



شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
معاونت برنامه ریزی و مهندسی
دفتر کنترل برنامه و پروژه

هندبوك جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع با اولویت روشهای متداول در توزیع برق گیلان

تدوین: حسین حیدری نژاد آستانه

ویرایش اول- پاییز ۱۳۹۱

"به نام پروردگاریکتا"

نظر به توسعه روز افزون حوزه های برق رسانی و اهمیت بیش از پیش رعایت اصول و استانداردهای مهندسی در طراحی و اجرای شبکه های توزیع، همچنین گستردگی و حجیم بودن اسناد و استانداردهای مربوطه، مجموعه پیش رو با هدف گردآوری و تدوین استانداردهای شهودی در حوزه ی توسعه و احداث شبکه، به گونه ای تهیه گردیده که نیازهای اطلاعاتی حداقلی مهندسين و تكنسين های طراح، مجری و ناظر را برآورده سازد. از این رو هدف گذاری اصلی در بسط سرفصل های مورد ارایه، آشنایی با اقلام و تجهیزات مصرفی، همچنین استانداردهای تولید و نصب آنها بوده، در این راستا به بیان مفاهیم و آیتم های قابل بررسی با ابزارهای عینی و اندازه گیری ساده، بسنده شده، از بیان اصول و استاندارد های نیازمند بکارگیری تجهیزات آزمایشگاهی پرهیز گردیده است. امید است همکاران و صاحب نظران گرامی در صورت مشاهده کاستی و یا ابهامات فنی، مراتب را از طریق پست الکترونیکی Heydarinejad.pe@gilanpdc.ir اعلام نموده، ما را در ارتقا و بهبود کیفیت مجموعه، یاری فرمایند.

در پایان شایسته است که از مدیریت و پرسنل محترم دفتر مهندسی و نظارت شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان که از وقت، انرژی و دانش خود در حق اینجانب، دریغ ننموده و در تمامی مراحل کار در کنارم بوده اند، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری نمایم. به ویژه آقایان مهندسین جواد بیدی و کیانوش علیپور که در تمام مراحل کار روی مجموعه، از حمایت بی دریغ ایشان بهره برده ام.

حسین حیدری نژاد آستانه

پاییز ۱۳۹۱

فهرست مطالب:

۱	..... فصل اول - شبکه های فشار ضعیف هوایی
۲	..... شبکه های فشار ضعیف هوایی لخت
۳	..... پایه ها
۵	..... ه
۵	..... ک، پین و اسپینل
۶	..... مفره فشار ضعیف را
۷	..... سیم مسی
۷	..... کلمپ
۸	..... کانکتور
۹	..... جلوبر
۹	..... ت بند
۹	..... پیش دم خوکی و وینچ کلمپ
۱۰	..... کابل سرویس
۱۱	..... جعبه انشعاب
۱۶	..... براکت چراغ
۱۷	..... چراغ لاکپشتی
۱۷	..... چ و مهره
۱۸	..... اتصال زمین
۲۰	..... با کابل خو
۲۰	..... یف هوایی
۲۱	..... ه فشار ضعیف
۲۱	..... شبکه دنگهدار
۲۲	..... کابل خودنگهدار فشار ضعیف
۲۳	..... دم خوکی نصب
۲۳	..... کلمپ میانی کابل خودنگهدار
۲۴	..... کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار
۲۴	..... کانکتور انشعاب گیری
۲۵	..... کانکتور تبدیلی
۲۵	..... درپوش انتهایی

۲۵	.....	کابلشوی مخصوص
۲۶	.....	براکت چراغ
۲۷	.....	چراغ لاکپشتی
۲۷	.....	چ و مهره
۲۸	.....	اتصال زمین
۳۰	.....	فصل دوم - شبکه های فشار ضعیف زمینی
۳۲	.....	کابل فشار ضعیف سه فاز
۳۳	.....	رفی کابل کشی
۳۸	.....	کابلشو مصالحو
۴۰	.....	تر خیابانی
۴۷	.....	شالو سکوی نصب شالتر
۵۳	.....	جعبه تقسیم
۵۳	.....	جعبه انشعاب
۶۰	.....	فصل سوم - شبکه های فشار متوسط هوایی
۶۰	.....	متوسط هوایی لخت
۶۱	.....	شبکه فشار
۶۲	.....	سیم های
۶۲	.....	کراس آرم و کنسول پرچی ACSR
۶۷	.....	بریس ها یا تسعها های حایل
۶۸	.....	کنسول راس تیر
۶۹	.....	ن ها و مق ح
۷۰	.....	سری مقرة ككشني بیره های سوزنی
۷۱	.....	پیچ و مهره ساده
۷۱	.....	چ و مهره چشمی
۷۲	.....	سیم اضتلی
۷۳	.....	سکوی نصب کات اوت و برفگیر
۷۳	.....	سکشن تیغه ای یا کات اوت فیوز
۷۵	.....	آرایش های متداول خطوط ۲۰ کیلوولت

۸۰	متوس
۸۰	شار
۸۱	ی ف
۸۱	ها
۸۲	کابل خودنگهدار فشار متوسط
۸۵	شبط هوایی با کابل خودنگهدار
۸۵	چ و مهره چسبی
۸۵	کلمپ میانی کابل خودنگهدار
۸۶	کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار
۸۶	سر کابل
۸۹	سکوی نصب کات اوت و برقیگیر
۸۹	کات اوت یا سکشن تیغه ای
۶۰	فصل چهارم - شبکه های فشار متوسط زمینی
۹۲	زمینی
۹۴	کابل فشار متوسط
۹۴	ارض
۱۰۲	رفی کابل کشی
۱۰۲	مصلح
۱۰۵	فصل پنجم - پست های توزیع
۱۰۷	آشنایی با انواع پست های توزیع
۱۰۸	پست هوایی توزیع دو طرفه
۱۰۹	ا
۱۱۰	ه
۱۱۱	کات اوت فیوز
۱۱۳	ا برقیگیر
۱۱۴	سکوی نصب کات اوت فیوز و برقیگیر
۱۱۵	سکوی نصب ترانسفورماتور
۱۱۹	ح ترانسفورماتور توزیع
۱۲۱	ل کابل ارتباطی بین ترانس و تابلو
۱۲۲	ا سکوی نصب تابلو
۱۲۸	تابلو فشار ضعیف

۱۵۵	ت های الکتریکی و حفاظتی
۱۵۷	ست های توزیع یک طرفه
۱۵۸	پ
۱۵۹	ه
۱۵۹	کات اوت فیوز
۱۶۰	سکوئی نصب کاپت اوت مخصوص
۱۶۱	پ سکوی نصب ترانس یک طرفه
۱۶۲	ترانسفورماتور توزیع
۱۶۲	کابل ارتباطی بیخ ترانس و تابلو
۱۶۲	سکوئی نصب تابلو به همراه تابلو فشار ضعیف
۱۶۲	تصال زمین
۱۶۳	ست های زمینی
۱۶۳	ساختمان پست
۱۶۶	ترانسفورماتور توزیع
۱۶۸	تابلو فشار متوسط
۱۶۹	تابلو فشار ضعیف
۱۸۰	کابل کراسلینک ۲۰ کیلوولت
۱۸۶	کابل فشار ضعیف مسی
۱۸۶	کابل های کنترل و حفاظت
۱۸۷	سیستم زمین
۱۹۰	ست
۱۹۲	کابوسک کمکت
۱۹۲	مداکتیون پست قیوسکی
۱۹۳	سیستم زمین

هند بوک جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع
با اولویت روش های متداول در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
فصل اول
شبکه های فشار ضعیف هوایی

هدف گذاری:

آشنایی با انواع شبکه فشار ضعیف هوایی

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث شبکه های فشار ضعیف هوایی

آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث شبکه های فشار ضعیف هوایی

انواع شبکه فشار ضعیف هوایی:

۱- هوایی لخت

۲- هوایی با کابل خودنگهدار

توضیح: حسب نظر طراح و محدودیت های الکتریکی، مکانیکی، اقلیمی و... استفاده از هر یک از دو شبکه فوق الذکر میسر خواهد بود.

شبکه فشار ضعیف هوایی لخت:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار ضعیف هوایی لخت:

۱- پایه ها

۲- مصالح نصب پایه

۳- راک ، پین و اشپیل

۴- مقره دوشیاره

۵- سیم مسی

۶- کلمپ

۷- کانکتور

۸- جلوبر (در صورت نیاز)

۹- پشت بند(در صورت نیاز)

۱۰- دم خوکی

۱۱- وینچ کلمپ

۱۲- کابل سرویس با مقطع مناسب

۱۳- جعبه انشعاب مناسب (در صورت نیاز)

۱۴- براکت چراغ

۱۵- چراغ لاک پشتی و کابل مربوطه

۱۶- پیچ و مهره با اندازه های مناسب

۱۷- اتصال زمین

پایه ها :

انواع پایه ها: ۱- بتونی تیپ اچ ۲- بتونی پیش تنیده ۳- چوبی ۴- فلزی

توضیح:

عموم پایه های مورد استفاده در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان از نوع بتونی تیپ اچ می باشد لکن در نقاط صعب العبور که امکان استفاده از جرثقیل وجود ندارد از پایه های چوبی و فلزی نیز استفاده می گردد.

علاوه بر جنس پایه ها، شاخص اصلی دسته بندی پایه ها ارتفاع و میزان نیروی قابل تحمل توسط پایه ها (کیلوگرم فورس) می باشد.

برای مشاهده انواع تیپ شده و استاندارد پایه های بتونی تیپ H بر اساس شاخص های موجود به جدول زیر مراجعه گردد.

نصب پایه در زمین های سست					نصب پایه در زمین های معمولی				
سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر	سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر
۳/۵	۱/۱۹	۰/۹۶	۸۰×۸۰×۱۵۰	۹/۲۰۰	۳	۱	۰/۶۳	۷۰×۶۰×۱۵۰	۹/۲۰۰
۴	۱/۴۴	۱/۲۱۵	۹۰×۹۰×۱۵۰	۹/۴۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۴	۸۰×۷۰×۱۵۰	۹/۴۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۶۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۹۲۵	۸۵×۷۰×۱۵۰	۹/۶۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۸۰۰	۴	۱/۳	۱/۰۱۲۵	۹۰×۷۵×۱۵۰	۹/۸۰۰
۶	۲/۱۳	۱/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰	۵	۱/۶	۱/۱۳۴	۹۰×۷۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰
۷	۲/۵۲	۲/۱۷۸	۱۱۰×۱۱۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰	۶	۱/۹	۱/۴۴۰	۱۰۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰
۹	۲/۹۷	۲/۵۹۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰	۶	۲	۱/۵۸۴	۱۱۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰
۱۰	۳/۴۸	۳/۰۴	۱۳۰×۱۳۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰	۸	۲/۵	۲/۱۶۰	۱۲۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰
۱۲	۴/۰۲	۳/۳۸	۱۳۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰	۱۰	۳/۵	۲/۶۴	۱۲۰×۱۱۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰
۱۴	۴/۶	۳/۹۲	۱۴۰×۱۴۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰	۱۲	۴/۱	۳/۱۲	۱۳۰×۱۲۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰
۱۶	۵/۲	۴/۵	۱۵۰×۱۵۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰	۱۲	۴/۶	۳/۶۴	۱۴۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰

در هنگام نصب پایه های بتونی تیپ H لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- وجود اسناد نظارتی واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع برق مبنی بر تایید برند تجاری سازنده و تایید انجام تست های متداول کارگاهی
- بررسی ظاهری پایه جهت پرهیز از استفاده از پایه های آسیب دیده، ترک خورده و ... در هنگام حمل و نقل
- بررسی شناسنامه پایه مشتمل بر برند تجاری، قدرت، تاریخ تولید و سپری شدن مدت زمان ۲۸ روزه زمان استراحت پایه
- حفر چاله با ابعاد مناسب به منظور دفن و نصب پایه ها (برای مشاهده ابعاد چاله ها متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).
- وجود مقادیر کافی از مصالح مناسب جهت نصب پایه (برای مشاهده نوع و میزان مصالح متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

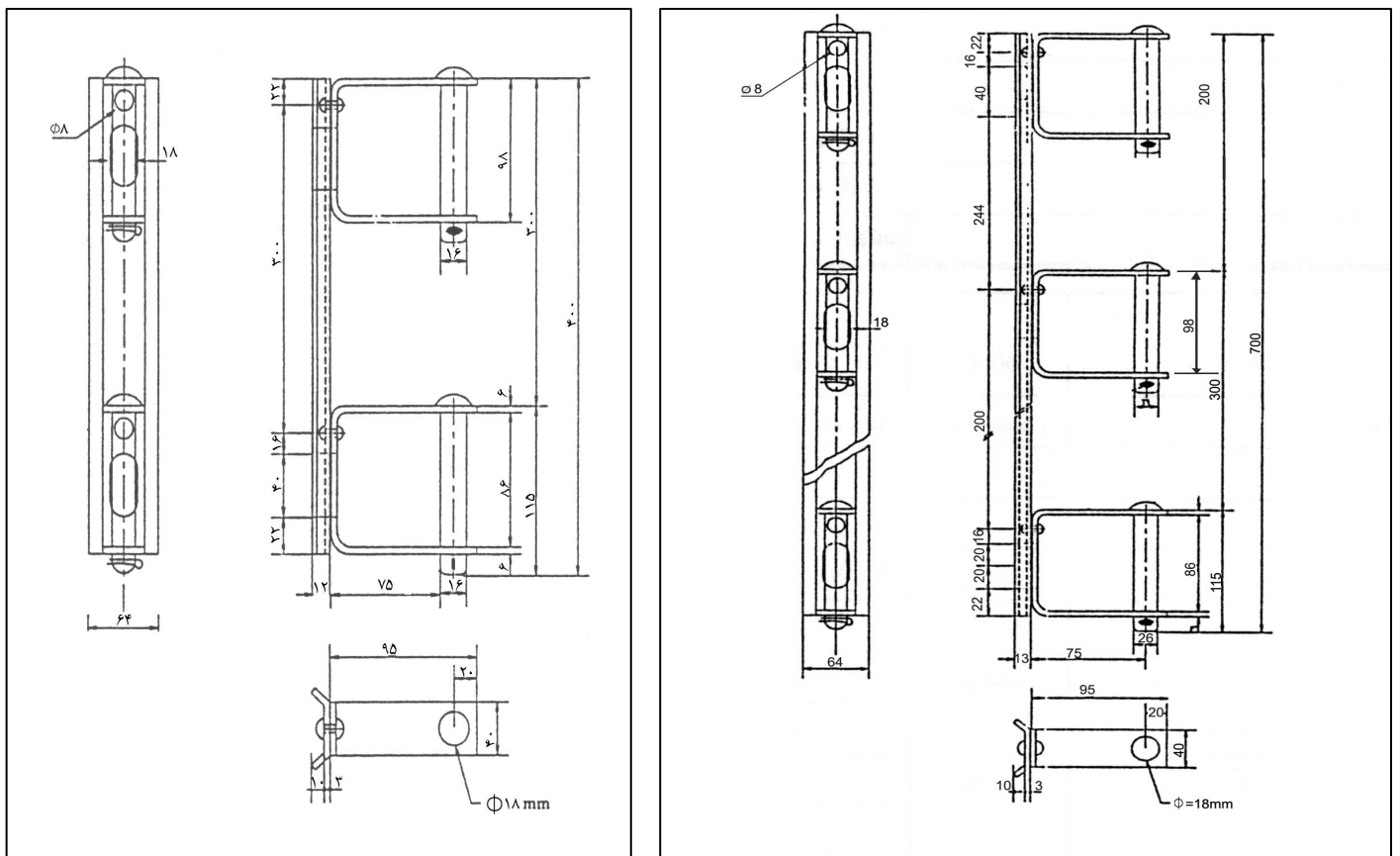
مصالح نصب پایه :

برای پایه های بتونی تیپ اچ: سیمان پرتلند تیپ ۵، شن و ماسه استاندارد، لوله سیمانی (مخصوص زمین سست) توضیح: برای نصب پایه های بتونی تیپ اچ، پس از حفر چاله با ابعاد مناسب و نصب محتمل لوله های سیمانی در زمین های سست، پایه را با توجه به زاویه نصب مورد نظر طراح در مرکز چاله قرار داده و بتون گرفته شده با مصالح استاندارد را در اطراف آن ریخته، و بیره می کنیم.

(برای مشاهده نوع و میزان مصالح مصرفی متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

راک . پین و اشپیل :

راک ها در نمونه های متداول سه خانه و دو خانه موجود می باشد. عموماً راک سه خانه در قسمت فوقانی و راک دو خانه در قسمت تحتانی نصب گردیده و در کنار هم برای هدایت شبکه پنج سیمه مورد استفاده می گردند. پین ها در سوراخ های مربوطه بر روی هر یک از خانه های راک قرار می گیرند و نقش محور فیکس کننده مقره های دو شیاره را خواهند داشت. سرانجام برای فیکس کردن پین در محل نصب یک عدد اشپیل در سوراخ موجود در انتهای پین قرار می دهند.



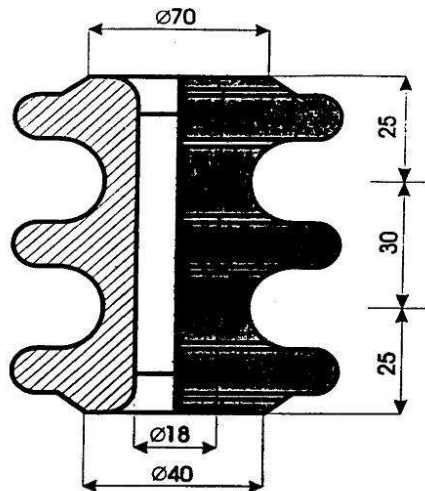
اشاره: در موارد ویژه می توان از اتریه برای نصب مقره و سیم کشی استفاده نمود. لکن بدلیل تک پیچ بودن محل نصب اتریه بر روی پایه و امکان چرخیدن آن پس از نصب، استفاده از آن توصیه نمی گردد.

شاخص های نظارتی فرآیند ساخت و نصب راک ، پین و اشپیل:

- ۱- برند شرکت تجاری سازنده مورد تایید واحد نظارت بر تولید و خرید شرکت توزیع باشد.
- ۲- راک و پین می بایست همانند کلیه یراق آلات فلزی مورد استفاده در شبکه های توزیع به صورت گرم گالوانیزه شده باشند. (با ضخامت بین ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون) ضمنا اشپیل از جنس آلیاژ برنج باشد.
- ۳- ابعاد محصول، قطر سوراخ ها و به طور اخص ضخامت ورق های مورد استفاده جهت ساخت، با دیتایل ارایه شده در تصاویر استاندارد هم خوانی داشته باشد.
- ۴- در هنگام نصب راک، کلیه پیچ های مربوطه بسته شوند. (یک پیچ به ازای هر خانه)
- ۵- در صورت فقدان سوراخ کافی بر روی پایه ها و استفاده ضروری از پشت بند ، به ازای هر خانه یک پشت بند مورد استفاده قرار گرفته و دقت شود ساینز پشت بند ها با قدرت (ضخامت) پایه ها هم خوانی داشته باشد.

مقره فشار ضعیف :

مقره فشار ضعیف در انواع تک شیاره و دو شیاره موجود می باشد لکن به اقتضای امکان محتمل انشعاب گیری از پایه ها در آینده ، استفاده از نمونه تک شیاره آن منسوخ شده و عموما از نمونه دو شیاره استفاده می گردد.



شاخص های نظارتی فرآیند ساخت و نصب مقره فشار ضعیف:

- ۱- برند شرکت تجاری سازنده، مورد تایید واحد نظارت بر تولید و خرید شرکت توزیع باشد.
- ۲- ابعاد محصول با مقادیر استاندارد ارایه شده هم خوانی داشته باشد.
- ۳- رویه ی سرامیکی مقره فاقد پریدگی یا ترک خوردگی باشد.

سیم مسی :

برای هدایت انرژی الکتریکی در طول شبکه فشار ضعیف هوایی لخت ، همواره از ۵ رشته سیم مسی با آرایش استاندارد از بالا نول، معابر ، فاز R ، فاز S و فاز T، استفاده می گردد. مقاطع سیم های فاز و نول یکسان در نظر گرفته شده و بر اساس محاسبات طراح انتخاب می گردد. بدیهی است که مقطع سیم مسی مربوط به معابر به طور جداگانه محاسبه شده و لحاظ می گردد.

شاخص های نظارتی فرآیند ساخت و نصب سیم های مسی:

۱- برند شرکت تجاری سازنده، مورد تایید واحد نظارت بر تولید و خرید شرکت توزیع باشد.

۲- تعداد مفتول و قطر نهایی مقاطع سیم های مسی با جدول زیر چک گردد.

۳- بافت سیم مسی دارای پیچش مناسب بوده فاقد از هم گسیختگی باشد.

جدول (۲) مشخصات هادیهای مسی (برای خطوط فشار ضعیف)

ظرفیت جریانی (A)	مقاومت DC در ۲۰ درجه سانتیگراد (اهم بر کیلومتر)	نیروی گسیختگی (N)	وزن تقریبی (Kg/Km)	قطر نهایی (mm)	مفتولها		سطح مقطع حقیقی (mm ²)	سطح مقطع نامی (mm ²)
					قطر (mm)	تعداد		
۱۲۵	۱/۱۳۹	۶۳۷۰	۱۴۳	۵/۱	۱/۷	۷	۱۵/۸۹	۱۶
۱۶۰	۰/۷۴۶	۹۷۲۰	۲۱۹	۶/۳	۲/۱	۷	۲۴/۲۵	۲۵
۲۰۰	۰/۵۲۶	۱۳۷۷۰	۳۱۰	۷/۵	۲/۵	۷	۳۴/۳۶	۳۵
۲۵۰	۰/۳۶۶	۱۹۷۹۰	۴۴۷	۹/۰	۳/۰	۷	۴۹/۴۸	۵۰
۲۵۰	۰/۳۷۶	۱۹۴۰۰	۴۳۸	۹/۰	۱/۸	۱۹	۴۸/۳۶	۵۰
۳۱۰	۰/۳۷۹	۲۶۳۸۰	۵۹۷	۱۰/۵	۲/۱	۱۹	۶۵/۸۲	۷۰

یادآوری : برای هر سطح مقطع نامی ، سطح مقطع حقیقی هادی نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۲ کمتر باشد.

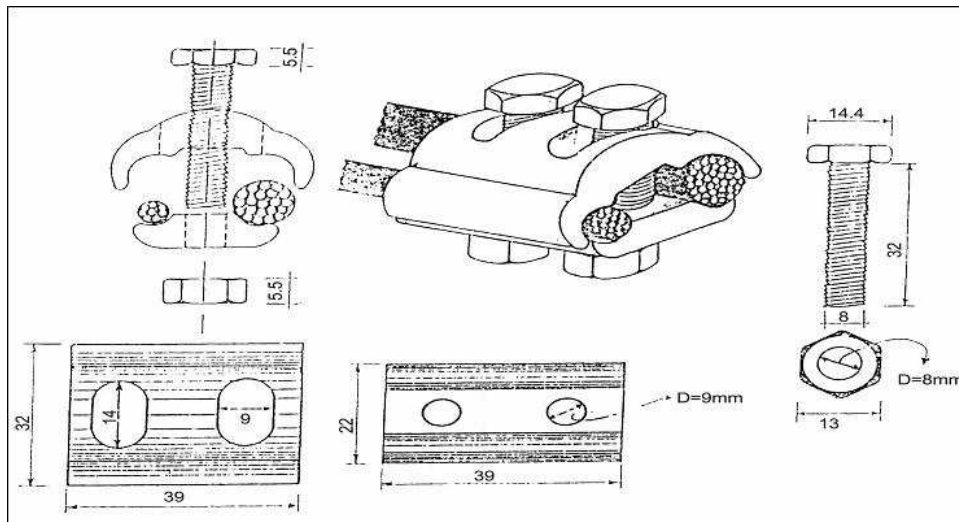
اشاره:

گاهها به دلیل جلوگیری از سرقت در روستاها و نقاط دور افتاده به جای سیم مسی از سیم های آلومینیومی استفاده می گردد که در آن صورت شاخص های نظارتی مطابق با شرایط استاندارد تولید و نصب هادی های مورد استفاده در شبکه های ۲۰ کیلوولت خواهد بود. توضیح اینکه سیم های آلیاژ آلومینیوم (آلمک یا آلدری) را نباید با سیم های آلفو (ACSR) اشتباه گرفت و لازم است در هنگام طراحی و خرید و نصب دقت نظر لازم در این مهم بعمل آید.

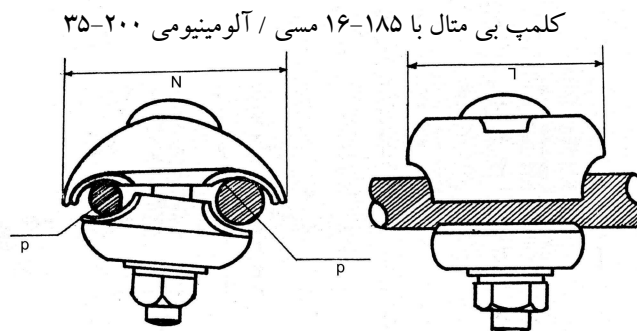
کلمپ:

در انواع مسی، آلومینیومی و بی متال و به صورت تک پیچه و دو پیچه ساخته شده، لکن استفاده از نمونه های تک پیچه آن متداول نمی باشد.

در حال حاضر کلمپ مسی دو پیچه در اندازه های ۱۶-۳۵ ، ۵۰ و ۷۰ موجود بوده و برای اتصال هادی های مسی به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

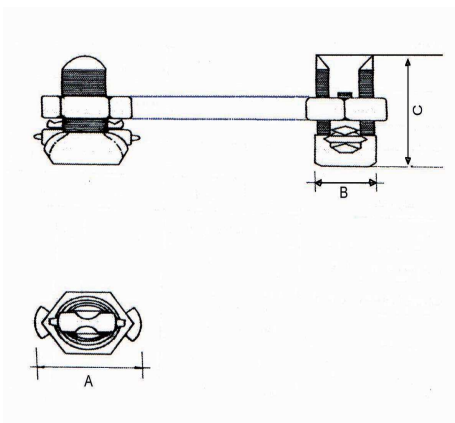


بدیهی است کلمپ های آلومینیومی برای اتصال شبکه های آلومینیومی (محتمل در نقاط روستایی و دور افتاده) و کلمپ های بيمتال برای اتصال شبکه های مس و آلومینیوم به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرند. کلمپ های بی متال با مشخصات زیر برای استفاده در شبکه های توزیع مورد استفاده قرار می گیرند



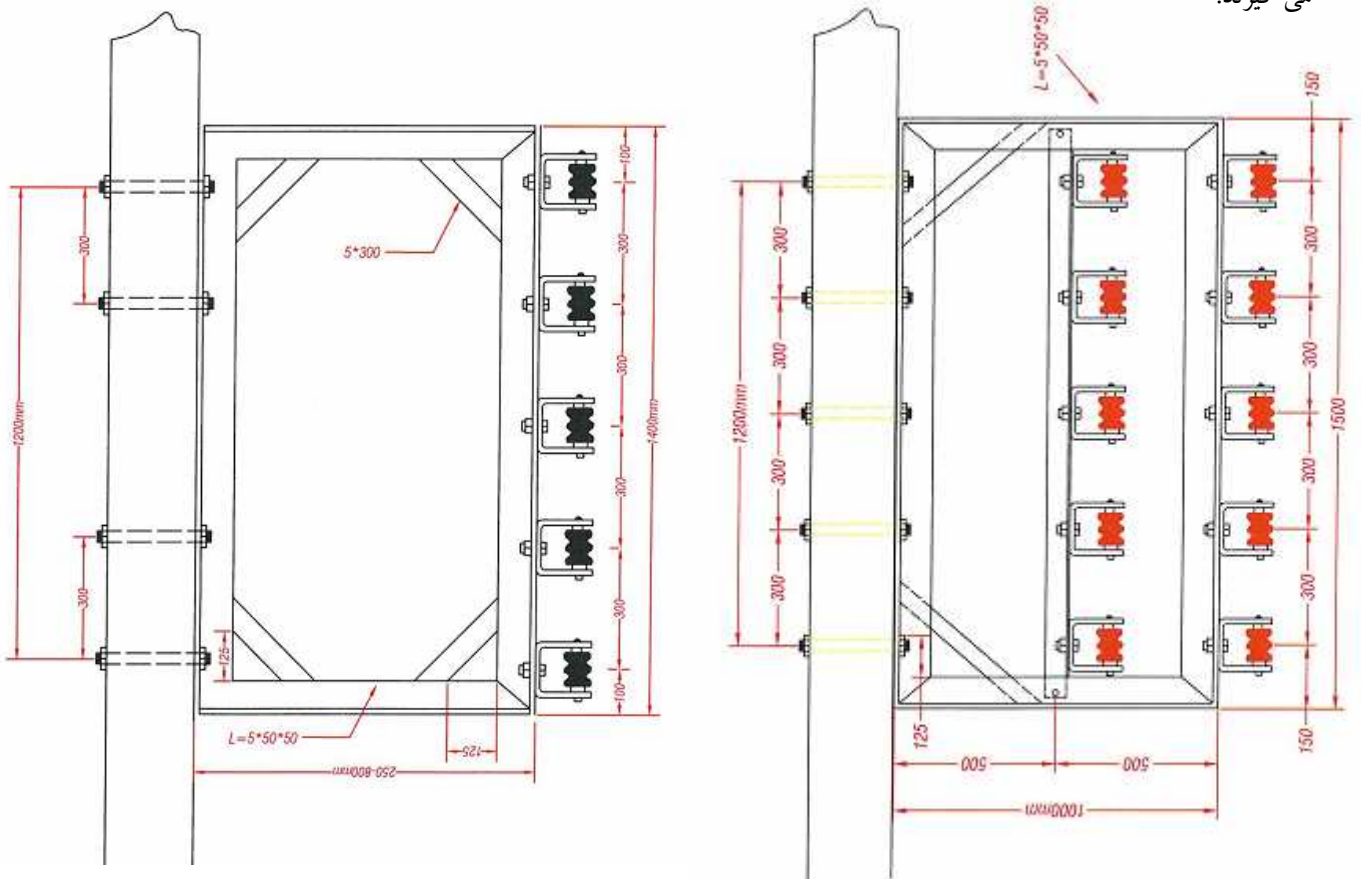
کانکتور:

از آلیاژ برنج ساخته شده. و برای اتصال کابل های سرخط و سرویس استفاده از کانکتور توصیه می گردد. کانکتور ها حسب مقاطع سیم ها و کابل های مورد استفاده در شبکه های توزیع در مقاطع ۱۶، ۲۵، ۳۵، ۵۰ و ۷۰ میلی متر مربع دسته بندی می گردند.



جلوبر فشار ضعیف:

مطابق شکل زیر از نبشی فولادی ساخته شده، با ضخامت ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون گالوانیزه گردیده و برای رفع مشکلات ناشی از عدم رعایت فواصل قانونی در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت مورد استفاده قرار می گیرد. در حال حاضر جلوبر های با طول بازوی ۵۰ و ۸۰ سانتی متر به صورت تک مداره و دو مداره ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند.

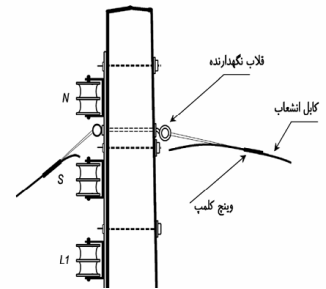
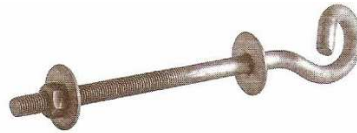
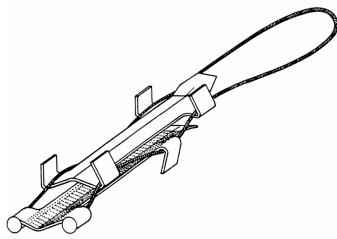


پشت بند:

این یراق از نبشی فولادی نمره ۴ (گالوانیزه با ضخامت ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون) در طول های ۳۰ و ۳۵ سانتی متری ساخته شده و در مواردی که سوراخ کافی برای نصب تجهیزات بر روی پایه موجود نباشد مورد استفاده قرار می گیرد.

دم خوکی و وینچ کلمپ:

برای اتصال کابل های سرویس مشترکین به شبکه فشار ضعیف از وینچ کلمپ استفاده می گردد. سپس وینچ کلمپ های منصوبه بر روی کابل ها به دم خوکی نصب شده بر روی پایه های بتونی آویزان می گردد. توجه گردد که جنس بدنه وینچ کلمپ از آلومنیوم بوده و جنس سیم بوکسل از فولاد گالوانیزه تهیه می گردد. دم خوکی (قلاب نگهدارنده) نیز از جنس فولاد گالوانیزه می باشد و در طول های متداول ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر و قطر مقطع ۱۴ میلیمتر ساخته شده و حسب قدرت و ضخامت پایه بتونی انتخاب گردیده مورد استفاده قرار می گیرند.



کابل سرویس:

برای اتصال شبکه فشار ضعیف هوایی به تاسیسات مشترکین (جعبه های انشعاب، تابلو های چند کنتوری و یا کنتور های انفرادی) از کابل فشار ضعیف NYY با مقاطع مناسب استفاده می گردد.

توجه گردد برند تجاری شرکت سازنده کابل ها باید مورد تایید واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان باشد.

مقاطع کابل های مورد اشاره بر اساس محاسبات طراح، محاسبه و اعلام می گردد. مقادیر پیشنهادی مقاطع می تواند با توجه به جدول زیر انتخاب گردد:

جدول ۸-۵- انتخاب سطح مقطع کابل انشعاب

فاصله ۲۵ متری از شبکه عمومی (mm^2) سطح مقطع \times تعداد رشته	فاصله ۱۵ متری از شبکه عمومی (mm^2) سطح مقطع \times تعداد رشته	انشعاب
۲ \times ۶	۲ \times ۶	۱۵ آمپر تک فاز
۲ \times ۱۰	۲ \times ۶	۲۵ آمپر تک فاز
۳ \times ۱۰	۳ \times ۶	۱۵ آمپر سه فاز
۳ \times ۱۶	۳ \times ۱۰	۲۵ آمپر سه فاز
۳ \times ۲۵ یا ۳ \times ۲۵+۶	۳ \times ۱۶	انشعابات در مجموع تا ۳۰ کیلووات

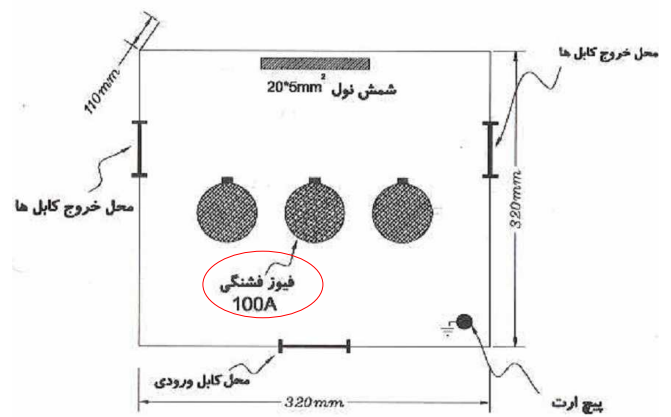
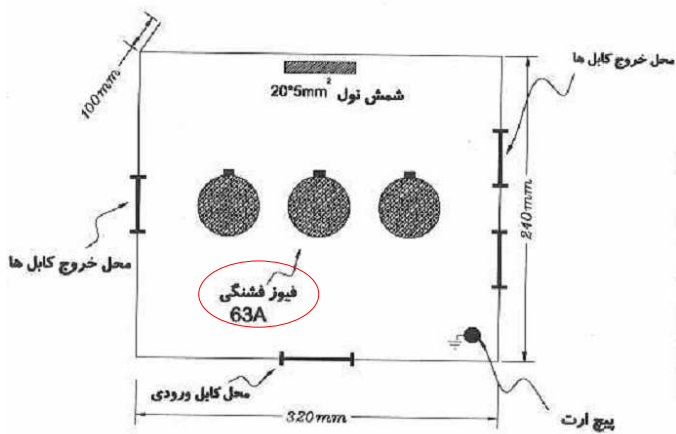
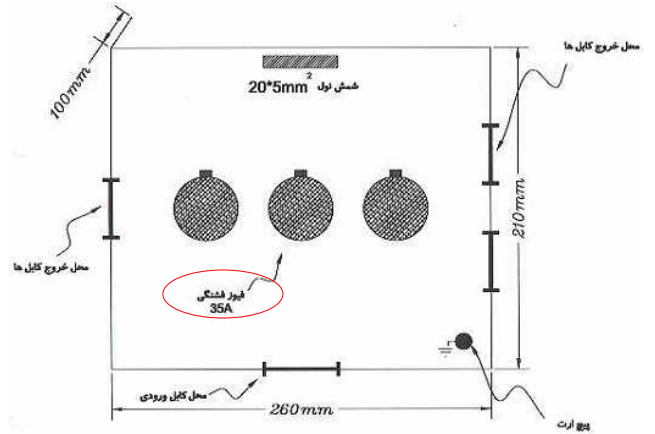
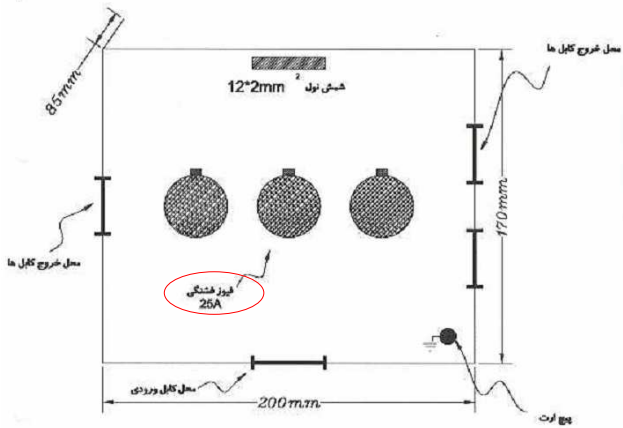
جعبه انشعاب :

با توجه به وضعیت معماری و مبلمان شهری ابنیه تحت برق رسانی ممکن است در مسیر اتصال شبکه هوایی و دستگاه اندازه گیری مشترکین ، گاه از جعبه انشعاب و کابل های سرویس ارتباطی و یا صرفا از کابل سرویس استفاده گردد. جعبه های انشعاب براساس دیتایل ارائه شده توسط دفتر مهندسی و نظارت شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان در آمپراژ ها و انواع زیر ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد:

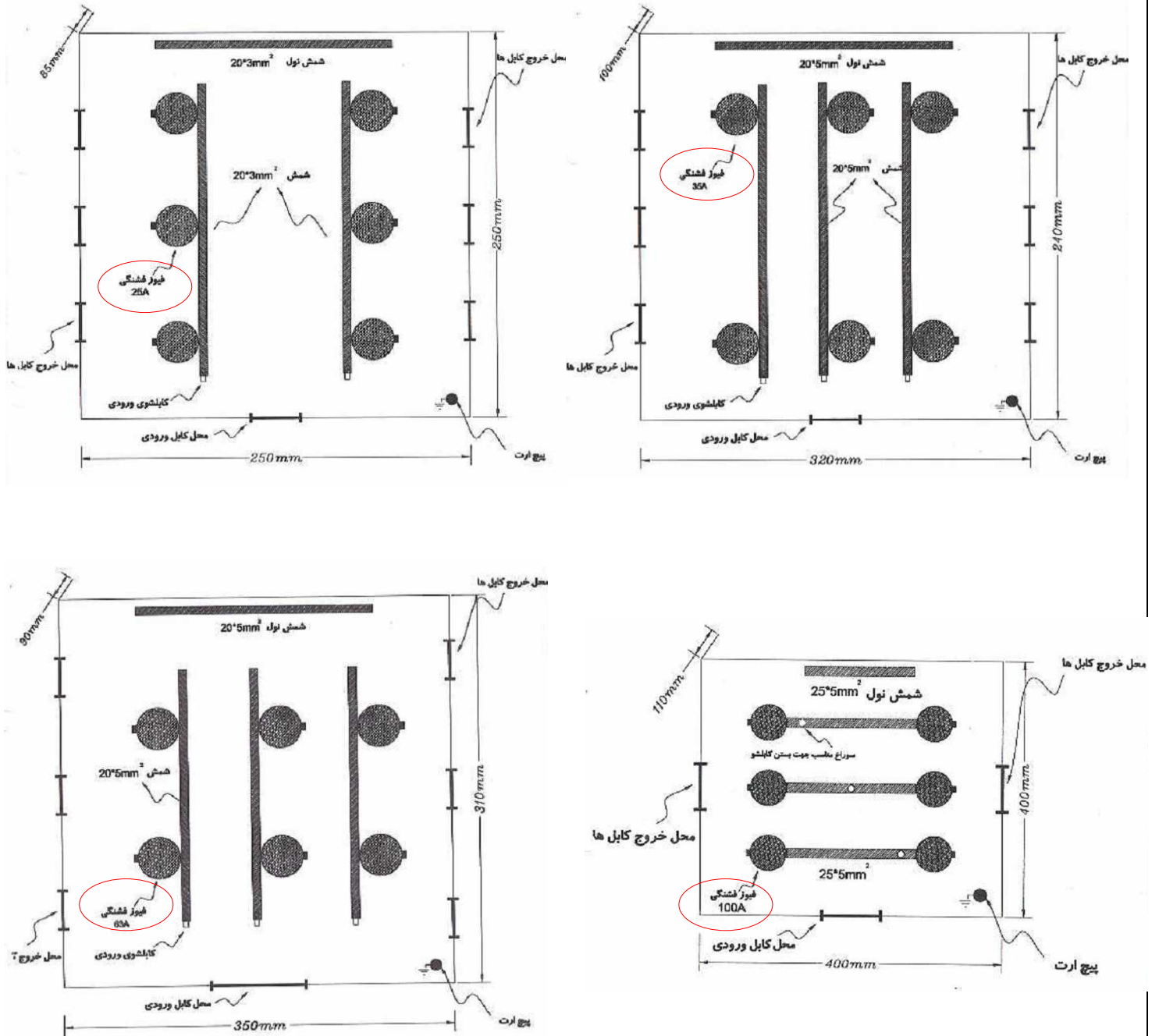
مشخصات و ابعاد جعبه های انشعاب

نوع جعبه تقسیم												ابعاد (mm)
دوارده فیوره		نه فیوره		شش فیوره				سه فیوره				
35 A	25 A	35 A	25 A	100 A	63 A	35 A	25 A	100 A	63 A	35 A	25 A	
390	300	350	300	400	350	320	250	320	320	260	200	طول (L)
390	300	310	250	400	310	240	250	320	240	210	170	عرض (W)
90	85	90	85	110	90	80	85	110	100	80	85	ارتفاع یا عمق (H)
20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 3	25 X 5	20 X 5	20 X 5	20 X 3	--	--	--	--	سایر شمش فارها
20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 3	25 X 5	20 X 5	20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 5	20 X 5	12 X 2	سایر شمش نول
45	40	45	40	45	45	45	40	45	40	40	40	عمق درپوش جعبه تقسیم
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ضخامت جذب رجتگری شده بدنه اصلی و درپوش

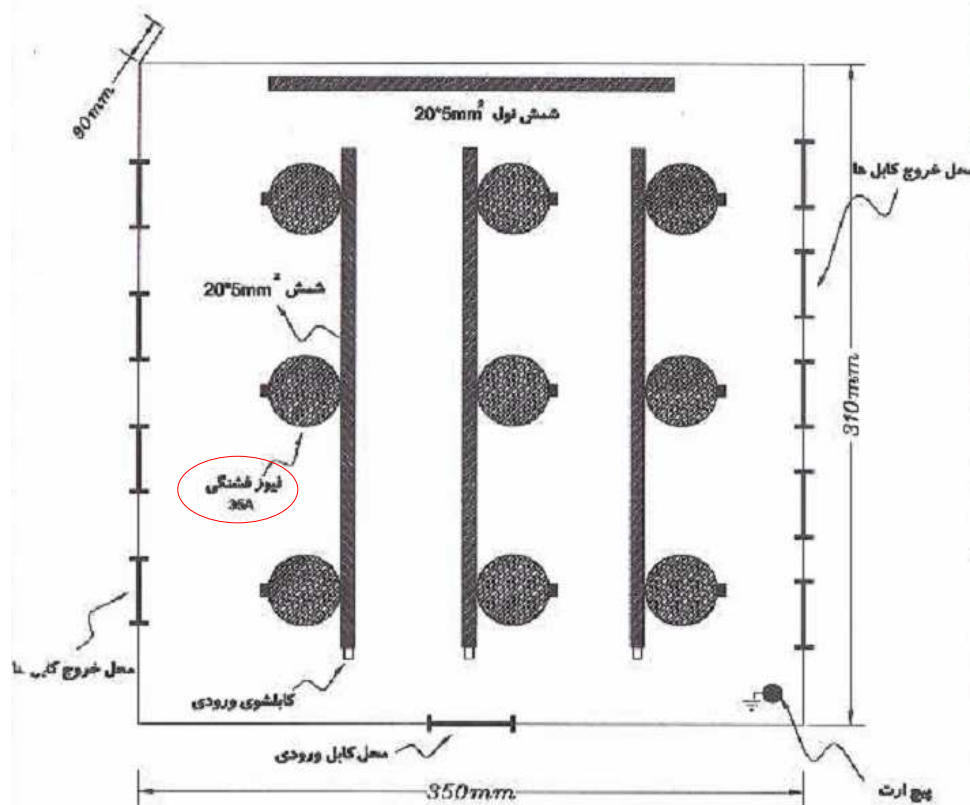
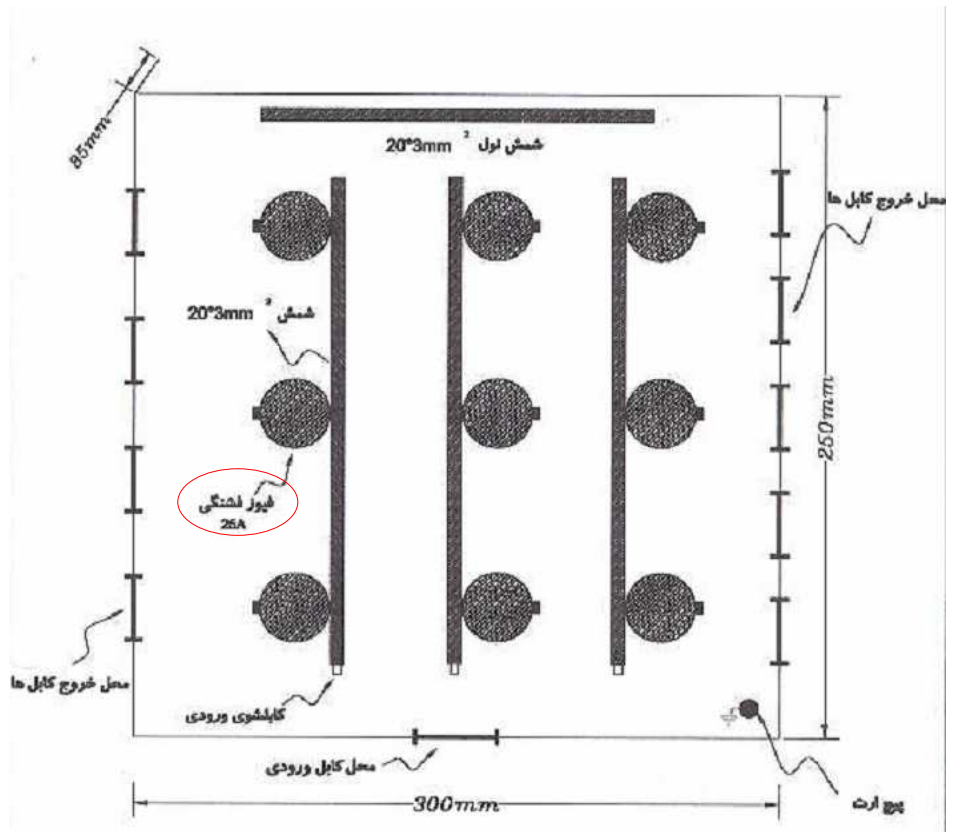
دیتایل ساخت جعبه های انشعاب سه فیوزه با آمپراژ های مختلف:



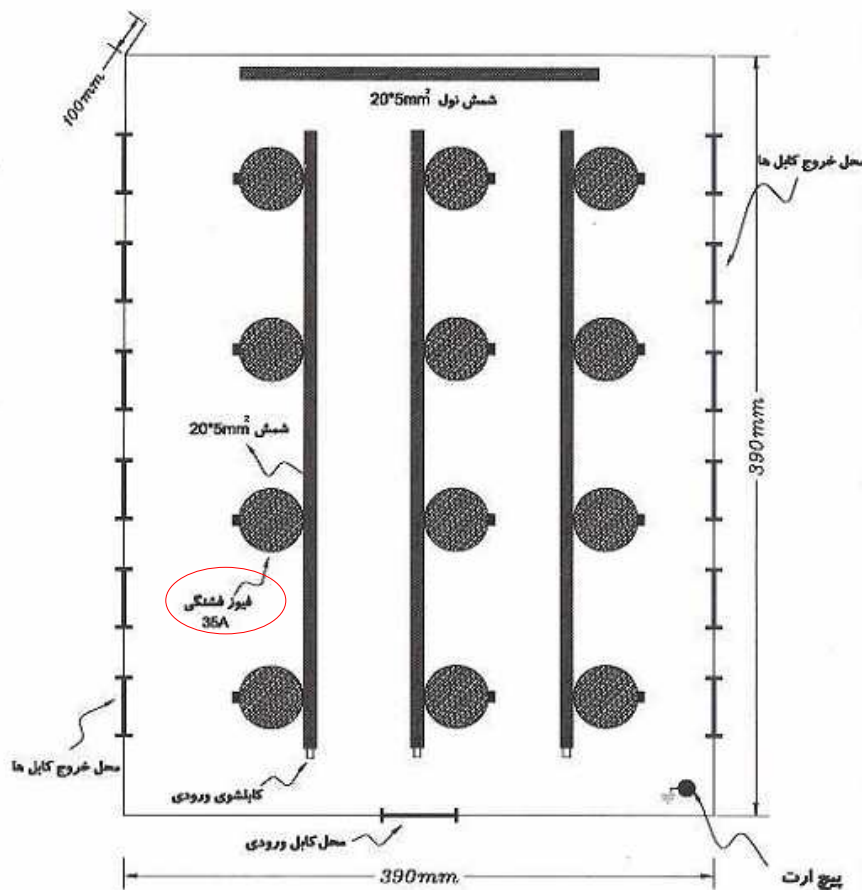
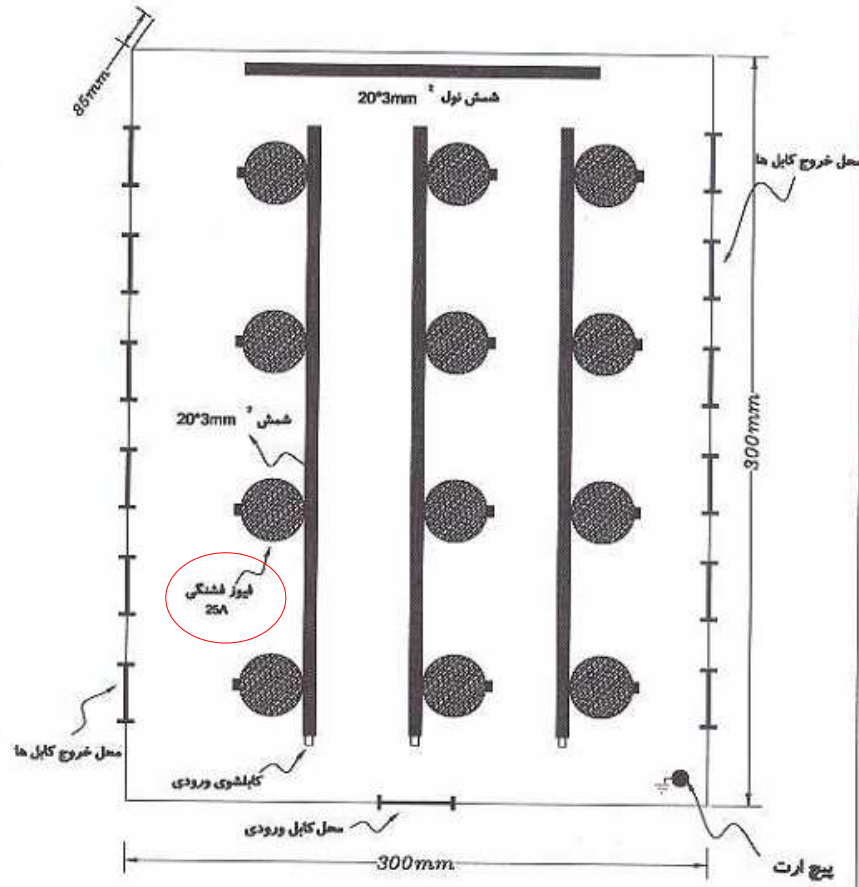
دیتایل ساخت جعبه های انشعاب شش فیوزه با آمپراژ های مختلف:



دیتایل ساخت جعبه های انشعاب نه فیوزه با آمپراژ های مختلف:

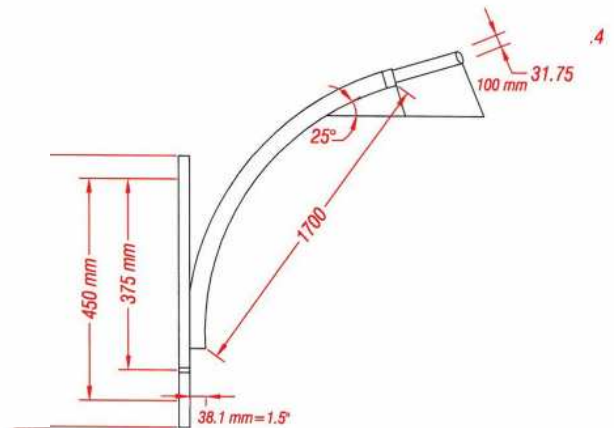
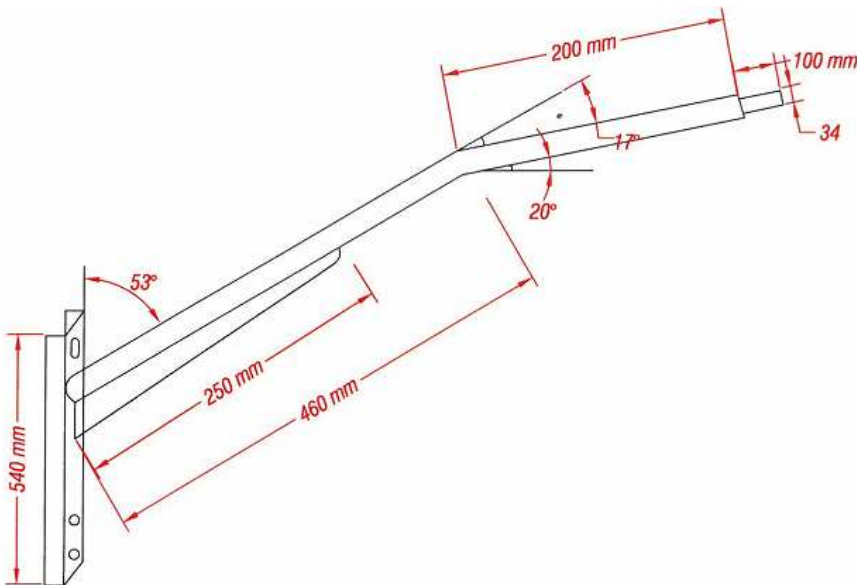
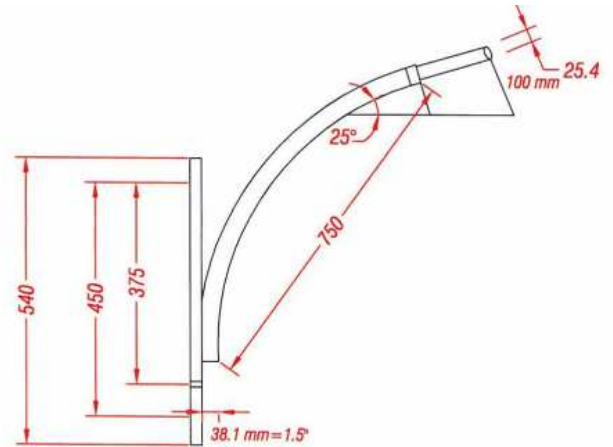
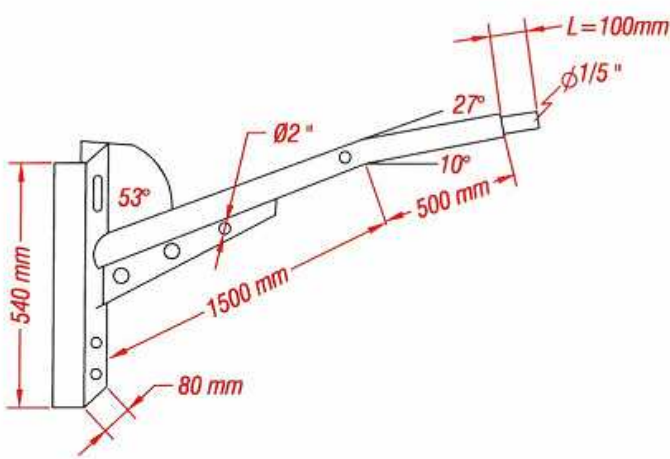


دیتایل ساخت جعبه های انشعاب دوازده فیوزه با آمپراژ های مختلف:



براکت چراغ:

برای نصب چراغ های لاک پشتی بر روی پایه های بتونی از براکت استفاده می گردد. براکت های مورد استفاده و متداول در توزیع برق گیلان در سه دسته با طول بازوی ۷۰ سانتی، ۱۵۰ سانتی و ۳متری تقسیم بندی می گردند که به ترتیب از آنها برای نصب چراغ های لاکپشتی " ۷۰ الی ۱۵۰ وات"، " ۲۵۰ وات" و " کاربری های ویژه حسب نظر طراح" استفاده می گردد.



جنس براکت ها از فولاد گالوانیزه با ضخامت بین ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون بوده لازم است برای اتصال آن به پایه از پیچ و مهره و واشر فنی و چهار گوش فولادی و گالوانیزه استفاده گردد.

چراغ لاکپشتی و کابل مربوطه :

چراغ های لاکپشتی پس از نصب بر روی براکت مناسب برای روشنایی معابر مورد استفاده قرار می گیرند. توجه گردد براند تجاری شرکت سازنده چراغ مورد تایید واحد مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان بوده و اطلاعات فنی و روشنایی آن کامل باشد.

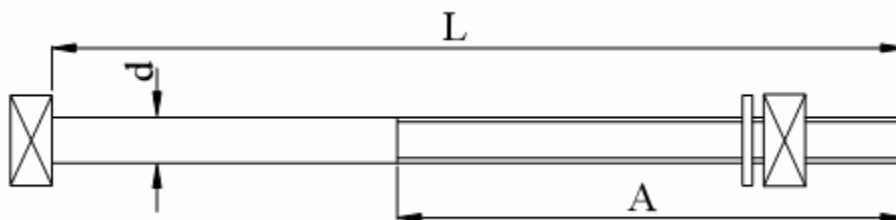
چراغ های لاک پستی با توجه به توان الکتریکی لامپ های مورد استفاده در آنها در رنج های ۳۵، ۵۰، ۷۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۵۰ و ۲۵۰ وات دسته بندی می گردند. البته برخی چراغ ها مطابق با "اطلاعات فنی و تایید شده شرکت سازنده"، قابلیت استفاده لامپ های با توان های مختلف را بدون تغییر قابل توجه در منحنی پخش نور دارا می باشند.

توجه گردد که در صورت وجود طرح محاسبات روشنایی، استفاده ی انحصاری از مدل و برند چراغ مورد استفاده در طرح برای دستیابی به نتایج محاسباتی ضروری می باشد.

برای اتصال چراغ به شبکه فشار ضعیف هوایی از ۳ الی ۴ متر کابل مسی ۲×۱/۵ استفاده گردیده و کابل مورد اشاره پس از خروج از انتهای لوله براکت به شبکه متصل می گردد.

پیچ ومهره ساده با اندازه های مناسب:

برای نصب یراق آلات عموماً از پیچ و مهره با اندازه های مناسب استفاده می گردد. پیچ و مهره ها بر اساس اطلاعات موجود در جدول شکل زیر دسته بندی گردیده مورد استفاده قرار می گیرند:



جدول ۳-۱۰- مشخصات فنی نمونه های از پیچ یکسر رزوه

محل استفاده	اندازه قطر (d) (mm)	L (mm)	A (mm)	حداکثر نیروی گسیختگی (kg)
تیرهای پیش تنیده	۱۴	۲۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۲۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
تیرهای بتنی H شکل	۱۶	۲۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۲۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰

دقت شود جنس پیچ و مهره ها از فولاد بوده و باید به ضخامت ۳۰ الی ۴۰ میکرون و به صورت گرم گالوانیزه گردد.

اتصال زمین:

برای زمین کردن شبکه های توزیع به صورت الکتریکی یا حفاظتی از دو نوع ارت متداول (الکترودی و پلیتی) استفاده می گردد. در شبکه های توزیع فشار ضعیف هوایی به منظور کاهش مقدار معادل مقاومت سیم نول بر اساس روش های متداول به ازای هر ۲۰۰ متر طول شبکه یک ارت الکتریکی اجرا می گردد. بدیهی است این نوع ارت در رده سیستم های زمین الکتریکی دسته بندی گردیده و حسب نظر طراح به هر دو صورت الکترودی و پلیتی قابل اجرا می باشد.

تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین الکترودی" در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت به شرح ذیل دسته بندی می گردد:

۱- میله اتصال زمین الکترودی (کاپرولد): جنس این میله از فولاد سخت با طول ۲۴۵ سانتی متر و قطر حداقل ۱۲ میلی متر بوده که با یک لایه جدا نشدنی از مس پوشش داده شده است. نوک میله از جنس فولاد سخت بوده و فاقد روپوش مسی می باشد.

۲- گیره: از جنس مس بوده و برای اتصال سیم زمین به کاپرولد مورد استفاده قرار می گیرد.

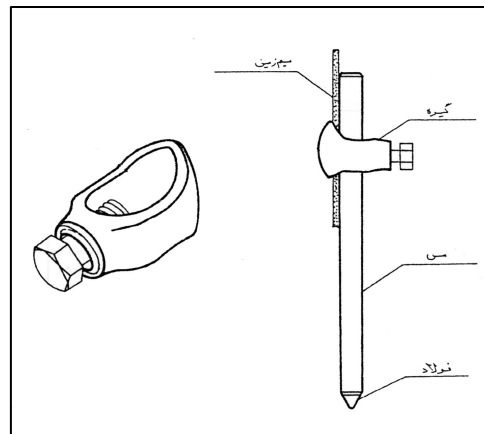
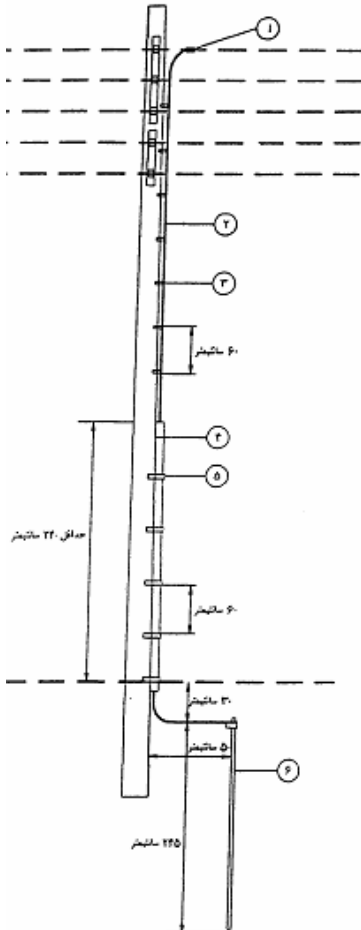
۳- سیم مسی استاندارد با نمره ۵۰ (سیم زمین)

۴- کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی

۵- لوله پی وی سی سخت ۱/۳ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتی متر

در هنگام اجرا توجه گردد میله در فاصله ۵۰ سانتی متر محل دفن پایه کوبیده شده و انتهای فوقانی میله در عمق ۳۰ سانتی متر از سطح زمین قرار گیرد.

بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک، یا بتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.



- تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین پلیتی" در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت به شرح ذیل دسته بندی می گردد:
- ۱- پلیت با مساحت حداقل ۰/۵ متر مربع: ضخامت صفحه اگر آهنی یا فولادی باشد نباید از ۶ میلیمتر و اگر گالوانیزه داغ باشد از ۳ میلی متر و اگر مسی باشد از ۲ میلیمتر کمتر باشد.
 - ۲- سیم مسی استاندارد با نمره ۵۰ (سیم زمین)
 - ۳- کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی
 - ۴- لوله پی وی سی سخت ۱/۳ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتی متر در هنگام اجرا توجه گردد که صفحه به صورت قائم در زمین قرار گرفته و عمق قرار گیری لبه بالایی آن نسبت به سطح زمین از ۱/۵ متر کمتر نباشد.
- بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک ، یا بنتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.

شبکه فشار ضعیف هوایی با کابل خودنگهدار:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار ضعیف هوایی با کابل خودنگهدار:

- ۱- پایه ها
- ۲- مصالح نصب پایه
- ۳- کابل خودنگهدار فشار ضعیف
- ۴- دم خوکی
- ۵- کلمپ میانی کابل خودنگهدار
- ۶- کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار
- ۷- کانکتور انشعاب گیری
- ۸- کانکتور تبدیلی
- ۹- درپوش انتهایی (اندکآپ)
- ۱۰- کابلشوی مخصوص
- ۱۱- براکت چراغ
- ۱۲- چراغ لاک پشتی و کابل مربوطه
- ۱۳- پیچ و مهره با اندازه های مناسب
- ۱۴- اتصال زمین

پایه ها:

انواع پایه ها: ۱- بتونی تیپ اچ ۲- بتونی پیش تنیده ۳- چوبی ۴- فلزی

توضیح:

عموم پایه های مورد استفاده در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان از نوع بتونی تیپ اچ می باشد لکن در نقاط صعب العبور که امکان استفاده از جرثقیل وجود ندارد از پایه های چوبی و فلزی نیز استفاده می گردد. علاوه بر جنس پایه ها، شاخص اصلی دسته بندی پایه ها ارتفاع و میزان نیروی قابل تحمل توسط پایه ها (کیلوگرم فورس) می باشد.

برای مشاهده انواع تیپ شده و استاندارد پایه های بتونی تیپ H بر اساس شاخص های موجود به جدول زیر مراجعه گردد.

نصب پایه در زمین های سست					نصب پایه در زمین های معمولی				
سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر	سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر
۳/۵	۱/۱۹	۰/۹۶	۸۰×۸۰×۱۵۰	۹/۲۰۰	۳	۱	۰/۶۳	۷۰×۶۰×۱۵۰	۹/۲۰۰
۴	۱/۴۴	۱/۲۱۵	۹۰×۹۰×۱۵۰	۹/۴۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۴	۸۰×۷۰×۱۵۰	۹/۴۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۶۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۹۲۵	۸۵×۷۰×۱۵۰	۹/۶۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۸۰۰	۴	۱/۳	۱/۰۱۲۵	۹۰×۷۵×۱۵۰	۹/۸۰۰
۶	۲/۱۳	۱/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰	۵	۱/۶	۱/۱۳۴	۹۰×۷۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰
۷	۲/۵۲	۲/۱۷۸	۱۱۰×۱۱۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰	۶	۱/۹	۱/۴۴۰	۱۰۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰
۹	۲/۹۷	۲/۵۹۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰	۶	۲	۱/۵۸۴	۱۱۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰
۱۰	۳/۴۸	۳/۰۴	۱۳۰×۱۳۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰	۸	۲/۵	۲/۱۶۰	۱۲۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰
۱۲	۴/۰۲	۳/۳۸	۱۳۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰	۱۰	۳/۵	۲/۶۴	۱۲۰×۱۱۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰
۱۴	۴/۶	۳/۹۲	۱۴۰×۱۴۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰	۱۲	۴/۱	۳/۱۲	۱۳۰×۱۲۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰
۱۶	۵/۲	۴/۵	۱۵۰×۱۵۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰	۱۲	۴/۶	۳/۶۴	۱۴۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰

در هنگام نصب پایه های بتونی تپ H لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۶. وجود اسناد نظارتی واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع برق مبنی بر تایید برند تجاری سازنده و تایید انجام تست های متداول کارگاهی
۷. بررسی ظاهری پایه جهت پرهیز از استفاده از پایه های آسیب دیده، ترک خورده و ... در هنگام حمل و نقل
۸. بررسی شناسنامه پایه مشتمل بر برند تجاری، قدرت، تاریخ تولید و سپری شدن مدت زمان ۲۸ روزه زمان استراحت پایه
۹. حفر چاله با ابعاد مناسب به منظور دفن و نصب پایه ها (برای مشاهده ابعاد چاله ها متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).
۱۰. وجود مقادیر کافی از مصالح مناسب جهت نصب پایه (برای مشاهده نوع و میزان مصالح متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

مصالح نصب پایه :

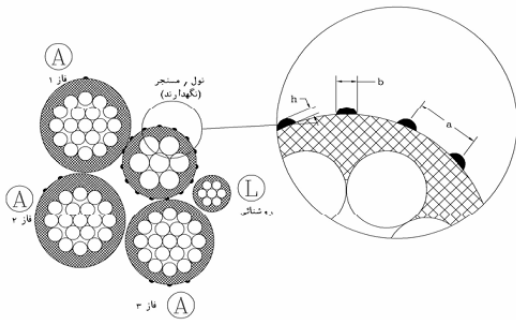
برای پایه های بتونی تپ اچ: سیمان پرتلند تپ ۵، شن و ماسه استاندارد، لوله سیمانی (مخصوص زمین سست)
 توضیح: برای نصب پایه های بتونی تپ اچ، پس از حفر چاله با ابعاد مناسب و نصب محتمل لوله های سیمانی در زمین های سست، پایه را با توجه به زاویه نصب مورد نظر طراح در مرکز چاله قرار داده و بتون گرفته شده با مصالح استاندارد را در اطراف آن ریخته، و بیره می کنیم.
 (برای مشاهده نوع و میزان مصالح مصرفی متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

کابل خودنگهدار فشار ضعیف:

کابل خود نگهدار فشار ضعیف مطابق با استاندارد های موجود در رنج های به شرح ذیل ساخته شده و با اهدافی نظیر کاهش ضریب استفاده از انشعابات غیر مجاز، ایمنی در کار به صورت خط گرم، رفع مساله حریم و رعایت فواصل قانونی، و کاهش تلفات ناشی از جریانهای نشتی در لابلای شاخ و برگ درختان و... برای احداث شبکه های فشار ضعیف هوایی مورد استفاده قرار می گیرند.

مقطع فاز	مقطع نول	مقطع هادی معابر	مقطع مسنجر
۳×۷۰	۷۰	۲۵	۷۰
۳×۵۰	۵۰	۱۶	۵۰
۳×۳۵	۵۰	۱۶	۵۰
۳×۲۵	۲۵	۱۶	۲۵

توجه گردد که برند شرکت سازنده کابل خودنگهدار توسط واحد مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان تایید گردد. توضیح اینکه فاز های R، S و T به ترتیب با یک، دو و سه خط برجسته، هادی معابر بوسیله یک خط رنگی، هادی نول بوسیله خطوط برجسته در تمام محیط کابل و مسنجر به صورت فاقد هر گونه علامت قابل شناسایی می باشد. بدیهی است که مقطع کابل خودنگهدار ماحصل محاسبات بوده و توسط طراح تعیین می گردد.



$$3 * A + L + (M\&N)_{AAAC}$$

\nearrow \nearrow \nearrow
 ۳ * (فاز) + (روشنایی معابر) + (نول و Messenger)

شرح جزییات فرآیند کابل کشی شبکه هوایی با کابل خودنگهدار:

- ۱- برای این منظور قرقه کابل در ابتدای مسیر به گونه ای بر روی خرک قرار می گیرد که سر آزاد کابل در قسمت بالایی قرقه قرار گیرد.
- ۲- پس از قرار دادن کلمپ های آویز میانی و انتهایی در محل مربوطه، پولی های مخصوص کابل کشی با کابل خودنگهدار بر روی دم خوکی های منصوبه بر روی تمامی پایه ها نصب می گردد.



