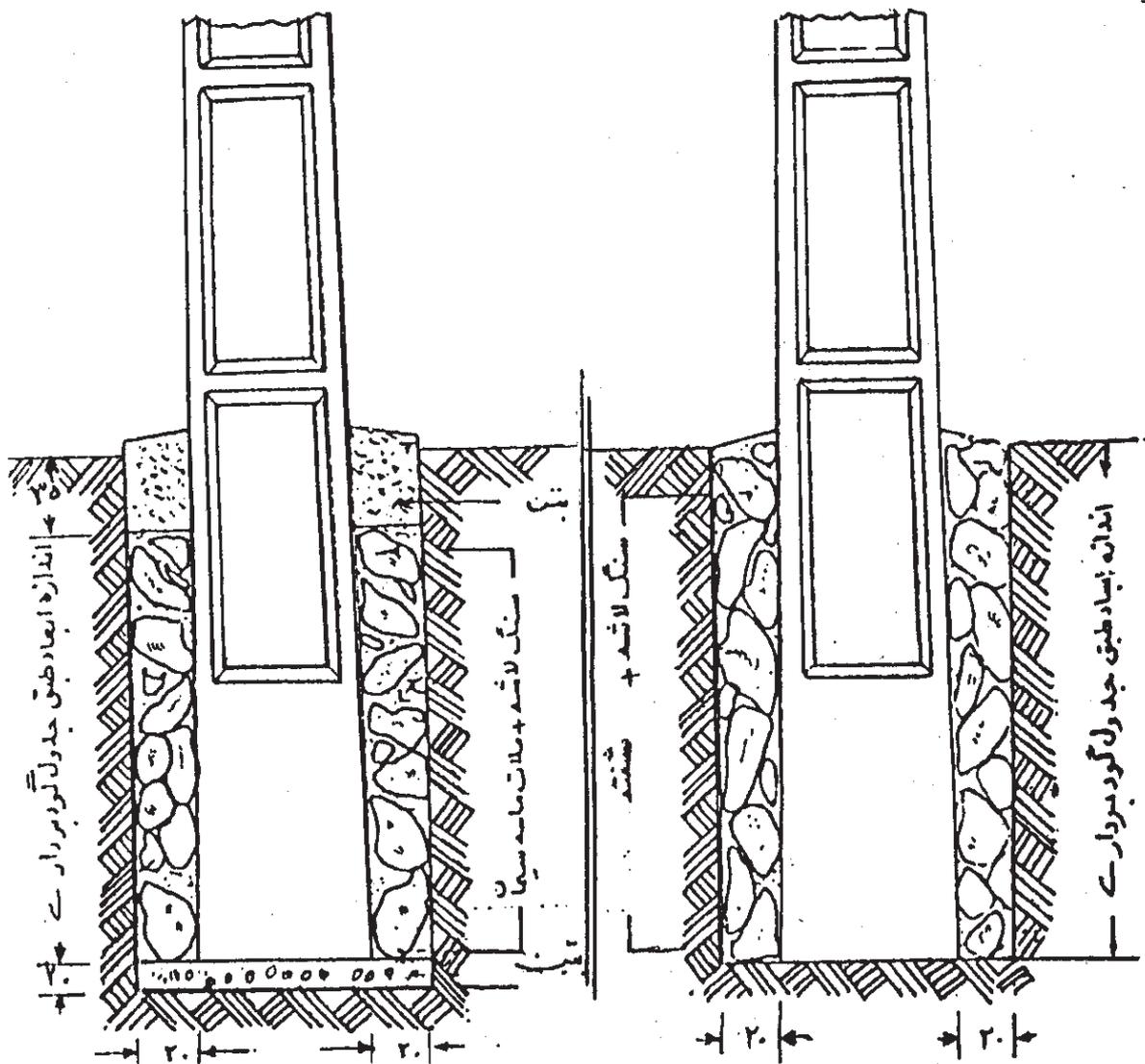
- ۱- برای زمین‌های سخت و سنگی، عمق هر گود برابر ۱۴ درصد طول تیر خواهد بود.
- ۲- برای کلیه تیرهای بتنی، کمترین فاصله مجاز از بدنه گود ۲۰ سانتیمتر می‌باشد.

جدول (۹-۲): حداقل عمق دفن پایه‌های چوبی

| نوع خاک | معمولی | | | سست | | | خوب | | | سنگ‌دار | | |
|------------------------------------|--------|--------|-------|-----|--------|-------|-----|--------|-------|---------|--------|-------|
| | سبک | معمولی | سنگین | سبک | معمولی | سنگین | سبک | معمولی | سنگین | سبک | معمولی | سنگین |
| شرایط آب و هوایی نوع پایه (متر) | | | | | | | | | | | | |
| ۸ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۷ | ۱/۶ | ۱/۹ | ۲/۰ | ۱/۳ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۱ | ۱/۱ | ۱/۲ |
| ۹ | ۱/۵ | ۱/۷ | ۱/۸ | ۱/۷ | ۱/۹ | ۲/۱ | ۱/۳ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۱ | ۱/۲ | ۱/۳ |
| ۱۰ | ۱/۵ | ۱/۷ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۲/۰ | ۲/۲ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۶ | ۱/۱ | ۱/۲ | ۱/۳ |
| ۱۱ | ۱/۶ | ۱/۷ | ۱/۹ | ۱/۸ | ۲/۱ | ۲/۲ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۶ | ۱/۱ | ۱/۲ | ۱/۳ |
| ۱۲ | - | ۱/۷ | ۱/۹ | - | ۲/۱ | ۲/۳ | - | ۱/۶ | ۱/۷ | - | ۱/۳ | ۱/۴ |
| ۱۳ | - | ۱/۸ | ۲/۰ | - | ۲/۲ | ۲/۴ | - | ۱/۶ | ۱/۷ | - | ۱/۳ | ۱/۴ |
| ۱۴ | - | ۱/۹ | ۲/۱ | - | ۲/۳ | ۲/۴ | - | ۱/۷ | ۱/۷ | - | - | ۱/۵ |
| ۱۵ | - | - | ۲/۱ | - | - | ۲/۵ | - | - | ۱/۸ | - | - | ۱/۵ |
| ۱۶ | - | - | - | - | - | - | - | - | ۱/۸ | - | - | ۱/۶ |
| ۱۷ | - | - | - | - | - | - | - | - | ۱/۹ | - | - | ۱/۶ |
| ۱۸ | - | - | - | - | - | - | - | - | ۱/۹ | - | - | ۱/۷ |
| ۱۹ | - | - | - | - | - | - | - | - | ۲/۰ | - | - | ۱/۷ |

۹-۲- نصب پایه‌های بتنی

در تیرهای پیش‌تنیده (که دارای مقطع توخالی هستند)، هنگامی که از مهار استفاده می‌شود یا فشار عمودی زیاد می‌باشد، به علت افزایش نیروی محوری در طول تیر باید به چگونگی انتقال نیرو (به زمین در کف تیر) توجه ویژه‌ای نمود و برای مقابله با تنش‌های لهیدگی در آن ناحیه، در زیر تیر از صفحه‌های بزرگتری کمک گرفت. این موضوع در مواقعی که جنس خاک زمین از نوع سست است، رعایت خواهد شد. شکل (۹-۱) مشخصات گود و دورچینی دو نوع پایه بتنی توخالی و پایه‌های کششی و زاویه را نشان می‌دهد.



مشخصات گود و دورچینی تیر بتنی میانی

- ۱- برای دورچینی تیرهای بتنی میانی در زمین‌های معمولی و سخت و سنگی، از سنگ لاشه و دوغاب ملات سیمان استفاده و سنگ لاشه‌ها به خوبی کوبیده شود.
- ۲- برای دورچینی تیرهای بتنی میانی در زمین‌های شست و مرطوب، از سنگ لاشه و شفته بتن به معیار ۲۵۰ کیلوگرم در مترمکعب استفاده شود.

مشخصات گود و دورچینی تیرهای انتهایی و زوایا

- ۱- برای دورچینی تیرهای بتنی انتهایی و زوایا و ترانس در زمین‌های مختلف، از سنگ لاشه و ملات ماسه و سیمان و بتن (نوع ۲) به معیار ۳۵۰ کیلوگرم در مترمکعب استفاده شود.
- ۲- پس از سنگ چینی، هر لایه سنگ توسط دیلم کوبیده شده توسط دوغاب سیمان به خوبی پر می‌شود.

شکل (۹-۱): نحوه اجرای فونداسیون و نصب پایه‌های بتنی

هادی‌ها و کابل‌ها

جدول (۴): مشخصه‌های آلومینیم- فولاد استاندارد شبکه‌های توزیع فشار متوسط

| نام تجاری | تعداد مفتول | | قطر مفتول (mm) | | قطر نهایی (mm) | سطح مقطع (mm ²) | | | | وزن (kg/km) | | | مقاومت DC Ω/km | نیروی گسیختگی N | راکتانس Ω/km |
|-----------|-------------|----------|----------------|----------|----------------|-----------------------------|----------|--------|----------|-------------|----------|-------|----------------|-----------------|--------------|
| | فولاد | آلومینیم | فولاد | آلومینیم | | فولاد | آلومینیم | فولاد | آلومینیم | فولاد | آلومینیم | فولاد | | | |
| فاکس | ۶ | ۱ | ۲/۷۹ | ۲/۷۹ | ۸/۳۸ | ۳۶/۶۶ | ۶/۱۱ | ۴۲/۷۷ | ۱۰۱ | ۴۸ | ۱۴۹ | ۷/۵ | ۰/۷۸۲۲ | ۱۲۸۱۲ | ۰/۲۸۳۵ |
| مینک | ۶ | ۱ | ۳/۶۶ | ۳/۶۶ | ۱۰/۹۸ | ۶۳/۱۳ | ۱۰/۵۲ | ۷۳/۶۵ | ۱۷۳ | ۸۲ | ۲۵۵ | ۱۲/۹ | ۰/۴۵۴۵ | ۲۱۳۱۳ | ۰/۲۶۶۴ |
| هاریا | ۷ | ۷ | ۴/۳۹ | ۱/۹۳ | ۱۴/۵۷ | ۱۰۵/۹۵ | ۲۰/۴۸ | ۱۲۶/۴۳ | ۲۹۰ | ۱۶۰ | ۴۵۰ | ۲۱ | ۰/۲۷۱۲ | ۳۹۹۷۷ | ۰/۲۶۶۴ |
| لینکس | ۳۰ | ۷ | ۲/۷۹ | ۲/۷۹ | ۱۹/۵۳ | ۱۸۳/۴ | ۴۲/۷۷ | ۲۲۶/۲ | ۵۰۷ | ۳۳۵ | ۸۴۲ | ۴۴/۷ | ۰/۱۵۷۶ | ۷۹۸۰۰ | ۰/۲۲۷۷ |

۵-۵-۳- نیروی گسیختگی

مقدار این نیرو می‌تواند از مجموع نیروهای گسیختگی مفتولها تا میزان ۹۵ درصد کمتر باشد و در هر صورت حداقل مقدار آن برای هادیهای مختلف نباید از ۹۵ درصد مقادیر مندرج در جدول ۱۳ کمتر باشد.

