



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
پژوهشگاه نیرو

عنوان گزارش : مشخصات کراس آرم‌های شبکه توزیع

عنوان پروژه: "بررسی، تحقیق و تهیه ضوابط و معیارهای فنی"

کد پروژه: PTRVT02

کارفرما: سازمان توانیر

پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

گروه پژوهشی خط و پست

آبان‌ماه ۱۳۸۲

پیشگفتار

گزارشات حاضر براساس موافقتنامه ۱۰۱-۸۰-۲۷۳ مورخ ۸۰/۷/۲۲ با موضوع "بررسی، تحقیق و تهیه ضوابط و معیارهای فنی" که مابین شرکت توانیر و پژوهشگاه نیرو منعقد شده است تهیه گردیده است. این گزارشات براساس استانداردهای موجود در زمینه شبکه و تجهیزات توزیع فشار متوسط و فشار ضعیف تدوین شده است. فهرست کلیه گزارشات در جدول صفحه بعد قید شده است.

لیست گزارشات مربوط به پروژه "بررسی، تحقیق و تهیه ضوابط و معیارهای فنی"

ردیف گزارشات	نوع کلی گزارشات	موضوعات	مستندات
۱	طراحی خطوط توزیع هوایی	- تابلوهای فشار ضعیف و متوسط	- پستهای هوایی توزیع
۲	هادیهای خطوط هوایی توزیع		- کلیات پستهای توزیع ۲۰ و ۳۳ کیلوولت زمینی
۳	براق‌الات خطوط هوایی		- تاسیسات پستهای ۲۰ و ۳۳ کیلوولت زمینی
۴	- حریم خطوط هوایی		- معماری و ساختمان پستهای توزیع زمینی
۵	- سیستم زمین پستهای توزیع		- فیزوهای فشار ضعیف
۶	- تیرهای فلزی، بتونی و چوبی		- ترانسفورماتورهای توزیع
۷	مقره‌های توزیع		- کلیدهای قدرت ۲۰ و ۳۳ کیلوولت
۸			- سکسیونرهای ۲۰ و ۳۳ کیلوولت
۹			- کابل‌های فشار متوسط و ضعیف
۱۰			- کاترودهای فشار متوسط
۱۱			- برقگیرهای فشار متوسط

لیست گزارشات

فهرست مطالب

- ۱-هدف و دامنه کاربرد ۱
- ۲-نیازها و خواسته‌ها ۱
- ۱-۲-۱- کلیات ۱
- ۲-۲- معرفی انواع آرایش پایه‌ها ۲
- ۳-انواع کنسول ۳
- ۱-۳-۱- کنسول گنبدی (تاجی) ۳
- ۲-۳-۲- کنسول جناقی ۴
- ۳-۳-۳- کنسول V شکل ۵
- ۴-۳-۴- کنسول‌های یکطرفه یا ساید آرم ۸
- ۱-۴-۳-۱- کنسول یکطرفه قائم یا پرچمی (طرح عمودی) ۸
- ۲-۴-۳-۲- کنسول یکطرفه L شکل یا افقی ۱۰
- ۵-۳-۵-۱- کنسول مستقیم یا کراس آرم ۱۲
- ۱-۵-۳-۱- کراس آرم‌های چوبی ۱۲
- ۱-۱-۵-۳-۱- شرایط ساخت ۱۳
- ۲-۱-۵-۳-۲- معیارهای انتخاب کراس آرم چوبی ۱۴
- ۳-۱-۵-۳-۳- نحوه نصب کراس آرم بر روی پایه ۱۶
- ۲-۵-۳-۲- کراس آرم کمپوزیت ۱۶
- ۳-۵-۳-۳- کراس آرم فلزی ۱۷
- ۴-۵-۳-۲- کراس آرم دوبل ۱۹
- ۶-۳-۶-۱- حایل کراس آرم ۱۹
- ۱-۶-۳-۱- تسمه فولادی ۱۹
- ۲-۶-۳-۲- نبشی حایل ۲۰
- ۴-معیارهای انتخاب کراس آرم ۲۱

- ۴-۱-معیارهای مکانیکی ۲۱
- ۴-۱-۱-نیروهای قائم (T_V) ۲۱
- ۴-۱-۲-نیروهای افقی (T_H) ۲۱
- ۴-۲-معیارهای الکتریکی ۲۳
- ۴-۲-۱-فاصله هادی از پایه ۲۳
- ۴-۲-۲-فاصله هادیها از یکدیگر ۲۳
- ۴-۳-نکات تجربی انتخاب کراس آرم ۲۴
- ۵-روش انتخاب کراس آرم ۲۵
- ۵-۱-انتخاب کراس آرم با جدول حداکثر اسپن ۲۶
- ۵-۲-انتخاب نبشی و ناودانی کراس آرم ۲۸
- ۶-نقشه‌های مربوط به آرایش پایه‌ها ۲۹
- پیوست (الف) شرایط تعیین کراس آرم با توجه به استاندارد AISC ۳۰
- پیوست ب: شرایط بارگذاری برای مناطق چهارگانه آب و هوایی کشور ۳۴
- پیوست ج: جزئیات اجرایی آرایش پایه‌های خطوط هوایی ۳۶

فهرست اشکال

- شکل (۱-۳): کنسول تاجی ۴
- شکل (۲-۳): جزئیات ساخت کنسول جناقی ۵
- شکل (۳-۳): جزئیات ساخت کنسول V شکل ۷
- شکل (۴-۳): کنسول یکطرفه ۶۰ درجه ۹
- شکل (۵-۳): کنسول یکطرفه قائم ۱۰
- شکل (۶-۳): کنسول یکطرفه افقی با آرایش افقی هادیها ۱۱
- شکل (۷-۳): کنسول یکطرفه افقی با آرایش مثلثی هادیها ۱۱
- شکل (۸-۳): آرایش‌های کنسول مستقیم ۱۲
- شکل (۹-۳): جزئیات ساخت و سوراخکاری کراس آرم چوبی ۱۳
- شکل (۱۰-۳): عرض مجاز چوب فشاری یا کششی در کراس آرم چوبی ۱۴
- شکل (۱۱-۳): محل نصب کراس آرم چوبی در روی پایه ۱۶
- شکل (۱۲-۳): کراس آرم فلزی به طول ۲/۴۴ متر ۱۸
- شکل (۱۳-۳): تسمه حایل فولادی ۲۰

فهرست جداول

- جدول (۱-۳): قطر مجاز گره در کراس آرم جویی ۱۵
- جدول (۲-۳): خواص مکانیکی کراس آرم کمیوزیت ۱۷
- جدول (۱-۵): بیشترین اسپن مجاز در استفاده از کراس آرمها ۲۷
- جدول (۲-۵): تعیین نوع کراس آرم در شرایط جوی متوسط و گرمسیر ۲۸
- جدول (۳-۵): تعیین نوع کراس آرم در شرایط جوی سخت و کوهستانی ۲۸
- جدول الف- ۱: نحوه انتخاب $\frac{KL}{r}$ را برحسب F_e برای نبشی ۳۲
- جدول (الف-۲): مشخصات فنی نبشی ۳۳

بخش اول
اصول طراحی و مهندسی

فهرست مطالب

۱- هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد شامل معیارهای طراحی الکتریکی و مکانیکی کراس آرم در خطوط توزیع و همچنین کراس آرم‌های مناسب برای شرایط آب و هوایی و هادیهای مختلف می‌باشد.

۲- نیازها و خواسته‌ها

۱-۲- کلیات

برای نگهداری هادی‌ها و مقره‌ها روی تیر، از کنسول استفاده می‌شود. کراس آرم^۱ نوعی کنسول به شکل بازوی متقاطع با پایه (به شکل صلیب) است که در شبکه توزیع برق به طور انبوه استفاده می‌شود. ساخت انواع کنسول و کراس آرم با شکل‌های گوناگون امکان‌پذیر است اما معیارهای الکتریکی و مکانیکی طراحی کنسول خطوط توزیع و کراس آرم مناسب برای شرایط آب و هوایی و همچنین هادی‌های مختلف با در نظر گرفتن مسایل اقتصادی در ساخت و بهره‌برداری می‌تواند موجب تجدید نظر در طرح آنها شود. با توجه به حجم بالای خطوط توزیع هوایی در شبکه‌ها و انواع شرایط بارگذاری کشور، مواردی چند در انتخاب کنسول قابل ملاحظه خواهند بود که بشرح زیر هستند:

۱. استفاده از کمترین مواد
۲. سادگی در ساخت
۳. استفاده کمتر از پیچ و اتصالات
۴. کم بودن هزینه نگهداری، تعمیر و کنترل
۵. راحتی کار توسط سیمبازان عملیاتی
۶. ایجاد تقارن در ممان وارده به تیر نصب نشده
۷. رعایت فاصله مجاز بین هادیها
۸. رعایت فاصله افقی سیم از پایه
۹. بهینه کردن حریم خطوط
۱۰. جاگیری کم و سادگی در نگهداری، انبار و حمل و نقل

^۱ - Cross Arm

۲-۲- معرفی انواع آرایش پایه‌ها

منظور از آرایش پایه، چگونگی نگهداری سیم‌های هوایی نسبت به یکدیگر است. چگونگی نگهداری هادی نسبت به هم، با رعایت کلیه معیارهای الکتریکی و مکانیکی به سه گروه تقسیم می‌شود، که در واقع نمایش مقطع عرضی موقعیت سیم‌ها و فاصله آنها در معیارهای گفته شده موثر خواهد بود:

الف) آرایش مثلثی هادی‌ها

ب) آرایش افقی هادی‌ها

ج) آرایش عمودی هادی‌ها

کلیه کنسولها و کراس آرمها، یکی از شکلهای گفته شده را به هادی خواهند داد. از طرف دیگر هر پایه در خطوط به دو صورت زیر اجرا می‌گردد:

الف) آرایش پایه بصورت میانی و یا توخطی و یا مماسی^۱

ب) آرایش پایه بصورت کششی یا انتهایی^۲

منظور از آرایش میانی آن دسته از پایه‌های خطوط توزیع می‌باشد که در مسیر مستقیم خط استفاده شده و فقط وظیفه نگهداری سیم و رعایت فاصله آن از زمین را بعهده داشته و بعلت یکسان بودن کشش افقی سیم در دو طرف آن، تحت آنچنان کششی در امتداد سیم نمی‌باشد. ولی در صورت وجود زاویه در خط هوایی و یا نقاطی که براساس شرایط طراحی، کشش سیم مورد نیاز باشد آرایش پایه بصورت کششی یا گوشه‌ای قابل اجرا می‌باشد. پایه انتهایی یک نوع پایه کششی یک طرفه می‌باشد که در ابتدا و انتهای خط بکار می‌رود.

در طراحی انواع کنسول و کراس آرمها، چگونگی نگهداری سیم در پایه میانی و طراحی آن چندان مشکل نیست بلکه پیچیدگی در طراحی بهینه پایه کششی متناسب با نوع آرایش مثلثی، افقی و یا قائم هادی‌ها می‌باشد که از تنوع کمتری برخوردار هستند.

^۱ -Tangent

^۲ - Dead - End

فهرست مطالب

۳- انواع کنسول

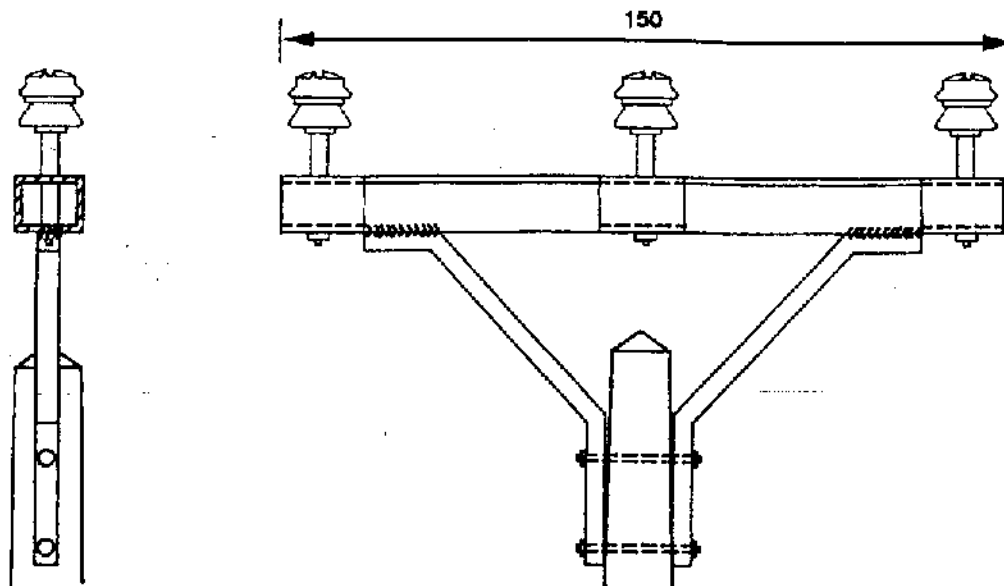
۳-۱- کنسول گنبدی (تاجی)

این کنسول که به شکل گنبدی می‌باشد در بالای تیر نصب می‌شود. این کنسول بصورت مجازی باعث افزایش طول تیر بتنی شده و برای کاربرد همزمان خطوط فشار ضعیف و متوسط در زیر هم مناسب است. با توجه به طرح ساخت این کنسول در دادن حالت "آرایش مثلثی" به هادیهای خطوط و حفظ تقارن الکتریکی، مفید واقع می‌شود. این کنسول بدلیل داشتن شکل شیب‌دار، می‌تواند در مناطق برف‌خیز مورد استفاده قرار گیرد. این کنسول بهترین آرایش برای حل مشکل یخ‌زدگی مقره‌ها، بعلت سر خوردن برف و یخ می‌باشد.

از جمله مشکلات کنسول گنبدی می‌توان به اجرای سیم‌کشی در فاز وسط (که به علت قرار گرفتن در داخل یک حلقه به دقت و مهارت کافی در سیم‌کشی نیاز دارد) اشاره کرد. این کنسول، در زوایا و پایه‌های کشتی یا انتهایی خطوط کاربرد ندارد.

جزئیات اجرایی کنسول گنبدی در نقشه شماره ۲۷ پیوست ج آمده است.

کنسول تاجی از گونه‌های کنسول گنبدی است که دارای مقره‌های سوزنی است و به هادیها آرایش افقی (در یک سطح) می‌دهد (شکل ۳-۱). آرایش افقی پایه میانی با استفاده از کنسول تاجی در نقشه شماره ۹ پیوست ج نشان داده شده است. این کنسول در مواقع تقاطع خطوط هوایی با یکدیگر و یا عبور خط هوایی با آرایش افقی هادیها از شبکه هوایی دیگر، استفاده می‌شود.



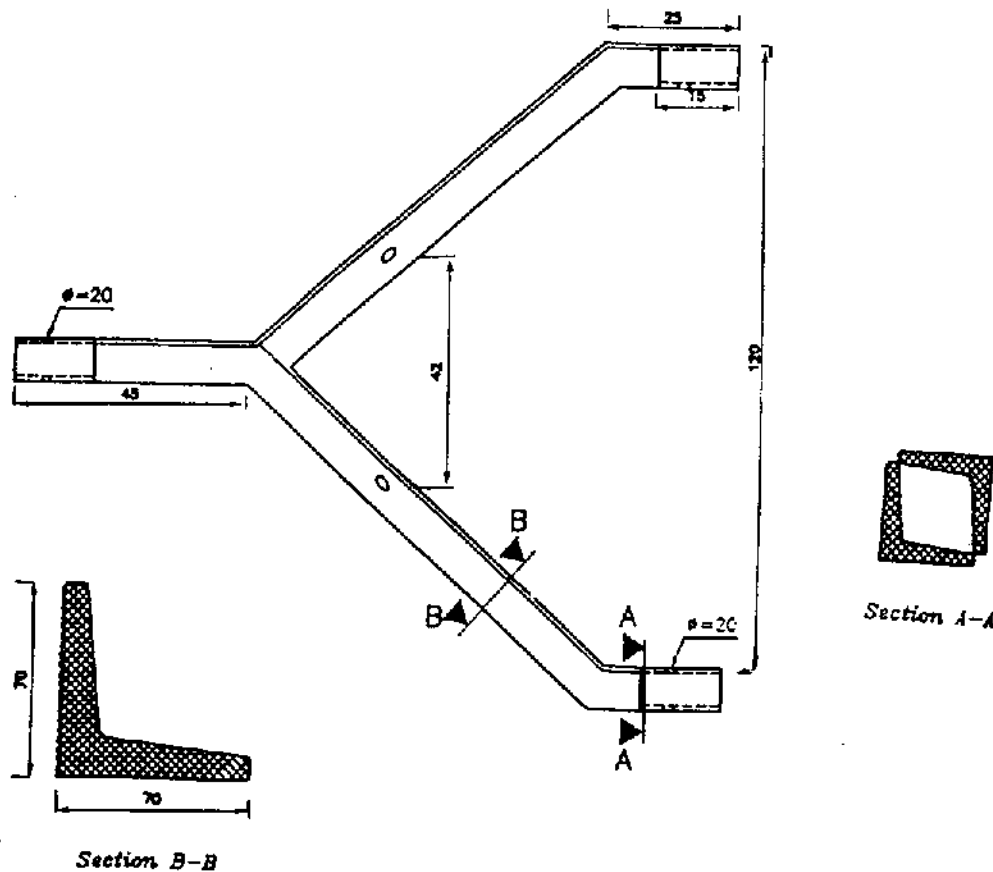
شکل (۱-۳): کنسول تاجی

۲-۳- کنسول جناقی

کنسول است که از جوش دادن دو المان فلزی مورب درست می‌شود و به علت داشتن طرح آرایش مثلثی هادیها و راحتی نصب و انشعاب‌گیری در شبکه توزیع کاربرد زیادی دارد. جزئیات ساخت کنسول جناقی در شکل (۲-۳) داده شده است. از مزایای کنسول جناقی، کاربرد پیچ و مهره کم، اتصال ساده و سریع آن روی پایه‌ها، انتقال راحت و تعادل نیروهای وارده به تیر می‌باشد.

در این کنسول، در صورت نصب مقره بشقابی آویزی در پایه‌های میانی، بر اثر وزش باد یا داشتن زاویه در مسیر خط، احتمال برخورد سیم و اتصال مقره آویز به بدنه کنسول جناقی افزایش می‌یابد. بنابراین در مرحله تکمیل ساخت کنسولهای جناقی، طرح کنسول V شکل ابداع و استفاده گردید.

جزئیات اجرایی کنسول جناقی در نقشه شماره ۲۴ پیوست ج آمده است.



شکل (۳-۲): جزئیات ساخت کنسول جناقی

۳-۳- کنسول V شکل

این طرح برای سیم‌کشی خطوط هوایی توزیع یا سطح مقطع هادی‌های بالاتر از 120 mm^2 و با مقره بشقابی آویز بسیار مناسب است. از مزایای این کنسول می‌توان به سهولت نصب سه فاز روی یک تیر میانی در هادیهای سنگین، امکان استفاده از سه زنجیره مقره بشقابی آویزی، کم بودن باند حریم درجه یک خط و بالا بودن تحمل و استقامت کنسول بدلیل یکپارچه بودن آن اشاره کرد. اگر محل اتصال دو نبشی مورب بجای جوش توسط پیچ و مهره فولادی بهم محکم شوند ضمن ایجاد قابلیت افزایش زاویه دهانه دو فاز واقع در یک طرف، حمل و نقل و انبار کردن آنها نیز ساده‌تر می‌شود.

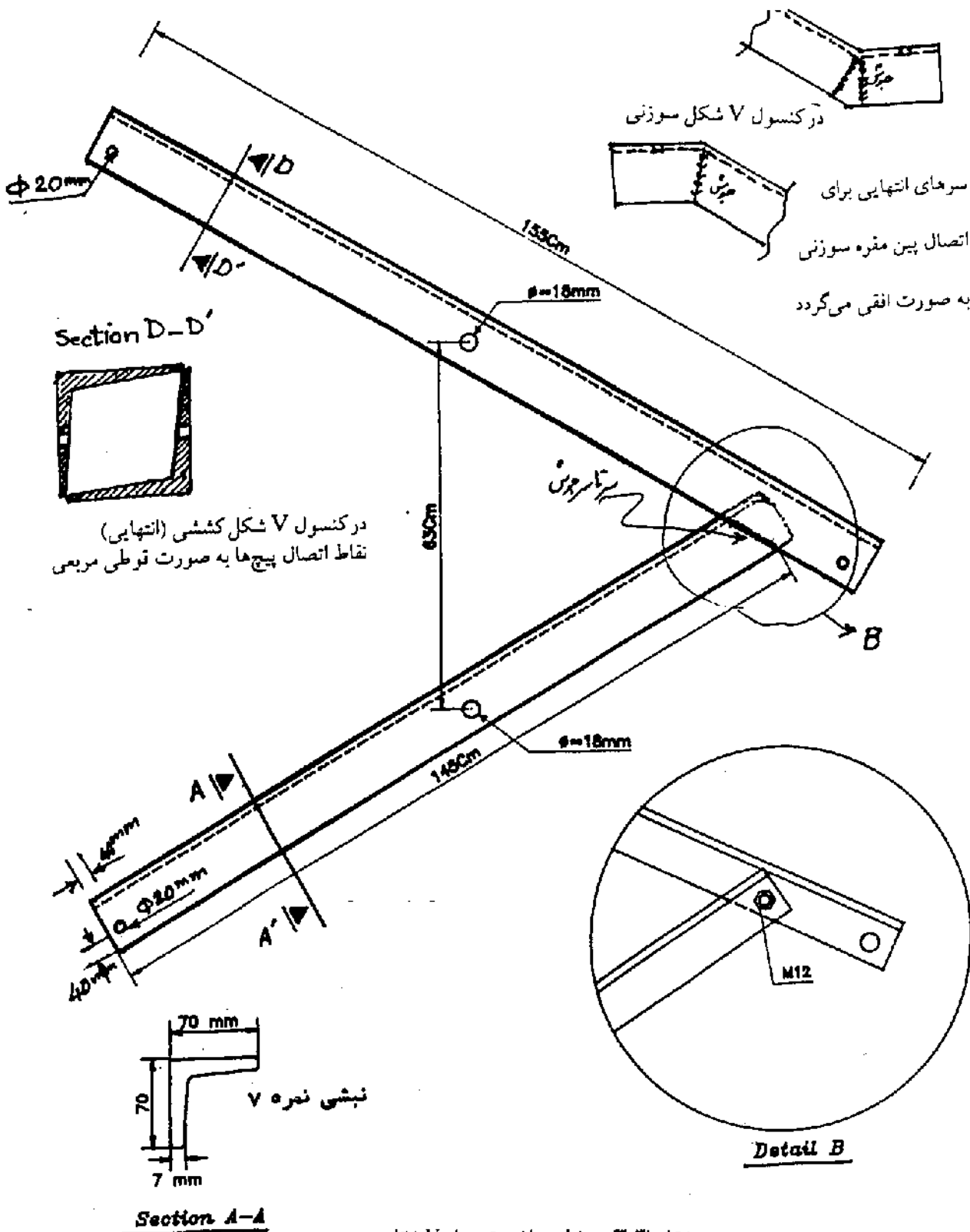
معایب کنسولهای V شکل بشرح زیر است:

الف) با زیر هم قرار گرفتن دو هادی واقع در یک طرف جناقی، احتمال برخورد فازها بهم بدلیل نوسانات خط و نشست و برخاست ناگهانی پرندگان، افزایش می‌یابد. در اینگونه مواقع باید طول یکی از بازوها را افزایش داد و یا طول اسپن را محدود کرد.

ب) در کنسولهای V شکل، برای پایه‌های کششی و زاویه‌ای که با استفاده از کنسول دوپل (دو کنسول V شکل پشت به پشت) و پیچ‌های دو سر؟ ایجاد می‌شوند. لازم است که بعلت وجود جمپ‌های هادی‌ها، طول آنها را با استفاده از دو شاخه (میله جلو بر مقرر) بازگرداند تا از نزدیکی فازها به بدنه کنسول جلوگیری شود.

جزئیات ساخت کنسول V شکل در شکل شماره (۳-۳) آمده است.

جزئیات اجرایی کنسول V شکل پایه‌های میانی و کششی در نقشه‌های شماره ۲۵ و ۲۶ پیوست ج آمده است.



شکل (۳-۳): جزئیات ساخت کنسول V شکل

۴-۳- کنسول‌های یکطرفه یا سایید آرم

در آرایش کنسول یکطرفه کلیه هادیها بصورت قائم (در زیر یکدیگر) یا افقی در یک طرف تیر قرار می‌گیرند. در این حالت، رعایت حریم درجه یک خطوط در طرف دیگر پایه براحتی امکان پذیر است. هادیها در طرح کنسول یکطرفه، به دو صورت زیر استقرار می‌یابند:

الف) آرایش عمودی هادیها با کنسول یکطرفه قائم یا پرچمی

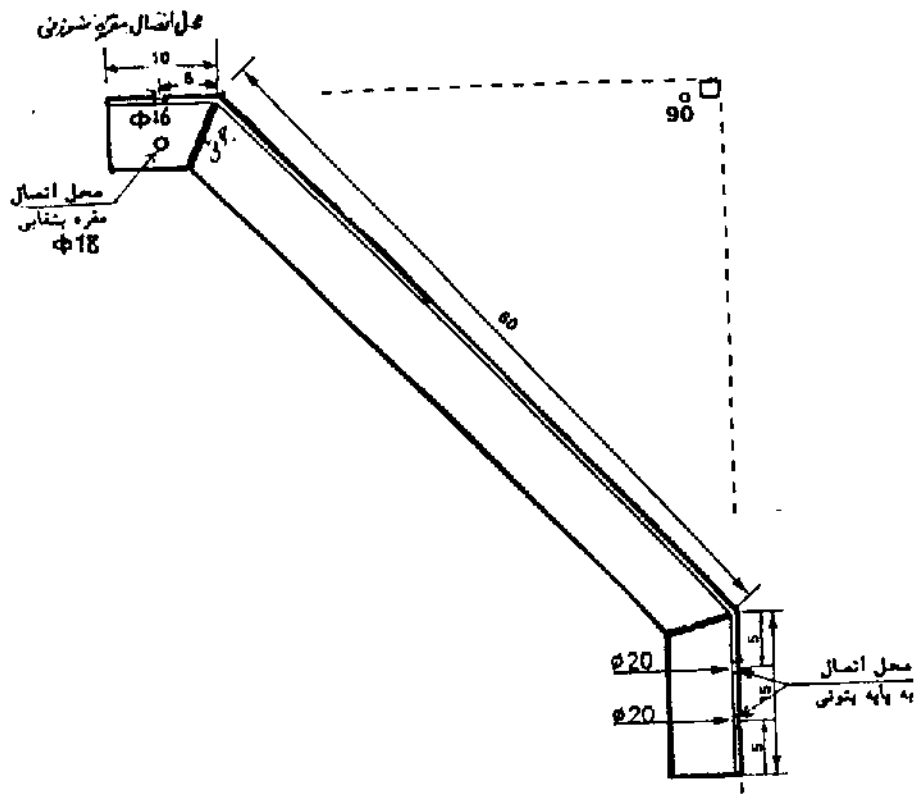
ب) آرایش افقی هادیها با کنسول یکطرفه L شکل

آرایش‌های پایه‌های میانی یکطرفه با کنسول یکطرفه L شکل یا پرچمی در دو گونه "یکطرفه قائم" و "۶۰ درجه" قابل اجرا است (شکل‌های ۴-۳ و ۵-۳).

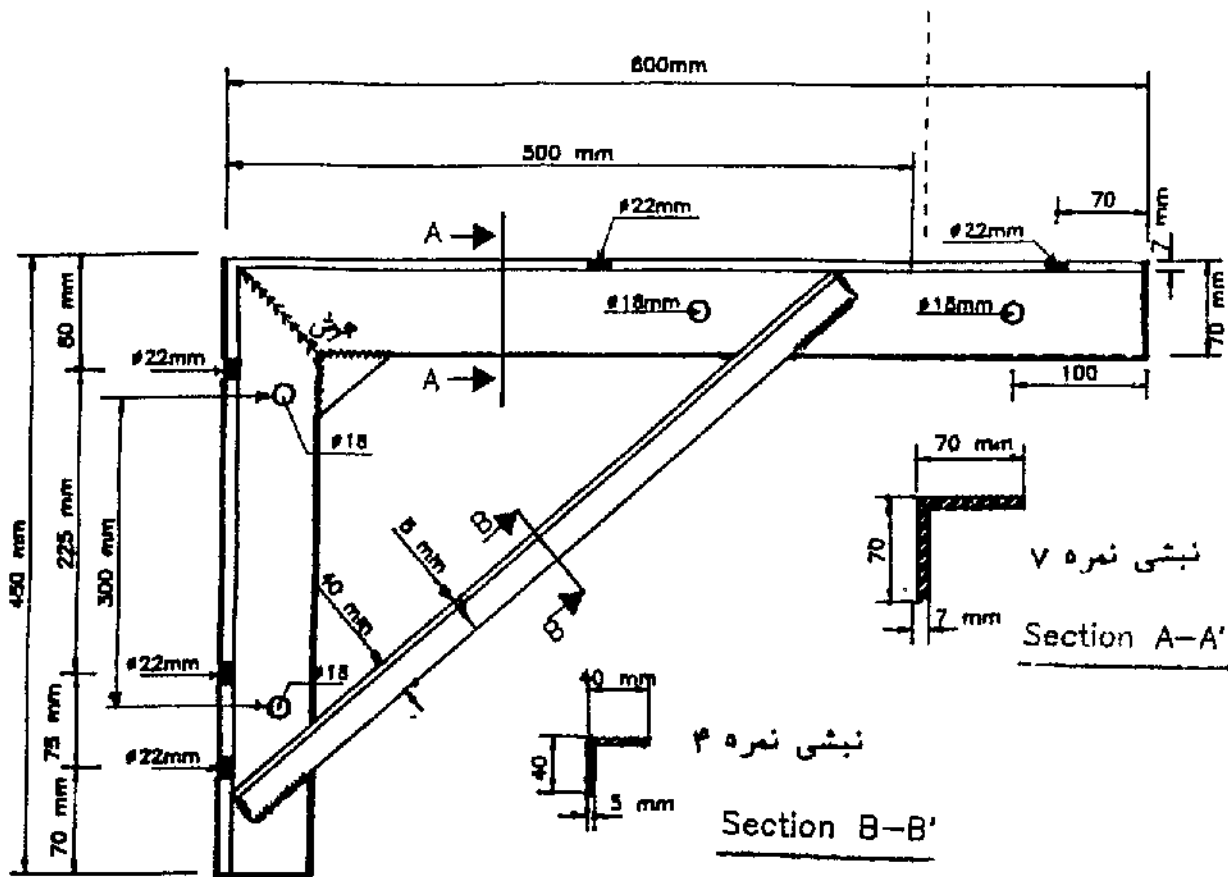
در طراحی آرایش پایه کششی یکطرفه بعلت آنکه نیروها در خارج از محور تیر قرار می‌گیرد مشکلات اجرایی سیم‌کشی یا ارائه طرح مناسب با قدرت بیشتر برای تیرها، بوجود می‌آید که در این مواقع نیز با خارج کردن تیر انتهایی از محور خط یا انتخاب موقعیت آنها در محل‌های مناسب می‌توان با این مشکل مقابله کرد.

۴-۳-۱- کنسول یکطرفه قائم یا پرچمی (طرح عمودی)

جزئیات اجرایی کنسولهای یکطرفه قائم برای پایه‌های میانی در نقشه‌های شماره ۱۴ و ۱۵ پیوست ج و جزئیات آرایش کنسول یکطرفه قائم ۶۰ درجه در نقشه شماره ۱۶ پیوست ج نشان داده شده است. همچنین آرایش پایه کششی با کنسول پرچمی دوبل (یکطرفه قائم) در نقشه شماره ۱۸ پیوست ج و آرایش پایه میانی یکطرفه قائم آویزی با کنسول پرچمی در نقشه شماره ۱۹ پیوست ج رسم شده است. در این طرحها، از سه کنسول پرچمی یکطرفه قائم بصورت یکطرفه به فاصله ۸۰ سانتیمتر در زیر یکدیگر استفاده می‌شود. هرگاه احداث خط، توسط مقره سوزنی با سطح مقطع سبک موردنظر باشد استفاده از کنسول یکطرفه ۶۰ درجه قابل اجرا خواهد بود. ولی هرگاه خط با هادیهای سنگین طراحی شده باشد طرح کنسول یکطرفه قائم مناسبتر است. جزئیات ساخت کنسول یکطرفه قائم و ۶۰ درجه در شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵ آمده است.



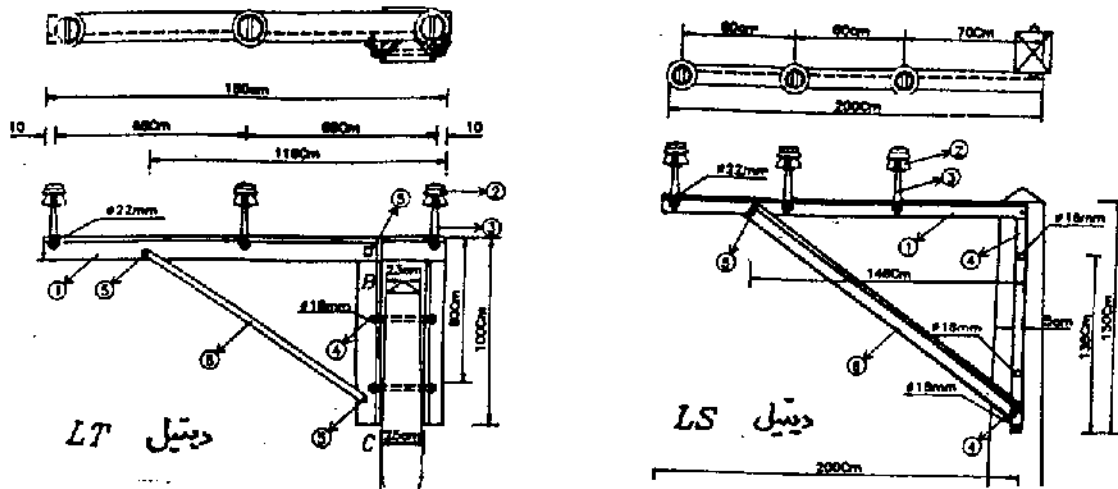
شکل (۳-۴): کنسول یکطرفه ۶۰ درجه



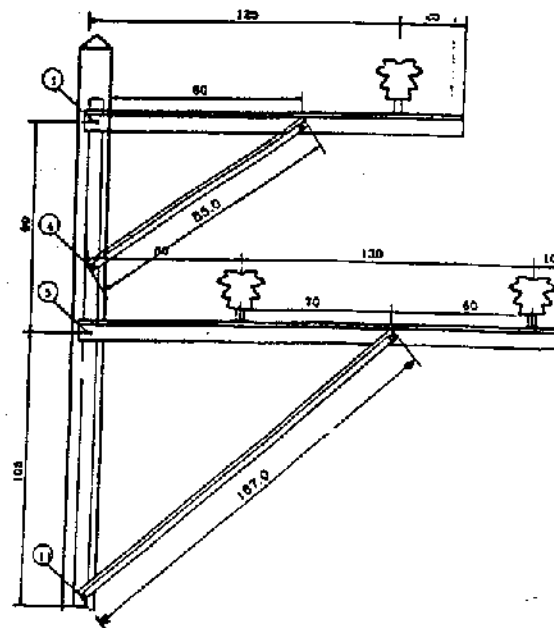
شکل (۳-۵): کنسول یکطرفه قائم

۳-۴-۲- کنسول یکطرفه L شکل یا افقی

در عبور هوایی دارای کراس آرم از موانع و حریمها، بازوی کنسول مطابق با شکل (۳-۶) به یک طرف تیر تغییر مکان می‌یابد. به این طرح کنسول L شکل و یا به اصطلاح "ساید آرم" می‌گویند. نمونه‌هایی از کنسول L شکل برای اجرای پایه میانی یکطرفه با آرایش افقی هادیها در شکل (۳-۶) نشان داده شده است. در شکل (۳-۷) نمونه‌ای از کنسول L شکل برای پایه‌های میانی یا آرایش مثلثی هادیها نشان داده شده است. جزئیات اجرایی کنسولهای یکطرفه L شکل یا افقی در نقشه‌های شماره ۶، ۷ و ۲۳ پیوست ج نشان داده شده است.