۳- جوراب کابل را به انتهای مخروطی شده کابل خودنگهدار متصل کرده و سر جوراب را به ماسوره متصل می کنیم.



۴- سر دیگر ماسوره را به طناب راهنما بسته و طناب را در طول مسیر از یکایک پولی های منصوبه بر روی پایه ها عبور می دهیم و در انتهای مسیر به وینچ یا عامل کشنده مناسب متصل کرده و سرانجام با کشیدن طناب کابل را در مسیر هدایت می کنیم.

۵- در مرحله آخر سیم بانان به کمک چرخ زنجیر و گیره قورباغه فلش کابل را تنظیم کرده و مسنجر کابل را در محل پایه ها در کلمپ مربوطه فیکس می نمایند.



دم خوکی (هوک):

دم خوکی (قلاب نگهدارنده) از جنس فولاد گالوانیزه بوده و در طول های متداول ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر و قطر مقطع ۱۴ میلیمتر ساخته شده و حسب قدرت و ضخامت پایه بتونی انتخاب گردیده مورد استفاده قرار می گیرند. در شبکه فشار ضعیف هوایی با کابل خود نگهدار از دم خوکی برای آویزان نمودن کلمپ های میانی و انتهایی استفاده می گردد.



کلمپ میانی کابل خودنگهدار:

این یراق برای اتصال مسنجر کابل خودنگهدار به دم خوکی منصوبه بر روی پایه در زوایای کمتر از ۳۰ درجه مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور مسنجر کابل خودنگهدار پس از تنظیم فلش در داخل گیره قرار گرفته، فیکس می گردد.



کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار:

این یراق برای اتصال مسنجر کابل خودنگهدار به دم خوکی منصوبه بر روی پایه های انتهایی و یا پایه های واقع در زوایای بیش از ۳۰ درجه مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور مسنجر کابل خودنگهدار در پایه انتهایی پس از تنظیم فلش در داخل گیره قرار گرفته، فیکس می گردد. در مورد زوایای بیش از ۳۰ درجه از دوعدد کلمپ انتهایی برای اتصال مسنجر کابل به هوک استفاده می شود. در ذیل نمونه های متداول کلمپ انتهایی نشان داده شده است:



کانکتور انشعاب گیری:

کانکتور های انشعاب گیری در شبکه های فشار ضعیف با کابل خودنگهدار به چهار دسته تقسیم می شوند:

۱- کانکتور انشعاب گیری کابل های سرویس، کابل های روشنایی یا کابل خازن از کابل خودنگهدار



۲- کانکتور انشعاب گیری کابل خودنگهدار از کابل خودنگهدار (تویی مشکی در نمونه های Ensto)



۳- کانکتور انشعاب گیری کابل خودنگهدار از کابل سرخط مسی (تویی زرد در نمونه های Ensto)



۴- کانکتور انشعاب گیری کابل خودنگهدار از شبکه هوای مسی (تویی زرد در نمونه های Ensto)



دقت شود برند تجاری شرکت سازنده یکایک کانکتور های مورد اشاره باید مورد تایید دفتر مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان باشد.

کانکتور تبدیلی:

برای اتصال کابل های سرویس، روشنایی و خازن به کابل خودنگهدار و پرهیز از قرار گرفتن مستقیم هادی ها زیر تیغه یا گوه ی کانکتور انشعاب گیری، همچنین ایجاد امکان قطع و وصل محتمل انشعابات پس از نصب اولیه و یا اجرای فرآیند تعادل بار لازم است یکی از انواع کانکتور های تبدیلی از قسمت دُم به داخل کانکتور انشعابی رفته و کابل های سرویس، روشنایی و یا خازن در ترمینال خروجی مربوطه فیکس گردد.

نمایی از کانکتور تبدیلی ۲ به ۱



نمایی از کانکتور تبدیلی ۴ به ۱



نمایی از کانکتور تبدیلی ۸ به ۱



درپوش انتهایی (اند کاپ):

برای جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت به زیر پوسته عایق کابل خودنگهدار و پرهیز از ایجاد ترکیب دارای مقاومت اکسید آلومینیم لازم است انتهای کابل های خود نگهدار فشار ضعیف به حال خود رها نشده و توسر درپوش های مخصوص آب بندی گردد.



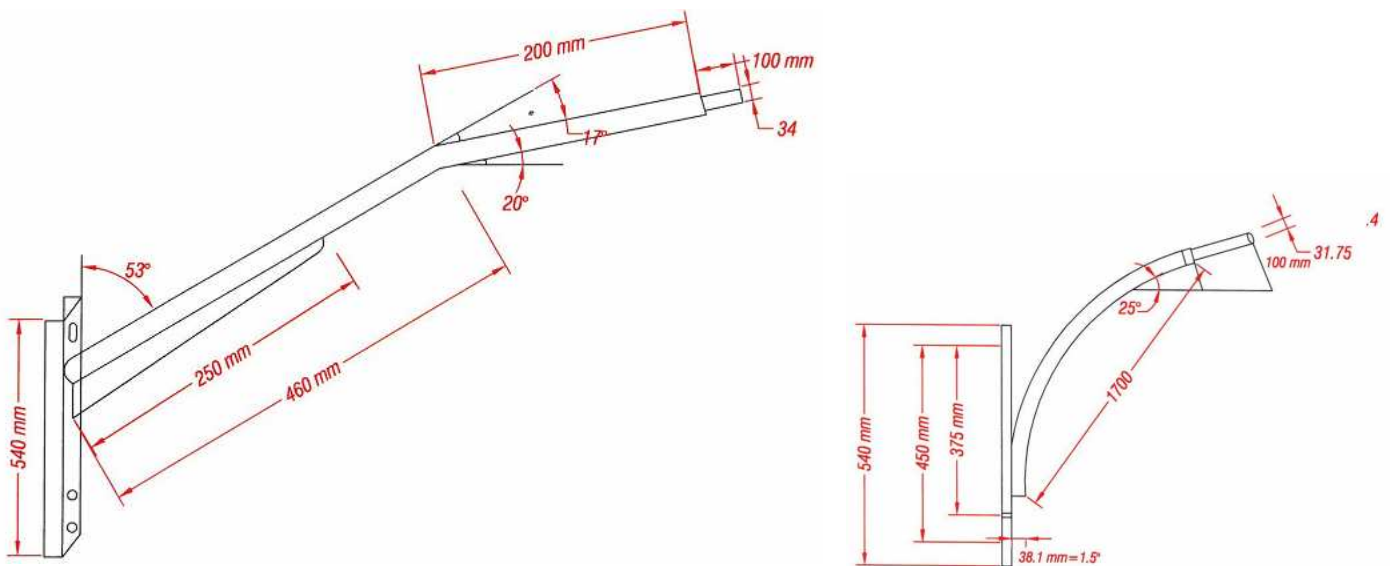
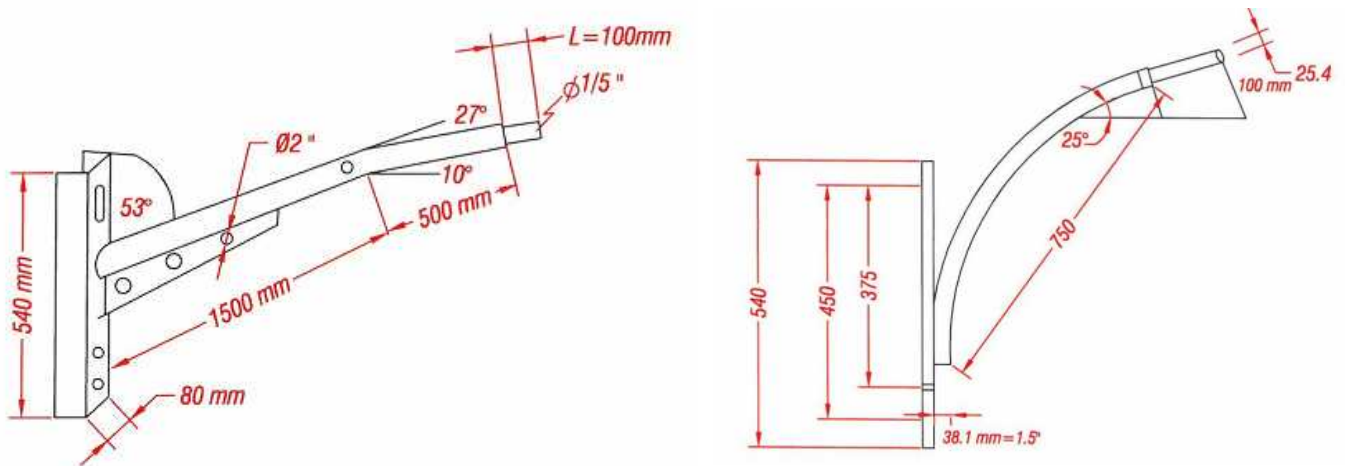
کابلشوی مخصوص کابل خودنگهدار:

برای اتصال کابل خودنگهدار به کلیدفیوز یا تجهیزات مشابه... از کابلشو استفاده میگردد. کابلشو های مخصوص کابل خودنگهدار در مقاطع ۱۶، ۲۵، ۳۵، ۵۰، ۷۰، ۹۵ و ۱۲۰ تولید گردیده ومورد استفاده قرار می گیرد.



براکت چراغ:

برای نصب چراغ های لاک پشتی بر روی پایه های بتونی از براکت استفاده می گردد. براکت های مورد استفاده و متداول در توزیع برق گیلان در سه دسته با طول بازوی ۷۰ سانتی، ۱۵۰ سانتی و ۳متری تقسیم بندی می گردند که به ترتیب از آنها برای نصب چراغ های لاکپشتی " ۷۰ الی ۱۵۰ وات"، " ۲۵۰ وات" و " کاربری های ویژه حسب نظر طراح" استفاده می گردد.



جنس براکت ها از فولاد گالوانیزه با ضخامت بین ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون بوده لازم است برای اتصال آن به پایه از پیچ و مهره و واشر فنی و چهار گوش فولادی و گالوانیزه استفاده گردد.

چراغ لاکپشتی و کابل مربوطه :

چراغ های لاکپشتی پس از نصب بر روی براکت مناسب برای روشنایی معابر مورد استفاده قرار می گیرند. توجه گردد براند تجاری شرکت سازنده چراغ مورد تایید واحد مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان بوده و اطلاعات فنی و روشنایی آن کامل باشد.

چراغ های لاک پستی با توجه به توان الکتریکی لامپ های مورد استفاده در آنها در رنج های ۳۵، ۵۰، ۷۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۵۰ و ۲۵۰ وات دسته بندی می گردند. البته برخی چراغ ها مطابق با "اطلاعات فنی و تایید شده شرکت سازنده"، قابلیت استفاده لامپ های با توان های مختلف را بدون تغییر قابل توجه در منحنی پخش نور دارا می باشند.

توجه گردد که در صورت وجود طرح محاسبات روشنایی، استفاده ی انحصاری از مدل و برند چراغ مورد استفاده در طرح برای دستیابی به نتایج محاسباتی ضروری می باشد.

برای اتصال چراغ به شبکه فشار ضعیف هوایی از ۳ الی ۴ متر کابل مسی ۲×۱/۵ استفاده گردیده و کابل مورد اشاره پس از خروج از انتهای لوله براکت به شبکه متصل می گردد.

پیچ ومهره با اندازه های مناسب:

برای نصب یراق آلات عموماً از پیچ و مهره با اندازه های مناسب استفاده می گردد. پیچ و مهره ها بر اساس اطلاعات موجود در جدول شکل زیر دسته بندی گردیده مورد استفاده قرار می گیرند:



جدول ۳-۱- مشخصات فنی نمونه های از پیچ یکسر رزوه

محل استفاده	اندازه قطر (d) (mm)	L (mm)	A (mm)	حداکثر نیروی گسیختگی (kg)
تیرهای پیش تنیده	۱۴	۲۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۲۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
تیرهای بتنی H شکل	۱۶	۲۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۲۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰

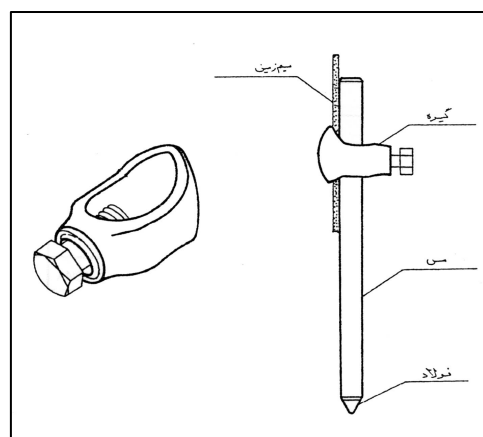
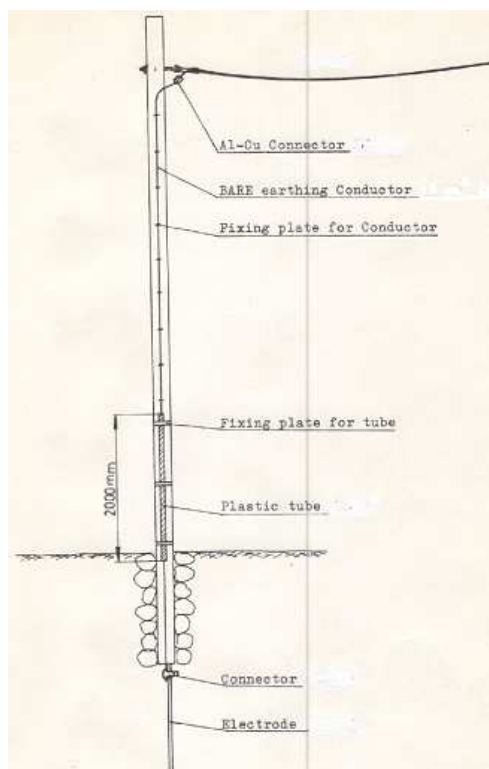
دقت شود جنس پیچ و مهره ها از فولاد بوده و باید به ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ میکرون و به صورت گرم گالوانیزه گردد.

اتصال زمین:

برای زمین کردن شبکه های توزیع به صورت الکتریکی یا حفاظتی از دو نوع ارت متداول (الکترودی و پلیتی) استفاده می گردد. در شبکه های توزیع فشار ضعیف هوایی به منظور کاهش مقدار معادل مقاومت سیم نول بر اساس روش های متداول به ازای هر ۲۰۰ متر طول شبکه یک ارت الکتریکی اجرا می گردد. بدیهی است این نوع ارت در رده سیستم های زمین الکتریکی دسته بندی گردیده و حسب نظر طراح به هر دو صورت الکترودی و پلیتی قابل اجرا می باشد.

تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین الکترودی" در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت به شرح ذیل دسته بندی می گردد:

- ۱) میله اتصال زمین الکترودی (کاپرولد): جنس این میله از فولاد سخت با طول ۲۴۵ سانتی متر و قطر حداقل ۱۲ میلی متر بوده که با یک لایه جدا نشدنی از مس پوشش داده شده است. نوک میله از جنس فولاد سخت بوده و فاقد روپوش مسی می باشد.
 - ۲) گیره: از جنس مس بوده و برای اتصال سیم زمین به کاپرولد مورد استفاده قرار می گیرد.
 - ۳) سیم مسی استاندارد با نمره ۵۰ (سیم زمین)
 - ۴) کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی
 - ۵) لوله پی وی سی سخت ۱/۳ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتی متر
 - ۶) در هنگام اجرا توجه گردد میله در فاصله ۵۰ سانتی متر محل دفن پایه کوبیده شده و انتهایی فوقانی میله در عمق ۳۰ سانتی متر از سطح زمین قرار گیرد.
- بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک، یا بتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.



- تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین پلیتی" در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت به شرح ذیل دسته بندی می گردد:
- (۱) پلیت با مساحت حداقل $0/5$ متر مربع: ضخامت صفحه اگر آهنی یا فولادی باشد نباید از 6 میلیمتر و اگر گالوانیزه داغ باشد از 3 میلی متر و اگر مسی باشد از 2 میلیمتر کمتر باشد.
 - (۲) سیم مسی استاندارد با نمره 50 (سیم زمین)
 - (۳) کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی
 - (۴) لوله پی وی سی سخت $1/3$ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول 240 سانتی متر
- در هنگام اجرا توجه گردد که صفحه به صورت قائم در زمین قرار گرفته و عمق قرار گیری لبه بالایی آن نسبت به سطح زمین از $1/5$ متر کمتر نباشد.
- بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک ، یا بنتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.

هند بوک جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع
با اولویت روش های متداول در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
فصل دوم
شبکه های فشار ضعیف زمینی

هدف گذاری:

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث شبکه های فشار ضعیف زمینی
آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث شبکه های فشار ضعیف زمینی

شبکه فشار ضعیف زمینی:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار ضعیف زمینی:

- ۱- کابل فشار ضعیف سه فاز
- ۲- مصالح مصرفی کابل کشی
- ۳- کابلشو با اندازه مناسب
- ۴- شالتر خیابانی
- ۵- سکوی نصب شالتر
- ۶- جعبه تقسیم
- ۷- جعبه انشعاب

کابل های فشار ضعیف:

کابل های فشار ضعیف در مقاطع به شرح ذیل به هادی مسی یا آلومینیومی ساخته شده و برای انتقال انرژی در شبکه توزیع مورد استفاده قرار می گیرند:

جدول (الف - ۲) جریان قابل حمل توسط کابل PVC بدون زره با ولتاژ KV ۱ / ۰/۶

انتهای هادی (mm ²)	در هوا				در زمین			
	تک رشته		دورشته (A)	سه یا چهار رشته (A)	تک رشته		دورشته (A)	سه یا چهار رشته (A)
	مثلی (A)	تخت (A)			مثلی (A)	تخت (A)		
هادیهای مسی								
۱۶			۹۲	۸۰			۱۱۷	۱۰۰
۲۵			۱۱۹	۱۰۱			۱۵۷	۱۳۱
۳۵			۱۴۸	۱۲۶			۱۸۹	۱۵۸
۵۰	۱۶۷	۲۱۹	۱۸۰	۱۵۳	۲۰۰	۲۱۰	۲۲۵	۱۸۸
۷۰	۲۱۶	۲۸۱	۲۳۲	۱۹۶	۲۴۶	۲۵۸	۲۷۶	۲۳۱
۹۵	۲۶۲	۳۴۱	۲۸۲	۲۳۸	۲۹۲	۳۱۰	۳۳۲	۲۷۷
۱۲۰	۳۰۸	۳۹۶	۳۲۸	۲۷۶	۳۳۵	۳۵۲	۳۷۹	۳۱۶
۱۵۰	۳۵۶	۴۵۶	۳۷۹	۳۱۹	۳۷۶	۳۹۷	۴۲۵	۳۵۵
۱۸۵	۴۰۹	۵۲۱	۴۳۴	۳۶۴	۴۲۴	۴۵۱	۴۸۰	۴۰۱
۲۲۰	۴۸۵	۶۱۵	۵۱۴	۴۳۰	۴۹۱	۵۲۴	۵۵۹	۴۶۶
۳۰۰	۵۶۱	۷۰۹	۵۹۳	۴۹۷	۵۵۳	۵۹۲	۶۳۱	۵۲۵
۴۰۰	۶۵۶	۸۵۲	۷۱۵	۵۹۷	۶۲۷	۶۷۹	۷۱۸	۵۹۵
هادیهای آلومینیومی								
۱۶			۷۳	۶۱			۸۹	۷۶
۲۵			۸۹	۷۸			۱۱۸	۱۰۰
۳۵			۱۱۱	۹۶			۱۴۲	۱۲۰
۵۰	۱۲۸	۱۶۳	۱۳۵	۱۱۷	۱۵۲	۱۶۰	۱۶۹	۱۴۳
۷۰	۱۶۵	۲۱۰	۱۷۳	۱۵۰	۱۸۷	۱۹۷	۲۰۹	۱۷۶
۹۵	۲۰۳	۲۵۶	۲۱۰	۱۸۳	۲۲۴	۲۳۶	۲۵۰	۲۱۱
۱۲۰	۲۳۷	۲۹۸		۲۱۲	۲۵۶	۲۶۹		۲۴۱
۱۵۰	۲۷۴	۳۴۴		۲۴۵	۲۸۷	۳۰۲		۲۷۱
۱۸۵	۳۱۶	۳۹۴		۲۸۰	۳۲۵	۳۴۳		۳۰۷
۲۲۰	۳۷۵	۴۶۶		۳۳۰	۳۷۷	۳۹۹		۳۵۷
۳۰۰	۴۳۵	۵۳۸		۳۸۱	۴۲۶	۴۵۳		۴۰۴

توجه گردد برند شرکت سازنده کابل مورد تایید دفتر مهندسی شرکت توزیع برق گیلان بوده و اسناد مثبته مربوطه مبنی بر انجام تست های متداول موجود باشند.

مصالح مصرفی کابل کشی فشار ضعیف:

دو روش متعارف برای کابل کشی زمینی وجود دارد:
 روش اول روش طراحی و ساخت کانال بتونی و عبور کابل ها از داخل کانال که در حوزه توزیع متداول نمی باشد.
 روش دوم حفر کانال خاکی (ترانشه) و دفن کابل مطابق با دیتایل و استانداردهای ذیل:

برای انجام فرآیند کابل کشی در ترانشه خاکی به صورت استاندارد از مصالح به شرح ذیل استفاده می گردد:

- ۱- ماسه بادی
- ۲- آجر فشاری
- ۳- نوار ززر هشدار دهنده
- ۴- لوله پی وی سی فشار قوی (در صورت لزوم)

شرح فرآیند کابل کشی فشار ضعیف زمینی:

مرحله اول: آماده سازی کانال

برای انجام کابل کشی فشار ضعیف زمینی در اولین مرحله برای حفر کانال استاندارد () با ابعاد به شرح ذیل اقدام می گردد:

عمق کانال جهت کابل کشی فشار ضعیف:

پایه رو	موازی با خیابان فاقد پیاده رو (درجه ۲)	موازی با خیابان اصلی و عبور از عرض هر نوع خیابان	
۰/۷۵	۰/۸۵	۱/۱۰	عمق کانال حفر شده (متر)

توجه:

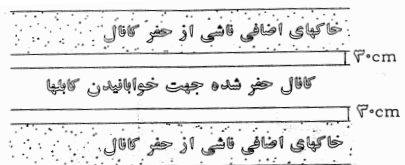
مقادیر ارایه شده در جدول فوق برای کابل کشی به صورت طبقاتی (عمودی) معتبر نبوده و اساساً کابل کشی طبقاتی به دلیل مشکلات ناشی از حفاری حاصل از بروز عیب در کابل های در حال بهره برداری چندان متداول نمی باشد. لذا در موارد خاص و ناگزیر برای کابل کشی طبقاتی عمق کانال باید به گونه ای محاسبه و اجرا گردد که حداقل فاصله بالاترین کابل از سطح زمین در موازات خیابان ها و عرض آنها به ترتیب از ۶۰ و ۱۰۰ سانتی متر کمتر نبوده و فاصله عمودی کابل ها از یکدیگر حداقل ۲۰ سانتی متر باشد.

عرض کانال جهت کابل کشی فشار ضعیف:

حداقل عرض برای حفر کانال و دفن حداکثر سه رشته کابل (تک کور یا سه کور) برابر با ۵۰ سانتی متر لحاظ می گردد. برای قرار دادن بیش از دو رشته کابل عرض کانال از فرمول زیر قابل محاسبه می گردد:

$$30 + (10 \times (1 - \text{تعداد کابل})) = \text{حداقل عرض کانال}$$

پس از معین شدن ابعاد حفاری به شرح فوق عملیات حفاری آغاز می گردد. در هنگام انجام عملیات حفار دقت گردد که خاک های اضافی ناشی از حفر کانال مطابق شکل در فاصله حداقل ۳۰ سانتی متری دهانه ریخته شود:



پس از آن بستر کانال را کاملا صاف و تمیز نموده، کوبانیدیم، آن را با ۱۰ الی ۱۵ سانتی متر ماسه بادی نرم می پوشانیم.

مرحله دوم: خواباندن کابل در داخل کانال

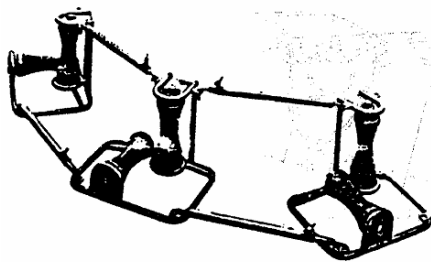
برای باز کردن کابل از روی قرقره و خواباندن آن در کانال سه روش متعارف به شرح ذیل وجود دارد:

۱- روش استفاده مستقیم از تریلر کابل و یا هر وسیله ای که قرقره روی آن سوار گردد:

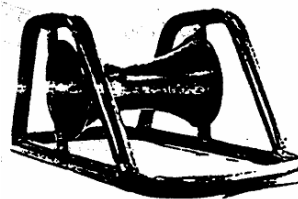
استفاده از این روش صرفا در مواردی که هیچ مانعی در مسیر کانال وجود نداشته باشد امکان پذیر می باشد (مسیر باید فاقد موارد ضروری استفاده از لوله باشد). فرآیند کابل کشی به این صورت خواهد بود که وسیله حامل قرقره به آرامی در کنار کانال حرکت کرده و تعداد مناسبی از کارگران کابل باز شده از روی قرقره را به آرامی به داخل کانال هدایت کرده و در آنجا می خوابانند

۲- روش کشیدن کابل با دست:

ساده ترین روش برای کشیدن کابل با دست به این صورت می باشد که قرقره کابل در ابتدای کانال بر روی حرکت قرار گرفته و غلطک های مخصوص کابل کشی (شکل زیر) در تمامی مسیر کانال (هر ۳ الی ۴ متر) مستقر می گردند.



شکل (۳-۱۳) غلطک زاویه



شکل (۳-۱۲) غلطک کابل

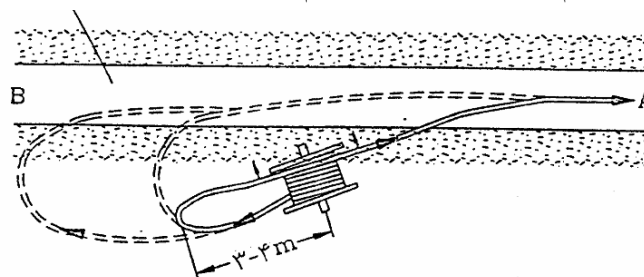
سپس مجموعه ای از کارگران سر کابل را گرفته و در طول کانال پیش می روند به طوری که دنباله کابل بر روی غلطک های منسوبه افتاده و می غلتد.

در صورتی که غلطک برای استقرار در مسیر موجود نباشد باید از تعداد زیادی کارگر (یک نفر به ازای هر ۴ الی ۶ متر) در طول مسیر استفاده گردد و بدین ترتیب کابل دست به دست کشیده تا به انتهای مسیر برسد.

در شرایطی که طول مسیر کابل کشی خیلی طولانی باشد و کارگر و غلطک به تعداد کافی موجود نباشد می توان از روشی به شرح ذیل بهره جست:

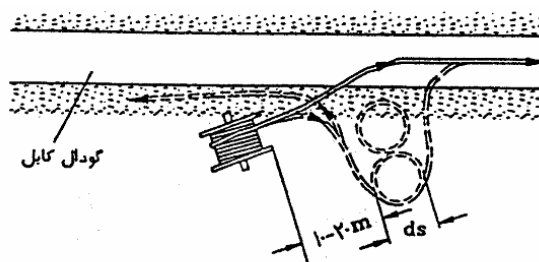
حرکت و قرقه کابل را در وسط مسیر کابل کشی (به لحاظ طولی) قرار داده و بسته به شرایط مشروح به یکی از این دو روش عمل می کنیم:

اگر نیمی از کانال فاقد معارض عبور حلقه کابل باشد (فاقد موارد ضروری استفاده از لوله) مطابق شکل زیر عمل نموده و پس از کشیدن کابل در نیمه اول (A) براساس اصول مذکور در فوق، اینبار کابل را اندک اندک به صورت حلقه از پشت قرقه باز کرده و در مسیری دوم (B) در کانال قرار می دهیم.



شکل (۱۴-۳) کشیدن کابل بصورت حلقه

اما اگر هر دو نیمه از کانال دارای معارض ورود کابل از بالا (شامل موارد ضروری استفاده از لوله) باشد، مطابق شکل زیر عمل نموده و پس از کشیدن کابل در نیمه از مسیر، دنباله کابل را به صورت 8 بر روی زمین قرار داده و پس از آن کابل را از مقادیر حلقه شده به صورت 8 شده به داخل کانال هدایت نموده و به همین سیاق تا پایان مسیر پیش می بریم.



شکل (۱۵-۳) کشیدن کابل بصورت شکل 8

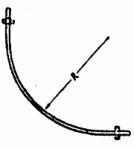
۳- روش کشیدن کابل با وینچ:

این روش برای مواردی مناسب است که موانع و تعداد خم های کمی در مسیر وجود داشته باشد. معمولاً در مسیر های کوتاه قرقه در ابتدای مسیر قرار گرفته و وینچ در انتهای کانال مستقر می شود. حتماً دقت گردد که بستر و اطراف کانال قبل از حرکت کابل کاملاً تمیز بوده و فاقد هرگونه سنگریزه یا برآمدگی باشد. ضمناً لازم است غلطک ها (هر ۳ الی ۴ متر) در طول مستقر شده و همواره چک گردد تا در صورت جابجا شدن آنها بلافاصله کار متوقف گردد. برای آغاز فرآیند کابل کشی

پس از اتصال انتهای کابل را به جوراب، طناب یا راهنمای مناسب را به چشمی انتهای جوراب وصل نموده و در انتهای مسیر به وینچ متصل می کنیم. نکته ناگفته اینکه در صورت فاقد زره بودن کابل های مورد استفاده، لازم است به جای جوراب کابل از گیره سر کابل استفاده گردد. بدین صورت که گیره سر کابل مستقیماً به هادی متصل گردیده و کشش وارده موجب آسیب دیدگی عایق نخواهد شد. ضمناً برای پرهیز از ورود نیروی کششی بیش از حد و مخرب به کابل لازم است یک عدد دینامومتر در مسیر کشنده قرار گرفته و یا نیروی وارده توسط مواد با تحمل محدود در برابر کشش (پاره شونده) کنترل گردد.

دقت شود در هنگام حفر کانال و کابل گذاری زوایای خمش داده شده با کابل ها بیش از حدود مجاز (جدول زیر) نباشد:

جدول (۱-۱)

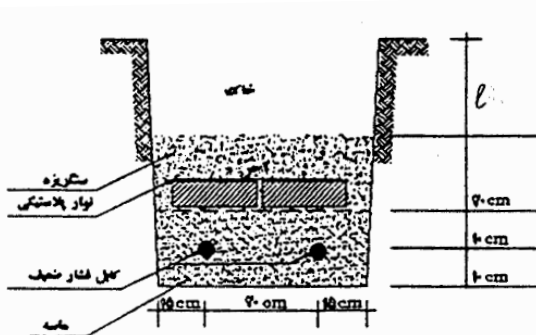
	کابل با عایق پلاستیکی	کابل با عایق پلاستیکی
	$U/U_0 \leq 0.6/1$ کیلوولت	$U/U_0 > 0.6/1$ کیلوولت
	$R = 12 \times d$	$R = 15 \times d$
	$R = 15 \times d$	$R = 15 \times d$

که d قطر خارجی کابل و R حداقل شعاع خمش کابل می باشد.

مرحله سوم: پوشاندن کابل:

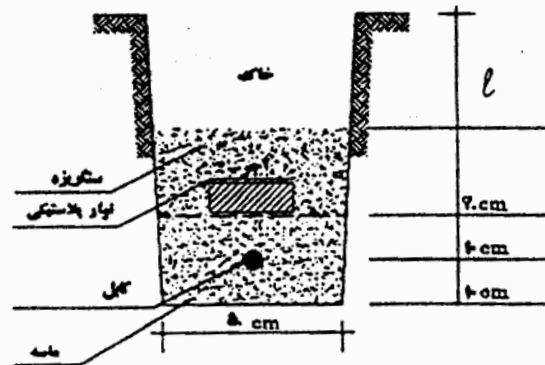
پس از قرار گرفتن کابل بر روی بستر ماسه ای کف کانال، روی آن را با ۱۵ سانتی متر ماسه نرم پوشانده و سپس سطح کانال را با آجر فشاری فرش می کنیم. (استفاده از ۱۰ آجر به ازای هر یک متر از هر کابل توصیه می گردد). در مرحله بعد روی آجر ها را با نوار زرد هشدار دهنده فرش می کنیم و روی آن را با ۲۰ سانتی متر سنگریزه پوشانده و در پایان باقی مانده حجم کانال را با خاک های اضافی ناشی از حفر اولیه پر می کنیم. (در توزیع برق گیلان استفاده از لایه ۲۰ سانتی سنگریزه متداول نبوده و به جای آن لایه از خاک نرم بر روی نوار زرد ریخته شده و در پایان باقی مانده حجم کانال را با خاک های اضافی ناشی از حفر اولیه پر می گردد)

دیتایل تصویری کابل کشی فشار ضعیف



جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

فشار ضعیف در یک ردیف افقی



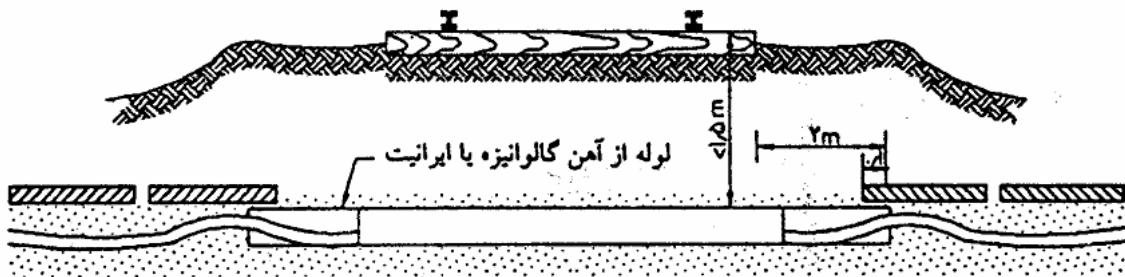
جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

نکات مورد توجه در فرآیند کابل کشی:

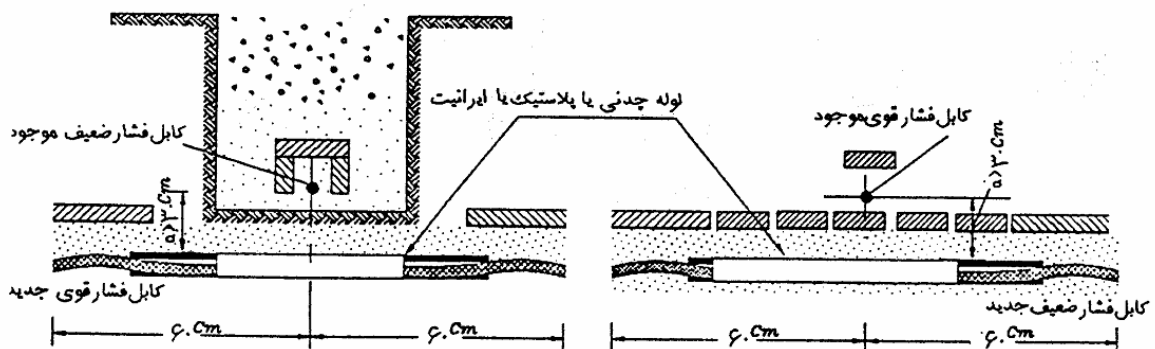
- در هنگام عبور کابل ها از تقاطع خیابان ها، راه آهن و... استفاده از لوله گالوانیزه یا پی وی سی فشار قوی با سایز مناسب الزامی می باشد. سایز لوله باید به گونه ای انتخاب شود که قطر داخلی آن حداقل ۱/۵ برابر قطر کابل یا دسته کابل های عبوری باشد. چنانچه لوله گذاری قبل از فرآیند کابل کشی صورت گیرد لازم دهانه لوله ها تا زمان کابل کشی مسدود گردیده و از ورود سنگ ریزه به داخل آن جلوگیری گردد. در هنگام عبور کابل از لوله دقت گردد که ورودی لوله بوسیله بالشتک یا مقداری ماسه تسطیح گردیده و موجب صدمه دیدن کابل نگردد. توضیح اینکه معمولاً با توجه به شرایط بهره برداری و یا توسعه و تعمیرات محتمل آتی همواره استفاده از تعدادی لوله به عنوان رزرو توصیه می گردد.
- حالات مختلف تقاطع کابل ها با سایر تجهیزات و تاسیسات بر اساس دیتایل ارائه شده در تصاویر در ذیل مورد قبول می باشد:



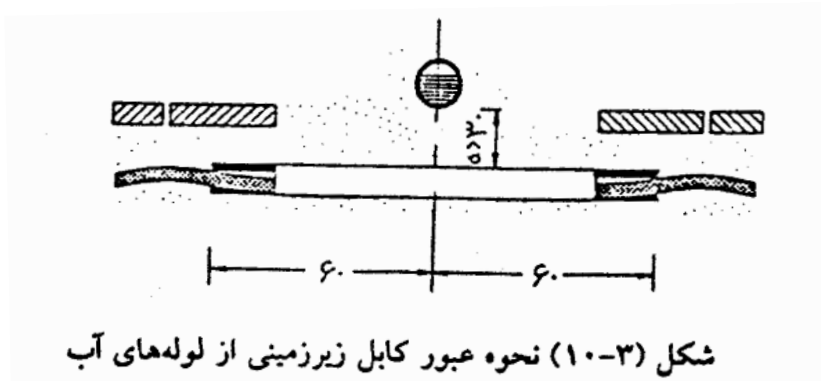
عبور از خیابانها و جادهها



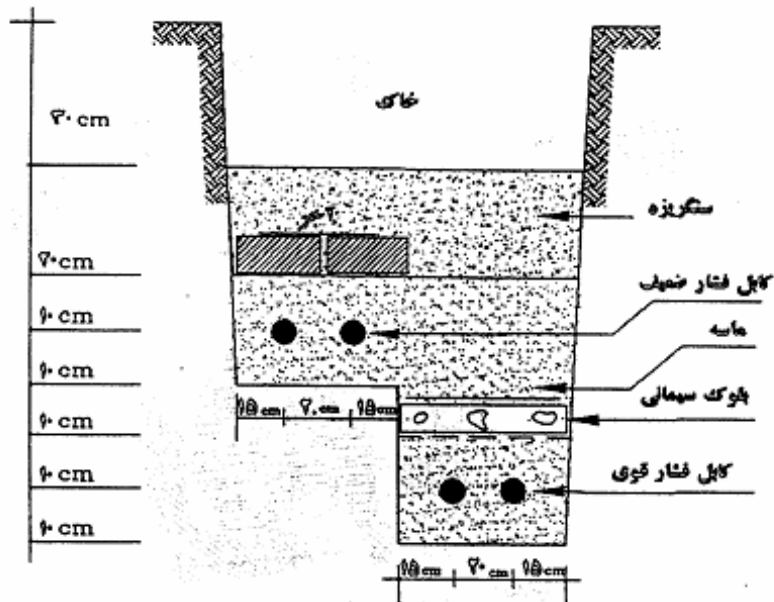
عبور از خطوط راه آهن



شکل (۳-۶) نحوه عبور کابل از کابل موجود زیرزمینی



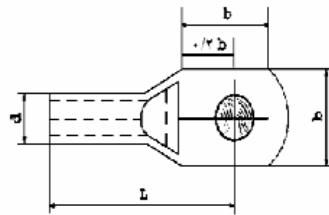
شکل (۱۰-۳) نحوه عبور کابل زیرزمینی از لوله های آب



شکل (۷-۳) جزئیات کانال خاکی مشترک جهت نصب کابل های فشار قوی و فشار ضعیف

کابلشو با اندازه مناسب :

کابلشو های مورد استفاده برای کابل های مسی و آلومینیومی باید به ترمیم از جنس مس قلع اندود و آلومینیوم باشد. همچنین کابلشو های مورد استفاده برای اتصال کابل های آلومینیومی به شینه های مسی باید از جنس بی متال مس- آلومینیوم انتخاب گردند. کابلشو های مذکور متناسب با مقاطع کابل ها مطابق دیتایل ارائه شده در اشکال و جداول زیر ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند.

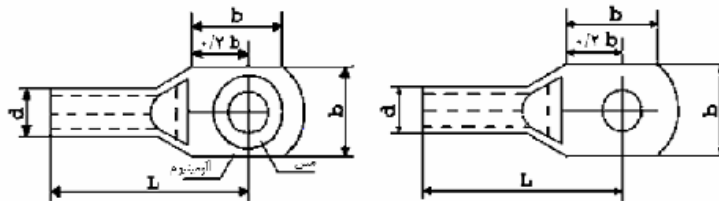


شکل ۷-۱۲- ابعاد کابلشوی مسی

جدول ۷-۶۲- ابعاد کابلشوی مسی

ابعاد (mm)			قطر سوراخ (mm)	تعداد محل پرس		ضخامت لوله (mm)	قطر هادی (mm)	سطح مقطع نامی کابل (mm ²)
d	L	b		مکانیکی	هیدرولیکی			
۷/۸	۳۷	۱۷	۸/۴	۳	-	۲	۶/۸	۱۶
۸	۳۹	۱۷	۸/۴	۲	-	۲	۷	۲۵
۸/۲	۴۲	۱۹	۱۰/۵	۲	۲	۲	۷/۵	۳۵
۱۰	۵۲	۲۲	۱۰/۵	۳	۲	۲/۳	۹	۵۰
۱۱/۵	۵۵	۲۴	۱۳	۳	۲	۲/۵	۱۰/۵	۷۰
۱۳/۵	۶۵	۲۸	۱۳	-	۲	۲/۸	۱۲/۵	۹۵
۱۵/۵	۷۰	۳۲	۱۳	-	۲	۲/۸	۱۴	۱۲۰
۱۷	۷۸	۳۴	۱۳	-	۲	۳	۱۵/۷	۱۵۰
۱۹	۸۲	۳۷	۱۳	-	۲	۳	۱۷/۵	۱۸۵
۲۱/۵	۹۲	۴۲	۱۷	-	۳	۳/۴	۲۰/۲	۲۴۰
۲۴/۵	۱۰۰	۴۸	۱۷	-	۳	۳/۶	۲۲/۵	۳۰۰

شمای کابلشوی پرسی آلومینیومی و آلومینیومی-مسی



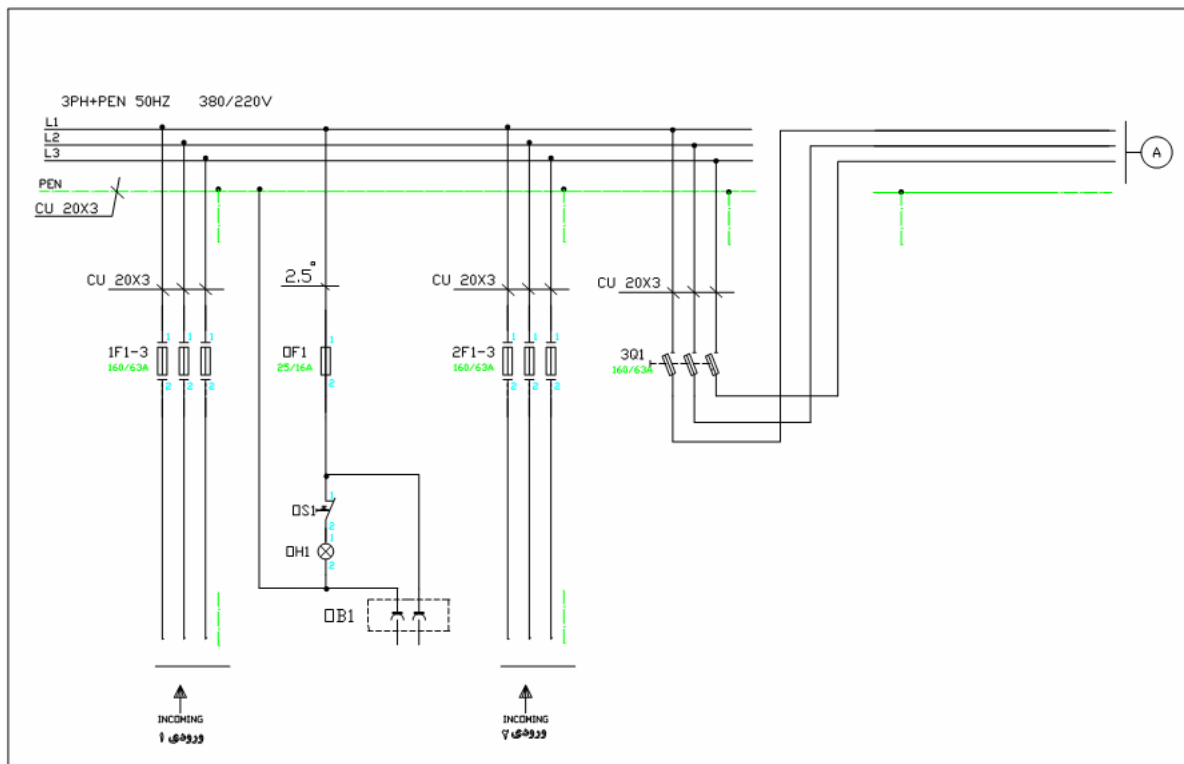
جدول ۷-۶۱- ابعاد کابلشوی پرسی آلومینیومی و آلومینیومی-مسی

ابعاد (mm)			قطر سوراخ (mm)	تعداد محل پرس		ضخامت لوله (mm)	قطر هادی (mm)	سطح مقطع نامی کابل (mm ²)
d	L	b		مکانیکی	هیدرولیکی			
۸/۲	۴۲	۱۹	۱۰/۵	۲	-	۲	۷/۵	۳۵
۱۰	۵۲	۲۲	۱۰/۵	۳	-	۲/۵	۹	۵۰
۱۱/۵	۵۵	۲۴	۱۳	۳	۲	۲/۵	۱۰/۵	۷۰
۱۳/۵	۶۵	۲۸	۱۳	-	۲	۳	۱۲/۵	۹۵
۱۵/۵	۷۰	۳۲	۱۳	-	۲	۳	۱۴	۱۲۰
۱۷	۷۸	۳۴	۱۳	-	۲	۴	۱۵/۷	۱۵۰
۱۹	۸۲	۳۷	۱۳	-	۲	۴	۱۷/۵	۱۸۵
۲۱/۵	۹۲	۴۲	۱۷	-	۳	۴	۲۰/۲	۲۴۰
۲۴/۵	۱۰۰	۴۸	۱۷	-	۳	۴	۲۲/۵	۳۰۰

شالتر خیابانی :

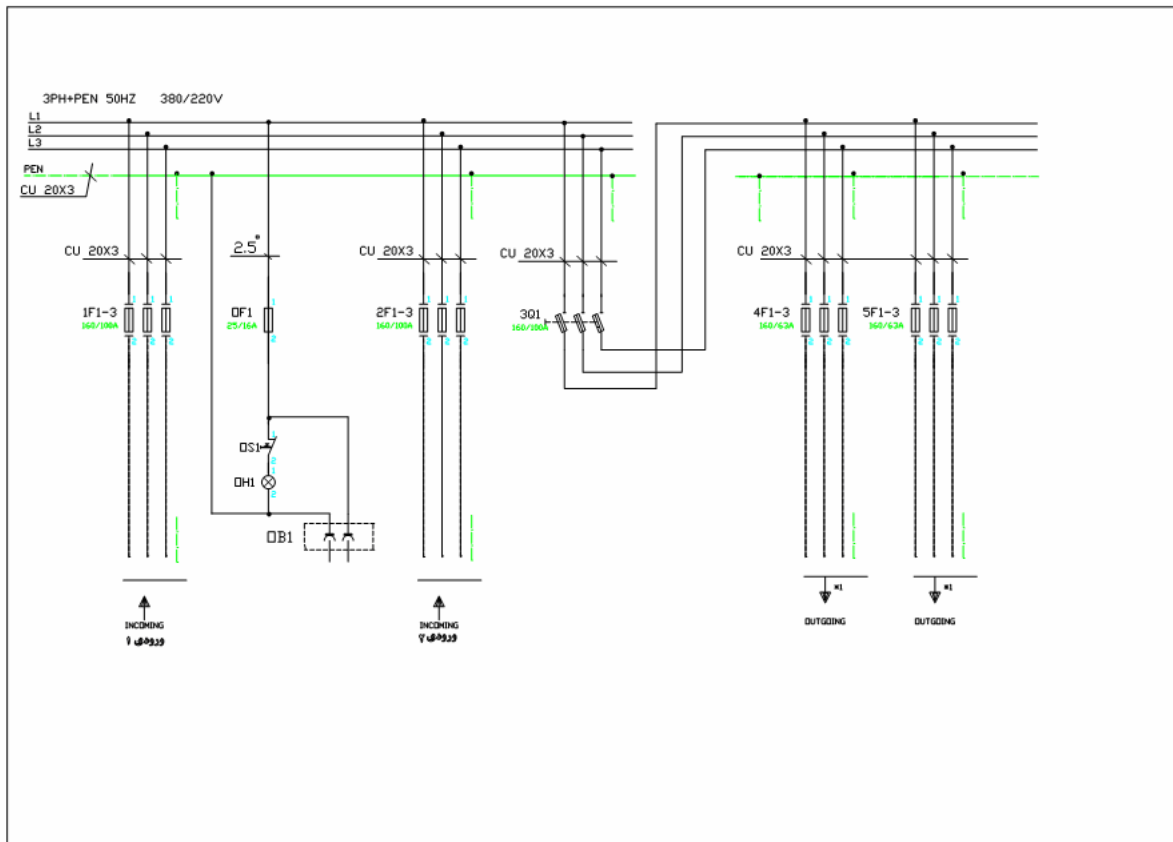
شالتر های خیابانی اولین واحد تقسیم انرژی پس از پست در شبکه های توزیع فشار ضعیف بوده و حسب نظر طراح در آمپراژ های تیپ شده ۶۳، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۳۰ بر اساس دیتایل زیر ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد:

نقشه و مشخصات شالتر خیابانی ۶۳ آمپری



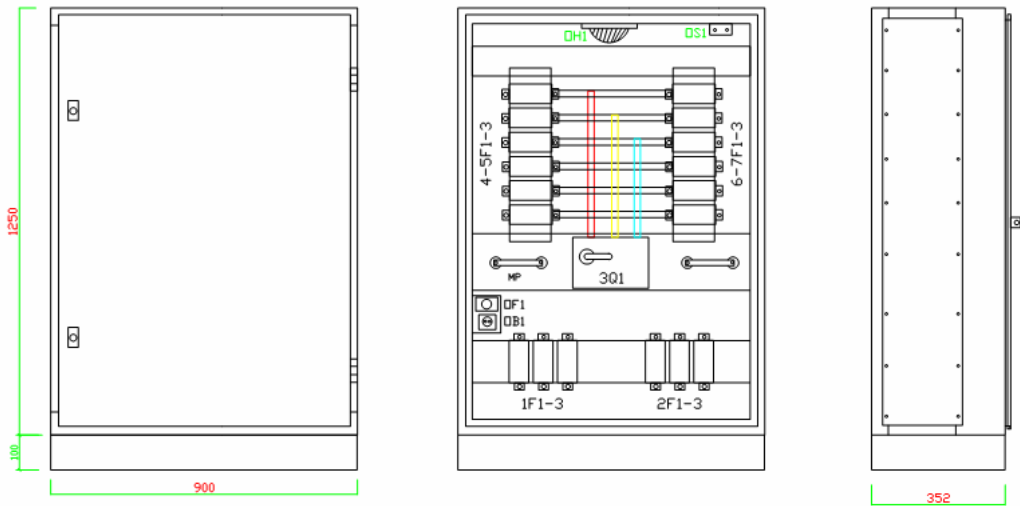
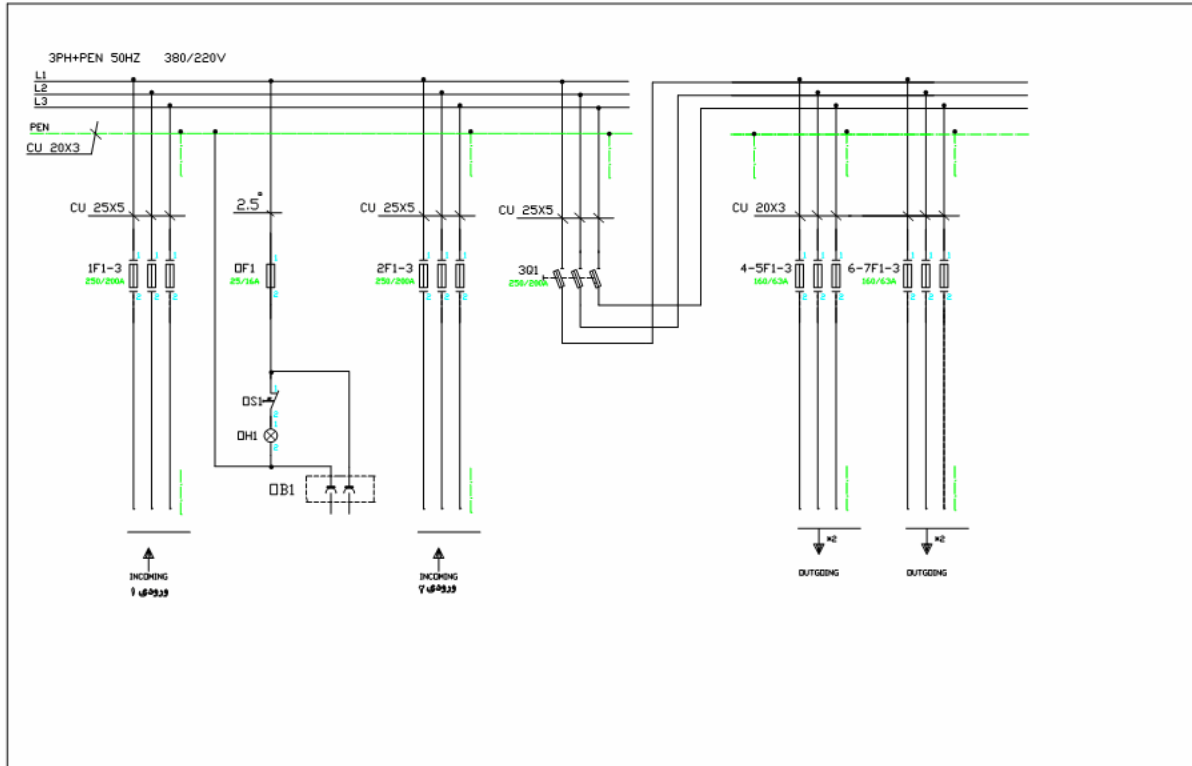
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Por No.	Description and application	Identification data	Designation	
															1 1	FUSE SWITCH	160A	3Q1	
															3 2	FUSE LINK	H.R.C	3Q1	
															12 3	FUSE BEAS	1POL	160A	1-2F1-3+4-5F1-3
															6 4	FUSE LINK	H.R.C	100A	1-2F1-3
															6 5	FUSE LINK	H.R.C	63A	4-5F1-3
															1 6	FUSE		25/16A	DF1
															1 7	INTERIC LIGHTING	220V	100W	DH1
															1 8	MICRO SWITCH	1POL	6A	DS1
															1 9	SOCKET	1POL	16A	DB1

نقشه و مشخصات شالتر خیابانی ۱۰۰ آمپری



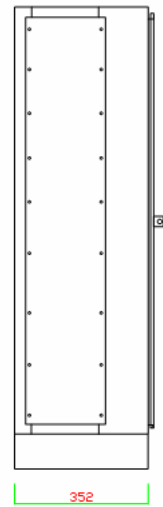
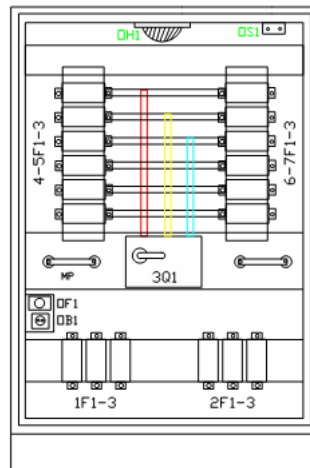
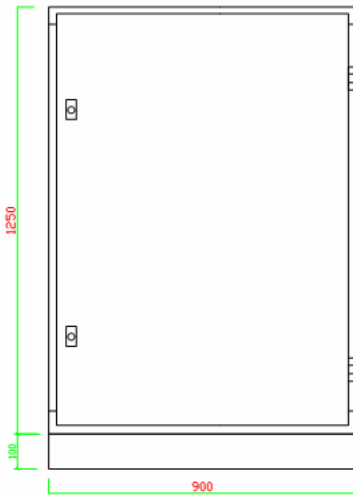
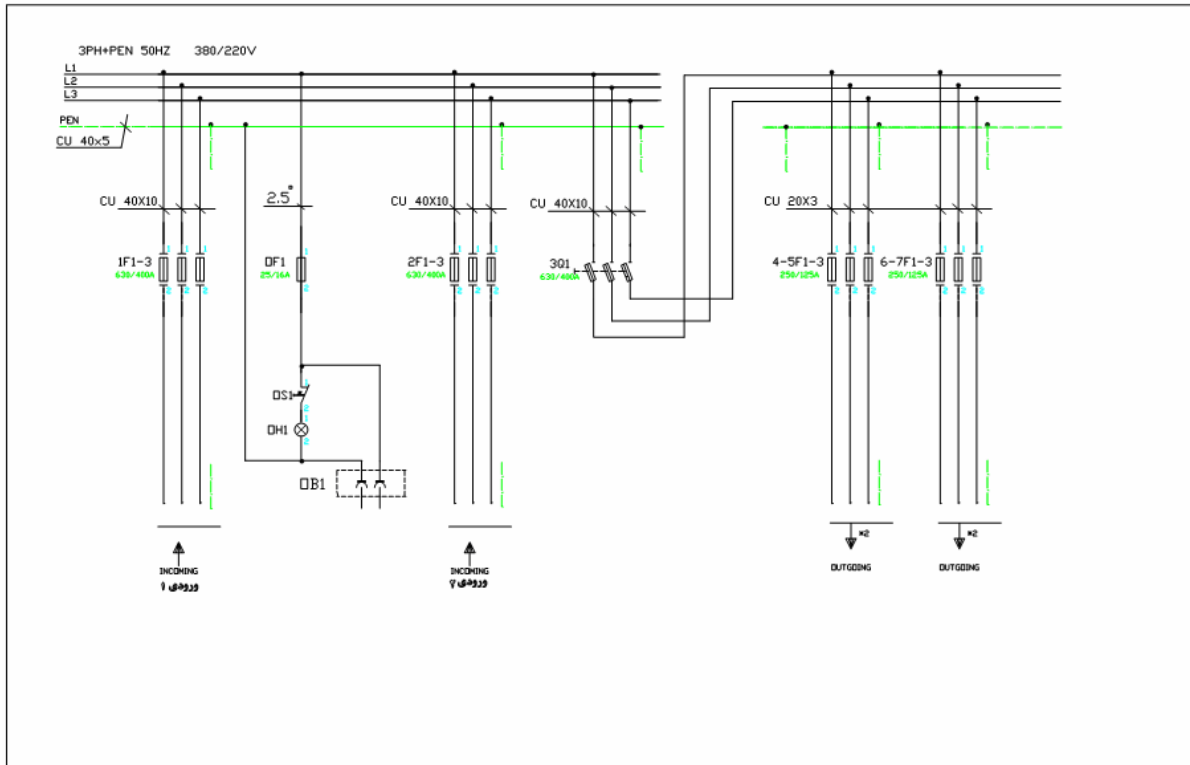
F. No.	Description and application	Identification data	Designation
1	FUSE SWITCH	160A	301
2	FUSE LINK	H.R.C	100A
3	FUSE BEAS	1PDL	160A
4	FUSE LINK	H.R.C	100A
5	FUSE LINK	H.R.C	63A
6	FUSE	25/16A	DF1
7	INTERICR LIGHTING	220V	100W
8	MICRO SWITCH	1PDL	6A
9	SOCKET	1PDL	16A

نقشه و مشخصات شالتر خیابانی ۲۰۰ آمپری



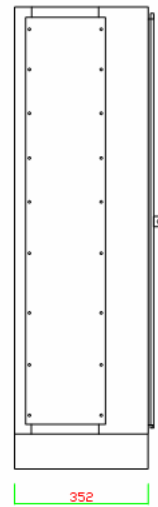
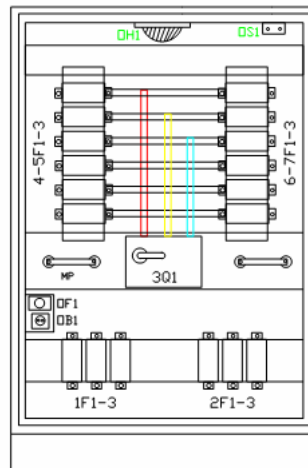
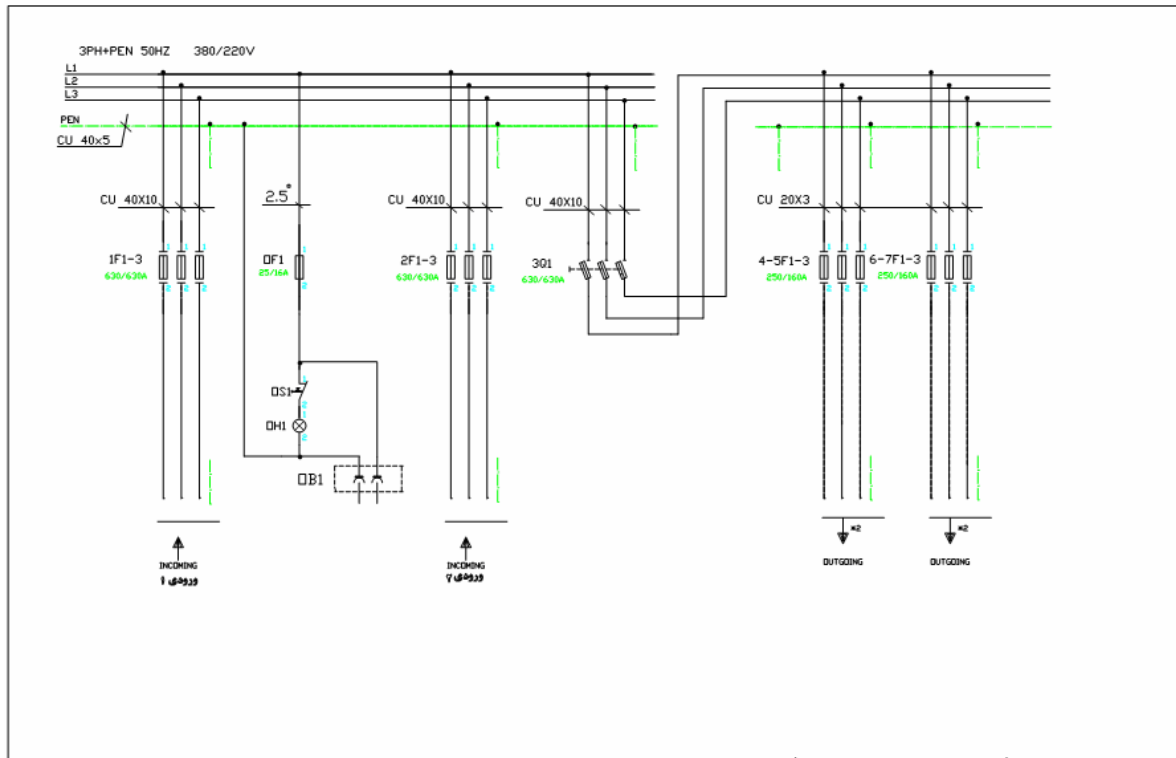
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Part No	Description and application	Identification data	Designation
															1	FUSE SWITCH		250A 301
															3	FUSE LINK	H.R.C	200A 301
															6	FUSE BEAS	1POL	250A 1-2F1-3
															6	FUSE LINK	H.R.C	200A 1-2F1-3
															1	FUSE		25/16A DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V	100W DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL	6A DS1
															1	SDCKET	1POL	16A DB1
															12	FUSE BEAS	1POL	160A 4-7F1-3
															12	FUSE LINK	H.R.C	63A 4-7F1-3

نقشه و مشخصات شالتر خیابانی ۴۰۰ آمپری



F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	Pwr No	Description and application	Identification data	Designation		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
															1	1	FUSE SWITCH	630A	301	
															3	2	FUSE LINK	H.R.C	400A	301
															6	3	FUSE BEAS	1PDL	630A	1-2F1-3
															6	4	FUSE LINK	H.R.C	400A	1-2F1-3
															1	5	FUSE		25/16A	DF1
															1	6	INTERIC LIGHTING	220V	100W	DH1
															1	7	MICRO SWITCH	1PDL	6A	DS1
															1	8	SOCKET	1PDL	16A	DB1
															12	9	FUSE BEAS	1PDL	250A	4-7F1-3
															12	10	FUSE LINK	H.R.C	125A	4-7F1-3

نقشه و مشخصات شالتر خیابانی ۶۳۰ آمپری



F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
															1	FUSE SWITCH	630A	301
															3	FUSE LINK	H.R.C	301
															6	FUSE BEAS	1POL	630A
															6	FUSE LINK	H.R.C	630A
															1	FUSE		25/16A
															1	INTERIOR LIGHTING	220V	100W
															1	MICRO SWITCH	1POL	6A
															1	SOCKET	1POL	16A
															12	FUSE BEAS	1POL	250A
															12	FUSE LINK	H.R.C	160A

دقت گردد که برند شرکت سازنده ی تابلو مورد تایید دفتر مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان باشد. علاوه بر آن رعایت الزامات به شرح ذیل در هنگام ساخت تابلو ها ضروری بوده لازم مورد توجه دستگاه نظارت قرار گیرد:

۱- ابعاد شمس های مسی مورد استفاده در تابلو چک گردیده، دقت شود با مقادیر اعلامی در نقشه و مشخصات ارایه شده مطابقت داشته باشد. به عنوان مثال وجود عبارت $CU\ 3 \times 45$ در نقشه ی تابلوی خیابانی ۶۳۰ آمپری به معنی ضرورت استفاده از شمس مسی به عرض و ارتفاع به ترتیب ۴۵ و ۳ میلیمتر می باشد.

۲- ساختمان تابلو باید به گونه ای باشد که آب و گرد و خاک در آن نفوذ ننماید. ضمناً از تعریق جلوگیری گردد. (IP34 برای تابلو های خیابانی)

۳- اتصالات کلیه قسمت های تابلو تعم از بدنه، اسکلت داخلی و تمامی اجزا آن توسط پیچ و مهره بوده و استفاده از جوشکاری برای اتصالات مطلقاً ممنوع است. ضمناً بدیهی است که تمامی پیچ و مهره ها باید گالوانیزه گرم باشد.

۴- جدار فلزی تابلو باید از ورق آهنی روغنی به ضخامت ۲ میلی متر ساخته شده و درب های آن فقط با کلید مخصوص باز و بسته گردد.

۵- سقف تابلو های بارانی باید دارای شیب دو طرفه بوده و حداقل پنج سانتی متر از هر چهار طرف بزرگتر از ابعاد تابلو باشد.

۶- درب تابلو باید مجهز به لاستیک آب بندی از جنس مرغوب بوده و لولای درب از داخل تابلو باشد.

۷- درب اصلی تابلو ها علاوه بر کلید تابلویی باید مجهز به گوشواره جهت نصب قفل آویز باشد.

۸- درب تابلو ها برای تابلو های با عرض کوچکتر یا مساوی ۷۵ سانتی متر به صورت یک تکه و برای عرض های بیش از آن به شکل دو تکه ساخته می شود.

۹- لولای تمامی تابلوها از نوع ضد زنگ (آلومینیومی یا برنجی) مرغوب باشد.

۱۰- لازم است تابلو های عمومی ۴۰۰ و ۶۳۰ آمپر مجهز به دو درب مطابق با دیتایل باشند.

۱۱- تمامی تابلو ها باید مجهز به رام از ناودانی نمره ۸ بوده و ۴ سوراخ مناسب برای نصب روی سکو ها بر روی آنها تعبیه گردد.

۱۲- درب دوم تابلو ها لازم است دارای دیتایل به شرح ذیل باشد :

الف- برای تابلو های عمومی و خیابانی فشار ضعیف، به جای درب دوم از یک کاور پلاستیکی شفاف (پوشش یا طلق) با ضخامت مناسب برای پوشاندن شمش ها و قسمت های برقدار مورد استفاده قرار گیرد. به طوری که مزاحمت یا ممانعتی برای قطع و وصل کلید فیوز ها، فیوز های چاقویی، کلید اصلی و ... ایجاد ننماید.

ب- برای تابلو های اختصاصی فشار ضعیف، درب دوم باید فلزی بوده و طوری تعبیه گردد که شامل کلید کل، شمش ها، ترانس های جریان و فیوز چاقویی های خروجی بوده؛ به طوری که کل مجموعه دور از دسترس مشترک قرار گرفته دارای قابلیت پلمپ کردن باشد.

۱۳- تابلو حتماً باید دارای مناطقی برای تهویه ی هوا بوده به طوریکه منافاتی با آی پی نداشته باشد.

۱۴- شیشه های مربوط به ارت الکتریکی و حفاظتی به صورت جداگانه نصب گردند.

۱۵- شیشه های فاز، نول و ارت باید روی روی مقره های اتکایی چینی یا صمغ مصنوعی نصب گردند.

۱۶- اتصال شیشه ها و کلید ها به یکدیگر و به کلید ها از طریق پیچ و مهره و واشر های مسی یا برنزی صورت پذیرد. ضمناً دقت شود شیشه ها پس از برش فاقد نقاط نوک تیز بوده و پیش از نصب کاملاً تمیز گردند.

۱۷- به منظور بستن صحیح کابل هاب ورودی به زید کلید کل در تابلو های عمومی و اختصاصی لازم است سه قطعه شمش رابط با سایز متناسب با آمپراژ تابلو و با سوراخکاری مناسب به زیر کلید کل متصل گردد.

۱۸- لازم است رنگ بندی شینه به شرح ذیل باشد:

الف) فاز R به رنگ قرمز ب) فاز S به رنگ سبز ج) فاز T به رنگ زرد د) شینه نول به رنگ خاکستری

۱۹- تجهیز تابلو به چراغ تونلی روشنایی و یک عدد پرز ارت دار الزامی بوده و نیاز است چراغ مذکور توسط یک میکرو سویچ که در پشت در قرار می گیرد روشن و خاموش گردد.

۲۰- کلیه نقاط فلزی تابلو باید توسط تسمه بافته شده به یکدیگر و به شین حفاظتی تابلو متصل گردد.

۲۱- نصب Name Plate مشتمل بر اطلاعاتی نظیر نام شرکت سازنده، آمپراژ، آی پی، آرم خطر و ... روی تابلو ها الزامی می باشد.

۲۲- کلیه تابلو ها باید دارای قلاب مناسب برای سهولت در حمل و نقل باشند.

۲۳- لازم است در قسمت فوقانی هر کلید فیوز یا کلید پیچاز یک عدد قاب فلزی با روکش طلق به ابعاد تقریبی 4×10 سانتی متر نصب گردیده و برای نامگذاری فیدر مورد استفاده قرار گیرد.

۲۴- با توجه به دیاگرام تک خطی تابلو در صورت نیاز به کنتور، لازم است پیچ مناسب جهت نصب سوکت کنتور ها موجود باشد.