۵-۵-۴- مقاومت الکتریکی DC

مقاومت الکتریکی هادیهای مورد نظر این استاندارد در ۲۰ درجه سانتیگراد و جریان DC، نباید از مقادیر عنوان شده در جدول ۱۵ بیشتر باشد. به علت پیچش مفتولها مقادیر مندرج در جدول ۱۵ کمی بیش از مقداری است که از حاصل تقسیم مقاومت مخصوص مس بر مجموع سطح مقطع مفتولهای سیم مسی بدست می‌آید.

۵-۵-۵- ظرفیت جریانی

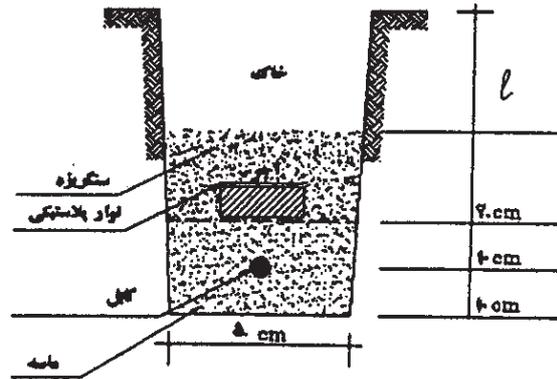
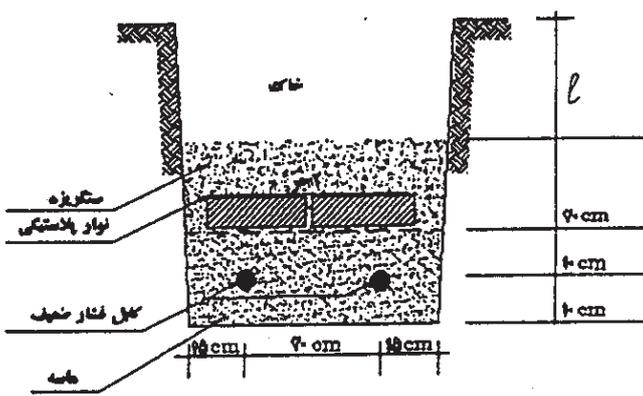
ظرفیت جریانی هادیهای مورد نظر این استاندارد نباید از مقادیر درج شده در جدول ۱۵ کمتر باشد. این مقادیر برای شرایط محیطی عنوان شده در پایین جدول می‌باشد و در صورت ساکن در نظر گرفتن هوا این مقادیر به میزان ۳۰ درصد کاهش می‌یابند.

جدول (۱۵): مشخصات هادیهای مسی

| سطح مقطع نامی mm^2 | سطح مقطع حقیقی mm^2 | مفتولها | | قطر نهائی mm | وزن تقریبی kg/km | نیروی گسیختگی N | مقاومت DC در ۲۰ درجه سانتیگراد Ω/km | ظرفیت جریانی A |
|-------------------------|--------------------------|---------|----------|-------------------|-----------------------|--------------------|--|-------------------|
| | | تعداد | قطر mm | | | | | |
| ۱۶ | ۱۵/۸۹ | ۷ | ۱/۷ | ۵/۱ | ۱۴۲ | ۶۳۷۰ | ۱/۱۲۹ | ۱۲۵ |
| ۲۵ | ۲۴/۲۵ | ۷ | ۲/۱ | ۶/۳ | ۲۱۹ | ۹۷۲۰ | ۰/۷۴۶ | ۱۶۰ |
| ۳۵ | ۳۴/۳۶ | ۷ | ۲/۵ | ۷/۵ | ۳۱۰ | ۱۳۷۷۰ | ۰/۵۲۶ | ۲۰۰ |
| ۵۰ | ۴۹/۴۸ | ۷ | ۳/۰ | ۹/۰ | ۴۴۷ | ۱۹۷۹۰ | ۰/۳۶۶ | ۲۵۰ |
| ۵۰ | ۴۸/۳۶ | ۱۹ | ۱/۸ | ۹/۰ | ۴۳۸ | ۱۹۴۰۰ | ۰/۳۷۶ | ۲۵۰ |
| ۷۰ | ۶۵/۸۲ | ۱۹ | ۲/۱ | ۱۰/۵ | ۵۹۷ | ۲۶۳۸۰ | ۰/۲۷۹ | ۳۱۰ |

۴-۱-۳- نصب کابل

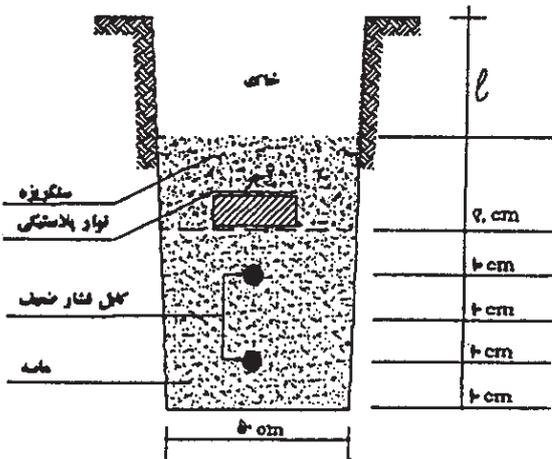
برای نصب کابل در داخل کانال خاکی ابتدا بایستی کف کانال کاملاً صاف، تمیز و کوبیده شده باشد و حداقل ۱۰ سانتیمتر ماسه نرم در گودال ریخته شود و کابل بر روی آن خوابانده شود. بعد از آن مجدداً روی کابل با قل ۱۰ سانتیمتر ماسه نرم پوشانده شود. به منظور حفاظت از کابل یک ردیف آجر به عرض ۲۲ سانتیمتر یا یک ردیف بلوک سیمانی بر روی این لایه چیده و سپس یک نوار پلاستیکی خبردهنده که بر روی آن عبارت "نوجه مسیر کابل" نوشته شده است کشیده شود. روی مجموعه تا ارتفاع ۲۰ سانتیمتر سنگریزه و سپس روی آن خاک معمولی ریخته و کوبیده تا فشرده شود. جزئیات نصب کابل و ابعاد کانال و فاصله بین کابلها در شکل (۵) آمده است.



جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل فشار ضعیف در یک ردیف افقی

جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

| | | | |
|--------------|--------------|----------------|---|
| کابل تا ۳۳KV | کابل تا ۲۰KV | کابل فشار ضعیف | |
| ۷۰ سانتیمتر | ۶۰ سانتیمتر | ۳۰ سانتیمتر | ۱ |



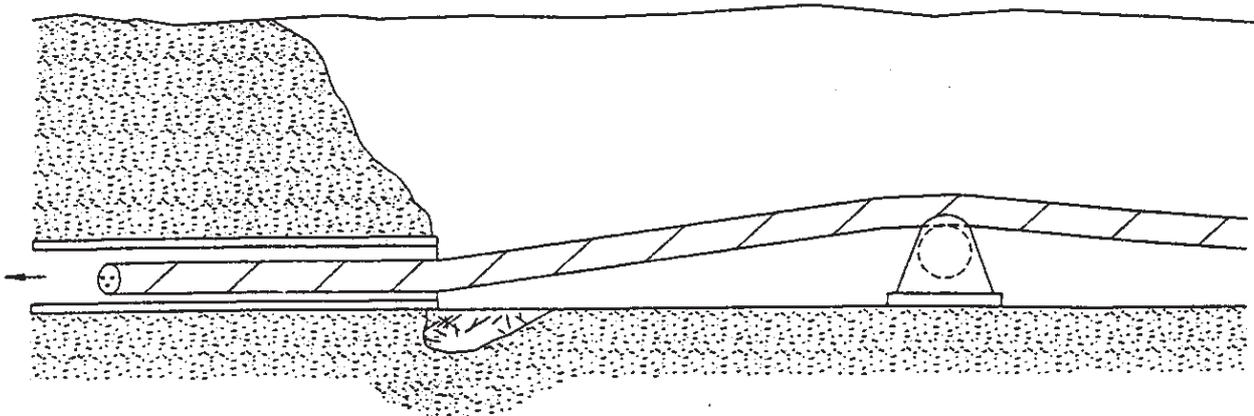
جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