شکل (۳-۶): کنسول یکطرفه افقی با آرایش افقی هادیها

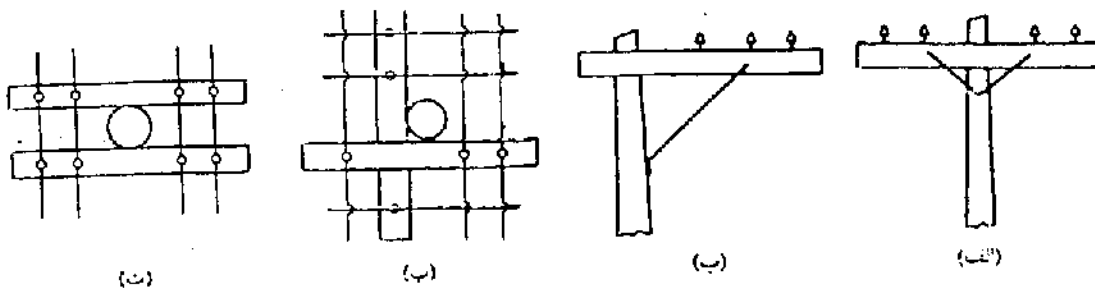


شکل (۳-۷): کنسول یکطرفه افقی با آرایش مثلثی هادیها

۳-۵- کنسول مستقیم یا کراس آرم

در این طرح آرایش هادیها بصورت افقی بوده و طول بازوی کنسول به تعداد هادیها نصب شده و فاصله مجاز بین آنها بستگی دارد. در شکل (۳-۸) نمای شماتیک از انواع آرایش کنسول مستقیم نشان داده شده است. جنس کنسولها معمولا از چوب و یا فلز (نبشی و یا ناودانی) است و به ندرت از بتن و یا کامپوزیت استفاده می‌شود.

در نقشه‌های شماره ۱ و ۲ پیوست ج جزئیات اجرایی کنسول مستقیم نشان داده شده است.



(الف) کنسول افقی (ب) کنسول جانبی (پ) کنسول افقی متقاطع (ت) افقی دویل

شکل (۳-۸): آرایش‌های کنسول مستقیم

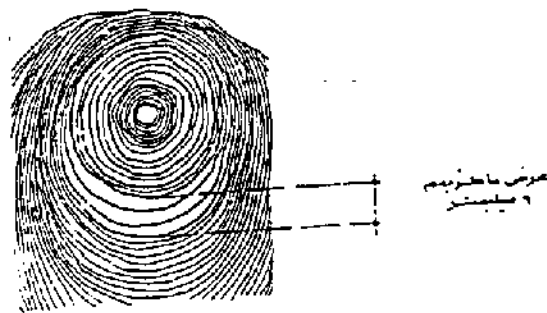
۳-۵-۱- کراس آرمهای چوبی

کنسول چوبی در اوایل کاربرد شبکه فشار متوسط و همزمان با استفاده از انبوه پایه‌های چوبی بکار برده می‌شوند. برای ساخت بازوهای کراس آرم چوبی، از بهترین نوع چوب استفاده می‌شود. استقامت زیاد، خاصیت عدم خوردگی و نداشتن زائیده از جمله خواصی است که می‌توان برای این چوبها برشمرد. استفاده از چوب درختان یهن برگ برای ساخت کراس آرم، مانند چوب درختان راش، ممرز، افرا، خرمنندی، انجیلی و گز ایرانی مناسب است و از چوب درختان سوزنی برگ، مانند کاج پنوسیلوپریس نیز می‌توان استفاده کرد.

۲-۱-۵-۳- معیارهای انتخاب کراس آرم چوبی

با توجه به اینکه نیرو در جهات مختلف به کراس آرم وارد می‌شود به هنگام انتخاب چوب کراس آرم نکات زیر باید رعایت شود:

- ۱- حداکثر مجاز طول و عرض و عمق ترک بر روی سطح فوقانی کراس آرم به ترتیب ۱۵، ۱۶/۰ و ۳/۰ سانتیمتر است. قرار گرفتن سوراخ میله مقره بر روی ترکهای مجاز و یا در کنار آنها، بلامانع است.
- ۲- حداکثر مجاز طول، عرض و عمق ترک بر روی سایر سطوح کراس آرم به ترتیب یک سوم طول کراس آرم، ۳/۰ سانتیمتر و ۳/۰ سانتیمتر می‌باشد.
- ۳- هیچ نوع شکافی بر روی کراس آرم مجاز نیست.
- ۴- هیچ نوع پوسیدگی در کراس آرم مجاز نیست.
- ۵- بطور کلی وجود هیچ نوع چوب فشاری و کششی بر روی سطوح کراس آرم مجاز نیست. در صورتیکه در دو سر انتهایی کراس آرم، چوب فشاری یا کششی مشاهده گردد به نحوی که تمام آن در داخل کراس آرم قرار گرفته و از سطوح دیگر قابل رویت نباشد آنگاه چوب فشاری یا کششی باید کمتر از ۶ حلقه رشد سالانه داشته باشد و عرض آن از ۹ میلیمتر تجاوز ننماید (شکل ۳-۱۰)



شکل (۳-۱۰): عرض مجاز چوب فشاری یا کششی در کراس آرم چوبی

- ۶- انحراف الیاف از راستای محور طولی در امتداد کراس آرم نباید از ۲ سانتیمتر در طول کراس آرم تجاوز کند (انحراف الیاف در اطراف گره مستثنی است).

۷- وجود گره در قسمتهای مرکزی و فوقانی کراس آرم در صورتی که قطر آن از ۲ سانتیمتر تجاوز نکند بلامانع است. در صورت وجود گره در قسمتهای مرکزی سایر سطوح، حداکثر قطر آن می‌تواند ۴ سانتیمتر باشد.

۸- حفره‌های جاز گره در سطوح فوقانی بلامانع است، در صورتی که حداکثر قطر و عمق آن به ترتیب ۲ و ۱ سانتیمتر باشد، در سطوح دیگر، حداکثر مجاز قطر و عمق حفره‌ها ۲ سانتیمتر است.

۹- برای اندازه‌گیری قطر مجاز گره‌های روی سطح کراس آرم که از دور دیده می‌شوند باید متوسط قطر آن گره را محاسبه نمود سپس شرایط لازم برای گره را تحقیق کرد.

۱۰- حداکثر اندازه مجاز قطر گره و مجموع قطر گره‌ها در کراس آرم وابسته به محل گره است و مطابق شرایط جدول (۱-۳) تعیین می‌شود.

جدول (۱-۳): قطر مجاز گره در کراس آرم چوبی

محل گره	اطراف مرکز، نیمه بالا	اطراف مرکز، نیمه پایین	اطراف نیمه انتهایی
قطر گره (میلیمتر)	۲۵	۳۰	۴۰
مجموع قطر گره‌ها (میلیمتر)	۵۰	۶۰	۷۵
قطر گره‌هایی که عرض سوراخهای میله مفره را قطع می‌کنند (میلیمتر)	۱۶	۱۶	۱۶
فاصله گره و حفره‌های جای گره با قطر بیش از ۲۰ میلیمتر با سوراخهای جای میله مفره (میلیمتر)	۱۸	۹	۹

۱۱- تکان خوردگی در کراس آرم مجاز نیست.

۱۲- درون قرمزی در چوب کراس آرم مجاز نیست.

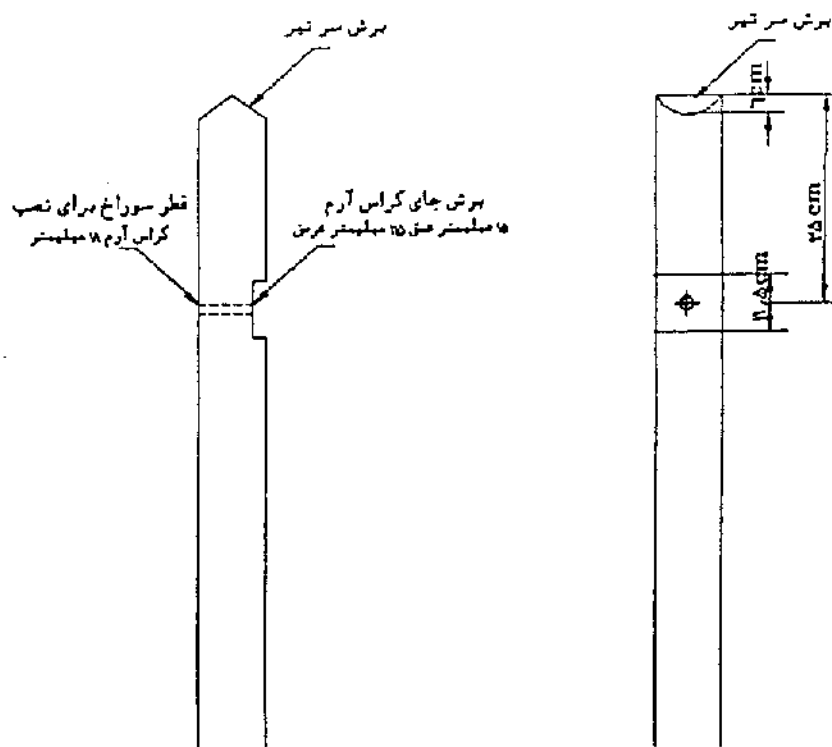
۱۳- بعضی مواقع به علت انحنای در چوب درخت، بر روی کراس آرم یا کناره‌های آن تقعر ایجاد می‌شود که حدود مجاز آن در قسمتهای مختلف کراس آرم بصورت زیر است:

- الف) سطح بالای کراس آرم با دو انحنای هر یک ۳ میلیمتر عمق و ۱۰۰ میلیمتر طول
 ب) سطح زیرین کراس آرم با سه انحنای هر یک ۳ میلیمتر عمق و ۲۰۰ میلیمتر طول
 ج) سطوح جانبی کراس آرم با سه انحنای هر یک ۳ میلیمتر عمق و ۲۰۰ میلیمتر طول

وجود قسمتهای مقعر کوچکتر و کوتاهتر از مقادیر ذکر شده در سطوح کراس آرم قابل قبول است.

۳-۱-۵-۳- نحوه نصب کراس آرم بر روی پایه

در شکل (۱۱-۳) محل نصب کراس آرم بر روی پایه نشان داده شده است.



شکل (۱۱-۳): محل نصب کراس آرم چوبی در روی پایه

۳-۲-۵-۳- کراس آرم کمپوزیت

از جدیدترین کراس آرمهایی هستند که دارای شرایط و ویژگی خاصی می باشند. از آنجایی که چوب ماده‌ای طبیعی بوده و بطور معمول دارای انواع کاستی‌ها مانند گره، باختگی، پوسیدگی، ترک، شکاف، خمیدگی، پیچش و ناهمسانی می باشد، برای کاربری مهندسی چندان مناسب نیست. در فن آوری صنایع چوب، ابداع کمپوزیت به طور چشمگیری کاستی‌های چوب را برطرف کرده است. در این فن آوری ترکیبی از لایه‌های نازک و ضخیم چوب، با چسب فنلیک، اشباع شده و در شرایط گرما و فشار زیاد تولید می شوند. محصول بدست آمده دارای دوام و استحکامی به مراتب بیشتر و یکنواخت تر از چوب معمولی

است. قطعات کمپوزیت، مانند چوب معمولی تحت شرایط تاثیر جذب و دفع رطوبت قرار نمی گیرند. ابعاد و خواص مکانیکی و الکتریکی آنها تغییر نمی کند و ترک و شکافی هم برنمی دارد.

این کراس آرمها برای ایران به علت تفاوت شرایط آب و هوایی مناسب است. استفاده از این کراس آرمها برای مناطق اطراف دریای خزر و خلیج فارس به خاطر رطوبت زیاد و وجود یونهای کلرید بسیار مفید خواهد بود.

وزن کراس آرم کمپوزیت ۵۰٪ کراس آرم فلزی و ۱۴٪ کراس آرم بتنی است. از اینرو حمل و نقل و نصب آن بسیار آسانتر و ارزانتر صورت می گیرد.

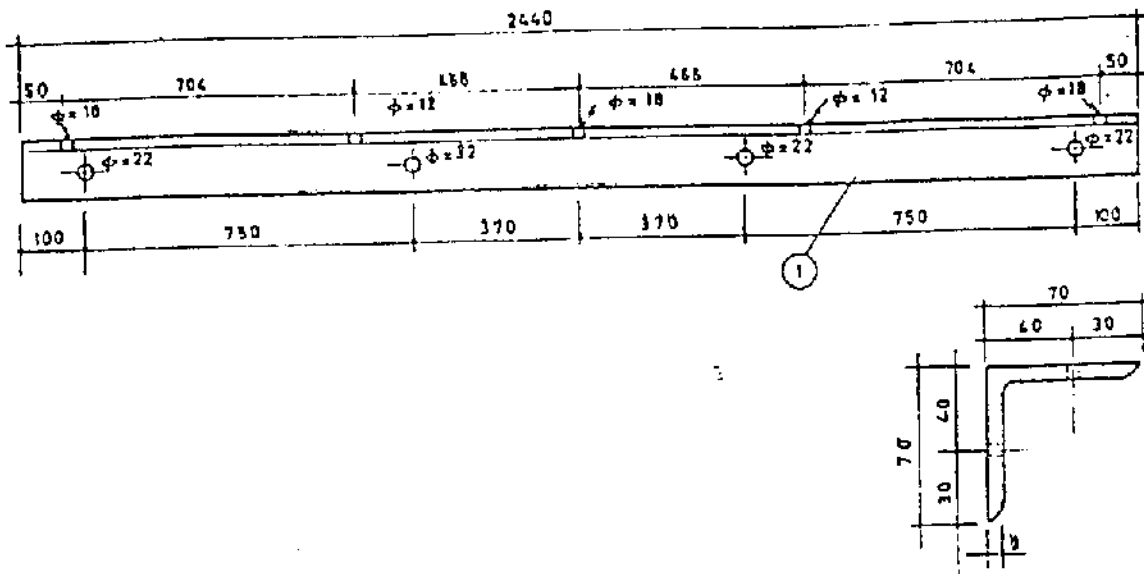
در جدول (۲-۳) خواص مکانیکی کراس آرم کمپوزیت آمده است.

جدول (۲-۳): خواص مکانیکی کراس آرم کمپوزیت

استحکام برش موازی چسب (N/mm ²)	استحکام فشاری موازی الیاف (N/mm ²)	استحکام کششی موازی خط چپ (N/mm ²)	مدول الاستیسیته (N/mm ²)	استحکام خمشی (N/mm ²)	دانسیته (g/cm ³)
۶	۳۵-۵۰	۴۰	۸۰۰۰	۵۰-۷۰	۰/۶-۰/۷

۳-۵-۳- کراس آرم فلزی

در کراس آرم فلزی، بازوهای مستقیم واقعی از ناودانی آهنی ساخته می شود که باعث می شود مقاومت کراس آرم فلزی نسبت به کراس آرمهای چوبی به مراتب بیشتر باشد. چون طول کراس آرم فلزی اولین بار براساس استاندارد ۲۰-۲۱۲ وزارت نیرو، ۲/۴۴ متر تعیین گردید، این کنسول در شبکه های توزیع به نام کراس آرم ۲/۴۴ متر مشهود است (شکل ۳-۱۲)



شکل (۳-۱۲): کراس آرم فلزی به طول ۲/۴۴ متر

طول شاخه هر نبشی یا ناودانی ۶ متر بوده، بنابراین استفاده از کراس آرم‌های ۲/۴۴ متری باعث ایجاد ضایعات زیادی می‌شود. بعلاوه در زمان سیم‌کشی و اصله کردن سیم روی مقره‌های نصب شده روی کراس آرم ۲/۴۴ متری، در صورت نبودن بالا بر یا نردبان مشکلاتی بوجود می‌آید. بنابراین برای رفع این مشکلات و با توجه به حد متوسط طول اسپین در شبکه توزیع که ۸۰ متر می‌باشد، کراس آرم فلزی با طول کمتر و مضرتری از ۶ ساخته و استفاده می‌شود. طول رایج برای کراس آرمها در حال حاضر، ۲، ۱/۵، ۱/۲ متر می‌باشد. در آرایشهای جدید، برای رعایت فاصله مجاز هادیها از همدیگر و از بدنه، با آرایش افقی هادیها به آرایش مثلثی تغییر یافته‌اند. در این حالت، فاز وسط با استفاده از پایه مقره سرتیری محکم می‌شود. جزئیات این طرحها در نقشه‌های شماره ۱ و ۲۰ و ۲۱ پیوست ج آمده است.

از مزایای کراس آرم ۱/۵ متری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. کاهش باند حریم
۲. عدم وجود ضایعات و دم‌قیچی
۳. راحتی در تعمیر و تعویض مقره‌ها
۴. افزایش قدرت پایه بصورت مجازی (چون کراس آرم در فاصله ۱/۵ متر سرتیر نصب می‌شود و گشاور در نقاطی پایین‌تر از سرتیر به پایه وارد می‌شود)

این آرایشها باید در مورد مناطق یا اسپنهای کوتاه و با لحاظ نمودن فاصله مجاز هادی از زمین اجرا گردد. پس در مواقعی که استفاده از شبکه فشار ضعیف در زیر خط هوایی ۲۰ کیلوولت مورد نیاز باشد و یا در مناطقی که ارتفاع تیرها ۱۱ متر است کاربرد این آرایشها توصیه نمی‌شود. کراس آرمهای ۱/۵ و ۲ متری، با بیشترین کاربرد را در اجرای خط بصورت دو مدار روی یک پایه را دارند. جزئیات این آرایشها در نقشه‌های شماره ۳۰ و ۳۱ پیوست ج آمده است.

۳-۵-۴- کراس آرم دوبل

هنگامی که احتمال افزایش فشار روی کراس آرم بیش از حداکثر مقدار تحمل آن است (مانند پایه‌های کششی) از دو کنسول یا به اصطلاح "کنسول دوبل" استفاده می‌شود. بطور معمول از کنسولهای دوبل، در پایه‌های انتهایی، کششی و یا نقاطی که در آن بارگذاری بطور قابل ملاحظه‌ای نامتعادل است و یا انحراف زیاد در محور خط بکار رفته، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این طرح هر یک از کنسولها در یک طرف وجه تیر نصب می‌شود و اغلب در نقاط میانی و انتهایی توسط پیچ‌های بلند دو سر رزوه به یکدیگر متصل می‌شوند. در نقشه‌های شماره ۲۵ تا ۲۸ پیوست ج آرایش‌های سر تیر با کراس آرم دوبل نشان داده شده است.

۳-۶-۳- حایل^۱ کراس آرم

۳-۶-۱- تسمه فولادی

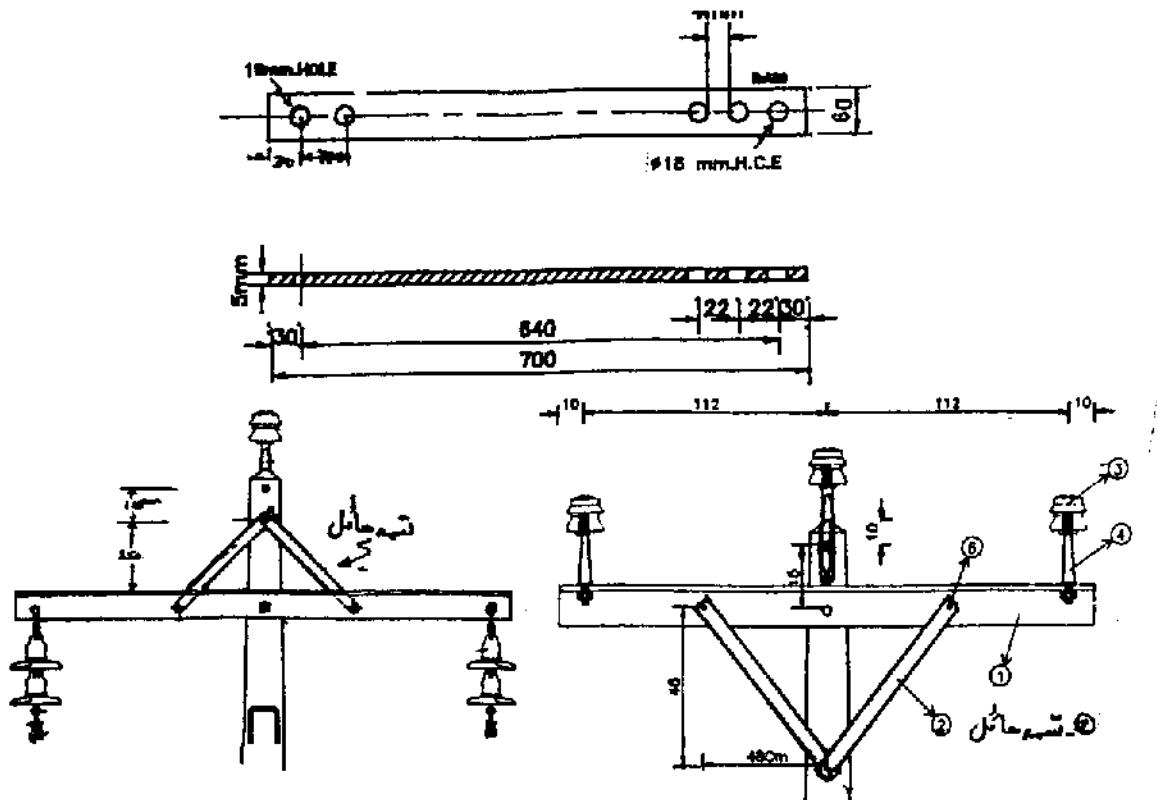
برای افزایش استقامت کراس آرمها، از تسمه حایل فولادی استفاده می‌شود که بین کنسول و سینه تیر قرار می‌گیرد. جزئیات اولیه ساخت تسمه حائل در شکل (۳-۱۳) آمده است. تسمه‌های حائل دوبل، ضمن تحمل نیروی وارده از طرف کراس آرمها نیروها را به بدنه تیر منتقل می‌کنند و از کج شدن آنها جلوگیری می‌کند.

تسمه حایل فولادی را می‌توان هم در پایین کراس و هم در بالای کراس آرم نصب کرد. اگر تسمه فولادی در بالای کراس آرم نصب شود با توجه به استقامت بیشتر تسمه‌های فولادی در مقابل نیروی کششی، پایداری سازه ساخته شده کارایی بیشتری خواهد داشت. در طرح آرایش صلیبی مطابق با

^۱ - Brase

جزئیات نقشه شماره ۲۲ پیوست ج، تسمه حایل در بالا بسته شده که علاوه بر داشتن استقامت بیشتر به علت قرار گرفتن در حالت کششی، در تعداد پیچ‌ها صرفه‌جویی شده است. در ضمن در صورت ارتعاش یا انحراف زنجیره مقرر احتمال برخورد به تسمه حایل کمتر است.

تسمه حایل فولادی معمولاً در طولها ۳۵، ۷۰ و ۸۰ سانتیمتری از تسمه فولادی به ابعاد $5 \times 60 \text{ mm}$ ساخته می‌شوند.



شکل (۳-۱۲): تسمه حایل فولادی

۳-۶-۲- نبشی حایل

برای بارهای زیاد می‌توان حایل کنسول را از جنس نبشی آهنی با سطح مقطع مناسب انتخاب کرد. بطور معمول، در کنسولهای جانبی یا افقی یکطرفه با استفاده از کراس آرم L شکل از حایل نبشی به طولهای ۱ و ۱/۲ و ۱/۵ متری کمک گرفته می‌شود که بیشتر از نبشی نمره ۴ و یا ۶ ساخته می‌شوند. به این نکته مهم باید توجه شود که هر چه طول بازو و تسمه حایل افزایش یابد از استقامت آن کاسته

بخش دوم
معیارها و ویژگیهای فنی

می‌شود و همچنین هرچه زاویه بین پایه و تسمه حایل بیشتر باشد بار بیشتری توسط تسمه حایل از کنسول به پایه منتقل می‌شود.

فهرست مطالب

۴- معیارهای انتخاب کراس آرم

۴-۱- معیارهای مکانیکی

معیارهای پایداری مکانیکی یک کنسول، شامل محدودیت نیروهایی است که روی کراس آرم وارد می‌شود. این نیروها به دو دسته کلی "نیروی قائم" و "نیروی افقی" تقسیم می‌شوند.

۴-۱-۱- نیروهای قائم (T_V)

نیروهای عمودی وارد بر کراس آرم از طرف از هادی برابر است با وزن واحد طول سیم (با در نظر گرفتن یخ و برف در صورت وجود) ضربدر اسپن وزنی که مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$T_V = [W_C + 0.913 \times \pi \times i \times (i + d) \times 10^{-3}] \times S_V$$

که:

T_V : نیروهای قائم وارد بر کراس آرم از طرف هر سیم (Kg)

W_C : وزن واحد طول سیم (Kg/m)

d : قطر سیم (mm)

i : ضخامت یخ دور سیم (mm)

S_V : اسپن وزنی (m)

۴-۱-۲- نیروهای افقی (T_H)

نیروهای افقی وارد بر کراس آرم از طرف هر سیم در پایه میانی از پایه زاویه (گوشه‌ای) متفاوت است. این نیرو در پایه‌های میانی، همان نیروی باد وارد بر سیم است که به پایه منتقل می‌شود و از حاصلضرب اسپن بادگیر در نیروی باد و مطابق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_H = (P_W \times d \times 10^3) \times S_W$$

که:

 T_H : نیروی افقی وارد بر کراس آرم در پایه میانی از طرف هادی (Kg) P_w : وزن فشار باد (Kg/m^2) d : قطر قطر سیم (mm) S_w : اسپین بادگیر (m)

در پایه‌های زاویه‌ای علاوه بر نیروی باد، نیروی ناشی از برآیند دو نیروی غیرواضع در یک امتداد نیز به دلیل زاویه انحراف خط (زاویه α) ایجاد می‌شود که در این صورت رابطه بالا به شکل زیر تغییر خواهد کرد:

$$T_H = 2H \sin \frac{\alpha}{2} + (P_w \times d \times 10^{-3}) \times S_w .$$

که:

 T_H : نیروی افقی وارد بر کراس آرم در پایه زاویه‌ای از طرف هر هادی (Kg) H : کشش افقی هادی (Kg) α : زاویه انحراف خط

توجه به این نکته لازم است که همواره نیروی افقی وارد بر کراس آرم در امتداد محور کراس آرم است. در پایه‌های انتهایی نیروی افقی وارد بر سیم در دو مسیر عمود برهم (وزش باد و امتداد سیم) وجود دارد. در نتیجه اندازه نیروی افقی وارد بر کراس آرم در پایه‌های انتهایی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_{H2} = \sqrt{H^2 + \left((P_w \times d \times 10^{-3}) \times \frac{SW}{2} \right)^2}$$

با استفاده از روابط موجود در پیوست الف، این شرایط مورد بررسی قرار می‌گیرد.

با توجه به نیروهای قائم و افقی که در شرایط مختلف و با هادیهای مختلف وجود دارد برای یک شرایط معین، از نظر مکانیکی کراس آرمی مناسب است که توان تحمل نیروهای افقی و قائم وارد بر آن را داشته باشد.

۲-۴- معیارهای الکتریکی

۲-۴-۱- فاصله هادی از پایه

از نظر الکتریکی، باید کمترین فاصله هادی از پایه و ملحقات آن که بعنوان زمین الکتریکی تلقی می‌گردد، تعیین شود. کمترین فاصله هادی از پایه و ملحقات آن طبق رابطه زیر تعیین می‌شود: [۶]

$$L_{\min} = 125 + 5(u - 8/7)$$

که:

L_{\min} : حداقل فاصله هادی از پایه و ملحقات آن (mm)

u : ولتاژ خط (KV)

طبق این رابطه حداقل فاصله هادی خط ۲۰ KV از پایه ملحقات آن ۱۸۱/۵ میلیمتر است یعنی باید حدوداً ۲۰ سانتیمتر برای ایجاد فاصله سیم در نظر گرفت. این فاصله برای خطوط KV ۳۳ برابر ۲۴۶/۵ میلیمتر (حدود ۲۵ سانتیمتر) می‌باشد. اما در این جا ما باید اشاره کرد که فاصله هادی از پایه را مسایل دیگری نیز محدود می‌کنند که این محدودیتها فاصله‌های بدست آمده را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. از جمله این موارد جلوگیری از برف گرفتگی و پرشدن ارتفاع یخ یا ایجاد اتصال توسط پرندگان و حتی برخورد سیم در وسط خط است که از نظر نکات تجربی و بهره‌برداری قابل بیان و تعیین خواهد بود.

۲-۴-۲- فاصله هادیها از یکدیگر

حداقل فاصله فازها از یکدیگر با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید: [۵]

$$PC = Ke\sqrt{f_{\max} + L_i} + \frac{U}{150}$$

که:

PC: بیشترین فاصله فازها از یکدیگر (m)

f_{\max} : بیشترین فلش سیم (m)

L_i : طول زنجیره مقره (m) (در مقره‌های سوزنی $L_i=0$ و در دو زنجیره مقره بشقابی $L_i=0/45$ است)

U : ولتاژ خط (KV)

Ke : ضریبی است که با توجه به نوع سیم و آرایش کنسول تعیین می‌شود (جدول ۳-۵ از استاندارد

طراحی خطوط توزیع)

با توجه به اینکه حداکثر فلش روی اسپین معمولاً از ۲ متر تجاوز نمی‌کند بنابراین با توجه به رابطه قبل و برای بزرگترین هادی در حالت عمودی نیازی به PC‌های بزرگتر از ۱/۳ متر نمی‌باشد. بنابراین در طرحهای پیشنهادی، PC حداکثر ۱/۳ متر در نظر گرفته می‌شود و در طرحهای با فاصله فازهای کم، محدودیت فلش به عنوان عامل محدود کننده در نظر گرفته می‌شود.

برای PC یک مقدار حداقل وجود دارد این مقدار اندازه‌ای است که اگر PC از این مقدار کاهش یابد محدودیت ناشی از آن روی فلش سبب می‌شود طراحی خط از نظر اقتصادی مناسب نباشد.

نکته: حداکثر اسپین با توجه به رابطه زیر برحسب فلش ماکزیمم بدست می‌آید و در تمامی حالات، اسپین مورد استفاده باید کوچکتر از اسپین بدست آمده باشد: [۵]

$$S_{\max} = \frac{2H}{W} Csh^{-1} \left(\frac{f_{\max} W}{H} + 1 \right)$$

که:

W: نیروی قائم وارد بر سیم (Kg)

H: کشش سیم (Kg)

f_{\max} : فلش ماکزیمم (m)

۳-۴- نکات تجربی انتخاب کراس آرم

علاوه بر معیارهای مکانیکی و الکتریکی که در بالا ذکر شد نکات تجربی دیگری نیز در طراحی کراس آرمها در نظر گرفته می‌شود که عبارتند از:

۱- عاملی که حداقل فاصله افقی سیم از پایه را معین می‌کند احتمال برقراری اتصال بین هادی و پایه، در اثر قرار گرفتن پرندگان بین آن دو می‌باشد. این فاصله باید به اندازه‌ای باشد که قرار گرفتن پرندگان موجود در منطقه با بال باز بین هادی و پایه اتصال برقرار نکند. برای این منظور معمولاً فاصله افقی بین فازها تا پایه ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتر مناسب است.

۲- فاصله سیم از پایه بگونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که امکان دسترسی کارگر به آن وجود داشته باشد و تعمیر کار بتواند به راحتی عمل تعمیر و تعویض را انجام دهد.

۳- برای مناطقی که مشکل حریم وجود دارد کراس آرمهای مناسب با بازوهای کوتاه در نظر گرفته شود.

- ۴- کراس آرمها بگونه‌ای طراحی شوند که امکان تعویض سیم به راحتی وجود داشته باشد مثلاً سیم داخل یک حلقه قرار نگیرد.
- ۵- در خطهای دو مداره، کراس آرم بگونه‌ای طراحی شده است که با قطع یک مدار، مدار دیگر قطع نشود و کل شبکه بی‌برق نشود.
- ۶- امکان انشعاب گرفتن از خط نیز در نظر گرفته شود.
- ۷- در پایه‌های گوشه‌ای و انتهایی که نیاز به مقره آویزی می‌باشد، توجه شود که انحراف مقره سبب کاهش بیش از حد مجاز فاصله هادیها از هم یا هادیها از پایه نشود.
- ۸- بازوهای کراس آرم بگونه‌ای طراحی می‌شوند که بعلت داشتن شیب، سبب جمع شدن یخ در یک نقطه و عدم تعادل کراس آرم نشوند.
- ۹- امکان استقرار ترانسفورماتور و نصب کات اوت فیوز (در پستهای هوایی) در نظر گرفته شود.
- ۱۰- در صورت لزوم می‌توان با کراس آرمهای پیشنهادی امکان عبور خط فشار ضعیف از زیر خط فشار متوسط با رعایت فاصله لازم را فراهم کرد.
- ۱۱- امکان ترانسپوز کردن خطوط در نظر گرفته شود.
- ۱۲- در طراحی کراس آرمها سعی شود توازن بین نیروهای عمودی طرفین رعایت شود.

فهرست مطالب

۵- روش انتخاب کراس آرم

چون کنسول بعنوان تکیه‌گاهی در نقطه اتصال خود به تیر عمل می‌کند و باید ظرفیت تحمل بارهایی از قبیل بارگذاری عمودی ناشی از وزن هادیها با بار یخ، وزن مقره‌ها و یراق‌آلات، ضریب اطمینان برای وزن کارگر و سیمبان اکیپ سرویس و تعمیرات را داشته باشد و همچنین هنگامی که نیروی کششی در دو سمت تیر یکدیگر را خنثی نمی‌کنند (در پایه انتهایی و زاویه‌دار و یا جاهایی که فاصله مجاز در پایه مجاور یکسان نباشد) نباید کوچکترین احتمال شکست کنسول وجود داشته باشد. بنابراین قبل از پرداختن به جداول انتخاب کراس آرم، باید اشاره کرد که تجزیه و تحلیل استاتیکی نیروهای وارد بر سازه‌های خطوط هوایی از جمله کراس آرمها، مشتمل بر روش محاسبات ایستایی و مقاومت مصالح و روابط حاکم بر مهندسی سازه برای نیروهای وارد از طرف سیم بر کراس آرم می‌باشد.