۲۵- در تابلو های عمومی برای حفاظت کنتاکتور روشنایی معابر یک پایه فیوز $25/6$ آمپر و یک دسمگاه رکه کنترل فاز و سه عدد ترمینال نموه ۴ جهت اتصال به فتوسل (ساعت نجومی) در تابلو تعبیه گردد. ضمناً ترمینال های نصب شده در خروجی کنتاکتورهای روشنایی تماما از نمره ۳۵ و از جنس باکالیت مرغوب باشد.

۲۶- در تابلو های عمومی لازم است سیستم روشنایی معابر علاوه بر مکانیزم قطع و وصل اتوماتیک، مجهز به کلید دستس نیز باشد.

۲۷- کلاس دقت تمامی ترانس های جریان بکار رفته در تابلو های اندازه گیری برابر $0/5$ (نیم) بوده و قدرت آن ۵ ولت آمپر باشد.

۲۸- سیم های به کار رفته جهت ارتباطات در تابلو های اندازه گیری و سایر تابلو ها از نوع مفتولی و به مقطع $1 \times 2/5$ میلیمتر مربع و از نوع مرغوب باشد.

سکوی نصب شالتر :

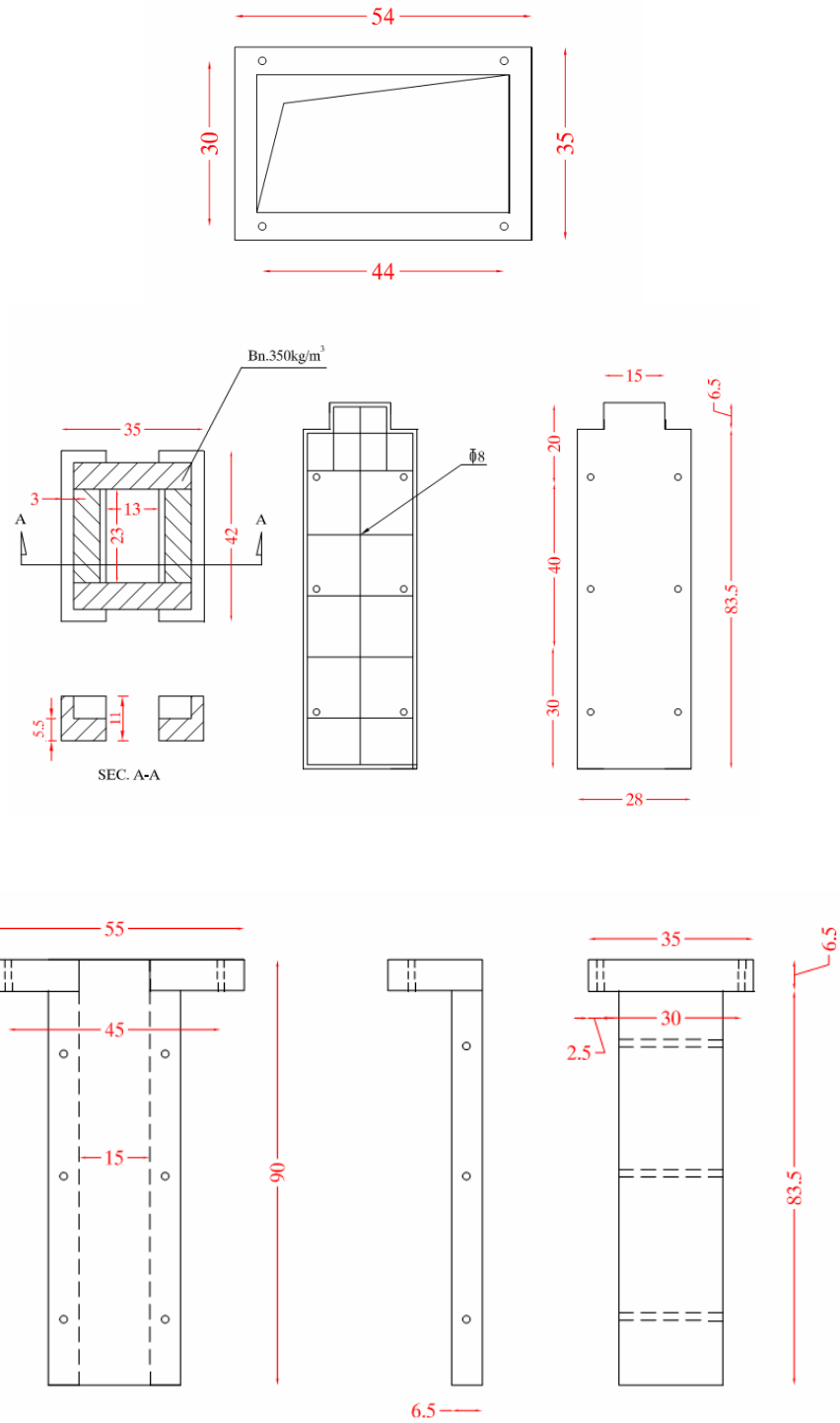
برای نصب شالتر های خیابانی و نیز سایر تابلو ها (عمومی، اختصاصی) دوروش مرسوم می باشد :
 روش اول : استفاده از سکوی فلزی تابل و آجر چینی قسمت زیرین آن که به کار گیری آن منسوخ گردیده و توصیه نمی گردد.

روش دوم : استفاده از سکو های بتونی پیش ساخته که متناسب با نوع و آمپراژ تابلو با دیتایل زیر ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد.

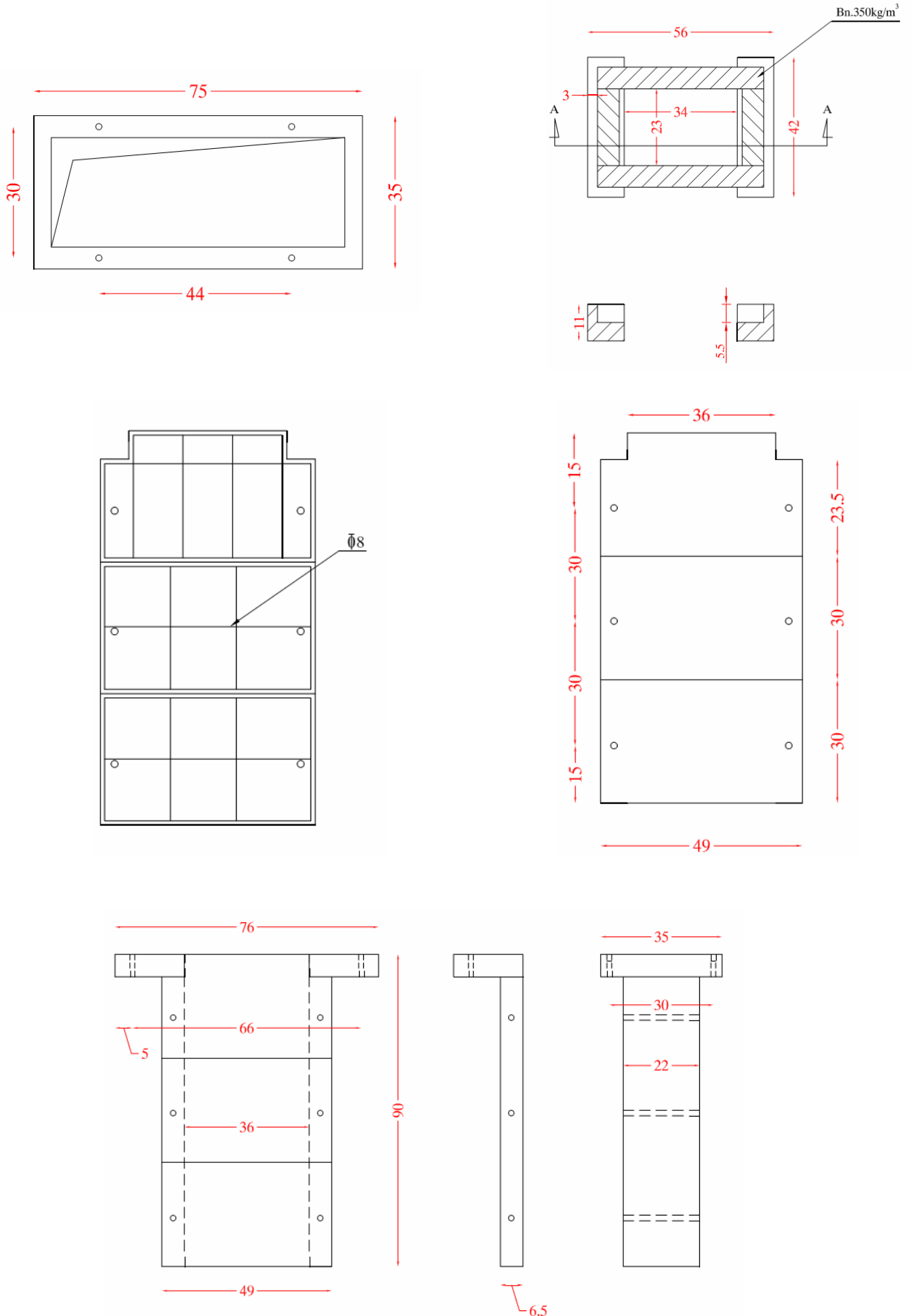
جدول سکوهای پیش ساخته جهت انواع تابلوهای عمومی و اختصاصی

								۴۰	۶۳	عمومی	تیب یک
۴۰	۵۰	۶۳	۸۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۲۰	۴۰۰	اختصاصی	
									۶۳	خیابانی	
					۸۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	عمومی	تیب دو
							۵۰۰	۶۳۰	۸۰۰	اختصاصی	
						۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۳۰	خیابانی	تیب سه
						۳۲۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۳۰	عمومی	تیب چهار

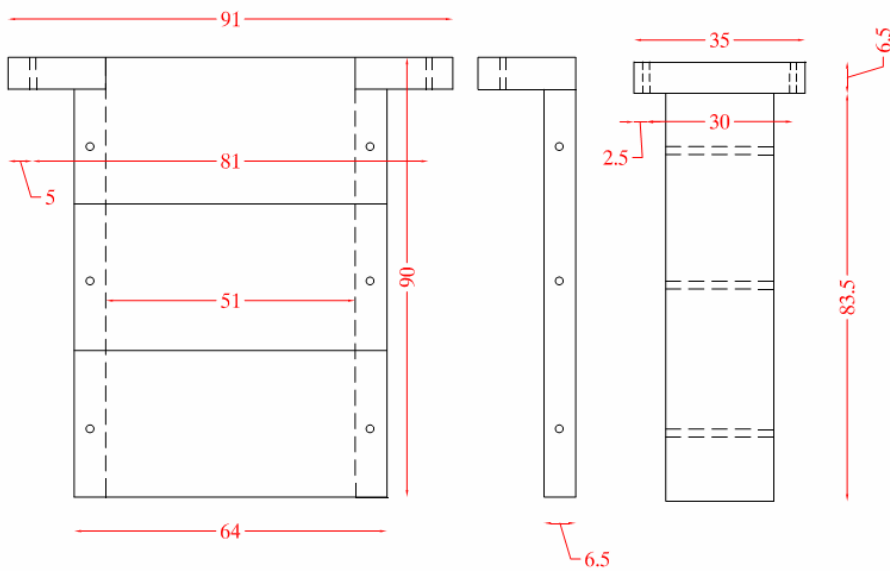
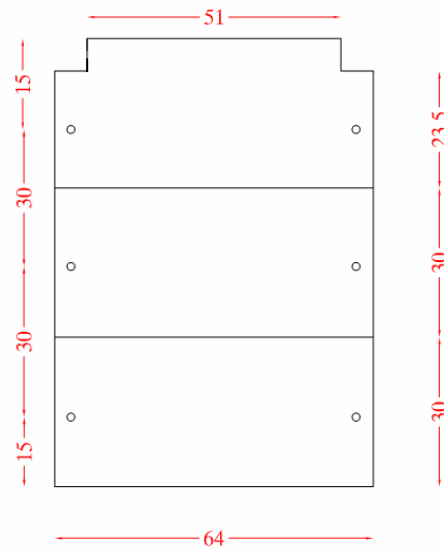
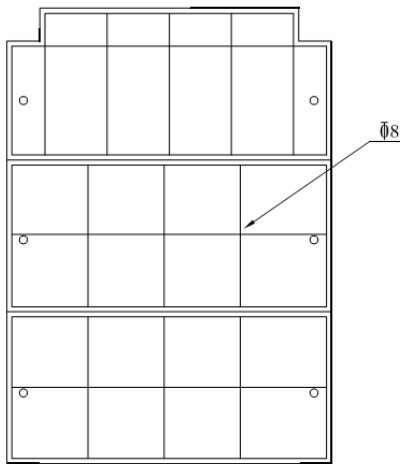
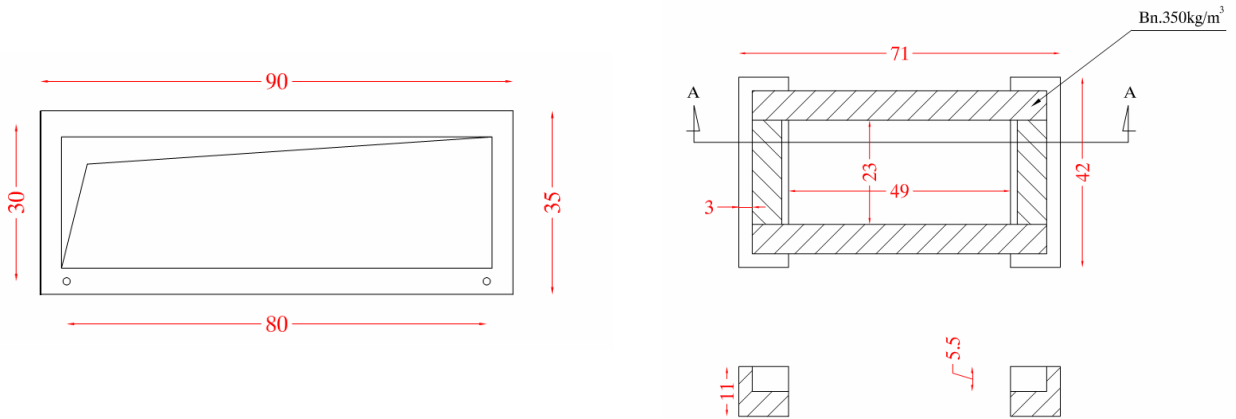
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ یک



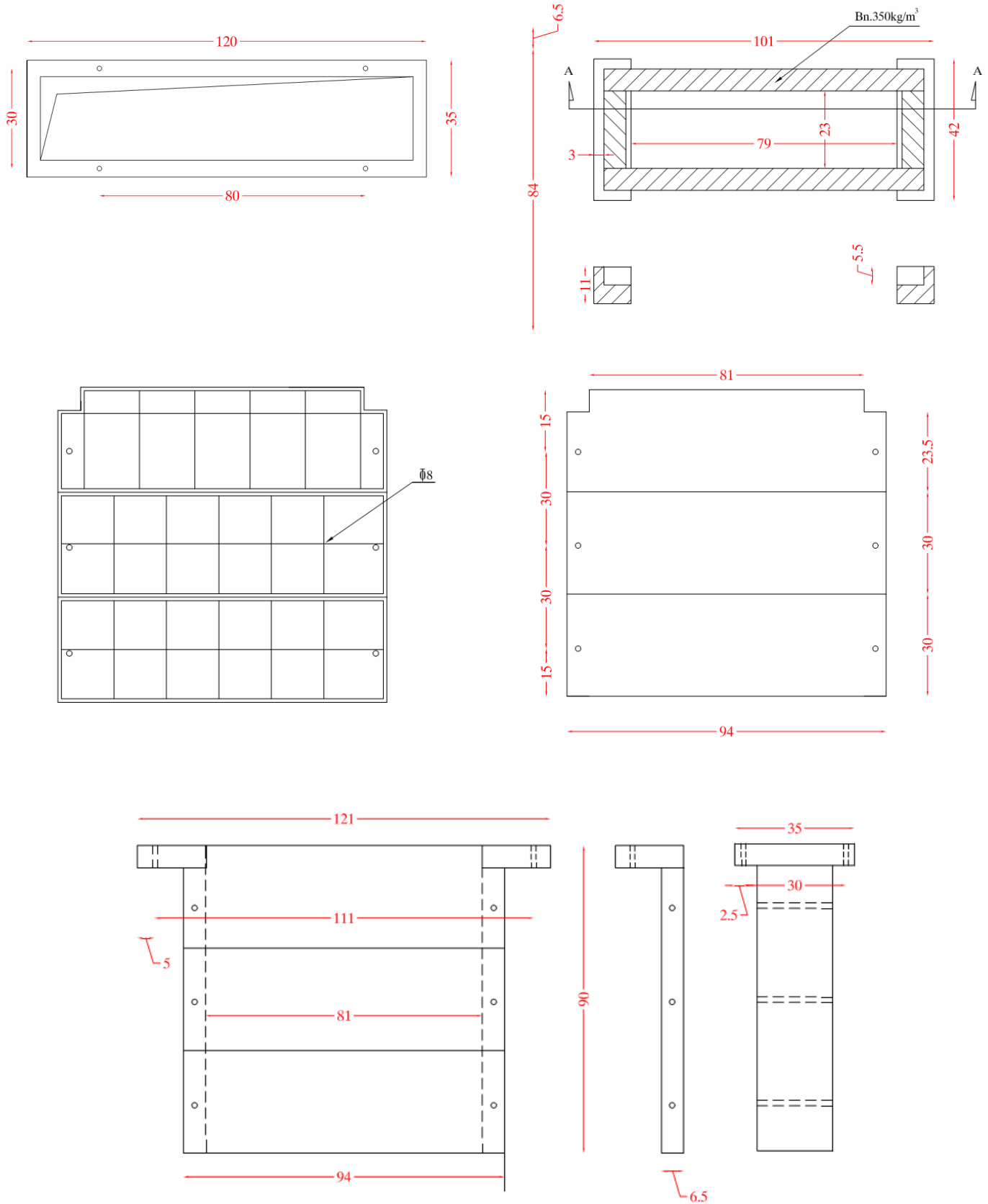
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ دو



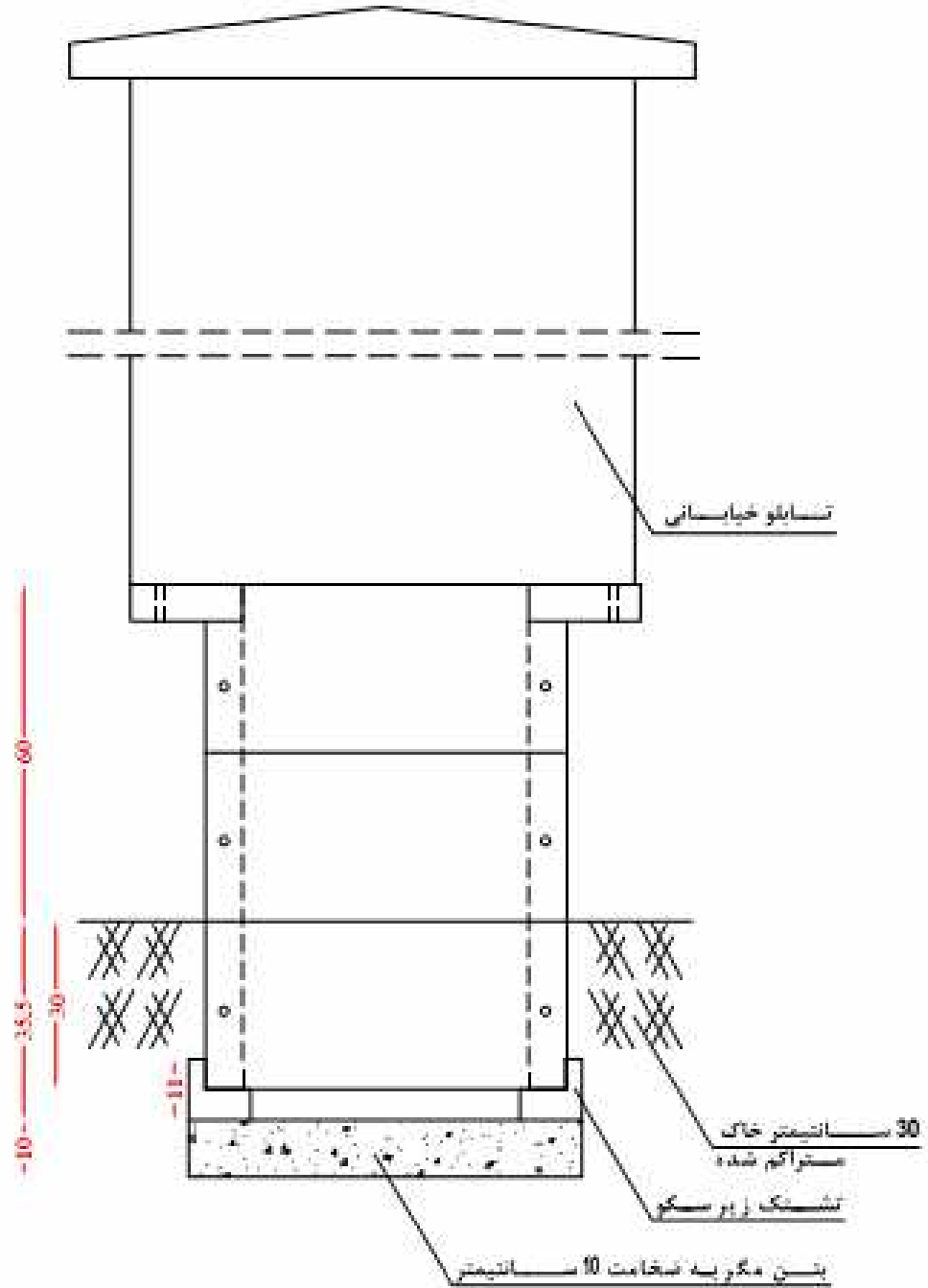
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ سه



دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ چهار



دیتایل نمونه برای نصب تابلو و سکو



دقت گردد که چاله ی حفر شده برای نصب سکو باید طول و عرضی مطابق با دیتایل ارایه شده براساس تیپ تابلو داشته باشد. لکن عمق چاله همواره معادل ۴۵/۵ سانتی متر (۱۰ سانت بتون مگر + ۵/۵ سانت ارتفاع کف تشتک + ۳۰ سانت طول لحد اول) می باشد.

جعبه تقسیم:

در طراحی شبکه های توزیع فشار ضعیف زمینی چنانچه تراکم بافت مشترکین اندک باشد بهتر است خروجی های شالتر خیابانی ابتدا واحدهایی به نام جعبه تقسیم را تغذیه نموده و سپس خروجی جعبه های تقسیم به سمت جعبه های انشعاب هدایت گردد. (توضیح اینکه در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان به دلیل تراکم بالای مشترکین شهری عموماً از جعبه تقسیم استفاده نگردیده و خروجی های شالتر خیابانی مستقیماً جعبه های انشعاب را تغذیه می کنند).

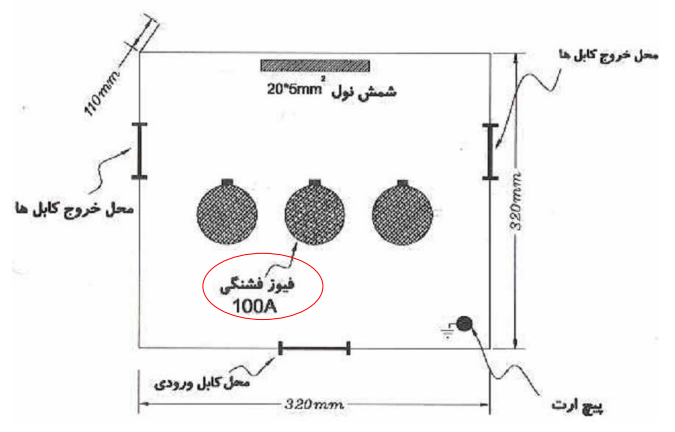
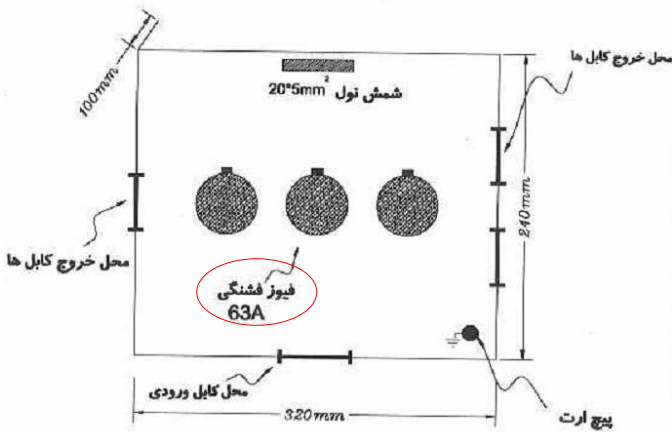
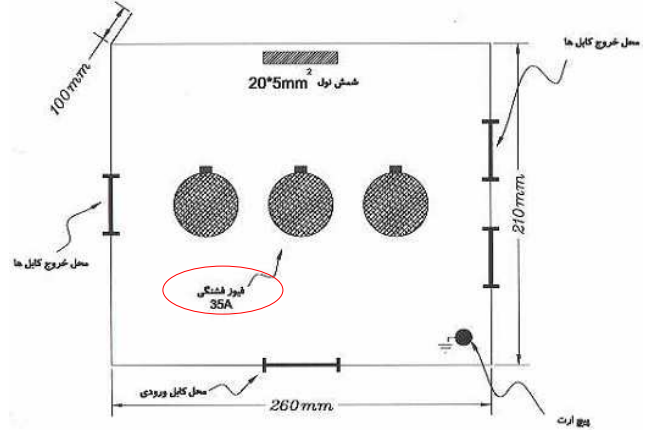
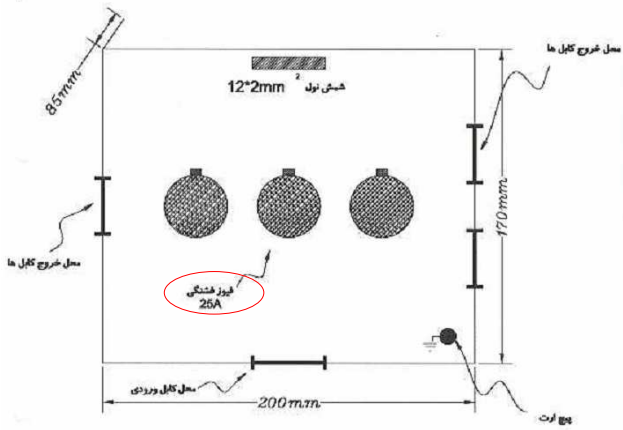
جعبه انشعاب:

آخرین واحد تقسیم انرژی پیش از لوازم اندازه گیری مشترکین (کنتور یا تابلو کنتوری) می باشد و براساس دیتایل ارایه شده توسط دفتر مهندسی و نظارت شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان در آمپراژ ها و انواع زیر ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد:

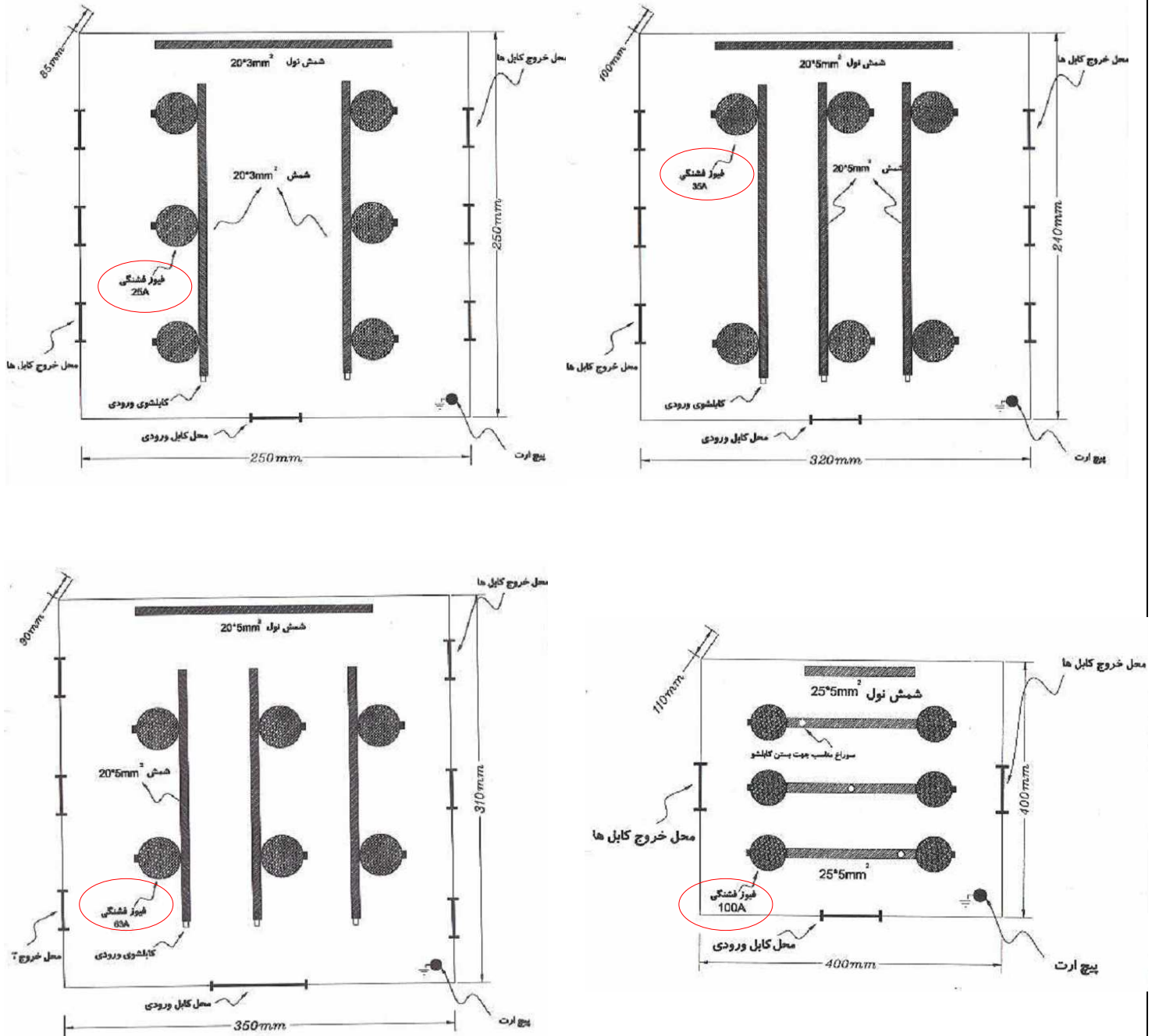
مشخصات و ابعاد جعبه های انشعاب

نوع جعبه تقسیم												ابعاد (mm)
دوارده فیوره		نه فیوره		شش فیوره				سه فیوره				
35 A	25 A	35 A	25 A	100 A	63 A	35 A	25 A	100 A	63 A	35 A	25 A	
390	300	350	300	400	350	320	250	320	320	260	200	طول (L)
390	300	310	250	400	310	240	250	320	240	210	170	عرض (W)
90	85	90	85	110	90	80	85	110	100	80	85	ارتفاع یا عمق (H)
20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 3	25 X 5	20 X 5	20 X 5	20 X 3	--	--	--	--	سایر شمش فارها
20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 3	25 X 5	20 X 5	20 X 5	20 X 3	20 X 5	20 X 5	20 X 5	12 X 2	سایر شمش بول
45	40	45	40	45	45	45	40	45	40	40	40	عمق درپوش جعبه تقسیم
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ضحات جلد ریختگری شده بدنه اصلی و درپوش

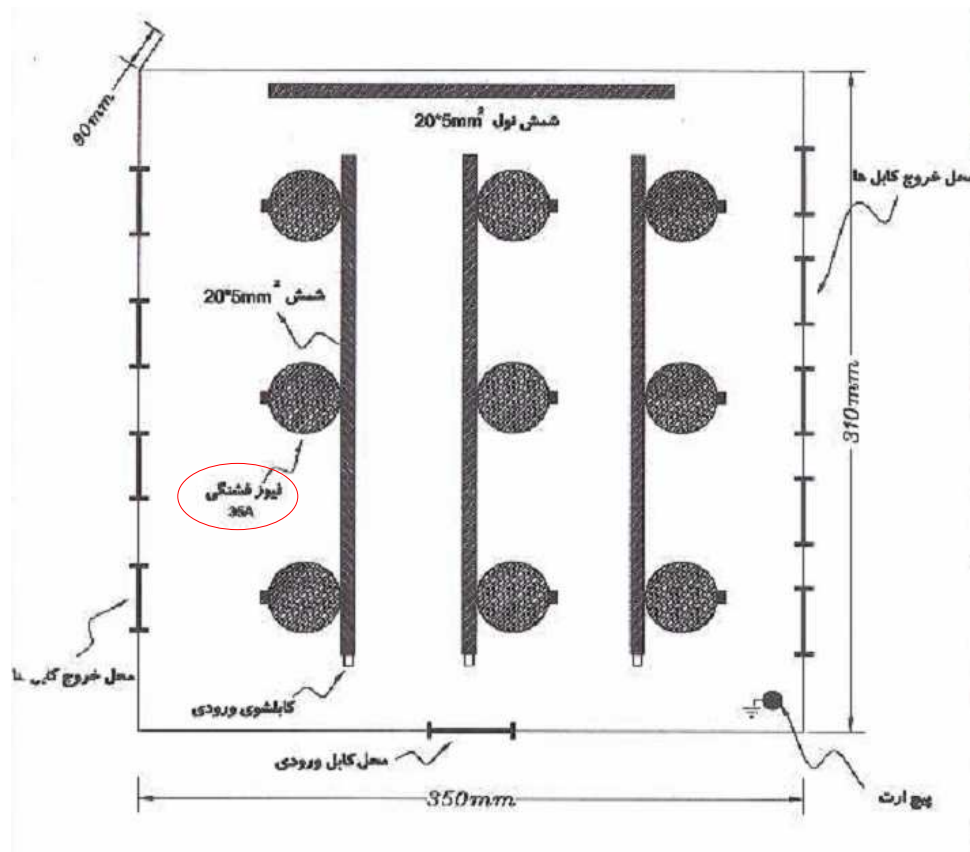
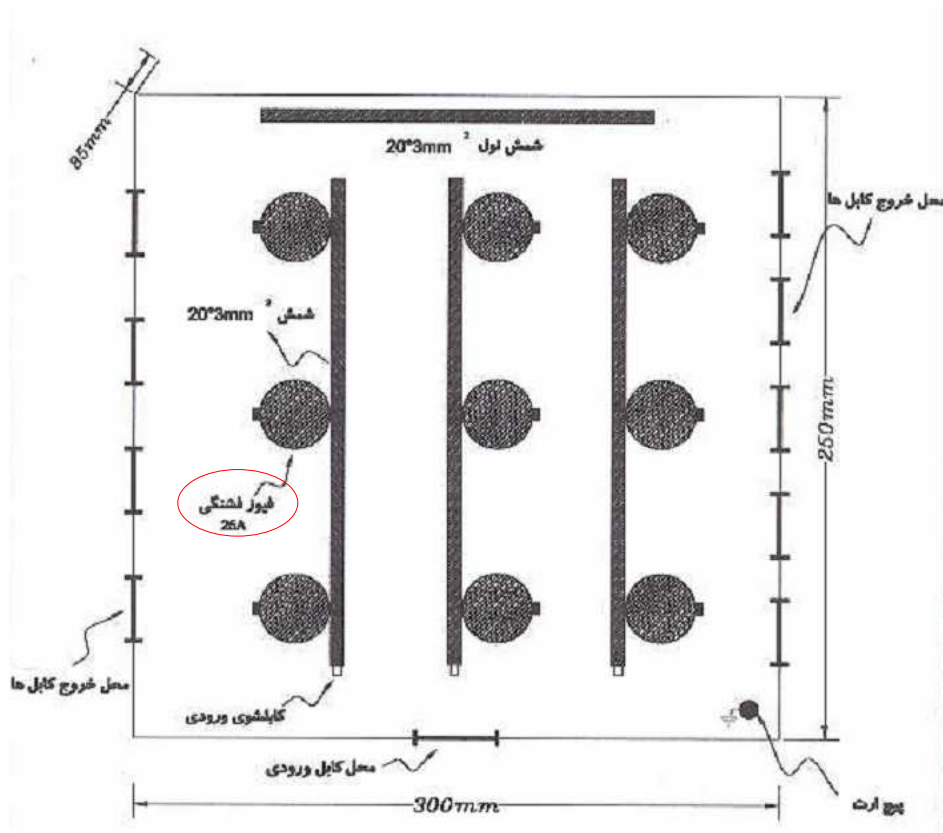
دیتایل ساخت جعبه های انشعاب سه فیوزه با آمپراژ های مختلف:



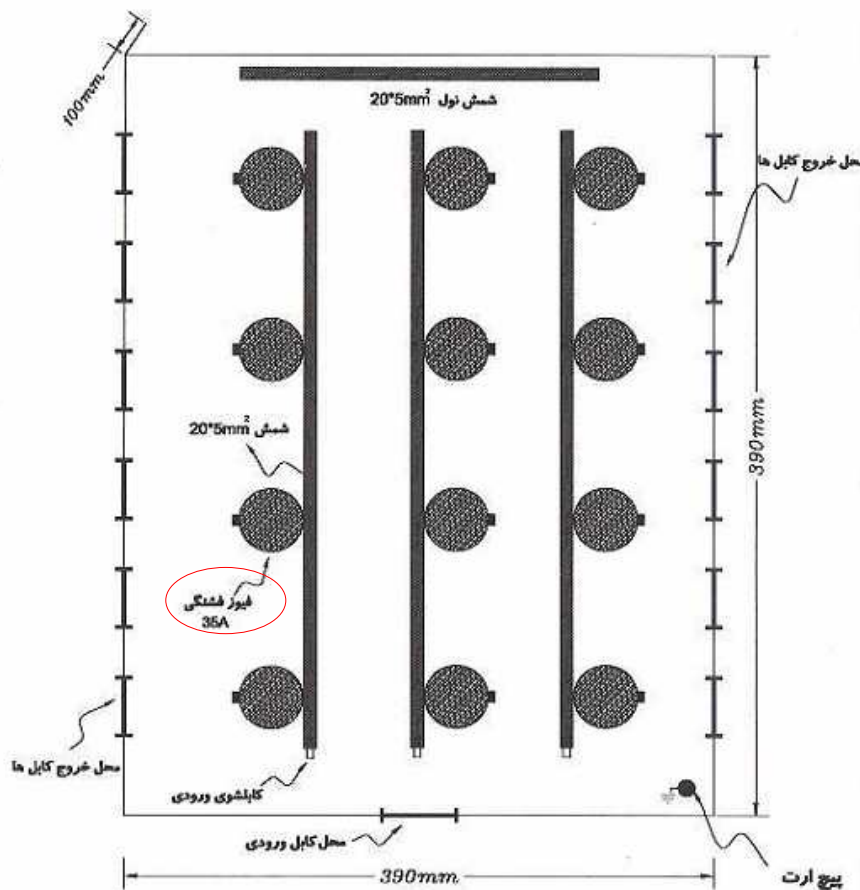
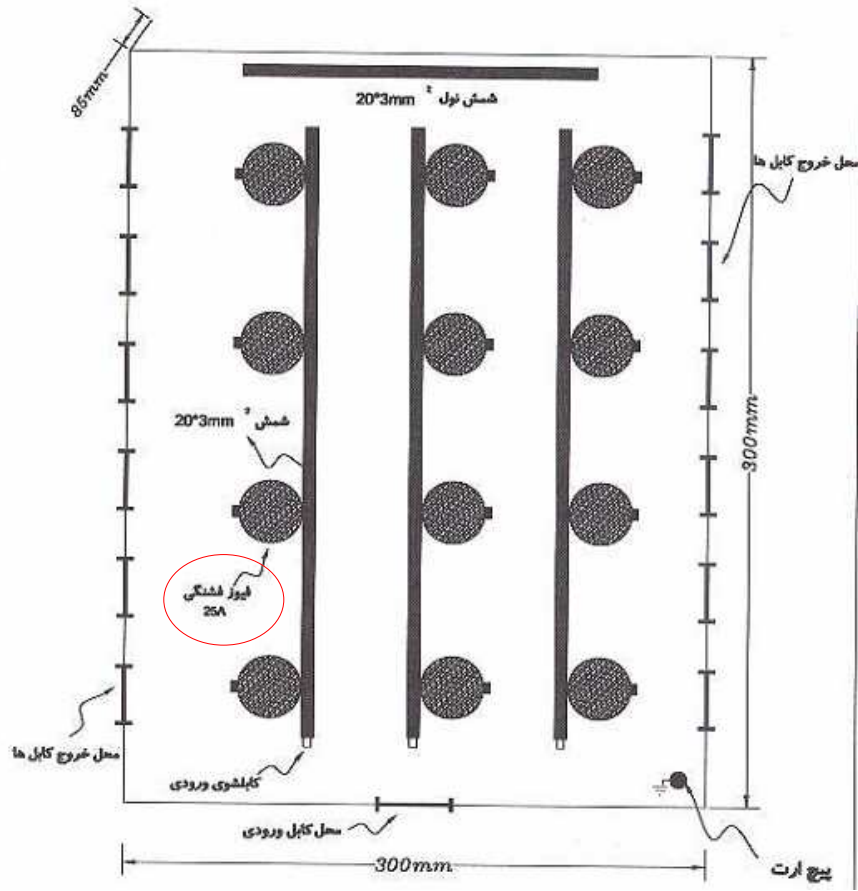
دیتایل ساخت جعبه های انشعاب شش فیوز با آمپراژ های مختلف:



دیتایل ساخت جعبه های انشعاب نه فیوزه با آمپراژ های مختلف:



دیتایل ساخت جعبه های انشعاب دوازده فیوزه با آمپراژ های مختلف:



هند بوک جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع
با اولویت روش های متداول در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
فصل سوم
شبکه های فشار متوسط هوایی

هدف گذاری:

آشنایی با انواع شبکه های فشار متوسط هوایی

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث شبکه های فشار متوسط هوایی

آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث شبکه های فشار متوسط هوایی

انواع شبکه فشار متوسط هوایی:

- ۱- هوایی لخت
 - ۲- هوایی با کابل خودنگهدار
- توضیح: حسب نظر طراح و محدودیت های الکتریکی، مکانیکی، اقلیمی و... استفاده از هر یک از دو شبکه فوق الذکر میسر خواهد بود.

شبکه فشار متوسط هوایی لخت:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار متوسط هوایی لخت:

- ۱- پایه ها
- ۲- مصالح نصب پایه
- ۳- سیم های ACSR
- ۴- کراس آرم ها و کنسول های پرچمی
- ۵- بریس ها (تسمه های حایل)
- ۶- کنسول های راس تیر
- ۷- پین ها و مقره های سوزنی
- ۸- سری مقره های کششی
- ۹- پیچ و مهره ساده
- ۱۰- پیچ و مهره چشمی
- ۱۱- سیم جهت اصلی کردن
- ۱۲- سکوی نصب کات اوت و برق گیر (در صورت نیاز)
- ۱۳- سکشن تیغه ای یا کات اوت فیوز (بسته به نیاز)

پایه ها:

انواع پایه ها: ۱- بتونی تیپ اچ ۲- بتونی پیش تنیده ۳- چوبی ۴- فلزی

توضیح:

عموم پایه های مورد استفاده در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان از نوع بتونی تیپ اچ می باشد لکن در نقاط صعب العبور که امکان استفاده از جرثقیل وجود ندارد از پایه های چوبی و فلزی نیز استفاده می گردد. علاوه بر جنس پایه ها، شاخص اصلی دسته بندی پایه ها ارتفاع و میزان نیروی قابل تحمل توسط پایه ها (کیلوگرم فورس) می باشد. برای مشاهده انواع تیپ شده و استاندارد پایه های بتونی تیپ H بر اساس شاخص های موجود به جدول زیر مراجعه گردد.

نصب پایه در زمین های سست					نصب پایه در زمین های معمولی				
سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر	سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر
۳/۵	۱/۱۹	۰/۹۶	۸۰×۸۰×۱۵۰	۹/۲۰۰	۳	۱	۰/۶۳	۷۰×۶۰×۱۵۰	۹/۲۰۰
۴	۱/۴۴	۱/۲۱۵	۹۰×۹۰×۱۵۰	۹/۴۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۴	۸۰×۷۰×۱۵۰	۹/۴۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۶۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۹۲۵	۸۵×۷۰×۱۵۰	۹/۶۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۸۰۰	۴	۱/۳	۱/۰۱۲۵	۹۰×۷۵×۱۵۰	۹/۸۰۰
۶	۲/۱۳	۱/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰	۵	۱/۶	۱/۱۳۴	۹۰×۷۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰
۷	۲/۵۲	۲/۱۷۸	۱۱۰×۱۱۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰	۶	۱/۹	۱/۴۴۰	۱۰۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰
۹	۲/۹۷	۲/۵۹۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰	۶	۲	۱/۵۸۴	۱۱۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰
۱۰	۳/۴۸	۳/۰۴	۱۳۰×۱۳۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰	۸	۲/۵	۲/۱۶۰	۱۲۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰
۱۲	۴/۰۲	۳/۳۸	۱۳۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰	۱۰	۳/۵	۲/۶۴	۱۲۰×۱۱۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰
۱۴	۴/۶	۳/۹۲	۱۴۰×۱۴۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰	۱۲	۴/۱	۳/۱۲	۱۳۰×۱۲۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰
۱۶	۵/۲	۴/۵	۱۵۰×۱۵۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰	۱۲	۴/۶	۳/۶۴	۱۴۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰

در هنگام نصب پایه های بتونی تیپ H لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱. وجود اسناد نظارتی واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع برق مبنی بر تایید برند تجاری سازنده و تایید انجام تست های متداول کارگاهی
۲. بررسی ظاهری پایه جهت پرهیز از استفاده از پایه های آسیب دیده، ترک خورده و ... در هنگام حمل و نقل
۳. بررسی شناسنامه پایه مشتمل بر برند تجاری، قدرت، تاریخ تولید و سپری شدن مدت زمان ۲۸ روزه زمان استراحت پایه
۴. حفر چاله با ابعاد مناسب به منظور دفن و نصب پایه ها (برای مشاهده ابعاد چاله ها متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).
۵. وجود مقادیر کافی از مصالح مناسب جهت نصب پایه (برای مشاهده نوع و میزان مصالح متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

مصالح نصب پایه :

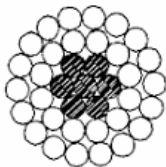
برای پایه های بتونی تیپ اچ: سیمان پرتلند تیپ ۵، شن و ماسه استاندارد، لوله سیمانی (مخصوص زمین سست) توضیح: برای نصب پایه های بتونی تیپ اچ، پس از حفر چاله با ابعاد مناسب و نصب محتمل لوله های سیمانی در زمین های سست، پایه را با توجه به زاویه نصب مورد نظر طراح در مرکز چاله قرار داده و بتون گرفته شده با مصالح استاندارد را در اطراف آن ریخته، ویرنه می کنیم. ضمناً رار روش متداول در ادارات طراحی توزیع برق گیلان میزان حجم بتون گیری و بتون ریزی برابر با حجم چاله برآورد شده و در دستور کارها لحاظ می گردد. (برای مشاهده نوع و میزان مصالح مصرفی متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

سیم های ACSR :

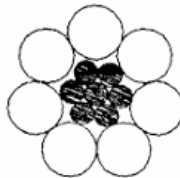
برای انتقال انرژی الکتریکی در سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت از هادی های ACSR با مشخصات مندرج در جدول زیر استفاده می گردد:

جدول (۳) مشخصات هادیهای آلومینیوم- فولاد استاندارد شبکه های توزیع (فشار متوسط)

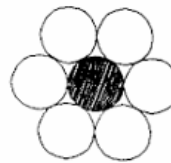
نام تجاری	تعداد مفتول		قطر مفتول (میلیمتر)		قطر نهایی (میلیمتر)	سطح مقطع (میلیمتر مربع)			وزن (کیلوگرم بر کیلومتر)				مقاومت DC ^۱ (اهم بر کیلومتر)	نیروی گسیختگی (نیوتن)	راکتانس (اهم بر کیلومتر)
	آلومینیوم	فولاد	آلومینیوم	فولاد		آلومینیوم	فولاد	کل	آلومینیوم	فولاد	کل	گرس ^۲			
فاکس	۶	۱	۲/۷۹	۲/۷۹	۸/۳۷	۳۶/۶۶	۶/۱۱	۴۲/۷۷	۱۰۱	۴۸	۱۴۹	۷/۵	۰/۷۸۲۲	۱۲۸۱۲	۰/۲۸۳۵
میک	۶	۱	۳/۶۶	۳/۶۶	۱۰/۹۸	۶۳/۱۳	۱۰/۵۲	۷۳/۶۵	۱۷۳	۸۲	۲۵۵	۱۲/۹	۰/۴۵۴۵	۲۱۳۱۳	۰/۲۶۶۴
هائنا	۷	۷	۴/۳۹	۱/۹۳	۱۴/۵۷	۱۰۵/۹۵	۲۰/۴۸	۱۲۶/۴۳	۲۹۰	۱۶۰	۴۵۰	۲۱	۰/۲۷۱۲	۳۹۹۷۷	۰/۲۴۶۴
لینکس	۳۰	۷	۲/۷۹	۲/۷۹	۱۹/۵۳	۱۸۳/۴	۴۲/۷۷	۲۲۶/۲	۵۰۷	۳۳۵	۸۴۲	۴۴/۷	۰/۱۵۷۶	۷۹۸۰۰	۰/۲۲۷۷



(ب)



(ب)



(الف)

الف- سیم فاکس و میک

ب- سیم هائنا

پ- سیم لینکس

شکل (۲) طرز قرار گرفتن مفتولهای آلومینیوم و فولاد

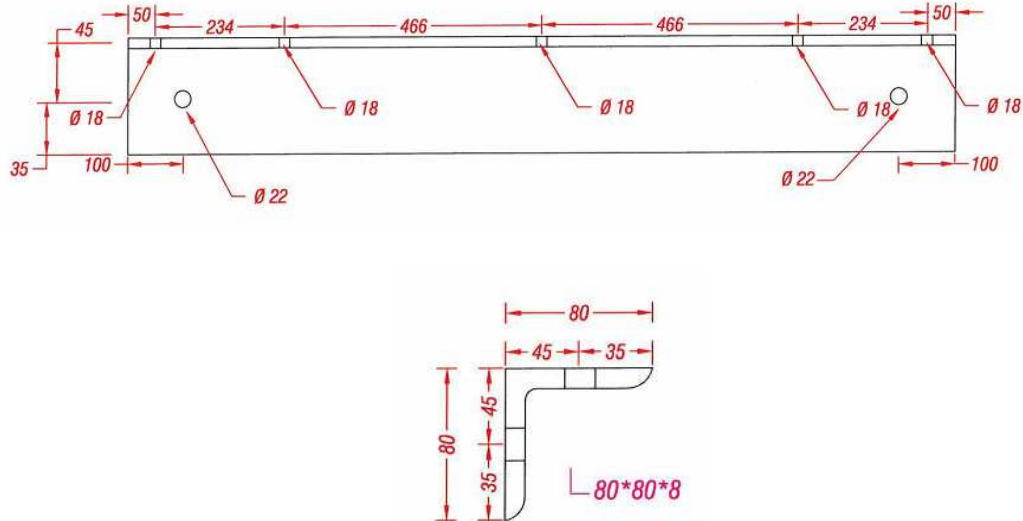
کراس آرم ها و کنسول های پرچمی :

بسته به نوع طراحی و آرایش شبکه های توزیع از انواع و اقسام کراس آرم ها و کنسول های پرچمی برای چینش خط و اجرای آن استفاده می گردد.

کراس آرم ها در عمل نبشی هایی فولادی هستند که مطابق با دیتایل استاندارد سوراخ کاری شده و سپس با ضخامت ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون و به صورت گرم گالوانیزه گردیده اند.

کراس آرم های ساده ی مورد استفاده در توزیع برق گیلان حسب طول برش به سه دسته ۱/۵، ۲، و ۲/۴۴ متری تقسیم گردیده و مطابق با دیتایل زیر ساخته می شوند:

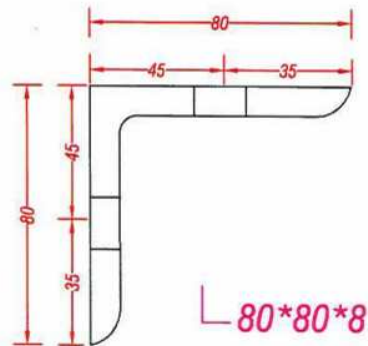
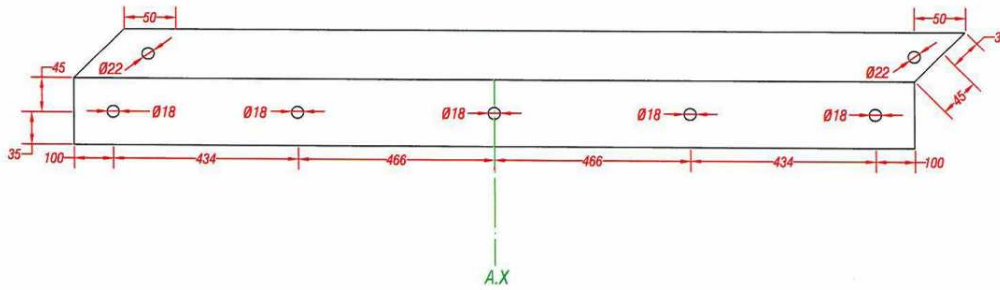
دیتایل سفارش و ساخت کراس آرم ۱/۵ متری



شاخص های نظارتی:

- نبشی مورد استفاده برای کراس آرم ۱/۵ متری باید $80 \times 80 \times 8$ باشد.
- به ابعاد و محل سوراخکاری ها با توجه به دیتایل ارایه شده دقت گردد.
- ضخامت گالوانیزه گرم معادل با ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد.

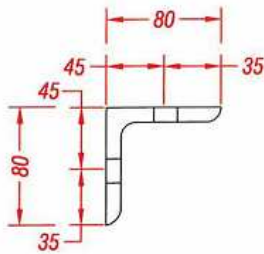
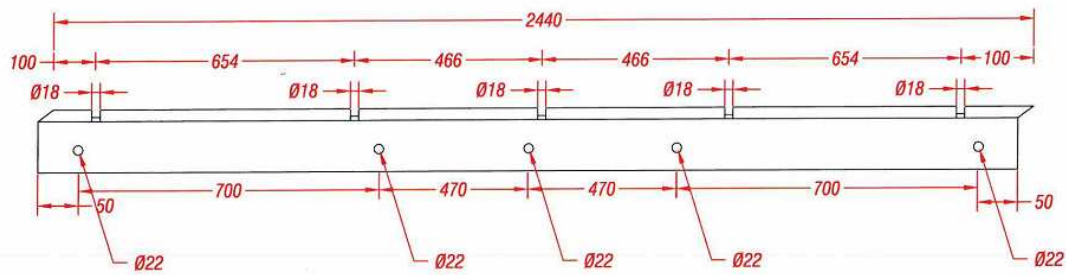
دیتایل سفارش و ساخت کراس آرم ۲ متری



شاخص های نظارتی:

- نیشی مورد استفاده برای کراس آرم ۲ متری باید ۸۰×۸۰×۸ باشد.
- به ابعاد و محل سوراخکاری ها با توجه به دیتایل ارایه شده دقت گردد.
- ضخامت گالوانیزه معادل با ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد.

دیتایل سفارش و ساخت کراس آرم ۲/۴۴ متری

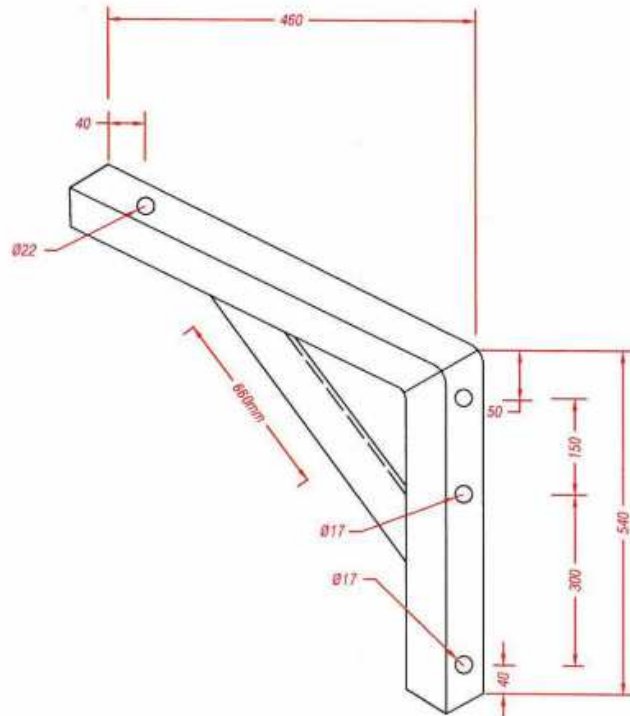


L 80*80*8

شاخص های نظارتی:

- نبشی مورد استفاده برای کراس آرم ۲/۴۴ متری باید ۸۰×۸۰×۸ باشد.
- به ابعاد و محل سوراخکاری ها با توجه به دیتایل ارایه شده دقت گردد.
- ضخامت گالوانیزه معادل با ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد.

دیتایل سفارش و ساخت کنسول پرچمی



شاخص های نظارتی:

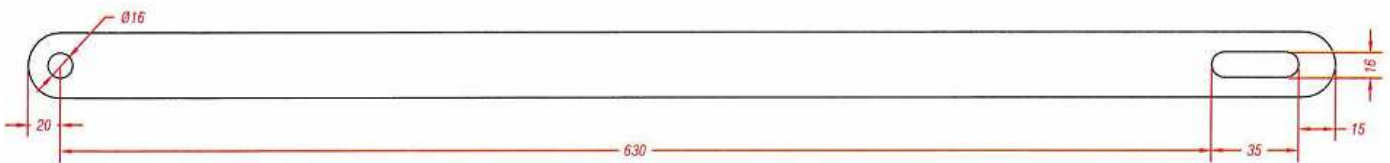
- نبشی مورد استفاده برای کنسول پرچمی ۲۰ کیلوولت باید ۷۰×۷۰×۷ باشد.
- به ابعاد و محل سوراخکاری ها با توجه به دیتایل ارایه شده دقت گردد.
- ضخامت گالوانیزه معادل با ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد.

ملاحظه:

نحوه بکار گیری انواع کراس ارم ها و کنسول های پرچمی در طرح و اجرای شبکه های توزیع استان گیلان پس از ارایه مشخصات سایر یراق آلات مربوطه توضیح داده خواهد شد.

بریس ها (تسمه های حایل) :

بریس یا تسمه حایل ۷۰ سانتی برای فیکس کردن و جلوگیری از لنگر خوردن کراس آرم های ۱/۵، ۲ و ۲/۴۴ متری، همچنین سکوی نصب کات اوت و برق گیر (در اینجا الزاما موارد نصب کات اوت، برق گیر یا سکشن سرخط) منصوبه بر روی پایه های بتونی دو عدد تسمه حایل ۷۰ سانتی به ازای هر کراس آرم از یک طرف بوسیله پیچ و مهره بر روی یکی از سوراخ های پایه نصب (انتخاب سوراخ مناسب روی تیر بسته به نوع آرایش شبکه متفاوت خواهد بود) و از طرف دیگر با دو عدد پیچ و مهره ۱۲×۴۰ به سوراخ های موجود بر روی طرفین کراس آرم فیکس می گردد.
تسمه های حایل ۷۰ سانتی بر اساس مشخصات زیر سفارشی شده و ساخته می شوند:

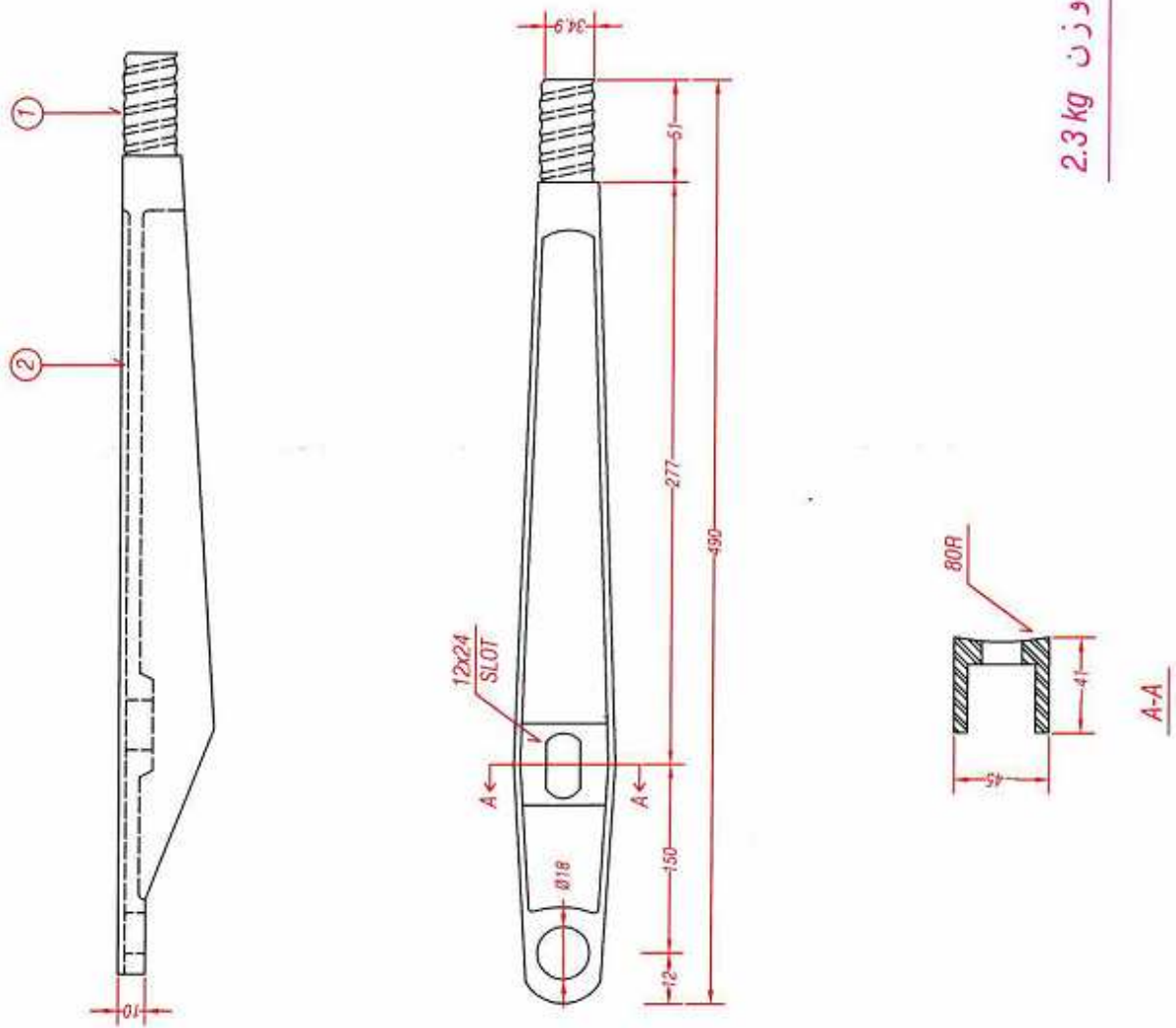


شاخص های نظارتی:

- لازم است طول تسمه ۷۰ سانتیمتر، عرض آن ۵ سانتیمتر، ضخامت آن ۵ میلیمتر و وزن آن ۱/۵ کیلوگرم باشد.
- به ابعاد و محل سوراخکاری ها با توجه به دیتایل ارایه شده دقت گردد.
- ضخامت گالوانیزه معادل با ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد.

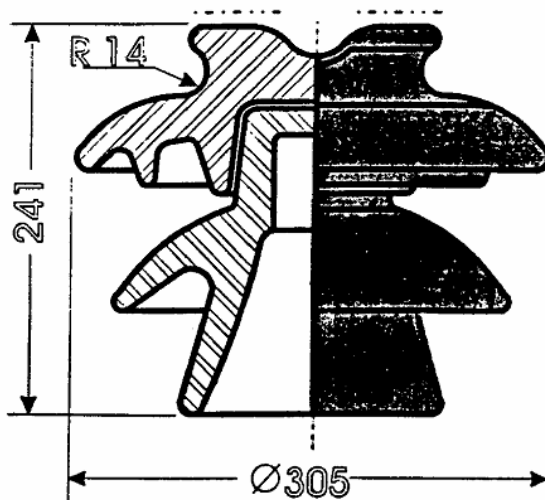
کنسول های راس تیر:

یراقی است که بر روی قسمت انتهایی پایه های بتونی نصب گردیده، مفره ای سوزنی ۲۰ کیلوولت (سرامیکی یا رابر سیلیکون) بر روی رزوه های آن پیچ شده و فیکس می گردند.



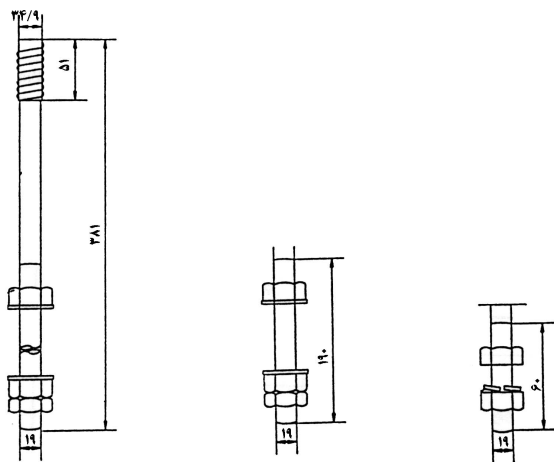
پین ها و مقره های سوزنی:

مقره های سوزنی از جنس سرامیک یا رابر سیلیکون با ابعاد و فواصل خزش گوناگون (متاثر از شرایط چهارگانه آب و هوایی کشور) ساخته شده و برای ایزوله کردن هادی های خط ۲۰ کیلوولت از استراکچر (مجموعه کراس آرم و پایه و...) به کار میروند. برای نصب مقره های سوزنی بر روی کراس آرم ها یا کنسول های پرچمی از پین پایه کوتاه یا پایه بلند استفاده می گردد. در حال حاضر بر اساس دستورالعمل های جاری دفتر مهندسی و نظارت استفاده از مقره های سرامیکی ۳۳ کیلوولت (شکل زیر) در توزیع برق گیلان مجاز بوده و استفاده از نمونه های ۲۰ کیلوولتی آن ممنوع می باشد.



شکل (پ-۳) مقره سوزنی ۳۳ کیلوولتی

پین های متداول جهت احداث شبکه در توزیع برق استان گیلان دارای مشخصات به شرح ذیل می باشند:



برای کراس آرم چوبی یا بتنی

برای کراس آرم چوبی

برای کراس آرم فلزی

دقت گردد که پین ها از جنس فولاد فورج شده تهیه گردیده و سپس با ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ میکرون گالوانیزه شده باشند.

سری مقره های کششی:

اصطلاح سری مقره های کششی معمولا برای تعدادی از مقره های بشقابی که بسته به سطح ولتاژ مورد استفاده بوسیله یراق آلات ویژه ای به یکدیگر متصل شده اند استفاده می گردد. این مقره های بشقابی می توانند از جنس شیشه یا سرامیک باشند. معمولا برای سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت دو بشقاب را با هم سری نموده و مورد استفاده قرار می دهند:

یراق آلات مورد استفاده جهت ایجاد یک سری مقره کششی برای سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت عبارتند از:

۱- مقره کششی شیشه ای یا سرامیکی



۲- گوشواره یا آی بال



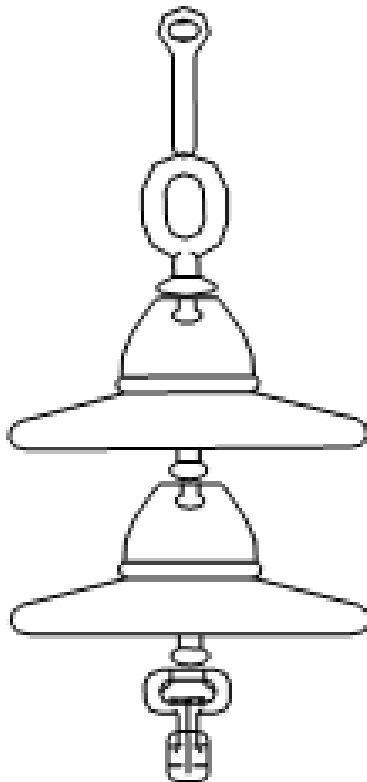
۳- مازی یا شکل



۴- کله قندی یا سوکت آی



۵- کلمپ کششی سه ، چهار یا پنج پیچه



پیچ و مهره ساده :

برای نصب یراق آلات عموماً از پیچ و مهره با اندازه های مناسب استفاده می گردد. پیچ و مهره ها بر اساس اطلاعات موجود در جدول شکل زیر دسته بندی گردیده مورد استفاده قرار می گیرند:



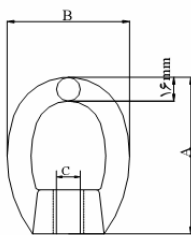
جدول ۳-۱- مشخصات فنی نمونه های از پیچ یکسر رزوه

محل استفاده	اندازه قطر (d) (mm)	L (mm)	A (mm)	حداکثر نیروی گسیختگی (kg)
تیرهای پیش تنیده	۱۴	۲۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۲۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۰۰	۱۰۰	۵۶۰۰
	۱۴	۳۵۰	۱۰۰	۵۶۰۰
تیرهای بتنی H شکل	۱۶	۲۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۲۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۰۰	۱۰۰	۷۵۰۰
	۱۶	۳۵۰	۱۰۰	۷۵۰۰

دقت شود جنس پیچ و مهره ها از فولاد بوده و باید به ضخامت ۳۰ الی ۴۰ میکرون و به صورت گرم گالوانیزه گردد.

پیچ و مهره چشمی :

در برخی از آرایش های متداول خطوط ۲۰ کیلوولت برای برقراری ارتباط شکل (مانی) با سوراخ موجود بر روی پایه بتونی مورد استفاده قرار می گیرد. برای این منظور مهره چشمی با مشخصات موجود در جدول زیر را به انتهای پیچ ساده ی (نمره ۱۶) عبوری از پایه بسته و مورد استفاده قرار می دهیم.