فشار ضعیف در یک ردیف عمودی

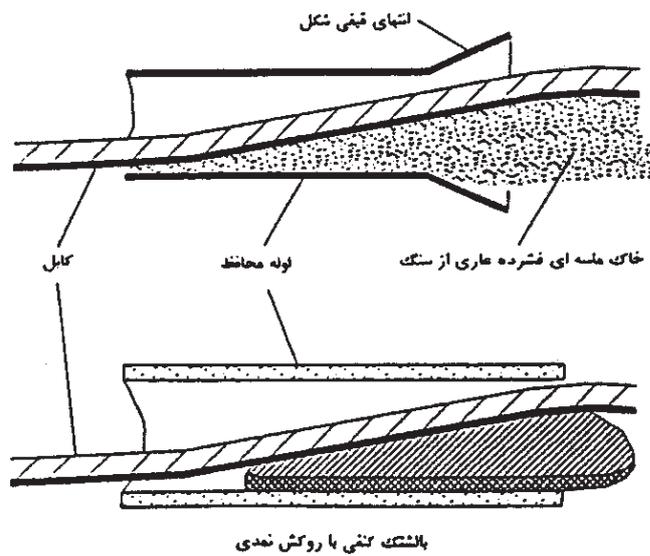
شکل (۵): جزئیات نصب کابل در گودال

۴-۱-۴- عبور کابل از لوله

هنگامیکه مسیر کابل یا جاده‌ها، خطوط راه‌آهن و ... تقاطع دارد کابل بایستی از میان لوله یا کانال بتونی عبور داده شود. محل لوله‌های کابل بایستی به نحوی انتخاب گردد که در عمل تحت تاثیر حداقل تداخل از کارهای دیگر قرار گیرد. لذا قوانین حریمها (بند ۳-۱-۵) در هر مورد باید رعایت شود، ضمناً بایستی توجه نمود که لوله بر روی خاکهای ناپایدار قرار نگیرد و دقت گردد تا لبه‌های تیز لوله به کابل آسیب وارد نکند، این تیزی بایستی به نحو مناسبی از بین برود و در شرایطی که لوله فولادی استفاده شود بهتر است لبه لوله به شکل قیف درآید. قبل از اینکه کابل به داخل لوله وارد شود (بعد از نصب لوله) باید در محل ورود و خروج کابل از لوله، گودالی مطابق شکل (۶) حفر شود تا از ورود سنگ و مواد اضافی دیگر به آن جلوگیری شود، قبل از کابل کشی بایستی داخل لوله توسط فرچه تمیز گردد. و بعد از اتمام کابل کشی از داخل لوله، انتها و ابتدای کابل داخل لوله با استفاده از خاک کوبیده شده یا بالشتک کنفی بصورت شکل (۷) محافظت گردد. در صورتیکه لوله طویل باشد، نیروی زیادی برای عبور کابل از لوله مورد نیاز می‌باشد که می‌توان از مواد چرب مانند روغن برای سهولت در کابل کشی استفاده کرد. بعد از لوله‌گذاری باید دهانه لوله‌ها کاملاً مسدود شده تا از سنگریزه به داخل لوله جلوگیری شود.



شکل (۶) : گودال در محل ورود کابل به لوله



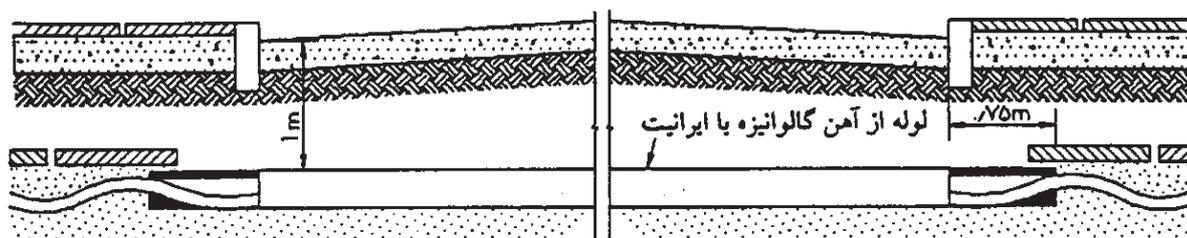
شکل (۷): محافظت کابل در ابتدا و انتهای لوله

حداکثر تعداد کابل‌های داخل کانال، مجرا و یا لوله باید چنان تعیین شود که کشیدن آن به آسانی امکان‌پذیر باشد. با توجه به این اصل توصیه می‌شود که قطر داخلی کانال یا لوله بیش از $1/5$ برابر قطر کابل یا دسته کابل‌های کشیده شده در داخل آن باشد. همچنین کلیه کابل‌های داخل و خارج ساختمان باید یک تکه بوده و از استعمال دو راهی وسط خط باید خودداری شود.

۴-۱-۵- حریمها

۴-۱-۵-۱- نحوه عبور کابل از خیابان و خطوط آهن

نحوه عبور از خیابانها و جاده‌ها و نیز محل تقاطع با خطوط آهن در شکل (۸) آمده است. معمولاً تعداد لوله‌ها با توجه به افزایش بار منطقه، یک یا دو عدد بیشتر در نظر گرفته می‌شود، داخل لوله باید یک سیم مهار وجود داشته باشد تا در موقع لزوم از آن برای قرار دادن کابل در لوله استفاده شود.



عبور از خیابانها و جاده‌ها



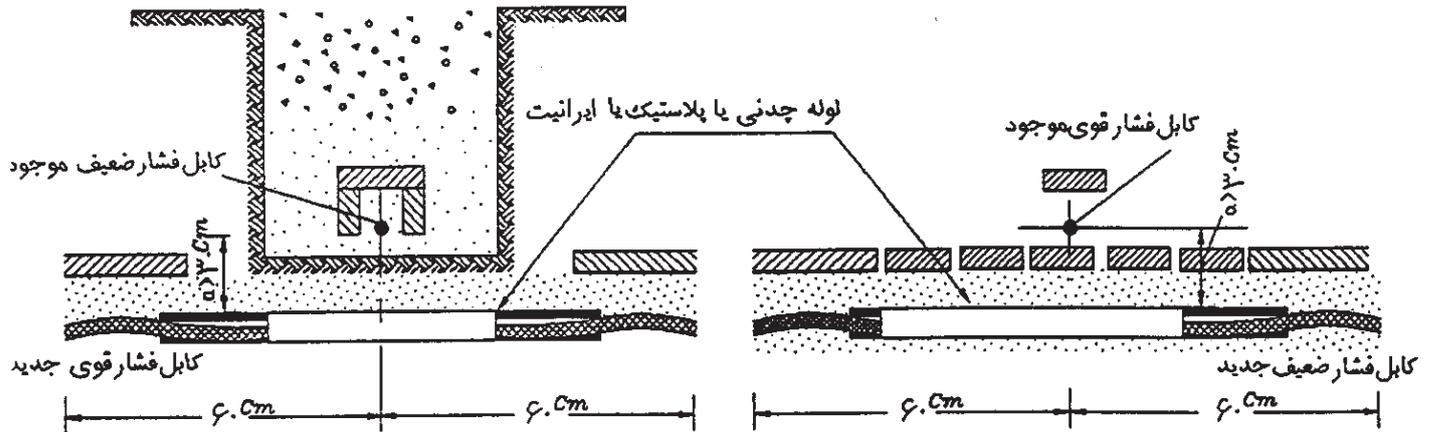
عبور از خطوط راه‌آهن

شکل (۸): نحوه عبور کابل از خیابانها و خطوط راه‌آهن

۴-۱-۵-۲- تقاطع کابل جدید برق با کابل قدیمی (برق یا مخابرات)

در صورت تقاطع کابل با کابل‌های دیگر (بخصوص کابل‌های با فشار متفاوت)، باید از یک لوله محافظ از جنس پلاستیک سخت با قطر و طول کابل، به طول حداقل ۱۲۰ سانتیمتر استفاده نموده و کابل را از داخل این لوله محافظ عبور داد. در محل ورود و خروج کابل از لوله باید کابل را بوسیله ریختن خاک کوبیده یا ماسه زیر آن محافظت کرد.

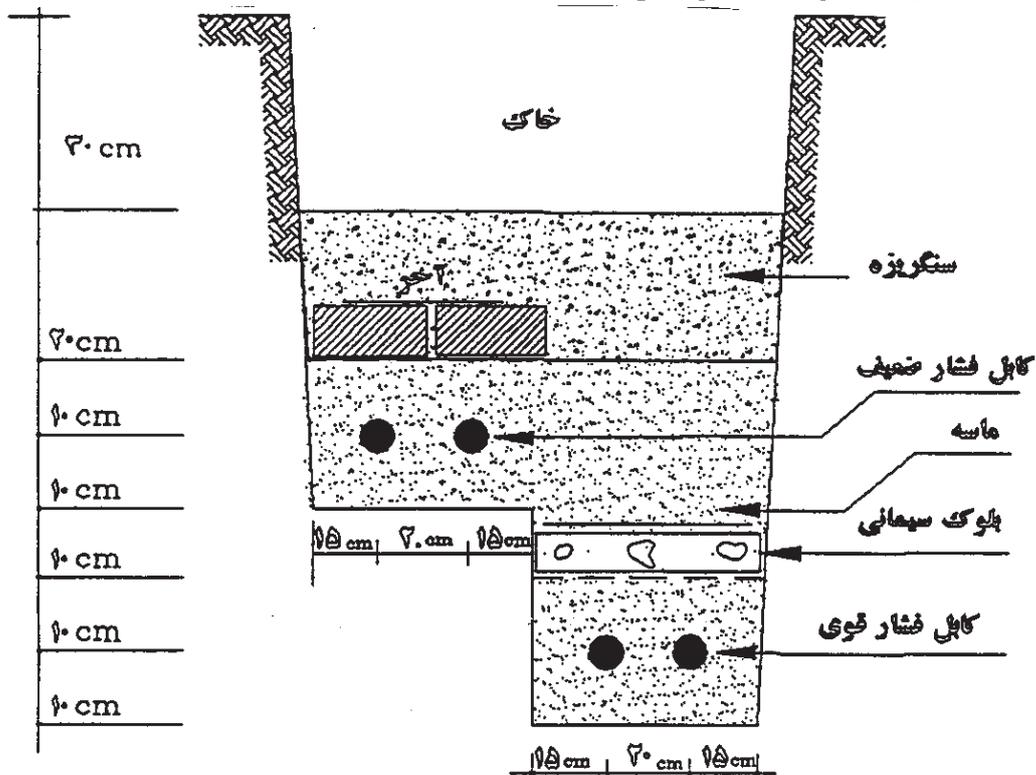
حداقل فاصله بین کابلها با فشارهای متفاوت نباید از ۳۰ سانتیمتر کمتر باشد، جزئیات این کار در شکل (۹) آمده است. در صورتی که کابل برق جدید (ضعیف یا قوی) با کابل مخابرات تقاطع داشته باشد فاصله حداقل ۳۰ سانتیمتر باید رعایت شده و کابل جدید از لوله‌ای به طول ۱۲۰ سانتیمتر عبور داده شود. در حالتی که کابل برق فشار ضعیف یا قوی جدید به موازات کابل مخابرات کشیده شود حداقل فاصله آن از کابل مخابرات ۳۰ سانتیمتر بطور افقی و ۳۰ سانتیمتر بطور عمودی می‌باشد.