۱-۵- انتخاب کراس آرم با جدول حداکثر اسپن

جدول انتخاب کراس آرم براساس حداکثر اسپن الکتریکی، یکی از روشهای ابتدایی برای کنترل مناسب بودن کراس آرم انتخابی در محل مورد نظر است. جدول (۱-۵)، حداکثر اسپن مجاز برحسب متر را در استفاده از کراس آرمها نشان می‌دهد. در این جدول ۴ موقعیت آب و هوایی استاندارد شده (پیوست ب) و کراس آرم پیشنهادی براساس نوع و سطح مقطع هادی خط، مقایسه شده است. لازم به یادآوری است که اسپنهای مجاز گفته شده، فقط از نظر استقامت مکانیکی کراس آرمها کنترل شده و موردنظر هستند و محدودیت مکانیکی آنها در بخش طراحی خطوط از نظر تحمل سیم، پایه، مقرها و یراق‌آلات بیان شده است.

جدول (۵-۱): بیشترین اسپن مجاز در استفاده از کراس آرمها

براساس شرایط آب و هوایی و هادی‌های متفاوت برای پایه‌های میانی (توخطی)

هادی	شرایط آب و هوایی کراس آرم یا کنسول	سبک $l_{max}=50mm$ $Pw_{max}=100Kg/m^2$	متوسط $l_{max}=50mm$ $Pw_{max}=100Kg/m^2$	سبک $l_{max}=50mm$ $Pw_{max}=100Kg/m^2$	فوی سنگین $l_{max}=50mm$ $Pw_{max}=100Kg/m^2$
		کراس آرم ۲ و ۱/۵ متری و ۱/۵ متری صلیبی * و ۱/۵ متری دو مداره**	۸۰۷	۲۹۵	۱۳۵
کراس آرم ۲ متری دو مداره ** کراس آرم L شکل ۲ متری با سه یا دو مقره سوزنی و کراس آرم L شکل ۱/۵ متری با یک مقره و کنسول جناقی	۶۳۴	۳۲۹	۱۰۵	۳۲	
	۴۷۷	۱۷۲	۷۹	۲۴	
	کراس آرم ۲ و ۱/۵ متری صلیبی* و ۱/۵ متری دو مداره**	۵۸۷	۳۴۶	۱۲۱	۳۸
کراس آرم ۲ متری دو مداره ** کراس آرم L شکل ۲ متری با سه یا دو مقره سوزنی و کراس آرم L شکل ۱/۵ متری با یک مقره و کنسول جناقی کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی	۴۶۱	۱۹۲	۹۴	۳۰	
	۳۴۷	۱۴۴	۷۱	۲۲	
	۱۹۱	۸۲	۴۰	۱۳	
	کراس آرم ۲ و ۱/۵ متری و ۱/۵ متری صلیبی* و ۱/۵ متری دو مداره**	۴۲۰	۱۹۶	۱۰۴	۳۶
کراس آرم ۲ متری دو مداره ** کراس آرم ۳ متری دو مداره ** کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین	۳۱۶	۱۵۳	۸۱	۲۸	
	۲۳۷	۱۱۵	۶۱	۲۱	
	۱۳۱	۶۵	۳۵	۱۲	
	کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین	۲۵۵	۱۴۵	۸۵	۳۲
کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین	۲۰۰	۱۱۳	۶۶	۲۵	
	۱۵۰	۸۵	۵۰	۱۹	
	کراس آرم L شکل با یک مقره اویز و دو مقره سوزنی طرفین	۸۲	۴۸	۲۸	۱۱

* آرایش کراس آرم ۱/۵ متری صلیبی می‌باشد.

** آرایش دو مداره با کراس آرمهای ۱/۵ متری و دو مداره با کراس آرم بیشتر از ۲ متر می‌باشد.

++ حداکثر سرعت باد

+ حداکثر ضخامت یخ

۲-۵- انتخاب نبشی و ناودانی کراس آرم

در جداول ۲-۵ و ۳-۵، نحوه تعیین نوع نبشی و ناودانی کراس آرمها، برای شرایط آب و هوایی متوسط و گرمسیر و شرایط سخت و کوهستانی که در شبکه توزیع ایران متداول است بیان شده است.

جدول (۲-۵): تعیین نوع کراس آرم در شرایط جوی متوسط و گرمسیر

نوع سیم اسپن به متر	FOX	MINK	DOG HYENA	PARTRIDGE WOLF,LYNX
۷۰	نبشی ۷	نبشی ۷	نبشی ۷	نبشی ۸
۸۰	نبشی ۷	نبشی ۷	نبشی ۸	نبشی ۸
۹۰	نبشی ۷	نبشی ۷	نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹
۱۰۰	نبشی ۷	نبشی ۷	نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹
۱۱۰	نبشی ۷	نبشی ۸	نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹
۱۲۰	نبشی ۷	نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹	ناودانی ۸ یا نبشی ۹

جدول (۳-۵): تعیین نوع کراس آرم در شرایط جوی سخت و کوهستانی

نوع سیم اسپن به متر	FOX	MINK	DOG HYENA	PARTRIDGE WOLF,LYNX
۷۰	نبشی ۷	نبشی ۷	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۱۰
۸۰	نبشی ۷	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۱۰
۹۰	نبشی ۷	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۱۰
۱۰۰	نبشی ۷	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹ ناودانی ۱۰	ناودانی ۱۰
۱۱۰	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹ ناودانی ۱۰	ناودانی ۸ یا نبشی ۹ ناودانی ۱۰	ناودانی ۱۲
۱۲۰	ناودانی ۸ یا نبشی ۸	ناودانی ۸ یا نبشی ۹ ناودانی ۱۰	ناودانی ۸ یا نبشی ۹ ناودانی ۱۰	ناودانی ۱۲

فهرست مطالب

۶- نقشه‌های مربوط به آرایش پایه‌ها

در پیوست ج، جزئیات اجرایی آرایش‌های متداول پایه‌های خطوط توزیع ارائه شده است.

فهرست مطالب

پیوست (الف) شرایط تعیین کراس آرم با توجه به استاندارد AISC

- مشخصات موردنیاز نبشی:

$$F = \text{سطح مقطع (cm}^2\text{)}$$

$$W_x = \text{مدول مقطع (cm}^3\text{)}$$

مشخصات مربوط به نبشی در جدول (الف-۲) آمده است.

- تنش‌های موجود:

- تنش پیچشی (T_t نیروی افقی بر حسب مورد است):

$$f_a = \frac{T_t}{F}$$

تنش خمشی

$$f_b = \frac{T_v l}{W_x}$$

۱: فاصله تکیه‌گاه تا محل وارد آمدن نیرو

مقادیر ثابت:

$$F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_b = 0.6 F_y = 1440 \text{ Kg/cm}^2$$

$$C_m = 0.85$$

F_a برای هر شماره نبشی متفاوت است و مقدار آن براساس جدول (الف-۱) که در انتهای این پیوست

قرار دارد بدست می‌آید، معیار انتخاب $\frac{Kl}{r}$ است که K ضریب ثابت (اینجا برابر ۲ قرار داده می‌شود)، l

فاصله تکیه‌گاه تا محل وارد آمدن نیرو و r شعاع حداقل ژیراسیون است که در جدول نبشی‌ها با r_n

نمایش داده می‌شود. همچنین مقدار ثابت دیگر F'_e است که از رابطه زیر بدست می‌آید:

r_x شعاع در امتداد محور x

$$F'_e = \frac{1.05 \times 10^7}{(Kl/r_x)^2} \text{ Kg/cm}^2$$

شروط انتخاب نبشی:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \cdot \frac{C_m}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_a}\right)} \leq 1 \quad \text{اگر } \frac{f_a}{F_a} > 0.15$$

$$\frac{f_a + f_b}{F_b} \leq 1 \quad \text{اگر } \frac{f_a}{F_a} < 0.15$$

* همچنین برای انتخاب کراس آرم دویل با در نظر گرفتن مقداری تقریب، f_b ، f_a تقسیم بر دو می شوند.

روش انتخاب نبشی برای پایه‌های انتهایی کمی متفاوت با پایه‌های میانی و گوشه‌ای است، زیرا در پایه‌های انتهایی همانطور که قبلا گفته شد نیروهای وارد بر کراس آرم در سه امتداد وجود دارند که مقادیر آن عبارتند از:

$$T_{ic} = H \quad (Kg)$$

$$T_{rw} = P_w \times d \times s \times 10^{-3} \quad (Kg)$$

براساس این نیروها تنش پیچشی و تنش‌های خمشی بصورت زیر هستند:

$$f_d = \frac{T_{rw}}{A}$$

$$f_{bx} = \frac{T_v l}{2W_x}$$

$$f_{by} = \frac{T_{ic} l}{W_y}$$

و مانند حالت‌های قبل باید شرایط زیر صادق باشند:

$$\frac{f_a}{F_a} + \left(\frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right) \times \frac{C_m}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_a}\right)} \leq 1 \quad \text{اگر } \frac{f_a}{F_a} > 0.15$$

$$\frac{f_a + f_{bx} + f_{by}}{F_b} \leq 1 \quad F_{bx} \cong F_{by} = F_b$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{f_b} + \frac{f_{by}}{F_b} \leq 1 \quad \text{اگر } \frac{f_a}{F_a} < 0.15$$

جدول الف-۱: نحوه انتخاب $\frac{KL}{r}$ را برحسب F_a برای نبشی

اعضای فرعی و اصلی						اعضای اصلی				اعضای فرعی			
$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a	$\frac{KL}{r}$	F_a
1	۱۲۲۷	۲۱	۱۲۷۸	۸۱	۱۰۲۶	۱۲۱	۶۹۵	۱۶۱	۲۰۶	۱۲۱	۶۹۹	۱۶۱	۵۱۱
۲	۱۲۲۵	۲۲	۱۲۷۲	۸۲	۱۰۱۹	۱۲۲	۶۸۶	۱۶۲	۲۰۱	۱۲۲	۶۹۳	۱۶۲	۵۰۷
۳	۱۲۲۱	۲۳	۱۲۶۷	۸۳	۱۰۱۲	۱۲۳	۶۷۷	۱۶۳	۱۹۶	۱۲۳	۶۸۷	۱۶۳	۵۰۲
۴	۱۲۱۹	۲۴	۱۲۶۲	۸۴	۱۰۰۴	۱۲۴	۶۶۷	۱۶۴	۱۹۱	۱۲۴	۶۸۱	۱۶۴	۵۰۲
۵	۱۲۱۶	۲۵	۱۲۵۶	۸۵	۹۹۷	۱۲۵	۶۵۸	۱۶۵	۱۸۶	۱۲۵	۶۷۲	۱۶۵	۲۹۹
۶	۱۲۱۲	۲۶	۱۲۵۱	۸۶	۹۸۹	۱۲۶	۶۴۸	۱۶۶	۱۸۱	۱۲۶	۶۶۸	۱۶۶	۲۹۶
۷	۱۲۱۰	۲۷	۱۲۴۵	۸۷	۹۸۲	۱۲۷	۶۳۸	۱۶۷	۱۷۷	۱۲۷	۶۶۱	۱۶۷	۲۹۳
۸	۱۲۰۷	۲۸	۱۲۴۰	۸۸	۹۷۴	۱۲۸	۶۲۹	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۸	۶۵۵	۱۶۸	۲۹۱
۹	۱۲۰۴	۲۹	۱۲۳۴	۸۹	۹۶۷	۱۲۹	۶۲۱	۱۶۹	۱۶۷	۱۲۹	۶۴۹	۱۶۹	۲۸۸
۱۰	۱۲۰۱	۳۰	۱۲۲۸	۹۰	۹۵۹	۱۳۰	۶۱۲	۱۷۰	۱۶۲	۱۳۰	۶۴۳	۱۷۰	۲۸۵
۱۱	۱۲۰۰	۳۱	۱۲۲۲	۹۱	۹۵۱	۱۳۱	۶۰۳	۱۷۱	۱۵۷	۱۳۱	۶۳۹	۱۷۱	۲۸۳
۱۲	۱۱۹۹	۳۲	۱۲۱۷	۹۲	۹۴۲	۱۳۲	۵۹۵	۱۷۲	۱۵۲	۱۳۲	۶۳۲	۱۷۲	۲۸۱
۱۳	۱۱۹۸	۳۳	۱۲۱۱	۹۳	۹۳۴	۱۳۳	۵۸۶	۱۷۳	۱۴۷	۱۳۳	۶۲۶	۱۷۳	۲۷۸
۱۴	۱۱۹۷	۳۴	۱۲۰۵	۹۴	۹۲۸	۱۳۴	۵۷۷	۱۷۴	۱۴۲	۱۳۴	۶۲۰	۱۷۴	۲۷۶
۱۵	۱۱۹۶	۳۵	۱۱۹۹	۹۵	۹۲۰	۱۳۵	۵۶۷	۱۷۵	۱۳۷	۱۳۵	۶۱۴	۱۷۵	۲۷۴
۱۶	۱۱۹۵	۳۶	۱۱۹۳	۹۶	۹۱۲	۱۳۶	۵۵۸	۱۷۶	۱۳۲	۱۳۶	۶۰۸	۱۷۶	۲۷۲
۱۷	۱۱۹۴	۳۷	۱۱۸۷	۹۷	۹۰۴	۱۳۷	۵۴۹	۱۷۷	۱۲۷	۱۳۷	۶۰۲	۱۷۷	۲۷۰
۱۸	۱۱۹۳	۳۸	۱۱۸۱	۹۸	۸۹۶	۱۳۸	۵۴۰	۱۷۸	۱۲۲	۱۳۸	۵۹۶	۱۷۸	۲۶۸
۱۹	۱۱۹۲	۳۹	۱۱۷۵	۹۹	۸۸۷	۱۳۹	۵۳۰	۱۷۹	۱۱۷	۱۳۹	۵۹۰	۱۷۹	۲۶۶
۲۰	۱۱۹۱	۴۰	۱۱۶۹	۱۰۰	۸۷۹	۱۴۰	۵۲۱	۱۸۰	۱۱۲	۱۴۰	۵۸۴	۱۸۰	۲۶۴
۲۱	۱۱۹۰	۴۱	۱۱۶۳	۱۰۱	۸۷۱	۱۴۱	۵۱۲	۱۸۱	۱۰۷	۱۴۱	۵۷۸	۱۸۱	۲۶۲
۲۲	۱۱۸۹	۴۲	۱۱۵۷	۱۰۲	۸۶۲	۱۴۲	۵۰۳	۱۸۲	۱۰۲	۱۴۲	۵۷۲	۱۸۲	۲۶۰
۲۳	۱۱۸۸	۴۳	۱۱۵۱	۱۰۳	۸۵۵	۱۴۳	۴۹۴	۱۸۳	۹۷	۱۴۳	۵۶۶	۱۸۳	۲۵۸
۲۴	۱۱۸۷	۴۴	۱۱۴۵	۱۰۴	۸۴۶	۱۴۴	۴۸۵	۱۸۴	۹۲	۱۴۴	۵۶۰	۱۸۴	۲۵۶
۲۵	۱۱۸۶	۴۵	۱۱۳۹	۱۰۵	۸۳۸	۱۴۵	۴۷۶	۱۸۵	۸۷	۱۴۵	۵۵۴	۱۸۵	۲۵۴
۲۶	۱۱۸۵	۴۶	۱۱۳۳	۱۰۶	۸۲۹	۱۴۶	۴۶۷	۱۸۶	۸۲	۱۴۶	۵۴۸	۱۸۶	۲۵۲
۲۷	۱۱۸۴	۴۷	۱۱۲۷	۱۰۷	۸۲۱	۱۴۷	۴۵۸	۱۸۷	۷۷	۱۴۷	۵۴۲	۱۸۷	۲۵۰
۲۸	۱۱۸۳	۴۸	۱۱۲۱	۱۰۸	۸۱۲	۱۴۸	۴۴۹	۱۸۸	۷۲	۱۴۸	۵۳۶	۱۸۸	۲۴۸
۲۹	۱۱۸۲	۴۹	۱۱۱۵	۱۰۹	۸۰۴	۱۴۹	۴۴۰	۱۸۹	۶۷	۱۴۹	۵۳۰	۱۸۹	۲۴۶
۳۰	۱۱۸۱	۵۰	۱۱۰۹	۱۱۰	۷۹۵	۱۵۰	۴۳۱	۱۹۰	۶۲	۱۵۰	۵۲۴	۱۹۰	۲۴۴
۳۱	۱۱۸۰	۵۱	۱۱۰۳	۱۱۱	۷۸۶	۱۵۱	۴۲۲	۱۹۱	۵۷	۱۵۱	۵۱۸	۱۹۱	۲۴۲
۳۲	۱۱۷۹	۵۲	۱۰۹۷	۱۱۲	۷۷۷	۱۵۲	۴۱۳	۱۹۲	۵۲	۱۵۲	۵۱۲	۱۹۲	۲۴۰
۳۳	۱۱۷۸	۵۳	۱۰۹۱	۱۱۳	۷۶۸	۱۵۳	۴۰۴	۱۹۳	۴۷	۱۵۳	۵۰۶	۱۹۳	۲۳۸
۳۴	۱۱۷۷	۵۴	۱۰۸۵	۱۱۴	۷۵۹	۱۵۴	۳۹۵	۱۹۴	۴۲	۱۵۴	۵۰۰	۱۹۴	۲۳۶
۳۵	۱۱۷۶	۵۵	۱۰۷۹	۱۱۵	۷۵۰	۱۵۵	۳۸۶	۱۹۵	۳۷	۱۵۵	۴۹۴	۱۹۵	۲۳۴
۳۶	۱۱۷۵	۵۶	۱۰۷۳	۱۱۶	۷۴۱	۱۵۶	۳۷۷	۱۹۶	۳۲	۱۵۶	۴۸۸	۱۹۶	۲۳۲
۳۷	۱۱۷۴	۵۷	۱۰۶۷	۱۱۷	۷۳۲	۱۵۷	۳۶۸	۱۹۷	۲۷	۱۵۷	۴۸۲	۱۹۷	۲۳۰
۳۸	۱۱۷۳	۵۸	۱۰۶۱	۱۱۸	۷۲۳	۱۵۸	۳۵۹	۱۹۸	۲۲	۱۵۸	۴۷۶	۱۹۸	۲۲۸
۳۹	۱۱۷۲	۵۹	۱۰۵۵	۱۱۹	۷۱۴	۱۵۹	۳۵۰	۱۹۹	۱۷	۱۵۹	۴۷۰	۱۹۹	۲۲۶
۴۰	۱۱۷۱	۶۰	۱۰۴۹	۱۲۰	۷۰۵	۱۶۰	۳۴۱	۲۰۰	۱۲	۱۶۰	۴۶۴	۲۰۰	۲۲۴

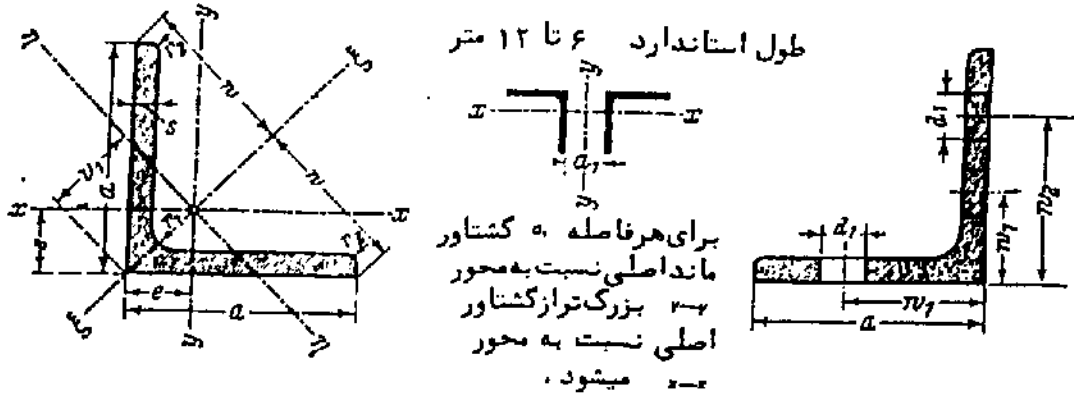
L = طول آزاد عضو

r = شعاع ژیراسیون حداقل

k = ضریب طول موثر (برای اعضای فرعی مساوی واحد در نظر گرفته می شود)

F_a = تنش فشاری مجاز برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

جدول (الف-۲): مشخصات فنی نبشی



اندازه میلیمتر h x b	r1	r2	F cm ²	G kg/m	فاصله محورها		برای محور خمشی										سوراخ‌های لبه طبق دین ۹۹۷ انتشار اکتبر ۱۹۷۰	
					e	w	x-x = y-y					z-z					d1	w1
							ix	Iy	Ixy	Iz	Iy	Ixz	Iyz	Izz	mm	mm		
نبشی دو طرف مساوی گوشه گرد (گرم فلنگ خورده) طبق دین ۱۰۲۸ انتشار اکتبر ۱۹۶۳																		
نرم اروپایی ۶۵-۵۶ قسمتی از این ۱۰۲۸ منحرف میشود																		
20 x 3	3,6	2	1,13	0,88	0,60	1,41	0,85	0,39	0,28	0,59	0,62	0,74	0,15	0,18	0,37	4,3	12	
4			1,45	1,14	0,64		0,90	0,48	0,35	0,58	0,77	0,73	0,19	0,21	0,36			
25 x 3	3,6	2	1,43	1,12	0,73	1,01	0,79	0,45	0,75	1,27	0,95	0,31	0,30	0,47	6,4	15		
4			1,85	1,45	0,76	1,77	1,08	0,58	0,74	1,61	0,93	0,40	0,37	0,47				
8			2,16	1,77	0,80	1,13	1,18	0,69	0,72	1,87	0,91	0,50	0,44	0,47				
30 x 3	5	2,5	1,74	1,36	0,84	1,18	1,41	0,65	0,90	2,24	1,14	0,57	0,48	0,57	8,4	17		
4			2,27	1,78	0,89	1,24	1,81	0,84	0,89	2,85	1,12	0,76	0,61	0,58				
8			2,78	2,10	0,92	1,30	2,14	1,04	0,88	3,41	1,31	0,91	0,70	0,57				
35 x 3	5	2,5	2,04	1,60	0,96	1,36	2,29	0,90	1,04	3,63	1,34	0,95	0,70	0,68	11	18		
4			2,67	2,10	1,00	1,41	2,94	1,18	1,05	4,48	1,33	1,24	0,88	0,68				
8			3,28	2,57	1,04	1,47	3,54	1,45	1,04	5,63	1,31	1,49	1,01	0,67				
6			3,87	3,04	1,08	1,53	4,14	1,71	1,04	6,50	1,30	1,77	1,16	0,68	11	8,4		
40 x 3	8	3	2,35	1,84	1,07	1,52	3,45	1,18	1,21	5,45	1,52	1,44	0,95	0,78	11	22		
4			3,08	2,42	1,12	1,58	4,48	1,54	1,21	7,09	1,52	1,86	1,18	0,78				
8			3,79	2,97	1,14	1,64	5,43	1,91	1,20	8,64	1,51	2,22	1,35	0,77				
6			4,48	3,52	1,20	1,70	6,33	2,16	1,19	9,98	1,49	2,67	1,57	0,77				
45 x 4	7	3,5	3,49	2,74	1,23	1,75	4,43	1,97	1,36	10,2	1,71	2,68	1,53	0,88	13	25		
4			4,30	3,38	1,28	1,81	7,83	2,41	1,35	12,4	1,70	3,25	1,80	0,87				
8			5,09	4,00	1,32	1,87	9,14	2,88	1,34	14,5	1,69	3,83	2,05	0,87				
6			5,84	4,60	1,36	1,92	10,4	3,31	1,33	16,4	1,67	4,39	2,29	0,87	13*			
50 x 4	7	3,5	3,89	3,06	1,36	1,92	8,97	2,44	1,52	14,2	1,91	3,73	1,94	0,98	13	30		
4			4,80	3,77	1,40	1,98	11,0	3,05	1,51	17,4	1,90	4,59	2,32	0,98				
8			5,49	4,47	1,45	2,04	12,8	3,61	1,50	20,4	1,89	5,24	2,57	0,96				
6			6,54	5,13	1,49	2,11	14,6	4,15	1,49	23,1	1,88	6,02	2,85	0,96				
8			7,41	5,82	1,52	2,16	16,3	4,68	1,48	25,7	1,84	6,87	3,19	0,94				
9			8,24	6,47	1,56	2,21	17,9	5,20	1,47	28,1	1,85	7,67	3,47	0,97				
55 x 5	8	4	5,32	4,10	1,52	2,15	14,7	3,70	1,66	23,2	2,09	6,11	2,84	1,07	17	30		
4			6,31	4,95	1,56	2,21	17,3	4,40	1,64	27,4	2,08	7,24	3,28	1,07				
8			8,25	6,46	1,64	2,32	22,1	5,72	1,64	34,8	2,06	9,35	4,03	1,07	17	13		
10			10,1	7,90	1,72	2,43	26,9	6,97	1,62	41,4	2,02	11,3	4,65	1,04	17	13		
60 x 5	8	4	5,82	4,57	1,64	2,32	17,4	4,45	1,82	30,7	2,30	8,03	3,46	1,17	17	35		
4			6,91	5,42	1,69	2,39	22,8	5,29	1,82	36,1	2,29	9,43	3,95	1,17				
8			7,03	7,09	1,77	2,50	29,1	6,88	1,80	44,1	2,24	12,1	4,84	1,18				
10			11,1	8,69	1,85	2,42	34,9	8,61	1,78	55,1	2,23	14,6	5,57	1,15				

فاصله سوراخ‌ها در آهن نبشی دو طرف مساوی: طبق دین ۹۹۹ انتشار اکتبر ۱۹۷۰.
 (*) چنانچه برای h یا w اندازه‌های زیادتری داده شده باشد باید توضیح مربوطه در صفحه ۳ مراعات شود.
 (***) پیچ‌های استاندارد شده برای اتصال‌های HV در اینجا بکار نمیروند.

فهرست مطالب

پیوست ب: شرایط بارگذاری برای مناطق چهارگانه آب و هوایی کشور

مقدار ثابت (Kg/m)	باد m/s(Kg/m ²)	بغ (سخت‌شعاع) (mm)	درجه حرارت (°C)	نوع بارگذاری		نوع منطقه
				استاندارد	بارگذاری	
—	۲۸(۵۰)	—	۱۵	بغ و باد متوسط	بارگذاری متعادل	سبک (۱)
۰/۰۷	۲۶/۵(۴۲)	—	-۱	NESC-LIGHT ^(۱)		
—	۴۵(۱۲۶)	—	۰	باد شدید		
—	۲۲(۳۰)	۶	-۵	بغ سنگین		
—	۴۵(۱۲۶)	—	۰	بار ضریبی نامتعادل-بارگی سیم در باد شدید	بارگذاری غیر متعادل	
—	۲۲(۳۰)	۶-۰	-۵	بار طولی متعادل: - بغ و باد در یک طرف اسپین - باد بدون بغ در طرف دیگر		
—	—	—	۲۵	شرایط EDS ^(۲)		
—	—	—	-۵	حداقل درجه حرارت		
—	—	—	۵۵-۵۰	حداکثر درجه حرارت		
—	۲۵(۴۰)	۷	-۱۰	بغ و باد متوسط	بارگذاری متعادل	
۰/۲۵	۱۷/۸(۲۰)	۶/۵	-۱۰	NESC-MEDIUM		
—	۴۰(۱۰۰)	—	۱۵	باد شدید		
—	—	۱۵	-۵	بغ سنگین		
—	—	۱۵	-۵	بار ضریبی نامتعادل-بارگی سیم در بغ سنگین	بارگذاری غیر متعادل	
—	۲۵(۴۰)	۷-۰	-۱۰	بار طولی متعادل: - بغ و باد در یک طرف اسپین - باد بدون بغ در طرف دیگر		
—	—	—	۲۰	شرایط EDS		
—	—	—	-۲۰	حداقل درجه حرارت		
—	—	—	۲۵	حداکثر درجه حرارت		

(۱) National Electrical Safety Code

(۲) Every Day Stress

درجه حرارت ۵۵ درجه سانتیگراد برای جزایر جنوبی و حاشیه خلیج فارس در نظر گرفته می‌شود.

ادامه

مقدار ثابت (Kg/m)	باد $m/s(Kg/m^2)$	بُخ (ضخامت شعاعی) (mm)	درجه حرارت (°C)	نوع بارگذاری		نوع سازه
				استاندارد	حدی	
—	۲۰(۲۵)	۱۵	-۲۰	بُخ و باد متوسط	بارگذاری متعادل	سنگین (۳)
۰/۲۵	۱۷/۸(۲۰)	۱۲/۵	-۲۰	NESC-HEAVY		
—	۲۰(۱۰۰)	—	۱۵	باد شدید		
—	—	۲۰-۲۵	-۵	بُخ سنگین		
—	—	۲۰-۲۵	-۵	بار طولی نامتعادل - بار گسی سیم در بُخ سنگین	بارگذاری غیر متعادل	
—	۲۰(۲۵)	۱۵-۰	-۲۰	بار طولی متعادل: - بُخ و باد در یکطرف اسپن - باد بدون بُخ در طرف دیگر		
—	—	—	۱۸	شرایط EDS		
—	—	—	-۲۵	حداقل درجه حرارت		
—	—	—	۲۰	حداکثر درجه حرارت		
—	۲۰(۲۵)	۲۰	۲۰	بُخ و باد متوسط	بارگذاری متعادل	
—	—	—	—	—		
—	۲۰(۱۰۰)	—	۱۵	باد شدید		
—	—	۲۰-۵۰	-۵	بُخ سنگین		
—	—	۲۰-۵۰	-۵	بار طولی نامتعادل - بار گسی سیم در بُخ سنگین	بارگذاری غیر متعادل	
—	۲۰(۲۵)	۲۰-۰	-۲۰	بار طولی متعادل: - بُخ و باد در یکطرف اسپن - باد بدون بُخ در طرف دیگر		
—	—	—	۱۸	شرایط EDS		
—	—	—	-۳۰	حداقل درجه حرارت		
—	—	—	۳۵	حداکثر درجه حرارت		

- ارتفاع از سطح دریا ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر، ۲۰ mm
- ارتفاع از سطح دریا ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر، ۲۵ mm
- ارتفاع از سطح دریا ۳۰۰۰-۲۵۰۰ متر، ۳۰ mm
- ارتفاع از سطح دریا ۳۵۰۰-۲۰۰۰ متر، ۳۵ mm
- ارتفاع از سطح دریا ۴۰۰۰-۲۵۰۰ متر، ۴۰ mm

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 با کنسول 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 آرم 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 (تاجی 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 انشعاب گیری از راس تیر
۴۴	طرح انشعاب گیری 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 جنافی
۴۹	اتصال آرایش هوایی به زمینی
۵۰	انشعاب زمینی با کلید فیوز از شبکه هوایی با کراس آرم جنافی
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 ۲۰kv 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*۲۵۰) 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 بتونی میانی برای زاویه ۶الی 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 سرتیری 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 مفره 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
۲	به ابعاد (۷۰۰*۵۰*۵mm) برای شبکه ۲۰kv طبق استاندارد	با مهره و واشر فنری	۴ عدد
۴	پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰ میلیمتر	۱۵ هزار بوندی نوع بال و سکوت نمره ۱۶	۱۲ عدد
۵	مفره بشقابی ۲۰Kv	برای شبکه ۲۰kv	۱ عدد
۶	مفره سوزنی (میخی) ۲۰kv	قابل اتصال به پیچ و مهره ۱۶mm حداقل قدرت مکانیکی ۵۶۰۰kg	۶ عدد
۷	رکاب انتهایی (با زنجیر)	یا شیکل 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) یا حداکثر قدرت ۷۰۰۰kgf	۶ عدد
۱۰	دو شاخه یا میله جلو بر مفره	لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰kg نمره ۲۵۰ در ۳۸mm	۶ عدد
۱۱	گیره انتهایی (سیم گیر)	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*۲۵۰) میلیمتر	(دو سر رزوه) به نمره ۱۶*۲۵۰mm یا چهار مهره و چهار واشر مربعی تخت با ابعاد ۵۰*۵۰*۳	۳ عدد
۱۳	پایه مفره 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*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

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 ۵۰×۵۰×۳ 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 (۷*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)	بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی	۳ عدد
۴	نبش حایل کراس آرام - ۲متری	از نبشی نمره (۶*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*۳۵۰ میلیمتر	پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر	۱ عدد
۷	تسمه آهنی ۱۵/۵ ^{em} بطول ۱/۵ متر	تسمه آهنی mm (۵*۵۰)	۱ عدد

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه میانی - ساید آرم یکطرفه (افقی) کنسول L شکل (۱/۵ متری) نصب شده در راس تیر یا 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 فنی	۱ عدد

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه انتهایی با کراس آرم آهنی دوپل 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*۷*۷) 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)		۴ عدد
۳	پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۵۰ میلیمتر	با مهره و واشر فنی	۴ عدد
۴	مقره بشقابی ۲۰.Kv	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 شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۶ عدد
۷	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکوبی 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	دو شاخه یا میله جلو بر مقره	لینک کنشی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰kg، نمره ۲۵۰ در ۳۸mm	۶ عدد
۱۰	گیره انتهایی (سیم گیر)	طپانچه‌ای 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*۲) 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 ۵۲/۵kg	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*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: دویل کششی با کراس آرم دویل (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 شیکل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kgf	۶ عدد
۵	گیرنده رکاب (نو)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکویی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶	۶ عدد
۶	رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی)	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا 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 ۲۸mm	۶ عدد
۸	گیره انتهایی (سیم گیر)	طیانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم به صورت ۴، ۲ و 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) (۳*۵۰*۵۰) 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)	طپانچه ای 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)	بین 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)	با شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۳ عدد
۵	گیرنده رکاب نر	بال آی گالوانیزه با 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) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر	۲ 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	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 (۵۰*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 کتسول 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*۲۵۰) 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 و شامل 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*۲۵۹mm	پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر	۶ عدد

برآورد لیست مصالح موردنیاز

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

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کراس آرم پرچمی (یکطرفه قائم) ۰/۱۶ 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 شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۶ عدد
۵	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶	۶ عدد
۶	رابط گیره آویز (مادگی چشمی)	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یاکله 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 ۲۸mm	۶ عدد
۸	گیره انتهایی (سیم گیر)	طلایچه‌ای 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 ۵۰*۵۰*۳	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) (۱۵۰*۵۰*۳) 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 بوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶	۱۲ عدد
۳	پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۲۰۰) میلیمتر	پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۳*۵۰*۵۰) میلیمتر	۶ عدد
۴	رکاب انتهایی (یا رنجیر)	شیکل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۶ عدد
۵	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکوبی 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)	بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی با مهره و واشر	۲ عدد
۵	پایه مقره سوزنی (راس تیر)	بین 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)	بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی	۲ عدد
۵	پایه مقره سوزنی (راس تیر)	بین 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) باکراس آرم دو متری (نو 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)	بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kv ساخته شده براساس دیتیل اجرایی	
۶	رکاب انتهایی (یا زنجیر)	یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۲ عدد
۷	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶	۲ عدد
۸	رابط گیره آویز (مادگی چشمی)	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (باکله گاوی) باحداکثر 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 (۷۰*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 (۷۰*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*۲۵۰) میلیمتر	پیچ یک سر رزوه با یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (مربعی) (۵۰*۵۰*۳) 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