شکل ۳-۱۱- مهره چشمی

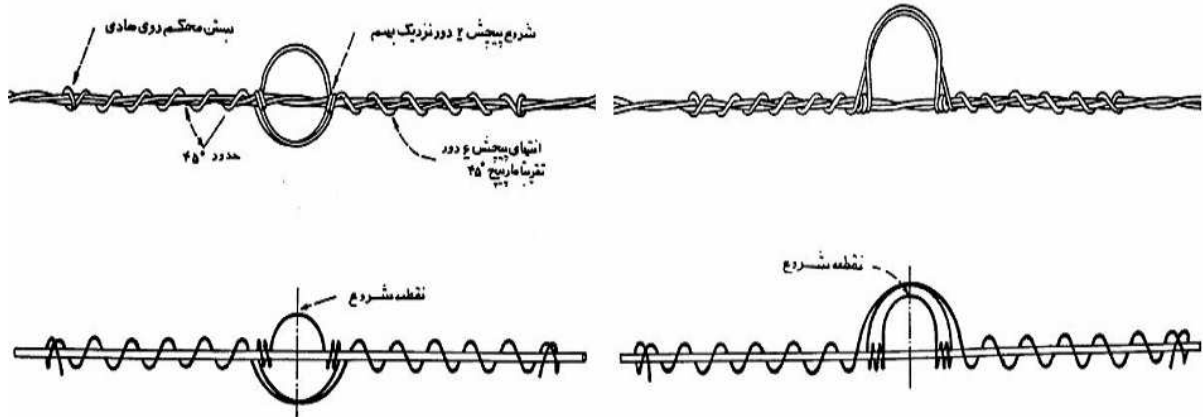
جدول ۳-۷- مشخصات فنی سه نمونه مهره چشمی

اندازه C (mm)	اندازه B (mm)	اندازه A (mm)	حداقل قدرت مکانیکی (kg)	
۱۶	۷۰	۹۰	۵۶۰۰	نوع اول
۱۶	۵۴	۶۶/۷	۹۹۰۰	نوع دوم
۱۶	۶۴	۷۵	۹۹۰۰	نوع سوم



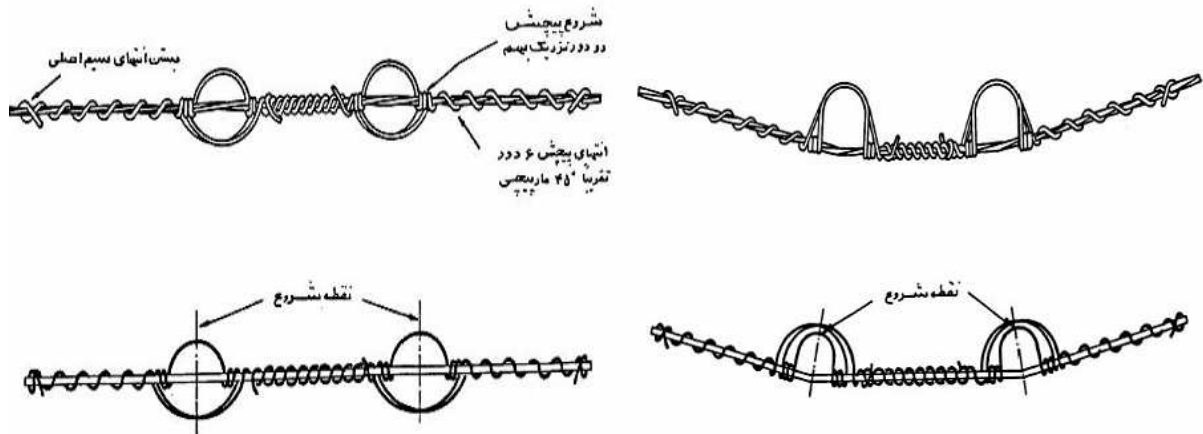
سیم جهت اصلی کردن:

برای اصلی کردن هادی ها بر روی مقره های سوزنی مورد استفاده قرار می گیرند. روش اصلی کردن سیم های در شرایط عبوری و زاویه به شکل زیر خواهد بود:



بر روی یک مقره سوزنی

کنار یک مقره سوزنی

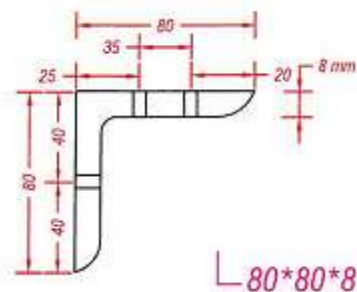
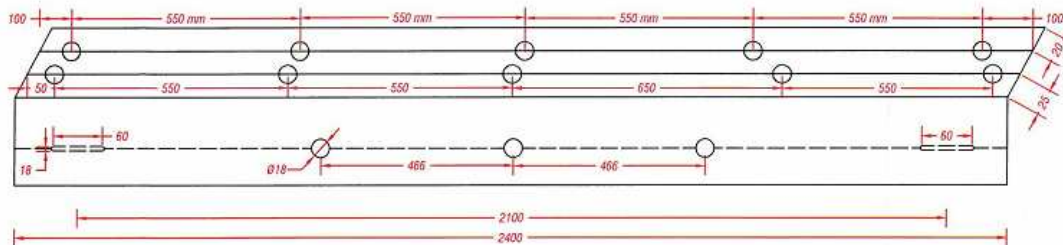


بر روی دو مقره سوزنی

کنار دو مقره سوزنی

سکوی نصب کات اوت و برق گیر (در صورت نیاز):

ظاهری شبیه به کراس آرم داشته لکن با طول ثابت ۲۴۰ سانتی متر و از نبشی ۸×۸×۸۰ به صورت گالوانیزه گرم با ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ میکرون ساخته می شود (کلیه سوراخ ها: فی ۱۸):



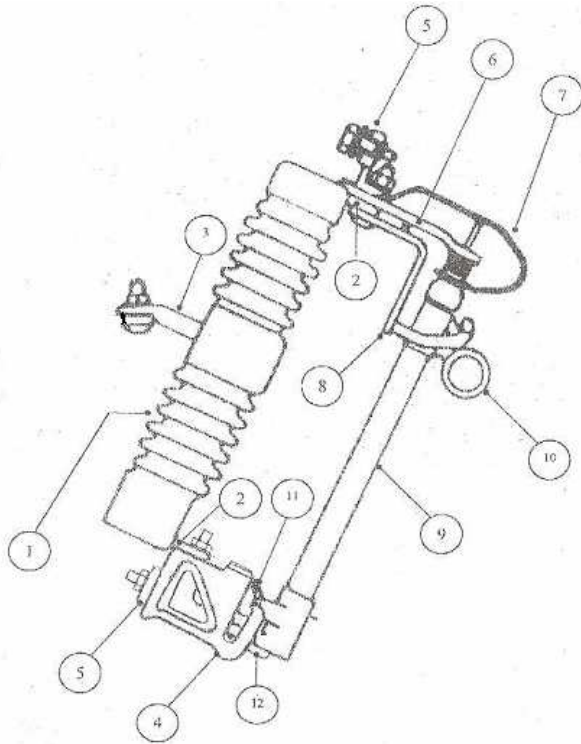
کات اوت فیوز یا سکشن تیغه ای (بسته به نیاز):

طراحان شبکه توزیع برای جدا کردن مانوری خطوط انشعابی گاه از کات اوت فیوز و یا سکشن تیغه ای استفاده می کنند. هر چند امروزه در مواردی برای برآورده شدن میاز مشروح از سکسیونر های هوایی SF6 استفاده می گردد: کات اوت فیوز ها با جریان نامی ماکزیمم ۱۰۰ آمپر حسب مقره ی بکار رفته در آنها با فواصل خزشی گوناگون (۱۶، ۲۰، ۲۵ و ۳۱ میلیمتر بر کیلوولت) برای شرایط آب و هوایی مختلف ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند. در توزیع برق گیلان با توجه به متوسط بودن شرایط آب و هوایی می بایست از کات اوت فیوز های با حداقل فاصله خزش ۴۴۰ میلیمتر استفاده گردد. در هنگام نصب کات اوت روی سکو (نبشی) دقت گردد که براکت مربوطه مطابق شکل زیر حتما نصب گردیده و زاویه قرار گیری کات اوت رعایت شده باشد.

در اشکال زیر نمای یک کات فیوز به همراه نحوه ی اتصال آن بت دستک و سپس به سکو نشان داده شده است:

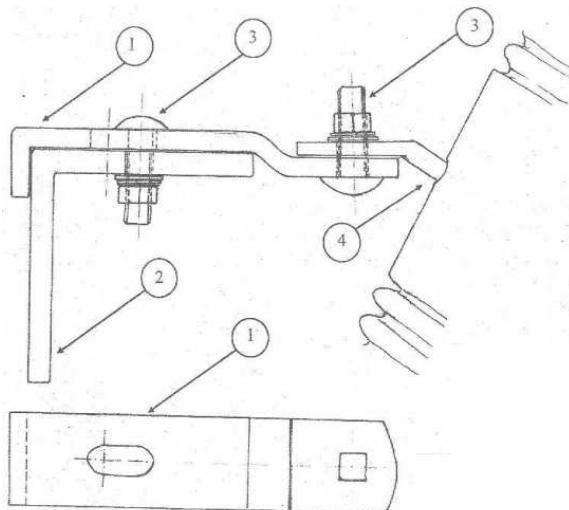


اجزای تشکیل دهنده کات اوت فیوز:



- ۱- پایه فیوز (مقره)
- ۲- پایه فلزی فوقانی و تحتانی
- ۳- پایه فلزی میانی
- ۴- مفصل
- ۵- کلمپ بالایی و زیرین
- ۶- شاسی فولادی نگهدارنده قطعات بالایی
- ۷- کنتاکت ثابت بالایی
- ۸- جرقه گیر
- ۹- فیوز گیر (Fuse Holder)
- ۱۰- قلاب فیوز گیر
- ۱۱- لولایی فیوز گیر
- ۱۲- لینک فیوز گیر

اجزای مربوط به نصب کات اوت فیوز روی سکو:

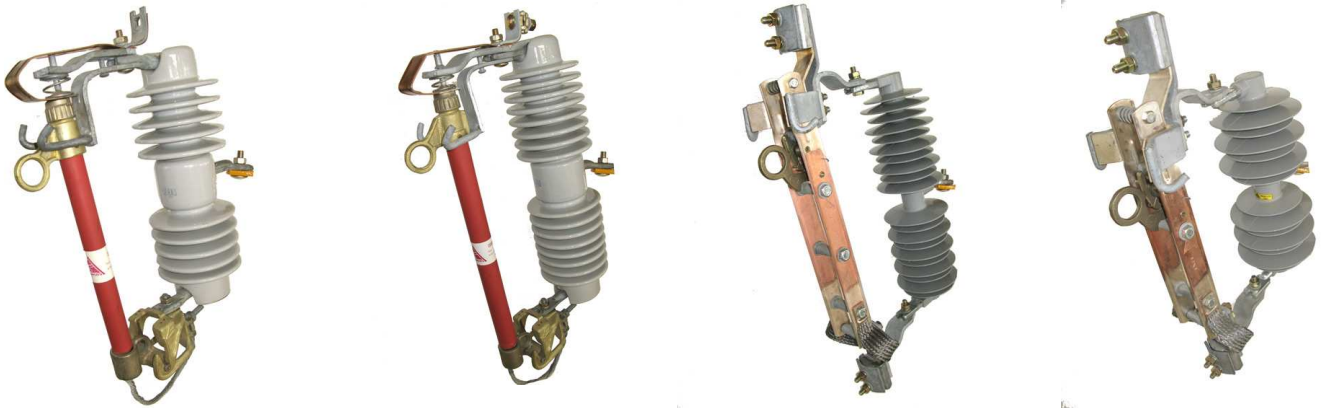


- ۱- براکت (دستک)
- ۲- سکوی نصب کات اوت و برقگیر (نشی ۸)
- ۳- پیچ و مهره های نگهدارنده
- ۴- کات اوت فیوز

توجه :

بدیهی است کات اوت فیوز ها علاوه بر وظیفه قطع و وصل می توانند حسب بند فیوز بکار رفته در آنها نقش حفاظت در برابر اضافه با و اتصال کوتاه نیز داشته باشند. لکن با توجه به محدودیت آمپراژ بند فیوز های موجود در بازار (حداکثر ۶۳ آمپر)

در مواردی که آمپراژ نامی خطوط هوایی طراحی شده زیاد باشد و قصد طراح از پیش بینی وسیله قطع کننده صرفاً مانور و قطع و وصل شبکه انشعابی باشد به جای کات اوت فیوز از سکشن های تیغه ای (۲۰۰، ۴۰۰، یا ۶۳۰ آمپر) استفاده می نمایند. البته باید توجه داشت که کات اوت فیوز ها و یا سکشن های تیغه ای توانایی قطع و وصل مدارهای با جریان های زیاد را ندارند. لذا بسته به اهمیت خط و دیدگاههای بهره برداری در برخی موارد از سکسیونر های هوایی SF6 (قابل قطع در زیر بار) استفاده می گردد.



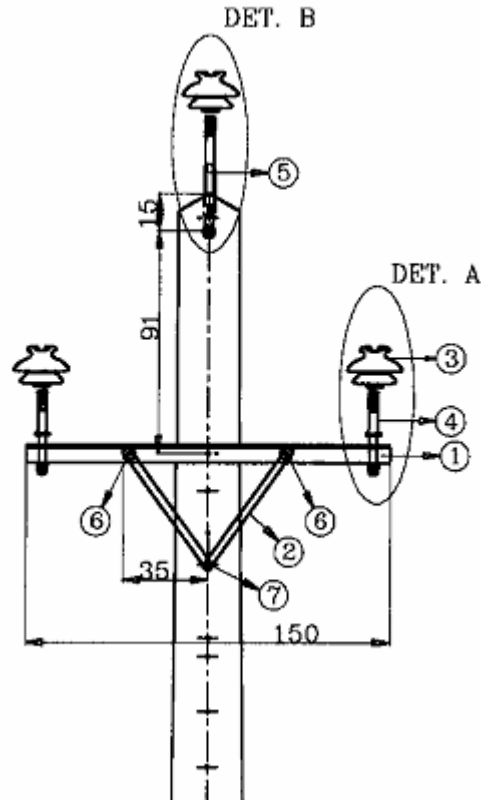
نمونه هایی از سکشن یا کات اوت سویچ با آمپراژ ها و فواصل خزشی مختلف

آرایش های متداول خطوط ۲۰ کیلوولت هوایی لخت در توزیع برق گیلان:

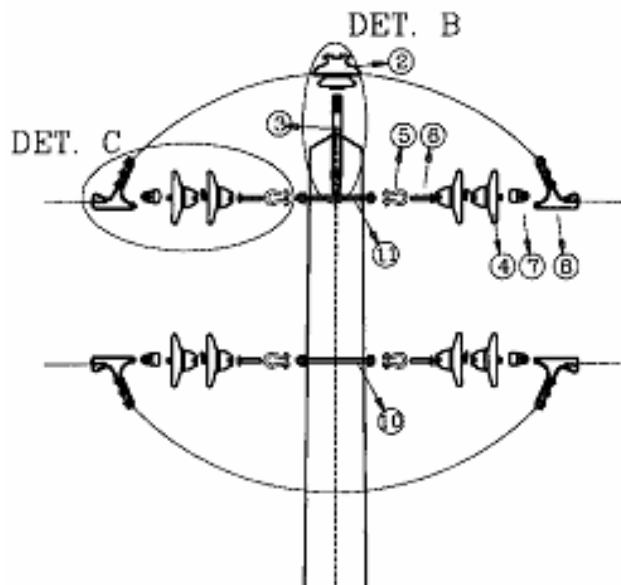
بسته به دیدگاه طراح شبکه های ۲۰ کیلوولت هوایی در استان گیلان بر اساس یکی از آرایش های تیپ شده زیر به صورت تکمداره و یا دو مداره اجرا می گردند:

آرایش تک مداره موسوم به مثلثی با کراس آرم ۱/۵ متری

وضعیت عبوری با مقره سوزنی:

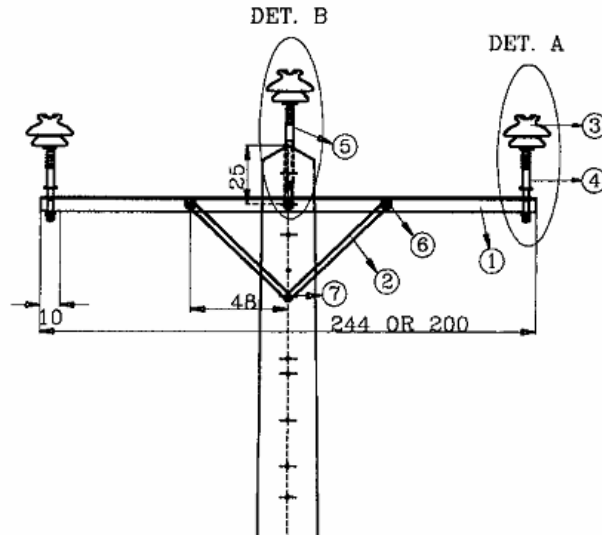


وضعیت زاویه با مقره کششی (کراس آرم دوبل):

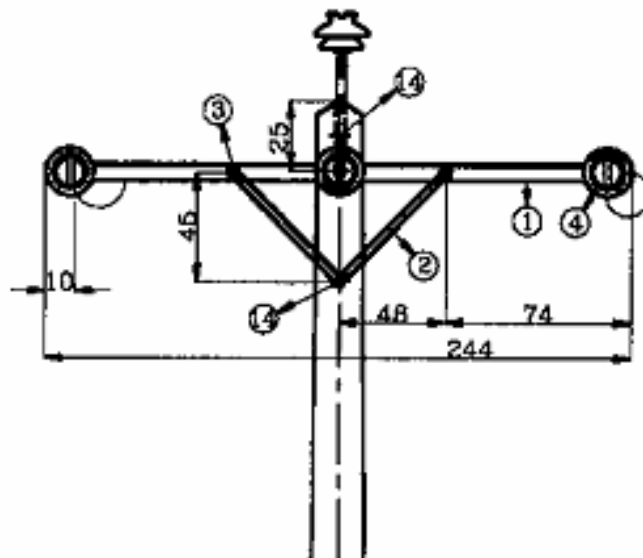


آرایش تک مداره موسوم به افقی با کراس آرم ۲/۴۴ متری

وضعیت عبوری با مقره سوزنی:

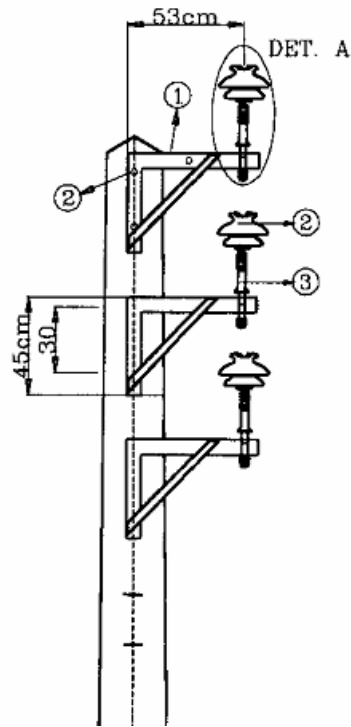


وضعیت زاویه با مقره کششی (کراس آرم دوپل):

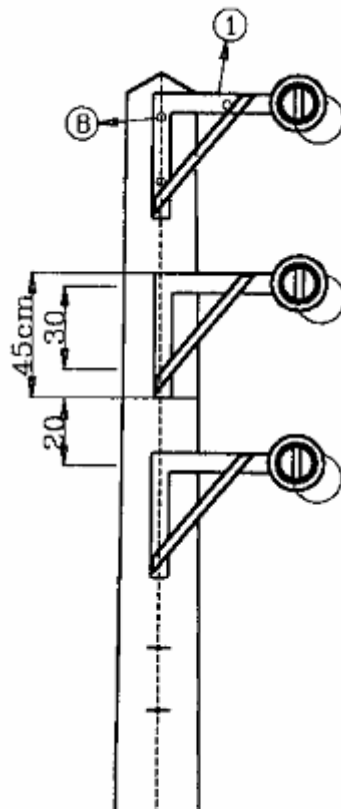


آرایش تک مداره موسوم به عمودی با کنسول پرچی

وضعیت عبوری با مقره سوزنی:

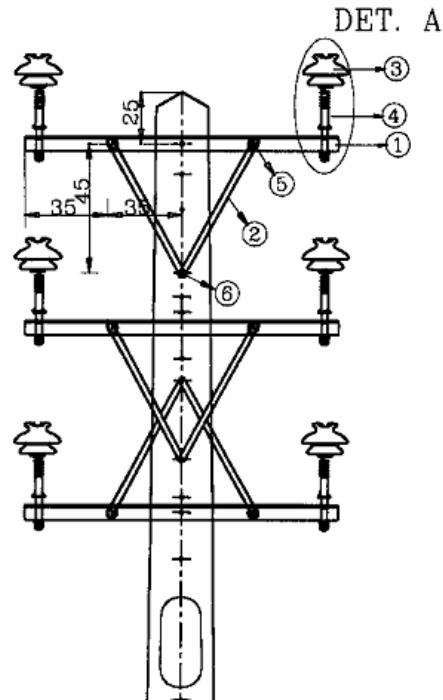


وضعیت زاویه با مقره کششی (کنسول دوپل):

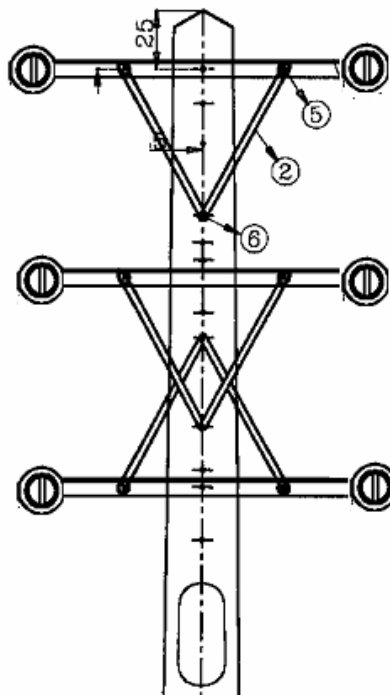


آرایش دو مداره موسوم به عمودی با سه کراس آرم ۱/۵ متری

وضعیت عبوری با مقره سوزنی:



وضعیت زاویه با مقره کششی (کراس آرم دوپل):



شبکه فشار متوسط هوایی با کابل خودنگهدار:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار متوسط هوایی لخت:

- ۱- پایه ها
- ۲- مصالح نصب پایه
- ۳- کابل خودنگهدار فشار متوسط
- ۴- هوک
- ۵- پیچ و مهره چشمی
- ۶- کلمپ میانی کابل خودنگهدار
- ۷- کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار
- ۸- سرکابل
- ۹- سکوی نصب کات اوت و برقیگیر (در صورت نیاز)
- ۱۰- کات اوت یا سکشن تیغه ای (در صورت نیاز)

پایه ها :

انواع پایه ها: ۱- بتونی تیپ اچ ۲- بتونی پیش تنیده ۳- چوبی ۴- فلزی

توضیح:

عموم پایه های مورد استفاده در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان از نوع بتونی تیپ اچ می باشد لکن در نقاط صعب العبور که امکان استفاده از جرثقیل وجود ندارد از پایه های چوبی و فلزی نیز استفاده می گردد. علاوه بر جنس پایه ها، شاخص اصلی دسته بندی پایه ها ارتفاع و میزان نیروی قابل تحمل توسط پایه ها (کیلوگرم فورس) می باشد.

برای مشاهده انواع تیپ شده و استاندارد پایه های بتونی تیپ H بر اساس شاخص های موجود به جدول زیر مراجعه گردد.

نصب پایه در زمین های سست					نصب پایه در زمین های معمولی				
سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر	سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر
۳/۵	۱/۱۹	۰/۹۶	۸۰×۸۰×۱۵۰	۹/۲۰۰	۳	۱	۰/۶۳	۷۰×۶۰×۱۵۰	۹/۲۰۰
۴	۱/۴۴	۱/۲۱۵	۹۰×۹۰×۱۵۰	۹/۴۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۴	۸۰×۷۰×۱۵۰	۹/۴۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۶۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۹۲۵	۸۵×۷۰×۱۵۰	۹/۶۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۸۰۰	۴	۱/۳	۱/۰۱۲۵	۹۰×۷۵×۱۵۰	۹/۸۰۰
۶	۲/۱۳	۱/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰	۵	۱/۶	۱/۱۳۴	۹۰×۷۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰
۷	۲/۵۲	۲/۱۷۸	۱۱۰×۱۱۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰	۶	۱/۹	۱/۴۴۰	۱۰۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰
۹	۲/۹۷	۲/۵۹۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰	۶	۲	۱/۵۸۴	۱۱۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰
۱۰	۳/۴۸	۳/۰۴	۱۳۰×۱۳۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰	۸	۲/۵	۲/۱۶۰	۱۲۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰
۱۲	۴/۰۲	۳/۳۸	۱۳۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰	۱۰	۳/۵	۲/۶۴	۱۲۰×۱۱۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰
۱۴	۴/۶	۳/۹۲	۱۴۰×۱۴۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰	۱۲	۴/۱	۳/۱۲	۱۳۰×۱۲۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰
۱۶	۵/۲	۴/۵	۱۵۰×۱۵۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰	۱۲	۴/۶	۳/۶۴	۱۴۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰

در هنگام نصب پایه های بتونی تیب H لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

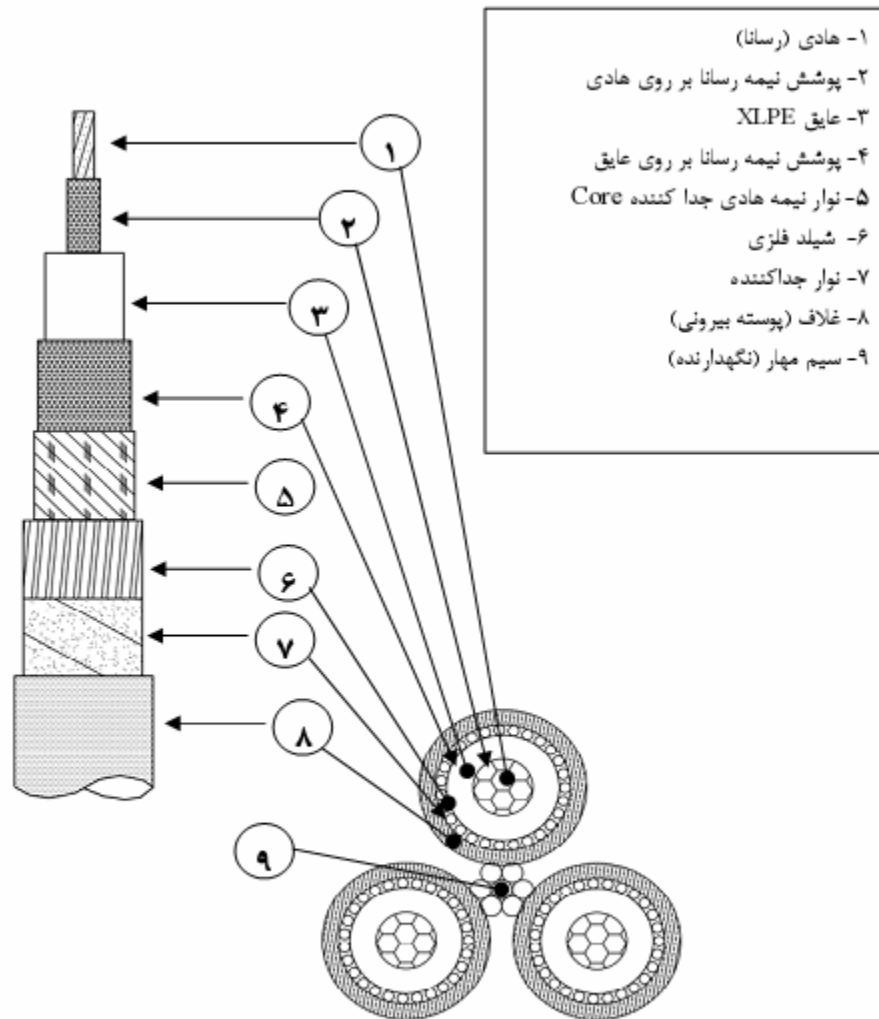
۶. وجود اسناد نظارتی واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع برق مبنی بر تایید برند تجاری سازنده و تایید انجام تست های متداول کارگاهی
۷. بررسی ظاهری پایه جهت پرهیز از استفاده از پایه های آسیب دیده، ترک خورده و ... در هنگام حمل و نقل
۸. بررسی شناسنامه پایه مشتمل بر برند تجاری، قدرت، تاریخ تولید و سپری شدن مدت زمان ۲۸ روزه زمان استراحت پایه
۹. حفر چاله با ابعاد مناسب به منظور دفن و نصب پایه ها (برای مشاهده ابعاد چاله ها متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).
۱۰. وجود مقادیر کافی از مصالح مناسب جهت نصب پایه (برای مشاهده نوع و میزان مصالح متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

مصالح نصب پایه :

برای پایه های بتونی تیب اچ: سیمان پرتلند تیب ۵، شن و ماسه استاندارد، لوله سیمانی (مخصوص زمین سست) توضیح: برای نصب پایه های بتونی تیب اچ، پس از حفر چاله با ابعاد مناسب و نصب محتمل لوله های سیمانی در زمین های سست، پایه را با توجه به زاویه نصب مورد نظر طراح در مرکز چاله قرار داده و بتون گرفته شده با مصالح استاندارد را در اطراف آن ریخته، و بیره می کنیم. ضمناً رار روش متداول در ادارات طراحی توزیع برق گیلان میزان حجم بتون گیری و بتون ریزی برابر با حجم چاله برآورد شده و در دستور کارها لحاظ می گردد.
(برای مشاهده نوع و میزان مصالح مصرفی متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

کابل خودنگهدار فشار متوسط :

کابل های خود نگهدار فشار متوسط در مقاطع به شرح موجود در جدول زیر و با ساختاری مطابق شکل ساخته شده ، مورد استفاده قرار می گیرند:



شکل (1) - برش مقطعی : کابل خودنگهدار فشار قوی - MV ABC

برروی پوشش خارجی هر رشته مونو فاز از کابل ، علایم شناسایی زیر بصورت خوانا بایستی درج گردد:
 دقت شود کلیه نشانه ها بایستی بصورت حروف برجسته با فرو رفته که قابل پاک کردن نباشد روی غلاف خارجی آورده شود.
 نشانه ها بایستی با حروف انگلیسی و در طول کابل در فواصل یک متری تکرار شود.

علامت اختصاری

الف- کابل الکتریکی:

ب- ولتاژ نامی:

پ- شماره استاندارد:

ت- نام کارخانه سازنده:

مثال درج شده

ELECTRIC CABLE (MV-ABC)

12/20 (24) KV , 19/33 (36) KV

IEC 60502-2 و AS/NZS 3599.1

X Y Z

ث- تعداد رشته ها، نوع و سطح مقطع هادیها (بعنوان مثال):

کابل آلومینیوم تک رشته ای با سطح مقطع 70 mm^2 بصورت: $3*(1*70/16) \text{ AL}$ نشان داده شود.

ج- متراژ کابل بایستی بطور دقیق در فواصل یک متری درج گردد.

چ- سال ساخت کابل بایستی در طول کابل درج گردد.

جدول شماره (۱- الف)

کابل های خودنگهدار فشار متوسط هوایی (HV-ABC) با سه رشته کابل منوفاز - دارای شیلد فلزی

نوع هادی: رشته های بهم استرند شده فشرده آلومینیوم (AAC (1350-H19

کابل با عایق - XLPE ولتاژ ۲۰ KV منوفاز - استاندارد IEC 60502-2

کابل استاندارد	راکتانس	ضریب انبساط خطی (طول)	اندوکتانس	مجاز هر فاز در دمای متوسط محیط		جدول تحمل جریان اتصال کوتاه در ۱ ثانیه	مقاومت الکتریکی هادی در ۲۰°C DC [Max. Ω/Km]	قطر تمام شده تقریبی کابل		وزن تقریبی		قطر تمام شده تقریبی هادی هر فاز		ضخامت		ساختار هادی آلومینیومی mm^2 سطح هادی	سایز		
				۳۰°C	۴۰°C			کابل بیخنده شده	هنگام محاسبات نیروی باد	هر فاز	کامل شده (بدون مستخر)	لخت	روکش	عایق	نام			کد	
[F/Km μ]	[Km/ Ω]	[C $^{-1}$]	[mH/Km]	°C $_{30}$	°C $_{40}$	[KA]	[Max. Ω/Km]	[mm]	[mm]	[Kg/m]	[Kg/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	N*mm	[mm 2]		
۰,۱۷۵	۰,۱۶۶	۱,۱۵۵۱۰-۷	۰,۴۶۱	۱۷۰	۱۵۰	۳,۴	۰,۸۶۵	۶۵	۶۲	۲,۰۱۵	۰,۶۶۵	۲۷	۶,۹	۱,۸	۵,۵	۷۵*۲,۶	۳۵	۳۵۳۵	HV-ABC35
۰,۲۰۷	۰,۱۴۸	۱,۱۵۵۱۰-۷	۰,۴۳۵	۳۶۰	۲۳۰	۶,۷	۰,۴۴۳	۷۲	۷۰	۲,۵۳۰	۰,۸۳۵	۳۰	۹,۷	۱,۹	۵,۵	۱۹۵*۲,۲۲	۷۰	۳۵۷۰	HV-ABC70
۰,۲۵۵	۰,۱۳۵	۱,۱۵۵۱۰-۷	۰,۳۹۹	۳۶۰	۳۲۰	۱۱,۳	۰,۲۵۳	۷۷	۷۶	۳,۲۲۷	۱,۰۶۵	۳۳	۱۲,۹	۲,۰	۵,۵	۳۷۵*۲,۱۳	۱۲۰	۳۵۱۲۰	HV-ABC120
۰,۲۶۷	۰,۱۳۳	۱,۱۵۵۱۰-۷	۰,۳۸۵	۴۱۰	۳۶۵	۱۴,۰	۰,۲۰۶	۸۳	۸۰	۳,۸۱۰	۱,۲۵۷	۳۵	۱۴,۳	۲,۰	۵,۵	۳۷۵*۲,۳۵	۱۵۰	۳۵۱۵۰	HV-ABC150

* سطح مقطع های استاندارد شده شبکه های توزیع ایران (پرمصرف) بصورت حروف برجسته تر نمایش داده شده اند.

* قطر تقریبی هر فاز با تله ن ۵٪ و وزن تقریبی هر فاز با تله ن ۳٪.

شرح جزییات فرآیند کابل کشی شبکه هوایی با کابل خودنگهدار:

- ۱- برای این منظور قرقه کابل در ابتدای مسیر به گونه ای بر روی خرک قرار می گیرد که سر آزاد کابل در قسمت بالایی قرقه قرار گیرد.
- ۲- پس از قرار دادن کلمپ های آویز میانی و انتهایی در محل مربوطه، پولی های مخصوص کابل کشی با کابل خودنگهدار بر روی دم خوکی های منصوبه بر روی تمامی پایه ها نصب می گردد.



- ۳- جوراب کابل را به انتهای مخروطی شده کابل خودنگهدار متصل کرده و سر جوراب را به ماسوره متصل می کنیم.

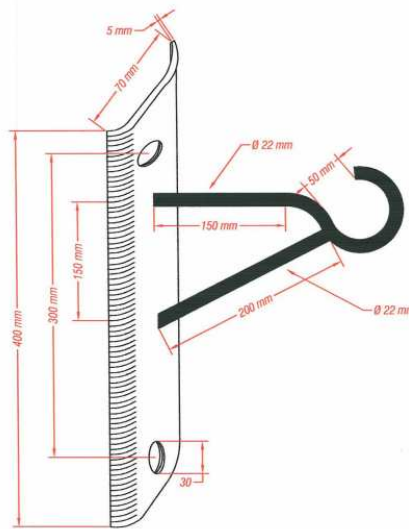


- ۴- سر دیگر ماسوره را به طناب راهنما بسته و طناب را در طول مسیر از یکایک پولی های منصوبه بر روی پایه ها عبور می دهیم و در انتهای مسیر به وینچ یا عامل کشنده مناسب متصل کرده و سرانجام با کشیدن طناب کابل را در مسیر هدایت می کنیم.
- ۵- در مرحله آخر سیم بانان به کمک چرخ زنجیر و گیره قورباغه فلش کابل را تنظیم کرده و مسنجر کابل را در محل پایه ها در کلمپ مربوطه فیکس می نمایند.



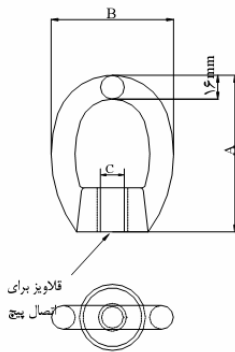
هوک:

جهت آویزان نمودن قلاب میانی بر روی پایه بتونی (عبوری) مورد استفاده قرار می گیرد. براق باید دارای پوشش گالوانیزه گرم بوده و به شکل زیر ساخته شود



پیچ و مهره چشمی:

جهت آویزان نمودن قلاب انتهایی بر روی پایه بتونی (زاویه یا انتهایی) مورد استفاده قرار می گیرد. براق باید دارای پوشش گالوانیزه گرم بوده و به شکل زیر ساخته شود. برای این منظور مهره چشمی با مشخصات موجود در جدول زیر را به انتهای پیچ ساده (نمره ۱۶) عبوری از پایه بسته و مورد استفاده قرار می دهیم.



شکل ۳-۱۱- مهره چشمی

جدول ۳-۷- مشخصات فنی سه نمونه مهره چشمی

اندازه C (mm)	اندازه B (mm)	اندازه A (mm)	حداقل قدرت مکانیکی (kg)	
۱۶	۷۰	۹۰	۵۶۰۰	نوع اول
۱۶	۵۴	۶۶/۷	۹۹۰۰	نوع دوم
۱۶	۶۴	۷۵	۹۹۰۰	نوع سوم



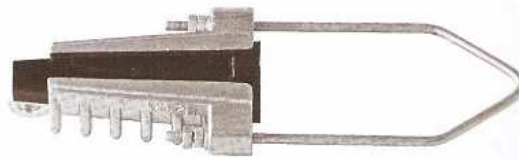
کلمپ میانی کابل خودنگهدار:

این براق برای اتصال مسنجر کابل خودنگهدار به هوک منصوبه بر روی پایه در زوایای کمتر از ۳۰ درجه مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور مسنجر کابل خودنگهدار پس از تنظیم فلش در داخل گیره قرار گرفته، فیکس می گردد.



کلمپ انتهایی کابل خودنگهدار:

این یراق برای اتصال مسنجر کابل خودنگهدار به مهره چشمی منصوبه بر روی پایه های انتهایی و یا پایه های واقع در زوایای بیش از ۳۰ درجه مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور مسنجر کابل خودنگهدار در پایه انتهایی پس از تنظیم فلش در داخل گیره قرار گرفته، فیکس می گردد. در مورد زوایای بیش از ۳۰ درجه از دو عدد کلمپ انتهایی برای اتصال مسنجر کابل به هوک استفاده می شود. در ذیل نمونه های متداول کلمپ انتهایی نشان داده شده است:



سرکابل :

برای اتصال کابل های خودنگهدار فشار متوسط به سایر تجهیزات و تاسیسات الکتریکی از تجهیزاتی به نام سرکابل استفاده می گردد.

در حال حاضر استفاده از دو سرکابل حرارتی و سرد (هات شرینگ و کلد شرینگ) در توزیع برق گیلان متداول بوده، برای نصب در شبکه مورد استفاده قرار می گیرد.

معمولاً کلیه وسایل و لوازم نصب سرکابل در داخل پکیجی موسوم به کیت سرکابل قرار گرفته و در بازار به فروش می رسد. عموماً بر چسبی بر روی کیت سرکابل نصب گردیده و اطلاعات کلیدی سرکابل مشتمل بر: داخلی یا هوایی بودن، مقطع کابلی که سرکابل می خورد، آلومینیوم یا مس بودن هادی کابل و با آرمور یا بدون آرمور بودن کابل، در آن ذکر می گردد. (بعضی از کارخانجات سرکابل های موسوم به مولتی سکشن تولید نموده و در برچسب اطلاعاتی آن مقاطع مجاز کابلهایی را که سرکابل می خورند به صورت بازه ی مقطعی ذکر می کنند). بدیهی است بررسی اطلاعات مذکور توسط ناظرین صورت گرفته بسیار حایز اهمیت می باشد.

روش نصب سرکابل حرارتی یا هات شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ روکش نهایی
- ✓ تیوپ استرس کنترل
- ✓ بشقابک
- ✓ کابلشواصلی
- ✓ کابلشوارت
- ✓ نوار های استرس کنترل
- ✓ نوار های آب بندی
- ✓ گریس سیلیکون
- ✓ دستمال الکی
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و یا هدف جلوگیری از اتصال مس آلومینیوم)
- ✓ فتر حلقه شونده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و یا هدف فیکس کردن ارت تا شده روی آرمور)
- ✓ دستورالعمل نصب

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقاً به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم. همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده ، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۵ سانت باولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته ، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۵ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در مرحله بعد چسب آب بندی (قرمز رنگ) را باز نموده و دقیقاً در انتهای روکش نهایی کابل کراسلینک (زیر ارت های برگردانده شده) چسب پیچی می کنیم. پس از آن فتر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده ، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب آب بندی (قرمز رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاماً با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکی تمیز می نماییم.

در مرحله بعد متناسب با طول کابلشو بخشی از قسمت انتهایی XLPE را بوسیله دستگاه XLPE بردار لخت کرده ، کابلشو زده و پرس می نماییم.

در مرحله بعد نوار استرس کنترل (زرد رنگ) را دقیقاً در محل مرزی بین XLPE و گرافیت برداشته نشده می پیچانیم. (حدود ۲ سانت در هر طرف مرز مذکور باولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و سپس قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (قرمز رنگ) نوار پیچی می نماییم.

در مرحله بعد تیوپ استرس کنترل (سیاه رنگ) به روی کابل هدایت کرده و دقیقاً در محل مماس بر روکش نهایی کابل کراسلینک فیکس کرده با حرارت شعله (آبی با نوک زرد) نصب می نماییم.

سپس روکش نهایی سرکابل (قرمز رنگ) را از طرفی که داخلش چسب خورده است به روی کابل هدایت نموده (البته حتماً چسب مذکور را جدا می کنیم) و دقیقاً در محل انتهای نوار آبندی موجود روی روکش XLPE کابل فیکس نموده، با حرارت شعله (آبی با نوک زرد) نصب می نماییم.

در مرحله بعد به منظور نصب بشقابک ها (عموماً یکی برای سرکابل های داخلی و سه عدد برای سرکابل های هوایی در کیت مربوطه موجود است) چسب کاغذی داخل آنها را جدا نموده و برابر با دستورالعمل نصب در محل مربوطه قرار داده با حرارت دادن فیکس می کنیم.

روش نصب سرکابل سرد یا کلده شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ سرکابل
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و با هدف جلوگیری از اتصال مس آلومنیوم)
- ✓ سیم قلع اندود
- ✓ فنر حلقه شونده
- ✓ نوار آب بندی (سیاه رنگ)
- ✓ نوار آب بندی (خاکستری رنگ)
- ✓ چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ)
- ✓ نوار نیمه هادی
- ✓ کابلشو اصلی
- ✓ کابلشو ارت
- ✓ گریس سیلیکون
- ✓ دستمال الکلی

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقاً به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم. همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده ، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۲ سانت با اولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته ، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۲ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در این مرحله نوار آب بندی سیاه رنگ را در حدود ۵ سانتی متر از انتهای آرمور لخت شده پیچانده و فیکس می کنیم. در مرحله بعد سیم های ارت برگردانده شده را توسط سیم قلع اندود در فاصله ۵ سانتی متری از انتهای آرمور فیکس نموده، پس از آن فنر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده ، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلیکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکلی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاماً با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکلی تمیز می نماییم.

در مرحله بعد نوار نیمه هادی را دقیقاً بر روی منطقه نیمه هادی لخت نشده می پیچیم (دقت می کنیم که قسمت نوشته دار نوار نیمه هادی به سمت بیرون قرار گرفته باشد).

در مرحله بعد قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (خاکستری رنگ نازک) نوار پیچی می نماییم. سپس از زیر همین قسمت نوار پیچی شده مصیط را با گریس سیلکون آغشته نموده این عمل را تا روی سیم های ارت بر گردانده شده ادامه می دهیم.

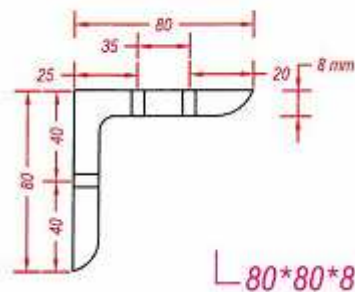
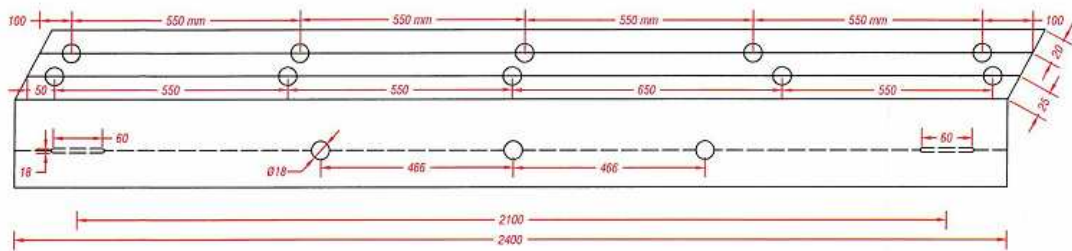
در این مرحله سرکابل کلد را به داخل کابل هدایت نموده ، انتهای آن را در نزدیکی سیم های قلع اندود بسته شده روی ارت قرار داده و شروع به کشیدن و باز کردن فنر می نماییم.

توجه:

سرکابل های کلد شرینگ هوایی دارای ۶ بشقابک و نمونه های داخلی آن دارای ۴ بشقابک باز شونده می باشند.

سکوی نصب کات اوت و برق گیر (در صورت نیاز):

ظاهری شبیه به کراس آرم داشته لکن با طول ثابت ۲۴۰ سانتی متر و از نبشی ۸×۸×۸۰ به صورت گالوانیزه گرم با ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ میکرون ساخته می شود (کلیه سوراخ ها: فی ۱۸):



کات اوت فیوز یا سکشن تیغه ای (بسته به نیاز) :

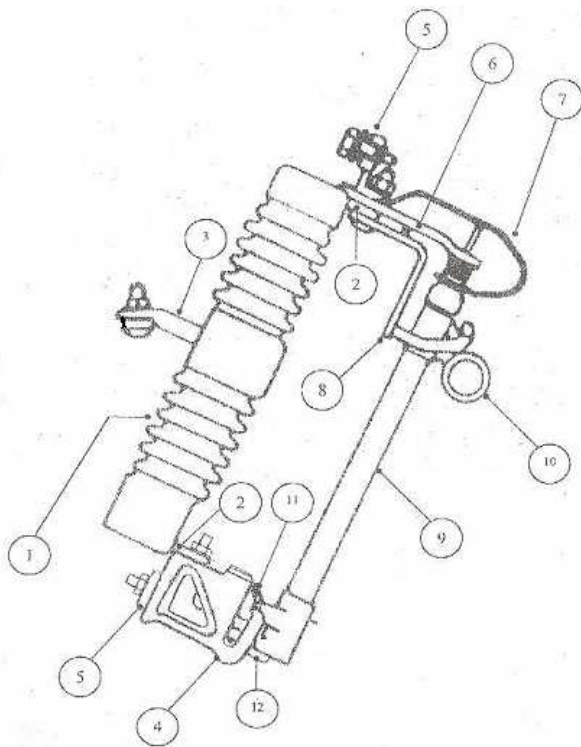
طراحان شبکه توزیع برای جدا کردن مانوری خطوط انشعابی گاه از کات اوت فیوز و یا سکشن تیغه ای استفاده می کنند. هر چند امروزه در مواردی برای برآورده شدن میاز مشروح از سکسیونر های هوایی SF6 استفاده می گردد:

کات اوت فیوز ها با جریان نامی ماکزیمم ۱۰۰ آمپر حسب مقره ی بکار رفته در آنها با فواصل خزشی گوناگون (۱۶، ۲۰، ۲۵ و ۳۱ میلیمتر بر کیلوولت) برای شرایط آب و هوایی مختلف ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند. در توزیع برق گیلان با توجه به متوسط بودن شرایط آب و هوایی می بایست از کات اوت فیوز های با حداقل فاصله خزش ۴۴۰ میلیمتر استفاده گردد. در هنگام نصب کات اوت روی سکو(نبشی)دقت گردد که براکت مربوطه مطابق شکل زیر حتما نصب گردیده و زاویه قرار گیری کات اوت رعایت شده باشد.

در اشکال زیر نمای یک کات فیوز به همراه نحوه ی اتصال آن بت دستک و سپس به سکو نشان داده شده است:

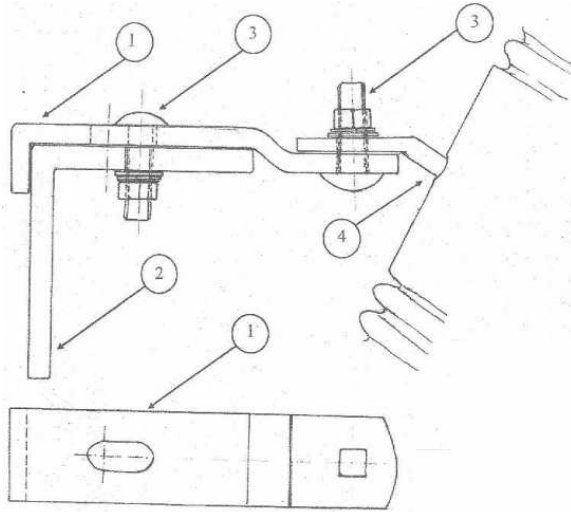


اجزای تشکیل دهنده کات اوت فیوز:



- ۱) پایه فیوز (مقره)
- ۲) پایه فلزی فوقانی و تحتانی
- ۳) پایه فلزی میانی
- ۴) مفصل
- ۵) کلمپ بالایی و زیرین
- ۶) شاسی فولادی نگهدارنده قطعات بالایی
- ۷) کنتاكت ثابت بالایی
- ۸) جرقه گیر
- ۹) فیوز گیر (Fuse Holder)
- ۱۰) قلاب فیوز گیر
- ۱۱) لولایی فیوز گیر
- ۱۲) لینک فیوز گیر

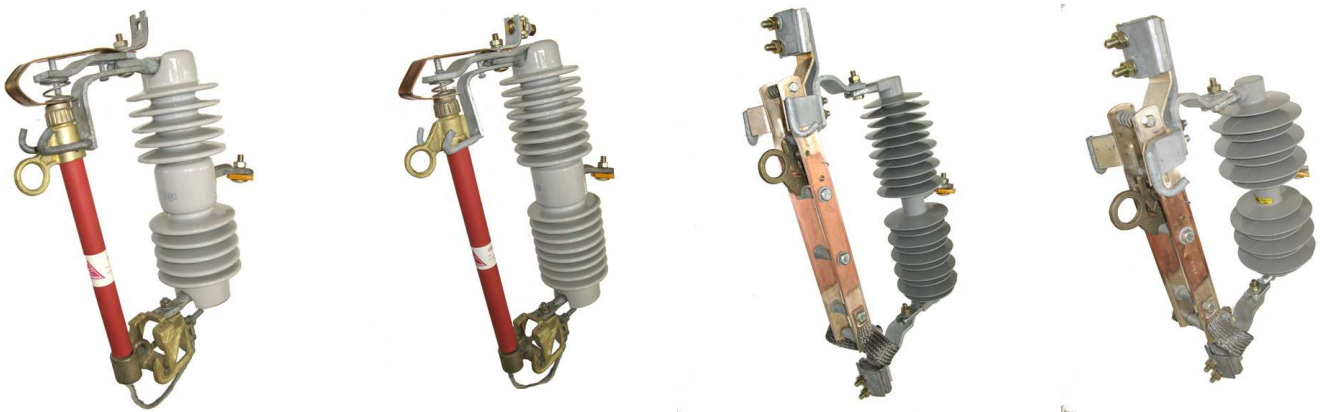
اجزای مربوط به نصب کات اوت فیوز روی سکو:



- (۱) براکت (دستک)
- (۲) سکوی نصب کات اوت و برقیگیر (نبشی ۸)
- (۳) پیچ و مهره های نگهدارنده
- (۴) کات اوت فیوز

توجه :

بدیهی است کات اوت فیوز ها علاوه بر وظیفه قطع و وصل می توانند حسب بند فیوز بکار رفته در آنها نقش حفاظت در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه نیز داشته باشند. لکن با توجه به محدودیت آمپراژ بند فیوز های موجود در بازار (حداکثر ۶۳ آمپر) در مواردی که آمپراژ نامی خطوط هوایی طراحی شده زیاد باشد و قصد طراح از پیش بینی وسیله قطع کننده صرفا مانور و قطع و وصل شبکه انشعابی باشد به جای کات اوت فیوز از سکشن های تیغه ای (۲۰۰، ۴۰۰ یا ۶۳۰ آمپر) استفاده می نمایند. البته باید توجه داشت که کات اوت فیوز ها و یا سکشن های تیغه ای توانایی قطع و وصل مدارهای با جریان های زیاد را ندارند. لذا بسته به اهمیت خط و دیدگاههای بهره برداری در برخی موارد از سکسیونر های هوایی SF6 (قابل قطع در زیر بار) استفاده می گردد.



نمونه هایی از سکشن یا کات اوت سویچ با آمپراژ ها و فواصل خزشی مختلف

هند بوک جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع
با اولویت روش های متداول در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
فصل چهارم
شبکه های فشار متوسط زمینی

هدف گذاری:

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث شبکه های فشار متوسط زمینی
آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث شبکه های فشار متوسط زمینی

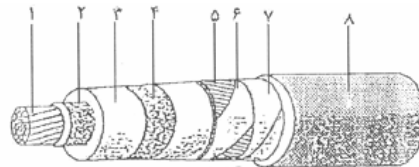
شبکه فشار متوسط زمینی:

لیست اقلام مصرفی در شبکه های فشار متوسط زمینی:

- ۱- کابل های فشار متوسط
- ۲- مصالح مصرفی کابل کشی
- ۳- کیت سر کابل

کابل های فشار متوسط:

کابل های فشار متوسط در انواع گوناگون روغنی، کاغذی، کراسلینک و ... ساخته می شوند. لکن بدلیل کیفیت مطلوب، نصب و تعمیر نگهداری آسان، و تنوع زدایی در حال حاضر، در توزیع برق گیلان صرفاً از نمونه های XLPE استفاده می گردد. کابل های فشار متوسط XLPE در مقاطع به شرح ذیل با هادی مسی یا آلومینیومی ساخته شده و برای انتقال انرژی در شبکه توزیع مورد استفاده قرار می گیرند:



ردیف	شرح	ردیف	شرح
۱	هادی چند مفتولی	۵	پوشش الکترواستاتیکی فلزی
۲	پوشش الکترواستاتیکی روی هادی	۶	نوار مسی (به صورت مارپیچی)
۳	عایق	۷	زره
۴	پوشش الکترواستاتیکی روی عایق	۸	غلاف خارجی

کدهای کابل ها طبق استاندارد VED

رشته		
NY	مانند:	کابل نرم شده با سیم مسی
NA	مانند:	کابل نرم شده با سیم آلومینیومی
Y	مانند:	عایق PVC (اولین Y در ردیف علامتگذاری)
۲Y	مانند:	عایق PE (اولین ۲Y در ردیف علامتگذاری)
۲X	مانند:	عایق XLPE (اولین ۲X در ردیف علامتگذاری)
هادی هم مرکز و پوشش الکترواستاتیکی فلزی		
C	مانند:	حفاظ شامل هادی مسی هم مرکز
CW	مانند:	هادی هم مرکز با سیم های مسی که بصورت موجی شکل داده شده و همراه نوار مسی مارپیچی می باشد.
CE	مانند:	هادی هم مرکز با سیم مسی و نوار مسی به صورت مارپیچی روی هر رشته به صورت جداگانه به کار رفته است.
S	مانند:	پوشش الکترواستاتیکی از سیم های مسی و نوار مسی که به صورت مارپیچی استفاده شده است.
SE	مانند:	پوشش الکترواستاتیکی از سیم های مسی و نوار مسی که به صورت جداگانه در هر رشته به کار رفته است.
(F)	مانند:	پوشش ضد آب به صورت طولی

زره

F	مانند:	زره گالوانیزه از سیم فولادی تخت
Gb	مانند:	زره گالوانیزه از نوار فولادی به صورت مارپیچی
R	مانند:	زره به صورت مفتول فولادی قلع اندود
غلاف		
K	مانند:	غلاف سربی
Y	مانند:	غلاف PVC (دومین Y در ردیف علامتگذاری)
۲Y	مانند:	غلاف PE (دومین ۲Y در ردیف علامتگذاری)
J	مانند:	کابل شامل رشته با رنگ سبز - زرده، با هادی حفاظتی
O	مانند:	کابل بدون رشته با رنگ سبز - زرد، بدون هادی حفاظتی

جدول (ب-۳) جریان قابل حمل توسط کابل XLPE با سطح ولتاژ

۱۹/۲۳ KV و ۱۲/۷/۲۲ KV ، ۶/۳۵/۱۱ KV

اندازه مادی (mm ²)	در هوا		در زمین		سرهشته (A)
	تکرشتهای *		تکرشتهای *		
	مثالی (A)	تخت (A)	مثالی (A)	تخت (A)	
	مادیهای مسی				
۳۵			۱۸۰		۱۷۰
۵۰	۲۴۵	۲۹۵	۲۲۵	۲۲۰	۲۱۰
۷۰	۳۰۰	۳۶۵	۲۷۵	۲۷۰	۲۵۵
۹۵	۳۶۰	۴۵۰	۳۳۰	۳۲۰	۲۹۵
۱۲۰	۴۲۵	۵۲۰	۳۸۰	۳۶۰	۳۳۵
۱۵۰	۴۸۵	۵۹۰	۴۳۰	۴۱۰	۳۷۵
۱۸۵	۵۵۰	۶۷۰	۴۹۰	۴۶۰	۴۲۰
۲۴۰	۶۵۰	۸۰۰	۵۷۰	۵۷۰	۴۸۰
۳۰۰	۷۴۰	۹۲۰	۶۵۰	۶۰۰	۵۳۰
۴۰۰	۸۵۰	۱۰۷۰	۷۴۰	۶۹۰	۵۹۰
۵۰۰	۹۸۰	۱۲۵۰		۷۶۰	۸۳۰
	مادیهای آلومینیومی				
۳۵			۱۴۵		۱۳۵
۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۱۷۵	۱۷۰	۱۶۰
۷۰	۲۳۵	۲۸۵	۲۱۵	۲۱۰	۱۹۵
۹۵	۲۸۰	۳۴۵	۲۶۰	۲۵۰	۲۳۰
۱۲۰	۳۳۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۸۰	۲۶۰
۱۵۰	۳۷۵	۴۵۵	۳۳۵	۳۲۰	۲۹۰
۱۸۵	۴۳۰	۵۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰
۲۴۰	۵۱۰	۶۲۰	۴۶۰	۴۱۵	۳۸۰
۳۰۰	۵۸۰	۷۱۰	۵۲۰	۴۷۵	۴۲۵
۴۰۰	۶۸۰	۸۴۰	۶۰۰	۵۵۰	۴۸۰
۵۰۰	۷۹۰	۹۸۰		۶۱۰	۶۵۰

• پوشش الکترواستاتیکی از سیم مسی، بدون زره

توجه گردد برند شرکت سازنده کابل مورد تایید دفتر مهندسی شرکت توزیع برق گیلان بوده و اسناد مثبته مربوطه مبنی بر انجام تست های متداول موجود باشند.

مصالح مصرفی کابل کشی فشار متوسط:

دو روش متعارف برای کابل کشی زمینی وجود دارد:
روش اول روش طراحی و ساخت کانال بتونی و عبور کابل ها از داخل کانال که در حوزه توزیع متداول نمی باشد.
روش دوم حفر کانال خاکی (ترانشه) و دفن کابل مطابق با دیتایل و استانداردهای ذیل:

برای انجام فرآیند کابل کشی در ترانشه خاکی به صورت استاندارد از مصالح به شرح ذیل استفاده می گردد:

- ۱- ماسه بادی
- ۲- آجر فشاری
- ۳- نوار ززر هشدار دهنده
- ۴- لوله پی وی سی فشار قوی (در صورت لزوم)

شرح فرآیند کابل کشی فشار متوسط زمینی:

مرحله اول: آماده سازی کانال

برای انجام کابل کشی فشار متوسط زمینی در اولین مرحله برای حفر کانال استاندارد (____) با ابعاد به شرح ذیل اقدام می گردد:

عمق کانال جهت کابل کشی فشار متوسط:

پایه رو	موازی با خیابان فاقد پیاده رو (درجه ۲)	موازی با خیابان اصلی و عبور از عرض هر نوع خیابان	
۱/۱۰	۱/۳۰	۱/۵۰	عمق کانال حفر شده (متر)

توجه:

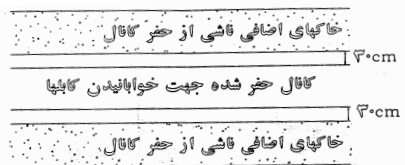
مقادیر ارایه شده در جدول فوق برای کابل کشی به صورت طبقاتی (عمودی) معتبر نبوده و اساساً کابل کشی طبقاتی به دلیل مشکلات ناشی از حفاری حاصل از بروز عیب در کابل های در حال بهره برداری چندان متداول نمی باشد. لذا در موارد خاص و ناگزیر برای کابل کشی طبقاتی عمق کانال باید به گونه ای محاسبه و اجرا گردد که حداقل فاصله بالاترین کابل از سطح زمین در موازات خیابان ها و عرض آنها به ترتیب از ۶۰ و ۱۰۰ سانتی متر کمتر نبوده و فاصله عمودی کابل ها از یکدیگر حداقل ۲۰ سانتی متر باشد.

عرض کانال جهت کابل کشی فشار متوسط:

حداقل عرض برای حفر کانال و دفن حداکثر سه رشته کابل (تک کور یا سه کور) برابر با ۵۰ سانتی متر لحاظ می گردد. برای قرار دادن بیش از دو رشته کابل عرض کانال از فرمول زیر قابل محاسبه می گردد:

$$30 + (10 \times (n - 1)) = \text{حداقل عرض کانال}$$

پس از معین شدن ابعاد حفاری به شرح فوق عملیات حفاری آغاز می گردد. در هنگام انجام عملیات حفار دقت گردد که خاک های اضافی ناشی از حفر کانال مطابق شکل در فاصله حداقل ۳۰ سانتی متری دهانه ریخته شود:



پس از آن بستر کانال را کاملا صاف و تمیز نموده، کوبانده، آن را با ۱۰ الی ۱۵ سانتی متر ماسه بادی نرم می پوشانیم.

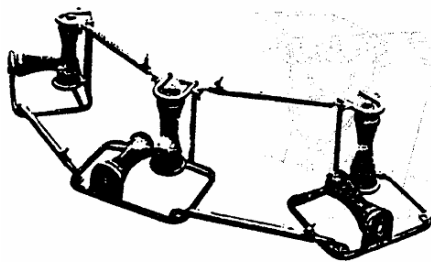
مرحله دوم: خواباندن کابل در داخل کانال

برای باز کردن کابل از روی قرقره و خواباندن آن در کانال سه روش متعارف به شرح ذیل وجود دارد:

۱- روش استفاده مستقیم از تریلر کابل و یا هر وسیله ای که قرقره روی آن سوار گردد: استفاده از این روش صرفا در مواردی که هیچ مانعی در مسیر کانال وجود نداشته باشد امکان پذیر می باشد (مسیر باید فاقد موارد ضروری استفاده از لوله باشد). فرآیند کابل کشی به این صورت خواهد بود که وسیله حامل قرقره به آرامی در کنار کانال حرکت کرده و تعداد مناسبی از کارگران کابل باز شده از روی قرقره را به آرامی به داخل کانال هدایت کرده و در آنجا می خوابانند.

۲- روش کشیدن کابل با دست:

ساده ترین روش برای کشیدن کابل با دست به این صورت می باشد که قرقره کابل در ابتدای کانال بر روی حرکت قرار گرفته و غلطک های مخصوص کابل کشی (شکل زیر) در تمامی مسیر کانال (هر ۳ الی ۴ متر) مستقر می گردند.



شکل (۳-۱۳) غلطک زاویه



شکل (۳-۱۲) غلطک کابل

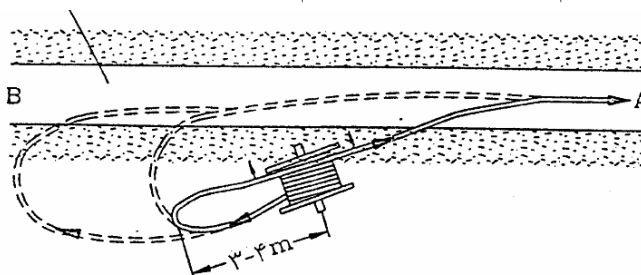
سپس مجموعه ای از کارگران سر کابل را گرفته و در طول کانال پیش می روند به طوری که دنباله کابل بر روی غلطک های منصوبه افتاده و می غلتد.

در صورتی که غلطک برای استقرار در مسیر موجود نباشد باید از تعداد زیادی کارگر (یک نفر به ازای هر ۴ الی ۶ متر) در طول مسیر استفاده گردد و بدین ترتیب کابل دست به دست کشیده تا به انتهای مسیر برسد.

در شرایطی که طول مسیر کابل کشی خیلی طولانی باشد و کارگر و غلطک به تعداد کافی موجود نباشد می توان از روشی به شرح ذیل بهره جست:

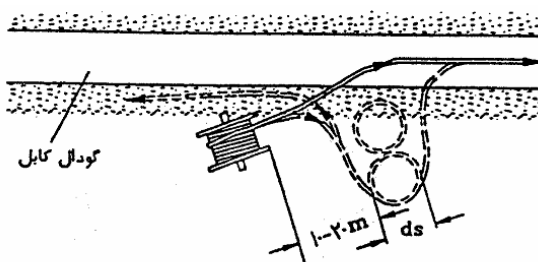
حرکت و قرقه کابل را در وسط مسیر کابل کشی (به لحاظ طولی) قرار داده و بسته به شرایط مشروح به یکی از این دو روش عمل می کنیم:

اگر نیمی از کانال فاقد معارض عبور حلقه کابل باشد (فاقد موارد ضروری استفاده از لوله) مطابق شکل زیر عمل نموده و پس از کشیدن کابل در نیمه اول (A) براساس اصول مذکور در فوق، اینبار کابل را اندک اندک به صورت حلقه از پشت قرقه باز کرده و در مسیری دوم (B) در کانال قرار می دهیم.



شکل (۱۴-۳) کشیدن کابل بصورت حلقه

اما اگر هر دو نیمه از کانال دارای معارض ورود کابل از بالا (شامل موارد ضروری استفاده از لوله) باشد، مطابق شکل زیر عمل نموده و پس از کشیدن کابل در نیمه از مسیر، دنباله کابل را به صورت 8 بر روی زمین قرار داده و پس از آن کابل را از مقادیر حلقه شده به صورت 8 شده به داخل کانل هدایت نموده و به همین سیاق تا پایان مسیر پیش می بریم.



شکل (۱۵-۳) کشیدن کابل بصورت شکل 8

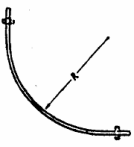
۳- روش کشیدن کابل با وینچ:

این روش برای مواردی مناسب است که موانع و تعداد خم های کمی در مسیر وجود داشته باشد. معمولاً در مسیر های کوتاه قرقه در ابتدای مسیر قرار گرفته و وینچ در انتهای کانال مستقر می شود. حتماً دقت گردد که بستر و اطراف کانال قبل از حرکت کابل کاملاً تمیز بوده و فاقد هرگونه سنگریزه یا برآمدگی باشد. ضمناً لازم است غلتک ها (هر ۳ الی ۴ متر) در طول مستقر شده و همواره چک گردد تا در صورت جابجا شدن آنها بلافاصله کار متوقف گردد. برای آغاز فرآیند کابل کشی

پس از اتصال انتهای کابل را به جوراب، طناب یا راهنمای مناسب را به چشمی انتهای جوراب وصل نموده و در انتهای مسیر به وینچ متصل می کنیم. نکته ناگفته اینکه در صورت فاقد زره بودن کابل های مورد استفاده، لازم است به جای جوراب کابل از گیره سر کابل استفاده گردد. بدین صورت که گیره سر کابل مستقیماً به هادی متصل گردیده و کشش وارده موجب آسیب دیدگی عایق نخواهد شد. ضمناً برای پرهیز از ورود نیروی کششی بیش از حد و مخرب به کابل لازم است یک عدد دینامومتر در مسیر کشنده قرار گرفته و یا نیروی وارده توسط مواد با تحمل محدود در برابر کشش (پاره شونده) کنترل گردد.

دقت شود در هنگام حفر کانال و کابل گذاری زوایای خمش داده شده با کابل ها بیش از حدود مجاز (جدول زیر) نباشد:

جدول (۱-۱)

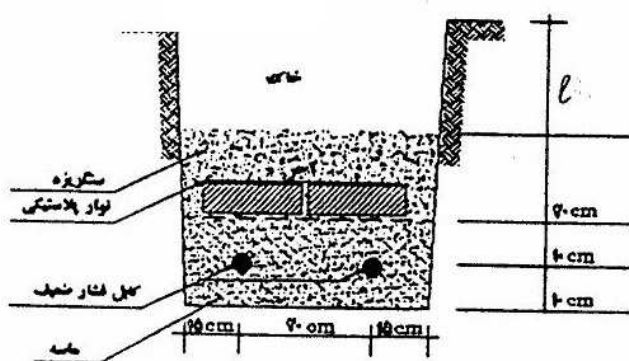
	$U/U_0 > 0.16/1$ کیلوولت	$U/U_0 \leq 0.16/1$ کیلوولت	کابل با عایق پلاستیکی
	$R = 15 \times d$	$R = 12 \times d$	کابل چنلرته
	$R = 15 \times d$	$R = 15 \times d$	کابل نکرته

که d قطر خارجی کابل و R حداقل شعاع خمش کابل می باشد.