شکل (۹): نحوه عبور کابل از کابل موجود زیرزمینی

۴-۱-۵-۳- عبور کابل فشار قوی و ضعیف در یک کانال

در مواردیکه کابل فشار قوی و ضعیف در یک کانال خاکی زیرزمینی نصب می‌شود، باید کانال به شکل پله‌ای (دو مسیر متفاوت) حفر و کابل فشار قوی در بستر پایینی و کابل فشار ضعیف در بستر بالایی خوابانده شود. جزئیات این مسئله در شکل (۱۰) آمده است.

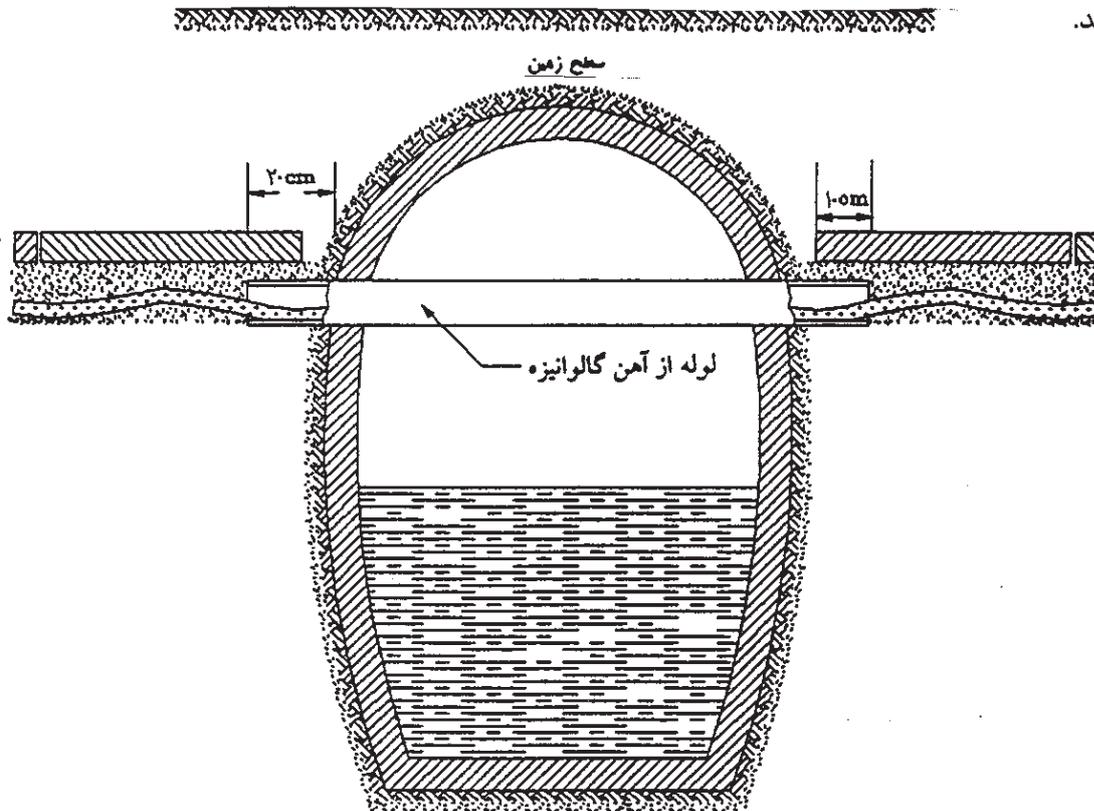


شکل (۱۰): جزئیات کانال خاکی مشترک جهت نصب کابل‌های فشار قوی و فشار ضعیف

۴-۵-۱-۴- تقاطع کابل با کانال فاضلاب

در صورت تقاطع کابل برق با کانال فاضلاب طرز قرار گرفتن لوله و فواصل مجاز مانند شکل (۱۱)

می باشد.



شکل (۱۱) : عبور کابل زیرزمینی از مجاری فاضلاب

۴-۵-۱-۵- عبور کابل برق به موازات لوله گاز

حداقل فاصله جداره کابلهای زیرزمینی برق از جدار لوله های گاز در مسیرهای موازی به شرح زیر

می باشد:

- کابلهای فشار ضعیف: ۱ متر

- کابلهای ۲۰ Kv : ۲ متر

۴-۵-۱-۶- تقاطع کابل برق با لوله گاز

در تقاطعها حداقل فاصله عمودی بین کابلها و لوله های گاز به شرح زیر می باشد:

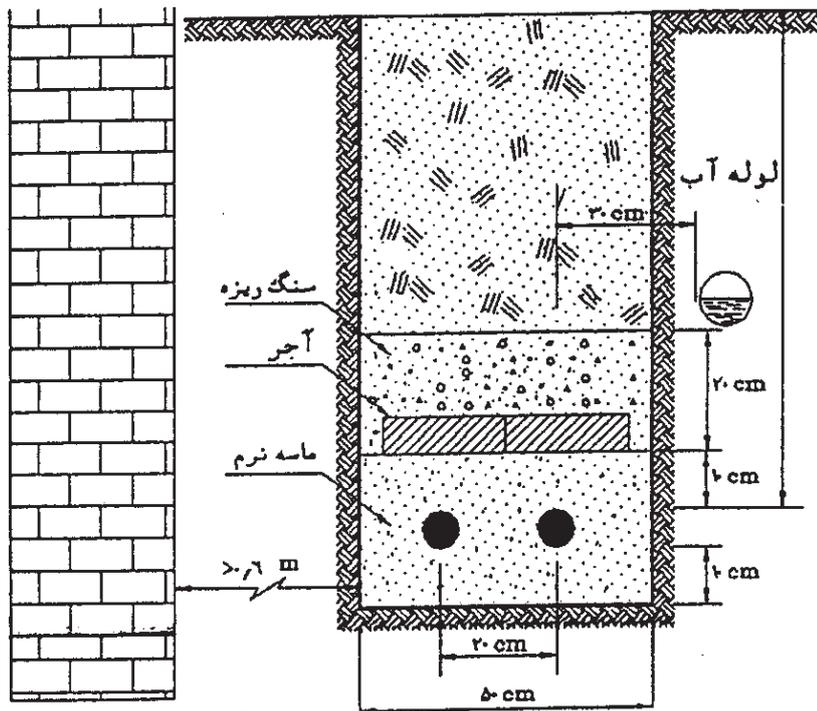
- کابلهای فشار ضعیف: ۰/۵ متر

- کابلهای ۲۰ Kv : ۱ متر

در این حالت طول لوله عبوری برابر ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود که جنس لوله می‌تواند پلیکا، سیمانی و یا فولادی باشد.

۴-۱-۵-۷- عبور کابل برق به موازات لوله‌های آب

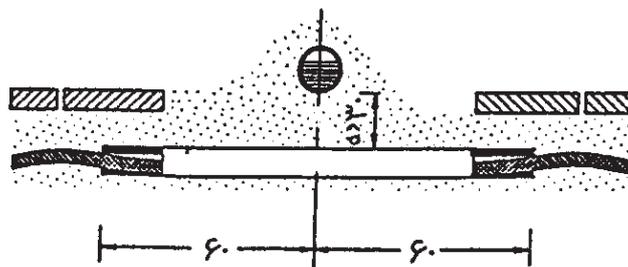
در این حالت فاصله افقی و عمودی کابل فشار ضعیف یا متوسط از لوله‌های آب برابر ۳۰ سانتیمتر می‌باشد که طرز قرار گرفتن آن در شکل (۱۲) آمده است.



شکل (۱۲): نحوه عبور کابل به موازات لوله‌های آب

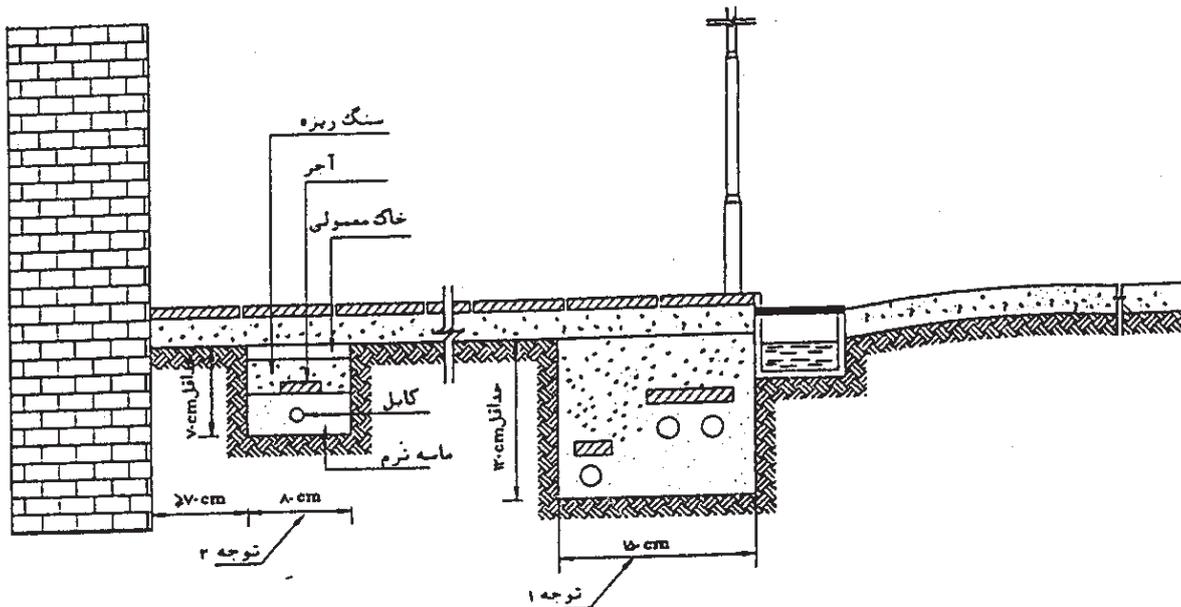
۴-۱-۵-۸- تقاطع کابل برق با لوله‌های آب

در تقاطعها حداقل فاصله عمودی کابل از لوله‌های آب برابر ۳۰ سانتیمتر می‌باشد. طول لوله عبوری برابر ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود. شکل (۱۳)