ارایش 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 شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kgf	۳ عدد
۴	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکویی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶	۳ عدد
۵	رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی)	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (باکله گاوی) باحداکثر قدرت ۷۰۰۰kg	۳ عدد
۶	گیره آویزی	کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی و یا نوع الف، ۱۸میلیمتری 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

ارایش 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	بین 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 مقره بشقابی (دوتایی و متعلقات کامل کششی (سیم‌گیر) و جلو بر مقره

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	مقره بشقابی ۲۰kv	۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶	۱۲ عدد
۳	رکاب انتهایی (یا زنجیر)	یا شینگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	۶ عدد
۴	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوستکوبی 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 مقره	لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۱۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳mm	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 (۲*۵۰*۵۰) میلیمتر	۲ عدد
۹	پیچ و مهره گالوانیزه (۱۶*۴۰۰) میلیمتر	یک عدد مهره و دو عدد واشر تخت (۲*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 (تر)	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 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 بشقابی دوتایی 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*۶) گالوانیزه و وزن تقریبی ۹kg سوراخ کاری 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 بشقابی ۲۰kv	۱۵ هزار یوندی 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 گوشتهکوبی 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 ۲۸mm	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*۳۵mm	یک سر رزوه مهره و واشر به نمره ۱۴*۳۵mm	۳ عدد
۱۲	پیچ و مهره دو سر رزوه (تمام رزوه)	به نمره ۴۵۰mm با دو مهره	۳ عدد
۱۳	تسمه حایل	از تسمه فولادگالوانیزه 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	عدد ۱
۲	مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV		عدد ۲
۳	پایه مقره سوزنی (میخی) پایه کوتاه	بین طرفین از فولاد گالوانیزه برای شبکه ۲۰kV ساخته شده براساس دیتیل اجرایی	عدد ۲
۴	مقره بشقابی ۲۰kV	۱۵ هزار بوندی نوع بال و سکوت نمره ۱۶	عدد ۲
۵	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	عدد ۲
۶	رابط گیره انتهایی (مادگی چشمی)	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (یا کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg	عدد ۱
۷	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه یا رابط گوشتهکوبی از فولاد گالوانیزه گرم اندازه بال نمره ۱۶	عدد ۱
۸	رکاب انتهایی (یا زنجیر)	یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰kg	عدد ۱
۹	نبشی حائل کراس آرم به طول ۲ متر	نبشی به ابعاد (۷۰*۷۰*۷) بطول ۲ متر	عدد ۱
۱۰	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	عدد ۱

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 پرجمی قائم (یکطرفه آویزی - نوع سوزنی) و ۶ مقره سوزنی ۲۰ کیلوولت و بین مربوطه

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کنسول پرجمی یکطرفه (قائم)	ساخته شده با دیتیل ساخت کنسول قائم	۶ عدد
۲	مقره سوزنی (میخی) ۲۰kV	بین 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 پرجمی قائم (یکطرفه آویزی) و ۶ زنجیره مقره بشقابی (دوتایی)

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کنسول پرجمی 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	ساکت چشمی گالوانیزه گرم (با کله گاوی) با حداکثر قدرت ۷۰۰۰kg	۶ عدد
۶	گیره آویز	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 (کنسول مستقیم)	از نبشی نمره ۷۰*۷۰*۹mm سوراخ کاری شده گالوانیزه	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 شینگل گالوانیزه گرم نوع ۲۰۰۰kg	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	گیره آویزی	کلمپ آلومینیومی براساس اندازه چشمی ویا (نوع الف ۱۸ میلیمتری، نوع ب ۲۲ میلیمتری، نوع ج ۲۲ 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 مقرر 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	مقرر 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 kg ۱۲۰۰۰	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 ۷۰۰kg	۱۲ عدد
۸	دوشاخه یا میله جلو بر مقرر	لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm	۱۲ عدد
۹	گیره انتهایی (سیم گیر)	طپانچه‌ای شکل متناسب با قطر سیم، بصورت ۳، ۴، 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) (۳*۵۰*۵۰) 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 فرنری	۱۲ عدد
۱۳	نسمه 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 مفره بشقابی (دو تایی) لینک کششی

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کراس آرم فلزی ۲ متری	از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۸kg سوراخ کاری شده	۴ عدد
	(کنسول مستقیم)		
۲	کراس آرم فلزی ۱/۵ متری	از نبشی نمره (۷۰*۷۰*۹) گالوانیزه و وزن تقریبی ۱۰kg سوراخ کاری شده	۲ عدد
	(کنسول مستقیم)		
۳	تسمه حائل (بریس)	از فولاد به مقطع ۵۰*۵۰ به طول ۷۰۰ گالوانیزه گرم	۱۲ عدد
۴	مفره 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 (با 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 مفره	لینک کششی، فولاد گالوانیزه با حداکثر قدرت ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ kg نمره ۴۵۰ در ۳۸mm	۶ عدد
۱۰	گیره انتهایی (سیم گیر)	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) (۵۰*۵۰*۳) میلیمتر	۶ عدد
۱۲	پیچ و مهره گالوانیزه دو سر رزوه (۱۶*۵۰۰) میلیمتر	گالوانیزه گرم با واشر فنی	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 دو مداره (تیپ II) از کراس آرم (۴ متری) ناودانی نمره ۸ و ۶ زنجیره بشقاب ۲ تایی آویز

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کراس آرم های ۴ متری ناودانی نمره ۸	وزن تقریبی ۳۲/۵kg سوراخ کاری 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 گوستکوبی 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 مهره های مربوطه		۶ عدد
۹	صفحه گوشاوده (پیلت)		۳ عدد

برآورد لیست مصالح موردنیاز

آرایش پایه دوبل دو مدار کششی ه (تیپ II) 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 ۲۰-kv	۱۵ هزار پوندی نوع بال وسکوت نمره ۱۶	۲۴ عدد
۳	مهره چشمی گالوانیزه نمره ۱۶		۱۲ عدد
۴	رکاب انتهایی (با زنجیر)	یا شیگل گالوانیزه گرم نوع ۱۲۰۰۰ kg	۱۲ عدد
۵	گیرنده رکاب نر	بال آی گالوانیزه یا رابط گوشنکی 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 ۷۰۰۰ و ۲۰۰۰ 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) (۲*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*۴۰۰mm	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*۴۵۰mm	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 گوشتهکوبی 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 ۳۵kg	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 گوشتنکویی 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	بین 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 ۵۲*۵۰ میلیمتر	۳ عدد
۶	قطعه لولایی (کلویس)	گالوانیزه با ابعاد لازم (شکل A استاندارد ۱۱-۲۴۷)	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	طیانچه‌ای 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 انشعاب گیری 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 قائم هوایی

شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	کلید قطع کننده	۲۰ یا ۳۳ کیلوولت	۳ عدد
۲	کراس آرم	فلزی	۳ عدد
۳	بیج 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 یوندی	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)	باشیگل گالوانیزه گرم با قدرت ۱۲۰۰۰ کیلوگرم	۳ عدد
۶	گیرنده رکاب (نر)	بال آی گالوانیزه با رابط گوشکوبی 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 تیانچه شکل متناسب با مقطع سیم به صورت ۳ تلی ۵ پیچه	۳ عدد
۱۰	پیچ و مهره گالوانیزه ۱۴*۳۵۰mm	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 (۹*۷۰*۷۰) 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*۴۵۰mm	با مهره و واشر	۳ عدد

برآورد لیست مصالح موردنیاز

ارایش پایه دوپل 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	پین 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 گوستکویی 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 تیانچه شکل متناسب با سیم	۶ عدد
۱۱	برق گیر 10 KA و 20KA	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 ۳۳ 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 ۳۳ 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

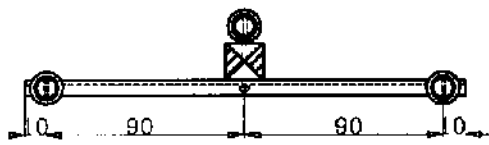
اتصال آرایش هوایی به زمین

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	طیانچه‌ای 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 یوندی	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	_____	-

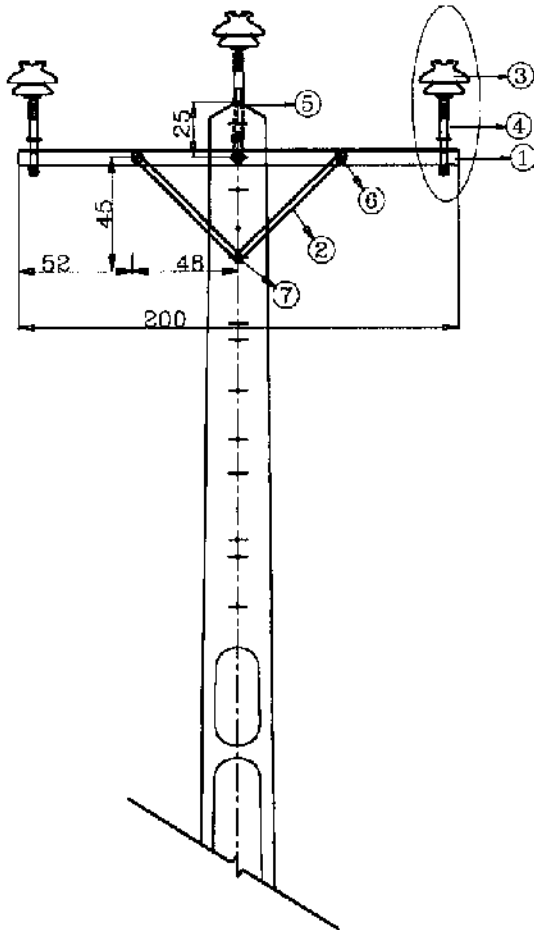
برآورد لیست مصالح موردنیاز

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

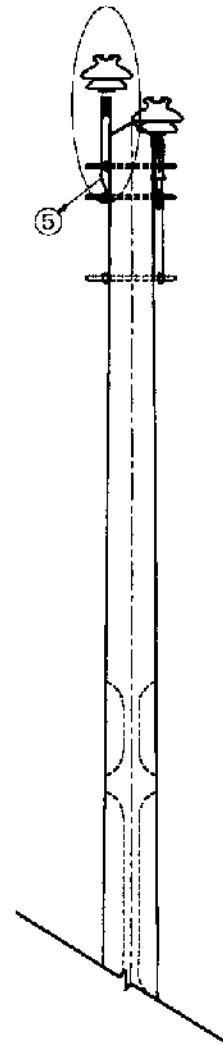
شماره	نام	شرح مختصات	تعداد / واحد
۱	مقره سوزنی	۲۰ کیلوولت	۴ عدد
۲	پایه مقره	فولادی با مهره و واشر فنری	۳ عدد
۳	کراس آرم جناقی	فولادی از نبشی ۶۰×۶۰×۷ میلیمتر	۱ عدد
۴	پیچ و مهره	۱۶×۳۵۰ میلیمتر و دو واشر مربعی ۵۰×۵۰×۳ میلیمتر	۲ عدد
۵	پایه حایل مقره	با مهره و واشر مربوطه	۱ عدد
۶	گیره قابل قطع تحت ولتاژ	-	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

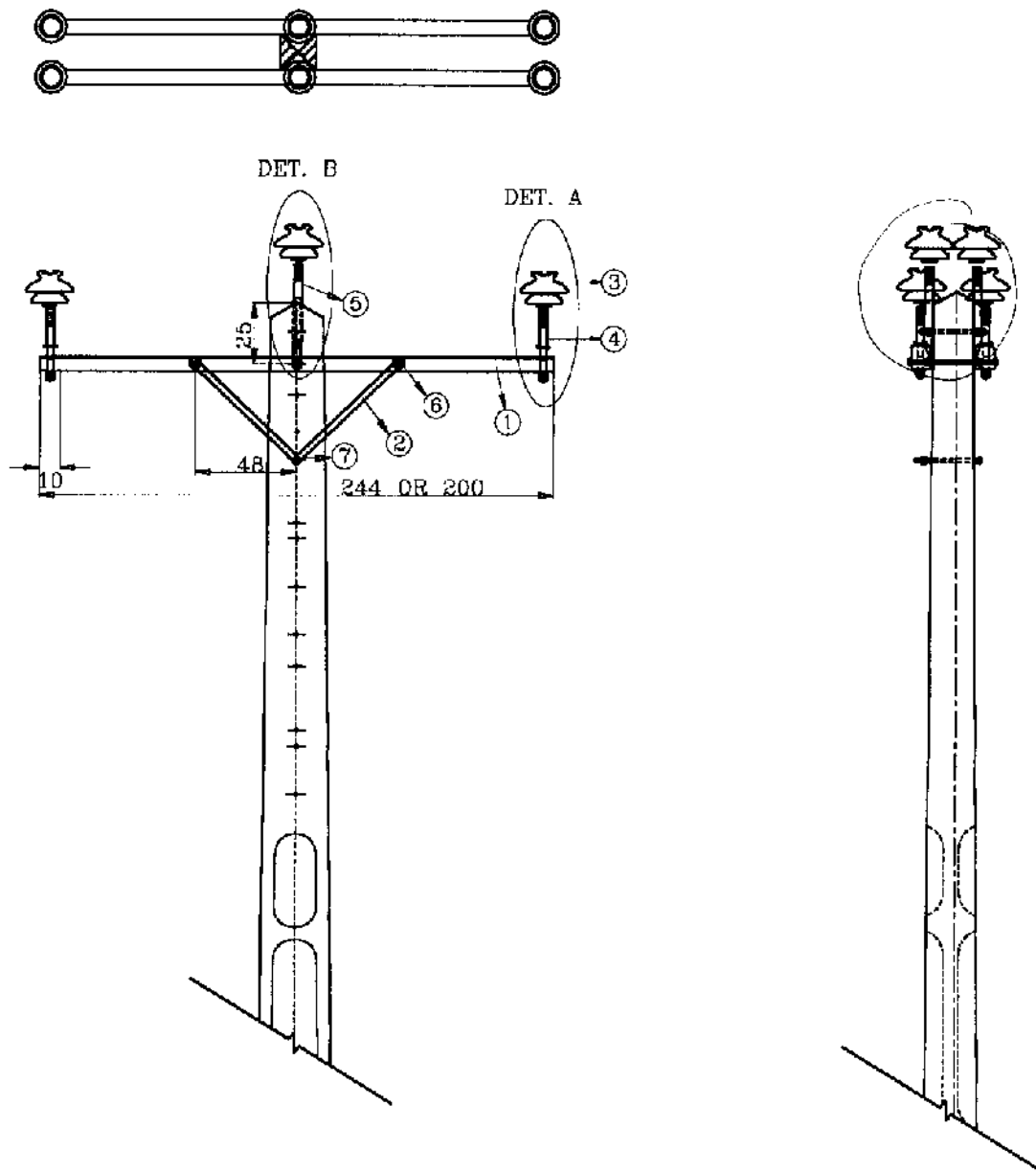
آرایش پایه میانی (زوایای ۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرمهای ۲ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

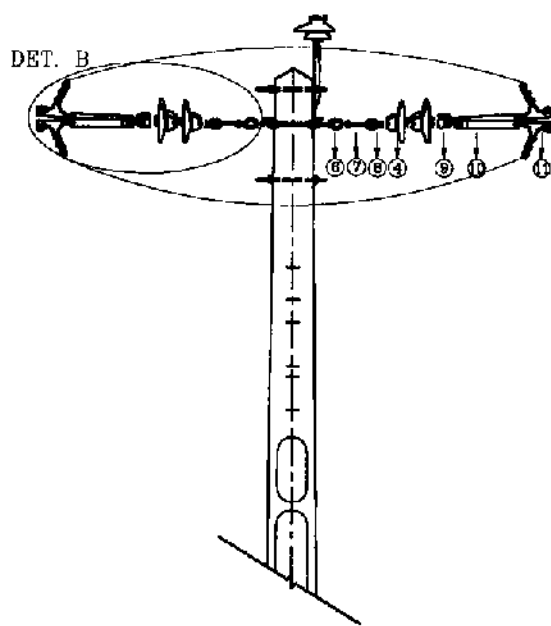
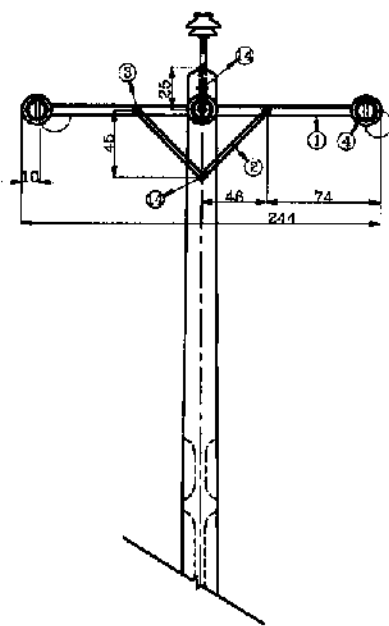
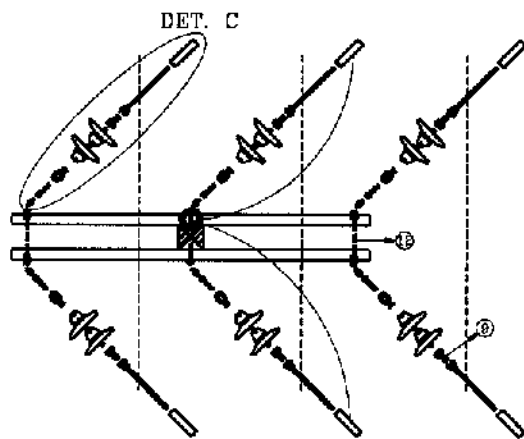
آرایش پایه میانی (زوایای ۶ الی ۱۹ درجه) با کراس آرم دو بل ۲٫۴۴ متری

شماره نقشه: ۲

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

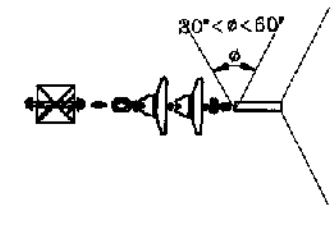
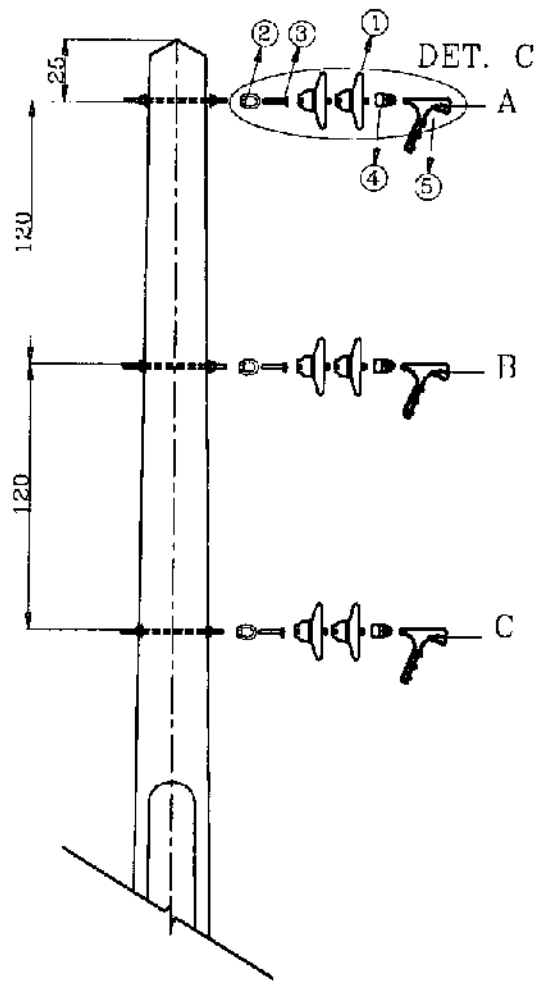
آرایش پایه کشی با کراس آرم آهنی دویل ۲۴۴ متری

شماره نقشه: ۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

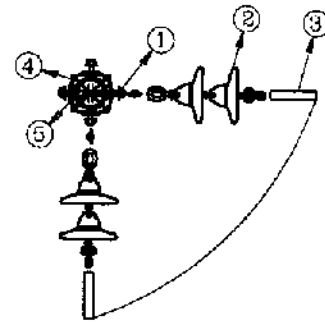
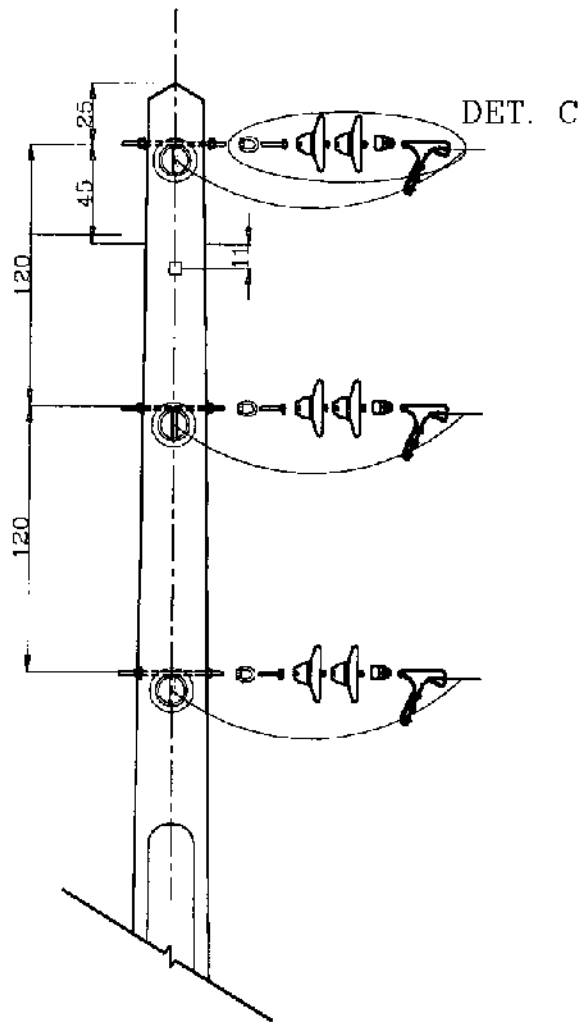
مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۲۰ درجه تا ۶۰ درجه

شماره نقشه: ۴

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

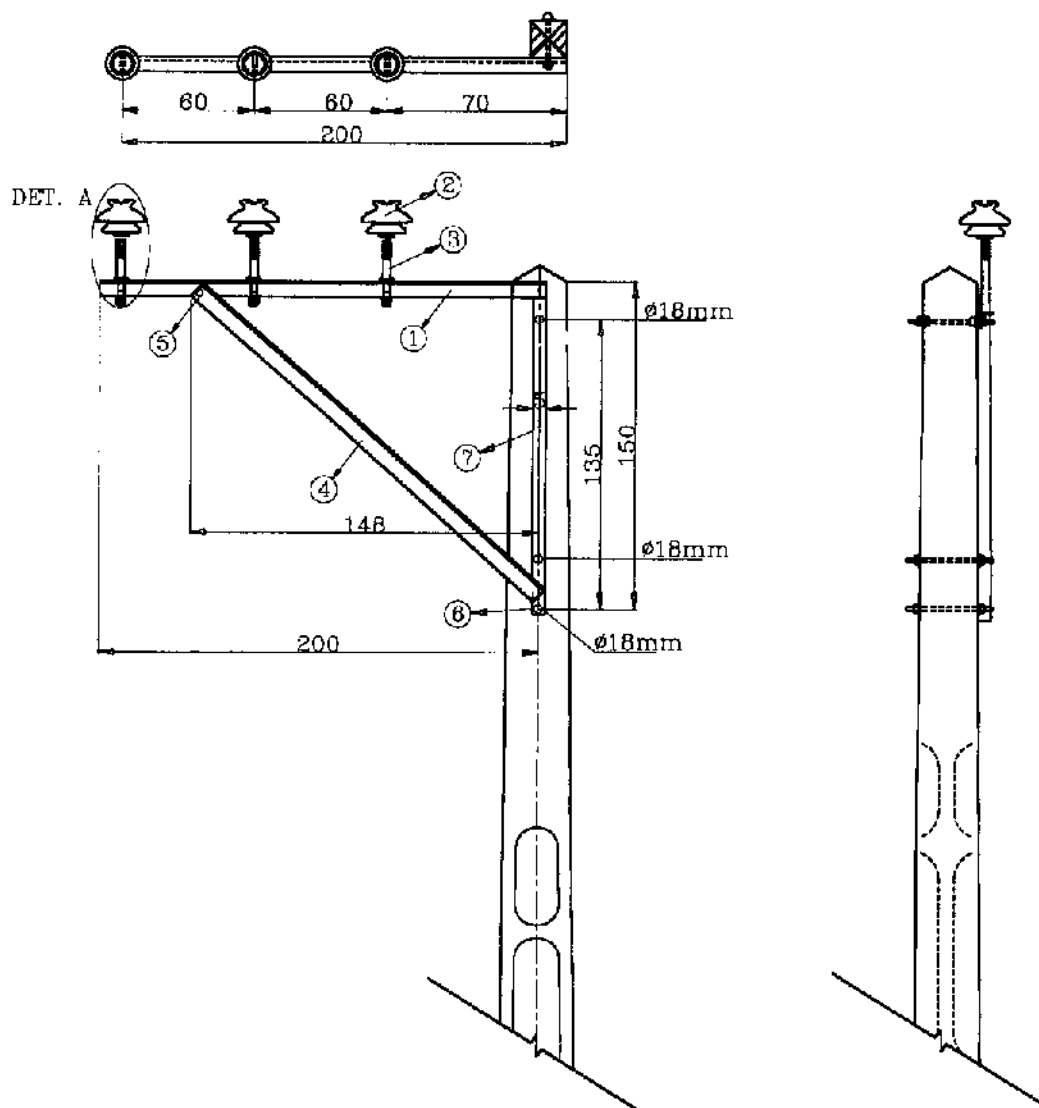
مجموعه قائم سه فاز با زاویه ۶۰ درجه تا ۹۰ درجه

شماره نقشه: ۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

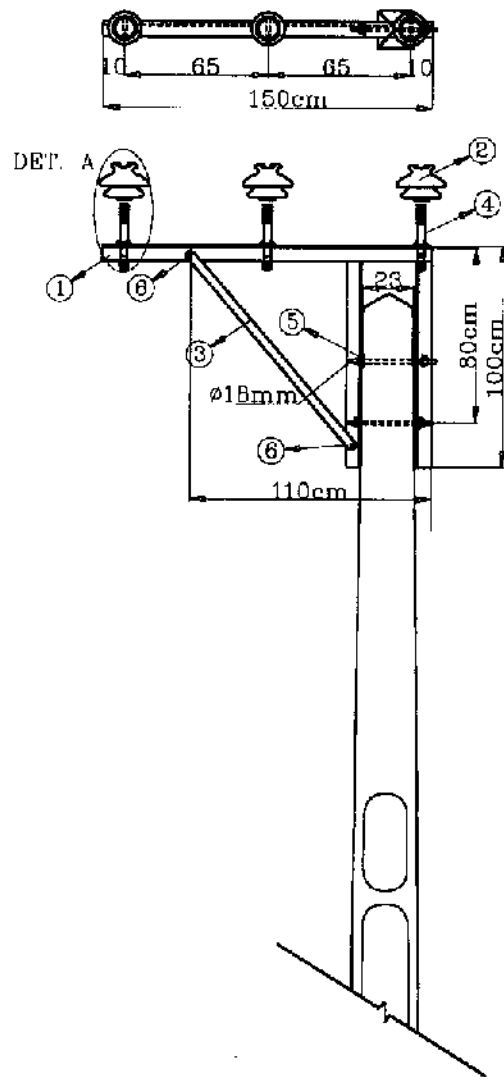
آرایش پایه میانی یا سایید آرم یکطرفه افقی (L شکل) ۲ متری

شماره نقشه: ۶

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

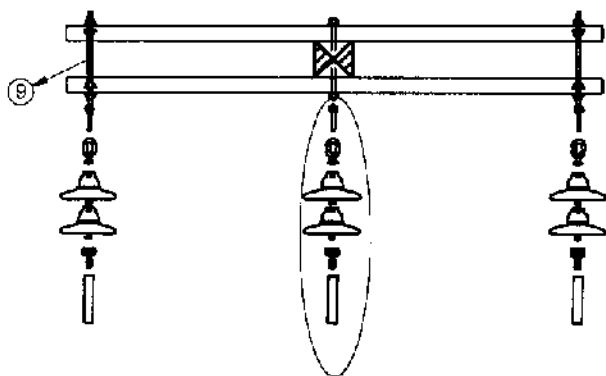
آرایش پایه میانی با ساید آرم یکطرفه افقی (شکل L) ۱٫۵ متری

شماره نقشه: ۷

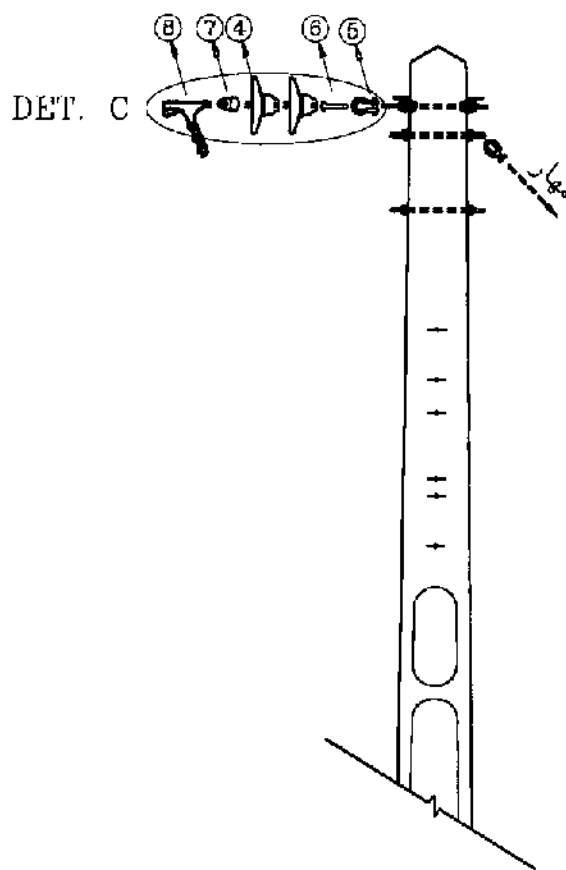
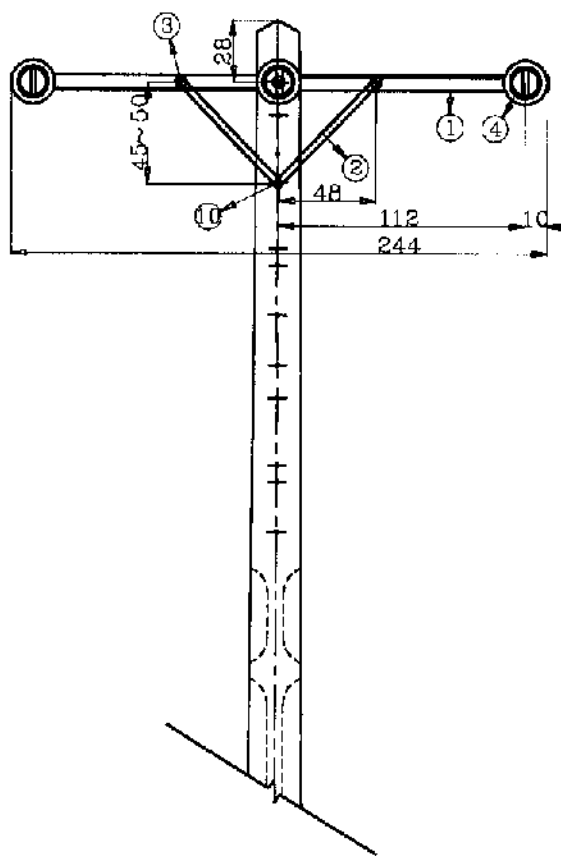
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



DET. C

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

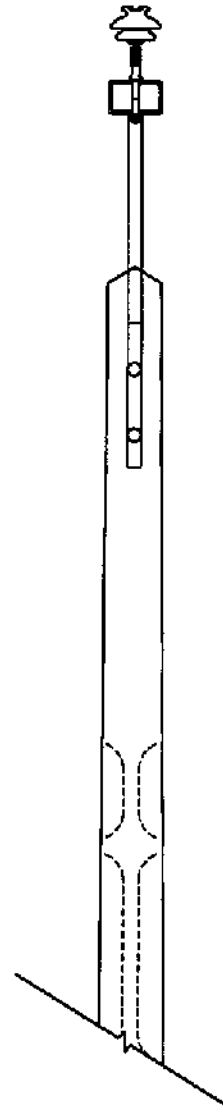
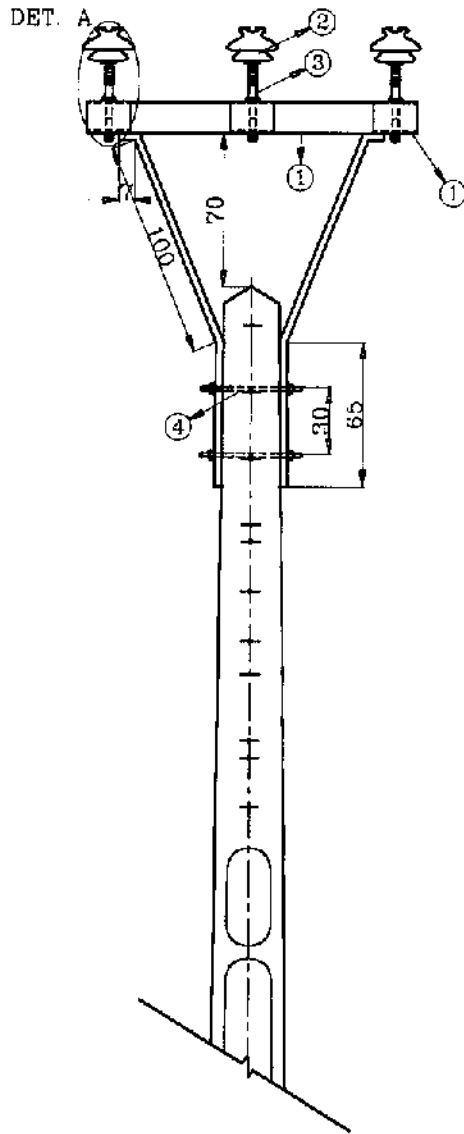
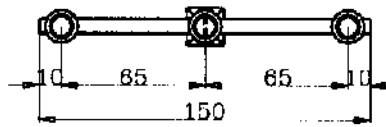
آرایش پایه انتهایی با کراس آرم دابل ۲٫۴۴ متری