مرحله سوم: پوشاندن کابل:

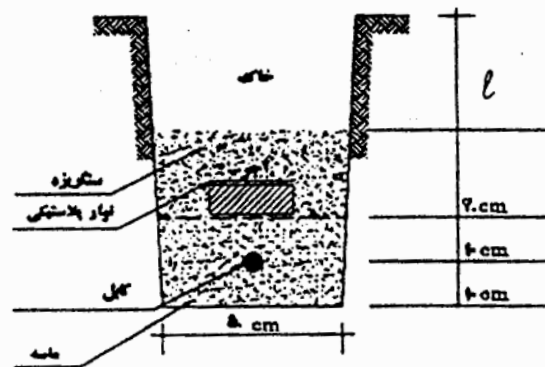
پس از قرار گرفتن کابل بر روی بستر ماسه ای کف کانال، روی آن را با ۱۵ سانتی متر ماسه نرم پوشانده و سپس سطح کانال را با آجر فشاری فرش می کنیم. (استفاده از ۱۰ آجر به ازای هر یک متر از هر کابل توصیه می گردد). در مرحله بعد روی آجر ها را با نوار زرد هشدار دهنده فرش می کنیم و روی آن را با ۲۰ سانتی متر سنگریزه پوشانده و در پایان باقی مانده حجم کانال را با خاک های اضافی ناشی از حفر اولیه پر می کنیم. (در توزیع برق گیلان استفاده از لایه ۲۰ سانتی سنگریزه متداول نبوده و به جای آن لایه از خاک نرم بر روی نوار زرد ریخته شده و در پایان باقی مانده حجم کانال را با خاک های اضافی ناشی از حفر اولیه پر می گردد)

دیتایل تصویری کابل کشی فشار متوسط



جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

فشار متوسط در یک ردیف افقی



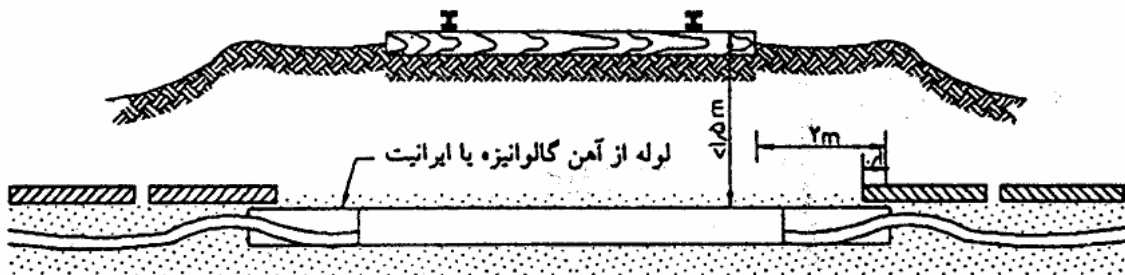
جزئیات کانال خاکی جهت نصب کابل

نکات مورد توجه در فرآیند کابل کشی:

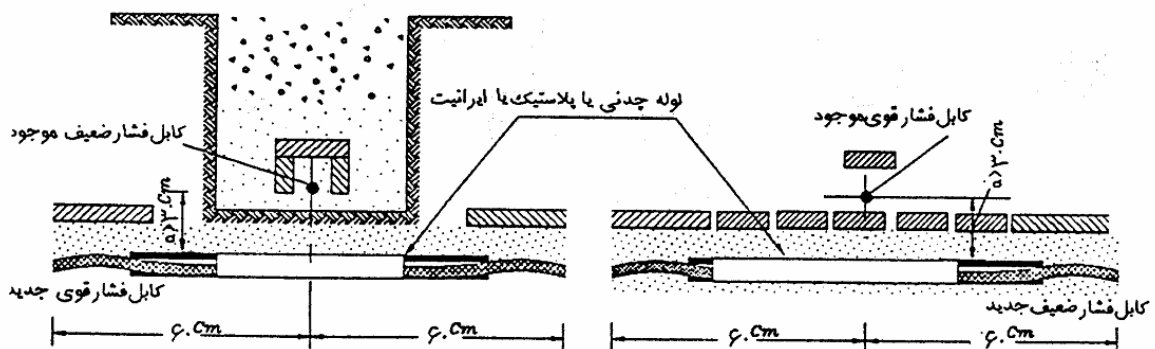
- در هنگام عبور کابل ها از تقاطع خیابان ها، راه آهن و.... استفاده از لوله گالوانیزه یا پی وی سی فشار قوی با سایز مناسب الزامی می باشد. سایز لوله باید به گونه ای انتخاب شود که قطر داخلی آن حداقل ۱/۵ برابر قطر کابل یا دسته کابل های عبوری باشد. چنانچه لوله گذاری قبل از فرآیند کابل کشی صورت گیرد لازم دهانه لوله ها تا زمان کابل کشی مسدود گردیده و از ورود سنگ ریزه به داخل آن جلوگیری گردد. در هنگام عبور کابل از لوله دقت گردد که ورودی لوله بوسیله بالشتک یا مقداری ماسه تسطیح گردیده و موجب صدمه دیدن کابل نگردد. توضیح اینکه معمولاً با توجه به شرایط بهره برداری و یا توسعه و تعمیرات محتمل آتی همواره استفاده از تعدادی لوله به عنوان رزرو توصیه می گردد.
- حالات مختلف تقاطع کابل ها با سایر تجهیزات و تاسیسات بر اساس دیتایل ارایه شده در تصاویر در ذیل مورد قبول می باشد:



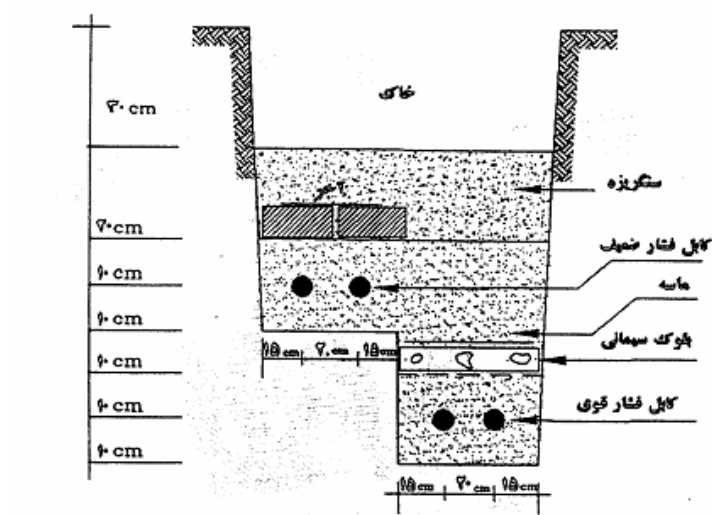
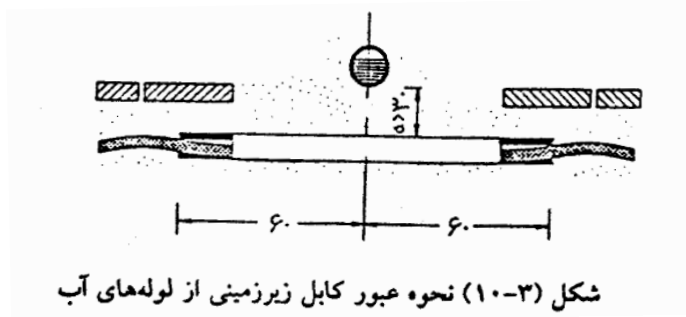
عبور از خیابانها و جادهها



عبور از خطوط راه آهن



شکل (۳-۶) نحوه عبور کابل از کابل موجود زیرزمینی



سرکابل :

برای اتصال کابل های فشار متوسط به سایر تجهیزات و تاسیسات الکتریکی از تجهیزاتی به نام سرکابل استفاده می گردد. در حال حاضر استفاده از دو سرکابل حرارتی و سرد (هات شرینگ و کلد شرینگ) در توزیع برق گیلان متداول بوده، برای نصب در شبکه مورد استفاده قرار می گیرد.

معمولا کلیه وسایل و لوازم نصب سرکابل در داخل پکیجی موسوم به کیت سرکابل قرار گرفته و در بازار به فروش می رسد. عموما برجسیبی بر روی کیت سرکابل نصب گردیده و اطلاعات کلیدی سرکابل مشتمل بر: داخلی یا هوایی بودن، مقطع کابلی که سرکابل می خورد، آلومینیوم یا مس بودن هادی کابل و با آرمور یا بدون آرمور بودن کابل، در آن ذکر می گردد. (بعضی از کارخانجات سرکابل هایی موسوم به مولتی سکشن تولید نموده و در برجسب اطلاعاتی آن مقاطع مجاز کابلهایی را که سرکابل می خورند به ثورت بازه ی مقطعی ذکر می کنند). بدیهی است بررسی اطلاعات مذکور توسط ناظرین صورت گرفته بسیار حایز اهمیت می باشد.

روش نصب سرکابل حرارتی یا هات شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ روکش نهایی
- ✓ تیوپ استرس کنترل
- ✓ بشقابک
- ✓ کابلشواصلی
- ✓ کابلشوارت
- ✓ نوار های استرس کنترل
- ✓ نوار های آب بندی
- ✓ گریس سیلیکون
- ✓ دستمال الکی
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و با هدف جلوگیری از اتصال مس آلومنیوم)
- ✓ فنر حلقه شونده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و با هدف فیکس کردن ارت تا شده روی آرمور)
- ✓ دستورالعمل نصب

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقا به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم.

همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده ، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۵ سانت باولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته ، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۵ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در مرحله بعد چسب آب بندی (قرمز رنگ) را باز نموده و دقیقا در انتهای روکش نهایی کابل کراسلینک (زیر ارت های برگردانده شده) چسب پیچی می کنیم. پس از آن فنر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب آب بندی (قرمز رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاما با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکی تمیز می نماییم.

در مرحله بعد متناسب با طول کابلشو بخشی از قسمت انتهایی XLPE را بوسیله دستگاه XLPE بردار لخت کرده، کابلشو زده و پرس می نماییم.

در مرحله بعد نوار استرس کنترل (زرد رنگ) را دقیقا در محل مرزی بین XLPE و گرافیت برداشته نشده می پیچانیم. (حدود ۲ سانت در هر طرف مرز مذکور با اولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و سپس قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (قرمز رنگ) نوار پیچی می نماییم.

در مرحله بعد تیوپ استرس کنترل (سیاه رنگ) به روی کابل هدایت کرده و دقیقا در محل تماس بر روکش نهایی کابل کراسلینک فیکس کرده با حرارت شعله (آبی یا نوک زرد) نصب می نماییم.

سپس روکش نهایی سرکابل (قرمز رنگ) را از طرفی که داخلش چسب خورده است به روی کابل هدایت نموده (البته حتما چسب مذکور را جدا می کنیم) و دقیقا در محل انتهای نوار آبندی موجود روی روکش XLPE کابل فیکس نموده، با حرارت شعله (آبی یا نوک زرد) نصب می نماییم.

در مرحله بعد به منظور نصب بشقابک ها (عموما یکی برای سرکابل های داخلی و سه عدد برای سرکابل های هوایی در کیت مربوطه موجود است) چسب کاغذی داخل آنها را جدا نموده و برابر با دستورالعمل نصب در محل مربوطه قرار داده با حرارت دادن فیکس می کنیم.

روش نصب سرکابل سرد یا کلد شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ سرکابل
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و یا هدف جلوگیری از اتصال مس آلومینیوم)
- ✓ سیم قلع اندود
- ✓ فنر حلقه شونده
- ✓ نوار آب بندی (سیاه رنگ)
- ✓ نوار آب بندی (خاکستری رنگ)
- ✓ چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ)
- ✓ نوار نیمه هادی
- ✓ کابلشو اصلی
- ✓ کابلشو ارت
- ✓ گریس سیلیکون
- ✓ دستمال الکی

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقاً به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم. همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۲ سانت با ولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۲ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در این مرحله نوار اب بندی سیاه رنگ را در حدود ۵ سانتی متر از انتهای آرمور لخت شده پیچانده و فیکس می کنیم. در مرحله بعد سیم های ارت برگردانده شده را توسط سیم قلع اندود در فاصله ۵ سانتی متری از انتهای آرمور فیکس نموده، پس از آن فنر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاماً با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکی تمیز می نماییم. در مرحله بعد متناسب با طول کابلشو بخشی از قسمت انتهایی XLPE را بوسیله دستگاه XLPE بردار لخت کرده، کابلشو زده و پرس می نماییم.

در مرحله بعد نوار نیمه هادی را دقیقاً بر روی منطقه نیمه هادی لخت نشده می پیچیم (دقت می کنیم که قسمت نوشته دار نوار نیمه هادی به سمت بیرون قرار گرفته باشد).

در مرحله بعد قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (خاکستری رنگ نازک) نوار پیچی می نماییم. سپس از زیر همین قسمت نوار پیچی شده مصیط را با گریس سیلکون آغشته نموده این عمل را تا روی سیم های ارت برگردانده شده ادامه می دهیم.

در این مرحله سرکابل کلد را به داخل کابل هدایت نموده، انتهای آن را در نزدیکی سیم های قلع اندود بسته شده روی ارت قرار داده و شروع به کشیدن و باز کردن فنر می نماییم.

توجه:

سرکابل های کلد شرینگ هوایی دارای ۶ بشقابک و نمونه های داخلی آن دارای ۴ بشقابک باز شونده می باشند.

هند بوک جامع توسعه و احداث شبکه های توزیع
با اولویت روش های متداول در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان
فصل پنجم
پست های توزیع

هدف گذاری:

آشنایی با انواع پست های توزیع

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث پست های هوایی

آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث پست های هوایی

آشنایی با انواع تجهیزات مصرفی در توسعه و احداث پست های زمینی

آشنایی با اصول و استاندارد های نصب تجهیزات ، در توسعه و احداث پست های زمینی

آشنایی با انواع پست های توزیع:

پست های توزیع را می توان از دو منظر زیر تقسیم بندی نموده مورد بررسی قرار داد

تقسیم بندی از نظر نوع هدف گذاری نصب:

۱- پست توزیع عمومی

۲- پست توزیع اختصاصی

شرح تفاوت پست های توزیع عمومی و اختصاصی:

چنانچه پست توزیع برای تامین برق تعدادی از مشترکین (مسکونی، تجاری و...) در یک گستره جغرافیایی با شعاع تغذیه مشخص طراحی و احداث گردد آن را پست عمومی می نامند و چنانچه پست مذکور برای تامین برق یک مشترک خاص با دیمانند مشخص و قابل توجه طراحی و احداث گردد آن را پست اختصاصی می نامند. تفاوت عمده میان پست های عمومی و اختصاصی در شکل، ساختار و تجهیزات مصرفی در تابلوی فشار ضعیف آنها بوده که شرح جزئیات آن در ادامه خواهد آمد.

تقسیم بندی از نظر ساختار احداث:

دو طرفه	پست توزیع هوایی
یک طرفه	
ساختمانی	پست توزیع زمینی
کیوسک	

ساختار کلی هر یک از انواع پست های توزیع مشتمل بر سه قسمت کلی به شرح ذیل می باشد:

۱- تجهیزات قطع و وصل و حفاظت فشار متوسط

۲- ترانسفورماتور توزیع

۳- تجهیزات قطع و وصل و حفاظت فشار ضعیف

حال آنکه تجهیزات مصرفی و روش نصب آنها برای هر یک از قسمت های سه گانه مشروح بسته به تقسیم بندی های ساختار احداث متفاوت بوده شرح جزئیات آن در ادامه خواهد آمد.

پست های توزیع هوایی دو طرفه:

بر اساس استاندارد، ترانسفورماتور های توزیع با قدرت حداکثر ۳۱۵ کیلوولت آمپر را می توان به صورت پست هوایی دو طرفه نصب نمود. (نصب ترانسفورماتور های ۴۰۰ و ۵۰۰ کیلوولت آمپری صرفاً در شرایط ویژه و در صورت صدور مجوز از سوی دفتر مهندسی و نظارت و ارایه دیتیل اختصاصی از سوی ایشان مجاز می باشد).

لیست اقلام مصرفی در احداث پست توزیع هوایی دو طرفه:

- ۱- پایه ها
- ۲- مصالح نصب پایه
- ۳- کات اوت فیوز
- ۴- برقگیر
- ۵- سکوی نصب کات اوت و برقگیر
- ۶- سکوی نصب ترانسفورماتور
- ۷- ترانسفورماتور توزیع
- ۸- کابل ارتباطی میان ترانس و تابلو
- ۹- سکوی نصب تابلو
- ۱۰- تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی)
- ۱۱- ارت های الکتریکی و حفاظتی

پایه ها :

برای نصب پستهای هوایی صرفاً از پایه های بتونی تیپ H استفاده می گردد. برای مشاهده انواع تیپ شده و استاندارد پایه های بتونی تیپ H بر اساس شاخص های موجود به جدول زیر مراجعه گردد.

نصب پایه در زمین های سست					نصب پایه در زمین های معمولی				
سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر	سیمان (پاکت)	شن و ماسه (M3)	حجم چاله (M3)	ابعاد چاله (CM)	نوع تیر
۳/۵	۱/۱۹	۰/۹۶	۸۰×۸۰×۱۵۰	۹/۲۰۰	۳	۱	۰/۶۳	۷۰×۶۰×۱۵۰	۹/۲۰۰
۴	۱/۴۴	۱/۲۱۵	۹۰×۹۰×۱۵۰	۹/۴۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۴	۸۰×۷۰×۱۵۰	۹/۴۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۶۰۰	۴	۱/۲	۰/۸۹۲۵	۸۵×۷۰×۱۵۰	۹/۶۰۰
۵	۱/۷۶	۱/۵	۱۰۰×۱۰۰×۱۵۰	۹/۸۰۰	۴	۱/۳	۱/۰۱۲۵	۹۰×۷۵×۱۵۰	۹/۸۰۰
۶	۲/۱۳	۱/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰	۵	۱/۶	۱/۱۳۴	۹۰×۷۰×۱۸۰	۱۲/۴۰۰
۷	۲/۵۲	۲/۱۷۸	۱۱۰×۱۱۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰	۶	۱/۹	۱/۴۴۰	۱۰۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۶۰۰
۹	۲/۹۷	۲/۵۹۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰	۶	۲	۱/۵۸۴	۱۱۰×۸۰×۱۸۰	۱۲/۸۰۰
۱۰	۳/۴۸	۳/۰۴	۱۳۰×۱۳۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰	۸	۲/۵	۲/۱۶۰	۱۲۰×۱۰۰×۱۸۰	۱۲/۱۲۰۰
۱۲	۴/۰۲	۳/۳۸	۱۳۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰	۱۰	۳/۵	۲/۶۴	۱۲۰×۱۱۰×۲۰۰	۱۴/۶۰۰
۱۴	۴/۶	۳/۹۲	۱۴۰×۱۴۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰	۱۲	۴/۱	۳/۱۲	۱۳۰×۱۲۰×۲۰۰	۱۴/۸۰۰
۱۶	۵/۲	۴/۵	۱۵۰×۱۵۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰	۱۲	۴/۶	۳/۶۴	۱۴۰×۱۳۰×۲۰۰	۱۴/۱۲۰۰

در هنگام نصب پایه های بتونی تیپ H لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱. وجود اسناد نظارتی واحد نظارت بر تولید شرکت توزیع برق مبنی بر تایید برند تجاری سازنده و تایید انجام تست های متداول کارگاهی

۲. بررسی ظاهری پایه جهت پرهیز از استفاده از پایه های آسیب دیده، ترک خورده و ... در هنگام حمل و نقل

۳. بررسی شناسنامه پایه مشتمل بر برند تجاری، قدرت، تاریخ تولید و سپری شدن مدت زمان ۲۸ روزه زمان استراحت پایه

۴. حفر چاله با ابعاد مناسب به منظور دفن و نصب پایه ها (برای مشاهده ابعاد چاله ها متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

۵. وجود مقادیر کافی از مصالح مناسب جهت نصب پایه (برای مشاهده نوع و میزان مصالح متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

عموماً برای احداث پست های توزیع هوایی دو طرفه از یک عدد پایه ۹ متری و یک عدد پایه ۱۲ متری (با قدرت های مختلف) استفاده می گردد. هر چند در مواردی که پست هوایی دارای ورود و خروج خط ۲۰ کیلوولت کابلی باشد بهتر است هر دو پایه ۱۲ متری پیش بینی گردند تا فضای کفی برای نصب تجهیزات موجود باشد.

قدرت پایه های منصوبه و فاصله میان آنها، بسته به قدرت ترانسفور ماتور پست (کیلوولت آمپر) بر اساس جدول زیر تعیین می گردد:

قدرت ترانس KVA	وزن کل Kg	مشخصات پایه ها		فاصله داخلی بین دو پایه Cm
		۹ متر Kgf	۱۲ متر Kgf	
۲۵	۳۵۸	۴۰۰	۲۰۰	۱۶۰
۵۰	۴۸۰	۴۰۰	۲۰۰	۱۶۰
۱۰۰	۶۱۴	۴۰۰	۲۰۰	۱۶۰
۱۲۵	۶۸۸	۴۰۰	۲۰۰	۱۶۰
۱۶۰	۷۶۰	۴۰۰	۴۰۰	۱۶۰
۲۰۰	۹۰۶	۴۰۰	۴۰۰	۱۸۰
۲۵۰	۱۰۷۳	۴۰۰	۴۰۰	۱۸۰
۳۱۵	۱۲۰۳	۴۰۰	۴۰۰	۱۸۰
۴۰۰	۱۴۴۵	۶۰۰	۴۰۰	۱۸۰
۵۰۰	۱۷۵۵	۶۰۰	۶۰۰	۱۸۰

تذکر : در صورتیکه پایه ، تحت تاثیر نیروهای ناشی از کشش هادی های شبکه هوایی باشد باید برآیند نیروها بصورت زیر در نظر گرفته شود :

$$F_{tot} = [(0,7 M_{trans}) + F_h] / 1,5$$

و سپس یکی از پایه ها یک سایز بالاتر در نظر گرفته شود .
 بعنوان مثال هرگاه سکوی ترانس ۳۱۵ در انتهای شبکه باشد و نیروی افقی موجود در پایه ۱۲ متری ۱۰۵۰ کیلوگرم نیرو باشد روش انتخاب پایه ها به شکل زیر خواهد بود :

$$F_{tot} = 0,67 [(0,67 * 1203) + 1050] = 1243 \text{ Kgf}$$

که مجموع نیروهای لازم ۱۲۴۳ کیلوگرم است که با اعمال یک سایز بالاتر می توان آن را به صورت ۱۰۰۰ و ۶۰۰ در نظر گرفت .

توجه گردد که براساس رویه متعارف وضعیت نصب پایه های ۹ و ۱۲ متری (وضعیت نری و مادگی) برخلاف یکدیگر می باشد. بدین صورت که پایه ۱۲ متری بسته به وضعیت کشش وارده از سوی خط ۲۰ کیلوولت نصب شده و پایه ۹ متر در جهت مخالف نصب می گردد.

مصالح نصب پایه :

برای پایه های بتونی تیپ اچ: سیمان پرتلند تیپ ۵ ، شن و ماسه استاندارد، لوله سیمانی (مخصوص زمین سست) توضیح: برای نصب پایه های بتونی تیپ اچ، پس از حفر چاله با ابعاد مناسب و نصب محتمل لوله های سیمانی در زمین های سست، پایه را با توجه به زاویه نصب مورد نظر طراح در مرکز چاله قرار داده و بتون گرفته شده با مصالح استاندارد را در اطراف آن ریخته، و بیره می کنیم.

(برای مشاهده نوع و میزان مصالح مصرفی متناسب با جنس، ارتفاع، قدرت پایه و جنس زمین به جدول فوق مراجعه گردد).

کات اوت فیوز :

کات اوت فیوز ها با جریان نامی ماکزیمم ۱۰۰ آمپر حسب مقره ی بکار رفته در آنها با فواصل خزشی گوناگون (۱۶، ۲۰، ۲۵ و ۳۱ میلیمتر بر کیلوولت) برای شرایط آب و هوایی مختلف ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند. در توزیع برق گیلان با توجه به متوسط بودن شرایط آب و هوایی می بایست از کات اوت فیوز های با حداقل فاصله خزش ۴۴۰ میلیمتر استفاده گردد. جهت انتخاب آمپراژ بند فیوز مصرفی در کات اوت فیوز سر ترانسفورماتور از جدول زیر استفاده می گردد:

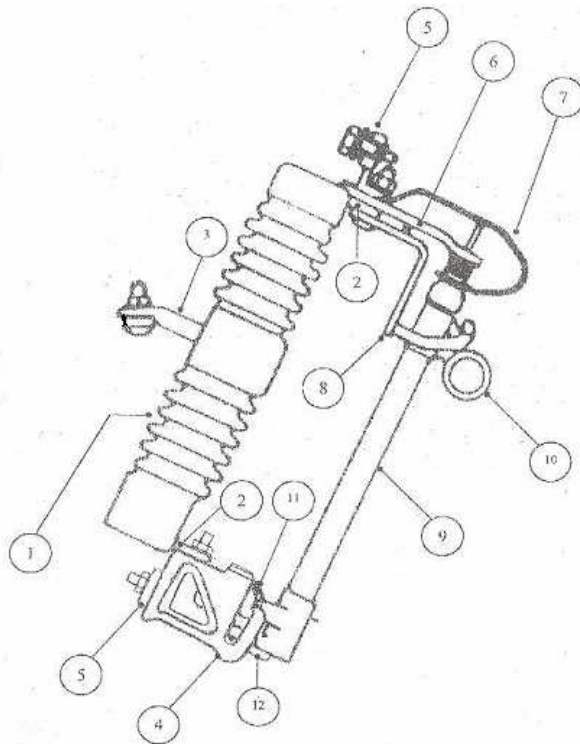
فوز کات اوت (A)	جریان هر فاز ترانس (A)	قدرت ترانس (KVA)
۳	۳۶	۲۵
۳	۷۲	۵۰
۶	۱۴۴	۱۰۰
۸	۲۳۱	۱۶۰
۱۰	۲۸۸	۲۰۰
۱۰	۳۶۱	۲۵۰
۱۲	۴۵۵	۳۱۵
۱۵	۵۷۷	۴۰۰
۲۰	۷۲۲	۵۰۰

در هنگام نصب کات اوت روی سکو(نبشی)دقت گردد که براکت مربوطه مطابق شکل زیر حتما نصب گردیده و زاویه قرار گیری کات اوت رعایت شده باشد.

در اشکال زیر نمای یک کات فیوز به همراه نحوه ی اتصال آن بت دستک و سپس به سکو نشان داده شده است:

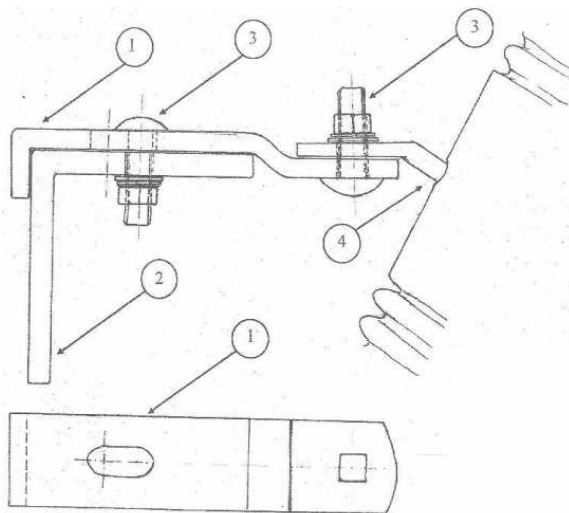


اجزای تشکیل دهنده کات اوت فیوز:



- ۱- پایه فیوز (مقره)
- ۲- پایه فلزی فوقانی و تحتانی
- ۳- پایه فلزی میانی
- ۴- مفصل
- ۵- کلمپ بالایی و زیرین
- ۶- شاسی فولادی نگهدارنده قطعات بالایی
- ۷- کنتاکت ثابت بالایی
- ۸- جرقه گیر
- ۹- فیوز گیر (Fuse Holder)
- ۱۰- قلاب فیوز گیر
- ۱۱- لولایی فیوز گیر
- ۱۲- لینک فیوز گیر

اجزای مربوط به نصب کات اوت فیوز روی سکو:

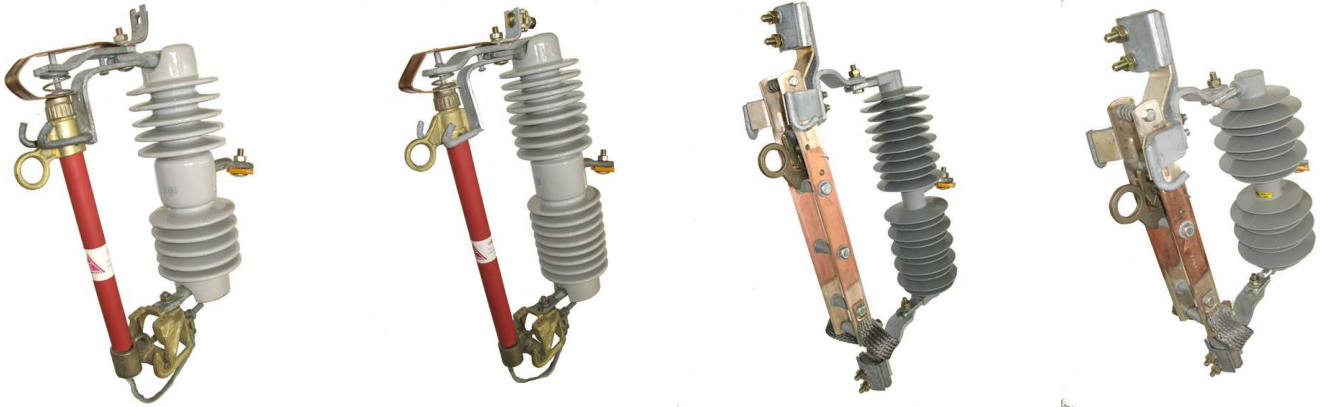


- ۱- براکت (دستک)
- ۲- سکوی نصب کات اوت و برقگیر (نبشی ۸)
- ۳- پیچ و مهره های نگهدارنده
- ۴- کات اوت فیوز

توجه :

بدیهی است کات اوت فیوز ها علاوه بر وظیفه قطع و وصل می توانند حسب بند فیوز بکار رفته در آنها نقش حفاظت در برابر اضافه با و اتصال کوتاه نیز داشته باشند. لکن با توجه به محدودیت آمپراژ بند فیوز های موجود در بازار (حداکثر ۶۳ آمپر) در مواردی که آمپراژ نامی خطوط هوایی طراحی شده زیاد باشد و قصد طراح از پیش بینی وسیله قطع کننده صرفا مانور و قطع و وصل شبکه انشعابی باشد به جای کات اوت فیوز از سکشن های تیغه ای (۲۰۰، ۴۰۰، یا ۶۳۰ آمپر) استفاده می نمایند. البته باید

توجه داشت که کات اوت فیوزها و یا سکشن های تیغه ای توانایی قطع و وصل مدارهای با جریان های زیاد را ندارند. لذا بسته به اهمیت خط و دیدگاههای بهره برداری در برخی موارد از سکسیونر های هوایی SF6 (قابل قطع در زیر بار) استفاده می گردد.



نمونه هایی از سکشن یا کات اوت سویچ با آمپراژها و فواصل خزشی مختلف

برقگیر:

برای حفاظت ترانسفورماتور در برابر اضافه ولتاژهای موجی ناشی از صاعقه یا سویچینگ، در مسیری موازی با هر یک از فاز های ورودی به ترانس، از برقگیر استفاده می گردد.

انواع برقگیر های مورد استفاده در سیستم توزیع:

- برقگیر های با فاصله هوایی
- برقگیر های سیلکون کارباید (SIC)
- برقگیر های اکسید روی (ZNO)

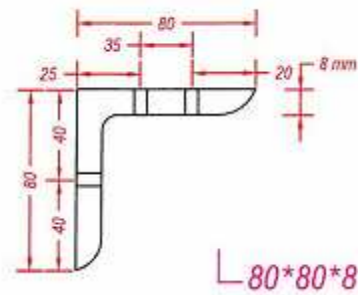
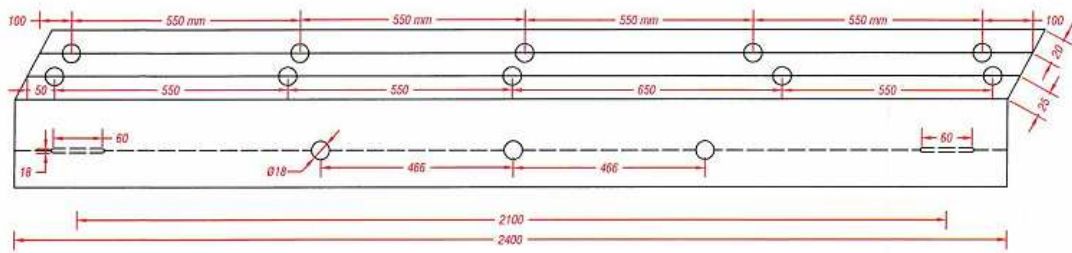
در حال حاضر در توزیع برق گیلان استفاده از برقگیر های اکسید روی (ZNO) با مشخصات حداقلی زیر الزامی می باشد.



ولتاژ نامی سیستم	۲۰ کیلوولت
بالا ترین ولتاژ سیستم	۲۴ کیلوولت
فرکانس نامی سیستم	۵۰ هرتز
جریان نامی تخلیه	۱۰ کیلوآمپر
جنس ایزولاتور	پریسیلن / سیلیکون رابر
حداقل فاصله خزشی ایزولاتور	۴۰۰ میلیمتر

سکوی نصب کات اوت و برق گیر:

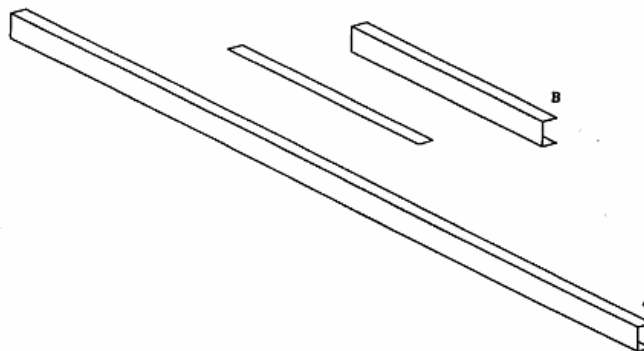
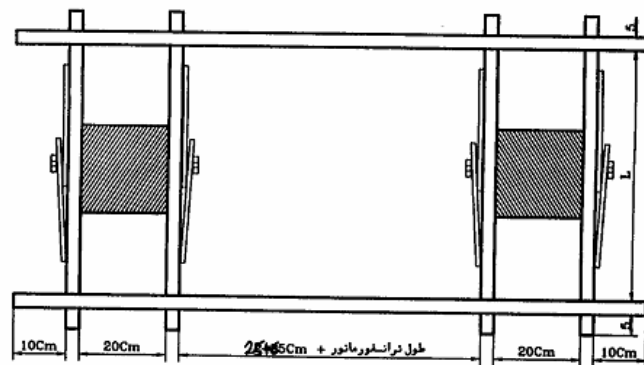
ظاهری شبیه به کراس آرم داشته لکن با طول ثابت ۲۴۰ سانتی متر و از نبشی ۸×۸۰×۸۰ به صورت گالوانیزه گرم با ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ میکرون ساخته می شود (کلیه سوراخ ها: فی ۱۸):



سکوی نصب ترانسفورماتور:

برای نصب ترانسفورماتور از شش قطعه ناودانی با مشخصات جدول و اشکال زیر استفاده می گردد:

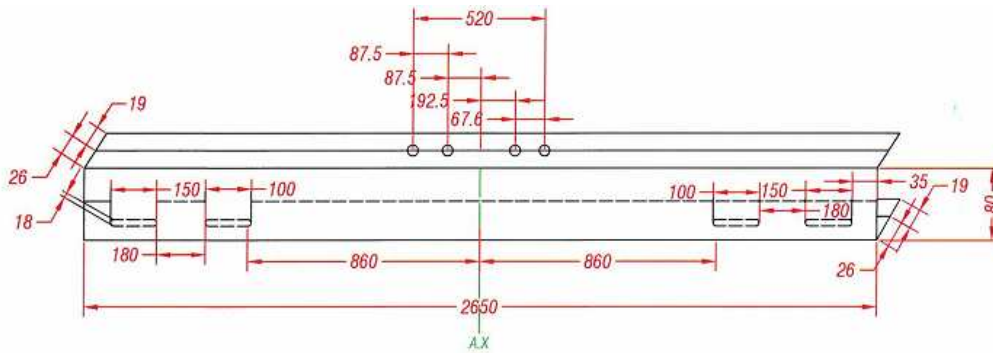
قدرت ترانس KVA	وزن کل Kg	ابعاد ترانس Cm			سکو از ناودانی Cm				فاصله دو ریل Cm
		طول a۱	عرض b۱	ارتفاع h۱	نوع		طول		
					A	B	L۱	L۲	
۲۵	۳۵۸	۸۵	۶۳	۱۱۲	۸	۸	۲۲۰	۷۰	۵۲ (۳۸,۵)
۵۰	۴۸۰	۸۳	۶۹	۱۳۹	۸	۸	۲۲۰	۷۰	۵۲
۱۰۰	۶۱۴	۹۶	۶۹	۱۵۲	۸	۸	۲۲۰	۷۰	۵۲
۱۲۵	۶۸۸	۱۰۴	۶۹	۱۵۵	۸	۸	۲۲۰	۷۰	۵۲
۱۶۰	۷۶۰	۹۷	۶۹	۱۶۲	۸	۸	۲۲۰	۷۰	۵۲
۲۰۰	۹۰۶	۱۰۰	۶۵	۱۶۲	۸	۸	۲۴۰	۷۰	۵۲
۲۵۰	۱۰۷۳	۱۳۹	۸۴	۱۵۷	۱۰	۱۰	۲۴۰	۹۰	۵۲
۳۱۵	۱۲۰۳	۱۴۴	۸۴	۱۶۳	۱۰	۱۰	۲۴۰	۹۰	۶۷
۴۰۰	۱۴۴۵	۱۶۱	۸۴	۱۷۳	۱۰	۱۰	۲۴۰	۹۰	۶۷
۵۰۰	۱۷۵۵	۱۶۴	۸۴	۱۸۶	۱۴	۱۴	۳۰۰	۹۰	۶۷



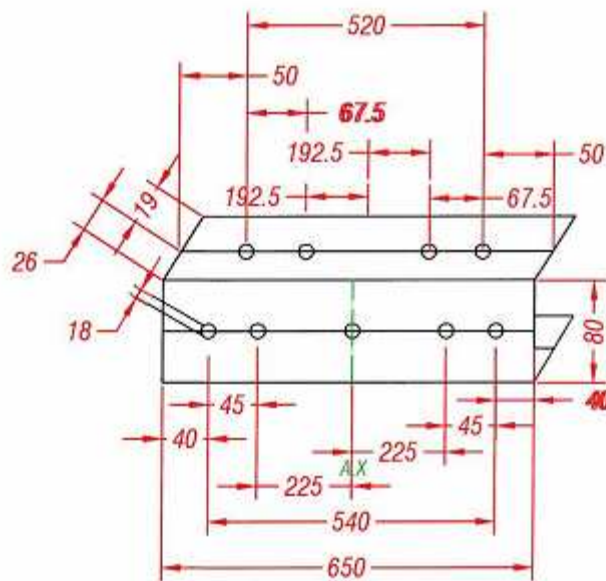
ملاحظه:

کلیه ناودانی های مورد استفاده باید گالوانیزه گرم و با ضخامت بین ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشند.

دیتایل ناودانی نوع A و B برای پست هوایی با قدرت ۲۵ الی ۲۰۰ کیلوولت آمپر

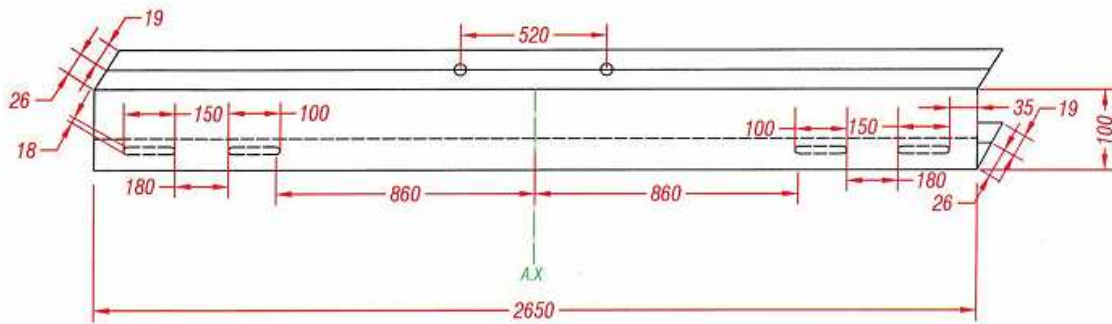


دو قطعه
تسمه 70 cm هشت عدد

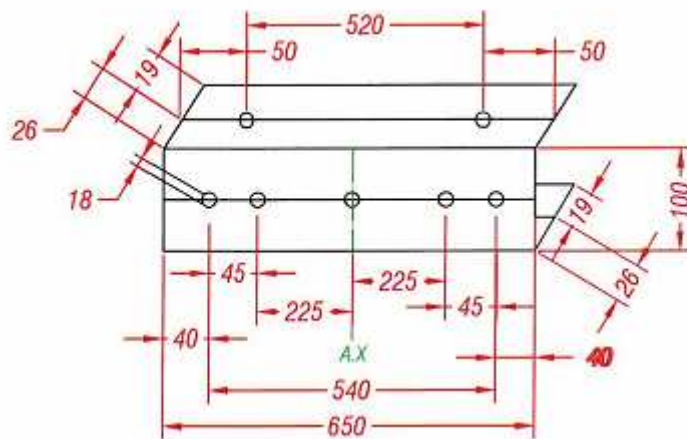


چهار قطعه
وزن: 83 kg

دیتایل ناودانی نوع A و B برای پست هوایی با قدرت ۲۵۰ کیلوولت آمپر

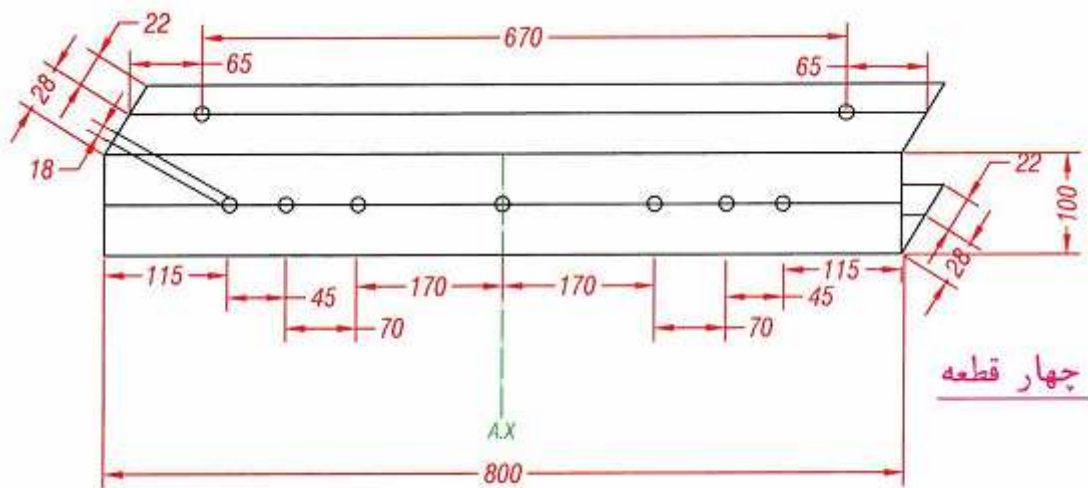
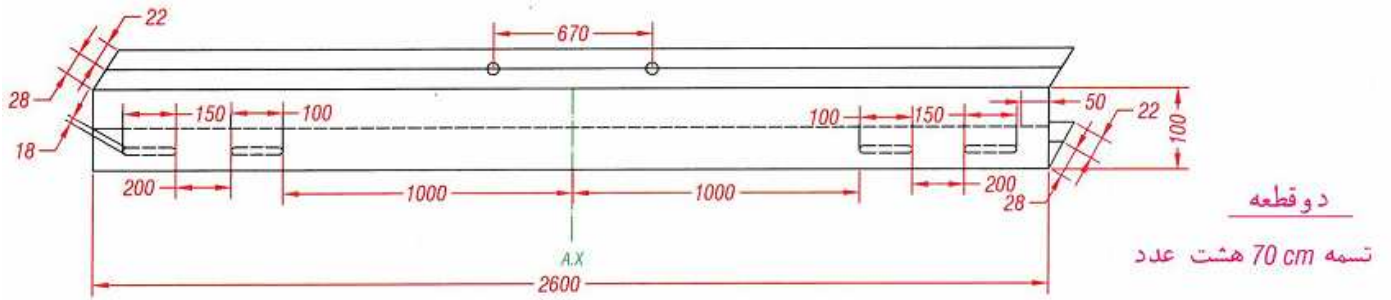


دو قطعه
تسمه هشت عدد



چهار قطعه

دیتایل ناودانی نوع A و B برای پست هوایی با قدرت ۳۱۵ الی ۴۰۰ کیلوولت آمپر



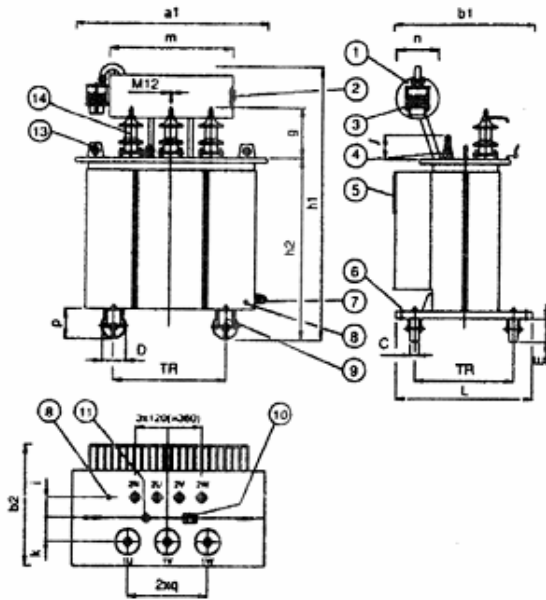
ترانسفورماتور توزیع :

ترانسفورماتور های توزیع به منظور تبدیل سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت به ۴۰۰ ولت مورد استفاده قرار گرفته ، با مشخصات نامی حداقلی به شرح ذیل تولید می گردند:

امپدانس درصد (UK%)	گروه برداری	قدرت نامی ترانسفورماتور (KVA)
٪۴	Yzn5	۲۵
٪۴	Yzn5	۵۰
٪۴	Yzn5	۱۰۰
٪۴	Yzn5	۱۶۰
٪۴	Dyn5	۲۰۰
٪۶	Dyn5	۲۵۰
٪۶	Dyn5	۳۱۵
٪۶	Dyn5	۴۰۰
٪۶	Dyn5	۵۰۰
٪۶	Dyn5	۶۳۰
٪۶	Dyn5	۸۰۰
٪۶	Dyn5	۱۰۰۰
٪۶	Dyn5	۱۲۵۰
٪۶	Dyn5	۱۶۰۰
٪۶	Dyn5	۲۰۰۰

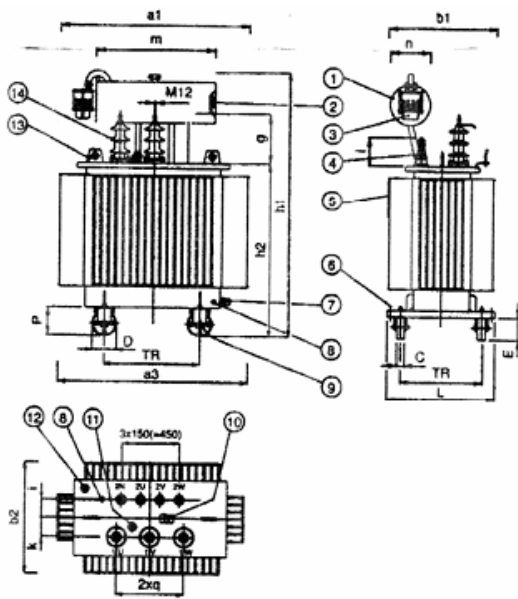
دقت گردد برند شرکت سازنده ترانسفورماتور مورد تایید دفتر مهندسی و نظارت بوده ، برگه ی گارانتی و تست شیت مربوطه موجود باشد.

مشخصات ابعادی ترانسفورماتور توزیع جهت نصب در پست های هوایی

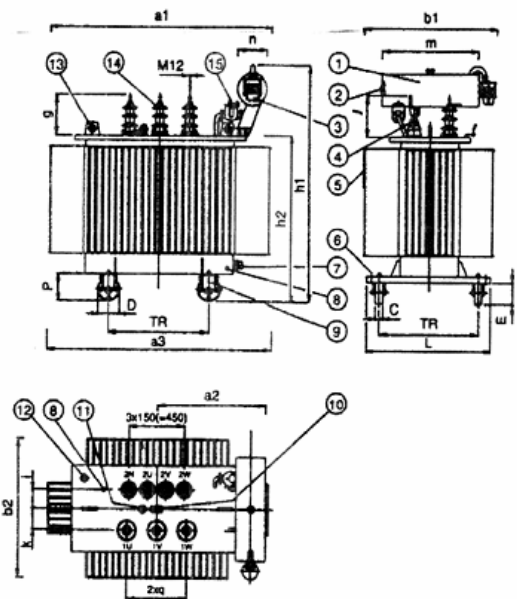


شکل ۱-۹-۲

نوع (kVA)	۴۰۰	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	مدل
TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	
۵۶۴۴B	۵۵۴۴B	۵۴۴۴B	۵۳۴۴B	۵۰۴۴B	۴۷۴۴B	۳۷۴۴B	
ش. شکل	۳-۹-۲	۳-۹-۲	۲-۹-۲	۲-۹-۲	۲-۹-۲	۱-۹-۲	
a _۱	۱۶۱۶	۱۴۴۳	۱۳۸۸	۱۰۹۸	۹۶۰	۸۳۴	
b _۱	۹۵۶	۹۷۸	۸۰۸	۶۹۴	۶۹۰	۶۹۰	
h _۱	۱۷۴۶	۱۶۳۹	۱۶۰۳	۱۶۵۹	۱۵۲۳	۱۳۹۳	
a _۲	۸۳۵	۷۷۷	-	-	-	-	
a _۳	۱۵۶۲	۱۳۳۲	۱۳۸۸	۱۰۹۸	۸۹۲	-	
b _۲	۹۵۶	۸۱۲	۸۰۸	۶۲۸	۴۶۲	۴۸۶	
h _۲	۱۱۱۷	۱۰۷۵	۱۰۲۳	۱۰۷۹	۹۹۳	۸۶۳	
k	۱۵۷	۱۳۵	۱۳۵	۱۲۰	۱۲۰	۱۰۶	
i	۱۳۵	۱۲۰	۱۱۵	۱۰۰	۱۱۵	۱۰۵	
m	۶۲۰	۸۲۰	۷۲۰	۶۲۰	۷۲۰	۵۰۰	
n	۳۱۵	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۰۰	
q	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	
g	۳۸۵	۳۸۵	۳۸۵	۳۸۵	۳۸۵	۳۸۵	



شکل ۲-۹-۲



شکل ۳-۹-۲

کابل ارتباطی بین ترانسفورماتور و تابلو فشار ضعیف:

برای اتصال بوشینگ های فشار ضعیف ترانسفورماتور به ورودی کلید اصلی در تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی) از کابل های فشار ضعیف مسی با مقاطعی متناسب با قدرت ترانسفورماتور به شرح ذیل استفاده می گردد:

قدرت ترانس (KVA)	مقطع کابل مسی بین ترانس و تابلو
۲۵	$3 \times 25 + 16$
۵۰	$3 \times 35 + 16$
۱۰۰	$3 \times 70 + 35$
۱۶۰	$3 \times 120 + 70$
۲۰۰	$3 \times 185 + 95$
۲۵۰	$3 \times 240 + 120$
۳۱۵	$3(1 \times 240) + (1 \times 120)$
۴۰۰	$3(1 \times 300) + (1 \times 150)$
۵۰۰	$3(2(1 \times 150)) + (1 \times 150)$
۶۳۰	$3(2(1 \times 185)) + (1 \times 185)$
۸۰۰	$3(2(1 \times 300)) + (1 \times 300)$
۱۰۰۰	$3(3(1 \times 240)) + (1 \times 300)$
۱۲۵۰	$3(3(1 \times 300)) + 2(1 \times 240)$
۱۶۰۰	$3(4(1 \times 300)) + 2(1 \times 300)$
۲۰۰۰	$3(5(1 \times 300)) + 3(1 \times 300)$

سکوی نصب تابلوی فشار ضعیف:

برای نصب تابلو های فشار ضعیف (عمومی، اختصاصی) دوروش مرسوم می باشد:

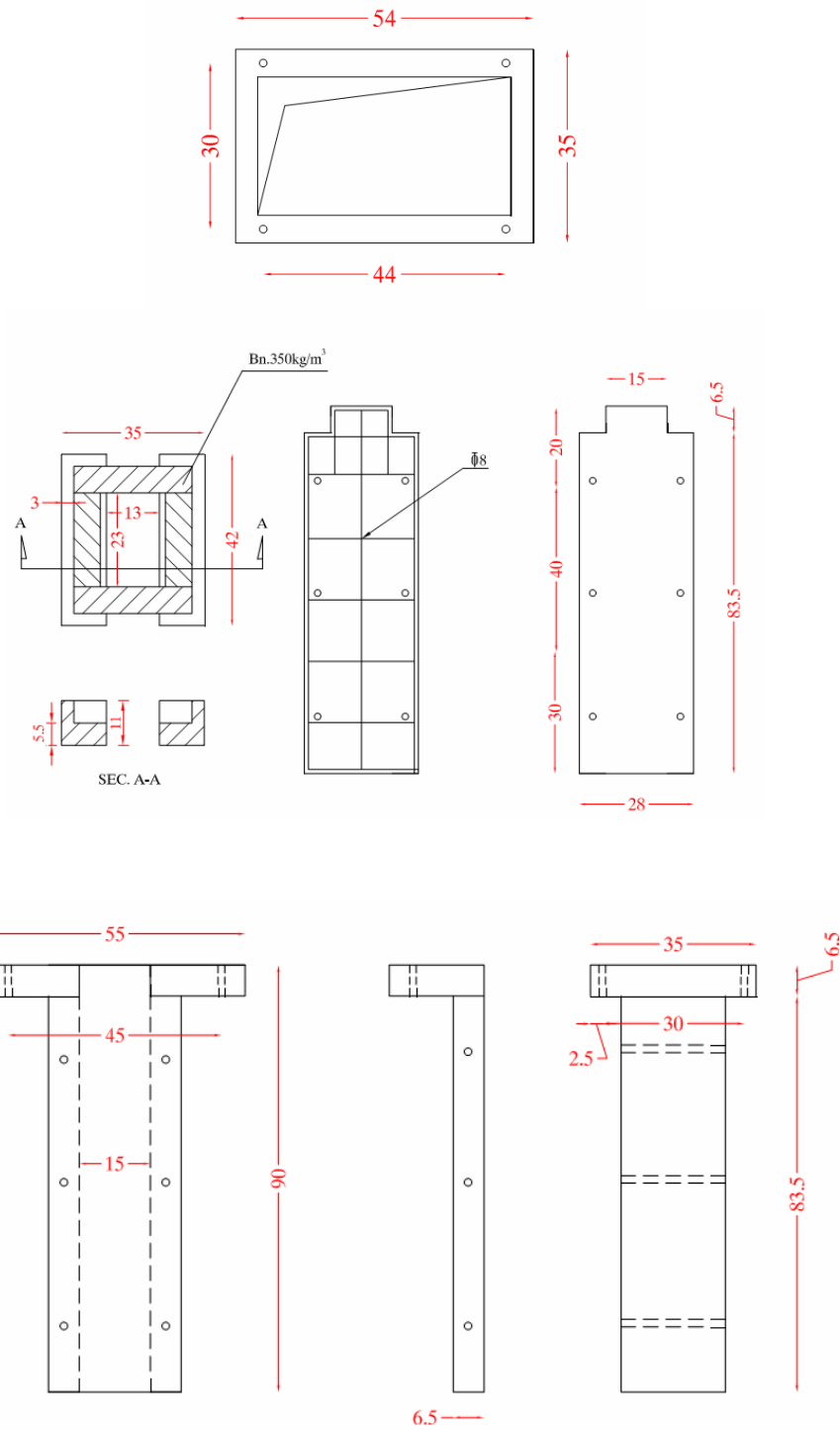
روش اول: استفاده از سکوی فلزی تابل و آجر چینی قسمت زیرین آن که به کار گیری آن منسوخ گردیده و توصیه نمی گردد.

روش دوم: استفاده از سکو های بتونی پیش ساخته که متناسب با نوع و آمپراژ تابلو با دیتایل زیر ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد.

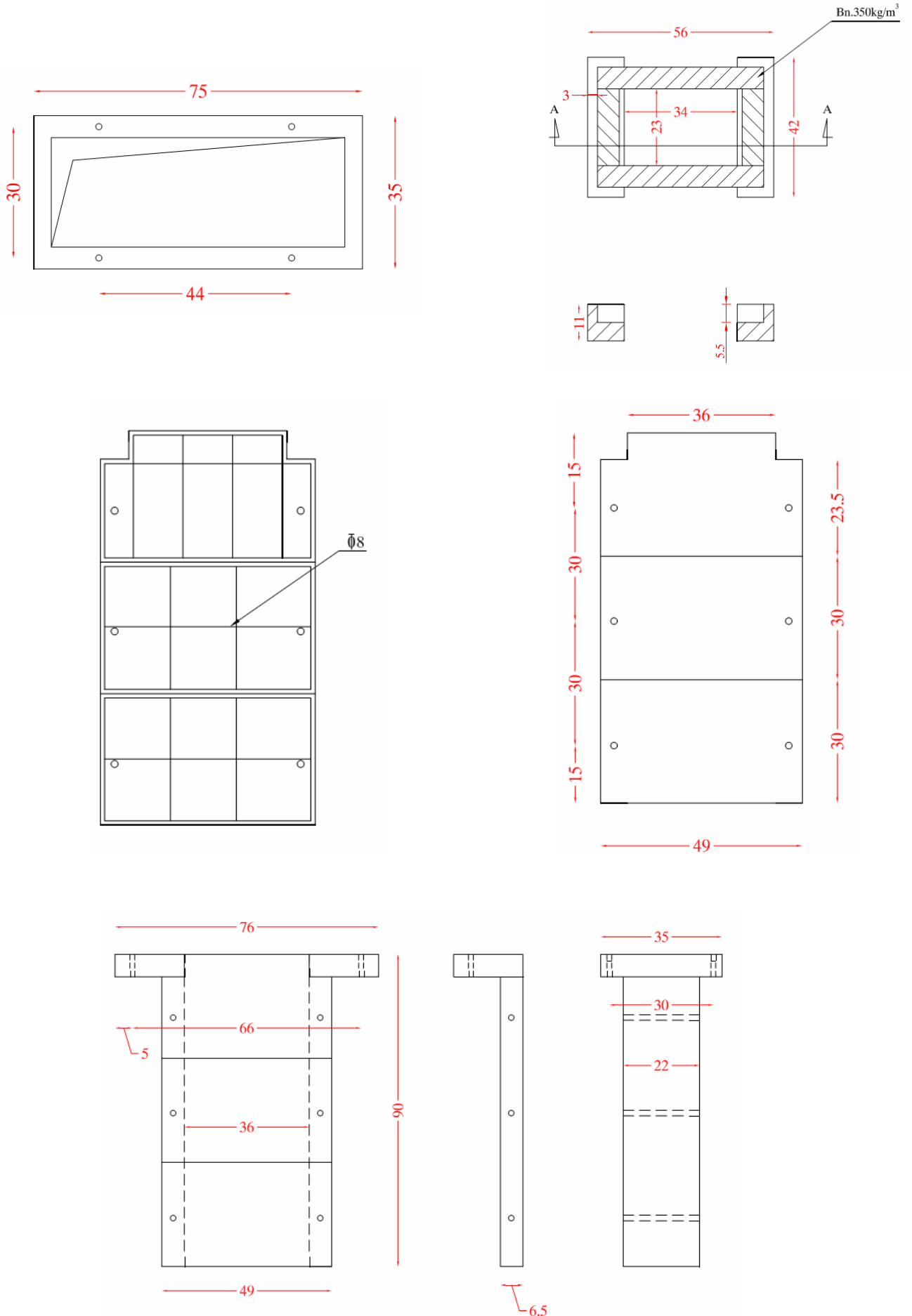
جدول سکوهای پیش ساخته جهت انواع تابلوهای عمومی و اختصاصی

								۴۰	۶۳	عمومی	تیپ یک
۴۰	۵۰	۶۳	۸۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۲۰	۴۰۰	اختصاصی	
									۶۳	خیابانی	
					۸۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	عمومی	تیپ دو
							۵۰۰	۶۳۰	۸۰۰	اختصاصی	
						۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۳۰	خیابانی	تیپ سه
						۳۲۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۳۰	عمومی	تیپ چهار

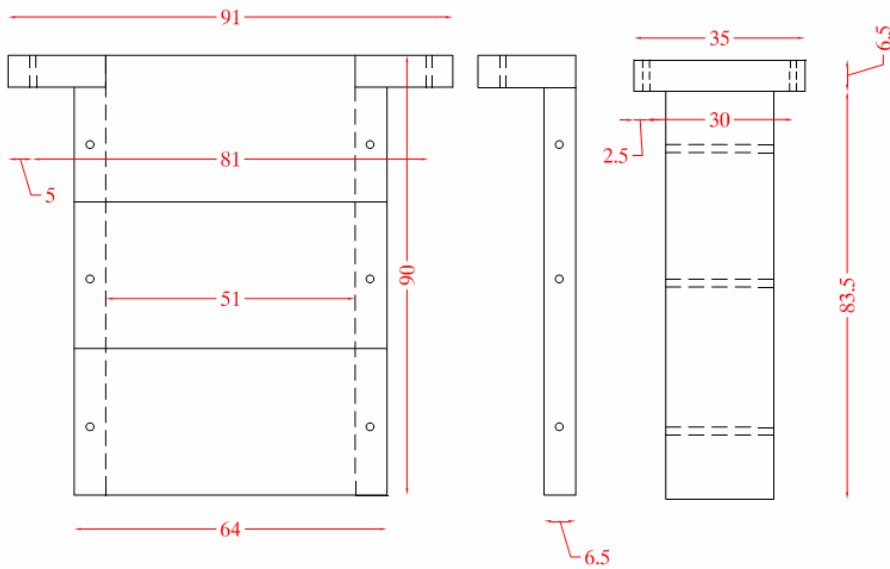
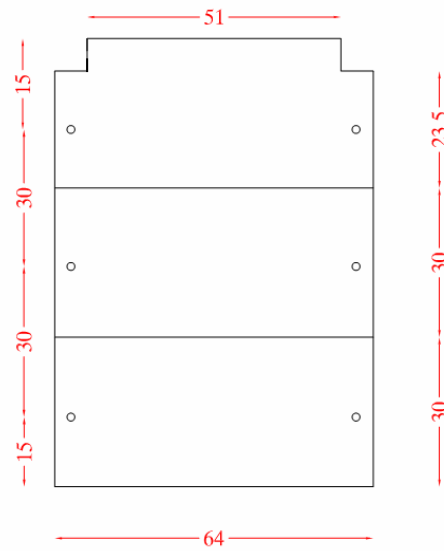
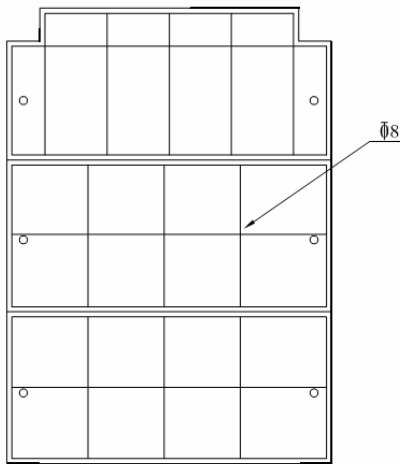
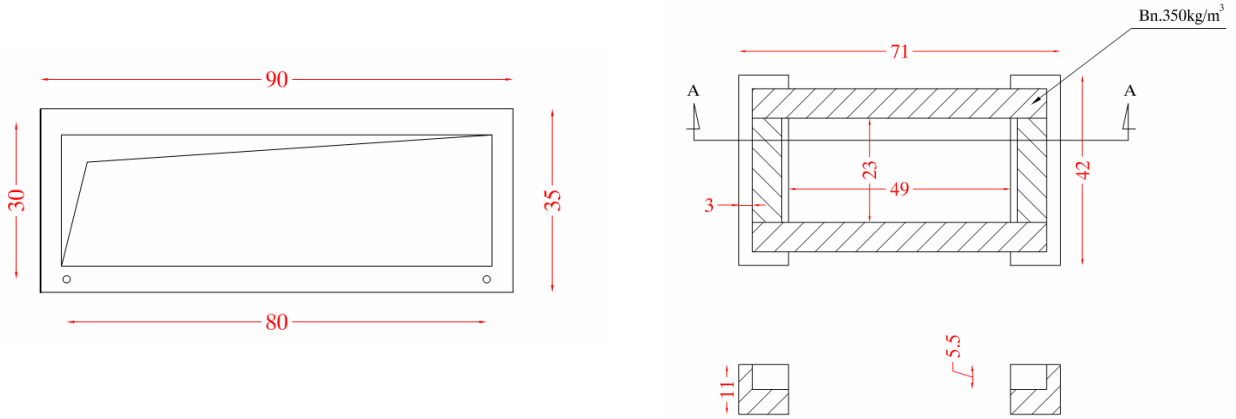
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ یک



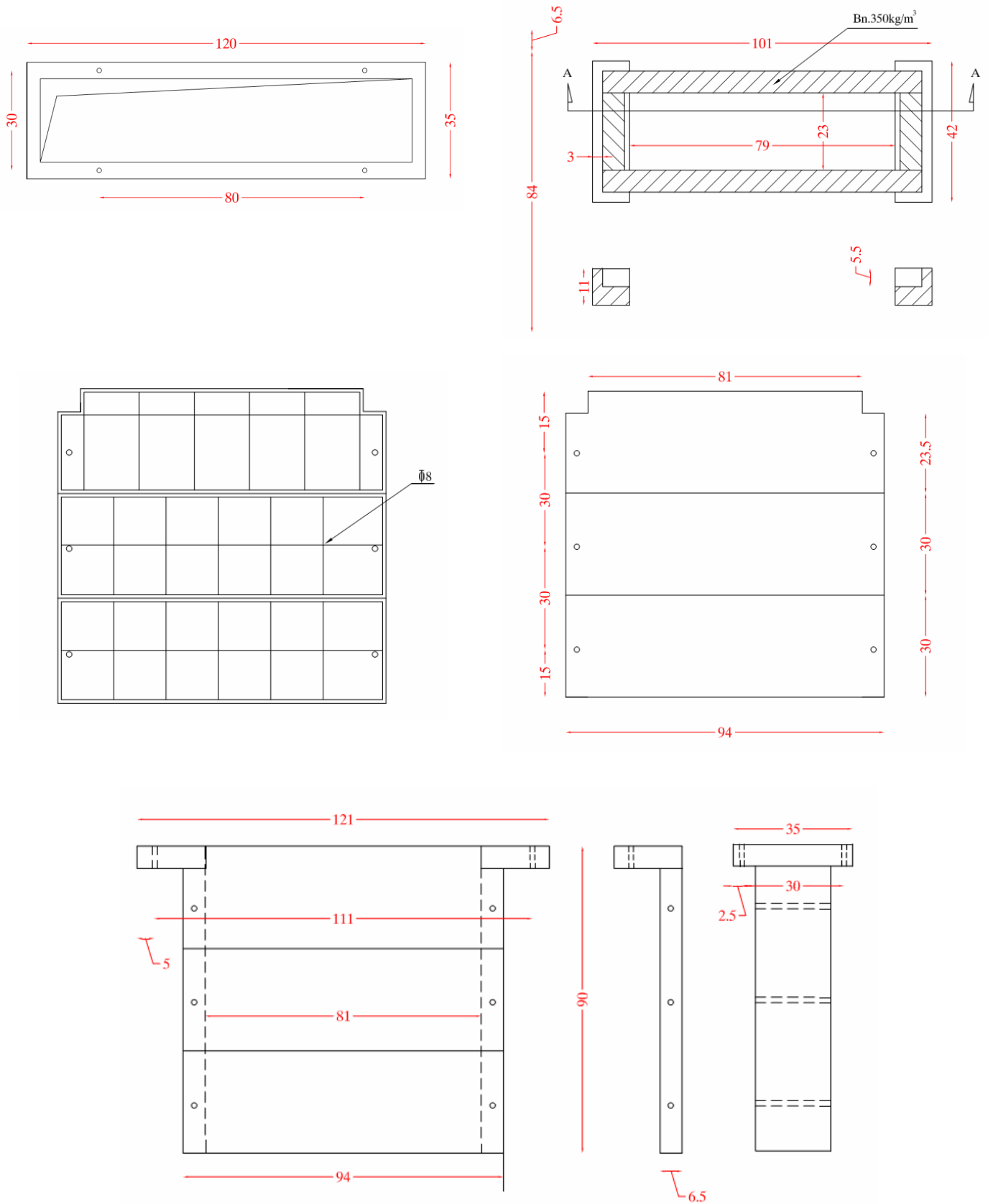
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ دو



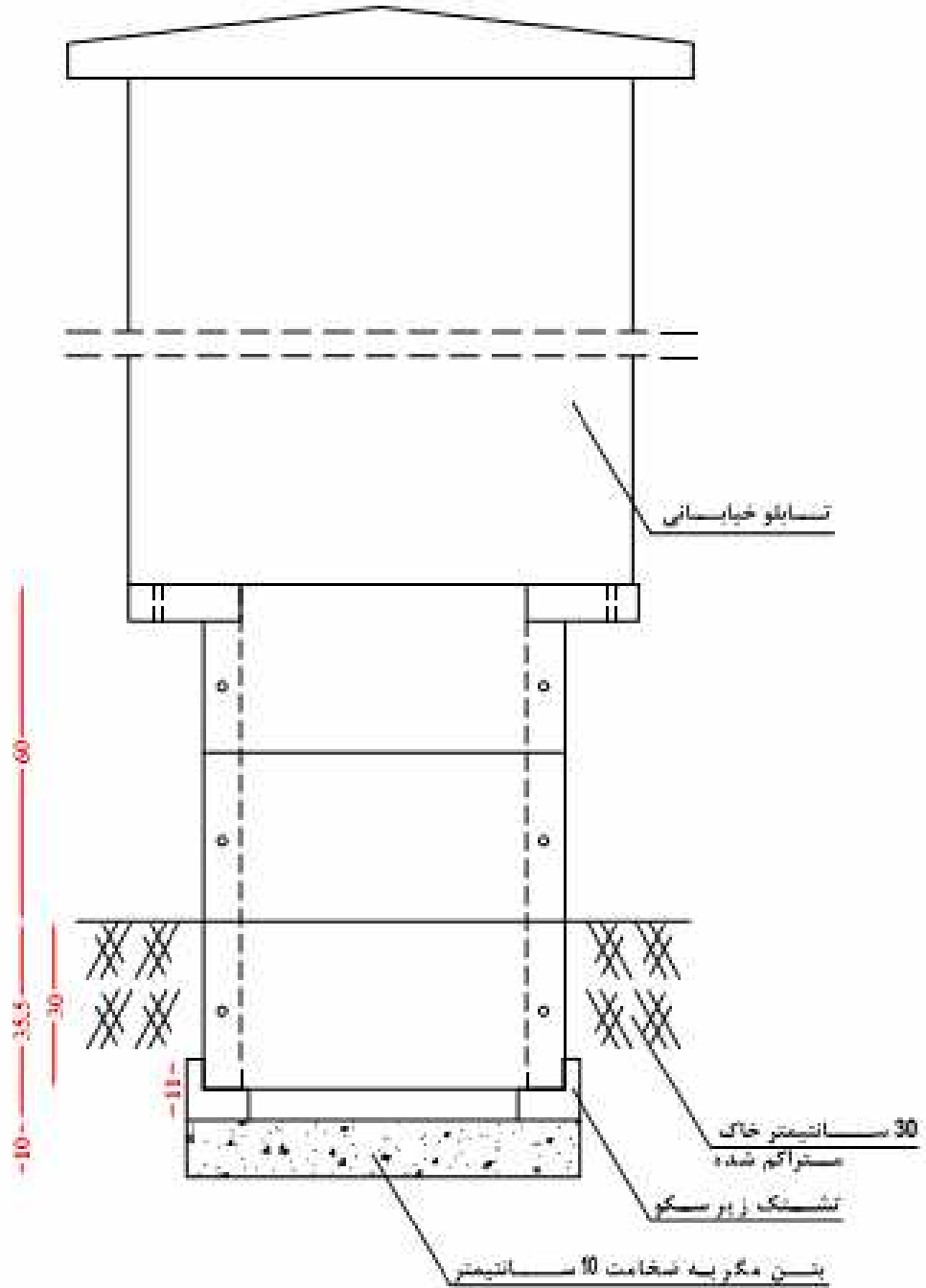
دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تپ سه



دیتایل ساخت سکوی بتونی پیش ساخته تیپ چهار



دیتایل نمونه برای نصب تابلو و سکو



دقت گردد که چاله ی حفر شده برای نصب سکو باید طول و عرضی مطابق با دیتایل ارایه شده براساس تیپ تابلو داشته باشد. لکن عمق چاله همواره معادل ۴۵/۵ سانتی متر (۱۰ سانت بتون مگر + ۵/۵ سانت ارتفاع کف تشتک + ۳۰ سانت طول لحد اول) می باشد.

تابلوهای فشار ضعیف عمومی و اختصاصی:

جهت تعیین آمپراژ تابلوهای عمومی متناسب با قدرت ترانسفورماتور (KVA) از جدول زیر استفاده می گردد:

نوع تابلو (A)	جریان هر فاز ترانس (A)	قدرت ترانس (KVA)
۴۰	۳۶	۲۵
۱۰۰	۷۲	۵۰
۲۰۰	۱۴۴	۱۰۰
۲۵۰	۲۳۱	۱۶۰
۴۰۰	۲۸۸	۲۰۰
۴۰۰	۳۶۱	۲۵۰
۶۳۰	۴۵۵	۳۱۵
۶۳۰	۵۷۷	۴۰۰
۸۰۰	۷۲۲	۵۰۰
۱۰۰۰	۹۱۰	۶۳۰
۱۲۵۰	۱۱۵۲	۸۰۰
۱۶۰۰	۱۴۴۰	۱۰۰۰
۲۰۰۰	۱۸۰۵	۱۲۵۰
۲۵۰۰	۲۳۱۰	۱۶۰۰
۲۵۰۰	۲۹۰۰	۲۰۰۰

جهت تعیین آمپراژ تابلو های اختصاصی متناسب با دیماندرخواستی توسط مشترکین عمل نموده ، آمپراژ تابلو اختصاصی را محاسبه می نماییم. لکن دقت گردد کابل ارتباطی بین ترانس و تابلو حتما بر اساس قدرت ترانس و جدول ارائه شده در بخش مربوطه خواهد بود.