شکل (۱۳): نحوه عبور کابل زیرزمینی از لوله‌های آب

همانطوری که بیان شد بهترین مسیر برای کابل کشی پیاده‌رو می‌باشد در این حالت بهتر است کانال از کنار پایه‌های روشنایی عبور کند در این صورت علاوه بر این که می‌توان کابل‌های روشنایی را به همراه کابل‌های اصلی در این کانال قرار داد، انشعاب گرفتن از کابل روشنایی ساده‌تر انجام می‌شود. (شکل ۱۴)



شکل (۱۴): نشان دهنده کابل کشی از مسیر پیاده

توجه :

- ۱- این قسمت بایستی برای کابل زیرزمینی برق فشار متوسط و ضعیف و روشنایی معابر اختصاص داده شود.
- ۲- در صورت امکان این قسمت نیز جهت منظور فوق اختصاص داده شود.
- ۳- با توجه به سایر سرویس‌های موجود در زیر پیاده‌روها (تلفن، آب، گاز و...) اجرای این طرح در همه شرایط امکان‌پذیر نبوده و جلب موافقت سرویس‌های فوق‌الذکر لازم خواهد بود.

۲-۴ روش‌های مختلف کشیدن کابل

الف- استفاده مستقیم از تریلر کابل و وسیله‌ای که قرقره کابل روی آن قرار دارد، در صورتی امکان‌پذیر است که هیچگونه مانعی در داخل گودال یا اطراف آن که مانع از انجام کار شود، وجود نداشته باشد.

سیستم‌های MOF

دستورالعمل طراحی، نظارت و اجرای سیستم‌های MOF

دفتر مهندسی و نظارت

گروه طراحی پروژه‌ها

تابستان ۹۴

فهرست مطالب

- مشخصات سیستم واگذاری انشعاب ولتاژ اولیه هوایی شامل یک دستگاه MOF با دژنکتور مربوطه
- لیست تجهیزات مربوط به سیستم‌های MOF
- نحوه اجرای سیستم ارت مربوط به سیستم‌های MOF
- نکات لازم جهت طراحی، نظارت و اجرای سیستم‌های MOF
- دیتل‌های اجرایی سیستم‌های MOF

مشخصات سیستم واگذاری انشعاب ولتاژ اولیه هوایی شامل یک دستگاه MOF با

دژنکتور مربوطه

جهت یکسان سازی مشخصات فنی تحویلی به متقاضیان، در ۱۵ بند ذکر شده در ذیل، مشخصات سیستم MOF بصورت کامل بیان شده و در مورد بندهایی که نیاز به محاسبات و یا ذکر توضیحات می باشد، بصورت "نکته" در زیر هر بند مشخص شده است.

۱- MOF دارای سه دستگاه ... / X₁/... CT: اندازه گیری و دو دستگاه PT: 20000/100 اندازه گیری با کلاس دقت ۰.۵ با سطح Burden مناسب باشد.

نکته ۱: جهت تعیین سایز CT می بایست با توجه به حد قدرت قراردادی (دیماند متقاضی) و از جدول ذیل نسبت به تعیین سایز CT اندازه گیری اقدام گردد. لازم به ذکر است که CTهای مربوط به سیستم های MOF بصورت دو کور ساخته می شود که فقط کور دوم آن مد نظر می باشد (X₁) ، بعنوان مثال برای حد قدرت قراردادی تا ۴۵۰ کیلو وات از ۳۰/۱۵/۵ CT: استفاده می گردد.

جدول ۱: سایز CTهای استاندارد

| نسبت تبدیل CTها | حد قدرت قراردادی (KW) |
|-----------------|-----------------------|
| ۱۰/۵/۵ | تا ۱۶۰ |
| ۲۰/۱۰/۵ | تا ۳۰۰ |
| ۳۰/۱۵/۵ | تا ۴۵۰ |
| ۴۰/۲۰/۵ | تا ۶۰۰ |
| ۵۰/۲۵/۵ | تا ۸۰۰ |
| ۶۰/۳۰/۵ | تا ۱۰۰۰ |
| ۸۰/۴۰/۵ | تا ۱۲۰۰ |
| ۱۰۰/۵۰/۵ | تا ۱۵۰۰ |
| ۱۲۰/۶۰/۵ | تا ۲۰۰۰ |

۲- CTها و PTها در یک مجموعه قرار گیرند. PTها در مقابل اضافه ولتاژهای ناشی از قطع فاز محافظت شده باشند.

۳- ایزولاسیون MOF بصورت عایق روغن با تجهیزات مربوط به کنترل فشار و تغییر و تعویض روغن باشد.

۴- تایپ تست معتبر ارائه شود.

۵- مناسب برای نصب در شرایط جغرافیایی و آب و هوایی استان کردستان بصورت Outdoor باشد.

۶- دارای ترمینال باکس فشار ضعیف باشد.

۷- همراه MOF ، یک دستگاه دیژنکتور فشارمتوسط هوایی (PCB) خلاء با محفظه قطع خلاء جهت محدود کردن دیمانند (X₂ آمپر) تهیه شود. این کلید باید دارای قابلیت قطع بار و قطع جریان خطا باشد و دارای رله ثانویه جهت تشخیص و قطع جریانهای خطا شامل اضافه جریان، اتصال کوتاه، قطع فاز و ارت فالت باشد و نحوه قطع بار در آن توسط اهرم قطع و وصل دستی و شستی‌های تعبیه شده در جعبه کنترل امکان پذیر باشد.

نکته ۲: جهت تعیین جریان مربوط به هر دیمانند (X₂) از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$0.0321 \times \text{مقدار دیمانند بر حسب کیلو وات} = \text{مقدار جریان هر دیمانند}$$

۸- باطری ۱۲ یا ۲۴ ولت و شارژر مربوطه بمنظور کارکرد ایمن کنترلر در زمان قطعی برق تعبیه گردد.

۹- نشانگرهای عملیاتی مانند نشانگر اضافه بار، اتصال کوتاه و خطای زمین، داخل جعبه کنترلر و بصورت LED موجود باشند.

۱۰- یک دستگاه PT با نسبت تبدیل 20000/220 بیرونی با سکو، جهت تغذیه دژنکتور و رله آن ارسال گردد.

۱۱- سکوی نصب دیژنکتور و MOF بر روی تیر بتونی چهار گوش (مشابه ترانسفورماتور قدرت بصورت جفت تیر ۱۲ متری) ارسال گردد.

۱۲- منحنی‌های حفاظتی رله قابل تغییر باشد و دارای انواع منحنی حفاظتی جهت اضافه جریانهای تاخیری و اتصال تاخیری از جمله IEC I ، IEC VI باشد. ضریب زمانی تنظیمات حفاظتی نیز قابل تغییر باشد و حداقل آن نباید از ۰.۰۱ بیشتر باشد و دارای پله‌های تنظیم ۰.۰۱ باشد. همچنین بایستی قابلیت قطع اضافه جریان‌های لحظه‌ای و اتصال زمین لحظه‌ای را در صفر ثانیه دارا باشد.

۱۳- تمامی تجهیزات به تأیید شرکت توزیع برق کردستان برسند.

۱۴- دستورالعملهای نصب، راه اندازی و بهره برداری ارائه گردد.

۱۵- ارائه گارانتی ۳ ساله تمامی تجهیزات ضروری است.