شماره نقشه: ۸

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

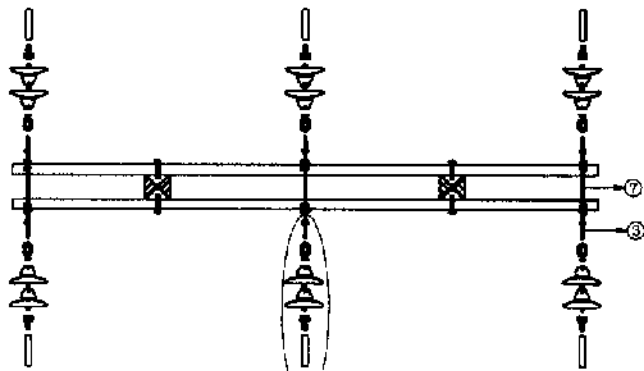
آرایش کنسول تاجی (افقی) جهت تقاطع خطوط ۲۰ کیلووات و افزایش ارتفاع هادی ها

شماره نقشه: ۹

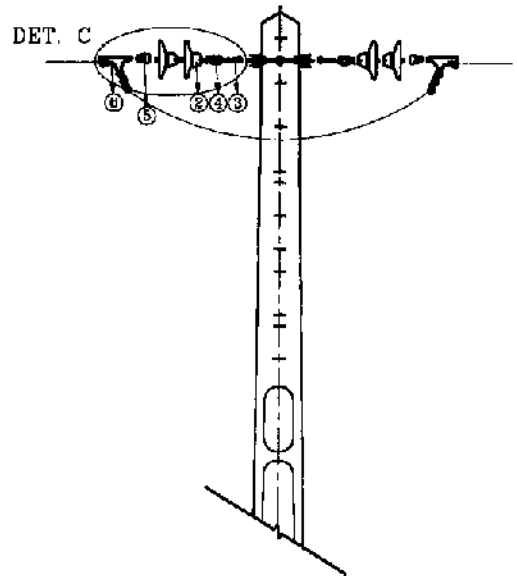
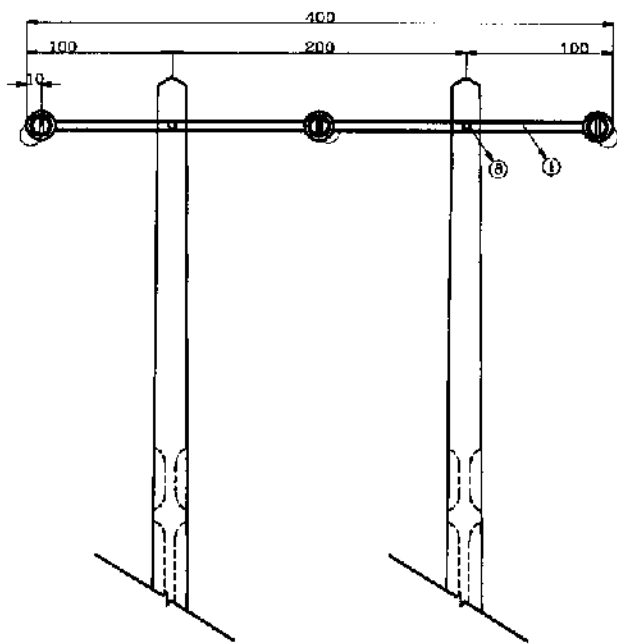
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

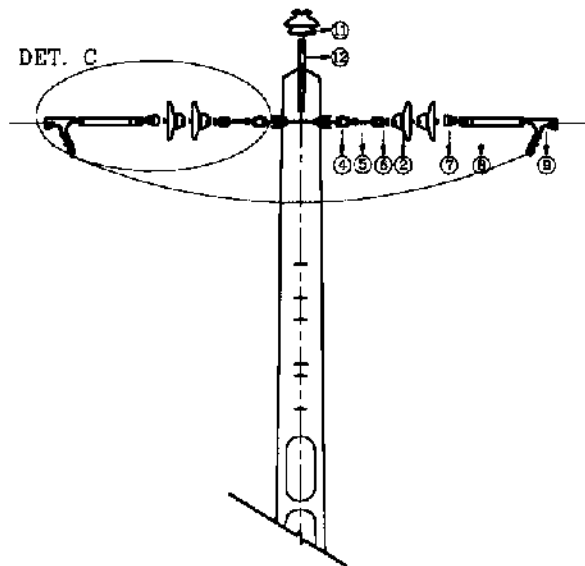
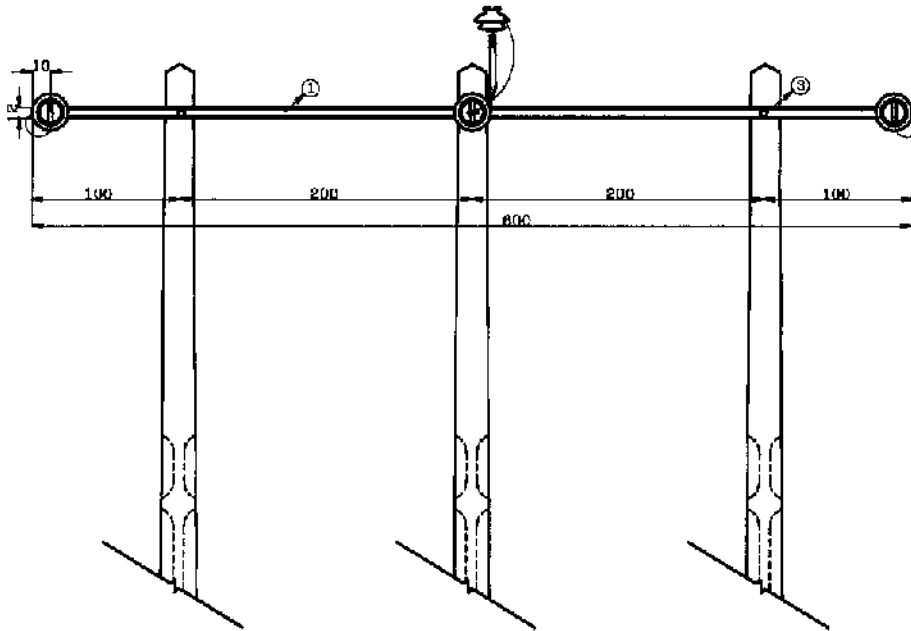
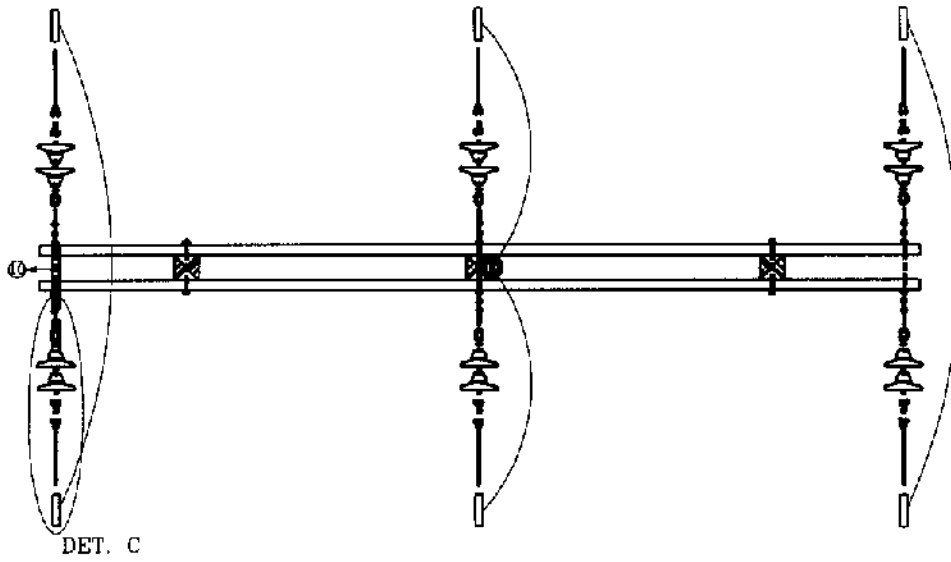
آرایش پایه دابل کنشی با کراس آرمهای دابل ۴ متری

شماره نقشه: ۱۰

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

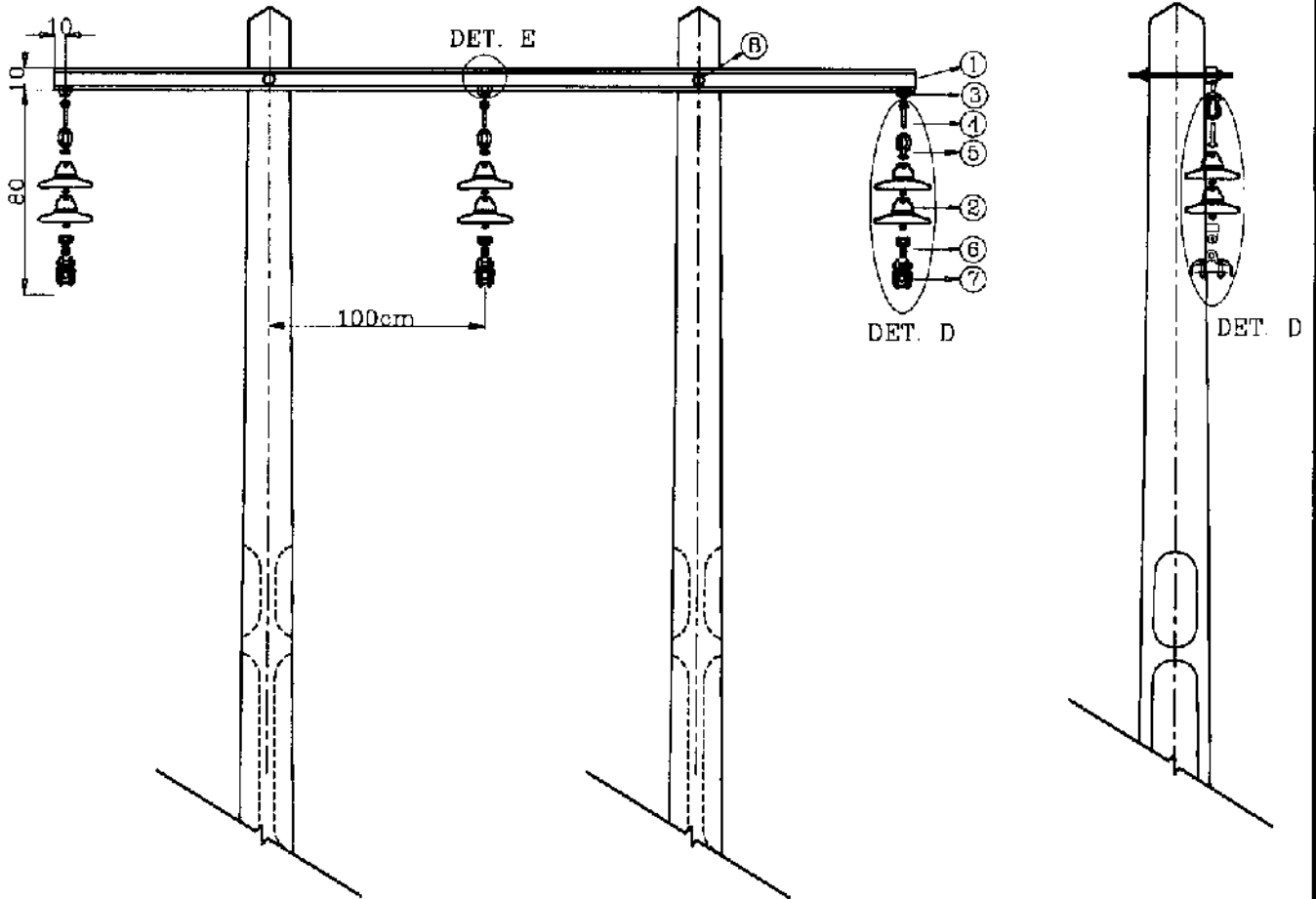
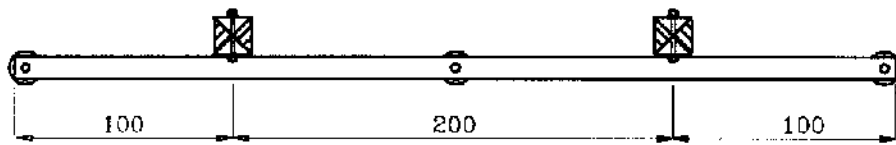
آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:	آرایش پایه ۳ تایی کششی با کراس آرم ۶ متری	شماره نقشه: ۱۱
معاونت تحقیقات و تکنولوژی	آرایشهای شبکه توزیع	تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

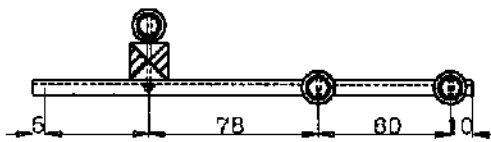
آرایش پایه دوبل میانی (H شکل) با کراس آرم ۴ متری

شماره نقشه: ۱۲

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

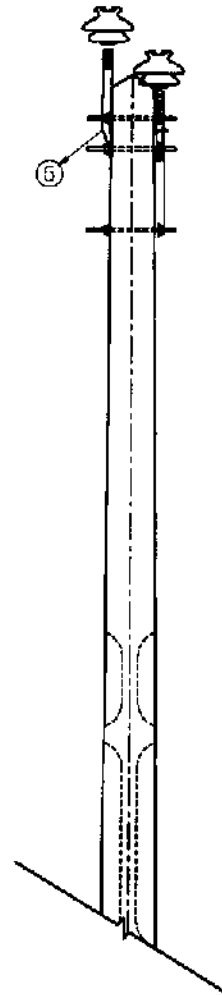
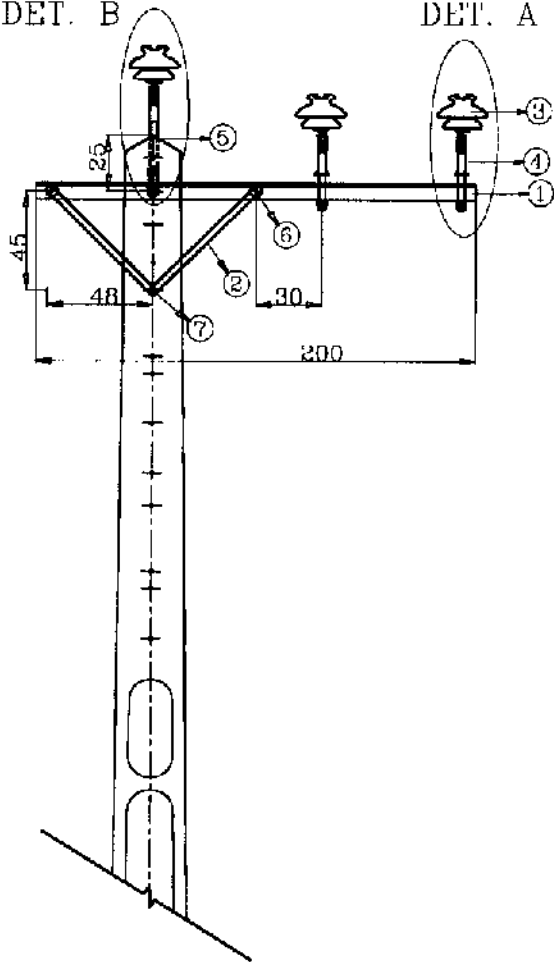
آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. B

DET. A



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

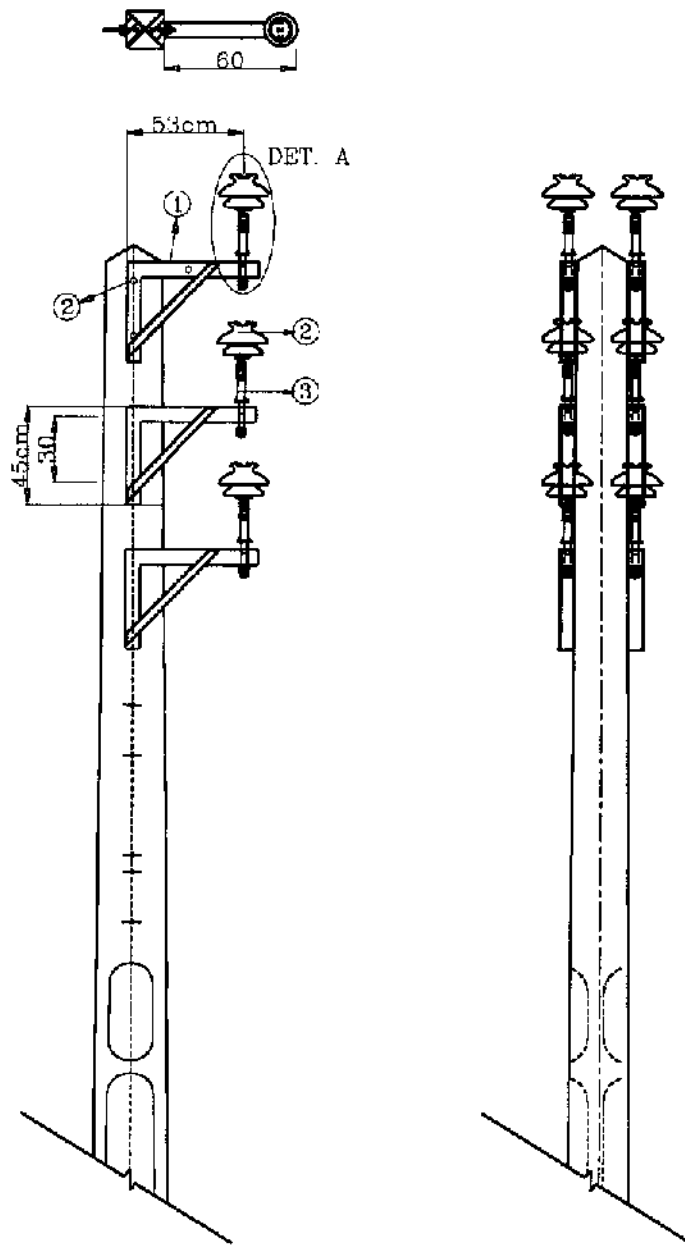
آرایش پایه میانی با کراس آرم یکطرفه ۲ متری

شماره نقشه: ۱۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۴

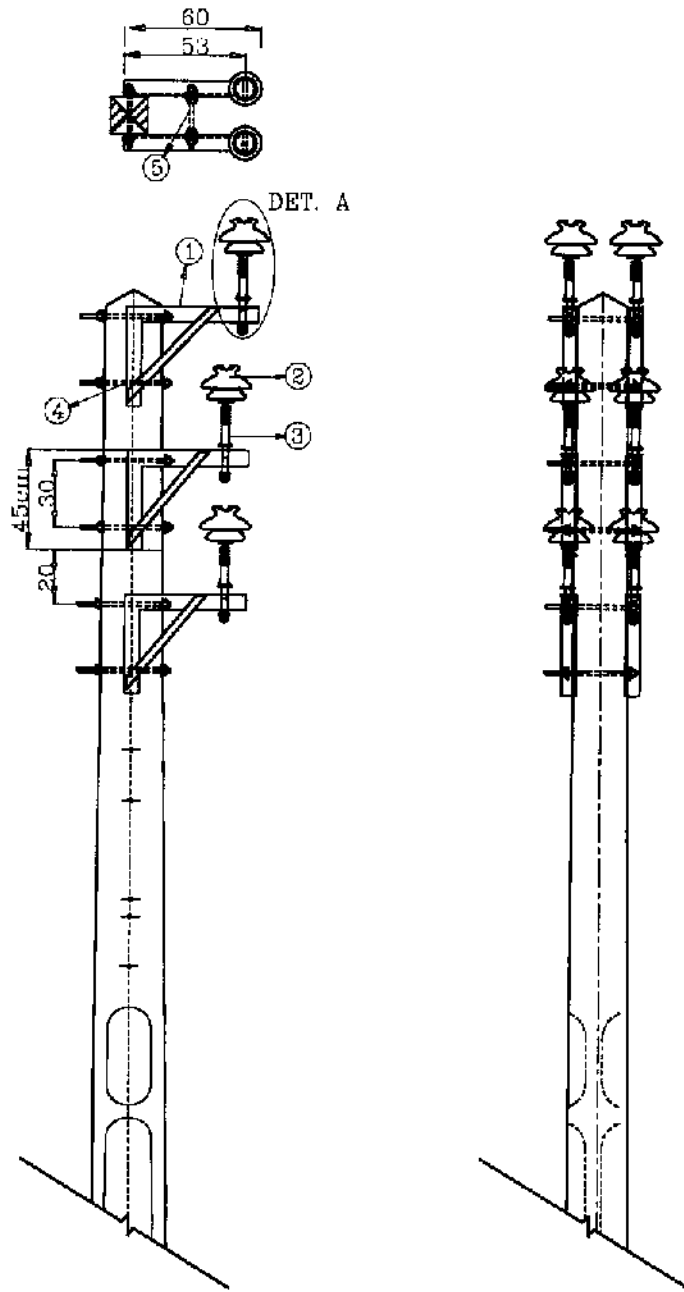
آرایش پایه میانی باکتسول برجی (یکطرفه قائم)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

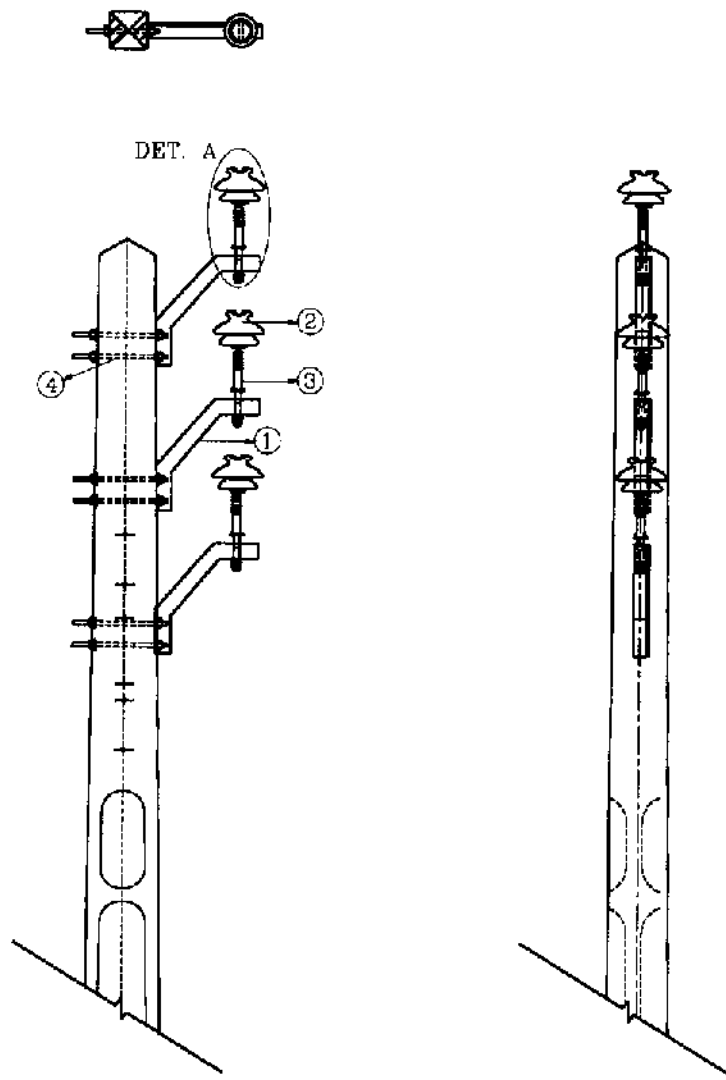
آرایش پایه میانی یا کنسول دویل (یکطرفه قائم)

شماره نقشه: ۱۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

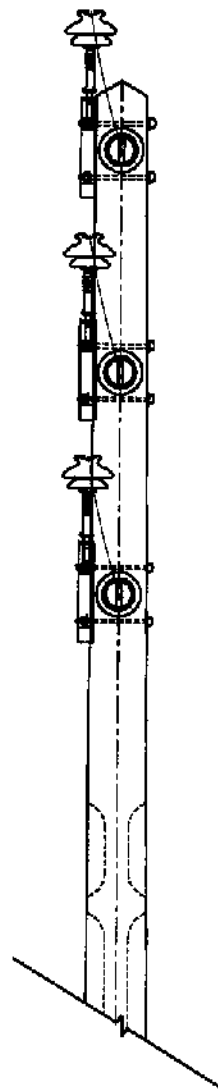
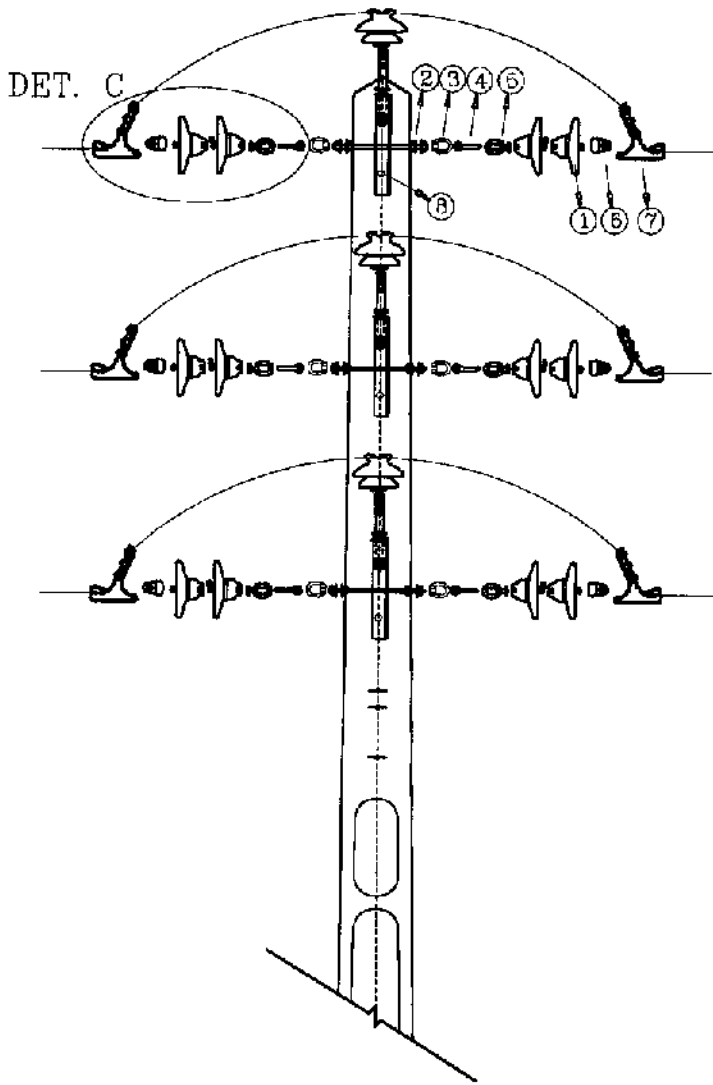
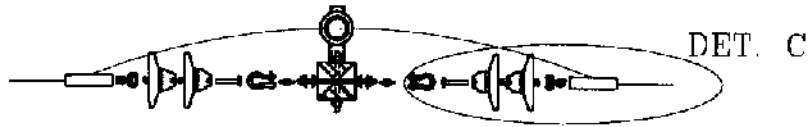
آرایش پایه میانی با کنسول یکطرفه (۶۰ درجه)

شماره نقشه: ۱۶

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

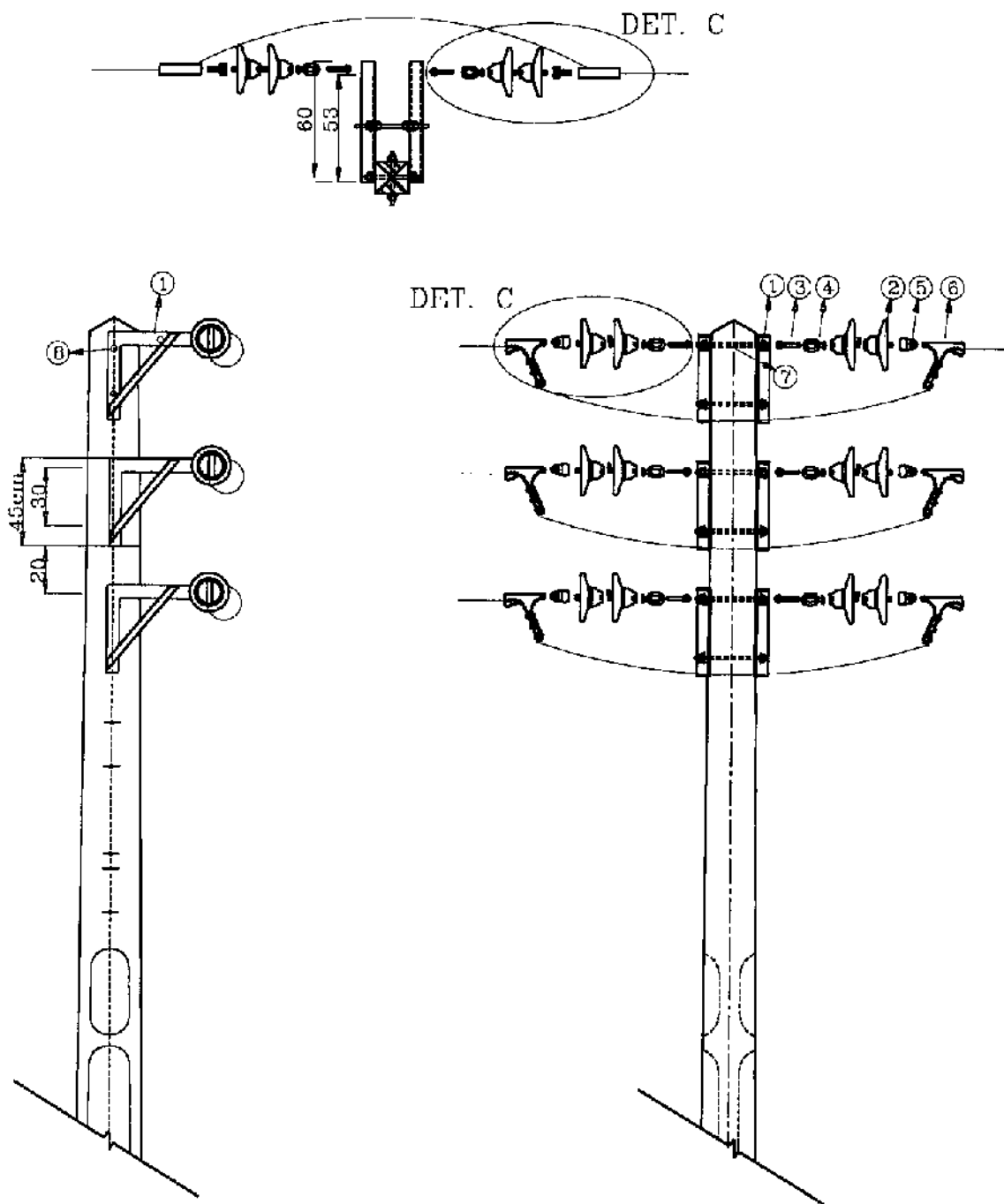
آرایش پایه قائم (عمودی) بدون کراس آرم

شماره نقشه: ۱۷

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۸

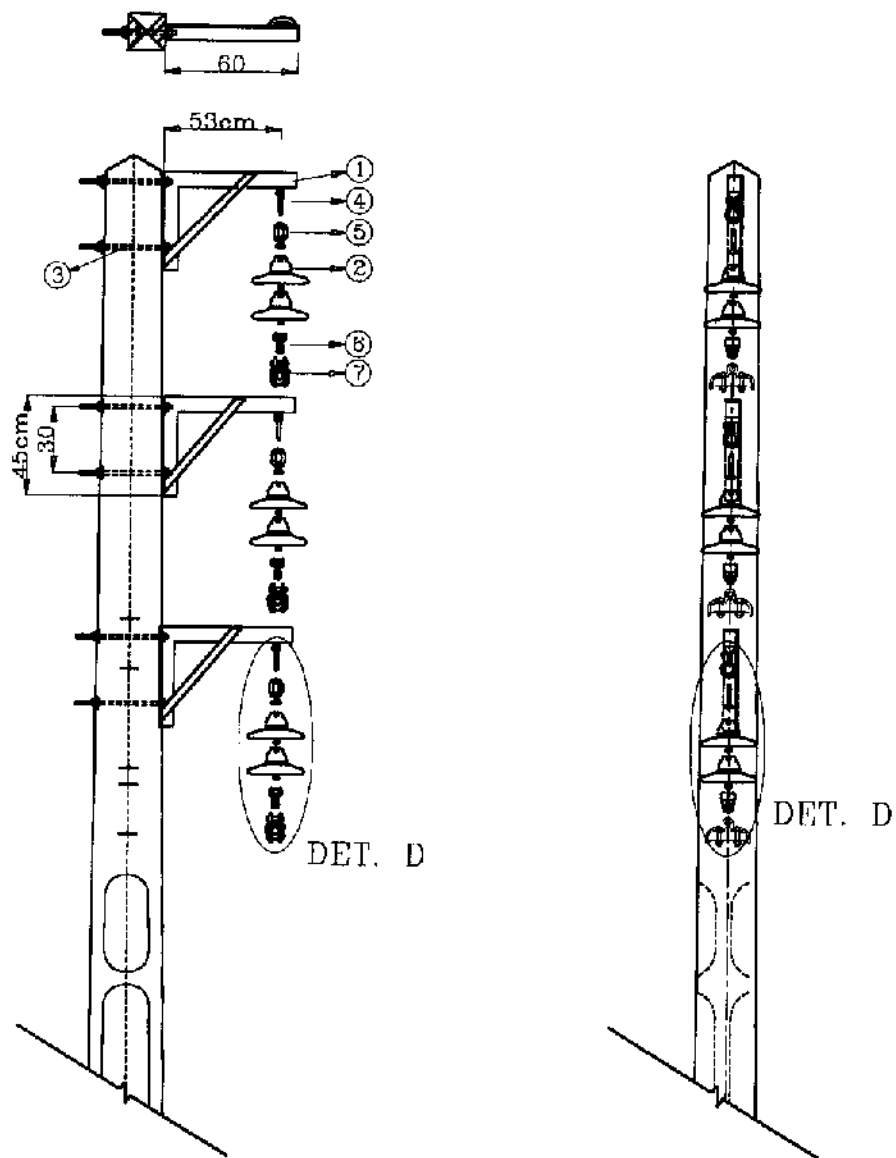
آرایش پایه کششی با کنسول برچی دابل (بکطرفه قائم)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۱۹