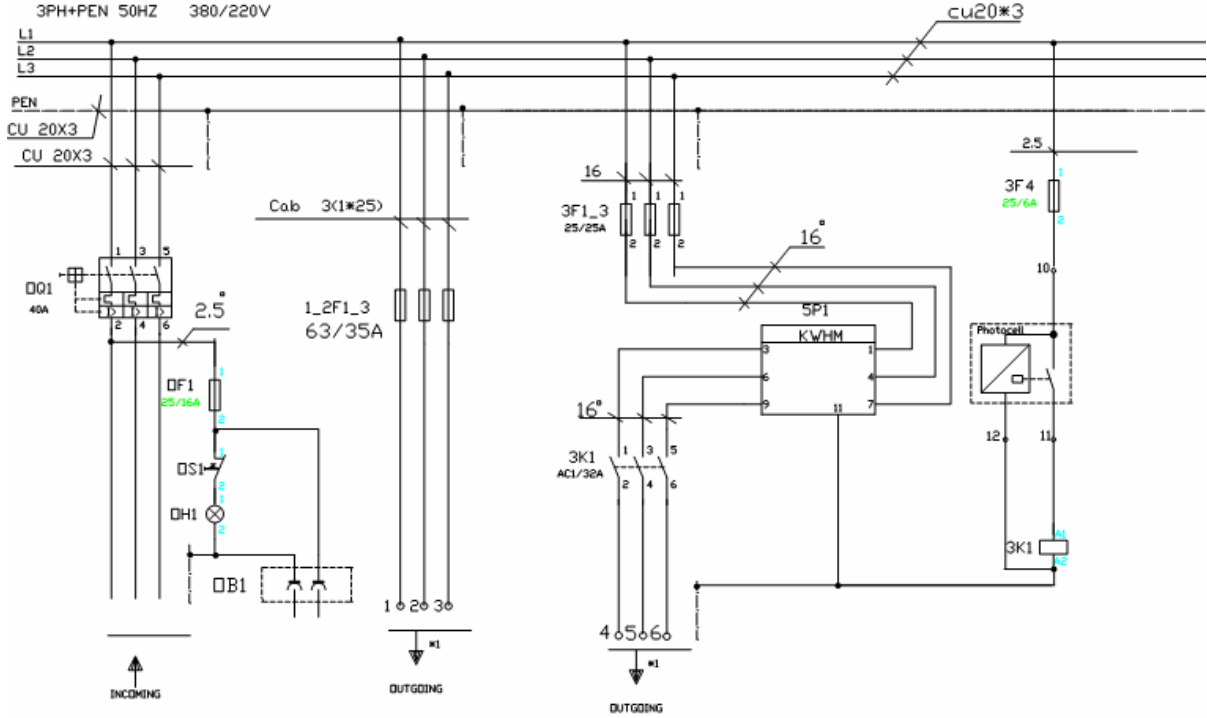
در هنگام نظارت بر خریداری و نصب تابلو های عمومی و اختصاصی دقت گردد که برند شرکت سازنده ی تابلو مورد تایید دفتر مهندسی و نظارت توزیع برق گیلان باشد . علاوه بر آن رعایت الزامات به شرح ذیل در هنگام ساخت تابلو ها ضروری بوده لازم مورد توجه دستگاه نظارت قرار گیرد:

- ۱- ابعاد شمس های مسی مورد استفاده در تابلو چک گردیده، دقت شود با مقادیر اعلامی در نقشه و مشخصات ارائه شده مطابقت داشته باشد. به عنوان مثال وجود عبارت 3×45 CU در نقشه ی تابلوی خیابانی ۶۳۰ آمپری به معنی ضرورت استفاده از شمس مسی به عرض و ارتفاع به ترتیب ۴۵ و ۳ میلیمتر می باشد.
- ۲- ساختمان تابلو باید به گونه ای باشد که آب و گرد و خاک در آن نفوذ ننماید. ضمنا از تعریق جلوگیری گردد. (IP34 برای تابلو های خیابانی)
- ۳- اتصالات کلیه قسمت های تابلو تعم از بدنه، اسکلت داخلی و تمامی اجزا آن توسط پیچ و مهره بوده و استفاده از جوشکاری برای اتصالات مطلقا ممنوع است. ضمنا بدیهی است که تمامی پیچ و مهره ها باید گالوانیزه گرم باشد.

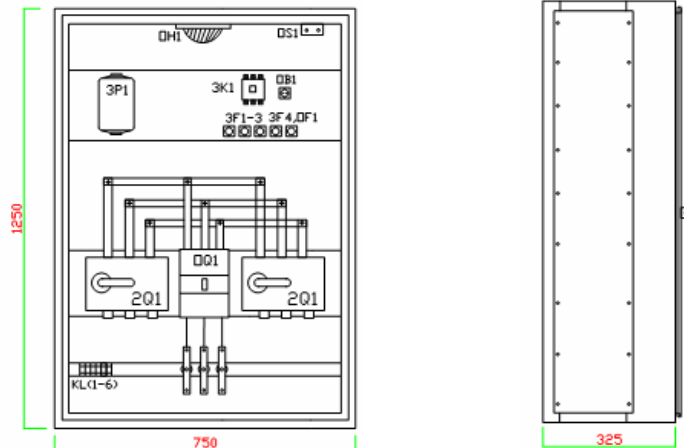
- ۴- جدار فلزی تابلو باید از ورق آهنی روغنی به ضخامت ۲ میلی متر ساخته شده و درب های آن فقط با کلید مخصوص باز و بسته گردد.
- ۵- سقف تابلو های بارانی باید دارای شیب دو طرفه بوده و حداقل پنج سانتی متر از هر چهار طرف بزرگتر از ابعاد تابلو باشد.
- ۶- درب تابلو باید مجهز به لاستیک آب بندی از جنس مرغوب بوده و لولای درب از داخل تابلو باشد.
- ۷- درب اصلی تابلو ها علاوه بر کلید تابلویی باید مجهز به گوشواره جهت نصب قفل آویز باشد.
- ۸- درب تابلو ها برای تابلو های با عرض کوچکتر یا مساوی ۷۵ سانتی متر به صورت یک تکه و برای عرض های بیش از آن به شکل دو تکه ساخته می شود.
- ۹- لولای تمامی تابلوها از نوع ضد زنگ (آلومینیومی یا برنجی) مرغوب باشد.
- ۱۰- لازم است تابلو های عمومی ۴۰۰ و ۶۳۰ آمپر مجهز به دو درب مطابق با دیتایل باشند.
- ۱۱- تمامی تابلو ها باید مجهز به رام از ناودانی نمره ۸ بوده و ۴ سوراخ مناسب برای نصب روی سکو ها بر روی آنها تعبیه گردد.
- ۱۲- درب دوم تابلو ها لازم است دارای دیتایل به شرح ذیل باشد :
- الف- برای تابلو های عمومی و خیابانی فشار ضعیف، به جای درب دوم از یک کاور پلاستیکی شفاف (پوشش یا طلق) با ضخامت مناسب برای پوشاندن شمش ها و قسمت های برقدار مورد استفاده قرار گیرد. به طوری که مزاحمت یا ممانعتی برای قطع و وصل کلید فیوز ها، فیوز های چاقویی، کلید اصلی و ... ایجاد ننماید.
- ب- برای تابلو های اختصاصی فشار ضعیف، درب دوم باید فلزی بوده و طوری تعبیه گردد که شامل کلید کل، شمش ها، ترانس های جریان و فیوز چاقویی های خروجی بوده؛ به طوری که کل مجموعه دور از دسترس مشترک قرار گرفته دارای قابلیت پلمپ کردن باشد.
- ۱۳- تابلو حتما باید دارای مناطقی برای تهویه ی هوا بوده به طوریکه منافاتی با آی پی نداشته باشد.
- ۱۴- شیشه های مربوط به ارت الکتریکی و حفاظتی به صورت جداگانه نصب گردند.
- ۱۵- شیشه های فاز، نول و ارت باید روی روی مفره های اتکایی چینی یا صمغ مصنوعی نصب گردند.
- ۱۶- اتصال شیشه ها و کلید ها به یکدیگر و به کلید ها از طریق پیچ و مهره و واشر های مسی یا برنزی صورت پذیرد. ضمناً دقت شود شیشه ها پس از برش فاقد نقاط نوک تیز بوده و پیش از نصب کاملاً تمیز گردند.
- ۱۷- به منظور بستن صحیح کابل هاب ورودی به زید کلید کل در تابلو های عمومی و اختصاصی لازم است سه قطعه شمش رابط با سایز متناسب با آمپراژ تابلو و با سوراخکاری مناسب به زیر کلید کل متصل گردد.
- ۱۸- لازم است رنگ بندی شیشه به شرح ذیل باشد:
- الف) فاز R به رنگ قرمز ب) فاز S به رنگ سبز ج) فاز T به رنگ زرد د) شیشه نول به رنگ خاکستری
- ۱۹- تجهیز تابلو به چراغ تونلی روشنایی و یک عدد پریز ارت دار الزامی بوده و نیاز است چراغ مذکور توسط یک میکرو سویچ که در پشت در قرار می گیرد روشن و خاموش گردد.
- ۲۰- کلیه نقاط فلزی تابلو باید توسط تسمه بافته شده به یکدیگر و به شین حفاظتی تابلو متصل گردد.

- ۲۱- نصب Name Plate مشتمل بر اطلاعاتی نظیر نام شرکت سازنده، آمپراژ، آی پی، آرم خطر و ... روی تابلو ها الزامی می باشد.
- ۲۲- کلیه تابلو ها باید دارای قلاب مناسب برای سهولت در حمل و نقل باشند.
- ۲۳- لازم است در قسمت فوقانی هر کلید فیوز یا کلید پیچاز یک عدد قاب فلزی با روکش طلق به ابعاد تقریبی 4×10 سانتی متر نصب گردیده و برای نامگذاری فیدر مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲۴- با توجه به دیاگرام تک خطی تابلو در صورت نیاز به کنتور، لازم است پیچ مناسب جهت نصب سوکت کنتور ها موجود باشد.
- ۲۵- در تابلو های عمومی برای حفاظت کنتاکتور روشنایی معابر یک پایه فیوز $25/6$ آمپر و یک دسمگاه رکه کنترل فاز و سه عدد ترمینال نموه ۴ جهت اتصال به فتوسل (ساعت نجومی) در تابلو تعبیه گردد. ضمناً ترمینال های نصب شده در خروجی کنتاکتورهای روشنایی تماما از نمره ۳۵ و از جنس باکالیت مرغوب باشد.
- ۲۶- در تابلو های عمومی لازم است سیستم روشنایی معابر علاوه بر مکانیزم قطع و وصل اتوماتیک، مجهز به کلید دستس نیز باشد.
- ۲۷- کلاس دقت تمامی ترانس های جریان بکار رفته در تابلو های اندازه گیری برابر $0/5$ (نیم) بوده و قدرت آن ۵ ولت آمپر باشد.
- ۲۸- سیم های به کار رفته جهت ارتباطات در تابلو های اندازه گیری و سایر تابلو ها از نوع مفتولی و به مقطع $1 \times 2/5$ میلیمتر مربع و از نوع مرغوب باشد.

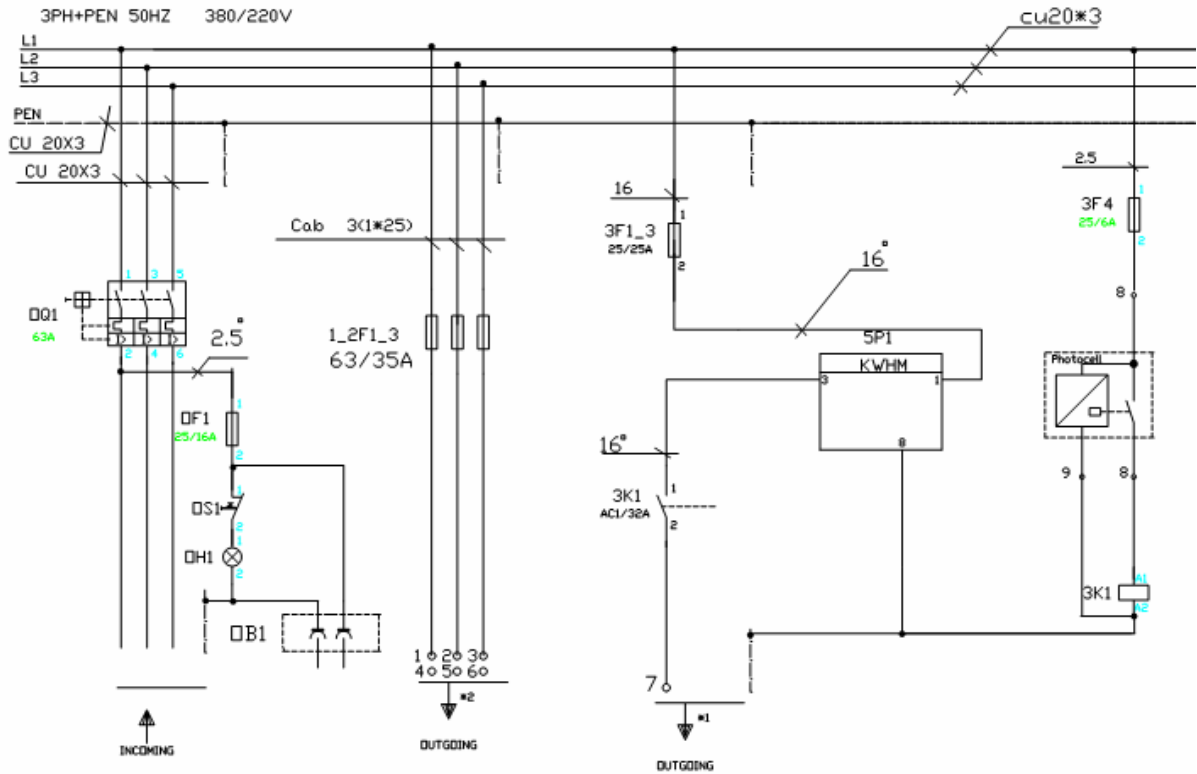
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۴۰ آمپر



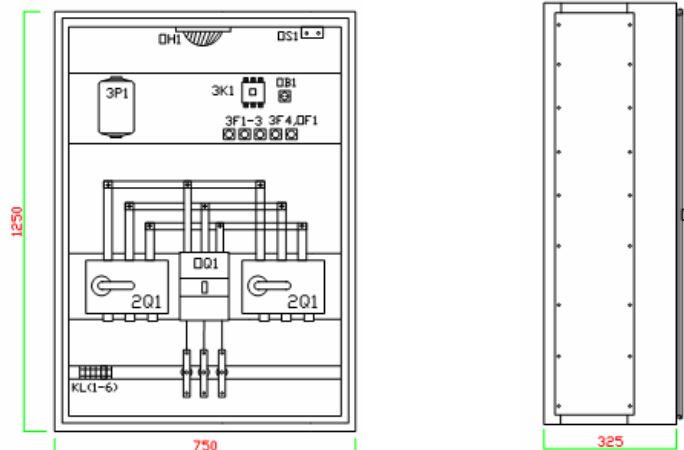
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1 1	M.C.C.B	40A	DQ1
															1 2	CONTACTOR	AC1 32A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															3 3	FUSE	63/35A	1-2F1-3
															1 4	FUSE	25/16A	DF1
															1 5	FUSE	25/25A	3F1-3
															3 6	FUSE	25/6A	3F4
															1 7	INTERCIR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1 8	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1 9	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1 10	KWH METER	KWH 220V 50HZ 25-100A	3P1



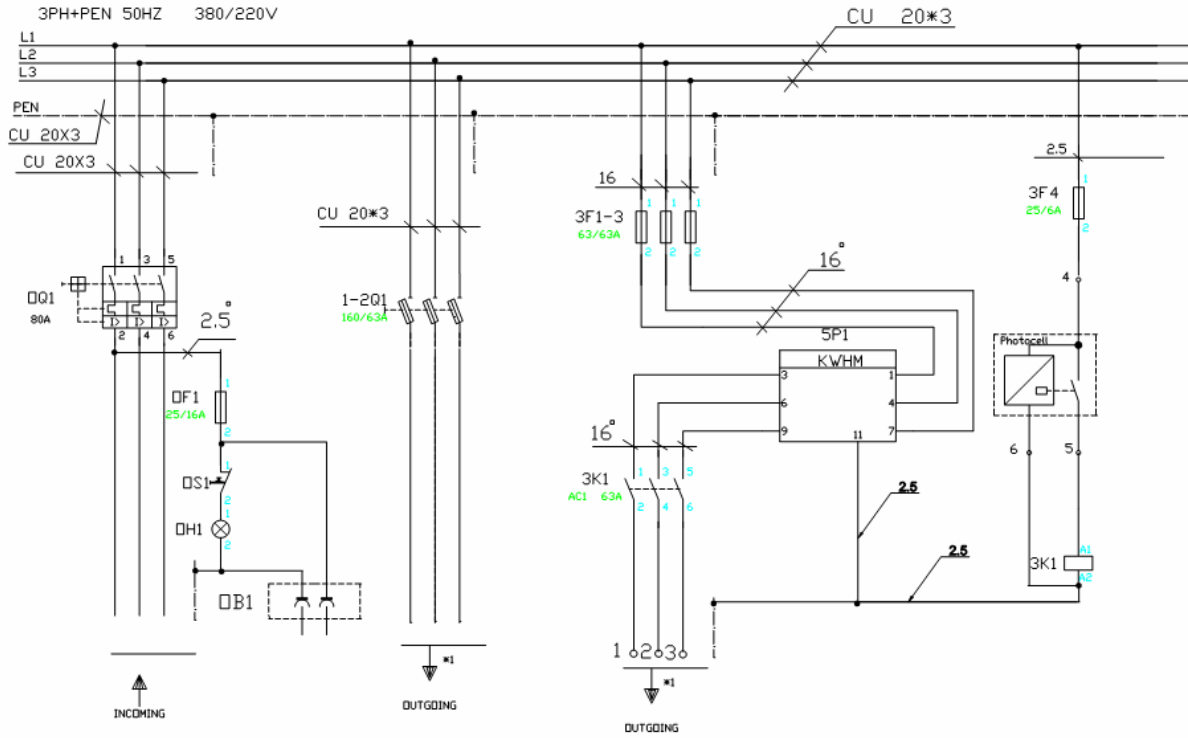
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۶۳ آمپر



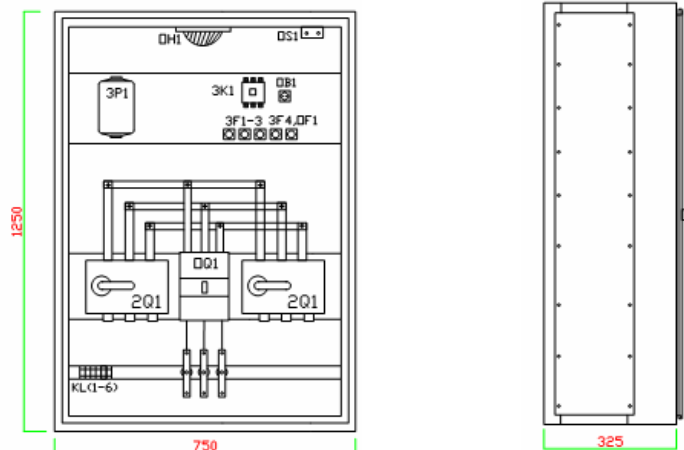
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation	
															1	1	M.C.C.B	63A	DQ1
															1	2	CONTACTOR	AC1 32A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															6	3	FUSE	63/35A	1-2F1-3
															1	4	FUSE	25/16A	DF1
															1	5	FUSE	25/25A	3F1-3
															3	6	FUSE	25/6A	3F4
															1	7	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	8	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	9	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	10	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25-100A	3P1



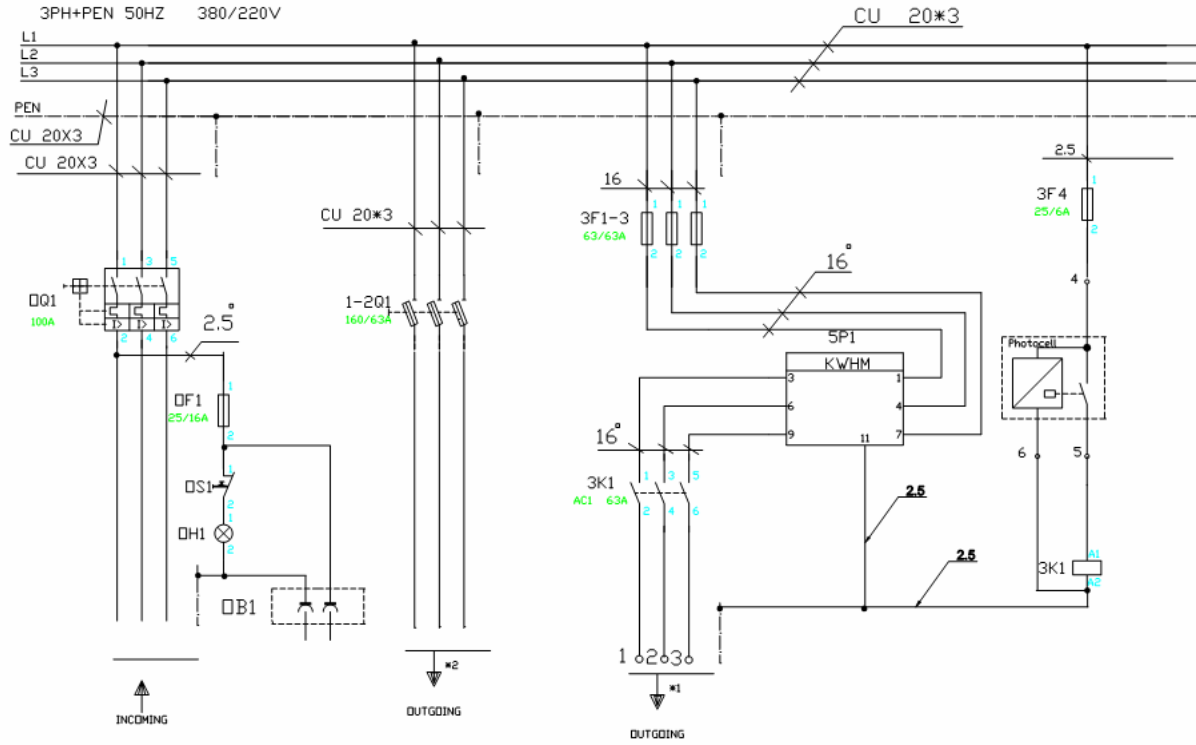
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۸۰ آمپر



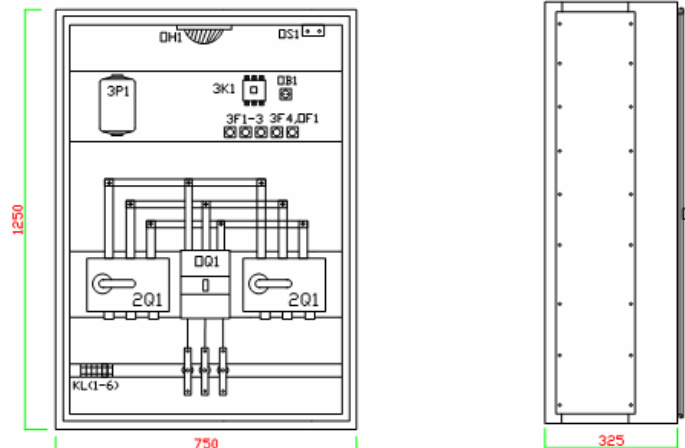
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
										1	1				1	M.C.C.B	80A	DQ1
										1	2				1	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
										1	3				1	FUSE SWITCH	160A	1-2Q1
										3	4				3	FUSE LINK	H.R.C 63A	1-2Q1
										1	5				1	FUSE	25/16A	DF1
										3	6				3	FUSE	63/63A	3F1-3
										1	7				1	FUSE	25/6A	3F4
										1	8				1	INTERIOR LIGHTING	220V 100W	DH1
										1	9				1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
										1	10				1	SOCKET	1POL 16A	OB1
										1	11				1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



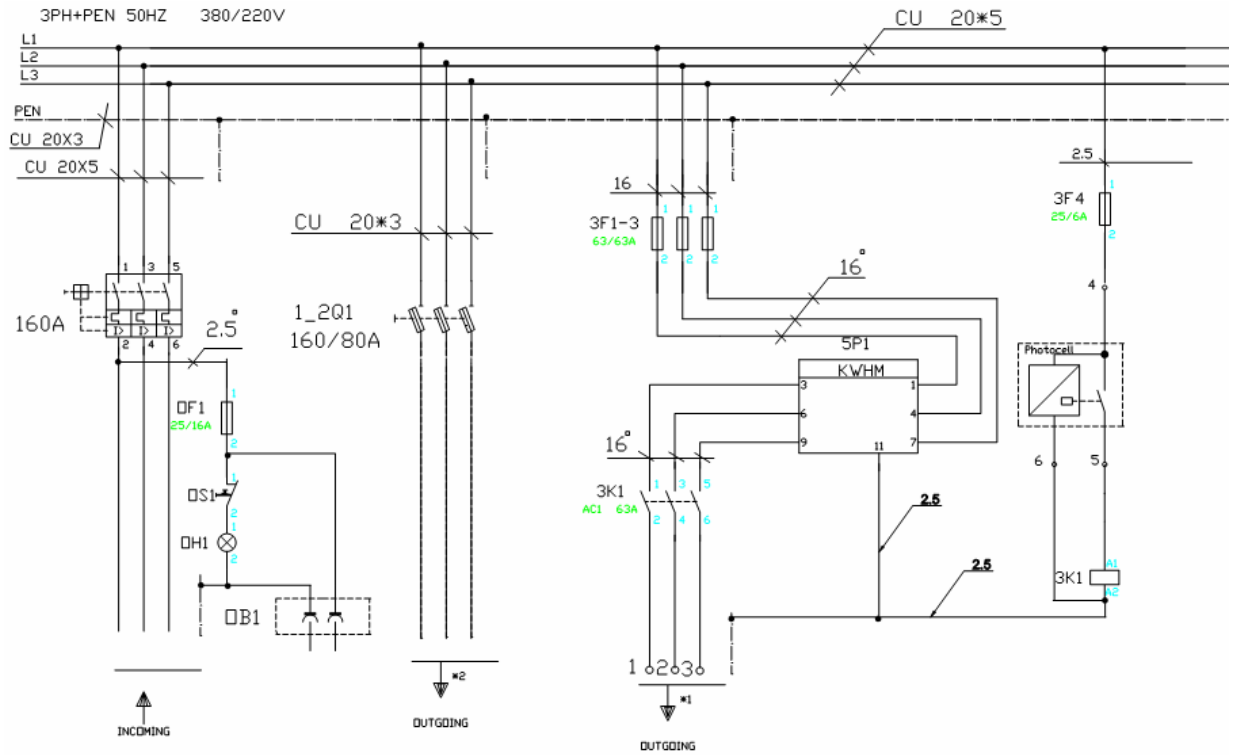
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۰۰ آمپر



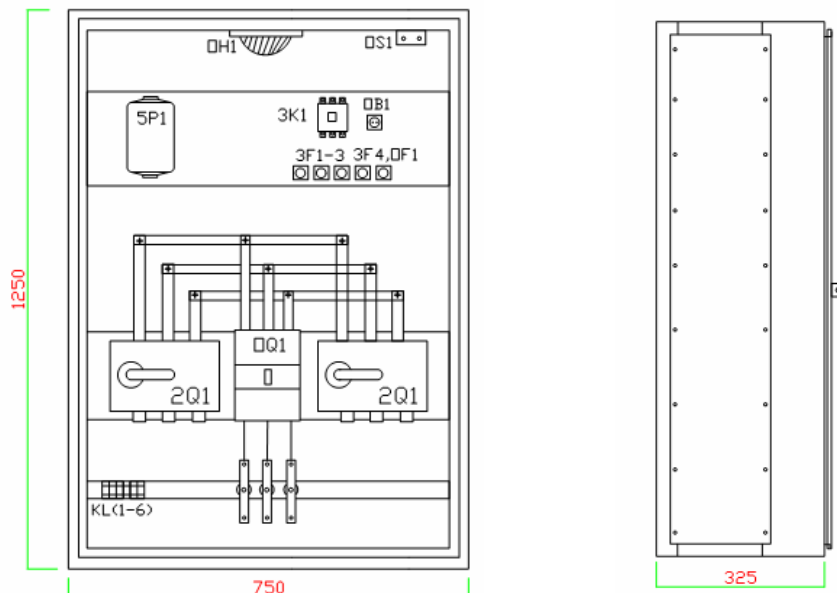
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	100A	DQ1
															1	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															2	FUSE SWITCH	160A	1-2Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C 63A	1-2Q1
															1	FUSE	25/16A	DF1
															3	FUSE	63/63A	3F1-3
															1	FUSE	25/6A	3F4
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
															1	SOCKET	1PDL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



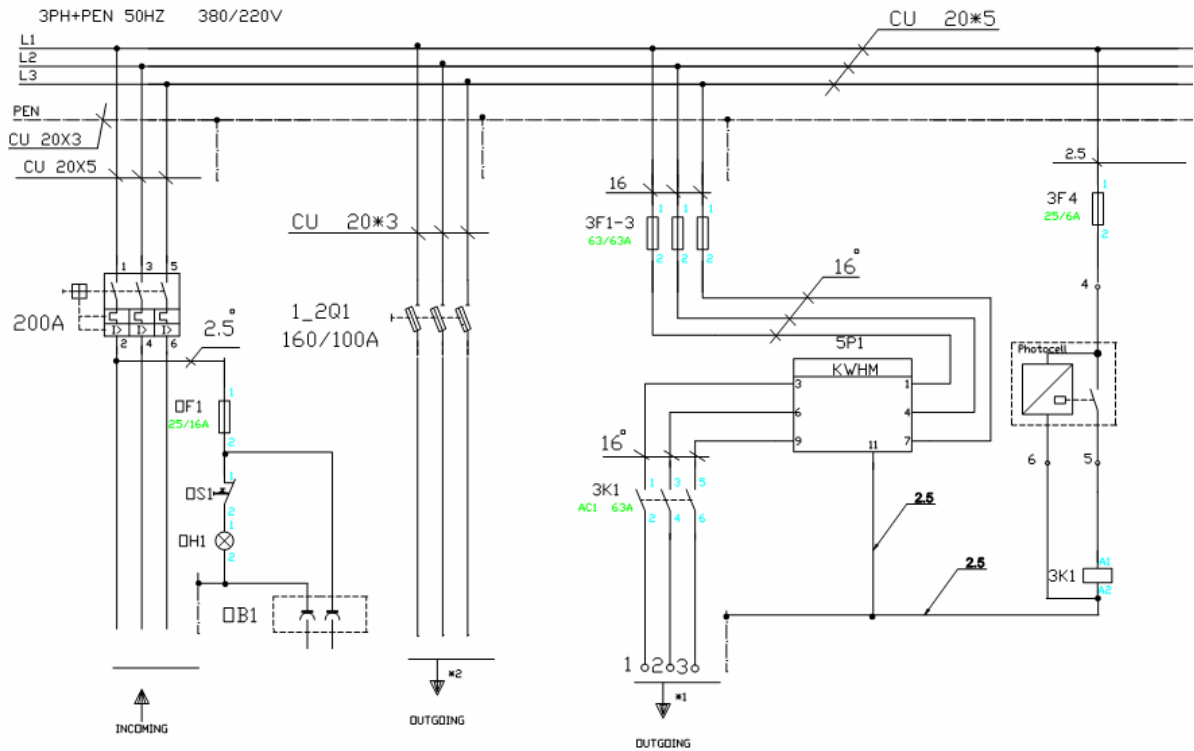
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۶۰ آمپر



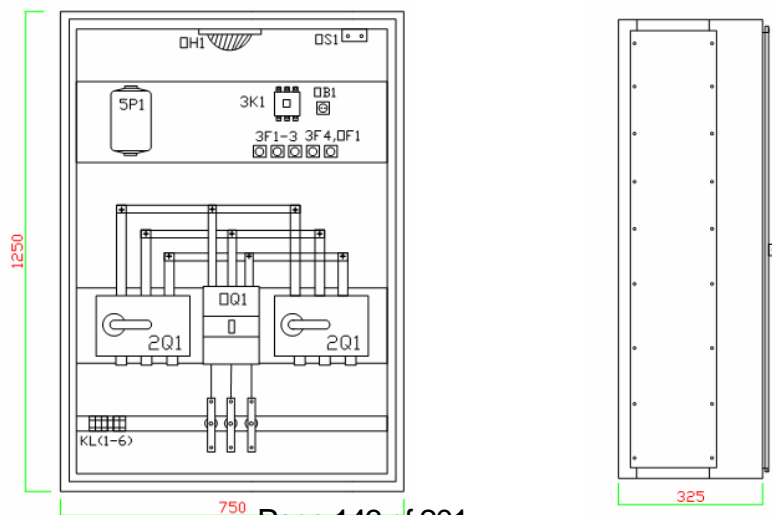
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation	
															1	1	M.C.C.B	160A	Q01
															1	2	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															2	3	FUSE SWITCH	160A	1-2Q1
															6	4	FUSE LINK	H.R.C 80A	1-2Q1
															1	5	FUSE	25/16A	DF1
															3	6	FUSE	63/63A	3F1-3
															1	7	FUSE	25/6A	3F4
															1	8	INTERIOR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	9	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	10	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	11	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



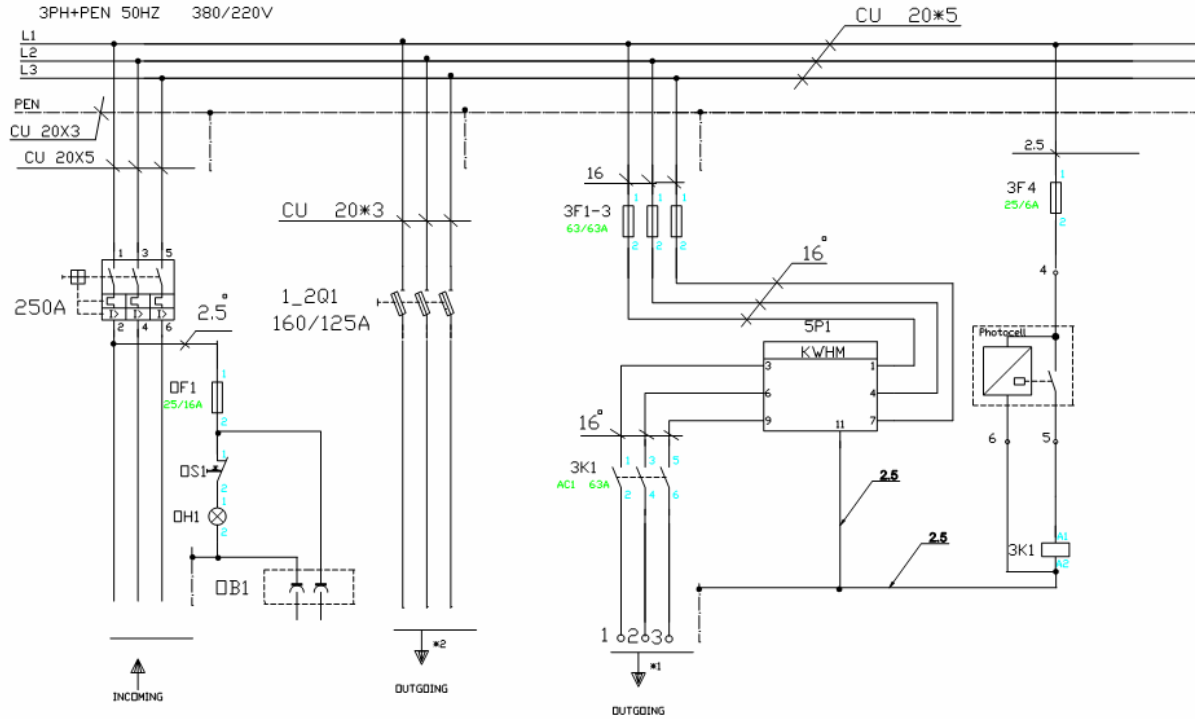
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۲۰۰ آمپر



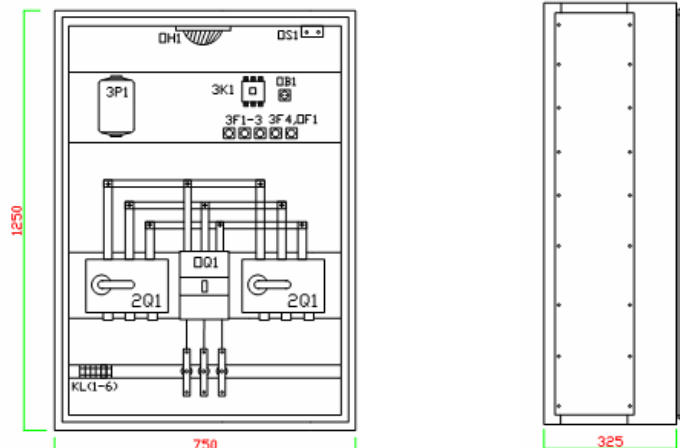
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	200A	0Q1
															1	CONTACTOR	AC1 63A 2NO+2NC 220VAC	3K1
															2	FUSE SWITCH	160/100A	1-2Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C 100A	1-2Q1
															1	FUSE	25/16A	OF1
															3	FUSE	63/63A	3F1-3
															1	FUSE	25/6A	3F4
															1	INTERIOR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
															1	SOCKET	1PDL 16A	OB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



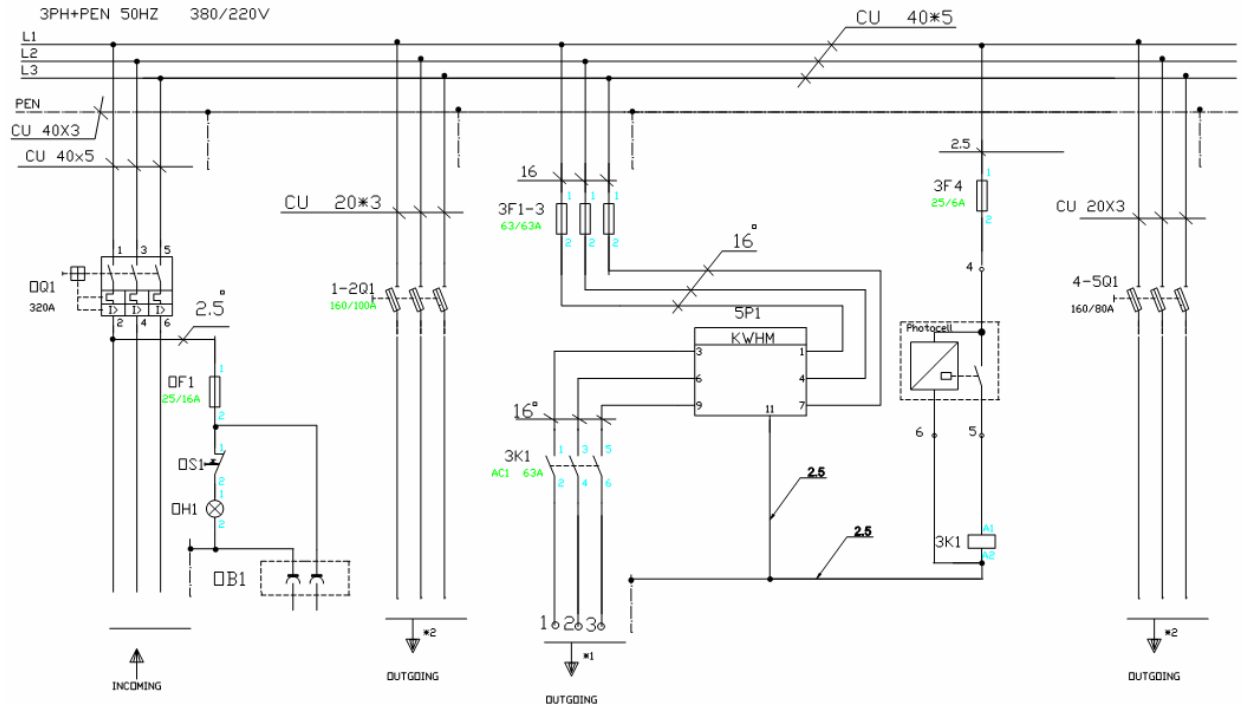
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۲۵۰ آمپر



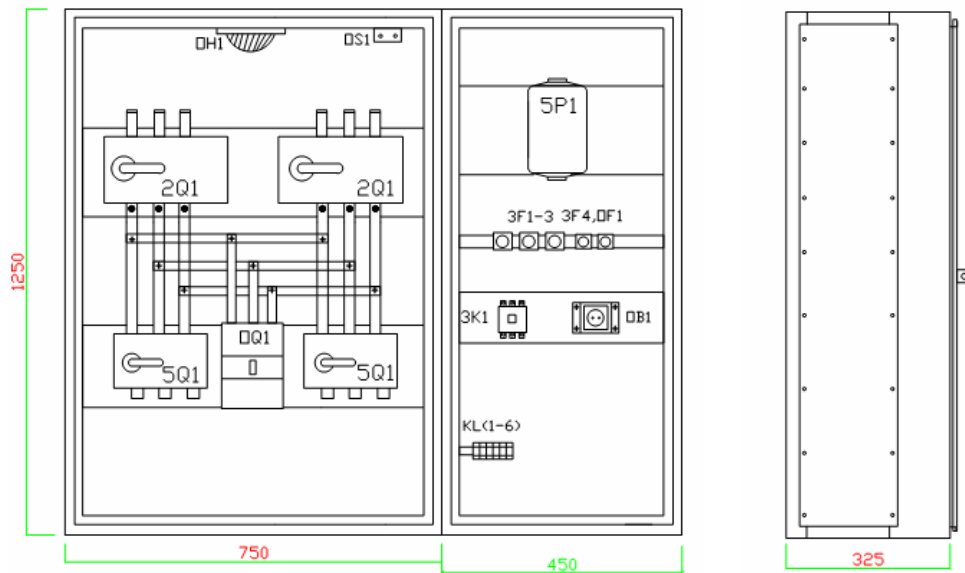
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	250A	0Q1
															1	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															2	FUSE SWITCH	160A	1-2Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C 125A	1-2Q1
															1	FUSE	25/16A	DF1
															3	FUSE	63/63A	3F1-3
															1	FUSE	25/6A	3F4
															1	INTERCOM LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
															1	SOCKET	1PDL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



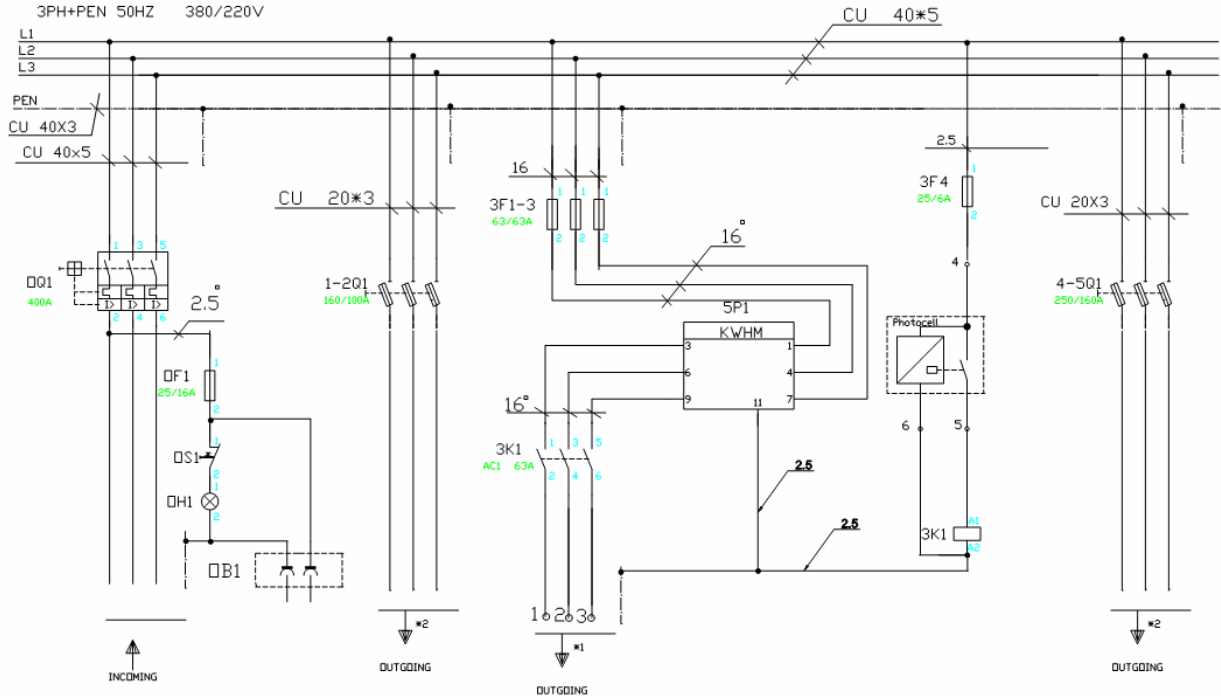
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۳۲۰ آمپر



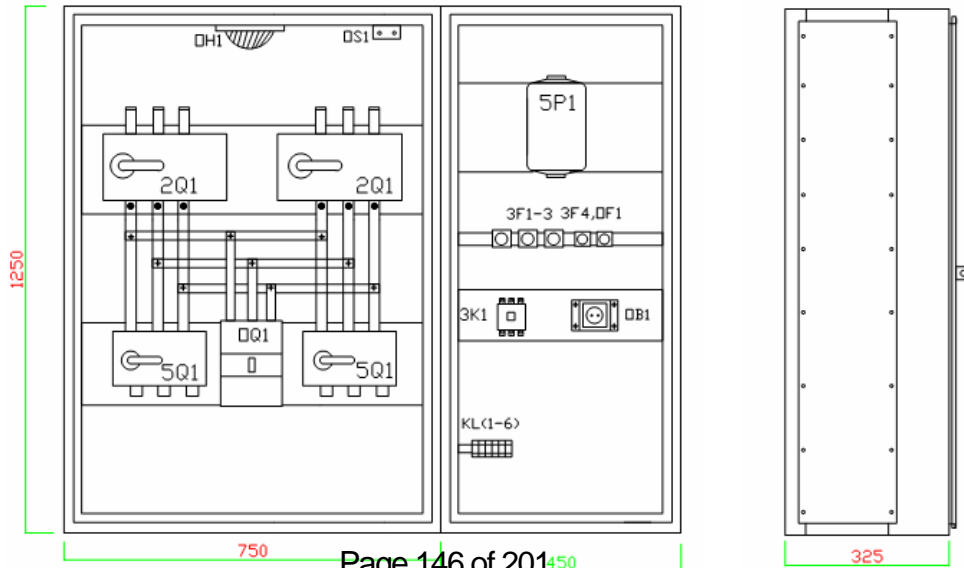
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B		320A DQ1
															1	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															2	FUSE SWITCH		160A 1-2Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C	100A 1-2Q1
															2	FUSE SWITCH		160A 4-5Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C	80A 4-5Q1
															1	FUSE		25/16A DF1
															3	FUSE		63/63A 3F1-3
															1	FUSE		25/6A 3F4
															1	INTERIOR LIGHTING	220V	100W DH1
															1	MICRO SWITCH	1PDL	6A DS1
															1	SOCKET	1PDL	16A DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



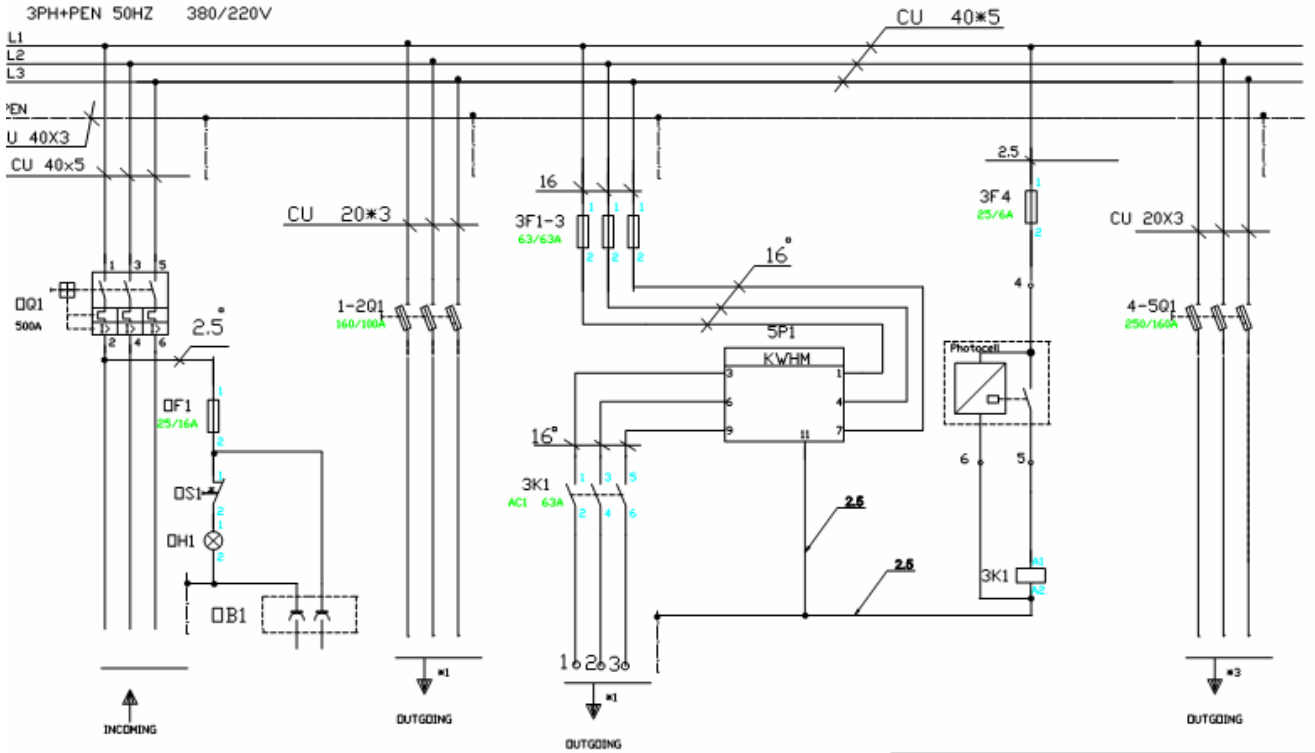
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۴۰۰ آمپر



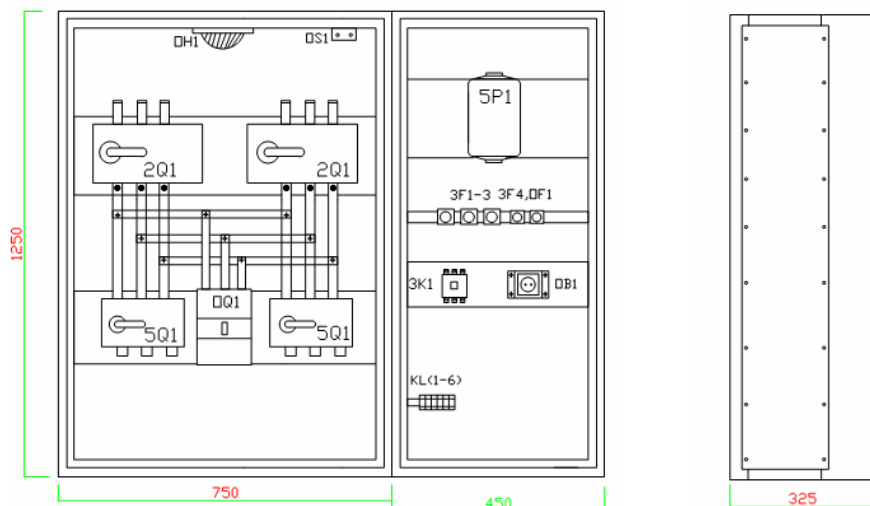
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Part No.	Description and application	Identification data	Designation
															1 1	M.C.C.B	400A	DQ1
															1 2	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															2 3	FUSE SWITCH	160A	1-2Q1
															6 4	FUSE LINK	H.R.C	100A
															2 5	FUSE SWITCH	250A	4-5Q1
															6 6	FUSE LINK	H.R.C	160A
															1 7	FUSE	25/16A	DF1
															3 8	FUSE	63/63A	3F1-3
															1 9	FUSE	25/6A	3F4
															1 10	INTERIOR LIGHTING	220V	100W
															1 11	MICRO SWITCH	1PDL	6A
															1	SOCKET	1PDL	16A
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



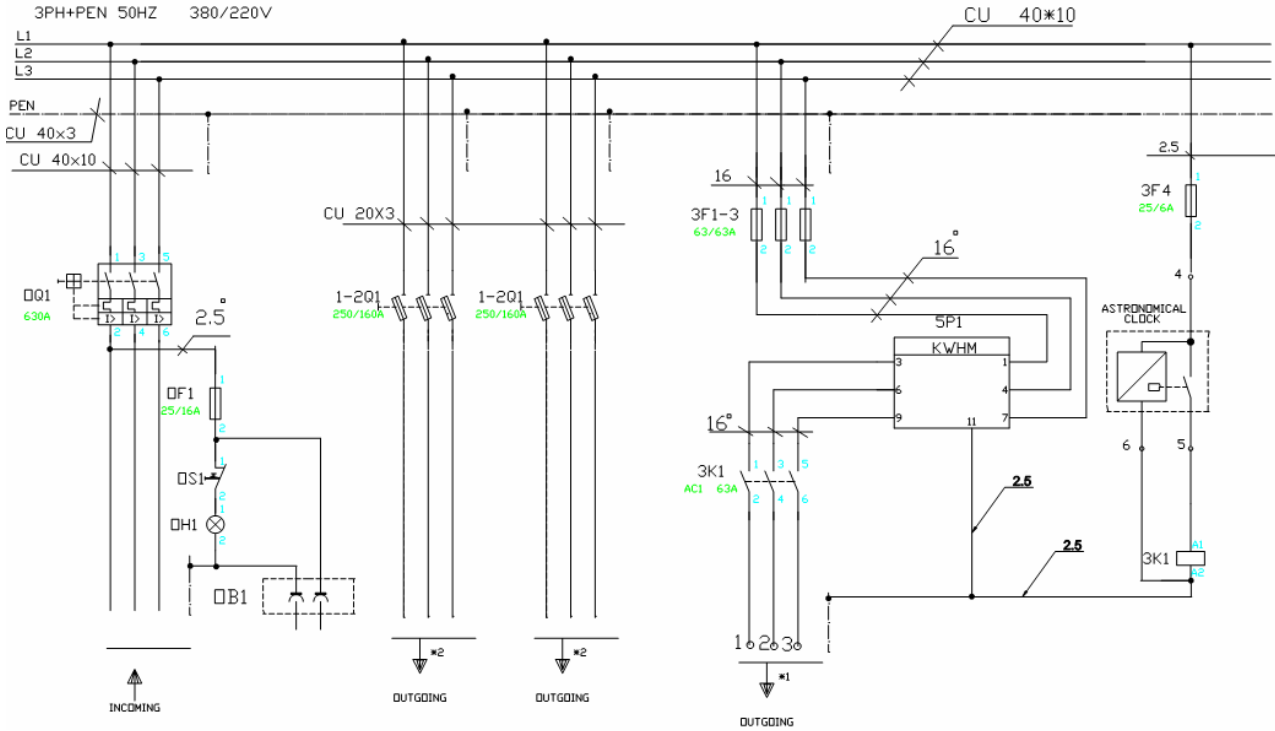
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۵۰۰ آمپر



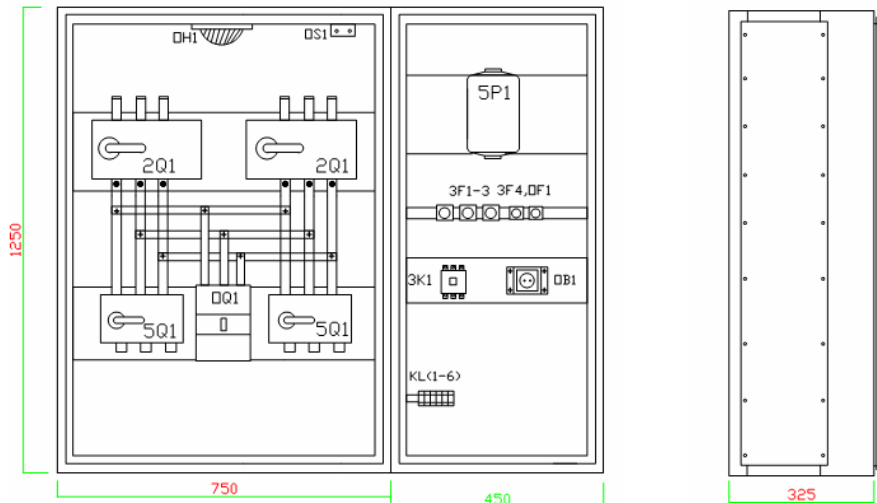
F. No.	Description and application	Identification data	Designation
1	M.C.C.B		500A DQ1
2	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
3	FUSE SWITCH		160A 1-201
4	FUSE LINK	H.R.C	100A 1-201
5	FUSE SWITCH		250A 4-501
6	FUSE LINK	H.R.C	160A 4-501
7	FUSE		25/16A DF1
8	FUSE		63/63A 3F1-3
9	FUSE		25/6A 3F4
10	INTERICR LIGHTING	220V	100W DH1
11	MICRO SWITCH	1PDL	6A DS1
12	SOCKET	1PDL	16A DB1
13	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1



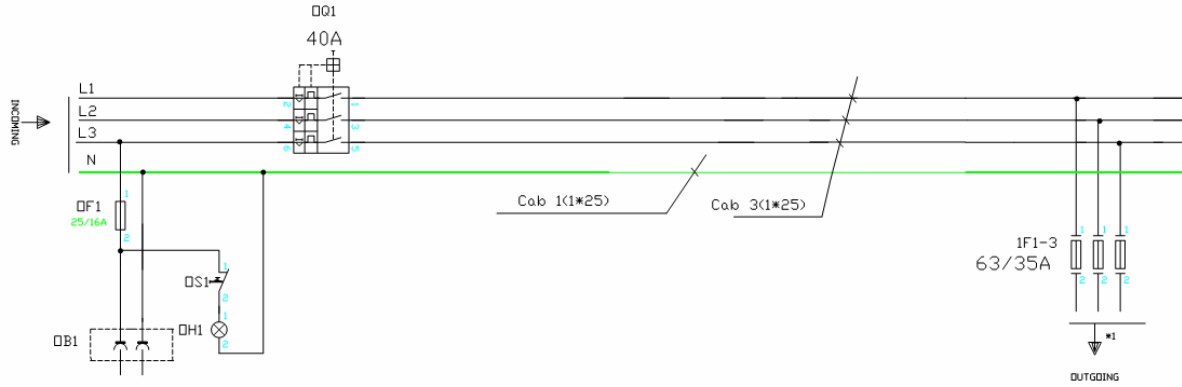
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۶۳۰ آمپر



F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Per No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	630A	DQ1
															1	CONTACTOR	AC1 63A 2ND+2NC 220VAC	3K1
															4	FUSE SWITCH	250A	1-2Q1
															12	FUSE LINK	H.R.C 160A	1-2Q1
															1	FUSE	25/16A	DF1
															3	FUSE	63/63A	3F1-3
															1	FUSE	25/6A	3F4
															1	INTERIOR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 25A	5P1

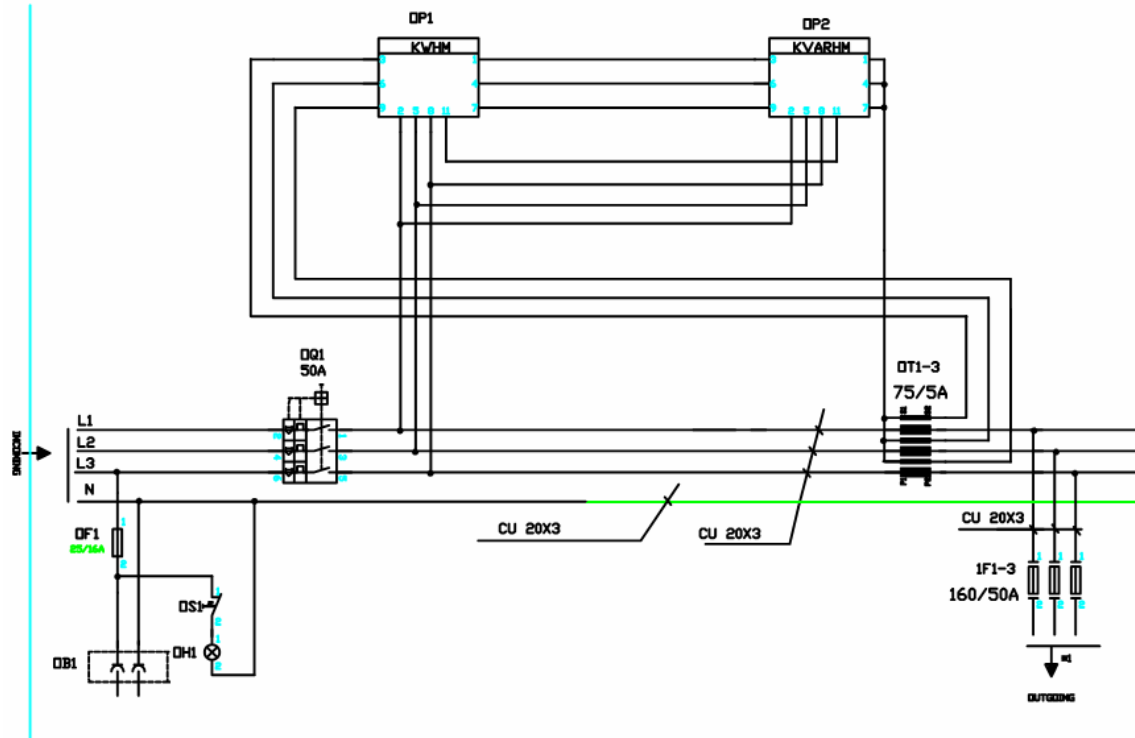


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۴۰ آمپر



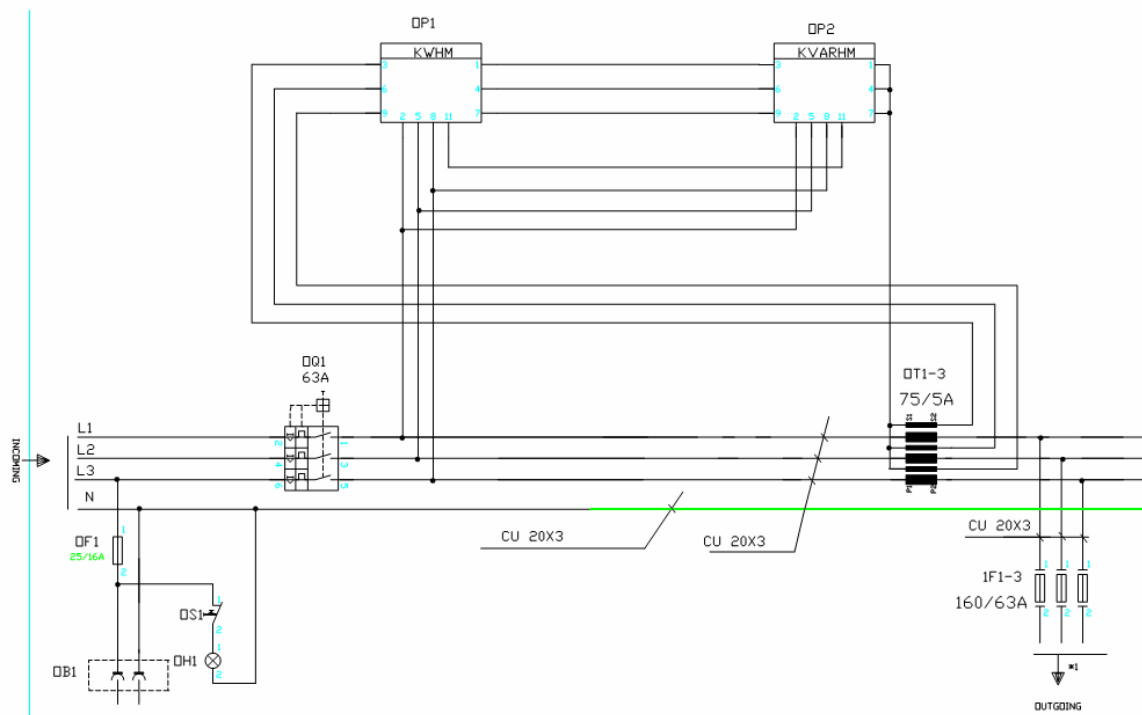
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	40A	DQ1
															3	FUSE BEAS	1POL 63A	1F1-3
															3	FUSE LINK	35A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۵۰ آمپر



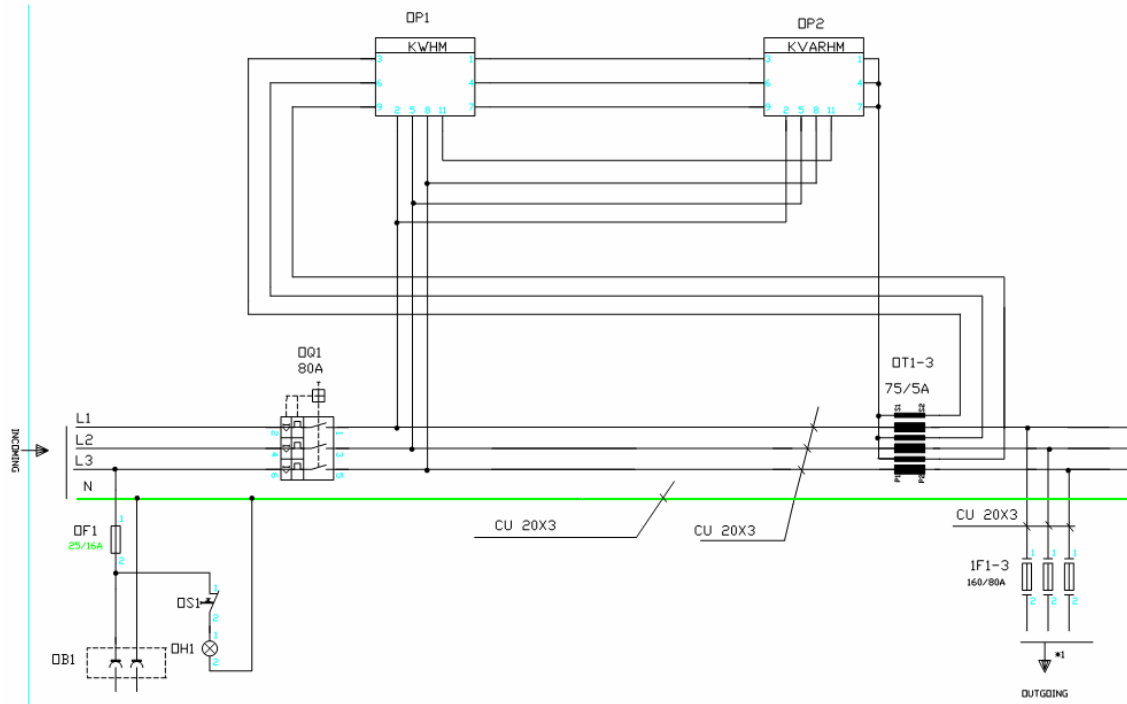
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	50A	MQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 50/5A	CT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 160A	1F1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 50A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	OH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	OS1
															1	SOCKET	1POL 16A	OB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	OP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	OP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۶۳ آمپر



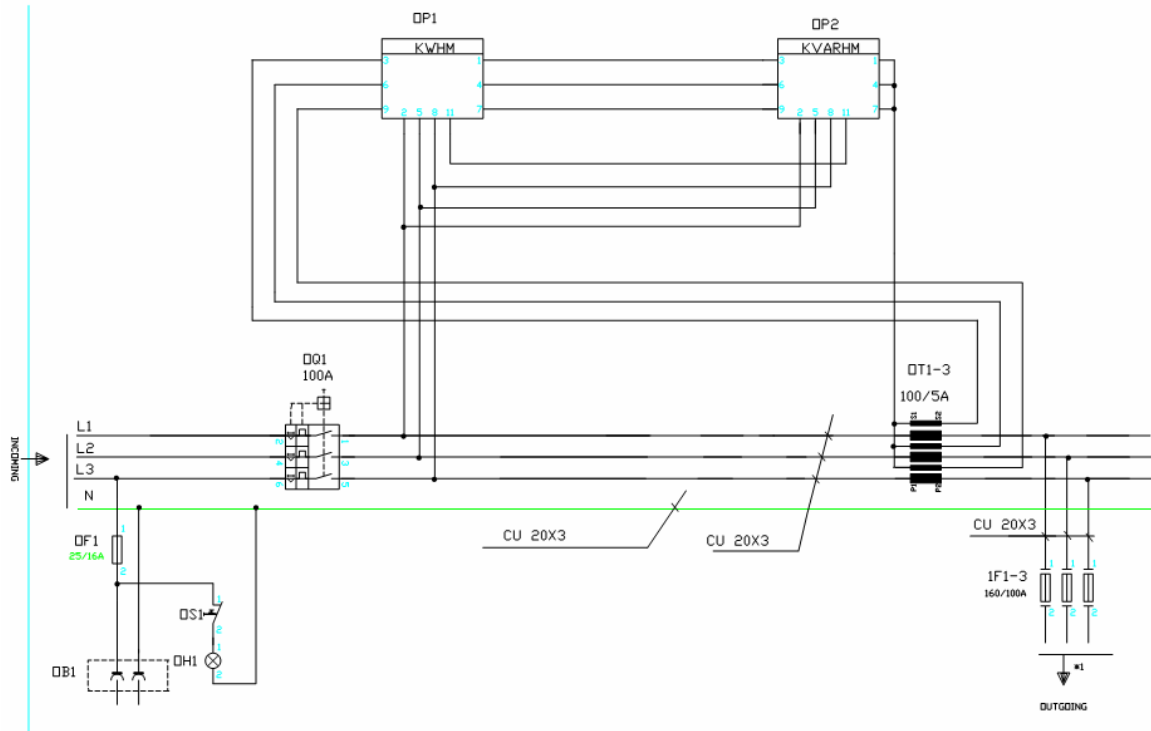
F. No	F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
																1	M.C.C.B	63A	DQ1
																3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 75/5A	DT1-3
																3	FUSE BEAS	1PDL 160A	1F1-3
																3	FUSE LINK	H.R.C 63A	1F1-3
																1	FUSE	25/16A	DF1
																1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
																1	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
																1	SOCKET	1PDL 16A	DB1
																1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
																1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۸۰ آمپر