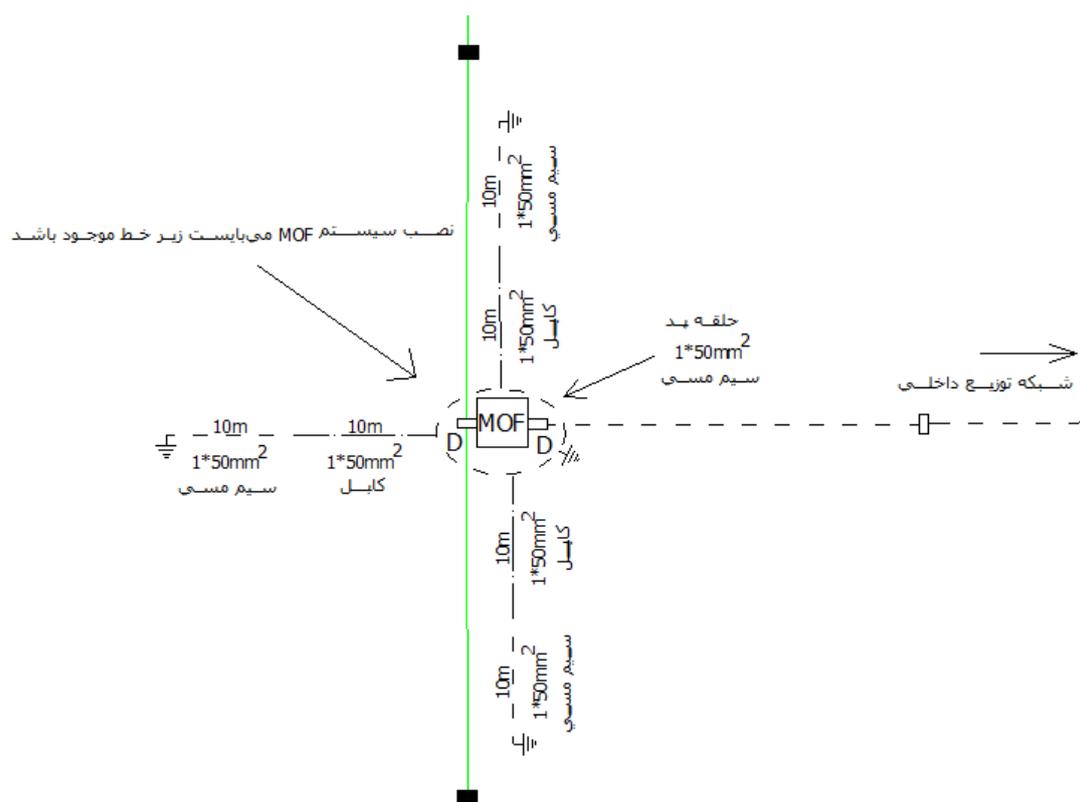
لیست تجهیزات مربوط به سیستم های MOF

| ردیف | تجهیزات | واحد | تعداد |
|------|--|---------|-------|
| ۱ | سیستم اندازه گیری هوایی ولتاژ اولیه MOF با متعلقات- | دستگاه | 1 |
| ۲ | تابلو مخصوص لوازم اندازه گیری MOF- | دستگاه | 1 |
| ۳ | برقگیر سیلیکونی - تزریق مستقیم | دستگاه | 6 |
| ۴ | قطع کننده (کلید جدا ساز هوایی) - | دستگاه | 3 |
| ۵ | حفر چاله ارت ۳ متری در زمین نیمه سنگی- | حلقه | 4 |
| ۶ | میله ارت مسی با انگشتی- | عدد | 4 |
| ۷ | بنتونیت- | کیلوگرم | 1,200 |
| ۸ | خاک رس- | مترمکعب | 1 |
| ۹ | سیم مسی ۵۰- | کیلوگرم | 44 |
| ۱۰ | کابل ۱*۵۰ پروتودور مسی- | متر | 70 |
| ۱۱ | کلمپ شکافدار مسی ۷۰-۵۰- | عدد | 8 |
| ۱۲ | لوله گالوانیزه ۲/۵ | متر | 18 |
| ۱۳ | تیر بتونی ۱۲/۶۰۰ | اصله | 2 |
| ۱۴ | حفر چاله ۱.۸ متری در زمین نیمه سنگی- | حلقه | 2 |
| ۱۵ | سنگ لاشه- | مترمکعب | 2 |
| ۱۶ | ماسه- | مترمکعب | 1 |
| ۱۷ | سیمان- | کیلوگرم | 300 |
| ۱۸ | کنسول گالوانیزه ۲/۲۵ | عدد | 1 |
| ۱۹ | کنسول گالوانیزه ۲/۴۴ | عدد | 3 |
| ۲۰ | تسمه دایاق- | عدد | 8 |
| ۲۱ | مقره سوزنی سرامیکی- | عدد | 3 |
| ۲۲ | پایه مقره راس تیر ۷۰ سانت سیلیکونی- | عدد | 1 |
| ۲۳ | سیم الومینیوم روکشدار ۷۰- | متر | 24 |
| ۲۴ | کابلشو بیمتال نمره ۷۰ - | عدد | 18 |
| ۲۵ | کلمپ جمپر ۷۰-۱۲۰- | عدد | 3 |
| ۲۶ | المنت فیوز (سایز المنت فیوز، نزدیکترین فیوز استاندارد به دو برابر جریان نامی می باشد). | عدد | 3 |
| ۲۷ | مهره چشمی- | عدد | 1 |
| ۲۸ | حفر کانال ارت ۴۰ در ۶۰ در زمین نیمه سنگی- | مترطول | 70 |
| ۲۹ | پیچ ومهره ۱۰*۵۰ یکسررزوه- | عدد | 18 |
| ۳۰ | پیچ ومهره ۱۶*۳۵۰ یکسررزوه- | عدد | 4 |
| ۳۱ | پیچ ومهره ۱۶*۴۰۰ یکسررزوه- | عدد | 14 |
| ۳۲ | پیچ ومهره ۱۶*۴۰۰ دوسررزوه - | عدد | 14 |
| ۳۳ | پیچ ومهره ۱۶*۳۵۰ دوسررزوه- | عدد | 4 |
| ۳۴ | سکو mof از ناودانی ۱۲ | دستگاه | 1 |
| ۳۵ | نوار تسمه با ضخامت ۳ میلیمتر | متر | ۸ |
| ۳۶ | ترانس ولتاژ ۲۲۰/۲۰۰۰ | دستگاه | 1 |
| ۳۷ | قطع کننده (سه فاز همزمان) | دستگاه | 1 |
| ۳۸ | کلمپ هات لاین بارکاب- | عدد | 3 |
| ۳۹ | کابلشو نمره ۵۰- | عدد | 4 |

نحوه اجرای سیستم ارت مربوط به سیستم‌های MOF

برای اجرای سیستم MOF نیاز به احداث ۴ سری سیستم ارت به شرح زیر می‌باشد.

- ۱- احداث یک سری ارت حفاظتی برای هر دو سری برقگیر، بدنه فشار متوسط و پد حفاظتی با مقاومت کمتر و یا برابر ۲ اهم
- ۲- احداث یک سری ارت جهت PT تغذیه دژنکتور (این PT تکفاز می‌باشد) با مقاومت کمتر و یا برابر ۵ اهم
- ۳- احداث یک سری ارت نقطه نول CT اندازه‌گیری با مقاومت کمتر و یا برابر ۵ اهم
- ۴- احداث یک سری ارت جهت بدنه تجهیزات فشار ضعیف تجهیزات با مقاومت کمتر و یا برابر ۲ اهم