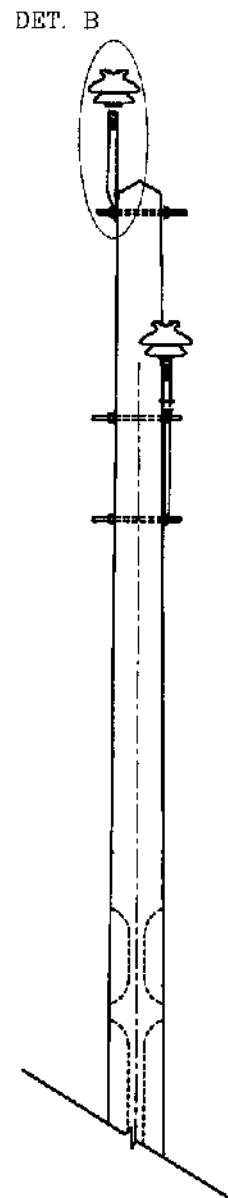
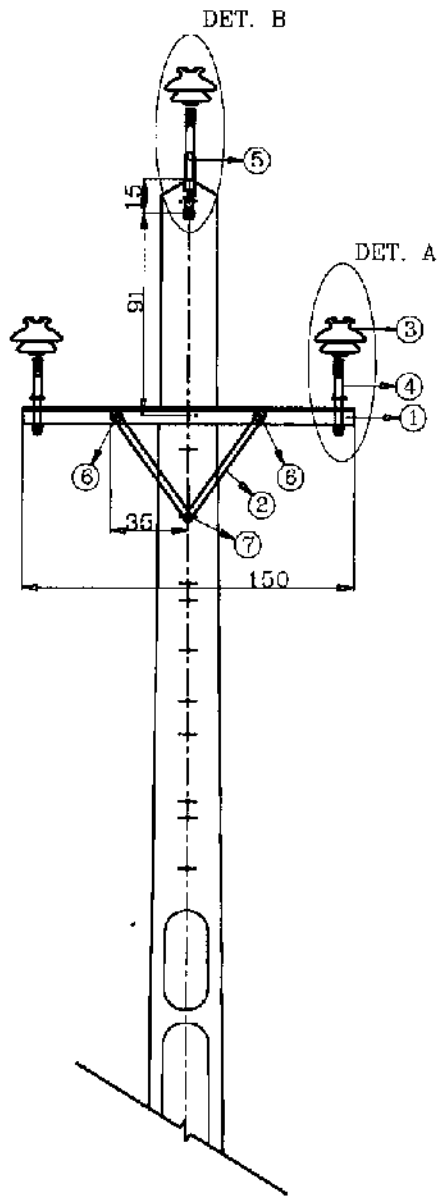
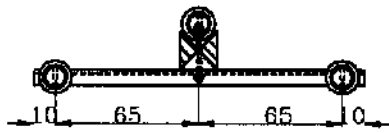
آرایش پایه میانی یکطرفه قائم آویزی با کنسول برجی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

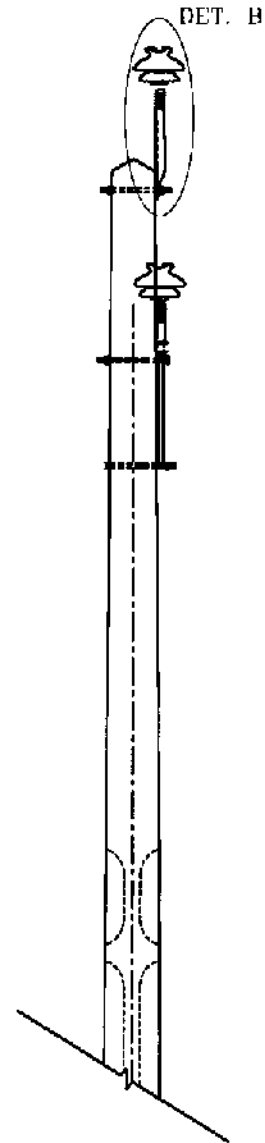
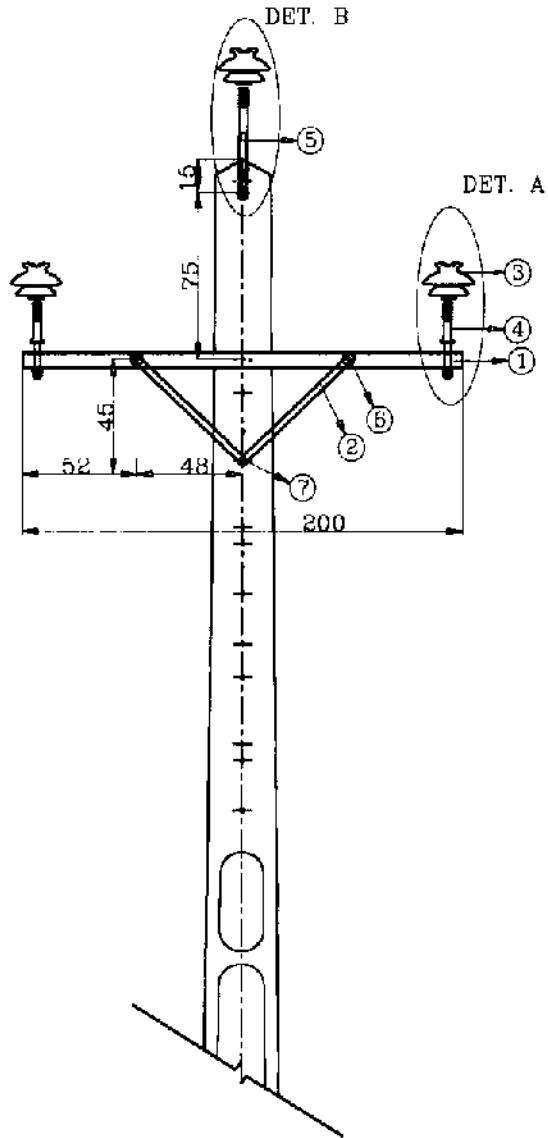
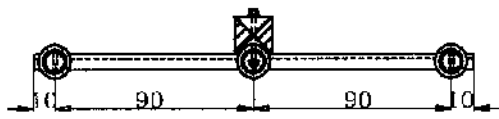
آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۰	آرایش پایه میانی (توخطی) با کراس آرم ۱۸۵ متری	مقیاس:
تاریخ: ۱۳۸۱	آرایشهای شبکه توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۱

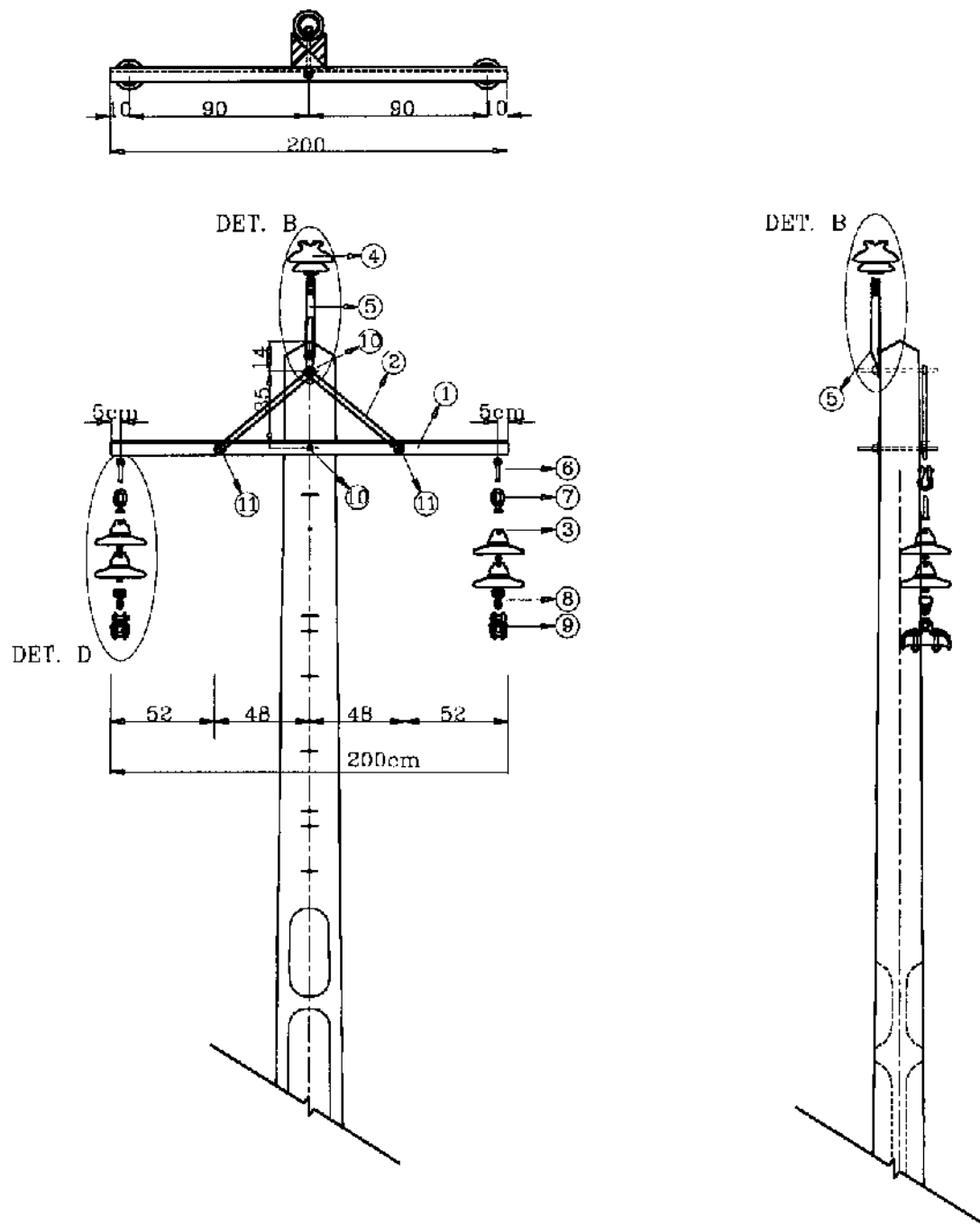
آرایش پایه میانی (نوع خطی) با کراس آرم ۲ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۲

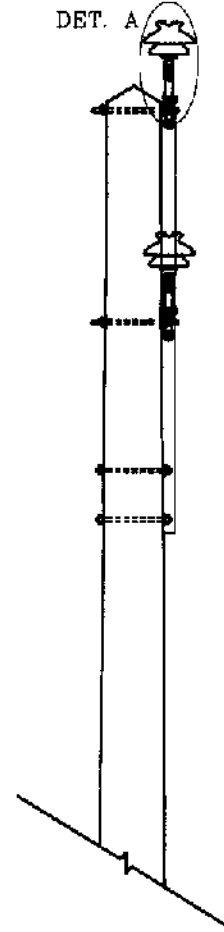
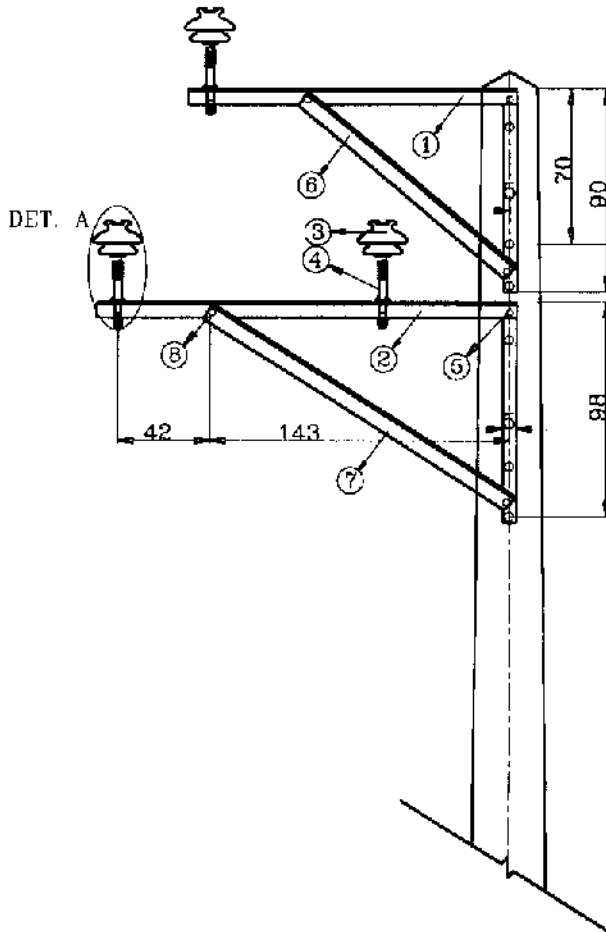
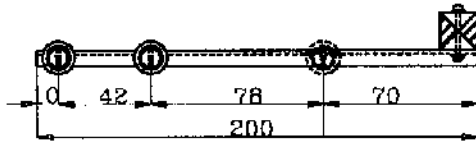
آرایش صلیبی (پایه های میانی) با کراس آرم ۲ یا ۱٫۵ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



بزهشگاه نیرو - بزهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۳

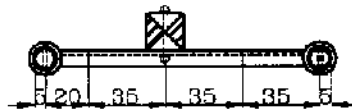
آرایش پایه میانی یکطرفه بادو کراس آرم H شکل به طول ۱٫۵ و ۲ متر

مقیاس:

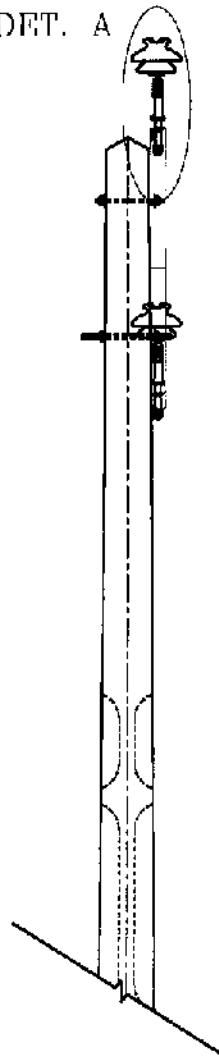
تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

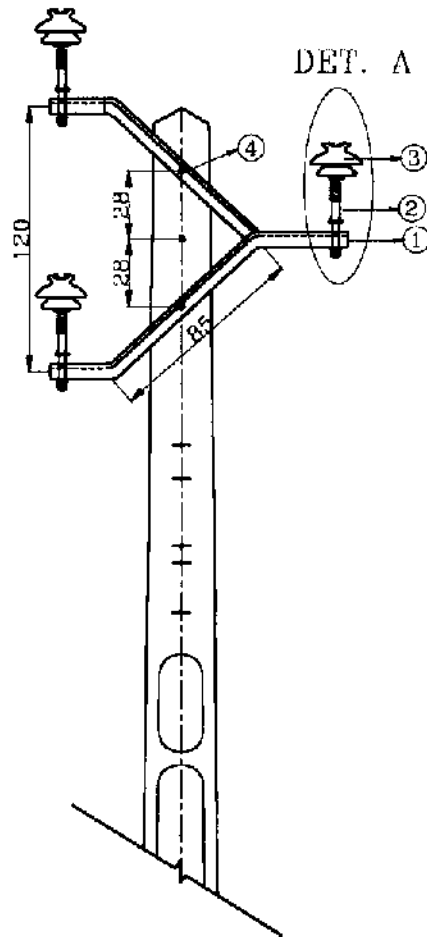
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



DET. A



DET. A



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۴

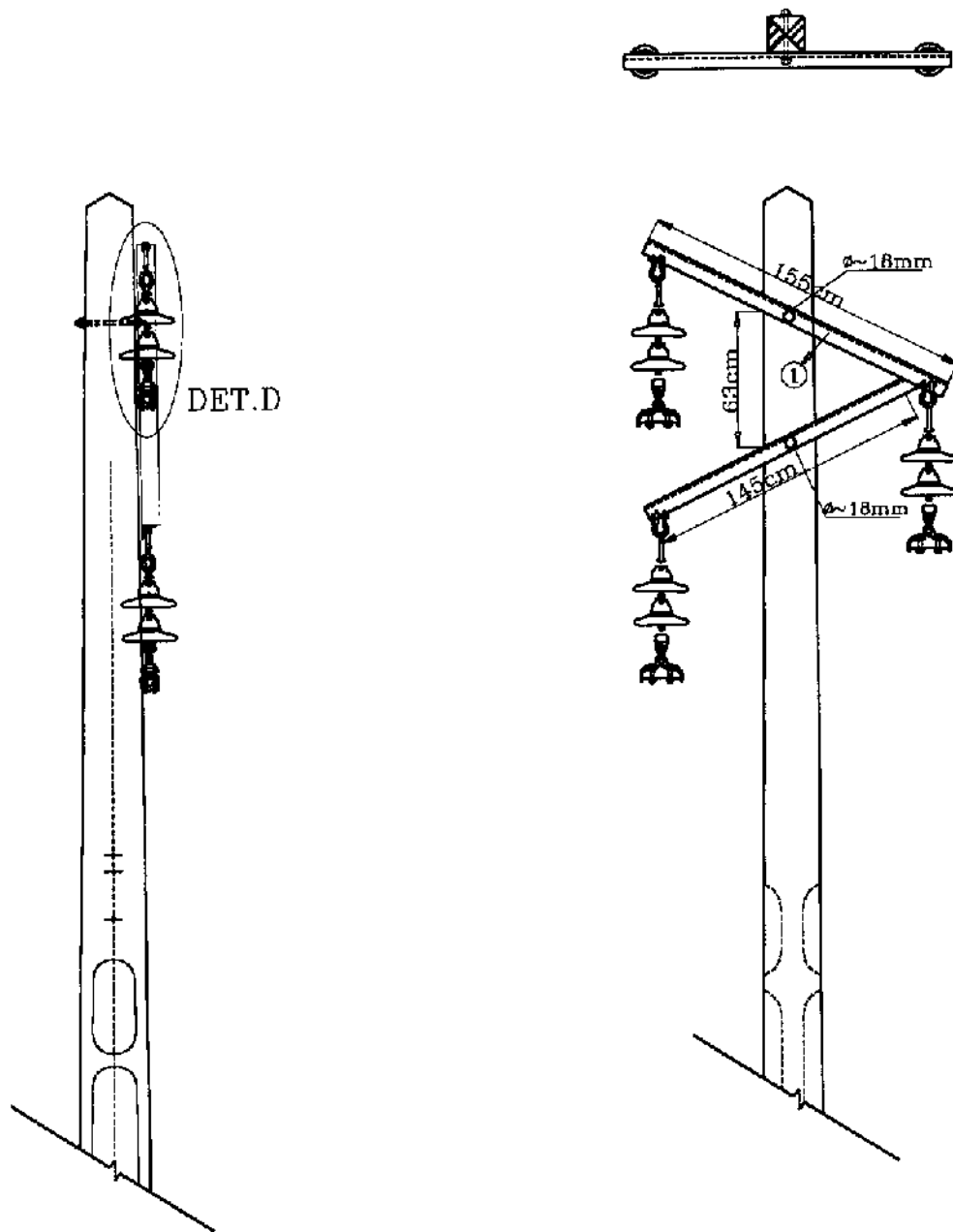
آرایش پایه میانی با کنسول جناقی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

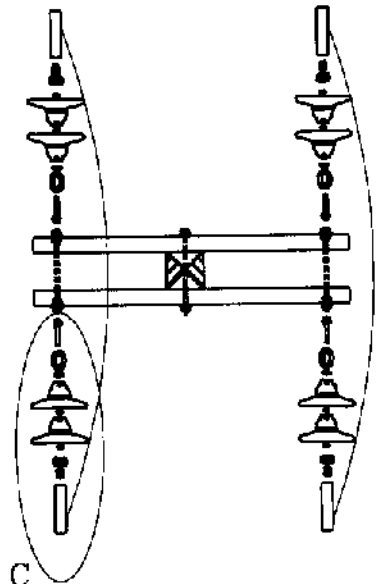
آرایش پایه میانی با کنسول V شکل

شماره نقشه: ۲۵

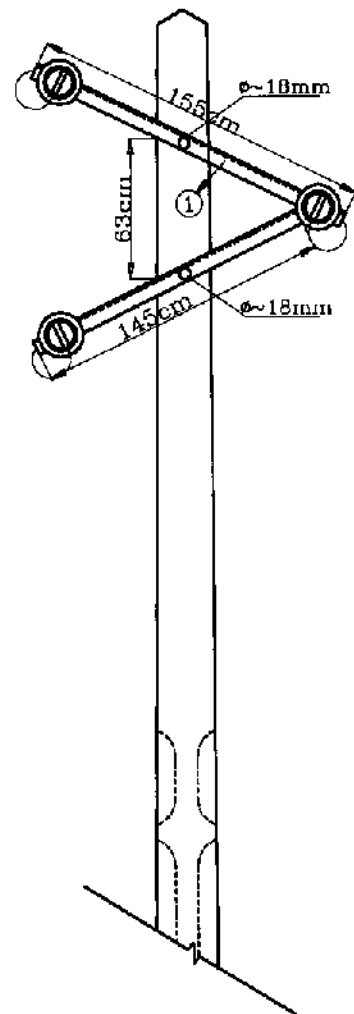
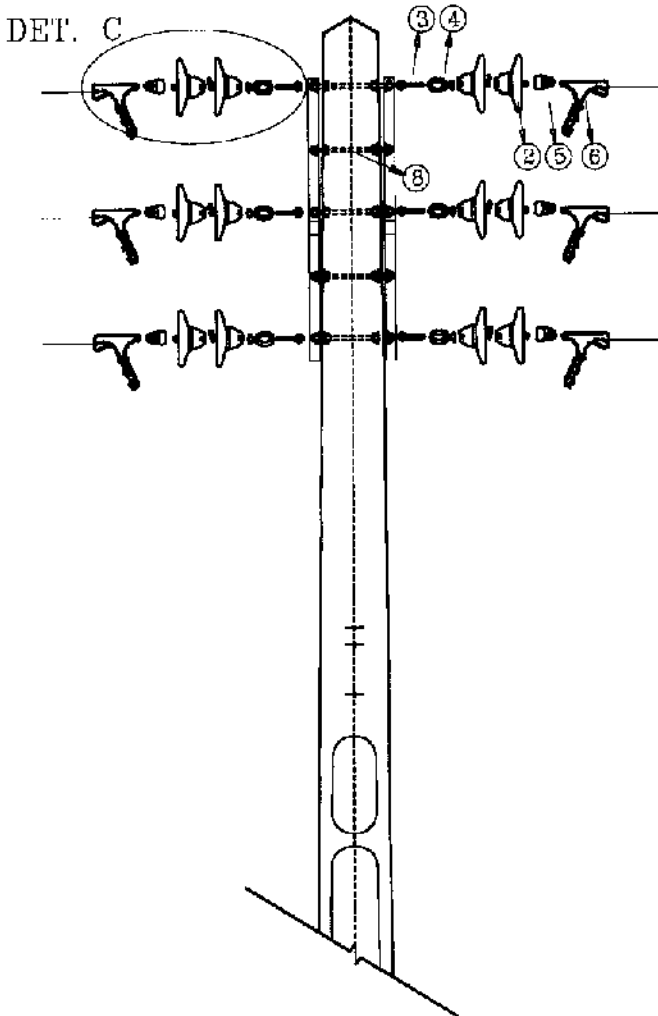
معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



DET. C



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

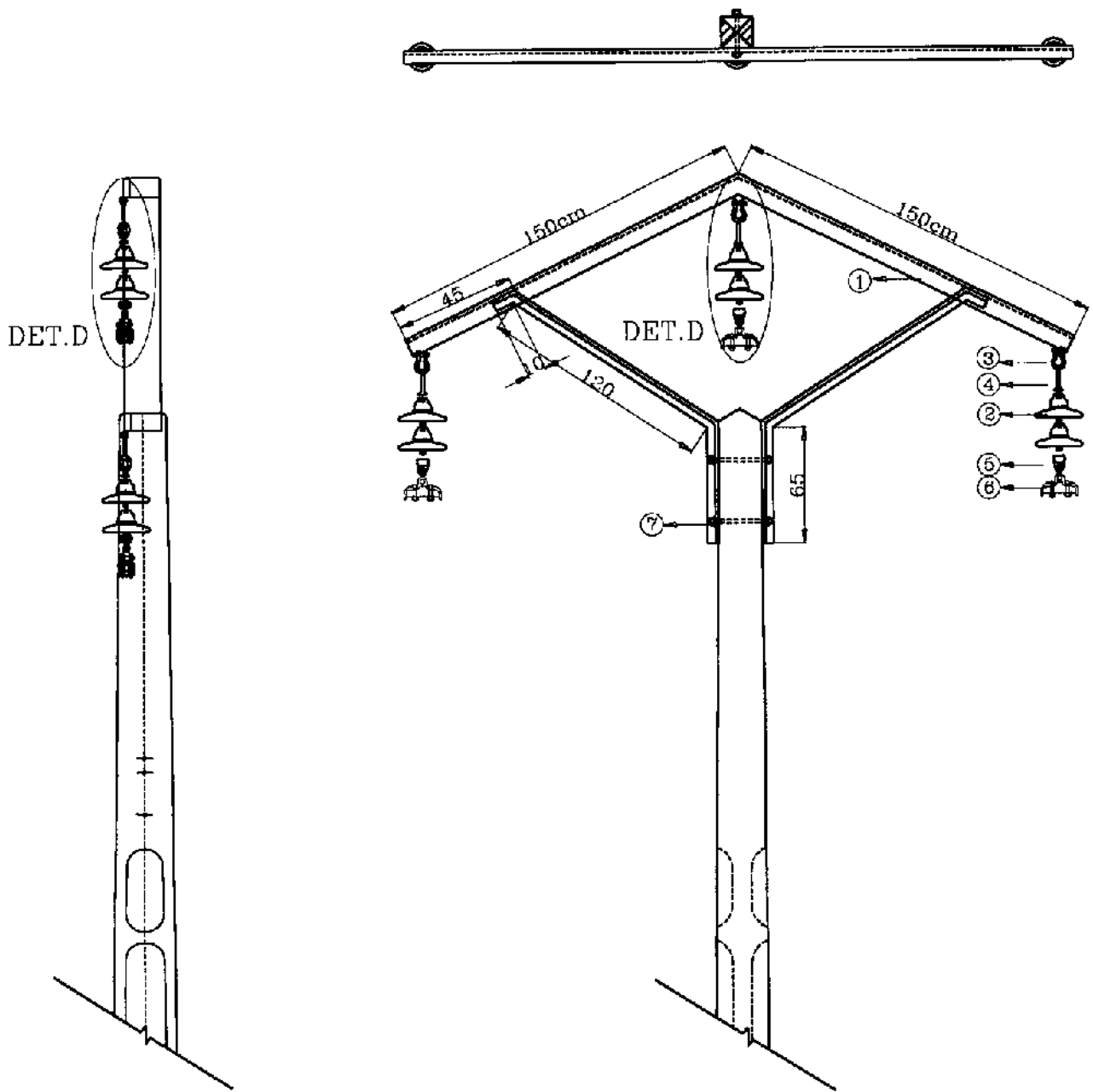
آرایش پایه کشی با کنسول V شکل دویل

شماره نقشه: ۲۶

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

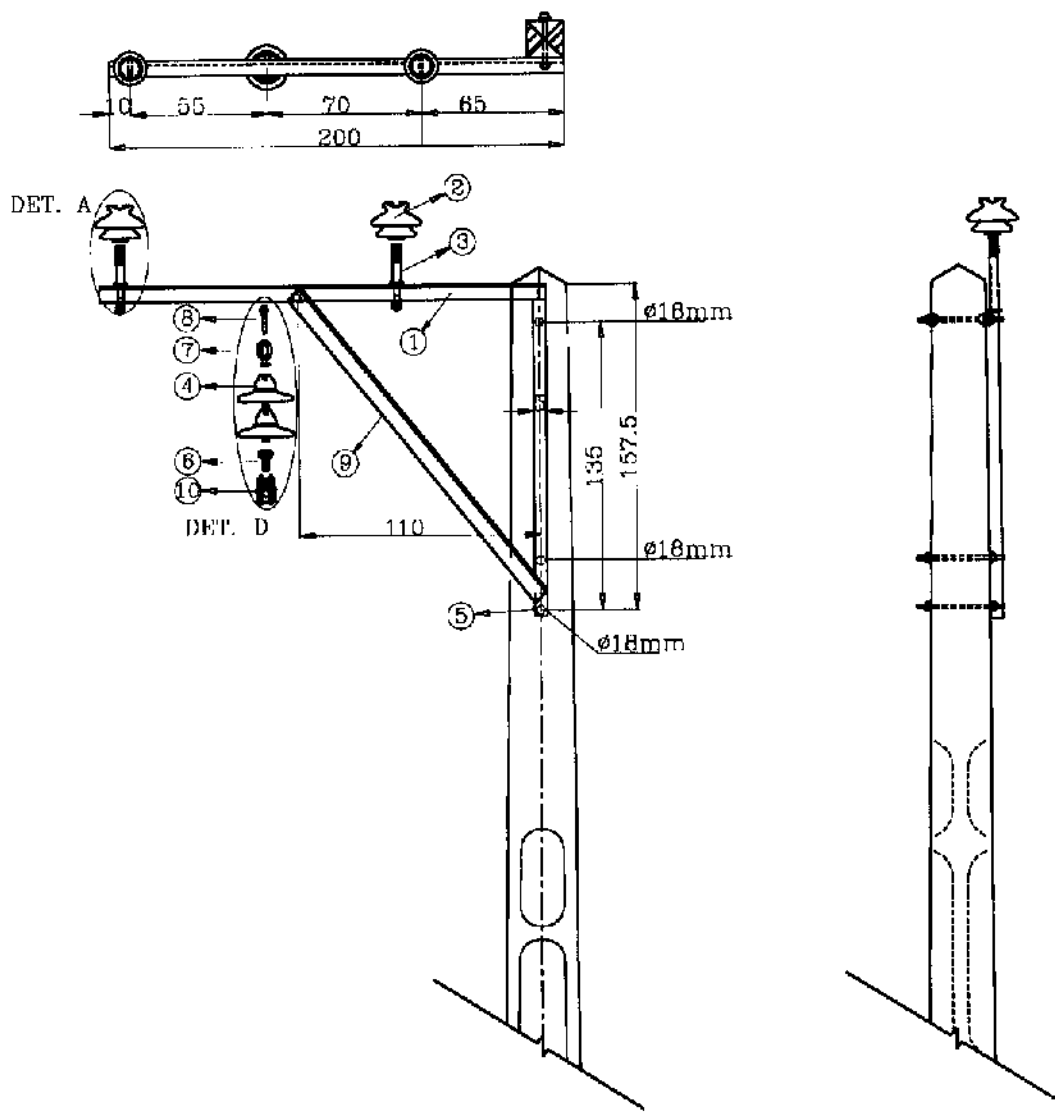
آرایش پایه میانی با کنسول گنبدی (تاجی شکل)

شماره نقشه: ۲۷

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

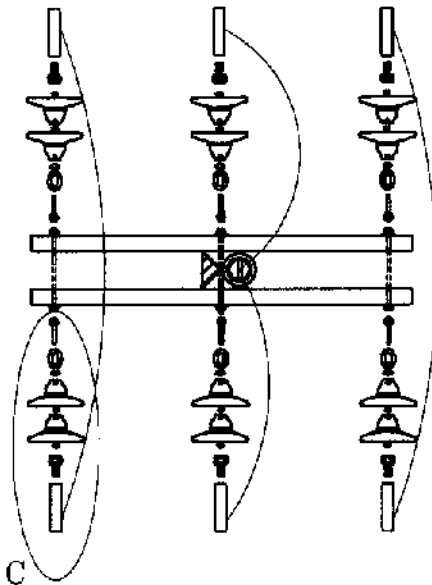
آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱

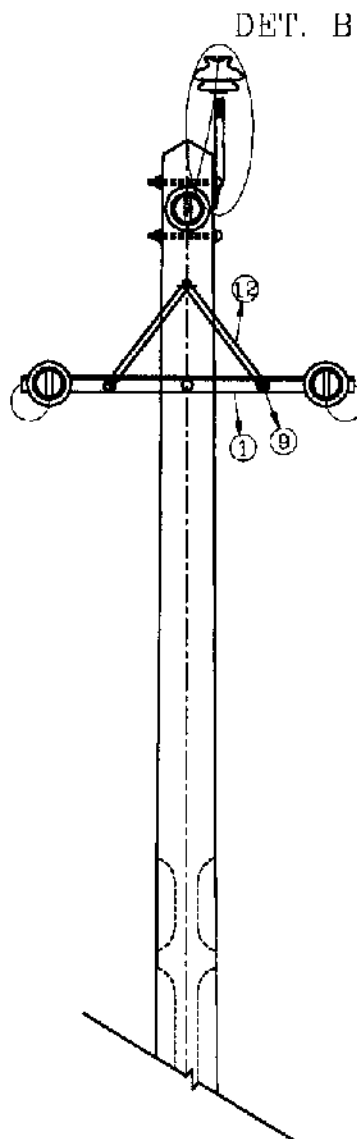
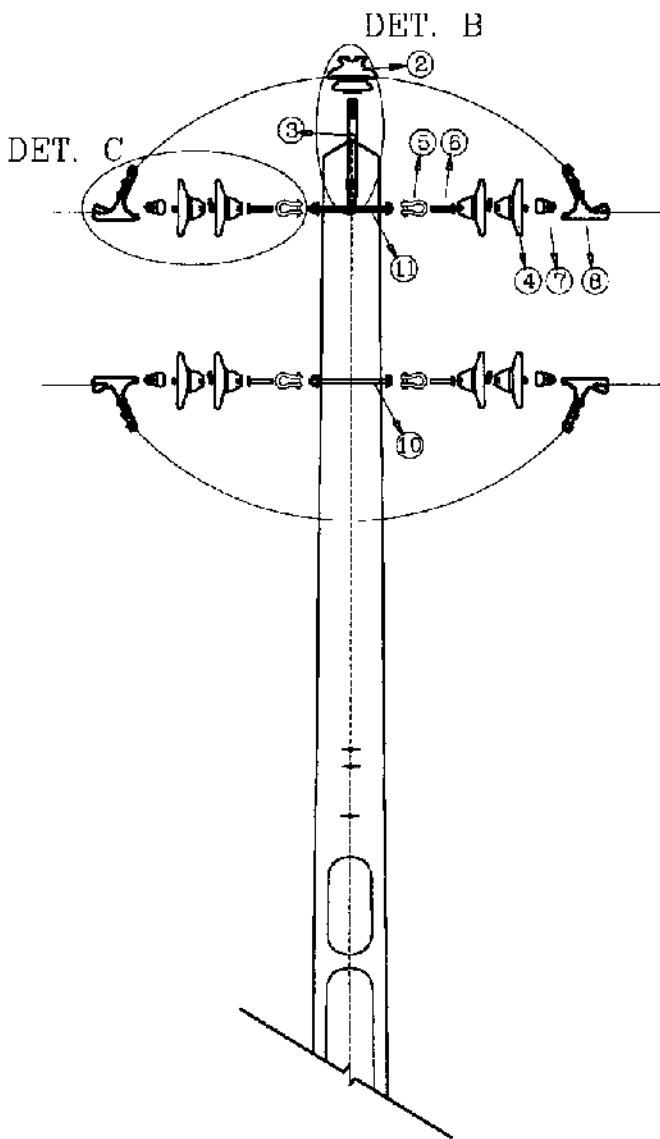


پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۲۸	آرایش پایه میانی یکطرفه (ب. شکل) با کراس آرمهای ۲ متری	مقیاس:
تاریخ: ۱۳۸۱	آرایشهای شبکه توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

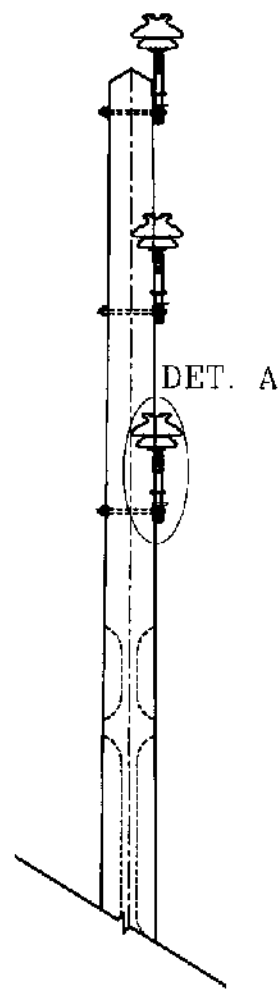
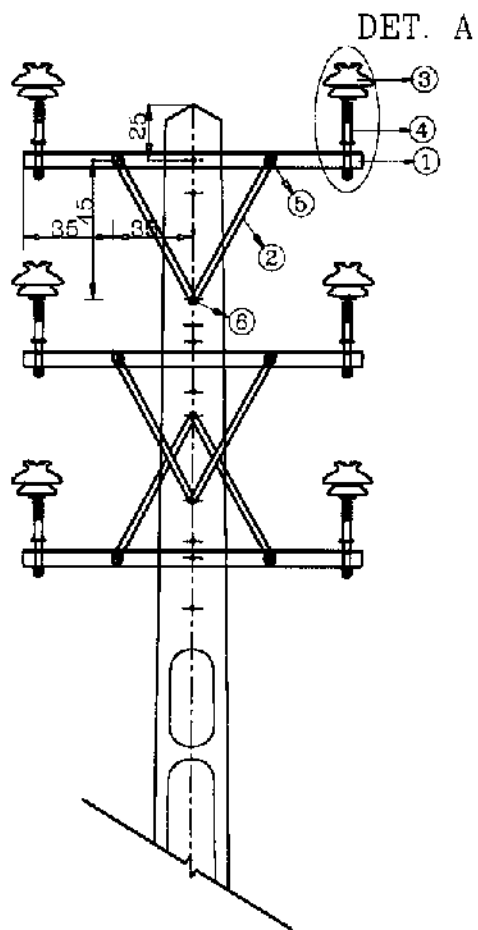
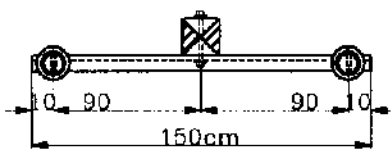


DET. C



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

شماره نقشه: ۳۰

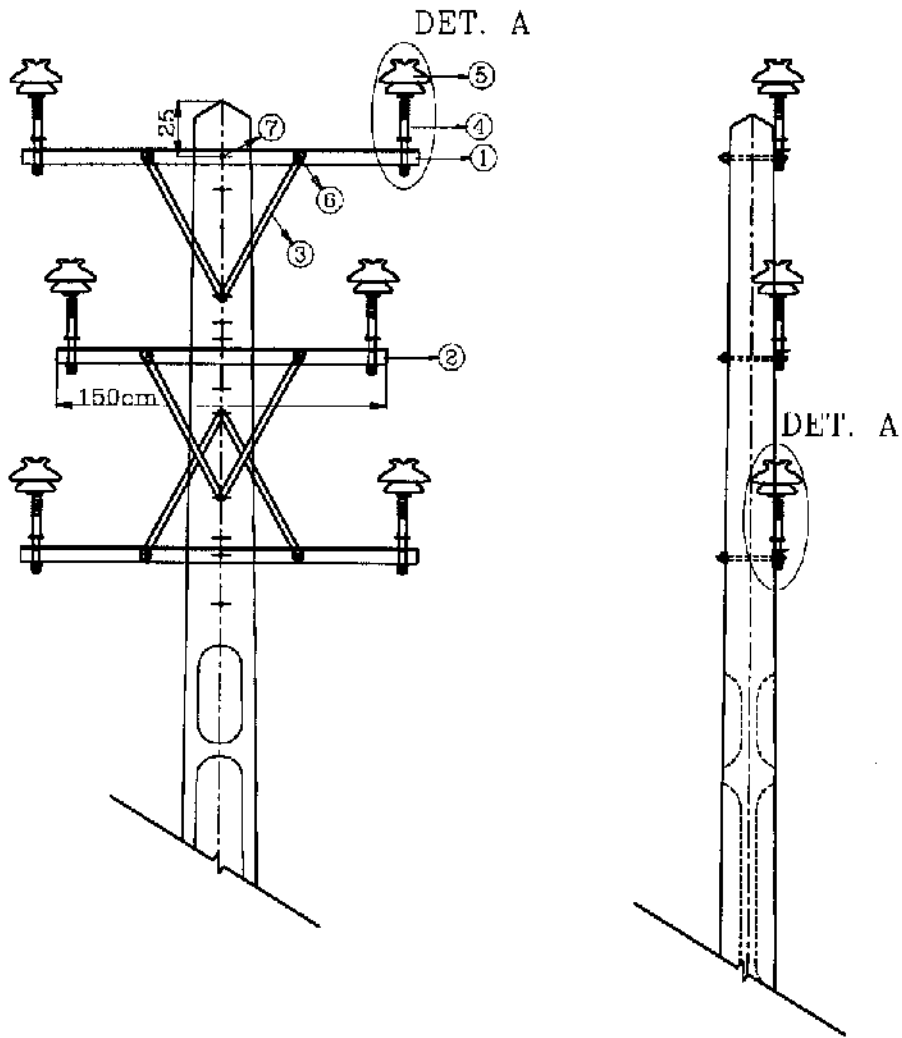
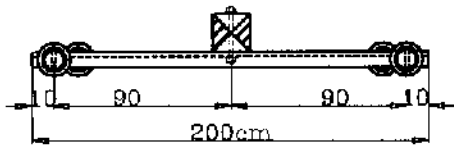
آرایش پایه میانی دو مداره با ۳ کر اس آرم ۱٫۵ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

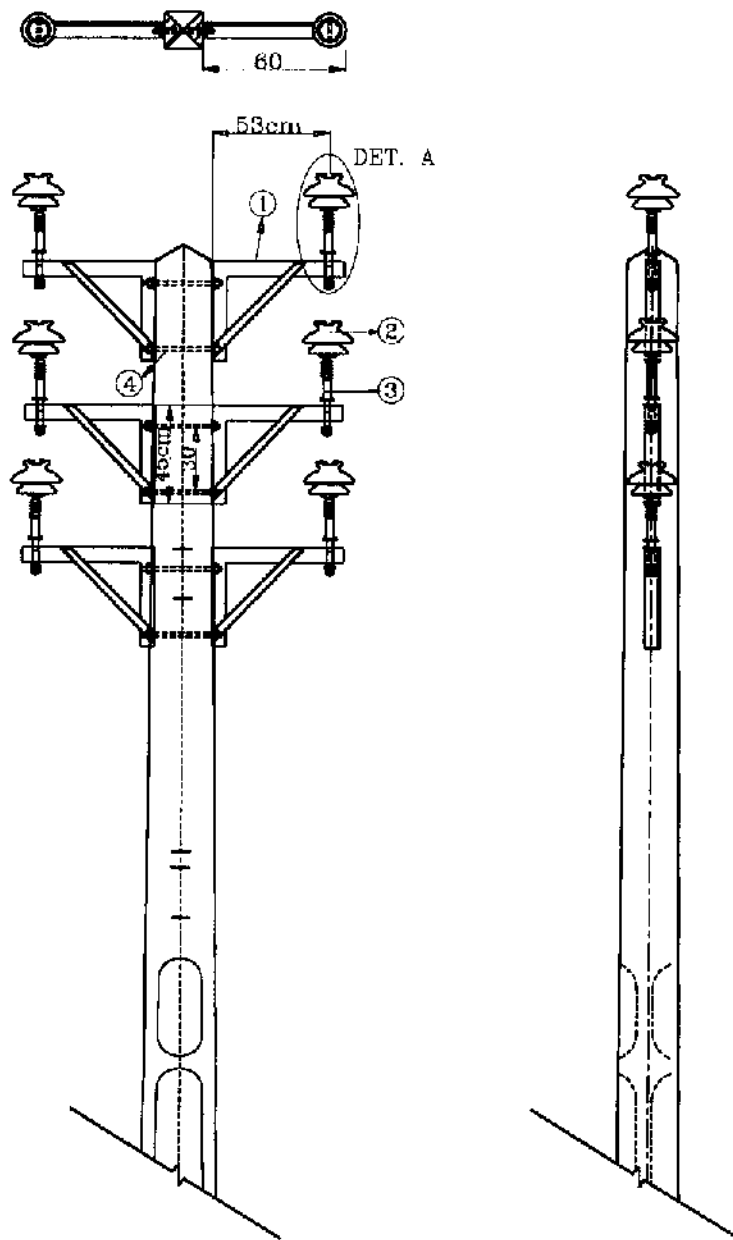
آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۱٫۵ و ۲ متری

شماره نقشه: ۳۱

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۲

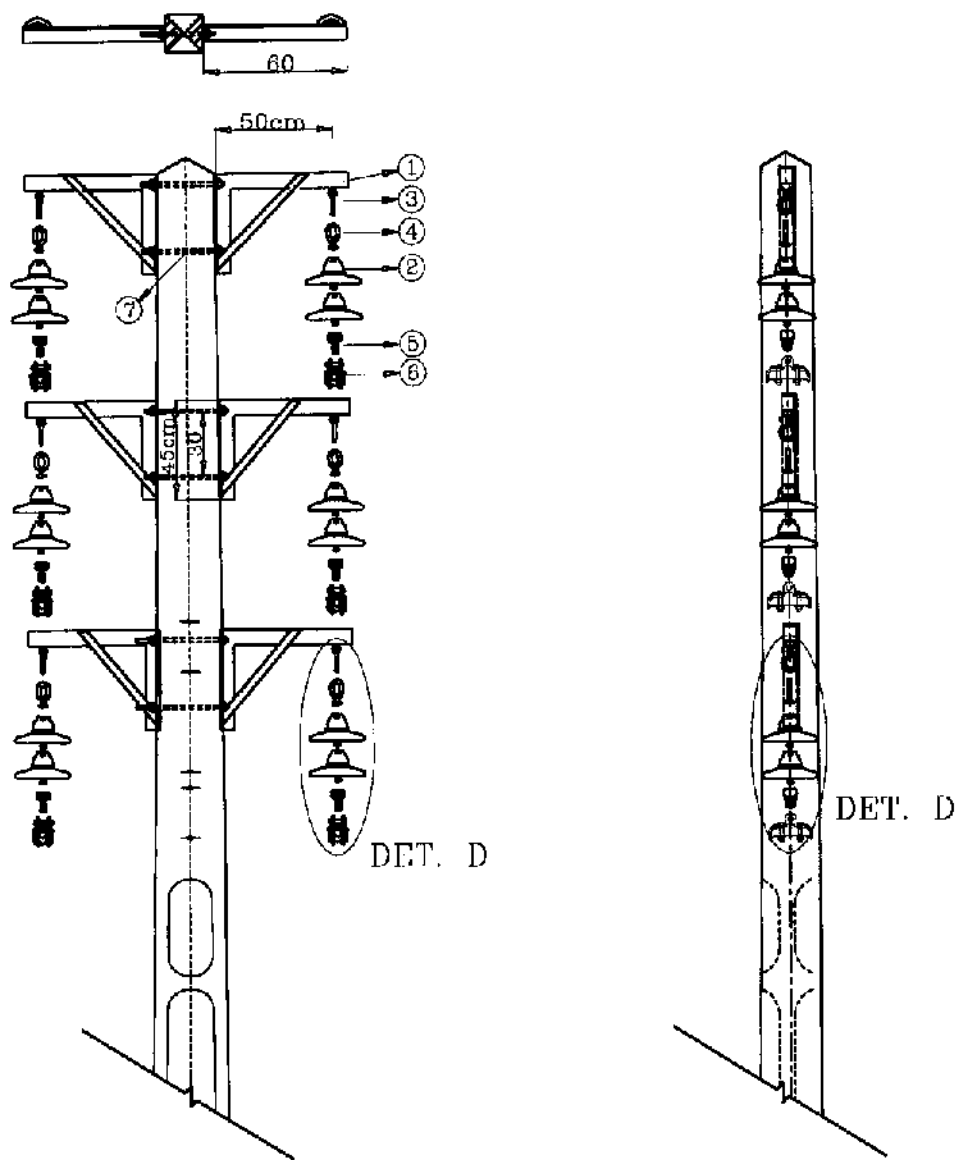
آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول برجی (یکطرفه قائم)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

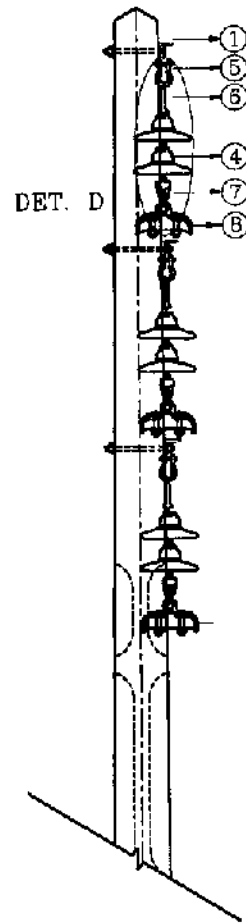
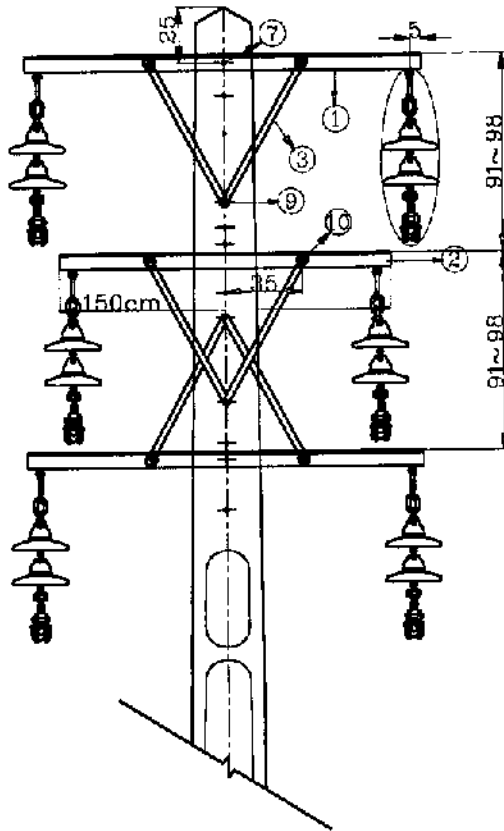
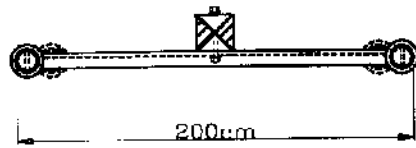
آرایش پایه میانی دو مداره با کنسول برجی (یکطرفه آویزی)

شماره نقشه: ۳۳

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

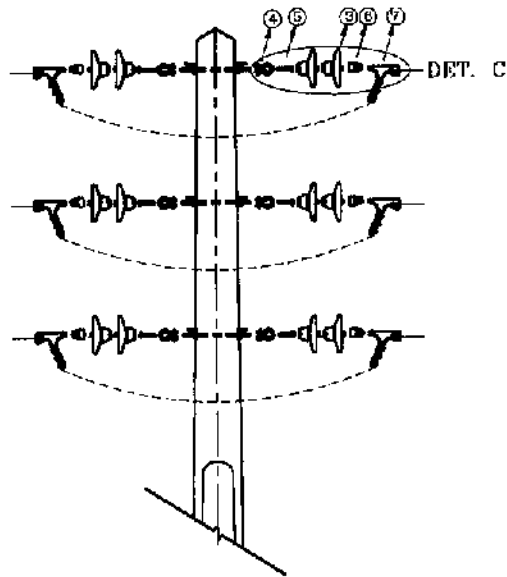
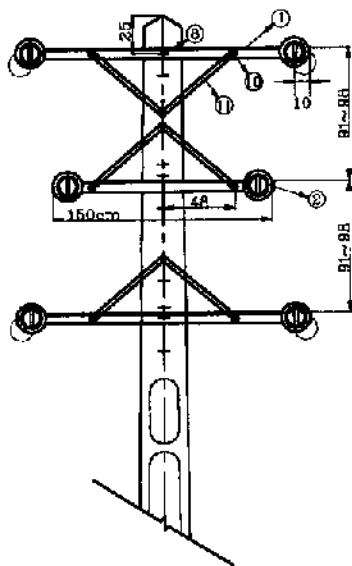
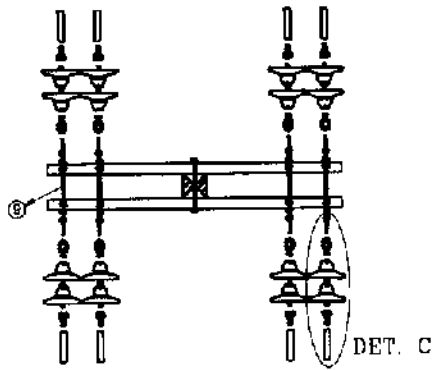
آرایش پایه میانی دو مداره با کراس آرمهای ۱٫۵ و ۲ متری

شماره نقشه: ۳۴

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

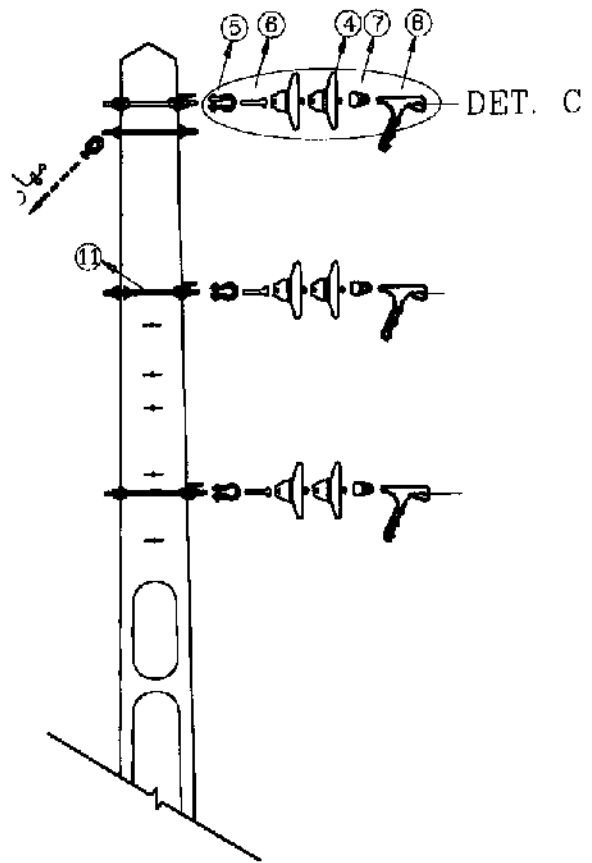
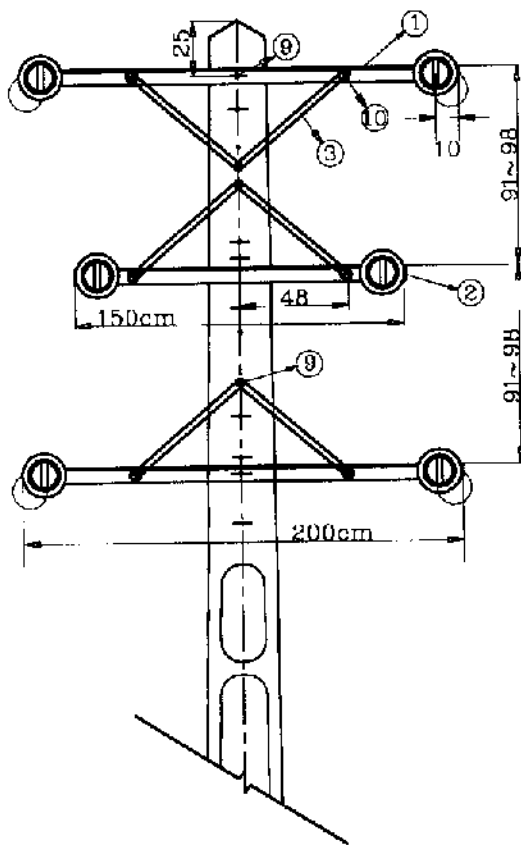
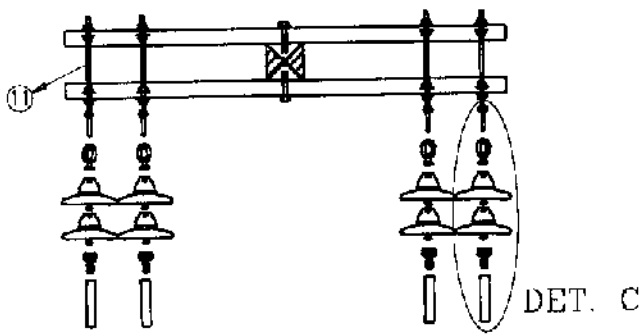
آرایش پایه دو مداره کششی با کراس آرمهای دو بل ۱٫۵ و ۲ متری

شماره نقشه: ۳۵

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۶

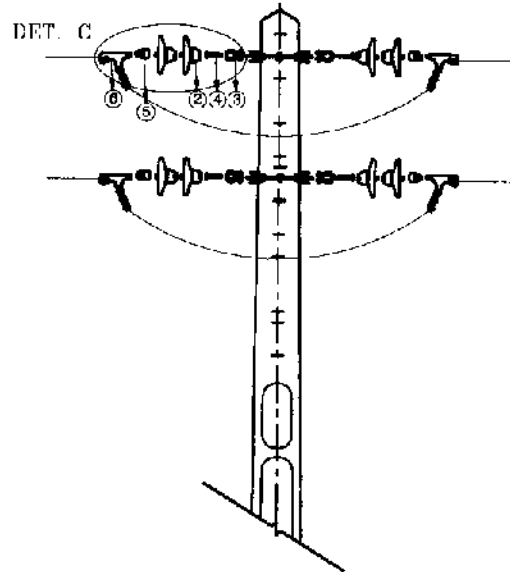
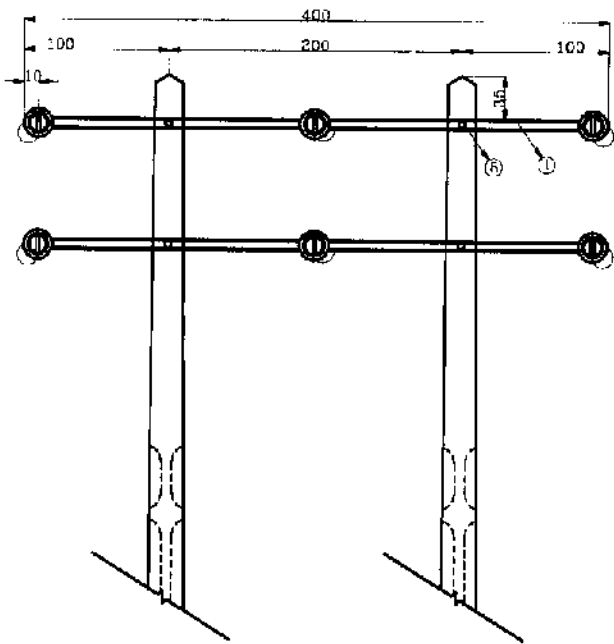
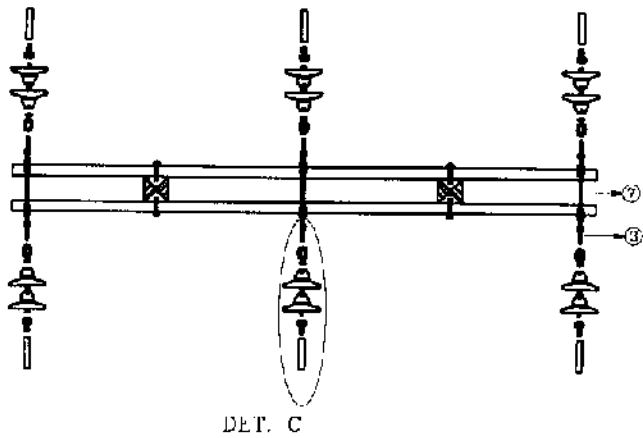
آرایش پایه دو مداره انتهایی با کراس آرمهای دابل ۱٫۵ و ۳ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

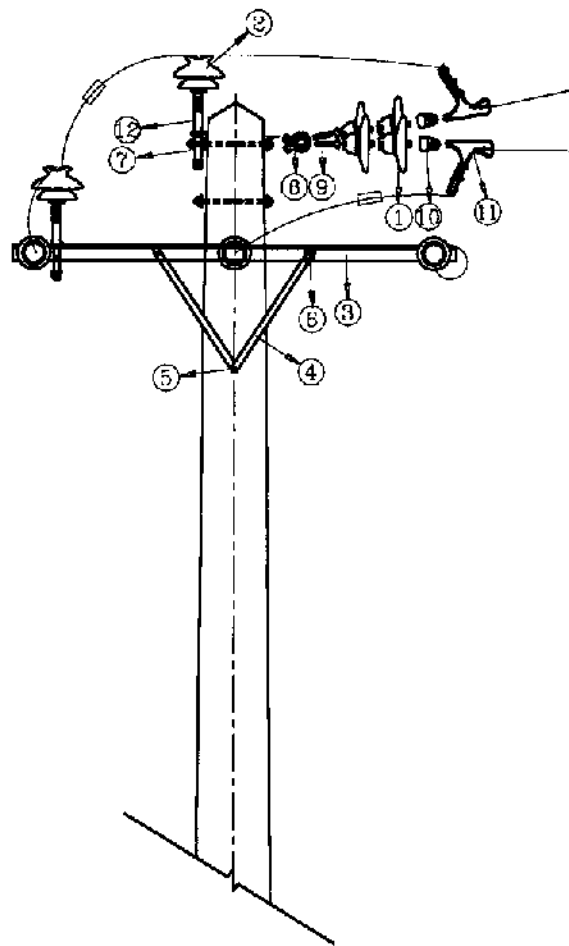
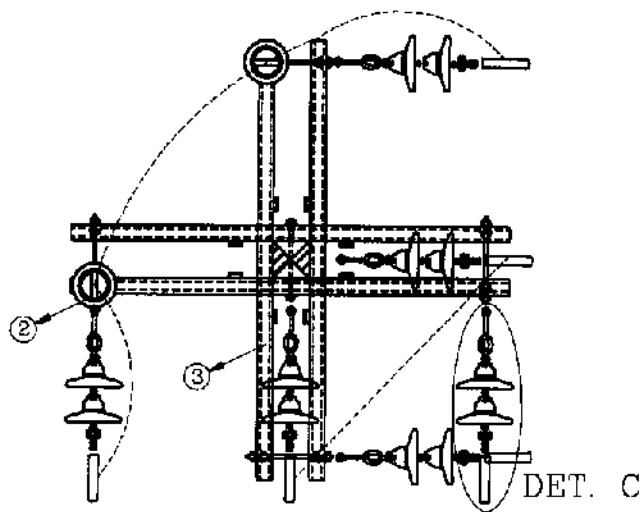
آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۸	آرایش پایه دوپبل دو مداره کنتی با کراس آرم دوپبل ۴ متری	مقیاس:
تاریخ: ۱۳۸۱	آرایشهای شبکه توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۹

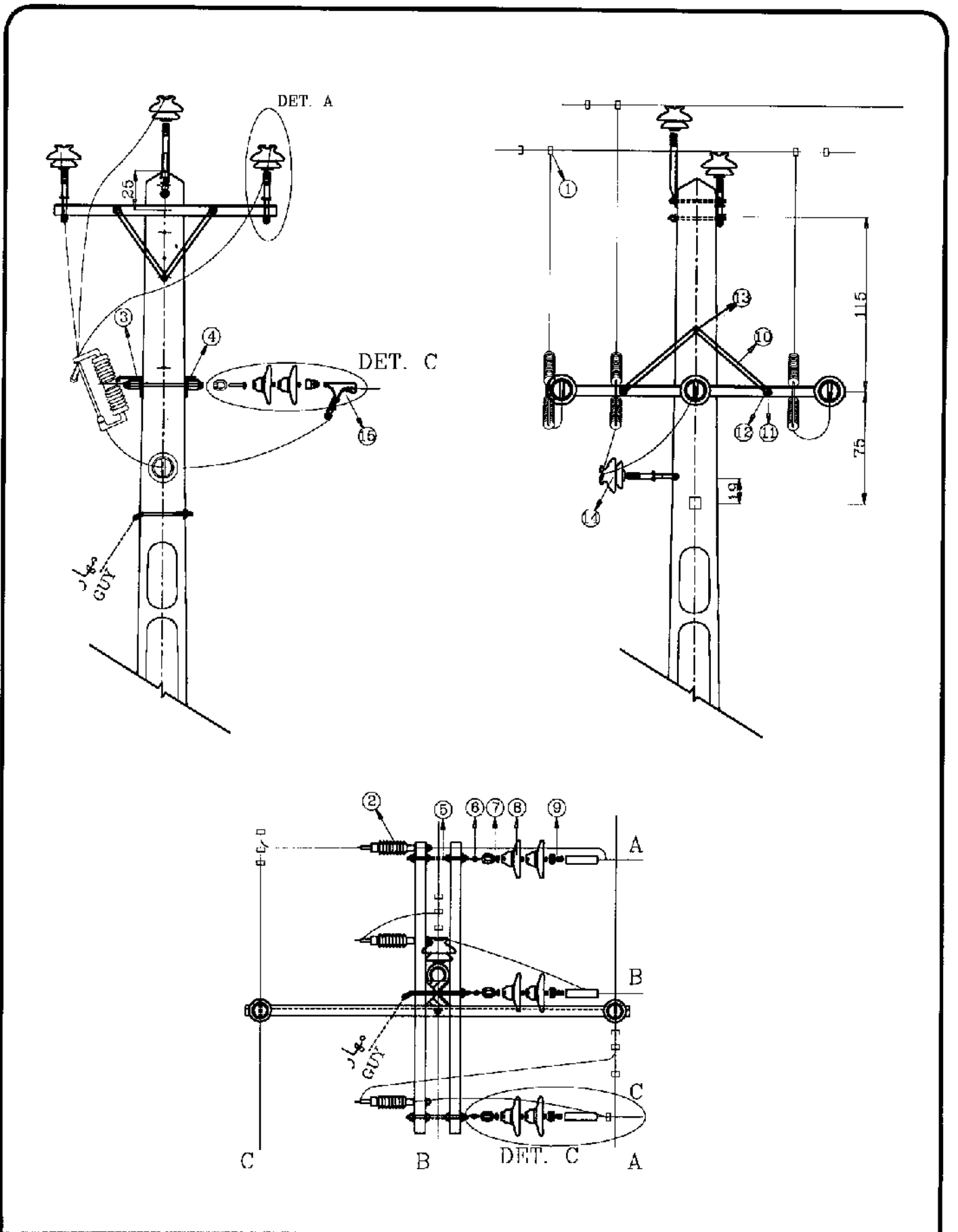
آرایش پایه دابل انتهایی با کراس آرمهای متقاطع در زاویه ۹۰ درجه (گوشه)

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

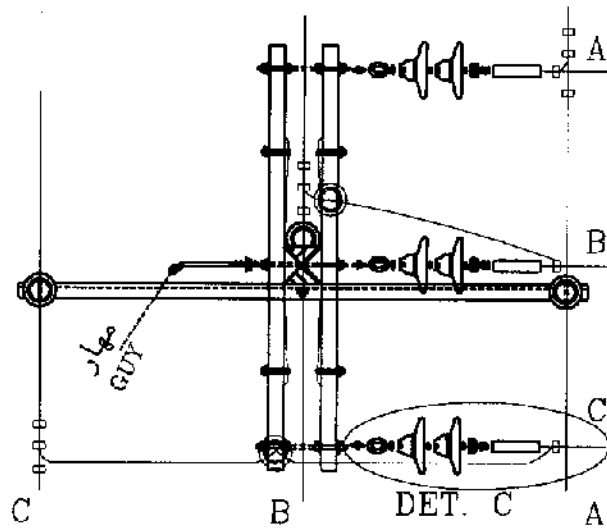
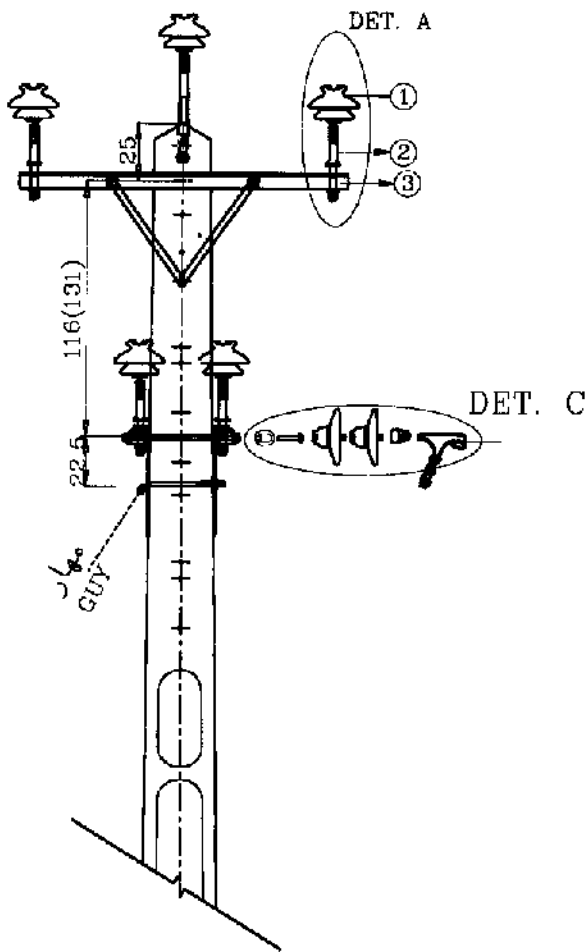
کلید فیوز هوایی - برای انشعاب

شماره نقشه: ۴۱

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۲

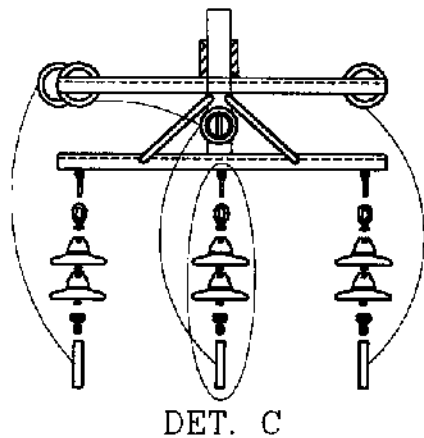
انشعاب از خط ۳ فاز ۲۰ کیلو ولت

مقیاس:

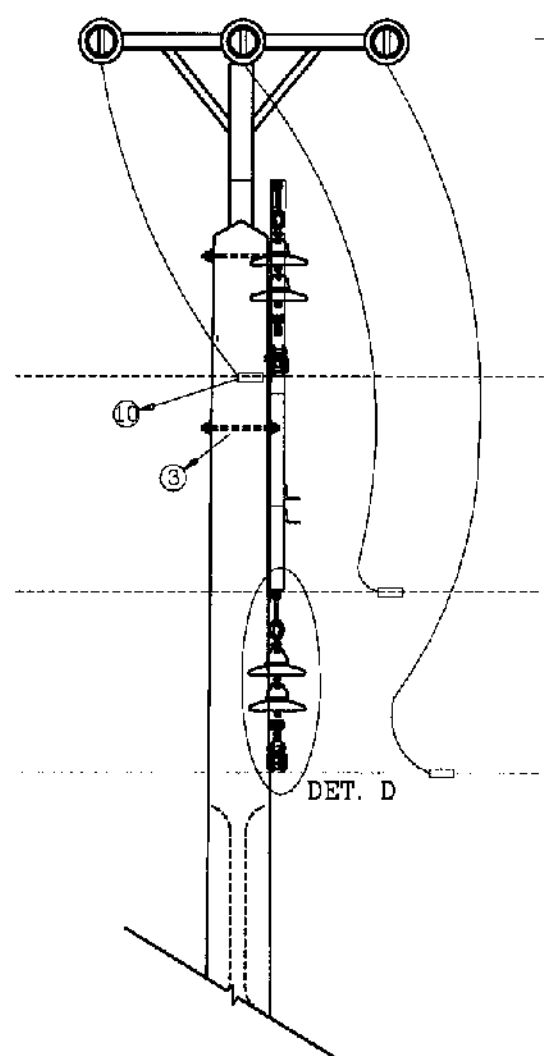
تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