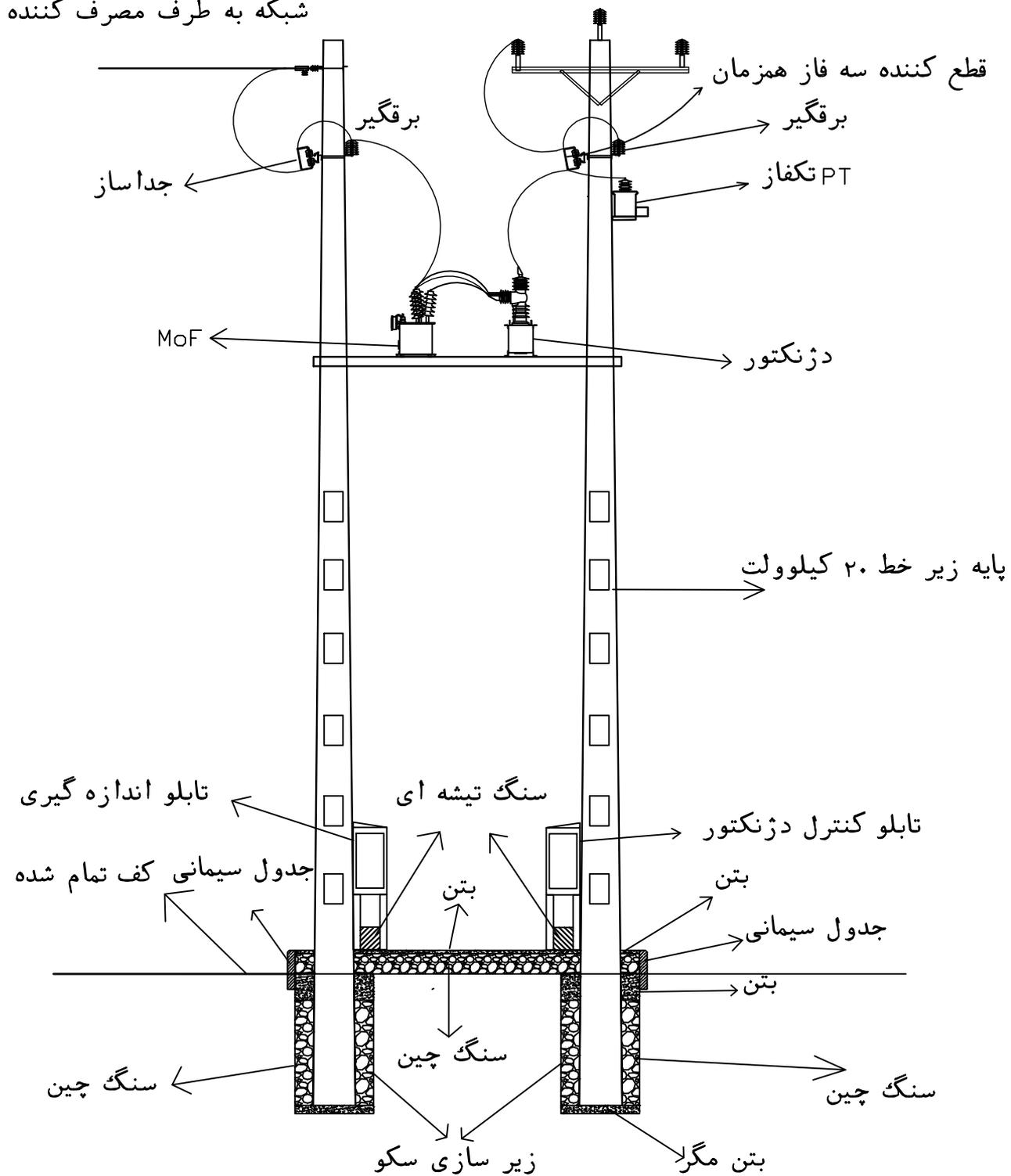
شکل ۱

نکات لازم جهت طراحی، نظارت و اجرای سیستم‌های MOF

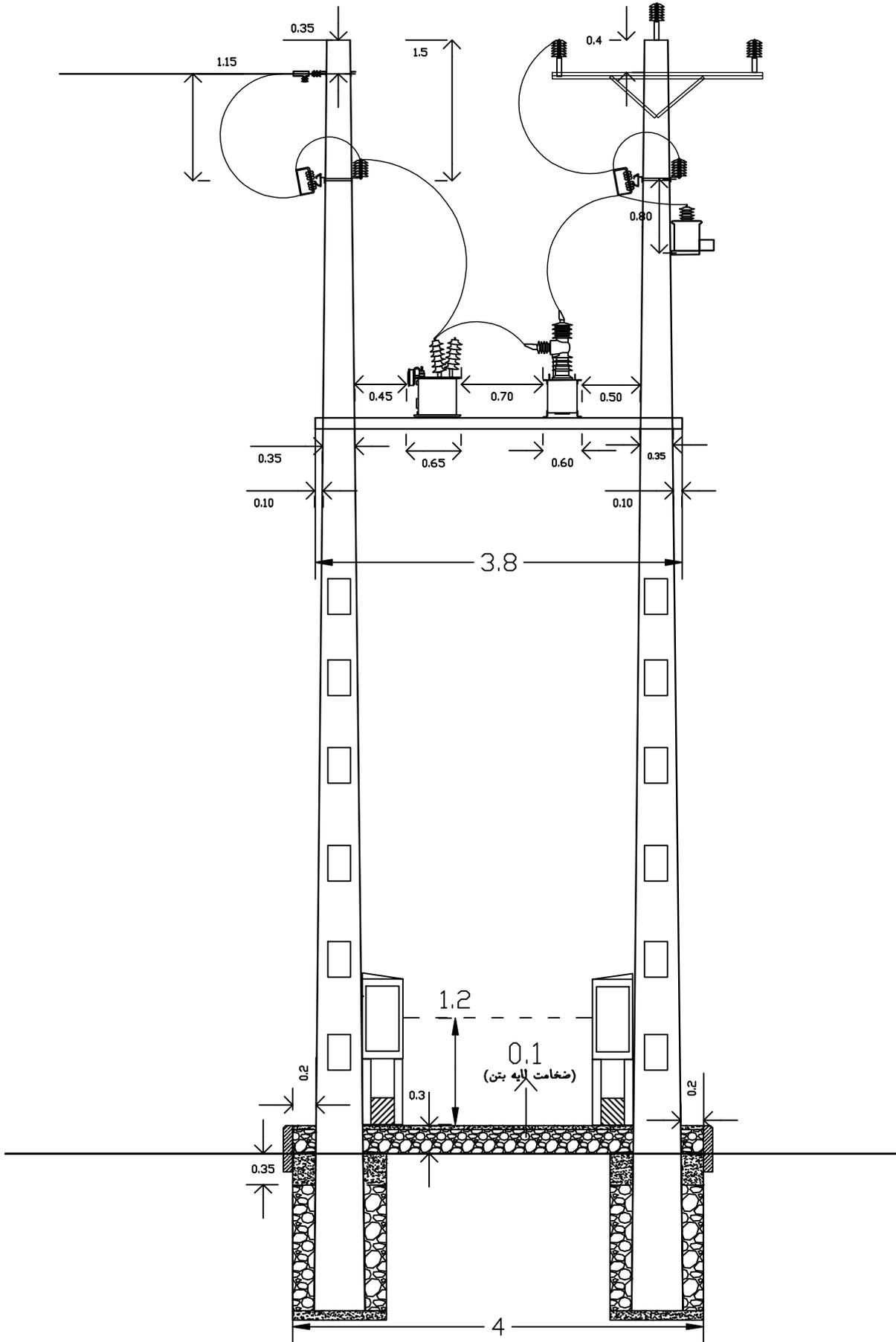
- ۱- سیستم‌های MOF زیر خط موجود نصب شده و بهره‌برداری شبکه‌ی بعد از سیستم MOF بعهدده مشترک بوده و هرگونه نصب پست هوایی، انشعاب‌گیری و... از این آنتن ممنوع می‌باشد.
- ۲- فاصله آکس به آکس پایه‌ها برابر $3/4$ متر می‌باشد.
- ۳- طول سکوی MOF برابر $3/8$ متر می‌باشد. (سکوی MOF باید با گالوانیزه گرم و به قطر 150 میکرون پوشش داده شود)
- ۴- قطع کننده در ورودی سیستم mof قرار می‌گیرد.
- ۵- سایز المنت فیوز، نزدیکترین فیوز استاندارد به دو برابر جریان نامی می‌باشد.
- ۶- جداکننده در خروجی سیستم mof (به طرف مصرف کننده) قرار می‌گیرد.
- ۷- ارتفاع نصب تابلوی کنترل دژنکتور، از کف تمام شده تا وسط تابلو $1/2$ متر می‌باشد.
- ۸- ارتفاع نصب تابلوی اندازه‌گیری، از کف تمام شده تا وسط تابلو $1/2$ متر می‌باشد.
- ۹- در زیر تابلوهای کنترل و اندازه‌گیری دو عدد سکوی فلزی با ارتفاع 80 سانتیمتر قرار می‌گیرد و تمامی کابل از زیر آن عبور داده می‌شود.
- ۱۰- تغذیه مربوط به pt تکفاز از خروجی قطع کننده (سه فاز همزمان) منشعب می‌گردد.
- ۱۱- برقیگر می‌بایست از نوع سیلیکونی تزریق مستقیم (۹ و یا ۱۰ پره) باشد.
- ۱۲- اطراف هر دو پایه 12 متری سکوه‌ای منظم با جدول سیمانی، سنگ لاشه و بتن با ابعاد مشخص شده در شکل‌های ۷ و ۸ احداث گردد. احداث سکوی مذکور در انتهای کار یعنی بعد از نصب پایه، لوله‌گذاری و... باشد، به صورتی که در آینده و در هنگام بهره‌برداری نیازی به هیچ‌گونه عملیاتی جهت تخریب سکو نباشد.
- ۱۳- جهت تسهیل در هنگام صعود و فرود از پایه‌ها، می‌بایست تمامی لوله‌ها در سمت نری پایه‌ها نصب شوند و برای مهار لوله‌ها به پایه از نوار تسمه با ضخامت 3 میلیمتر استفاده شود.
- ۱۴- در شکل‌های ۲ الی ۸ دیتل‌های اجرایی سیستم MOF مشخص شده و در هنگام طراحی، اجراء و نظارت پروژه‌ها می‌بایست مطابق آن اقدام گردد. (تمامی فواصل درج شده در دیتل‌های اجرایی بر حسب متر می‌باشد).

دیتل‌های اجرایی سیستم‌های MOF

شبكة به طرف مصرف کننده

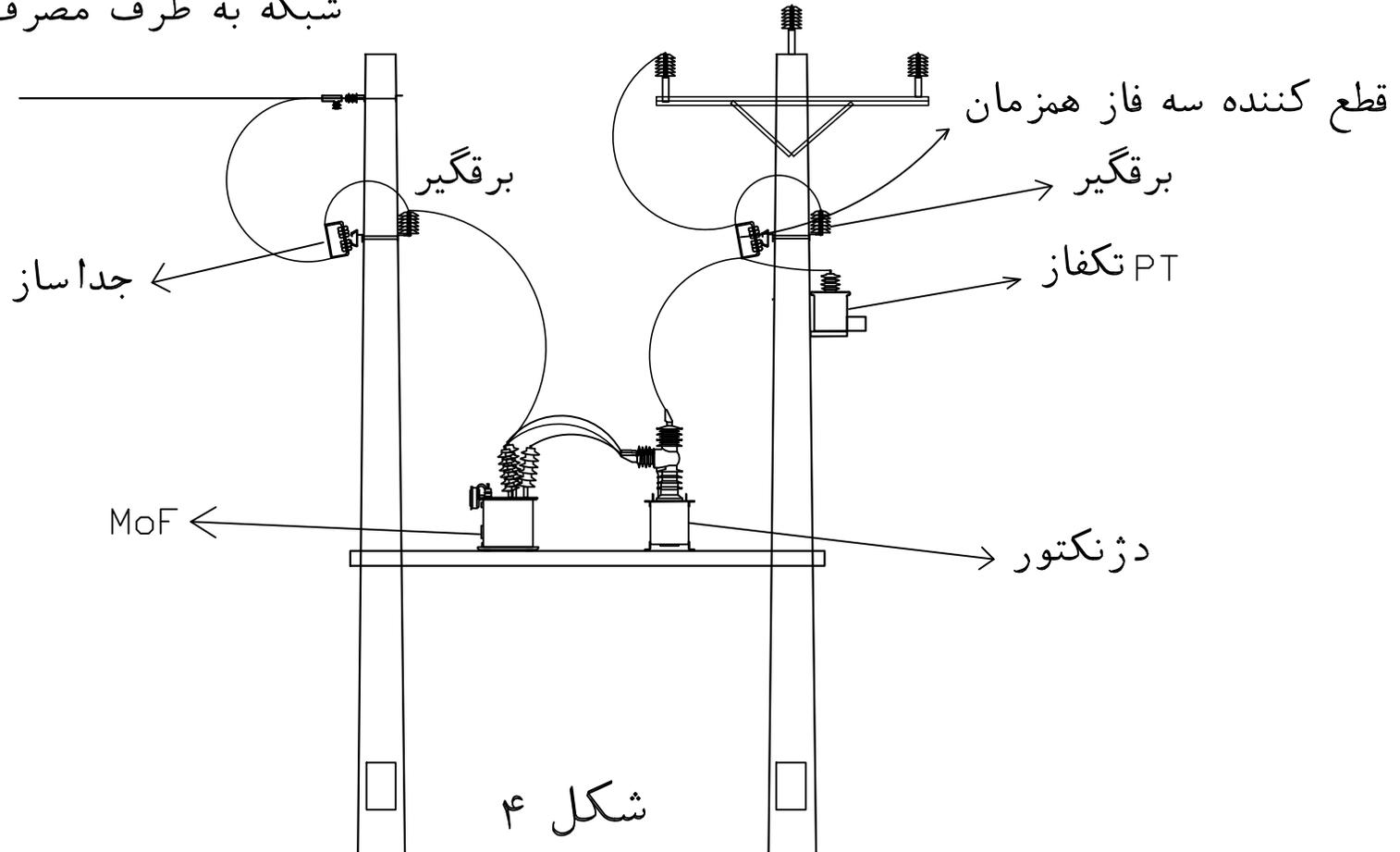


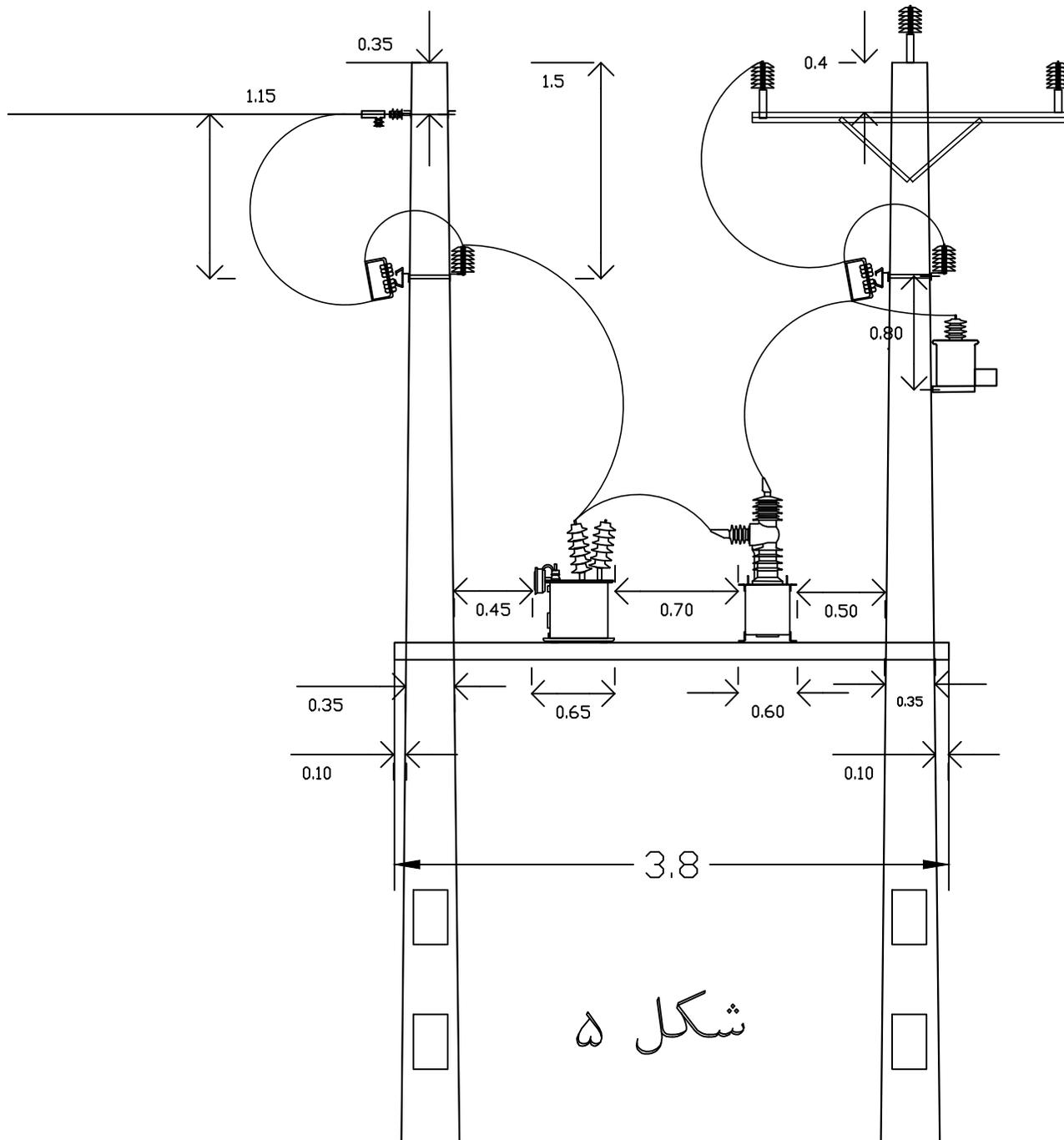
شکل ۲



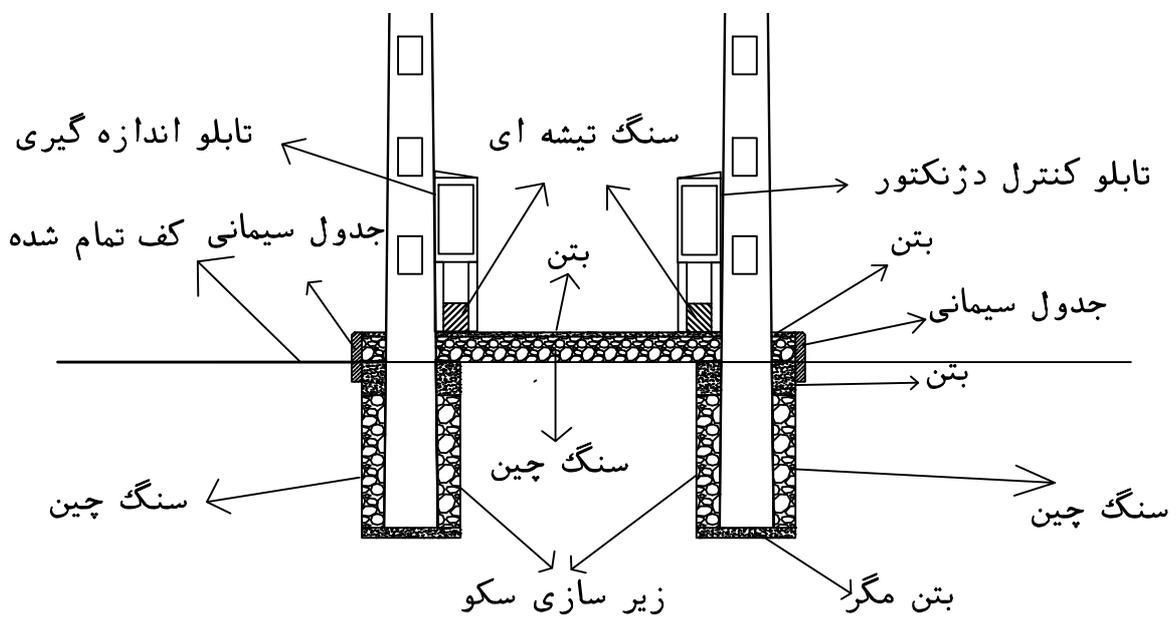
شکل ۳

شبکه به طرف مصرف کننده

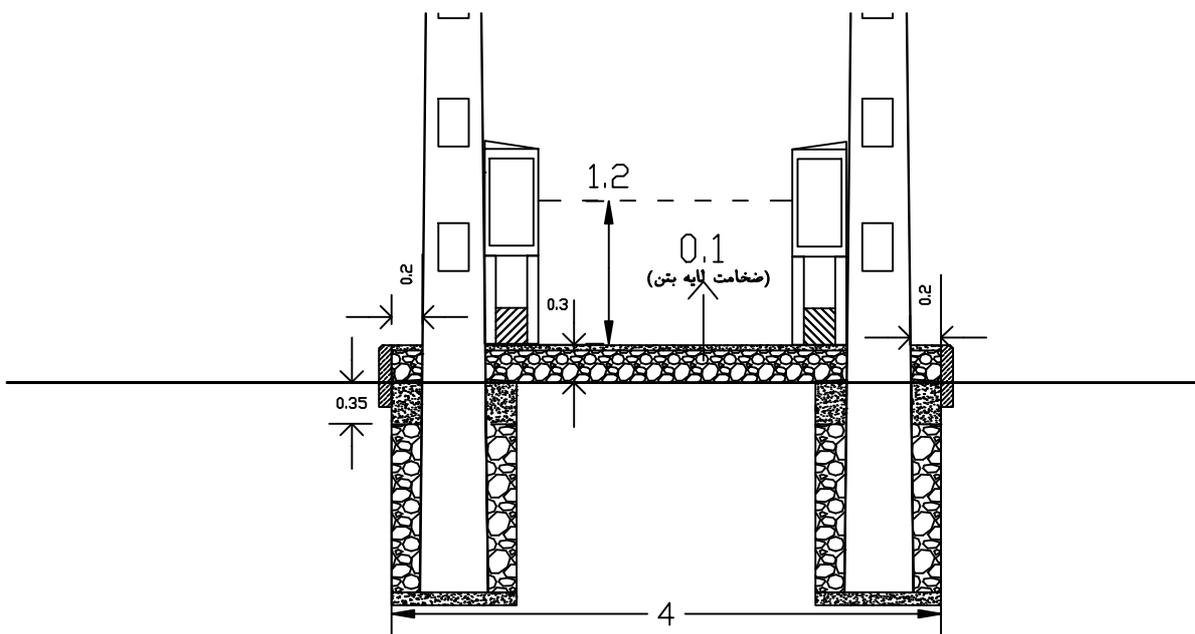




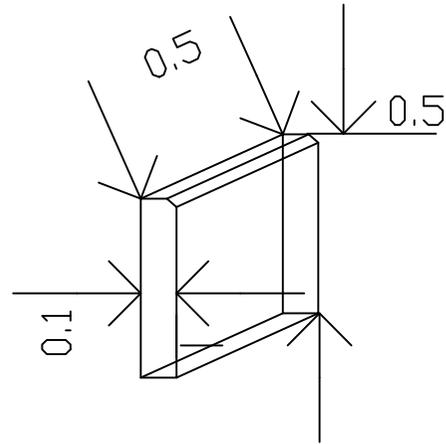
شکل ۵



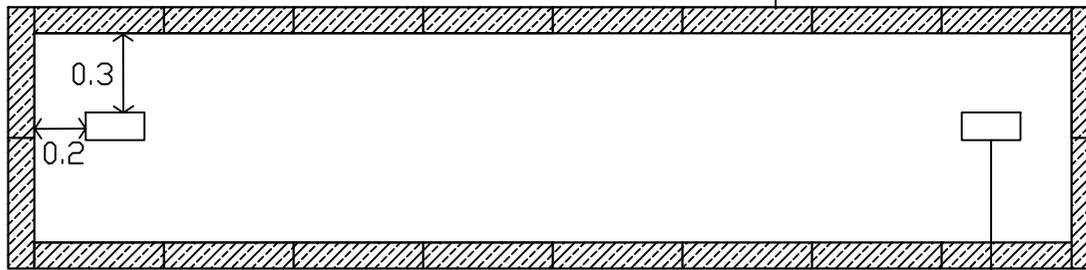
شکل ۶



شکل ۷



جدول سیمانی



پایه زیر خط ۲۰ کیلوولت

شکل ۸