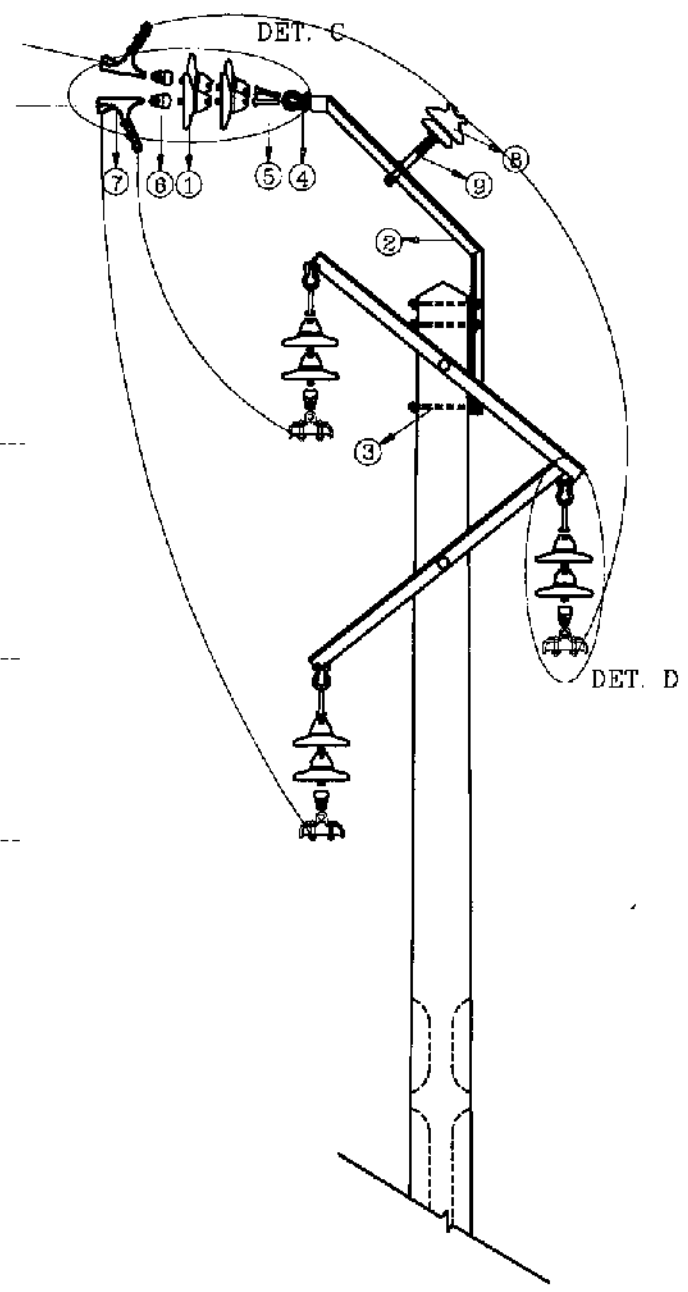
معاونت تحقیقات و تکنولوژی



DET. C



DET. D



DET. D

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۳

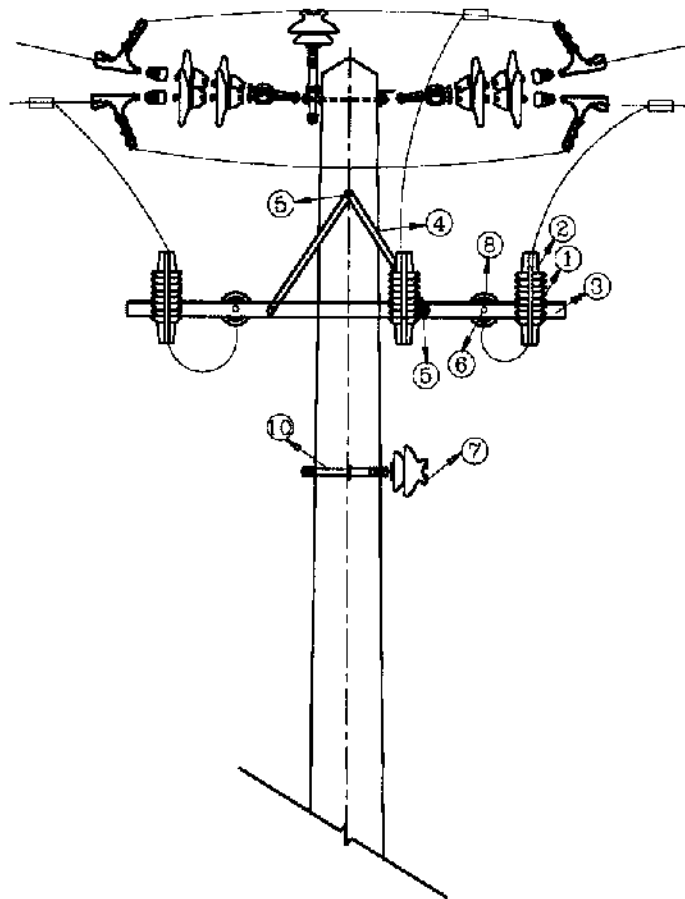
آرایش پایه با طرح اشعاع گیری از راس تیر

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۴

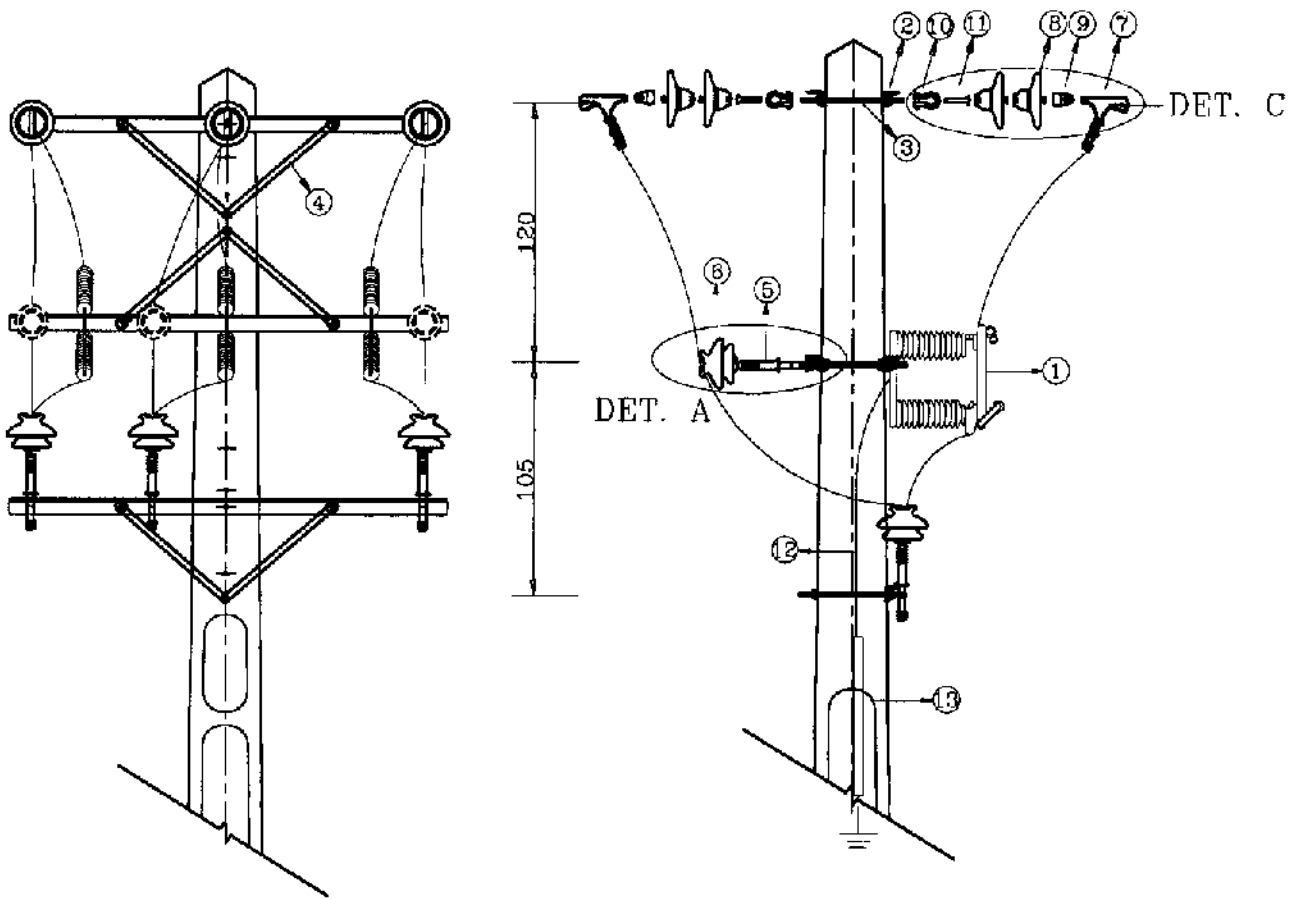
طرح انشعاب گیری از زیر خط با سیستم کات اوت فیوز

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۵

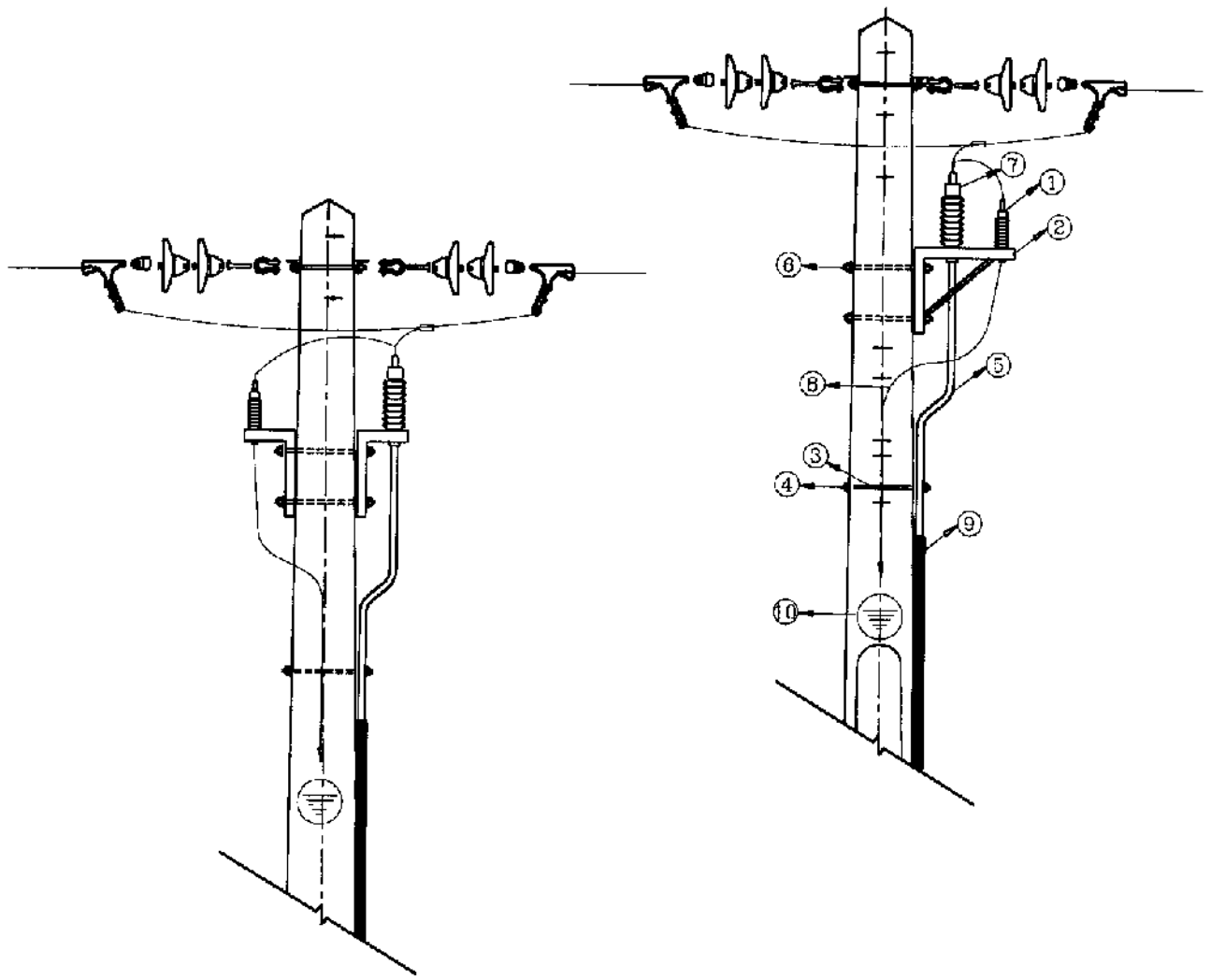
قطع کننده قائم موازی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۶

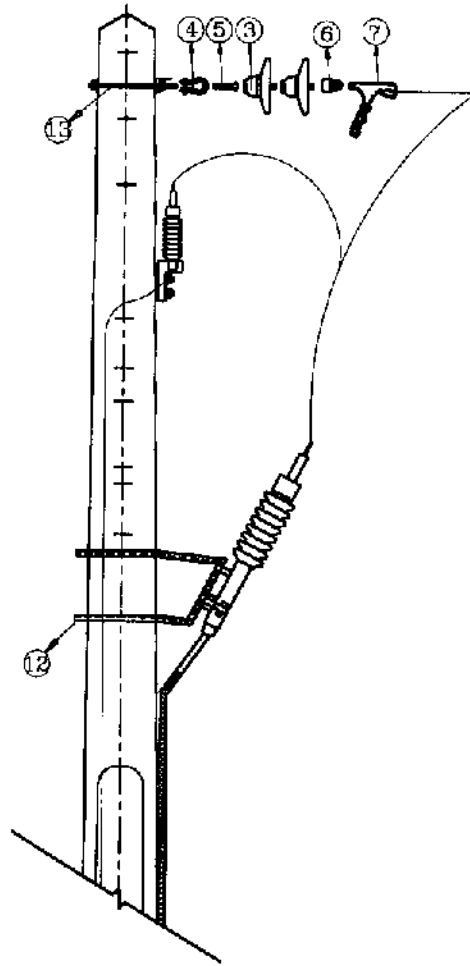
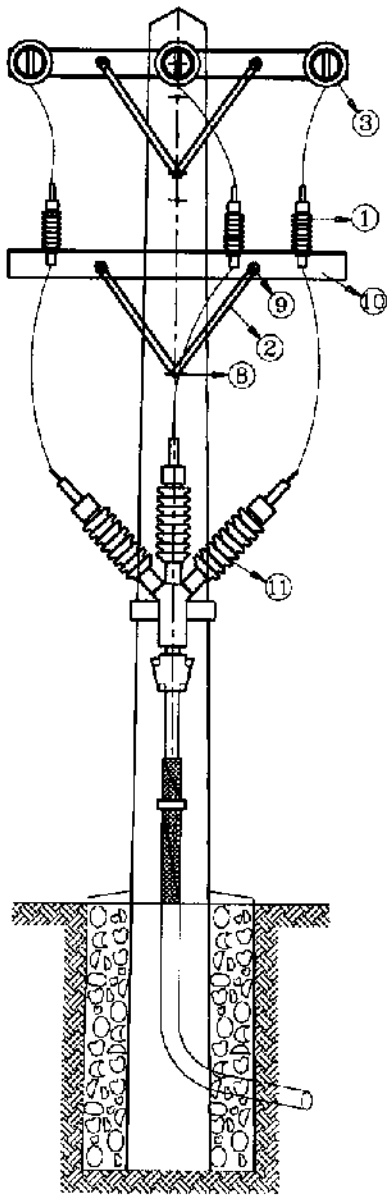
آرایش پایه اتصال سیستم ۲۰ کیلوولتی به سیستم کابل زمین

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۷

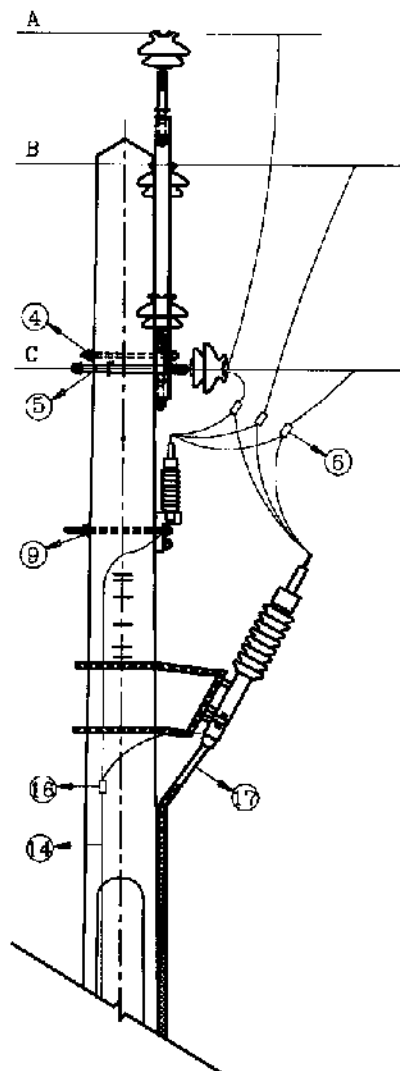
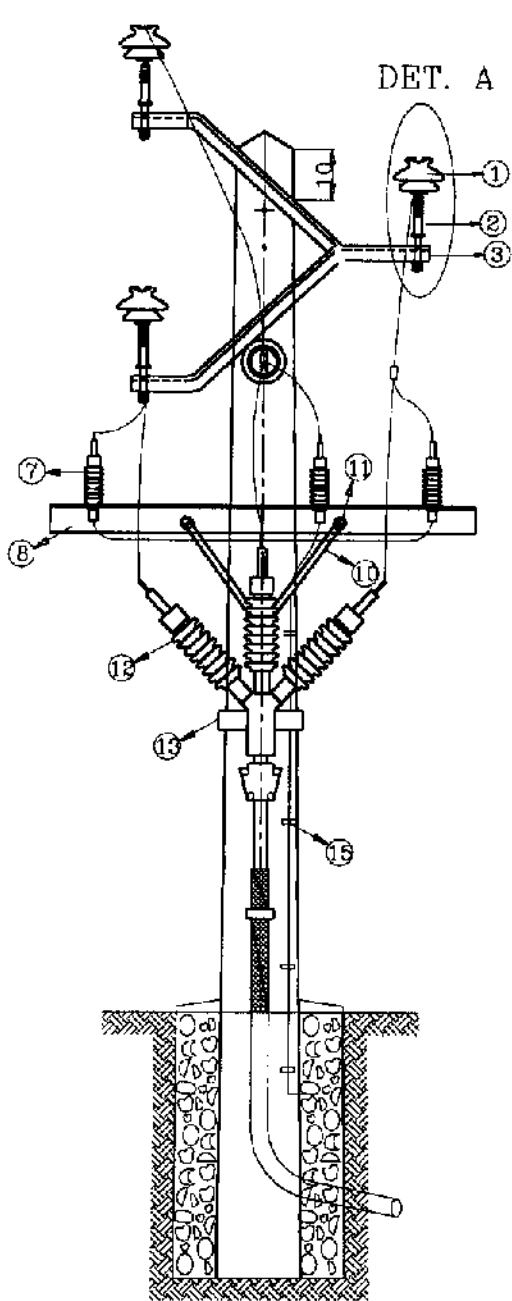
آرایش پایه انتهایی اتصال سیستم کابل زمینی (فیدر خروجی) به شبکه ۲۰ kv هوایی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۸

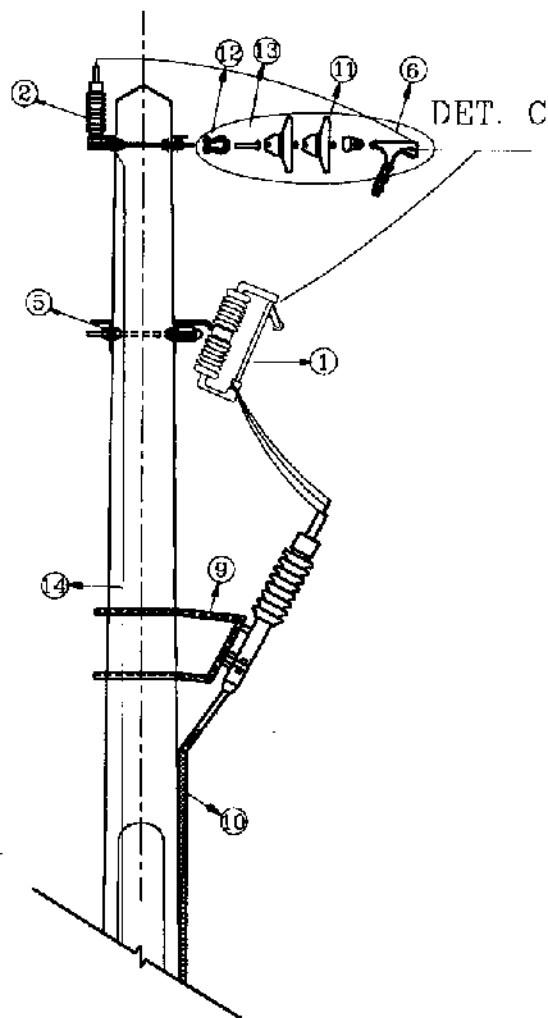
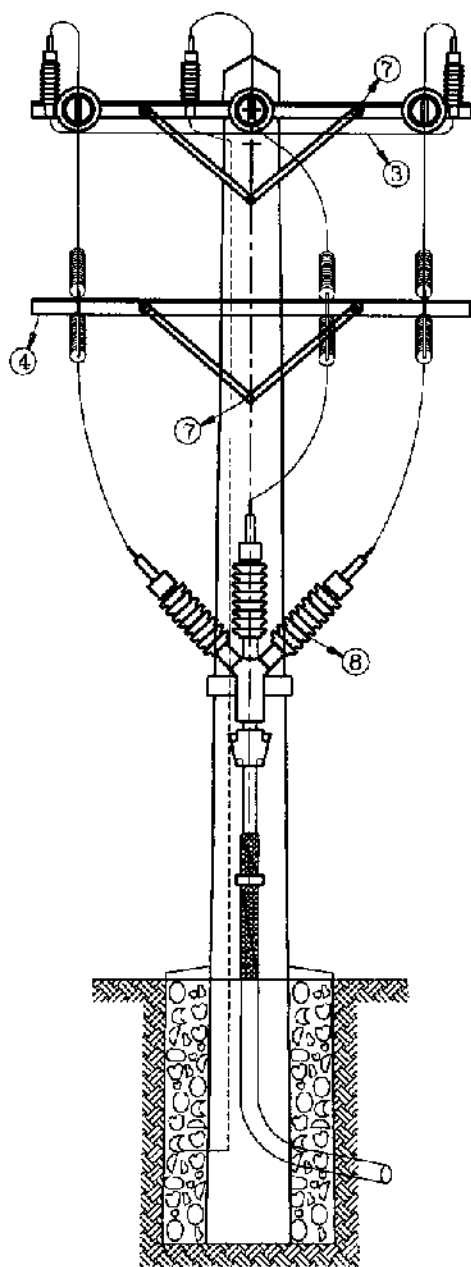
انشعاب زمینی ساده از شبکه هوایی با کراس آرم جنانی

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایتهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۴۹

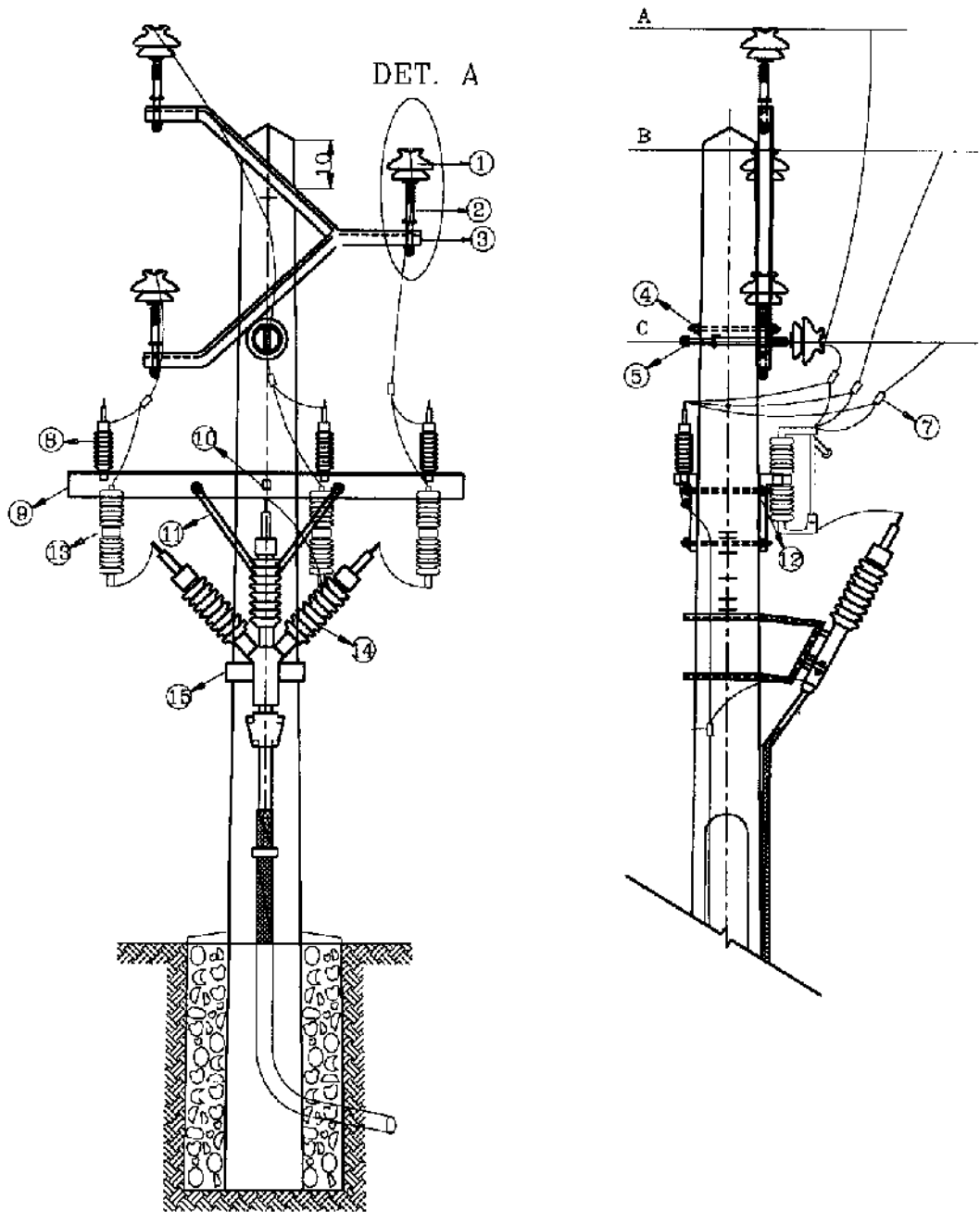
انصال آرایش هوایی به زمین

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی



پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

مقیاس:

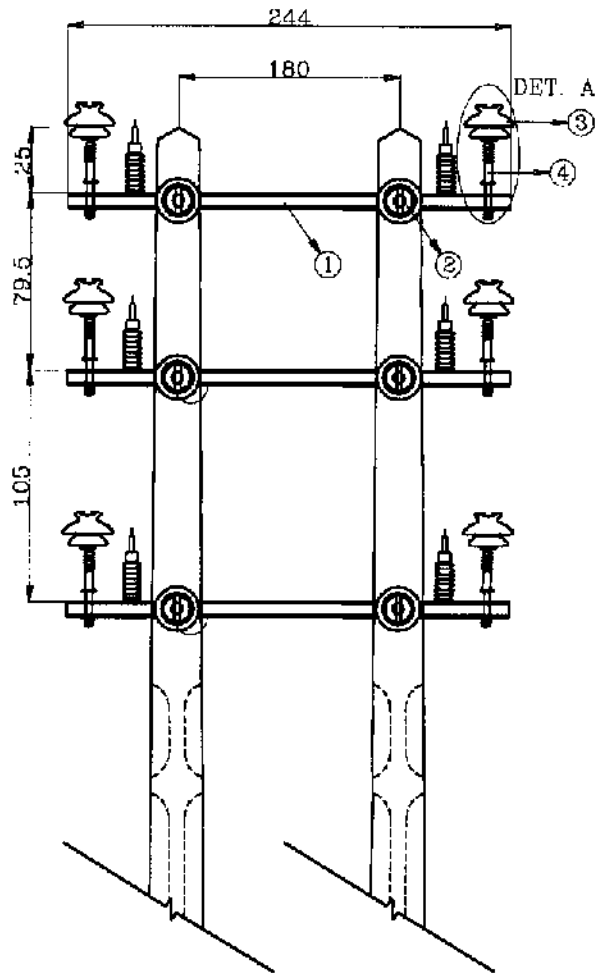
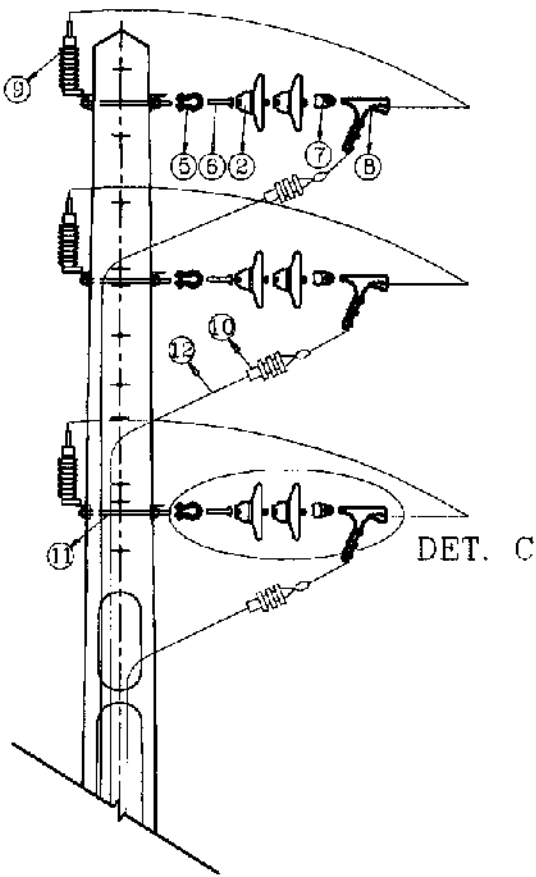
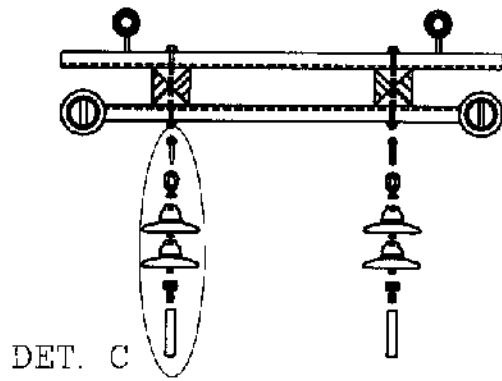
انشعاب زمین یا کلید فیوز از شبکه هوایی با کراس آرم جناقی

شماره نقشه: ۵۰

معاونت تحقیقات و تکنولوژی

آرایشهای شبکه توزیع

تاریخ: ۱۳۸۱

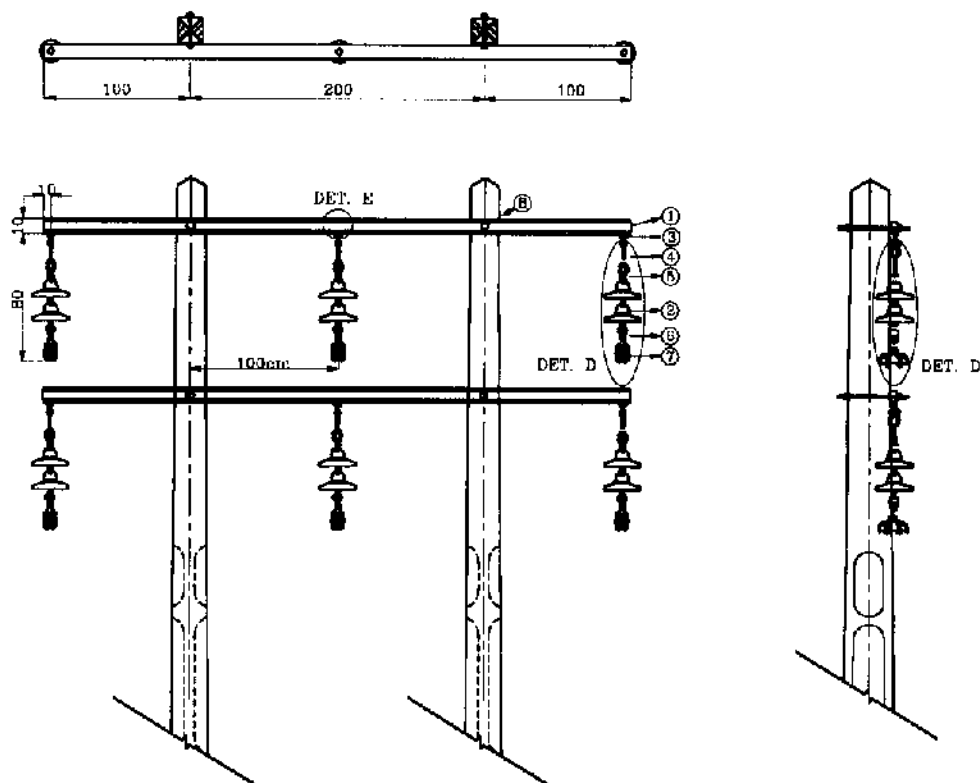


پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۵۱	آرایش پایه دوپل انتهایی دو فیدره با سه کراس آرم ۲,۴۴ متری و سینم اتصال به شبکه کابلی ۲۰ kv زیر زمینی	مقیاس:
تاریخ: ۱۳۸۱	آرایشهای شبکه توزیع	معاونت تحقیقات و تکنولوژی

بخش سوم
آزمونها
(مصدق ندارد)

بخش چهارم
آئین کار و روشهای اجرایی
(مصدق ندارد)



لیست گزارشات

پژوهشگاه نیرو - پژوهشکده انتقال توزیع

شماره نقشه: ۳۷

آرایش پایه دوپول دو مداره میانی (تیپ II) با کراس آرم ۴ و یا ۶ متری

مقیاس:

تاریخ: ۱۳۸۱

آرایشهای شبکه توزیع

معاونت تحقیقات و تکنولوژی