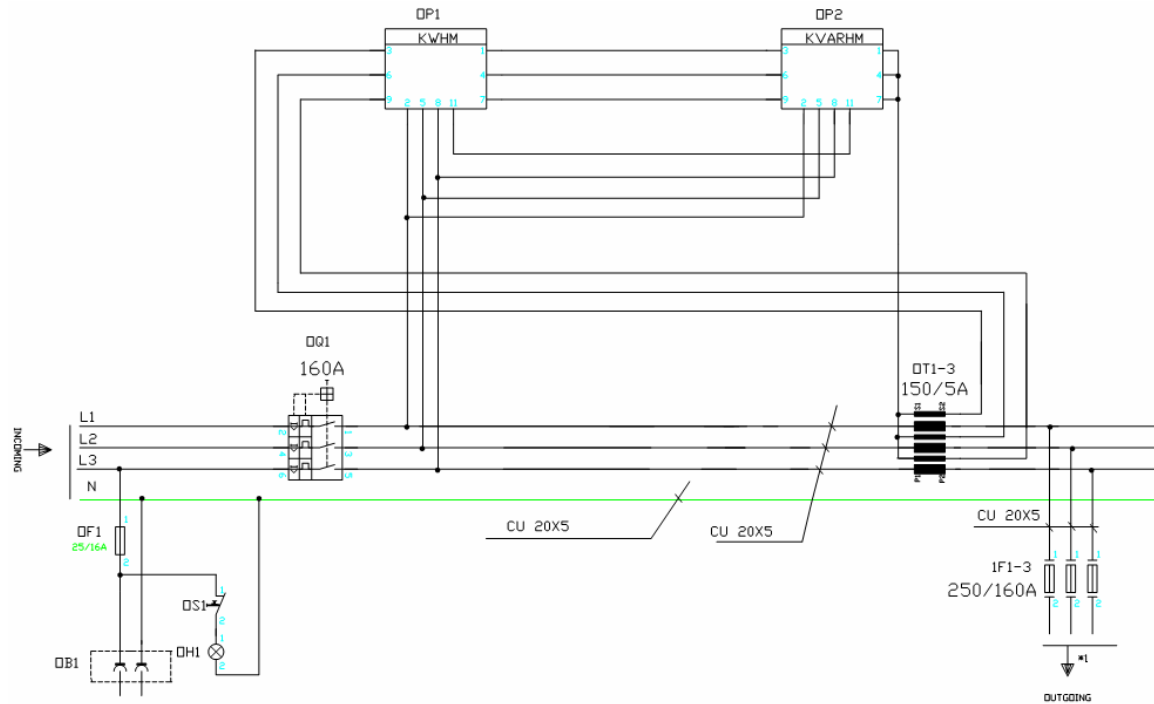
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	80A	D01
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 75/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 160A	1F1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 80A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۱۰۰ آمپر



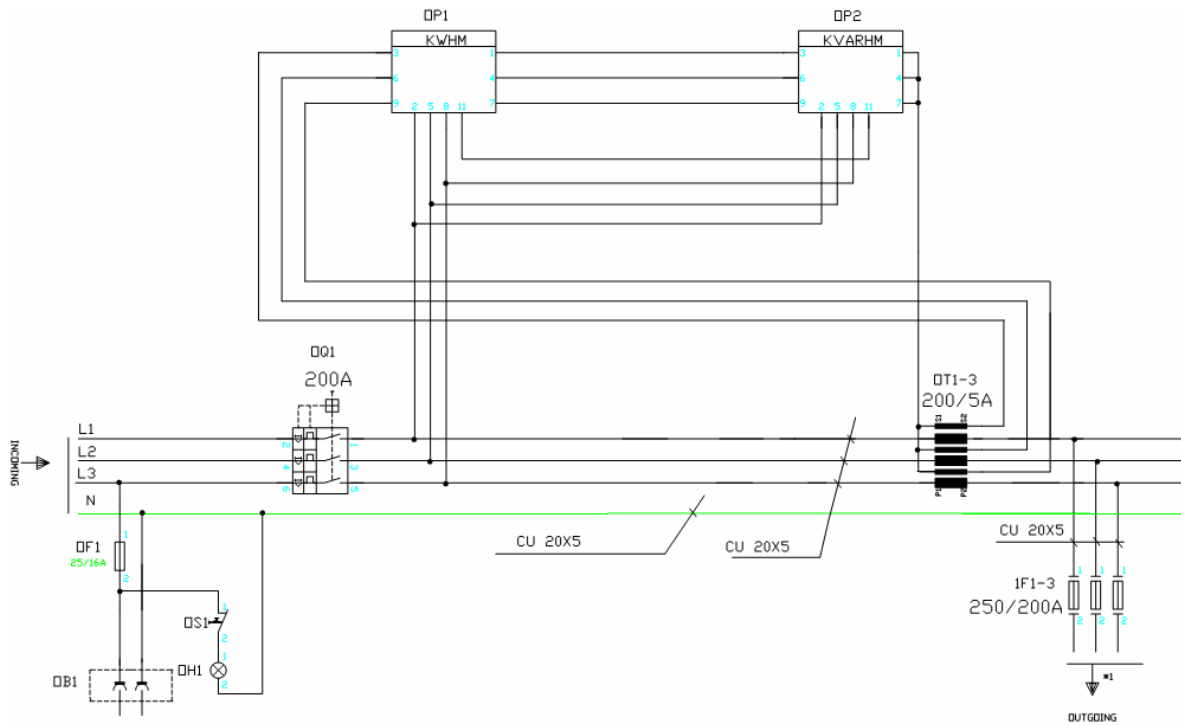
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1 1	M.C.C.B	100A	DQ1
															3 2	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 100/5A	DT1-3
															3 3	FUSE BEAS	1PDL 160A	1F1-3
															3 4	FUSE LINK	H.R.C 100A	1F1-3
															1 5	FUSE	25/16A	DF1
															1 6	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1 7	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
															1 8	SOCKET	1PDL 16A	DB1
															1 9	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1 10	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۱۶۰ آمپر



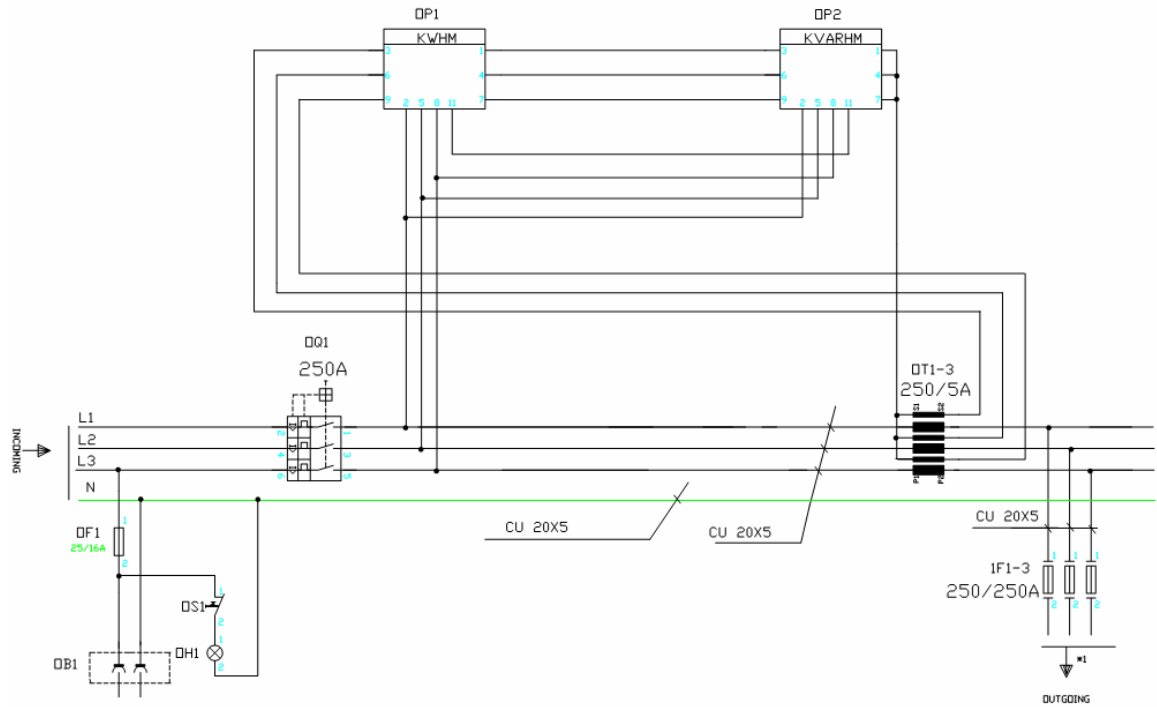
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	160A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 150/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 250A	IF1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 160A	IF1-3
															1	FUSE	25/16A	OF1
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۲۰۰ آمپر



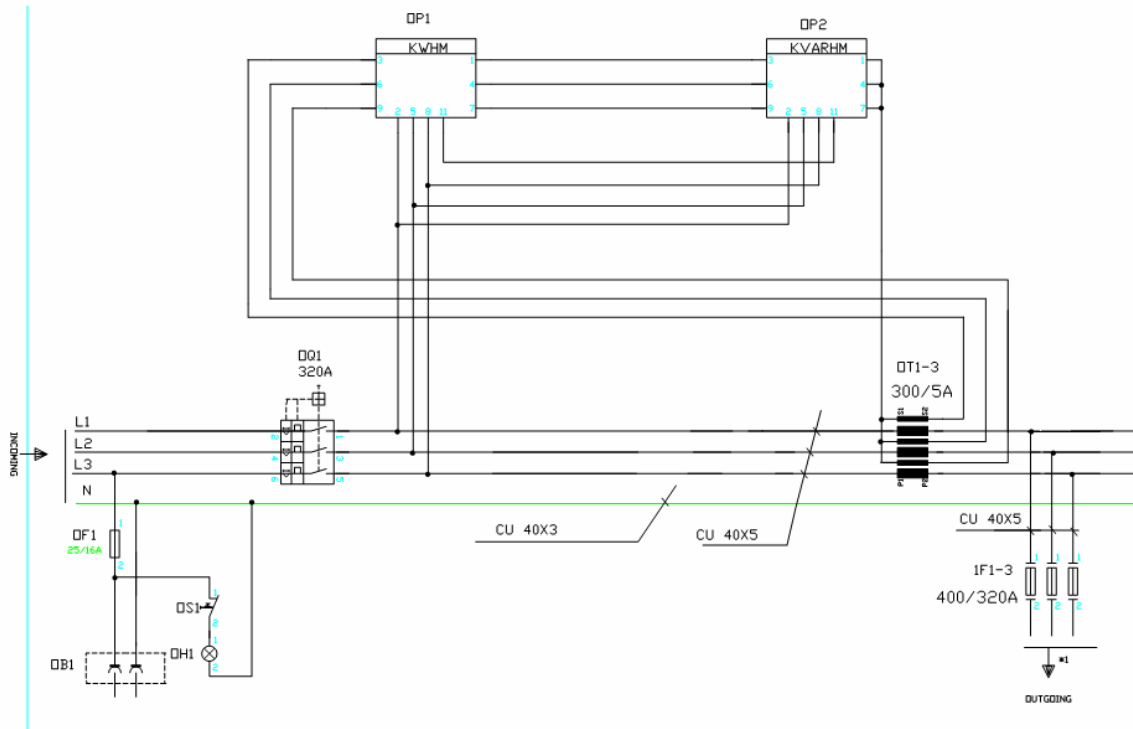
F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	F.	Par No	Description and application	Identification data	Designation
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
															1	M.C.C.B	200A	D01
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 200/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 250A	IF1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 200A	IF1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۲۵۰ آمپر



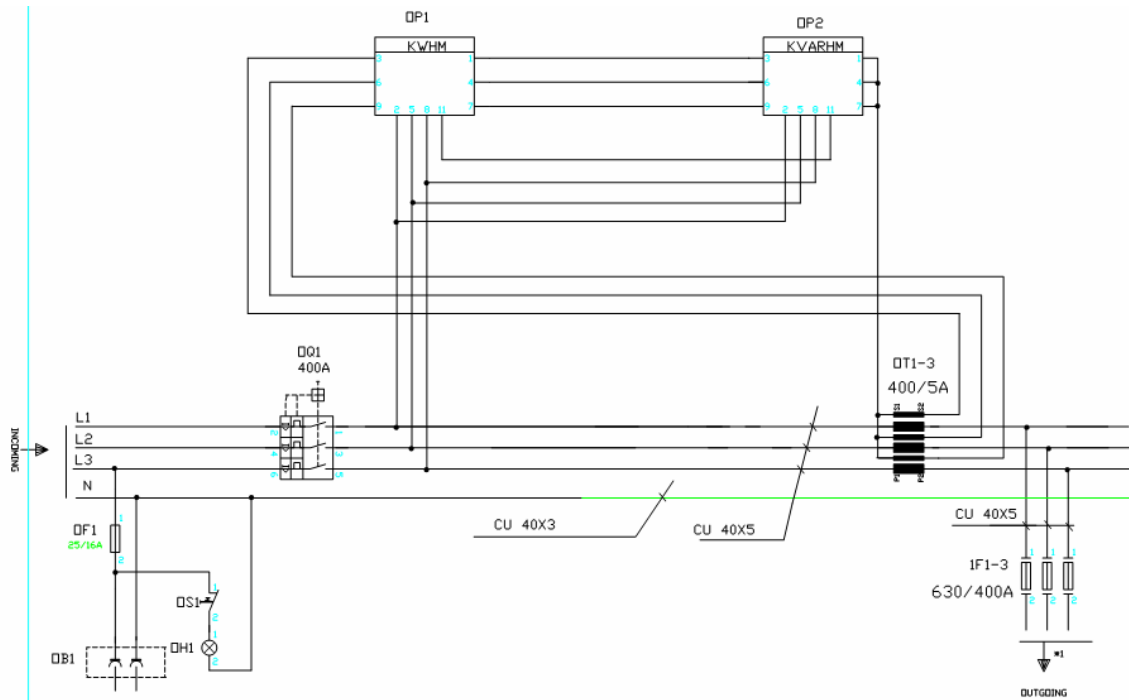
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	250A	D01
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 250/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 250A	IF1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 250A	IF1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۳۲۰ آمپر



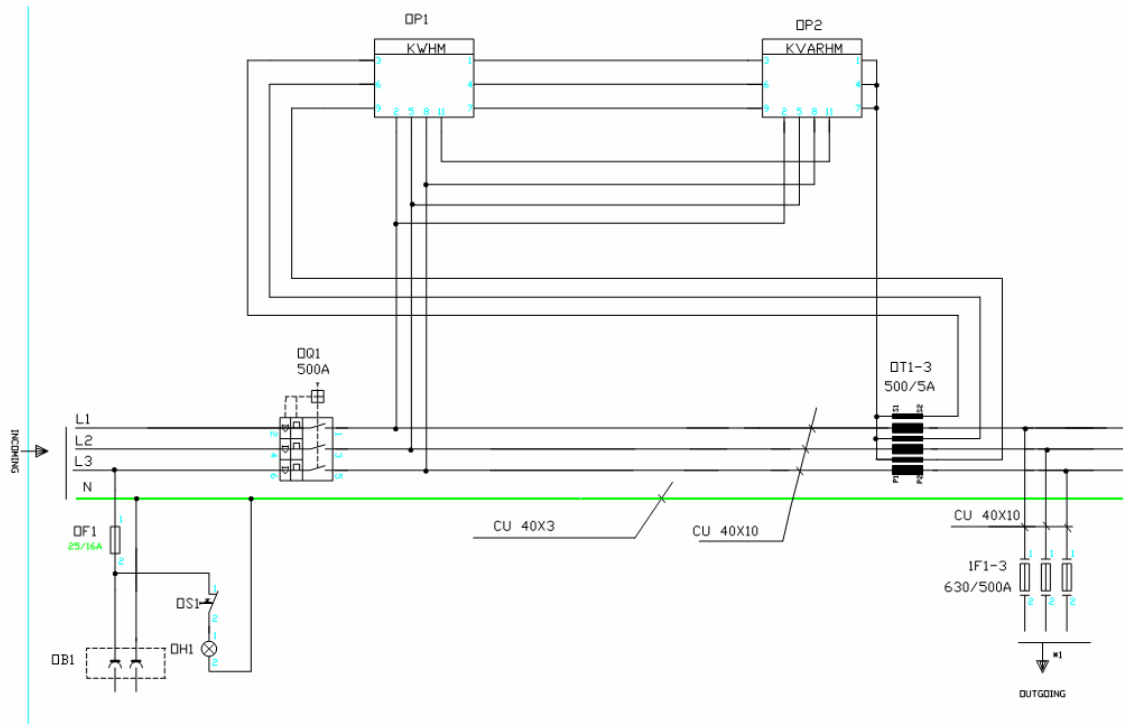
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	320A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 300/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 400A	IF1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 320A	IF1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۴۰۰ آمپر



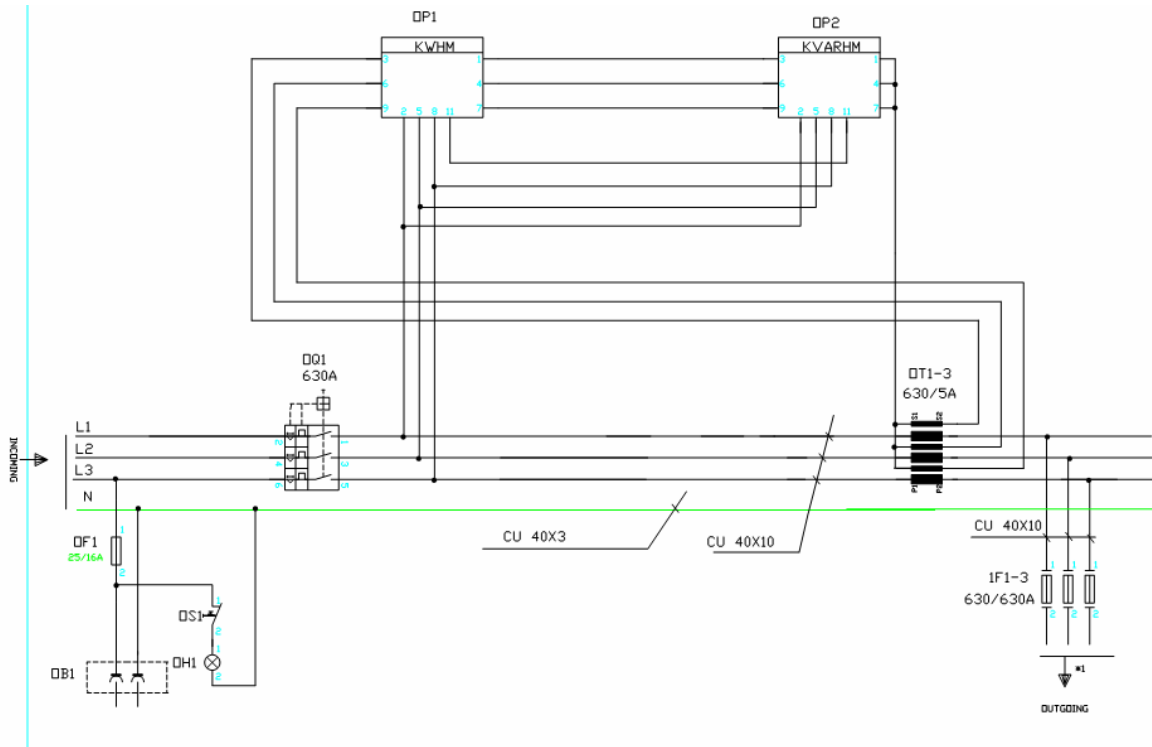
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	400A	D01
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 400/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 630A	1F1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 400A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۵۰۰ آمپر



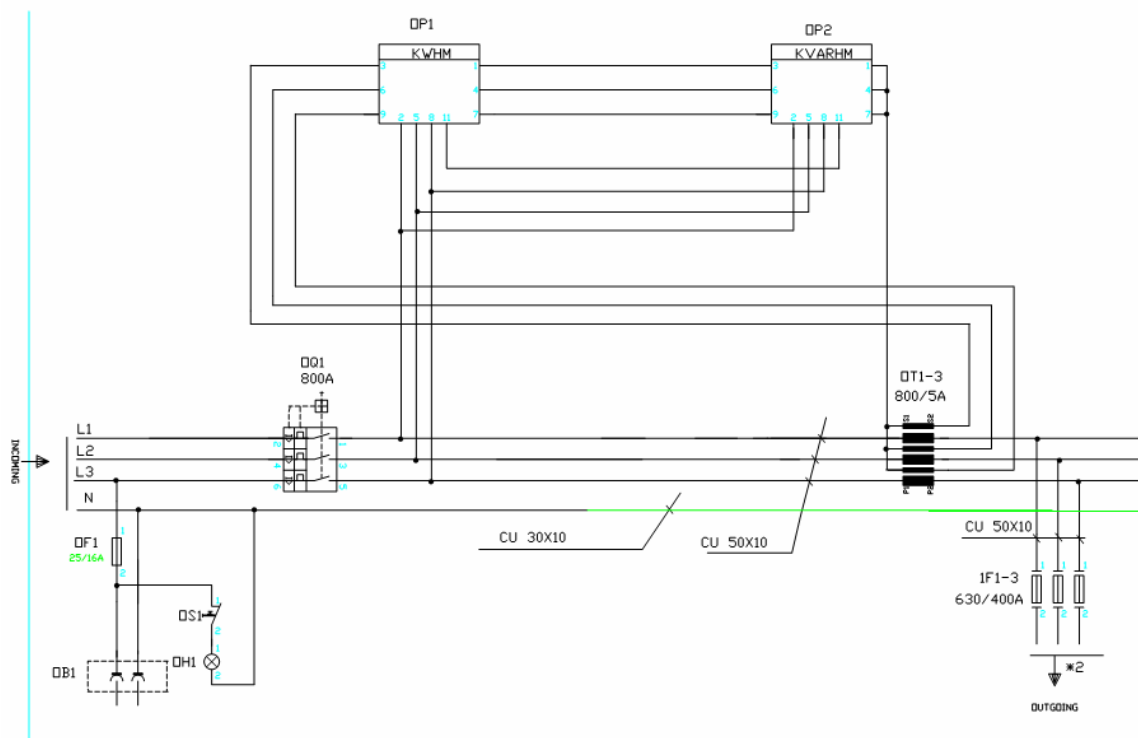
F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	500A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 500/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 630A	1F1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 500A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERIC LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SOCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۶۳۰ آمپر



F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	630A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 630/5A	DT1-3
															3	FUSE BEAS	1POL 630A	1F1-3
															3	FUSE LINK	H.R.C 630A	1F1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1POL 6A	DS1
															1	SDCKET	1POL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف اختصاصی ۸۰۰ آمپر



F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No	Description and application	Identification data	Designation
															1	M.C.C.B	800A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 CLS 0.5 800/5A	DT1-3
															6	FUSE BEAS	1PDL 630/400A	IF1-3
															6	FUSE LINK	H.R.C 400A	IF1-3
															1	FUSE	25/16A	DF1
															1	INTERICR LIGHTING	220V 100W	DH1
															1	MICRO SWITCH	1PDL 6A	DS1
															1	SOCKET	1PDL 16A	DB1
															1	KWH METER	KWH 3X220/380V 50HZ 5A	DP1
															1	KVARH METER	KVARH 3X220/380V 50HZ 5A	DP2

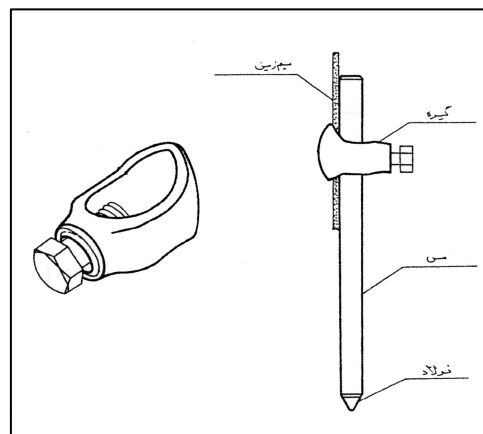
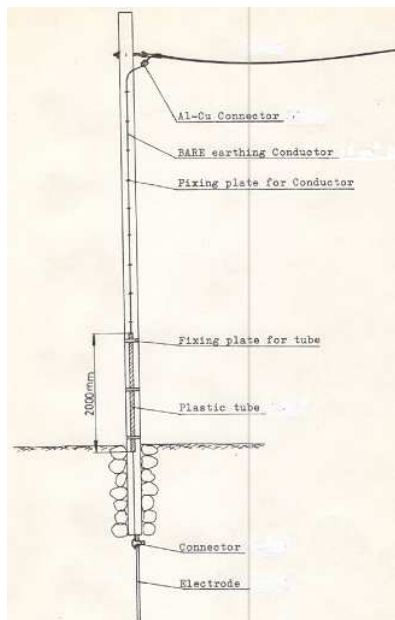
اتصال زمین های الکتریکی و حفاظتی :

اجرای دو اتصال زمین الکتریکی و حفاظتی به شرح ذیل برای تمامی پست های توزیع (انواع هوایی یا زمینی) الزامی می باشد: جهت اجرای اتصال زمین حفاظتی با استفاده از سیم مسی نمره ۲۵، خروجی سه دستگاه برقی را با درپوش و بدنه ترانسفورماتور و پس از آن با بدنه تابلوی توزیع، منصوبه همبندی کرده، نموده به سمت کاپرولد یا پلیت منصوبه در محل احداث پست هدایت نموده به آن متصل می نمایم.

جهت اجرای اتصال زمین الکتریکی چنانچه خروجی های فشار ضعیف پست به صورت هوایی اجرا شده باشد و نول شبکه در فاصله ی ۲۰ متری از محل دفن ارت حفاظتی (نقطه اتصال کابل سرخط به شبکه هوایی) موجود باشد می توان با نصب یک ارت ساده در همان نقطه (نقطه اتصال کابل سرخط به شبکه هوایی) نول شبکه را زمین نمود. در غیر این صورت و در حالتی که خروجی های پست فاقد شبکه هوایی باشد، لازم است شمش نول داخل تابلو را از طریق یک قطعه کابل فشار ضعیف ۱×۲۵ به نقطه ای در فاصله ۲۰ متری از محل دفن ارت حفاظتی هوایت نموده و به کاپرولد یا پلیت متصل نمایم.

تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین الکترودی" به شرح ذیل دسته بندی می گردد:

- ۱- میله اتصال زمین الکترودی (کاپرولد): جنس این میله از فولاد سخت با طول ۲۴۵ سانتی متر و قطر حداقل ۱۲ میلی متر بوده که با یک لایه جدا نشدنی از مس پوشش داده شده است. نوک میله از جنس فولاد سخت بوده و فاقد روپوش مسی می باشد.
 - ۲- گیره: از جنس مس بوده و برای اتصال سیم زمین به کاپرولد مورد استفاده قرار می گیرد.
 - ۳- سیم مسی استاندارد با نمره ۵۰ (سیم زمین) یا کابل مسی ۱×۲۵
 - ۴- کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی
 - ۵- لوله پی وی سی سخت ۱/۳ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتی متر در هنگام اجرا توجه گردد میله در فاصله ۵۰ سانتی متر محل دفن پایه کوبیده شده و انتهایی فوقانی میله در عمق ۳۰ سانتی متر از سطح زمین قرار گیرد.
- بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک، یا بتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.



- تجهیزات مورد استفاده در اجرای "سیستم زمین پلیتی" در شبکه فشار ضعیف هوایی لخت به شرح ذیل دسته بندی می گردد:
- ۱- پلیت با مساحت حداقل ۰/۵ متر مربع: ضخامت صفحه اگر آهنی یا فولادی باشد نباید از ۶ میلیمتر و اگر گالوانیزه داغ باشد از ۳ میلی متر و اگر مسی باشد از ۲ میلیمتر کمتر باشد.
 - ۲- سیم مسی استاندارد با نمره ۵۰ (سیم زمین) یا کابل مسی ۱×۲۵
 - ۳- کلمپ مسی دو پیچه یا کانکتور مسی استاندارد برای اتصال سیم زمین به شبکه هوایی
 - ۴- لوله پی وی سی سخت ۱/۳ اینچ برای عبور سیم مسی در قسمت تحتانی پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتی متر در هنگام اجرا توجه گردد که صفحه به صورت قائم در زمین قرار گرفته و عمق قرار گیری لبه بالایی آن نسبت به سطح زمین از ۱/۵ متر کمتر نباشد.
- بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک ، یا بنتونیت و ... قابل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر اعلام شده از طرف توزیع برق استان گیلان باشد.

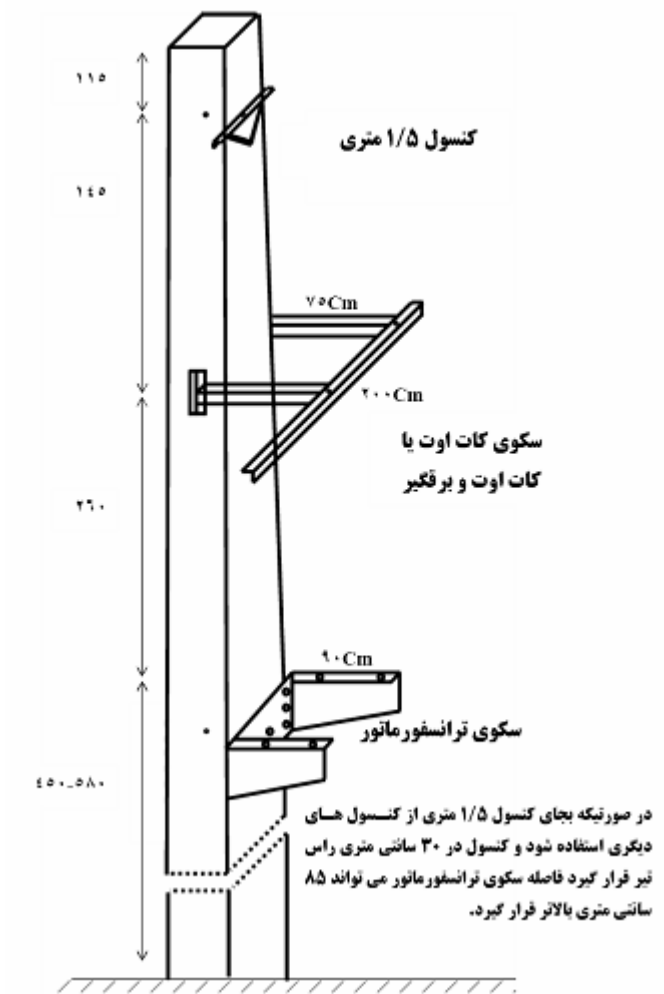
پست های توزیع هوایی یک طرفه:

روش نسبتاً جدید مورد استفاده برای احداث پست های توزیع هوایی با قدرت اندک (تا حداکثر ۲۰۰ کیلوولت آمپرا) بکارگیری و نصب پست های هوایی تک پایه می باشد.

در هنگام احداث پست های تک پایه پایبندی به ملزومات ذیل ضروری می باشد:

- ارتفاع نصب ترانسفورماتور (از سطح زمین تا محل سکوی ترانسفورماتور) باید بین ۵ تا ۶/۳۵ متر باشد
- فاصله سکوی کات اوت فیوز و برقیگر از سکوی ترانسفورماتور حداقل ۲۶۰ سانتیمتر و در راستای خط.
- حداقل فاصله نقطه دارای ولتاژ فشار متوسط از پایه باید ۵۰ cm باشد.
- کلیه تجهیزات فلزی منصوبه بر روی پایه، بدنه ترانسفورماتور، و بدنه تابلو فشار ضعیف و نقطه اتصال برقیگر به الکتروود چاه ارت مجاور پایه (چاه اول - سیستم حفاظتی) با مقاومت حداکثر ۲ اهم متصل می گردد.
- شینه نول تابلو فشار ضعیف (نقطه خشی ترانسفورماتور که از بدنه تابلو ایزوله می باشد) بوسیله کابل (۱*۵۰) به الکتروود چاه ارت الکتریکی (چاه دوم - حفاظت الکتریکی) به فاصله ۲۰ متری از چاه اول متصل می شود و مقاومت کل زمین حداکثر ۲ اهم می باشد.

طرز چیدمان و جهت نصب تجهیزات پست هوایی تک پایه



لیست اقلام مصرفی در احداث پست توزیع هوایی یک طرفه:

- (۱) پایه ها
- (۲) مصالح نصب پایه
- (۳) کات اوت فیوز
- (۴) برقگیر
- (۵) سکوی نصب کات اوت و برقگیر مخصوص پست تک پایه
- (۶) سکوی نصب ترانسفورماتور یک طرفه
- (۷) ترانسفورماتور توزیع
- (۸) کابل ارتباطی میان ترانس و تابلو
- (۹) سکوی نصب تابلو + تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی)
- (۱۰) ارت های الکتریکی و حفاظتی

پایه ها :

پایه های چهار گوش مورد استفاده در پست های تک پایه دقیقا مشابه نمونه های مورد استفاده در پست های دوطرفه بوده و بر اساس شرایط مشروح در همان قسمت دسته بندی ، تولید و نصب می گردند.
 دقت گردد انتخاب قدرت پایه بتونی متناسب با قدرت نامی ترانس و بر اساس جدول زیر خواهد بود:

نوع پایه (جهت نری)	نوع ترانس
۱۲/۴۰۰	۲۵ KVA
۱۲/۴۰۰	۵۰ KVA
۱۲/۴۰۰	۱۰۰ KVA
۱۲/۸۰۰	۲۰۰ KVA

مصالح نصب پایه :

شرایط نصب و مصالح مصرفی جهت نصب پایه و احداث پست تک پایه دقیقا مشابه شرایط مشروح در پست های دوطرفه بوده و به همان سیاق انجام می پذیرد.

کات اوت فیوز:

کات اوت فیوز های مورد استفاده در پست های تک پایه یک طرفه دقیقا مشابه نمونه های مشروح در پست های دوطرفه بوده ، آمپراژ بند فیوز مورد استفاده در آنها از جدول زیر قابل استخراج است:

فیوز کات اوت (A)	جریان هر فاز ترانس (A)	قدرت ترانس (KVA)
۳	۳۶	۲۵
۳	۷۲	۵۰
۶	۱۴۴	۱۰۰
۸	۲۳۱	۱۶۰
۱۰	۲۸۸	۲۰۰

برقگیر:

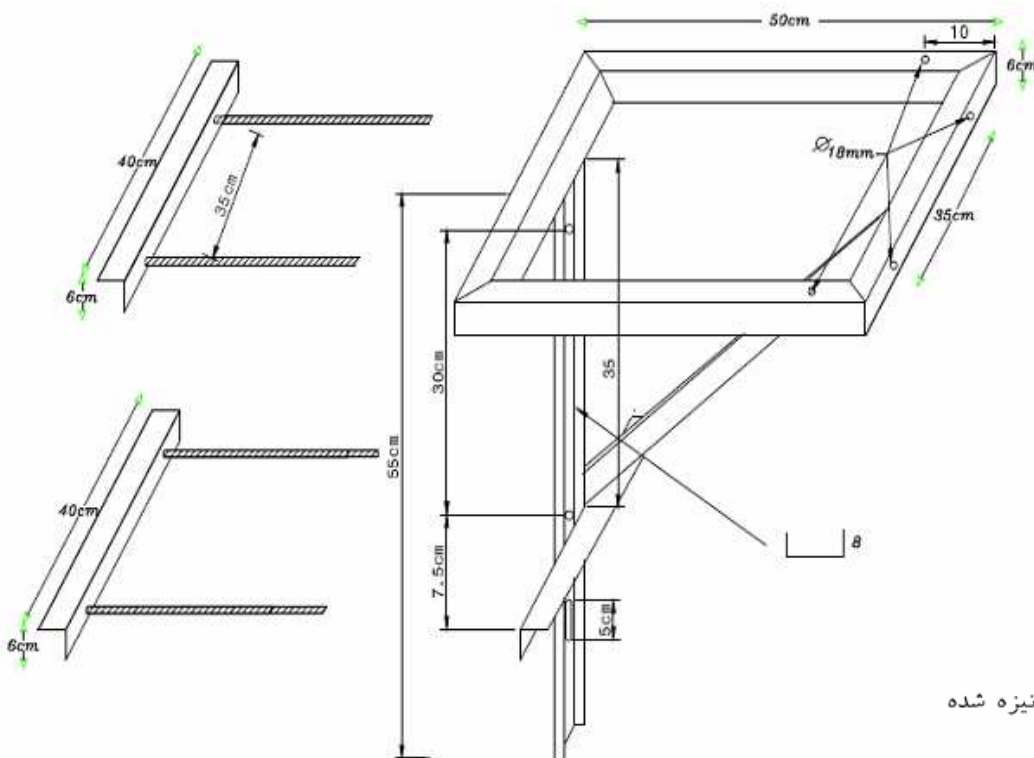
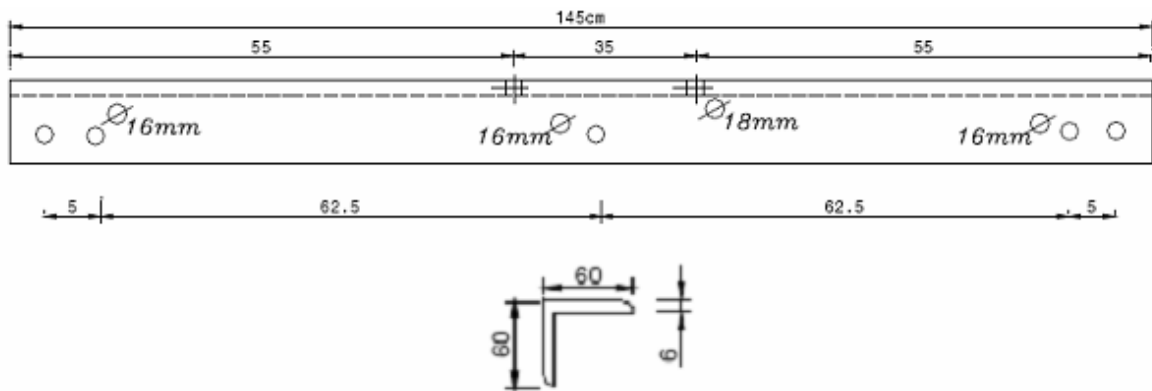
برای حفاظت ترانسفورماتور در برابر اضافه ولتاژهای موقی ناشی از صاعقه یا سویچینگ، در مسیری موازی با هر یک از فاز های ورودی به ترانس، از برقگیر استفاده می گردد.

برقگیرهای مورد استفاده در پست های تک پایه یک طرفه دقیقا مشابه نمونه های مشروح در پست های دوطرفه بوده، از همان استانداردها پیروی می کنند.

سکوی نصب کات اوت و برق گیر مخصوص پست تک پایه:

سکوی مذکور باید بر اساس دیتیل زیر تولید شده و مورد استفاده قرار گیرد:

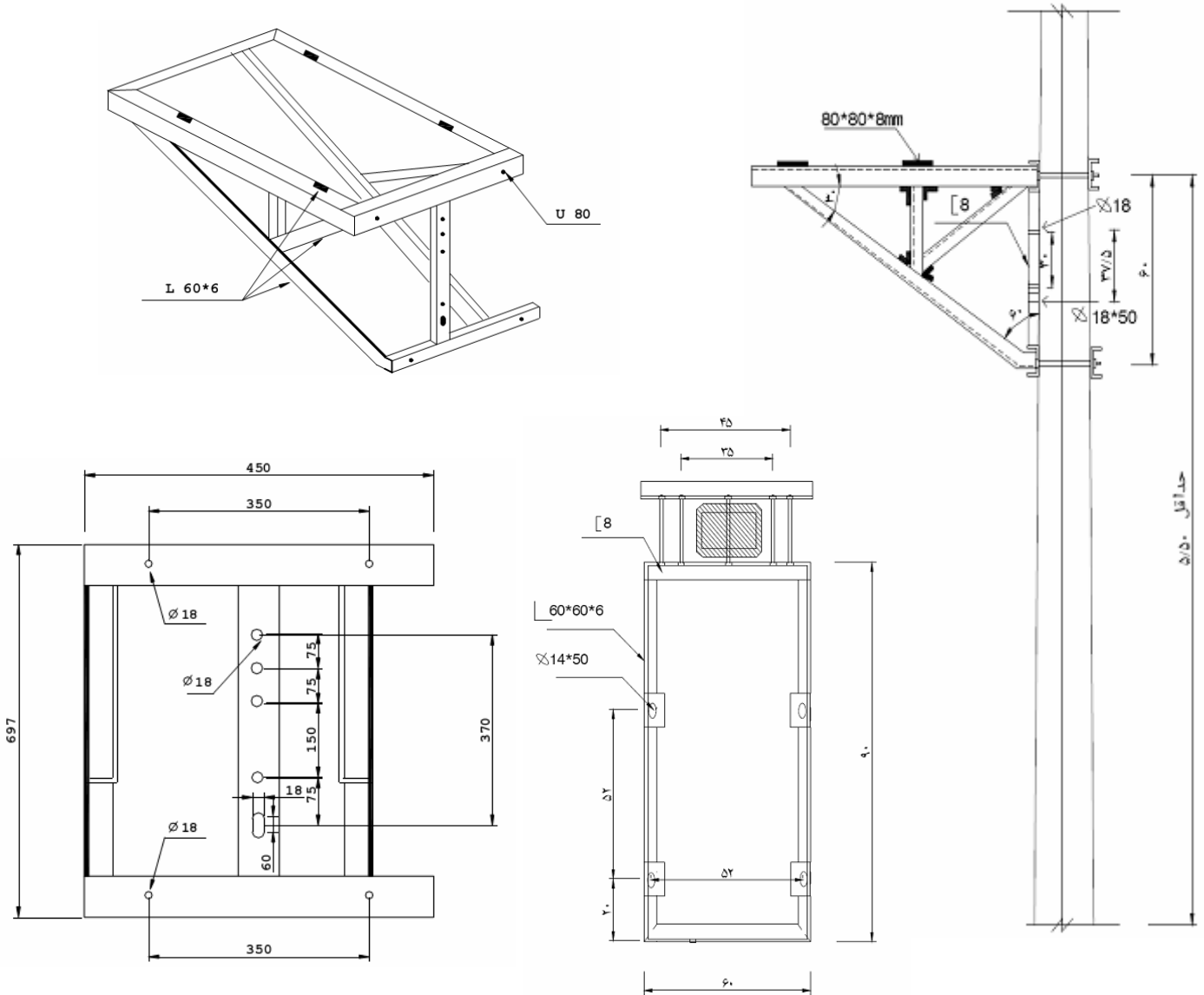
جنس نبشی و ناودانها	-	فولاد
ضخامت پوشش گالوانیزه	میکرون	۸۰-۱۲۰
ابعاد ناودانها	نمره	۸
ابعاد نبشی ها	میلیمتر	۶*۶*۶



۱. ناودانی نمره ۸ گالوانیزه شده
۲. کلیه نبشی ها (خاموت) نمره ۶ گالوانیزه شده
۳. نبشی ۱۴۵ متری نمره ۶ می باشد

سکوی نصب ترانسفورماتور یک طرفه:

سکوی نصب ترانسفورماتور یک طرفه براساس دیتال زیر ساخته شده و در ارتفاع حداقل ۵/۵ متر از سطح زمین به شکل زیر نصب می گردد:



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

ترانسفورماتور توزیع:

ترانسفورماتور های مورد استفاده در پست های هوایی تک پایه دقیقا مشابه نمونه های مصرفی در پست های دوطرفه بوده، لکن می توان ترانسفورماتور های تا قدرت حداکثر ۲۰۰ کیلوولت آمپر را به صورت تک پایه نصب نمود.

کابل ارتباطی میان ترانس و تابلو:

همان پست های دو طرف برای اتصال بوشینگ های فشار ضعیف ترانسفورماتور به ورودی کلید اصلی در تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی) از کابل های فشار ضعیف مسی با مقاطعی متناسب با قدرت ترانسفورماتور به شرح ذیل استفاده می گردد:

قدرت ترانس (KVA)	مقطع کابل مسی بین ترانس و تابلو
۲۵	۳×۲۵+۱۶
۵۰	۳×۳۵+۱۶
۱۰۰	۳×۷۰+۳۵
۱۶۰	۳×۱۲۰+۷۰
۲۰۰	۳×۱۸۵+۹۵

سکوی نصب تابلو+ تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی) ::

روش متداول فعلی برای اخذ خروجی از پست های تک پایه در توزیع برق گیلان استفاده از تابلو های فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی) و نصب آب بر روی سکوی بتونی پیش ساخته می باشد (دقیقا برابر استاندارد های ارایه شده در سرفصل پست های دوطرفه).

ملاحظه: در برخی از شرکت های توزیع استفاده از تابلو های نصب شونده بر روی سکوی ترانس و یا ارتفاعی از پایه بتونی مرسوم بوده، لکن این روش فعلا در توزیع برق گیلان معمول نمی باشد. توجه گردد که کلیه نقشه های و مشخصات ارایه شده برای سکوهای پیش ساخته و تابلو های فشار ضعیف عمومی یا اختصاصی مشروح در سرفصل پست های هوایی دوطرفه، در این سرفصل نیز نافذ است.

اتصال زمین های الکتریکی و حفاظتی :

نصب دو اتصال زمین الکتریکی و حفاظتی مطابق با رویه و استاندارد ارایه شده در سرفصل پست های دوطرفه در این سرفصل نیز نافذ بوده لازم الاجرا می باشد.

پست های زمینی:

ساختار کلی پست های زمینی (ساختمانی یا کمپکت) مشتمل بر سه قسمت حوزه ۲۰ کیلوولت؛ حوزه ترانسفورماتور و حوزه فشار ضعیف قابل تقسیم بندی و بررسی می باشد.

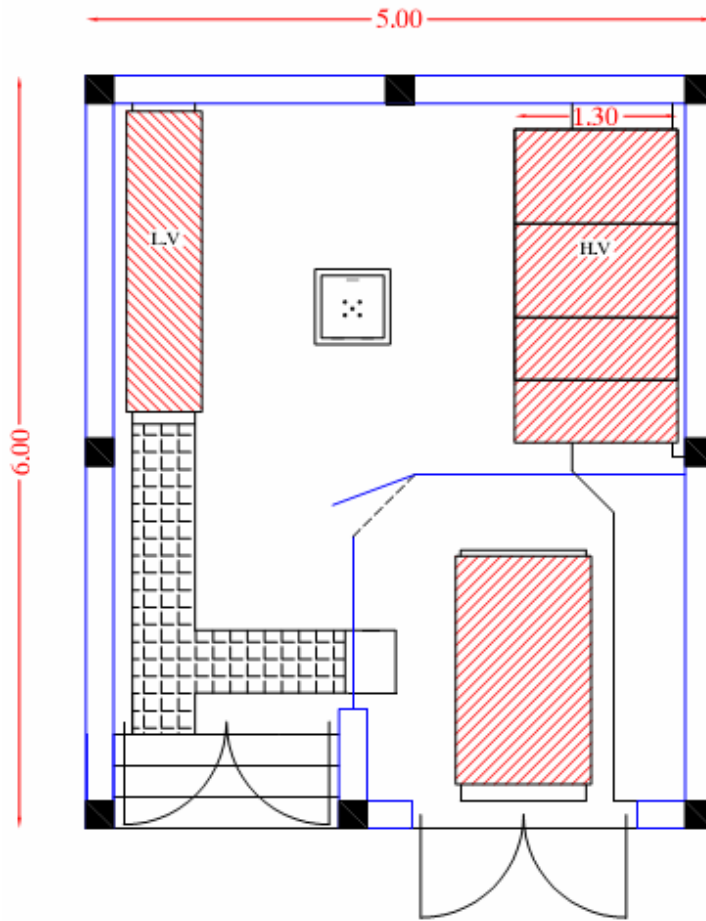
لیست اقلام مصرفی در احداث پست توزیع زمینی ساختمانی:

- ۱) ساختمان پست
- ۲) ترانسفورماتور توزیع
- ۳) تابلو های فشار متوسط (سویچگیر فشار متوسط یا سلول های ۲۰ کیلوولت)
- ۴) تابلو های فشار ضعیف
- ۵) کابل کراسلینک ۲۰ کیلوولت
- ۶) کابل فشار ضعیف مسی
- ۷) کابل های کنترل و حفاظت
- ۸) سیستم زمین

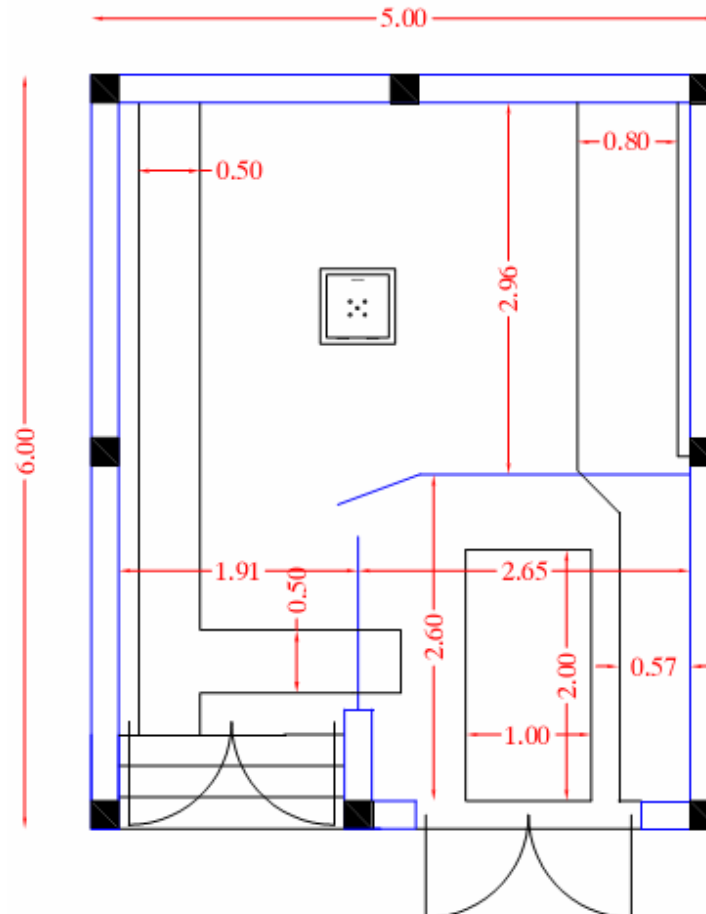
ساختمان پست زمینی:

ساختمان پست های زمینی بر اساس نقشه و مشخصات ارائه شده توسط واحد ساختمان دفتر مهندسی و با نظارت مستقیم ایشان احداث گردیده ، نصب تجهیزات الکتریکی در آن با نظارت ناظرین حوزه مهندسی برق صورت می پذیرد.
به منظور آشنایی با ساختار کلی و چیدمان تاسیسات پست های زمینی، یک نمونه از نقشه و مشخصات ساختمان پست زمینی جهت احداث در زمینی با ابعاد ۵×۶ متر (تیپ) در ادامه خواهد آمد:

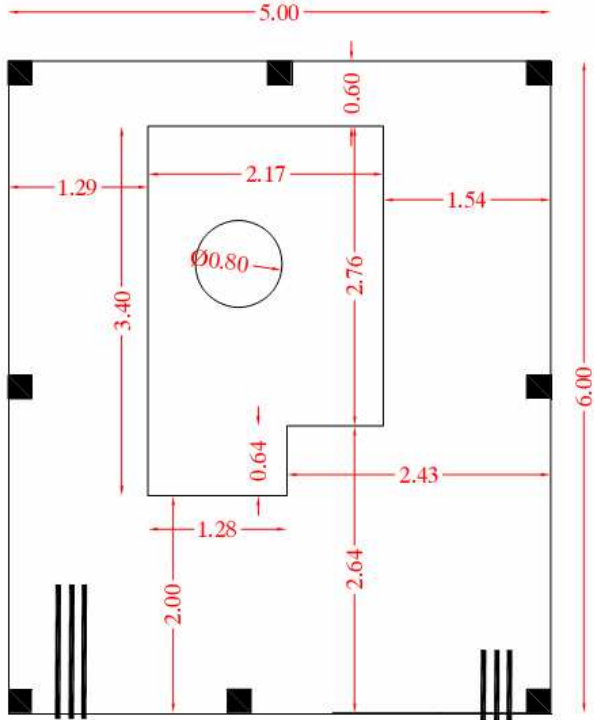
پلان تجهیزات پست



پلان اندازه گذاری



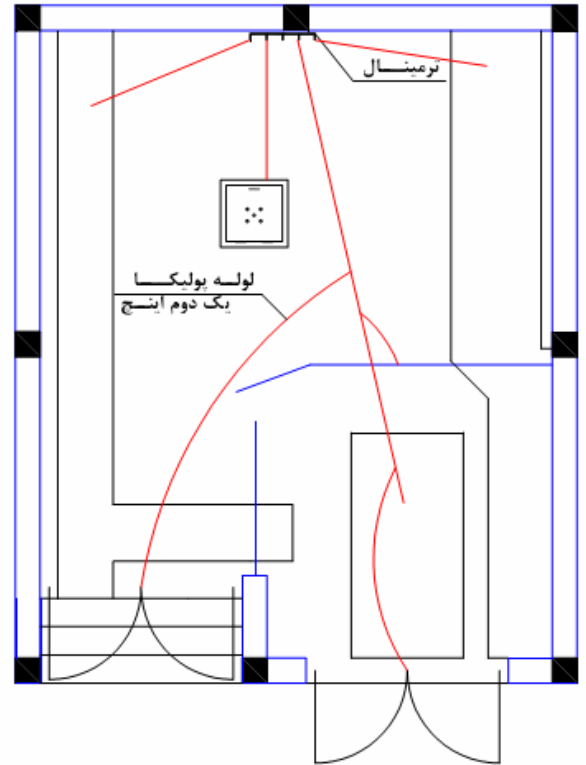
پلان فونداسیون



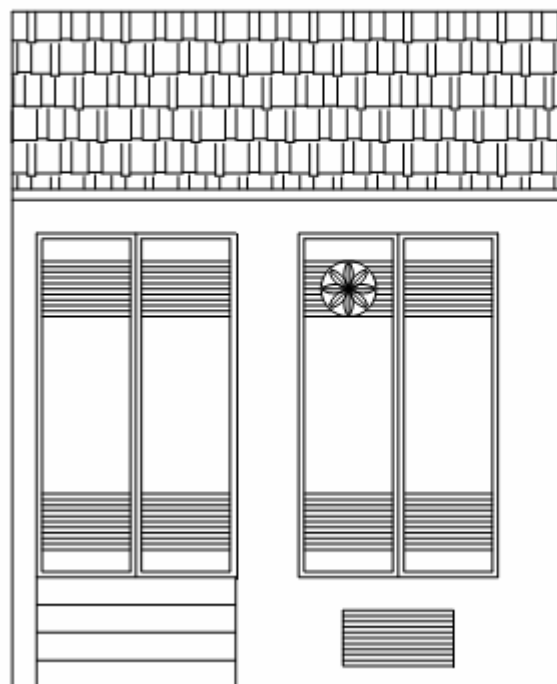
پنج عدد لوله پولیکا ۱۱۰

پنج عدد لوله پولیکا ۱۱۰

سیستم اتصال زمین



نمای جلو



+6.40
±

+4.50
±

+1.00
±

±0.00
±

ترانسفورماتور توزیع:

ترانسفورماتور های توزیع به منظور تبدیل سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت به ۴۰۰ ولت مورد استفاده قرار گرفته ، با مشخصات نامی حداقلی به شرح ذیل تولید می گردند:

امپدانس درصد (UK%)	گروه برداری	قدرت نامی ترانسفورماتور (KVA)
٪۴	Yzn5	۲۵
٪۴	Yzn5	۵۰
٪۴	Yzn5	۱۰۰
٪۴	Yzn5	۱۶۰
٪۴	Dyn5	۲۰۰
٪۶	Dyn5	۲۵۰
٪۶	Dyn5	۳۱۵
٪۶	Dyn5	۴۰۰
٪۶	Dyn5	۵۰۰
٪۶	Dyn5	۶۳۰
٪۶	Dyn5	۸۰۰
٪۶	Dyn5	۱۰۰۰
٪۶	Dyn5	۱۲۵۰
٪۶	Dyn5	۱۶۰۰
٪۶	Dyn5	۲۰۰۰

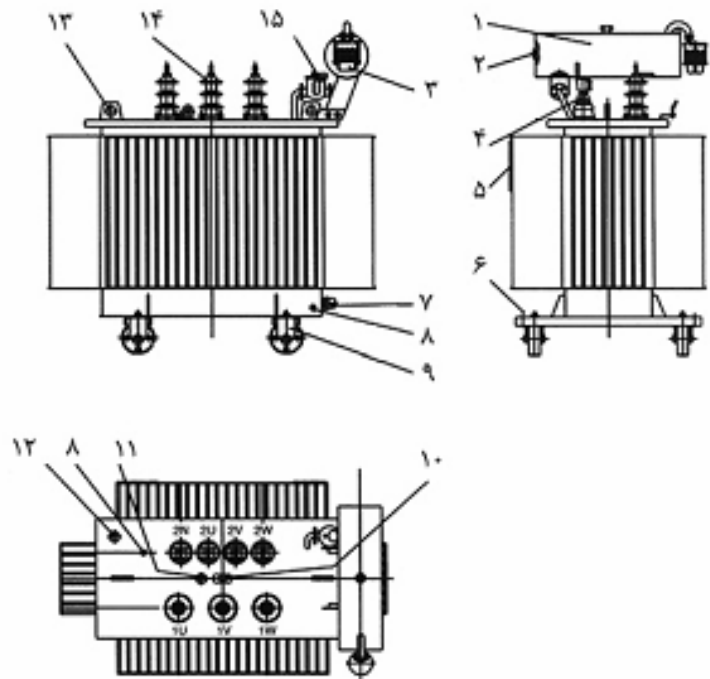
دقت گردد برند شرکت سازنده ترانسفورماتور مورد تایید دفتر مهندسی و نظارت بوده ، برگه ی گارانتی و تست شیت مربوطه موجود باشد.

رعایت نکات ذیل در هنگام طراحی ساختمان و تجهیز پستهای زمینی الزامی است:

- فاصله جانبی ترانسفورماتور تا تجهیزات یا موانع دیگر معادل ۷۵ سانتیمتر، این فاصله با توجه به حداقل فضای امن برای بازرسی و عبور، بر اساس مقادیر توصیه شده در نظر گرفته شده است و در صورت لزوم می توان آن را در طرف مجاور دیوار تا ۵۰ سانتیمتر تقلیل داد.
- کابل های فشار متوسط و فشار ضعیف در دو طرف ترانسفورماتور بعد از خروج از دریچه های درپوش کانال یا دریچه های کف یا سقف پست، باید به کمک نردبان یا سینی نگهدارنده کابل تا ارتفاع محل ترمینال ها و بوشینگ های ترانسفورماتور هدایت گردند، بطوری که فشار وزن آنها به بوشینگ های ترانسفورماتور منتقل نشود.

مشخصات ابعادی ترانسفورماتور توزیع جهت نصب در پست های زمینی

کد	شرح
۱	کنسرواتوار
۲	نشان دهنده سطح روغن
۳	رطوبت گیر
۴	بوشینگ LV
۵	پلک مشخصات
۶	ناودانی
۷	دریچه نمونه برداری از روغن
۸	ترمینال زمین
۹	چرخ های دو جهته
۱۰	پلاک ترمینال ها
۱۱	تپ چنجر
۱۲	ترمو متر
۱۳	چشمی برای اتصال به جرقه گیر
۱۴	بوشینگ HV
۱۵	رله بوخ هولتز



۱-۳- مشخصه های ابعادی ترانسفورماتورهای ۲۰ کیلوولت پست های زمینی ابعاد به میلی متر.

نوع (kVA)	۴۰۰	۵۰۰	۶۳۰	۸۰۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰
مدل	TS ۵۶۴۴B	TS ۵۷۴۴B	TS ۵۸۴۴B	TS ۵۹۴۴B	TS ۶۰۴۴B	TS ۶۱۴۴B
ش. شکل	۳-۹-۲	۳-۹-۲	۳-۹-۲	۳-۹-۲	۳-۹-۲	۳-۹-۲
a _۱	۱۶۱۶	۱۶۶۸	۱۶۹۲	۱۸۱۸	۱۹۵۲	۲۰۸۷
b _۱	۹۵۶	۱۰۴۴	۱۰۵۱	۱۰۸۹	۱۱۵۲	۱۲۷۷
h _۱	۱۷۴۶	۱۸۷۱	۱۹۲۶	۲۱۱۸	۲۲۸۵	۲۳۹۲
a _۲	۸۳۵	۸۹۰	۸۴۵	۹۴۷	۹۶۲	۹۴۷
a _۳	۱۵۶۲	۱۵۹۲	۱۶۹۲	۱۷۴۲	۱۹۵۲	۲۰۸۷
b _۲	۹۵۶	۹۷۲	۹۸۶	۱۰۶۲	۱۱۵۲	۱۲۷۷
h _۲	۱۱۱۷	۱۲۴۲	۱۲۹۷	۱۴۰۷	۱۵۷۴	۱۶۸۱
K	۱۵۷	۱۶۵	۱۷۲	۱۸۰	۱۸۵	۲۰۰
i	۱۳۵	۱۴۰	۱۵۲	۱۴۰	۱۵۰	۱۶۵
m	۶۲۰	۸۲۰	۸۲۰	۸۲۰	۸۲۰	۹۲۰
n	۳۱۵	۳۱۵	۳۱۵	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
q	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵	۲۶۵
g	۳۸۵	۳۸۵	۳۸۵	۳۱۰	۳۱۰	۳۱۰

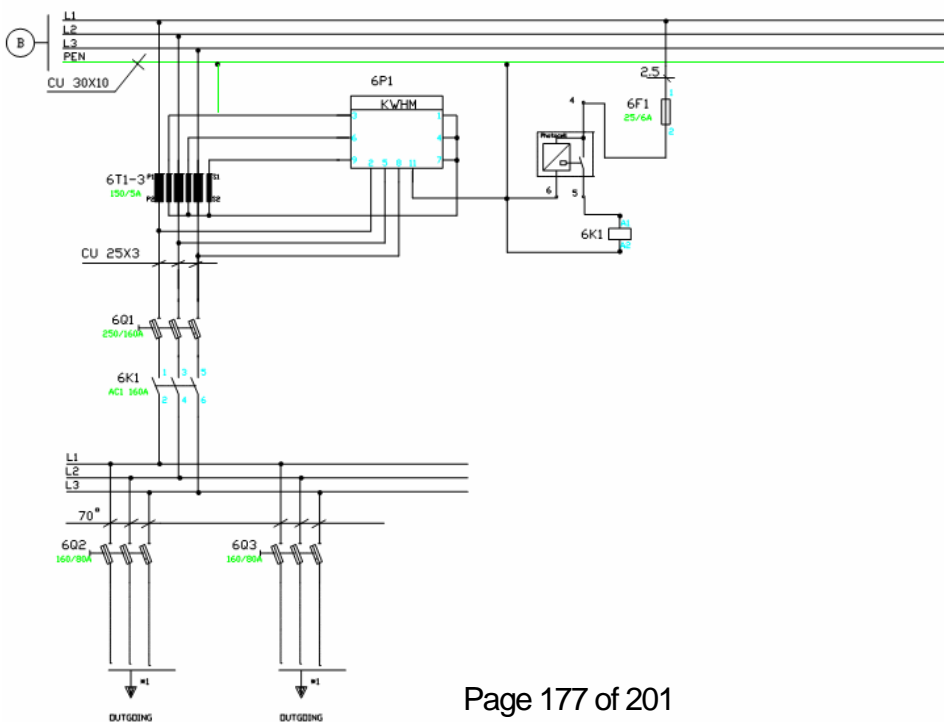
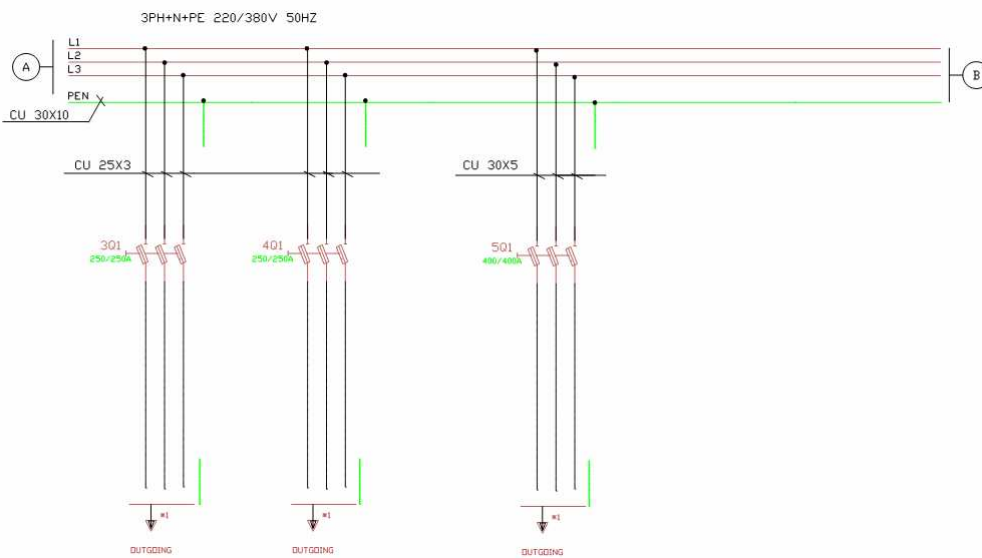
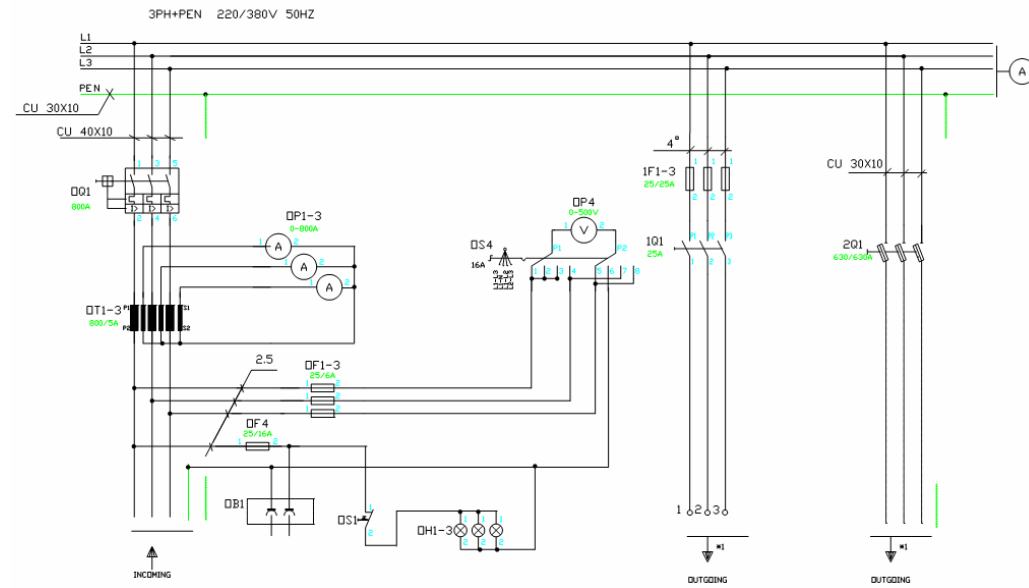
تابلوهای فشار متوسط (سلول های ۲۰ کیلوولت) :

- تابلوهای فشار متوسط پستهای توزیع زمینی عموماً از سلولهای جداگانه‌ای برای مدارهای ورودی و خروجی و تغذیه ترانسفورماتور تشکیل یافته که تجهیزات اصلی داخل آن به شرح زیر می‌باشد:
 - سکسیونرهای قابل قطع زیر بار، با عملکرد سریع دستی و جریان نامی ۶۳۰ آمپر، برای مدارهای ورودی و خروجی.
 - سکسیونرهای زمین، با عملکرد سریع دستی و جریان نامی ۴۰۰ آمپر، برای مدارهای ورودی و خروجی.
 - دیژنکتور، با عملکرد دستی و جریان نامی ۶۳۰ آمپر، برای مدار تغذیه ترانسفورماتور.
- بعلت محدودیت فضای داخلی پستهای زمینی، تابلوهای فشار متوسط در این پست‌ها معمولاً از نوع قابل دسترس از جلو (FRONT ACCESS) انتخاب می‌گردند که علاوه بر عمق کمتر نسبت به تابلوهای نوع دسترس از پشت (REAR ACCESS) نیازمند فضای اضافی در پشت تابلو نمی‌باشند و می‌توان آنها را در مجاورت دیوار نصب نمود.
- در این مورد باید توجه داشت که برای جلوگیری از جمع شدن رطوبت در پشت تابلو که سبب خوردگی بدنه فلزی آن می‌گردد و هم‌چنین به منظور ایجاد فضائی برای گردش هوا و خنک شدن نسبی از طریق بدنه تابلو، لازمست فاصله‌ای معادل حداقل ۵۰ میلیمتر برای مناطق مرطوب و ۲۵ میلیمتر برای مناطق خشک بین تابلو و دیوار پشت آن منظور گردد.
- سلول فشار متوسط باید دارای لامپ نئون مشخص کننده ولتاژ، چراغ روشنایی برای تعمیر و بازرسی تابلو در حالت بی‌برق، و دریچه‌های انفجاری فوقانی برای تخلیه فشار و محدود کردن صدمات ناشی از انفجار احتمالی تجهیزات داخل تابلو باشد.
- ظرفیت اتصال کوتاه تابلوی فشار متوسط با توجه به سطح اتصال کوتاه شبکه‌های فشار متوسط برابر ۱۶ کیلوآمپر در نظر گرفته شده است. در موارد خاصی که سطح اتصال کوتاه بالاتر از حد عادی باشد می‌توان ظرفیت اتصال کوتاه تابلوی فشار متوسط را برابر ۲۰ یا ۲۵ کیلوآمپر انتخاب نمود.
- سلولهای جداگانه تابلوهای فشار متوسط می‌باید دارای شینه‌های مسی مستقل باشند که بهنگام نصب به یکدیگر متصل گردند و امکان جداسازی و اضافه یا کم کردن سلولها نیز وجود داشته باشد. هم‌چنین این تابلوها می‌باید دارای جدار ضخیم فولادی و پیکربندی مستحکم و قابل اتکایی مناسب برای نصب روی کانال (یا کف) و مجهز به دریچه زیرین ورود کابل با محل اتکاء برای نصب بست کابل و سر کابل (Sealing end) باشند.
- ابعاد تابلوهای فشار متوسط (طول × عمق × ارتفاع) برابر: ۲۲۰۰ × ۱۳۰۰ × ۱۱۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است.
- بمنظور حفظ ایمنی بیشتر، جهت بسته شدن درب تابلوها باید بطرف درب خروجی پست باشد. بر این اساس محل لولای درب تابلوهای فشار متوسط در استاندارد توزیع در سمت راست بدنه تابلو در نظر گرفته شده است.

تابلوهای فشار ضعیف :

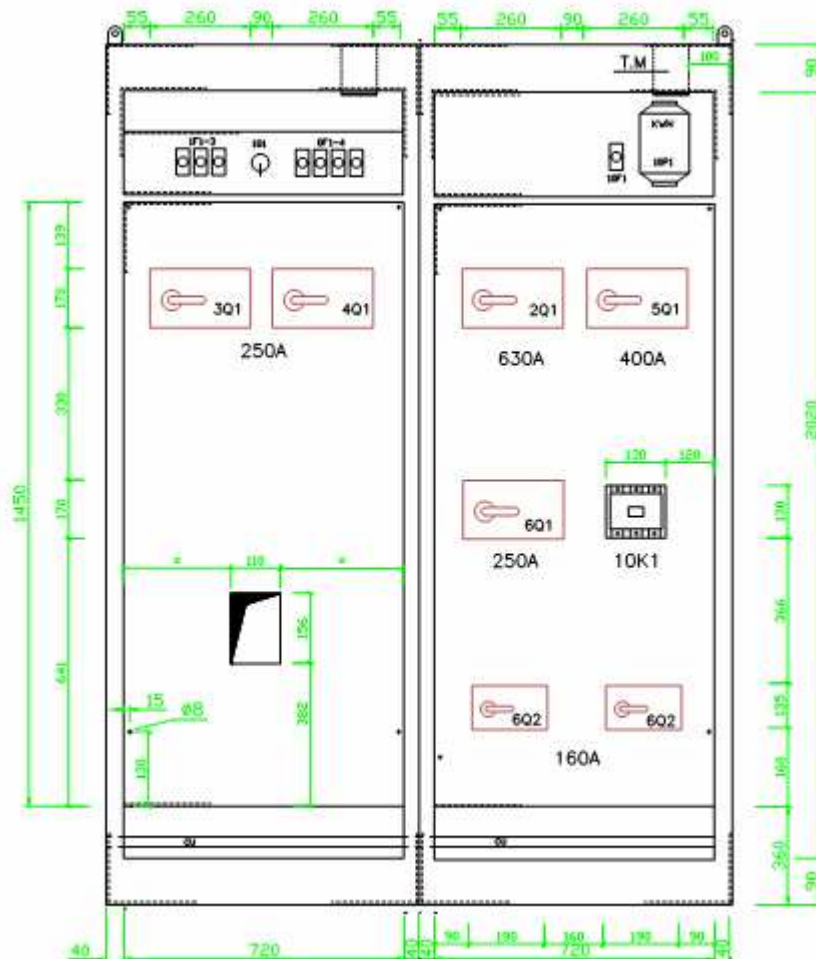
- توزیع برق فشار ضعیف شبکه مشترکین پست، همچنین تأمین روشنایی عمومی معابر و خیابانها، بعلاوه تغذیه تابلوی کوچک روشنایی، پریش و هواکش برقی داخل پست توسط تابلوهای فشار ضعیف انجام می گیرد.
- تابلوهای فشار ضعیف پستهای زمینی شامل بخشهای اصلی بشرح زیر هستند:
 - سلول ورودی، شامل کلید اتوماتیک ورودی و دستگاههای اندازه گیری جریان و ولتاژ
 - سلول روشنایی معابر، شامل مدارهای خروجی روشنایی خیابانها و کنتور اندازه گیری آن
 - سلول (یا سلولهای) خروجی، شامل مدارهای خروجی مصرف کننده ها و مشترکین. تعداد مدارهای خروجی شبکه مصرف کننده بر حسب ظرفیت ترانسفورماتور و نیاز محل، بین ۵ تا ۱۰ مدار خروجی می باشد.
 - تابلوهای فشار ضعیف با توجه به ابعاد کمتری که نسبت به تابلوهای فشار متوسط دارند، می توانند از هر دو نوع قابل دسترس از پشت یا قابل دسترس از جلو انتخاب گردند، لیکن تابلوی قابل دسترس از جلو به علت جاگیری کمتر از ارجحیت بیشتری برخوردار است.
 - سلول مرتبط به روشنایی معابر در تابلوهای فشار ضعیف می باید بصورت مستقل و قابل باز کردن از باقی سلولها در نظر گرفته شود و اتصال آن به سایر سلولها از طریق اتصال شینه های مسی انجام گیرد. قطع و وصل کنتاکتور مدار اصلی روشنایی معابر توسط یک فتوسل یا ساعت فرمان نجومی صورت می پذیرد. در صورت استفاده فتوسل، باید در محل مناسبی روی دیوار بیرونی پست نصب می شود.
 - بمنظور حفظ ایمنی بیشتر، جهت بسته شدن درب تابلوها باید بطرف درب خروجی پست باشد. بر این اساس محل لولای درب تابلوهای فشار ضعیف در استاندارد توزیع در سمت چپ بدنه تابلو در نظر گرفته شده است.

نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۸۰۰ آمپر (بخش اول)

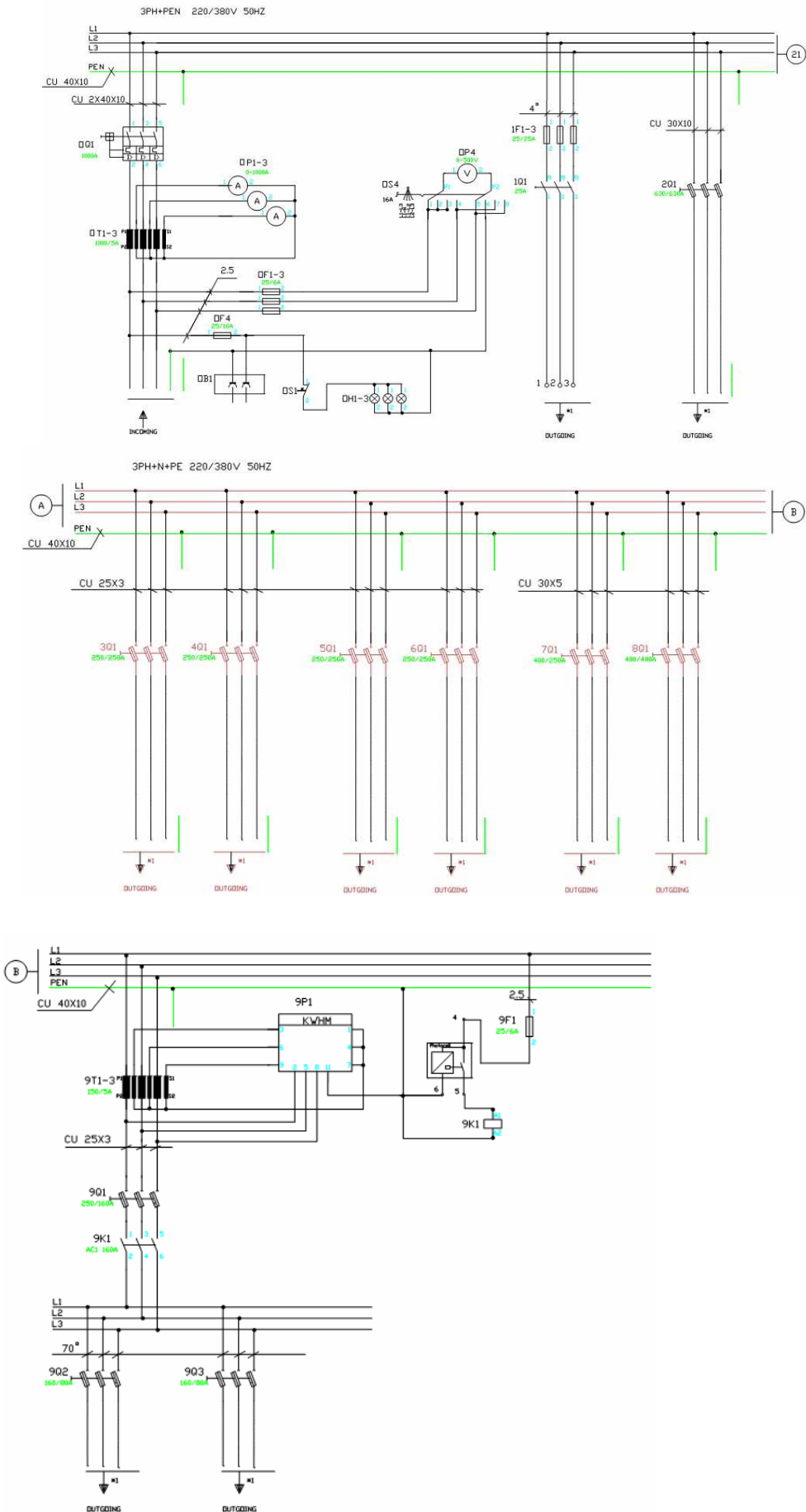


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۸۰۰ آمپر (بخش دوم)

F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Par No.	Description and application	Identification data	Designation
															1	CIRCUIT BREAKER	800A	DQ1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL3 800/5A	DT1-3
															3	AMMETER	144X144 0-800A	DP1-3
															1	VOLTMETER	0-500V	DP4
															1	VOLTMETER SELECT SWITCH	4 STEP 16A	DS4
															1	PACCD SWITCH	3PDL 25A	IQ1
															1	SOCKET	16A	DB1
															4	FUSE	25/6A	DF1-3+6F1
															1	FUSE	25/16A	DF4
															3	FUSE	25/25A	IF1-3
															1	CONTACTOR	2ND+2NC AC1 220VAC 160A	6K1
															3	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 150/5A	6T1-3
															3	INTERICR LIGHTING	60W 220V	IHL-3
															1	MICRO SWITCH	1PDL 16A	IS1
															1	KWH-METER	220/380V 50HZ 5A	6P1
															1	FUSE SWITCH	630A	2Q1
															3	FUSE LINK	H.R.C 630A	2Q1
															1	FUSE SWITCH	400A	5Q1 زاویسر
															3	FUSE LINK	H.R.C 400A	5Q1
															3	FUSE SWITCH	250A	3-4Q1+6Q1
															6	FUSE LINK	H.R.C 250A	3-4Q1 زاویسر
															3	FUSE LINK	H.R.C 160A	6Q1
															2	FUSE SWITCH	160A	6Q2-3 زاویسر
															6	FUSE LINK	H.R.C 80A	6Q2-3

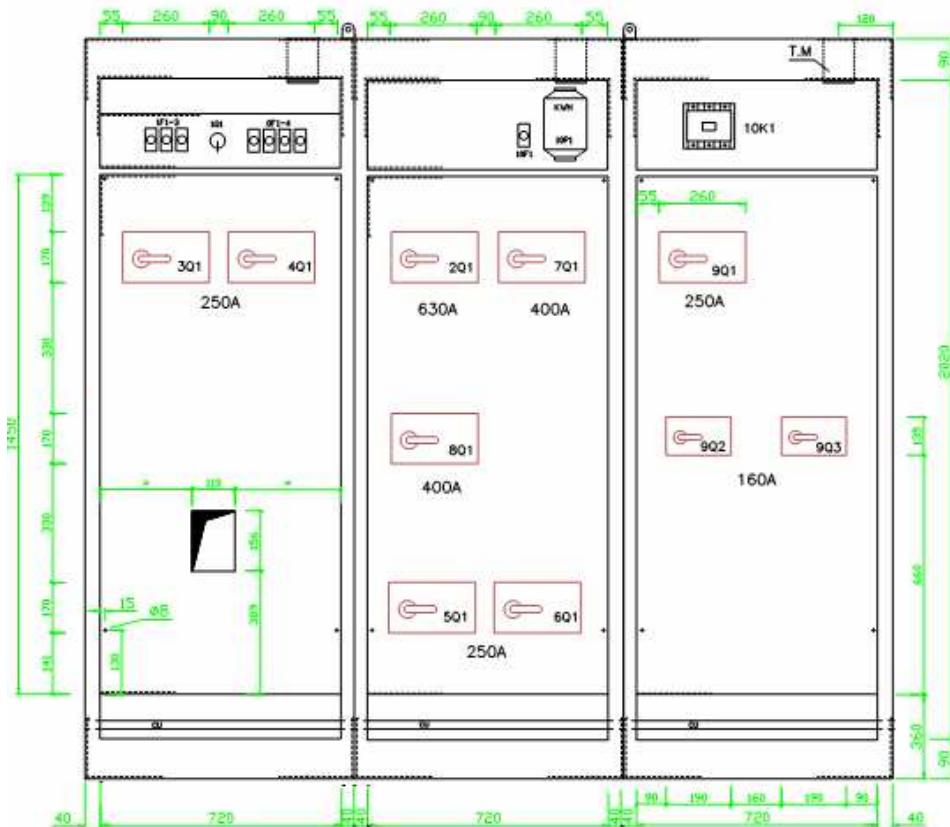


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۰۰۰ آمپر (بخش اول)

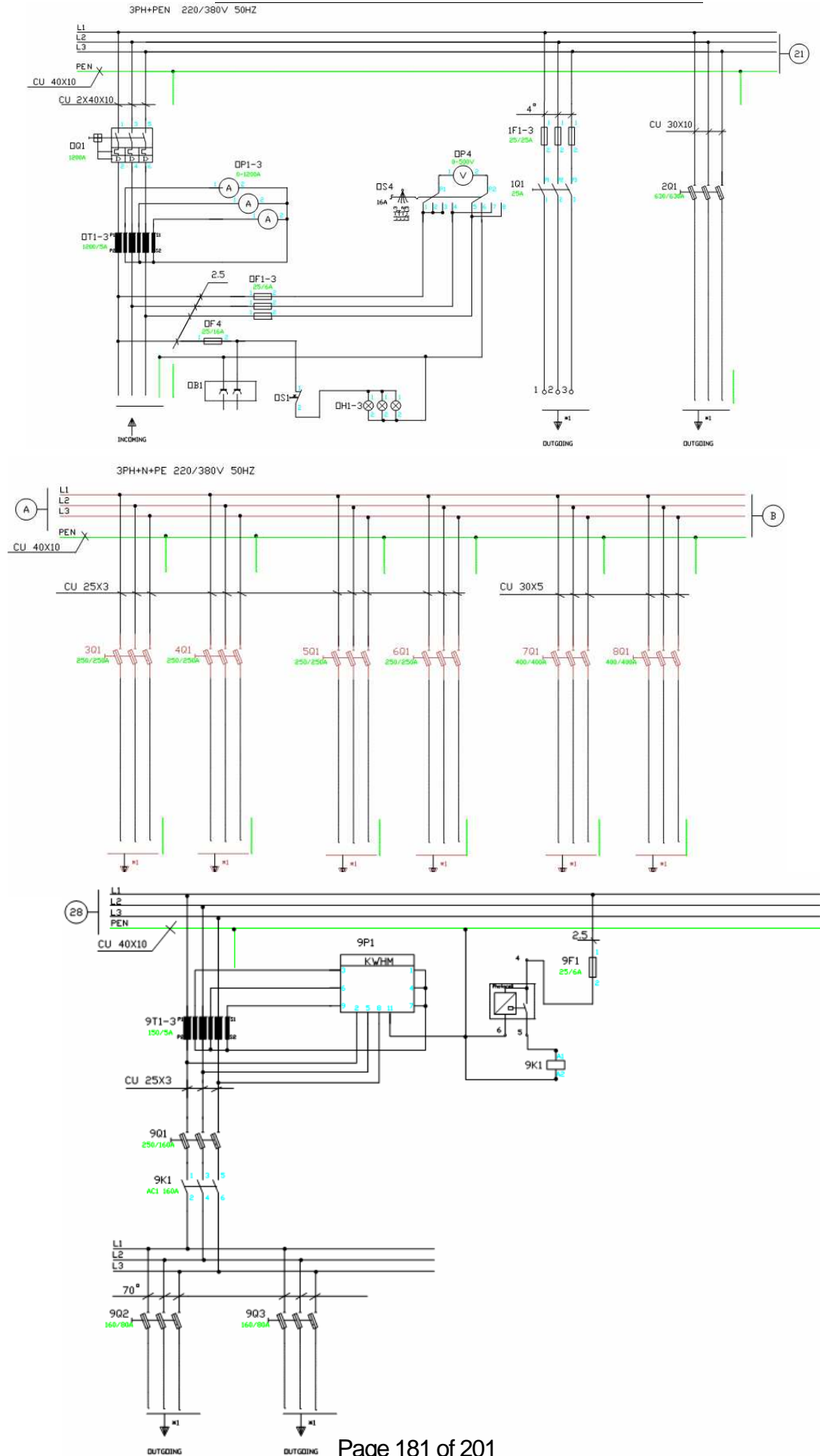


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۰۰۰ آمپر (بخش دوم)

F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Per No	Description and application	Identification data	Designation
															1 1	CIRCUIT BREAKER	1000A	DQ1
															3 2	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL3	1000/5A DT1-3
															3 3	AMMETER	144X144	0-1000A DP1-3
															1 4	VOLTMETER		0-500V DP4
															1 5	VOLTMETER SELECT SWITCH	4 STEP	16A DS4
															1 6	PACCD SWITCH	3POL	25A 1Q1
															1 7	SOCKET		16A QB1
															4 8	FUSE		25/6A DF1-3+9F1
															1 9	FUSE		25/16A DF4
															3 10	FUSE		25/25A 1F1-3
															1 11	CONTACTOR	2ND+2NC AC1	220VAC 160A 9K1
															3 12	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1	150/5A 9T1-3
															3 13	INTERICR LIGHTING	60V	220V 1H1-3
															1 14	MICRO SWITCH	1POL	16A 1S1
															1 15	KWH-METER	220/380V	50HZ 5A 9P1
															1 16	FUSE SWITCH		630A 2Q1
															3 17	FUSE LINK	H.R.C	630A 2Q1
															2 18	FUSE SWITCH		400A 8Q1 زاویر
															6 19	FUSE LINK	H.R.C	400A 8Q1
															5 20	FUSE SWITCH		250A 3-6Q1+9Q1
															12 21	FUSE LINK	H.R.C	250A 3-6Q1 زاویر
															3 22	FUSE LINK	H.R.C	160A 9Q1
															2 23	FUSE SWITCH		160A 9Q2-3 زاویر
															6 24	FUSE LINK	H.R.C	80A 9Q2-3
															1 25	FUSE SWITCH		400A 7Q1
															3 26	FUSE LINK	H.R.C	250A 7Q1 زاویر

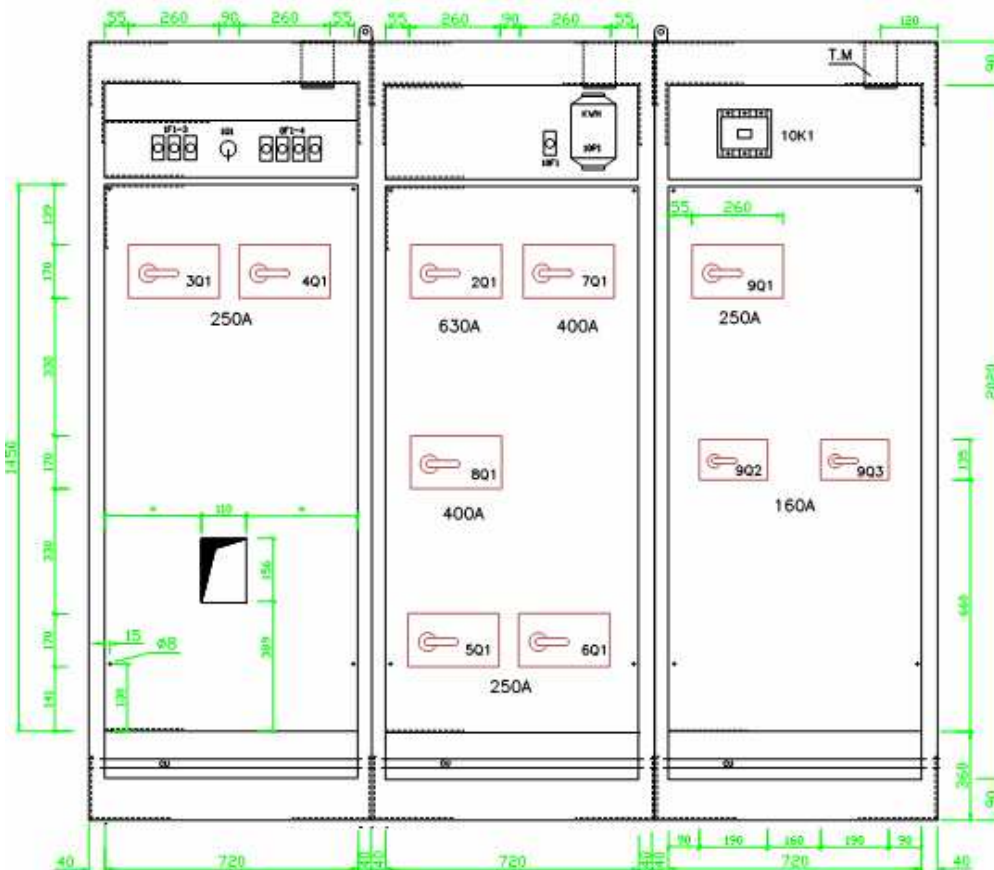


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۲۰۰ آمپر (بخش اول)

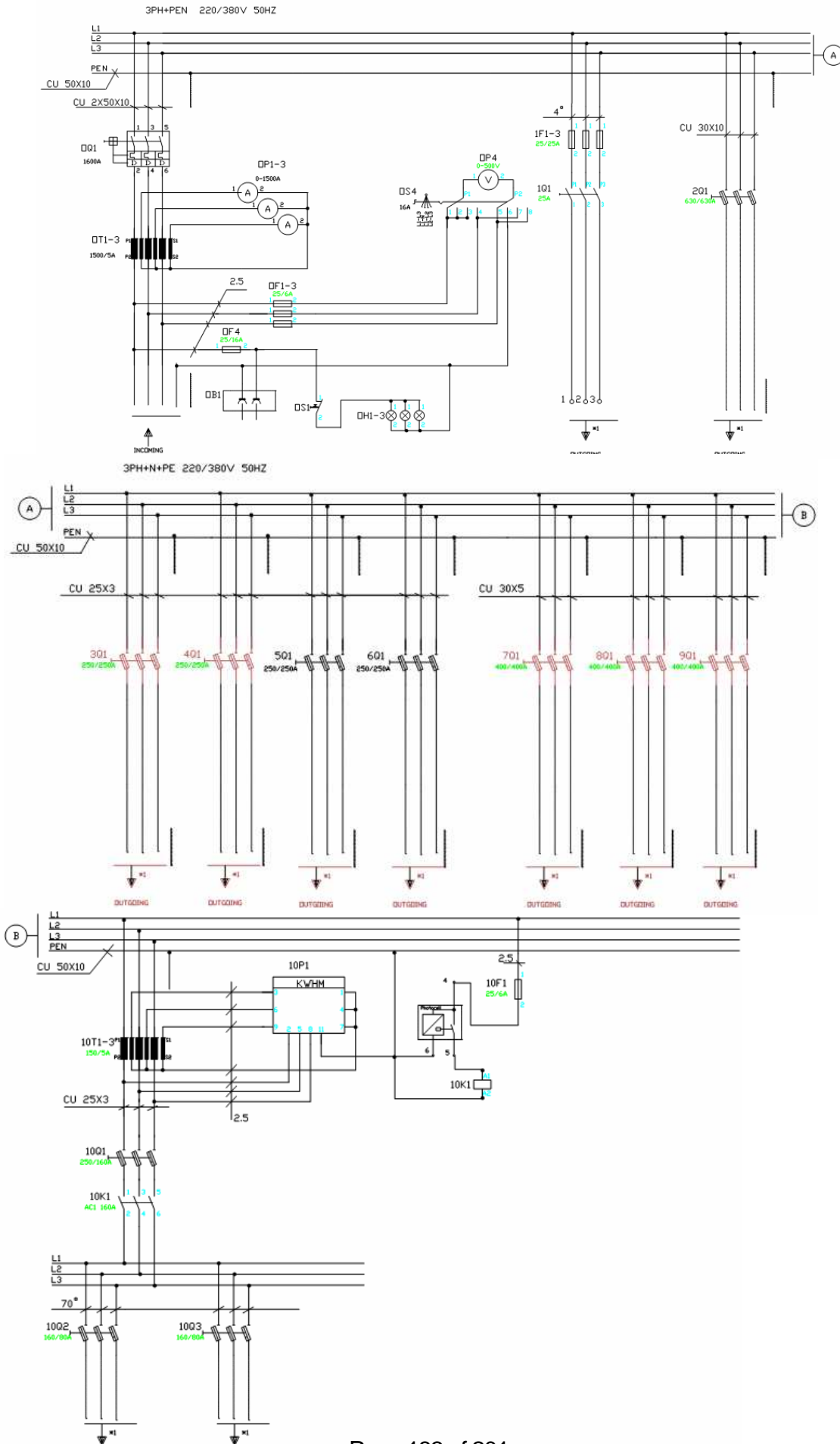


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۲۰۰ آمپر (بخش دوم)

F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Per No	Description and application	Identification data	Designation
															1	CIRCUIT BREAKER	1200A	001
															3	CURRENT TRANSFORMER	MAG AL3 1200/5A	DT1-3
															3	AMMETER	144X144 0-1200A	DP1-3
															1	VOLTMETER	0-500V	DP4
															1	VOLTMETER SELECT SWITCH	4 STEP 16A	DS4
															1	PACCO SWITCH	3PDL 25A	101
															1	SOCKET	16A	DB1
															4	FUSE	25/6A	DF1-3+9F1
															1	FUSE	25/16A	DF4
															3	FUSE	25/25A	1F1-3
															1	CONTACTOR	2ND+2NC AC1 220VAC 160A	9K1
															3	CURRENT TRANSFORMER	MAG AL1 150/5A	9T1-3
															3	INTERICR LIGHTING	60V 220V	1HI-3
															1	MICRO SWITCH	1PDL 16A	1S1
															1	KWH-METER	220/380V 50HZ 5A	9P1
															1	FUSE SWITCH	630A	201
															3	FUSE LINK	H.R.C 630A	201
															2	FUSE SWITCH	400A	7-801 زاویه
															6	FUSE LINK	H.R.C 400A	7-801
															5	FUSE SWITCH	250A	3-601+901
															12	FUSE LINK	H.R.C 250A	3-601 زاویه
															3	FUSE LINK	H.R.C 160A	901
															2	FUSE SWITCH	160A	902-3 زاویه
															6	FUSE LINK	H.R.C 80A	902-3

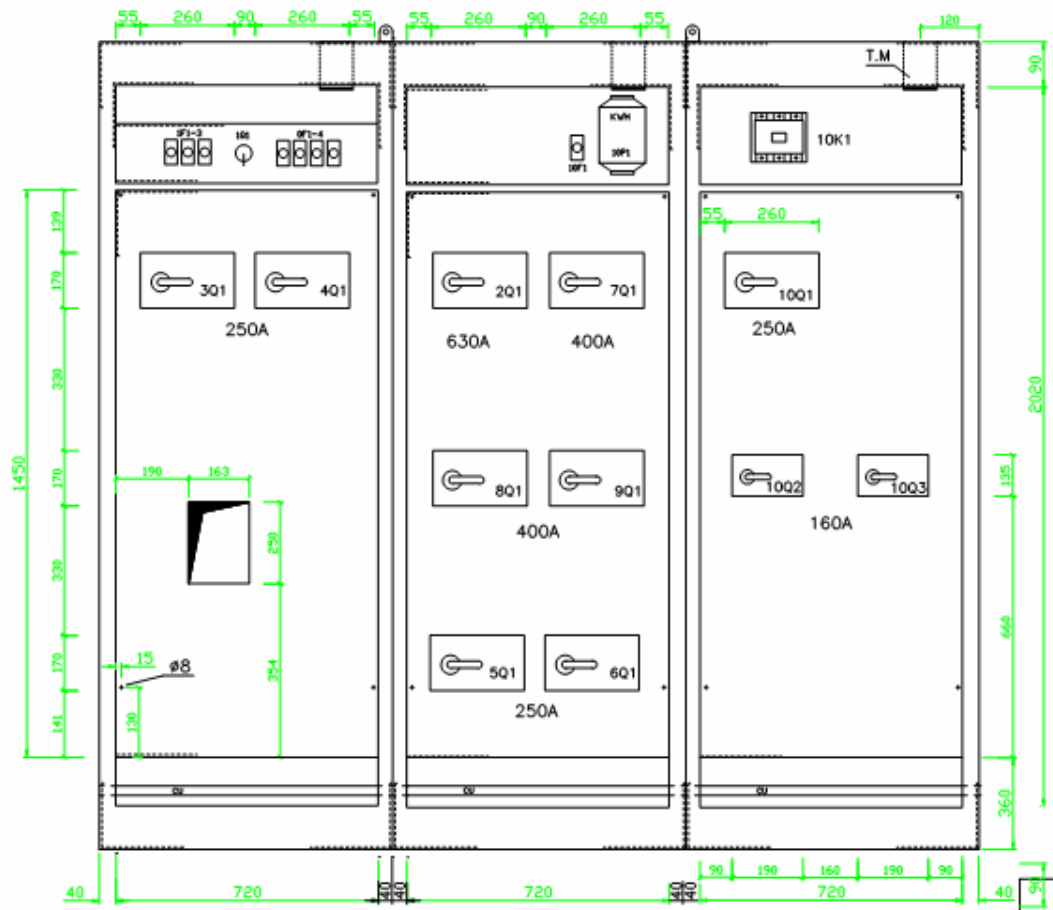


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۶۰۰ آمپر (بخش اول)

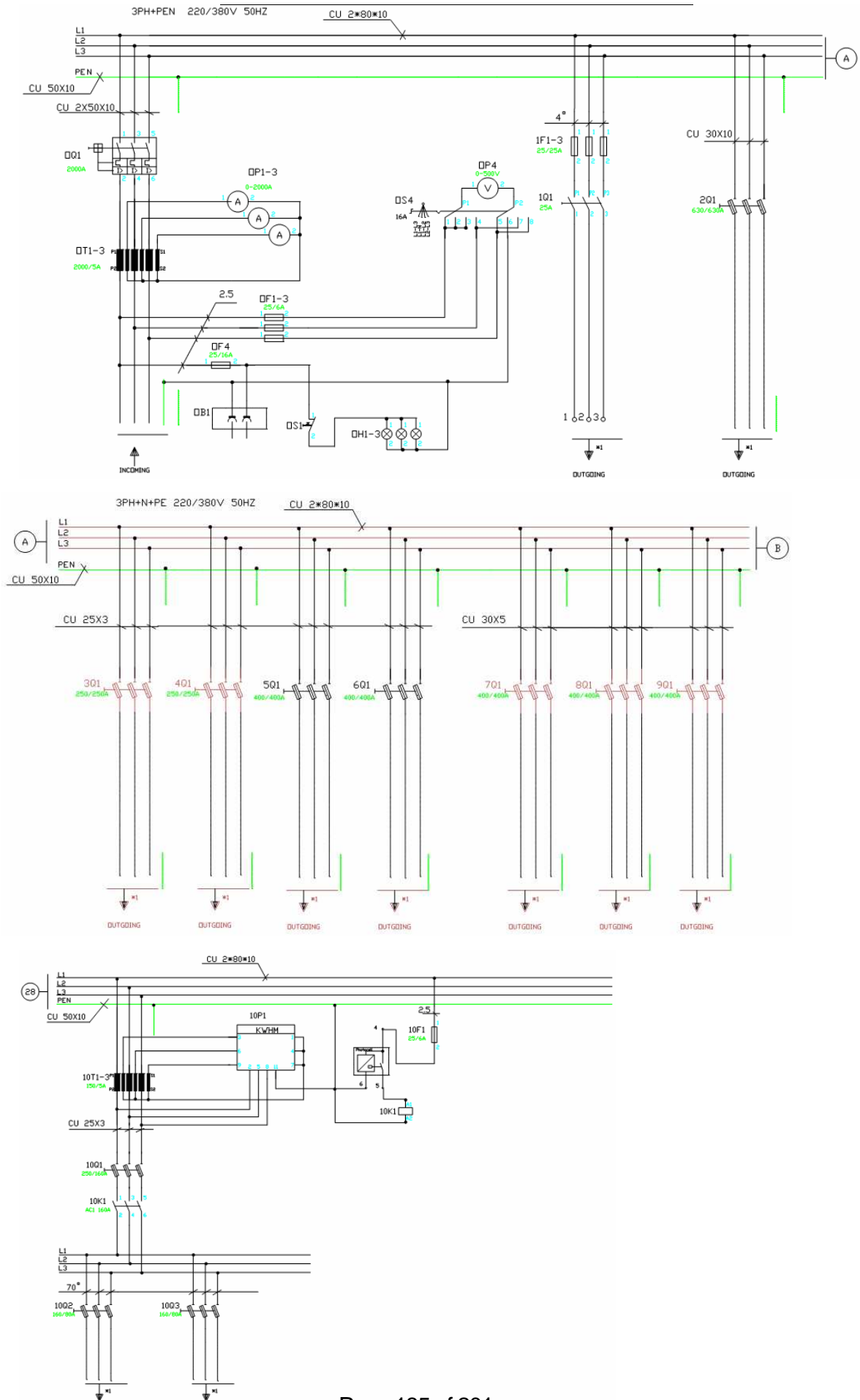


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۱۶۰۰ آمپر (بخش دوم)

F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Part No	Description and application	Identification data	Designation	
															1	1	CIRCUIT BREAKER	1600A	DQ1
															3	2	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL3 1600/5A	DT1-3
															3	3	AMMETER	144X144 0-1200A	DP1-3
															1	4	VOLTMETER	0-500V	DP4
															1	5	VOLTMETER SELECT SWITCH	4 STEP 16A	DS4
															1	6	PACCD SWITCH	3POL 25A	1Q1
															1	7	SOCKET	16A	DB1
															4	8	FUSE	25/6A	DF1-3+10F1
															1	9	FUSE	25/16A	DF4
															3	10	FUSE	25/25A	1F1-3
															1	11	CONTACTOR	2ND+2NC AC1 220VAC 160A	10K1
															3	12	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1 150/5A	10T1-3
															3	13	INTERICR LIGHTING	60W 220V	1H1-3
															1	14	MICRO SWITCH	1POL 16A	1S1
															1	15	KWH-METER	220/380V 50HZ 5A	10P1
															1	16	FUSE SWITCH	630A	2Q1
															3	17	FUSE LINK	H.R.C 630A	2Q1
															3	18	FUSE SWITCH	400A	7-9Q1 زاویس
															9	19	FUSE LINK	H.R.C 400A	7-9Q1
															3	20	FUSE SWITCH	250A	3-6Q1+10Q1
															6	21	FUSE LINK	H.R.C 250A	3-6Q1 زاویس
															3	22	FUSE LINK	H.R.C 160A	10Q1
															2	23	FUSE SWITCH	160A	10Q2-3 زاویس
															6	24	FUSE LINK	H.R.C 80A	10Q2-3

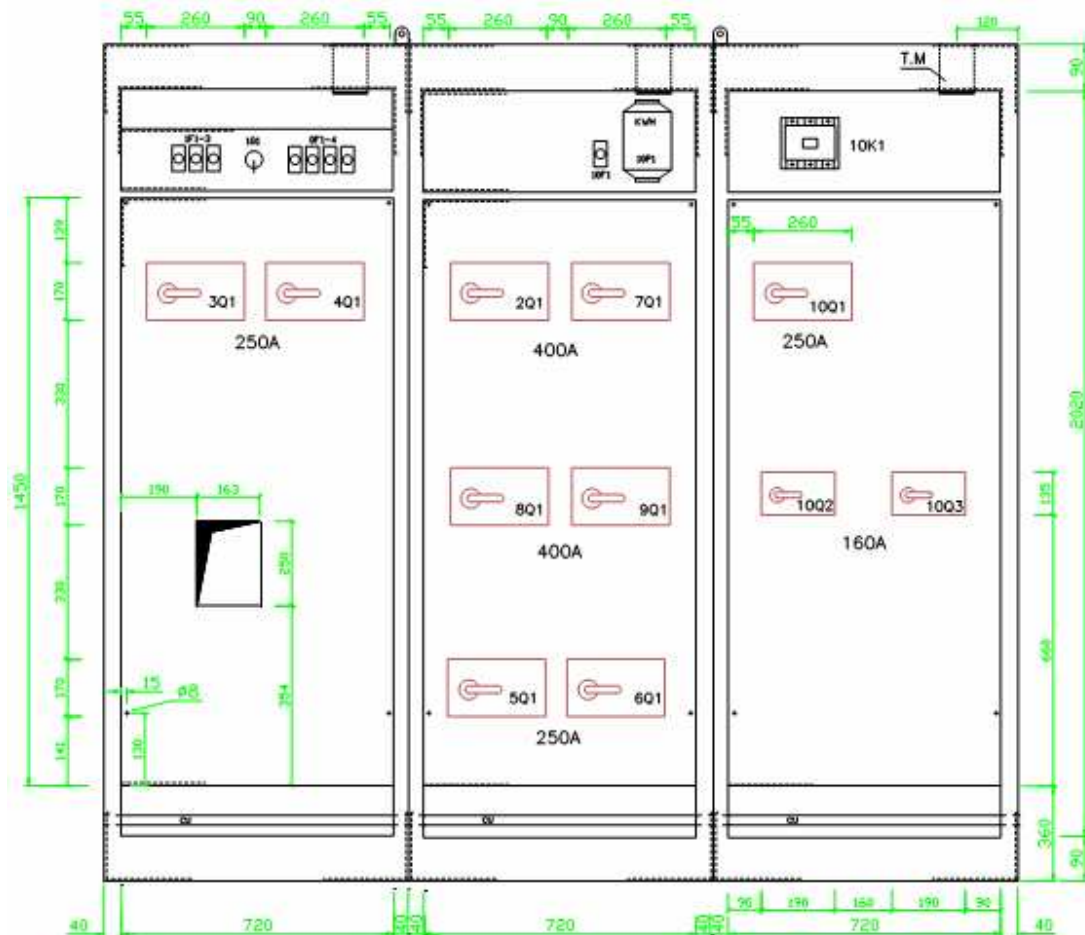


نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۲۰۰۰ آمپر (بخش اول)



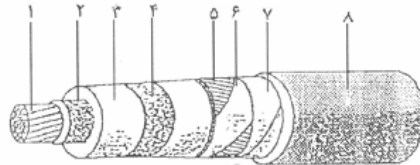
نقشه و مشخصات تابلوی فشار ضعیف عمومی ۲۰۰۰ آمپر (بخش دوم)

F. 1	F. 2	F. 3	F. 4	F. 5	F. 6	F. 7	F. 8	F. 9	F. 10	F. 11	F. 12	F. 13	F. 14	F. 15	Part No.	Description and application	Identification data	Designation		
															1	1	CIRCUIT BREAKER	2000A	DQ1	
															3	2	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL3	2000/5A	DT1-3
															3	3	AMMETER	144X144	0-2000A	DP1-3
															1	4	VOLTMETER		0-500V	DP4
															1	5	VOLTMETER SELECT SWITCH	4 STEP	16A	DS4
															1	6	PACCO SWITCH	3POL	25A	1Q1
															1	7	SDCKET		16A	QB1
															4	8	FUSE		25/6A	DF1-3+10F1
															1	9	FUSE		25/16A	DF4
															3	10	FUSE		25/25A	1F1-3
															1	11	CONTACTOR	2ND+2NC AC1	220VAC 160A	10K1
															3	12	CURRENT TRANSFORMER	M.A.G AL1	150/5A	10T1-3
															3	13	INTERIOR LIGHTING	60W	220V	1H1-3
															1	14	MICRO SWITCH	1POL	16A	1S1
															1	15	KWH-METER	220/380V	50HZ 5A	10P1
															1	16	FUSE SWITCH		630A	2Q1
															3	17	FUSE LINK	H.R.C	630A	2Q1
															3	18	FUSE SWITCH		400A	7-9Q1 زاویس
															9	19	FUSE LINK	H.R.C	400A	7-9Q1
															3	20	FUSE SWITCH		250A	3-4Q1+10Q1
															6	21	FUSE LINK	H.R.C	250A	3-4Q1 زاویس
															3	22	FUSE LINK	H.R.C	160A	10Q1
															2	23	FUSE SWITCH		160A	10Q2-3 زاویس
															6	24	FUSE LINK	H.R.C	80A	10Q2-3
															2	25	FUSE SWITCH		400A	5-6Q1
															6	26	FUSE LINK	H.R.C	400A	5-6Q1 زاویس



کابل کراسلینک ۲۰ کیلوولت و سرکابل های مربوطه :

این کابل ها عموماً از نوع کابل خشک فشار قوی با عایق XLPE می باشند که به صورت تک رشته ای یا سه رشته ای با ولتاژ متناسب با سطح ولتاژ شبکه فشار متوسط، و با سطح مقطع متناسب با سطح اتصال کوتاه منطبق با استاندارد مربوطه مورد استفاده قرار می گیرد. این کابل ها با سرکابل های نوع خشک (هات یا کلد) به سادگی قابل نصب و اتصال به تجهیزات فشار متوسط پست می باشند.



ردیف	شرح	ردیف	شرح
۱	هادی چند مفتولی	۵	پوشش الکترواستاتیکی فلزی
۲	پوشش الکترواستاتیکی روی هادی	۶	نوار مسی (به صورت ماریچی)
۳	عایق	۷	زره
۴	پوشش الکترواستاتیکی روی عایق	۸	غلاف خارجی

کدگذاری کابل ها طبق استاندارد VED

رشته		
NY	مانند:	کابل نرم شده با سیم مسی
NA	مانند:	کابل نرم شده با سیم آلومینیومی
Y	مانند:	عایق PVC (اولین Y در ردیف علامتگذاری)
۲Y	مانند:	عایق PE (اولین ۲Y در ردیف علامتگذاری)
۲X	مانند:	عایق XLPE (اولین ۲X در ردیف علامتگذاری)
هادی هم مرکز و پوشش الکترواستاتیکی فلزی		
C	مانند:	حفاظ شامل هادی مسی هم مرکز
CW	مانند:	هادی هم مرکز با سیم های مسی که بصورت موجی شکل داده شده و همراه نوار مسی ماریچی می باشد
CE	مانند:	هادی هم مرکز با سیم مسی و نوار مسی به صورت ماریچی روی هر رشته به صورت جداگانه به کار رفته است.
S	مانند:	پوشش الکترواستاتیکی از سیم های مسی و نوار مسی که به صورت ماریچی استفاده شده است.
SE	مانند:	پوشش الکترواستاتیکی از سیم های مسی و نوار مسی که به صورت جداگانه در هر رشته به کار رفته است.
(F)	مانند:	پوشش ضد آب به صورت طولی

زره

F	مانند:	زره گالوانیزه از سیم فولادی تخت
Gb	مانند:	زره گالوانیزه از نوار فولادی به صورت ماریچی
R	مانند:	زره به صورت مفتول فولادی قلع اندود
غلاف		
K	مانند:	غلاف سربی
Y	مانند:	غلاف PVC (دومین Y در ردیف علامتگذاری)
۲Y	مانند:	غلاف PE (دومین ۲Y در ردیف علامتگذاری)
J	مانند:	کابل شامل رشته با رنگ سبز - زرده، با هادی حفاظتی
O	مانند:	کابل بدون رشته با رنگ سبز - زرد، بدون هادی حفاظتی

جدول (ب-۳) جریان قابل حمل توسط کابل XLPE با سطح ولتاژ

۱۹/۳۳ KV و ۱۲/۷/۲۲ KV ، ۶/۳۵/۱۱ KV

اندازه‌مادی (mm ²)	در هوا		در زمین		سدرشته (A)	مادیهای مسی
	تکرشتهای *		تکرشتهای *			
	سدرشته (A)	تخت (A)	سدرشته (A)	تخت (A)		
۳۵			۱۸۰			۱۷۰
۵۰	۲۴۵	۲۹۵	۲۲۵	۲۲۰	۲۳۰	۲۱۰
۷۰	۳۰۰	۳۶۵	۲۷۵	۲۷۰	۲۸۰	۲۵۵
۹۵	۳۶۰	۴۵۰	۳۳۰	۳۲۰	۳۳۵	۲۹۵
۱۲۰	۴۲۵	۵۲۰	۳۸۰	۳۶۰	۳۸۰	۳۳۵
۱۵۰	۴۸۵	۵۹۰	۴۳۰	۴۱۰	۴۳۰	۳۷۵
۱۸۵	۵۵۰	۶۷۰	۴۹۰	۴۶۰	۴۸۵	۴۲۰
۲۴۰	۶۵۰	۸۰۰	۵۷۰	۵۷۰	۵۶۰	۴۸۰
۳۰۰	۷۴۰	۹۲۰	۶۵۰	۶۰۰	۶۴۰	۵۳۰
۴۰۰	۸۵۰	۱۰۷۰	۷۴۰	۶۹۰	۷۳۰	۵۹۰
۵۰۰	۹۸۰	۱۲۵۰		۷۶۰	۸۳۰	
						مادیهای آلومینیومی
۳۵			۱۴۵			۱۳۵
۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۱۷۵	۱۷۰	۱۷۵	۱۶۰
۷۰	۲۳۵	۲۸۵	۲۱۵	۲۱۰	۲۱۵	۱۹۵
۹۵	۲۸۰	۳۴۵	۲۶۰	۲۵۰	۲۶۰	۲۳۰
۱۲۰	۳۳۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۸۰	۲۹۵	۲۶۰
۱۵۰	۳۷۵	۴۵۵	۳۳۵	۳۲۰	۳۳۰	۲۹۰
۱۸۵	۴۳۰	۵۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۷۵	۳۳۰
۲۴۰	۵۱۰	۶۲۰	۴۶۰	۴۱۵	۴۴۰	۳۸۰
۳۰۰	۵۸۰	۷۱۰	۵۲۰	۴۷۵	۴۹۵	۴۲۵
۴۰۰	۶۸۰	۸۴۰	۶۰۰	۵۵۰	۵۷۰	۴۸۰
۵۰۰	۷۹۰	۹۸۰		۶۱۰	۶۵۰	

• پوشش الکترواستاتیکی از سیم مسی، بدون زره

توجه گردد برند شرکت سازنده کابل مورد تایید دفتر مهندسی شرکت توزیع برق گیلان بوده و اسناد مثبته مربوطه مبنی بر انجام تست های متداول موجود باشند.

شرح شرایط عمومی کابل کشی (فشار متوسط یا فشار ضعیف) در داخل ساختمان پست:

کابل ها یا بر روی سینی و قفسه نصب می گردند و یا بر روی دیوار و سقف توسط بست محکم می شوند. فاصله بست ها در نصب افقی برای کابل های بدون زره از ۲۰ برابر و برای کابل ها زره دار از ۳۰ تا ۳۵ برابر قطر خارجی کابل نباید بیشتر باشد. البته این مقدار به حداکثر ۸۰ سانتیمتر محدود می گردد. برای بست های عمودی نیز به نوع کابل و بست بستگی دارد ولی این مقدار نیز نمی تواند بیش از ۱/۵ متر باشد.

کابل کشی روی دیوار ، سقف و یا قفسه و سینی کابل :

ابعاد سینی برای کابل هایی که بر روی سینی نصب می شوند می بایست با در نظر گرفتن وزن کابل ها و همچنین در صورت لزوم با در نظر گرفتن شرایط نصب، تعمیرات و رسیدگی انتخاب شود ولی به طور کلی سینی های کابل باید با ورق آهنی گالوانیزه مشبک به ضخامت حداقل ۱/۵ میلیمتر ساخته شود و در صورت آویزان بودن سینی کابل، بایستی سینی کابل توسط میله های فولادی به قطر حداقل ۶ میلیمتر در فاصله های حداکثر یک متری نگهداری شود. فاصله بین سینی های دو طبقه باید حداقل نصف عرض سینی بالایی باشد. کابل های چند رشته ای نیازی به بستن روی سینی ندارند و حداقل فاصله میان کابل / های مجاور نباید کمتر از قطر کابل بزرگتر باشد.

کابل در کانال :

مزیت این روش سهولت در تعویض یا گسترش کابل بدون نیاز به انجام عملیات خاصی، بخصوص هنگامی که کابل دارای وزن زیادی است می باشد. در این نوع نصب باید از موارد به شرح زیر جهت نصب کابل در نظر گرفته شود.

- برای جلوگیری از نفوذ احتمالی آتش به پست نقطه ورودی کابل از کانال به داخل بایستی مطابق شکل زیر به طور کامل مسدود شود.
- کفشویی هایی مناسب به منظور رفع آب هایی که ممکن است در کف کانال جمع شود در نظر گرفته شود.
- در کف کانال های پیش ساخته معمولی پایه های اتکایی با حداکثر فاصله ۶۰ سانتیمتر و حداقل ارتفاع ۱۰ سانتیمتر جهت خواباندن کابل ها پیش بینی و نصب گردد.

ملاحظه:

حداقل شعاع خمش کابل ها به جزء مواردی که از طرف کارخانه سازنده عنوان شده است، برای کابل های تک رشته ای ۱۵ برابر، برای کابل های چند رشته ای تا ولتاژ ۶۰۰ ولت ۱۲ برابر و برای کابل های چند رشته ای با ولتاژ بیش از ۶۰۰ ولت ۱۵ برابر قطر خارجی کابل می باشد.

سرکابل :

برای اتصال کابل های فشار متوسط به سایر تجهیزات و تاسیسات الکتریکی از تجهیزاتی به نام سرکابل استفاده می گردد. در حال حاضر استفاده از دو سرکابل حرارتی و سرد (هات شرینگ و کلد شرینگ) در توزیع برق گیلان متداول بوده، برای نصب در شبکه مورد استفاده قرار می گیرد.

معمولا کلیه وسایل و لوازم نصب سرکابل در داخل پکیجی موسوم به کیت سرکابل قرار گرفته و در بازار به فروش می رسد. عموما برچسبی بر روی کیت سرکابل نصب گردیده و اطلاعات کلیدی سرکابل مشتمل بر: داخلی یا هوایی بودن، مقطع کابلی که سرکابل می خورد، آلومینیوم یا مس بودن هادی کابل و با آرمور یا بدون آرمور بودن کابل، در آن ذکر می گردد. (بعضی از کارخانجات سرکابل هایی موسوم به مولتی سکشن تولید نموده و در برچسب اطلاعاتی آن مقاطع مجاز کابلهایی را که سرکابل می خوردند به ثورت بازه ی مقطعی ذکر می کنند). بدیهی است بررسی اطلاعات مذکور توسط ناظرین صورت گرفته بسیار حایز اهمیت می باشد.

روش نصب سرکابل حرارتی یا هات شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ روکش نهایی
- ✓ تیوپ استرس کنترل
- ✓ بشقابک
- ✓ کابلشواصلی
- ✓ کابلشو ارت
- ✓ نوار های استرس کنترل
- ✓ نوار های آب بندی
- ✓ گریس سیلیکون
- ✓ دستمال الکلی
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و با هدف جلوگیری از اتصال مس آلومنیوم)
- ✓ فنر حلقه شونده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و با هدف فیکس کردن ارت تا شده روی آرمور)
- ✓ دستورالعمل نصب

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقا به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم.

همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده ، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۵ سانت با اولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته ، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۵ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در مرحله بعد چسب آب بندی (قرمز رنگ) را باز نموده و دقیقا در انتهای روکش نهایی کابل کراسلینک (زیر ارت های برگردانده شده) چسب پیچی می کنیم. پس از آن فنر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده ، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب آب بندی (قرمز رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکلی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاما با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکلی تمیز می نمایم.

در مرحله بعد متناسب با طول کابلشو بخشی از قسمت انتهایی XLPE را بوسیله دستگاه XLPE بردار لخت کرده ، کابلشو زده و پرس می نمایم.

در مرحله بعد نوار استرس کنترل (زرد رنگ) را دقیقا در محل مرزی بین XLPE و گرافیت برداشته نشده می پیچانیم. (حدود ۲ سانت در هر طرف مرز مذکور با اولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و سپس قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (قرمز رنگ) نوار پیچی می نمایم.

در مرحله بعد تیوپ استرس کنترل (سیاه رنگ) به روی کابل هدایت کرده و دقیقا در محل مماس بر روکش نهایی کابل کراسلینک فیکس کرده با حرارت شعله (آبی یا نوک زرد) نصب می نمایم.

سپس روکش نهایی سرکابل (قرمز رنگ) را از طرفی که داخلش چسب خورده است به روی کابل هدایت نموده (البته حتما چسب مذکور را جدا می کنیم) و دقیقا در محل انتهای نوار آبندی موجود روی روکش XLPE کابل فیکس نموده، با حرارت شعله (آبی یا نوک زرد) نصب می نمایم.

در مرحله بعد به منظور نصب بشقابک ها (عموما یکی برای سرکابل های داخلی و سه عدد برای سرکابل های هوایی در کیت مربوطه موجود است) چسب کاغذی داخل آنها را جدا نموده و برابر با دستورالعمل نصب در محل مربوطه قرار داده با حرارت دادن فیکس می کنیم.

روش نصب سرکابل سرد یا کلد شرینگ:

محتویات یک کیت سرکابل حرارتی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ سرکابل
- ✓ توری جدا کننده (مخصوص کیت های مربوط به کابل آرمور دار و یا هدف جلوگیری از اتصال مس آلومینیوم)
- ✓ سیم قلع اندود
- ✓ فنر حلقه شونده
- ✓ نوار آب بندی (سیاه رنگ)
- ✓ نوار آب بندی (خاکستری رنگ)
- ✓ چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ)
- ✓ نوار نیمه هادی
- ✓ کابلشو اصلی
- ✓ کابلشو ارت
- ✓ گریس سیلکون
- ✓ دستمال الکلی

برای نصب سرکابل ابتدا برابر با مندرجات دستورالعمل نصب طول معینی از روکش نهایی کابل کراسلینک را برمی داریم. در صورت وجود آرمور دقیقا به اندازه ی روکش برداشته شده در بند قبل آن را نیز بر می داریم.

همچنین در صورت وجود آرمور برقراری اتصال الکتریکی و فیزیکی کامل بین آرمور و ارت کابل الزامی بوده، بدین منظور طول معین دیگری از روکش نهایی کابل را برمی داریم (حدود ۲ سانت با ولویت عدد مندرج در دستورالعمل نصب) و پس از آن روکش پلاستیکی فی مابین ارت و آرمور را برداشته، پس از پیچیدن توری جدا کننده به روی قسمت لخت ۲ سانتی آرمور، هادی های ارت را به روی آن تا نموده، برمی گردانیم.

در این مرحله نوار اب بندی سیاه رنگ را در حدود ۵ سانتی متر از انتهای آرمور لخت شده پیچانده و فیکس می کنیم. در مرحله بعد سیم های ارت بر گردانده شده را توسط سیم قلع اندود در فاصله ۵ سانتی متری از انتهای آرمور فیکس نموده، پس از آن فنر حلقه شونده را روی قسمت مشترک ارت و آرمور پیچانده، روی آن را نیز تا محل روکش نهایی کابل چسب اسکاچ ۷۰ (خاکستری رنگ) می پیچانیم.

در مرحله بعد رویه ی گرافیتی موجود بر روی لایه کراسلینک را با گریس سیلکون روان نموده و سپس بوسیله دستگاه گرافیت بردار طول معینی (برابر با مندرجات دستورالعمل نصب) از لایه نیمه هادی را برمی داریم. سپس بوسیله دستمال الکی سطح گرافیت برداری شده را از بالا به پایین تمیز نموده و پس از آن منطقه مورد نظر را الزاما با سمباده اکسید آلومینیوم (سایر سمباده های موجود در بازار مناسب نیست) صاف می کنیم و سرانجام سطح را دوباره با دستمال الکی تمیز می نمایم.

در مرحله بعد متناسب با طول کابلشو بخشی از قسمت انتهایی XLPE را بوسیله دستگاه XLPE بردار لخت کرده، کابلشو زده و پرس می نمایم.

در مرحله بعد نوار نیمه هادی را دقیقا بر روی منطقه نیمه هادی لخت نشده می پیچیم (دقت می کنیم که قسمت نوشته دار نوار نیمه هادی به سمت بیرون قرار گرفته باشد).

در مرحله بعد قسمت دمک کابلشو را به همراه قسمت کوچکی از انتهای XLPE با نوار آب بندی (خاکستری رنگ نازک) نوار پیچی می نمایم. سپس از زیر همین قسمت نوار پیچی شده مصیط را با گریس سیلکون آغشته نموده این عمل را تا روی سیم های ارت بر گردانده شده ادامه می دهیم.

در این مرحله سرکابل کلد را به داخل کابل هدایت نموده، انتهای آن را در نزدیکی سیم های قلع اندود بسته شده روی ارت قرار داده و شروع به کشیدن و باز کردن فنر می نمایم.

توجه:

سرکابل های کلد شرینگ هوایی دارای ۶ بشقابک و نمونه های داخلی آن دارای ۴ بشقابک باز شونده می باشند.

کابل های فشار ضعیف مسی (ارتباطی بین ترانسفورماتور و تابلو فشار ضعیف):

برای اتصال بوشینگ های فشار ضعیف ترانسفورماتور به ورودی کلید اصلی در تابلوی فشار ضعیف (عمومی یا اختصاصی) از کابل های فشار ضعیف مسی با مقاطعی متناسب با قدرت ترانسفورماتور به شرح ذیل استفاده می گردد:

قدرت ترانس (KVA)	مقطع کابل مسی بین ترانس و تابلو
۲۵	$3 \times 25 + 16$
۵۰	$3 \times 35 + 16$
۱۰۰	$3 \times 70 + 35$
۱۶۰	$3 \times 120 + 70$
۲۰۰	$3 \times 185 + 95$
۲۵۰	$3 \times 240 + 120$
۳۱۵	$3(1 \times 240) + (1 \times 120)$
۴۰۰	$3(1 \times 300) + (1 \times 150)$
۵۰۰	$3(2(1 \times 150)) + (1 \times 150)$
۶۳۰	$3(2(1 \times 185)) + (1 \times 185)$
۸۰۰	$3(2(1 \times 300)) + (1 \times 300)$
۱۰۰۰	$3(3(1 \times 240)) + (1 \times 300)$
۱۲۵۰	$3(3(1 \times 300)) + 2(1 \times 240)$
۱۶۰۰	$3(4(1 \times 300)) + 2(1 \times 300)$
۲۰۰۰	$3(5(1 \times 300)) + 3(1 \times 300)$

کابل های کنترل و حفاظت :

کابل های کنترل و حفاظت برای اتصال تجهیزات حفاظتی ترانسفورماتور (ترمومتر و رله بوخهلتز) به تابلوی فشار متوسط و همچنین برای وایرینگ تاسیسات برق و تهویه و روشنایی به کار می روند.
 این کابل ها با سطح مقطع $1/5$ الی $2/5$ میلیمتر مربع به صورت چند رشته یا به شکل سیم های عبور داده شده از داخل لوله برق (کاندویت) مورد استفاده قرار می گیرند.

سیستم زمین :

در پست های زمینی نیز همانند پست های هوایی ترجیحاً اتصالات بدنه های فلزی تابلوهای فشار قوی باید مجزا از سیستم زمین نقطه خنثی به زمین متصل گردیده و از دو سیستم زمین مجزا و مستقل از هم استفاده شود. ولی در پست های زمینی، در صورتی که خطوط ورودی و خروجی پست فشار قوی به پست زمینی همگی کابل زیرزمینی باشند و طول هر یک از این خطوط قبل از پست از ۳ کیلومتر کمتر نباشد. (مطابق بخش پ ۱-۷-۹-۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان) برای هر دو منظور می توان از یک سیستم زمینی مشترک (حفاظتی / خنثی) استفاده گردد. در غیر این صورت لازم است طبق مفاد ردیف پ ۱-۷-۹-۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان عمل شود.

سیستم زمین مشترک (حفاظتی / خنثی) پست های زمینی :**سیستم زمین حفاظتی :**

در طبقه زیرزمین پست یک رشته سیم مسی 50mm^2 به عنوان سیم همبندی سیستم اتصال زمین، سرتاسر با بست فلزی به دیوار نصب و مستقیماً به الکتروود زمین پست وصل و تجهیزات ذیل به این سیم همبندی بایستی متصل گردند. - شینه ارت بدنه فلزی تمامی تجهیزات الکتریکی (سلولهای ۲۰ کیلوولت، تابلوی فشار ضعیف، ترانسفورماتور) هر کدام با یک سیم جداگانه

- درب پست به سیم همبندی سیستم زمین نیز متصل گردد.

- کلیه بدنه های فلزی آهن آلات سینی کابلها و اسکلت فلزی ساختمان پست و دریچه ها از نزدیک ترین محل

- بدنه و درپوش بالای ترانس

- شیلد سرکابل های ۲۰ کیلوولت و کابل های ۲۰ کیلوولت ارتباطی فیدر به ترانس در داخل تابلو ۲۰ کیلوولت به

شینه ارت

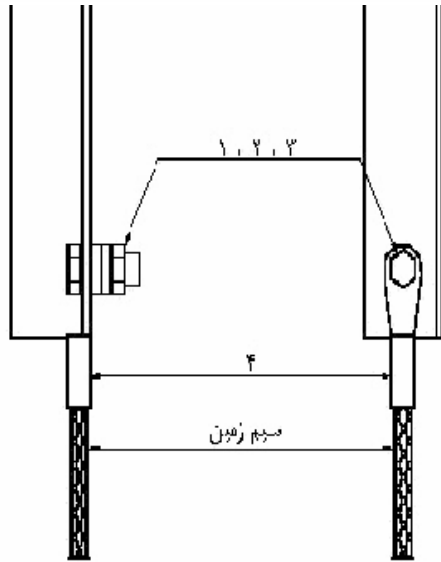
توضیح: شیلد سرکابل های ۲۰ کیلوولت فقط در یک سمت و از داخل پست اتصال زمین گردد و نیازی به اتصال زمین سرکابل هوایی نمی باشد.

سیستم زمین الکتریکی (نقطه خنثی) :

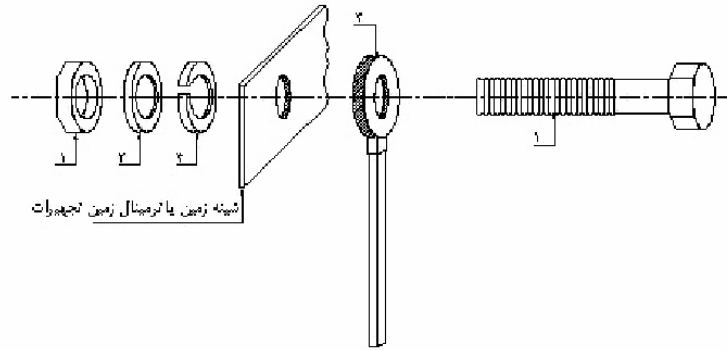
نول ترانس باید مستقیماً به ترمینال اصلی زمین با دو کلمپ و مستقل از سیم همبندی به سیستم زمین متصل گردد.

جزئیات نحوه اتصال تجهیزات مختلف به شبکه زمین پست را در اشکال زیر می توان مشاهده نمود:

جزئیات نحوه اتصال تجهیزات فلزی ثابت به شبکه زمین پست

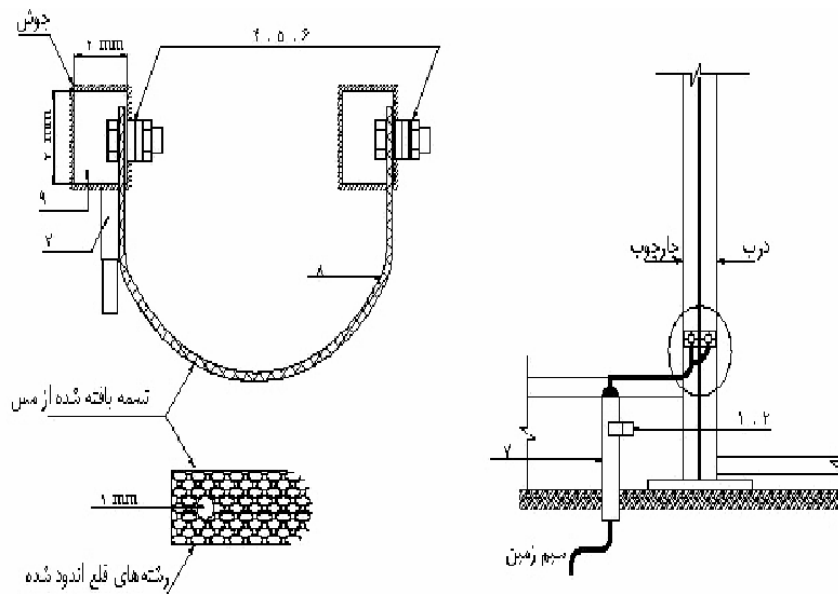


جزئیات نحوه اتصال شین زمین تابلو به شبکه زمین



ردیف	شرح	تعداد
۱	پیچ و مهره برنجی نمره M ۱۰ × ۵۰	۱
۲	واشر تخت برنجی نمره M ۱۰	۱
۳	واشر فنری فسفر برنز M ۱۰	۱
۴	کابلشو	۱

جزئیات نحوه اتصال درب فلزی و نرده بازشو به زمین پست



ردیف	شرح	تعداد
۱	بست لوله تک (کاندوبیت) سوراخه نمره ۲۵ میلیمتر مربع	۱
۲	پیچ خود باز شو (رول بولت)	۱
۳	کابلشو	۱
۴	پیچ و مهره برنجی نمره M ۱۰ × ۵۰	۲
۵	واشر تخت برنجی نمره M ۱۰	۲
۶	واشر فنری فسفر برنز نمره M ۱۰	۲
۷	لوله (کاندوبیت) نمره ۲۵ میلیمتر مربع	۲۰۰ میلیمتر
۸	تسمه بافته شده از مس	به اندازه لازم
۹	ورق فولاد گالوانیزه ۴ × ۳۰ × ۵۰ میلیمتر مکعب که به شکل L خم شده است	۲

روش اجرای چاه ارت :

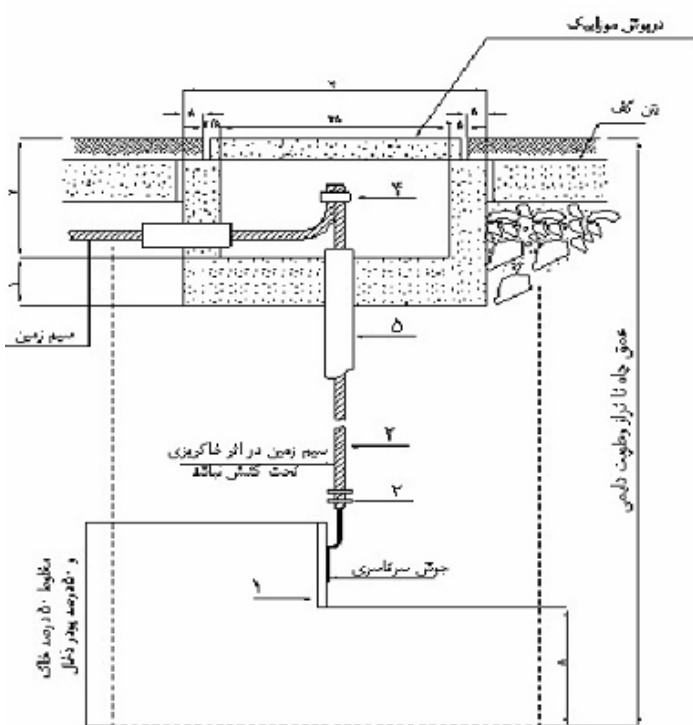
الف) در زمین های معمولی حفر چاه، قرار دادن الکتروود زمین در آن و سپس پر کردن چاه با استفاده از مواد مناسب برای کاهش مقاومت زمین (جدول زیر):

مقاومت زمین	کمتر از ۵ اهم
عمق چاه	بیش از ۱۲ متر و کمتر از ۲۰ متر
نمک طعام	حداقل ۳۰ کیلوگرم
خاک زغال	حداقل ۱۵ کیلوگرم
خاک رس نرم شده	به مقدار کافی
خاک رس	به اندازه ای که چاه را پر کند
آب	به اندازه ای که چاه اشباع شود

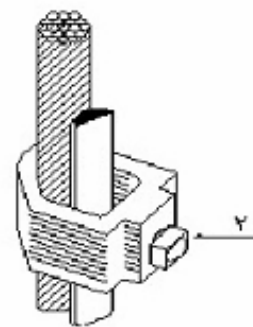
ب) در زمین های سنگلاخی شده حفر چاه، قرار دادن یک لوله گالوانیزه در داخل چاه، قرار دادن الکتروود زمین درون چاه و سپس پر کردن چاه با استفاده از مواد مناسب (جدول زیر):

مواد لازم	به نسبت	حداقل
نمک	۳	۳۰ کیلوگرم
خاک ذغال	۱/۵	۱۵ کیلوگرم
خاک رس	۳۰	۳۰۰ کیلوگرم
سرندی		

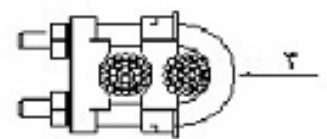
جزئیات نصب چاه زمین در شکل زیر نشان داده شده است:



ردیف	شرح	تعداد
۱	صفحه زمین مسی ۵۰۰×۵۰۰×۲ میلیمتر مکعب یا میله و چمبره و ...	۱
۲	بست سیم به تسمه	۲
۳	سیم مسی زمین	-
۴	بست سیم به سیم	۲
۵	لوله فولادی (کاندویت) نمره ۵۰ میلیمتر	۲



بست سیم به تسمه



بست سیم به سیم

پست های زمینی کیوسک :

پست های کیوسک را می توان به دو دسته سنتی و کمپکت تقسیم بندی نمود. لکن امروزه عموم پست های کیوسک مصرفی در توزیع برق گیلان به صورت کمپکت سفارش داده شده و نصب می گردد.

لیست اقلام مصرفی در احداث پست توزیع زمینی کیوسک کمپکت:

(۱) پست کیوسک کمپکت با قدرت معین

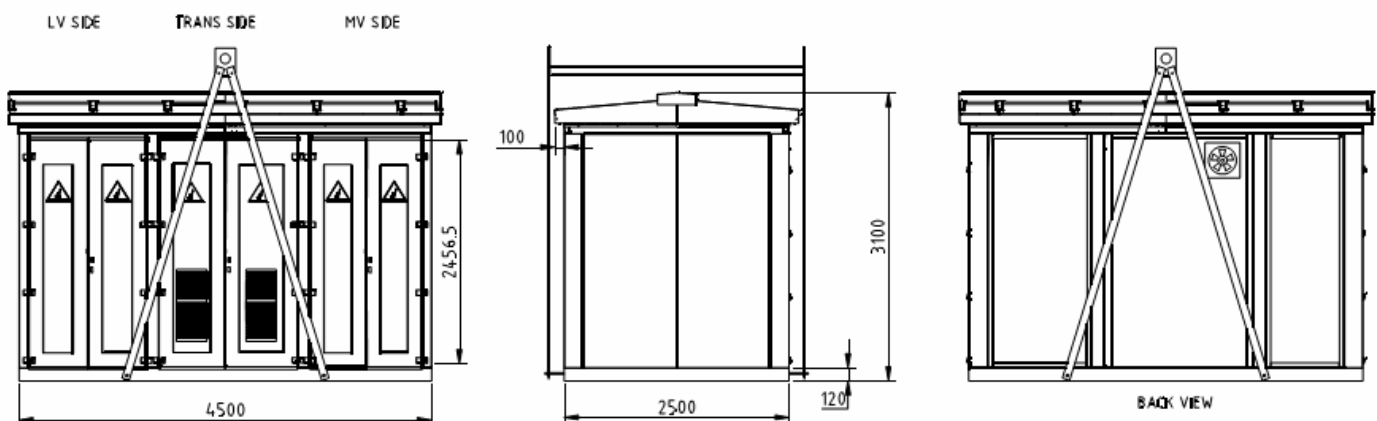
(۲) فوندانسیون پست کیوسکی

(۳) سیستم زمین

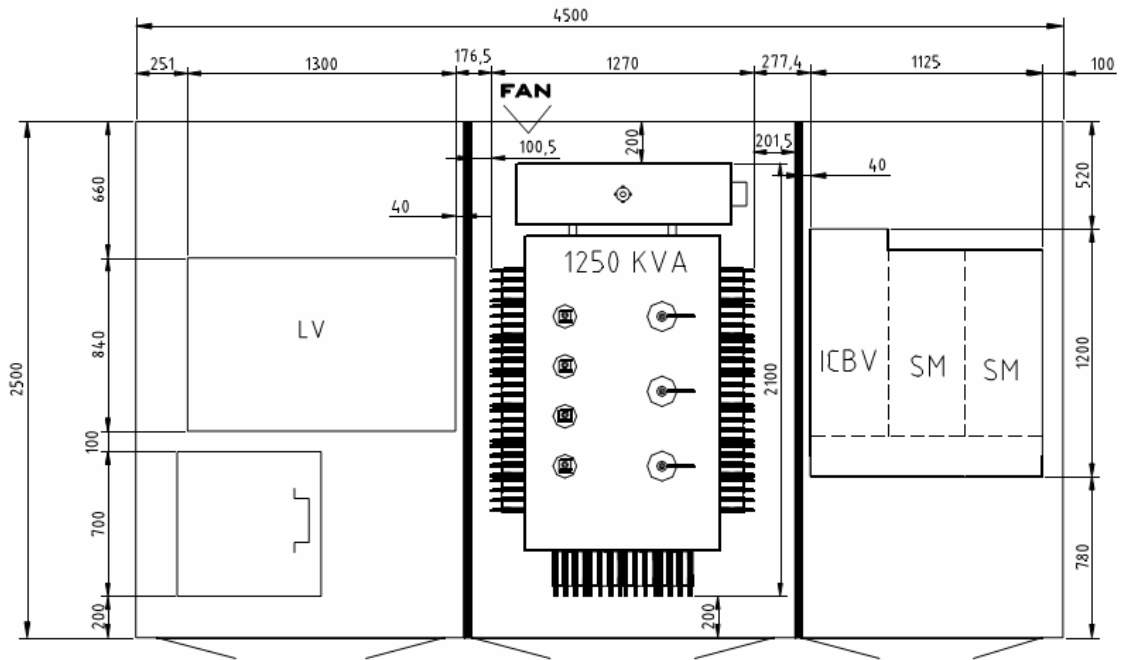
پست کیوسک کمپکت :

پست های کیوسک به صورت یک محصول پکیج و بر اساس شرایط خاص جغرافیایی و الکتریکی محل نصب توسط دفتر مهندسی و نظارت طراحی گردیده و پس از ثبت سفارش توسط کارخانجات دارای مجوز های لازم ساخته شده مورد استفاده قرار می گیرد

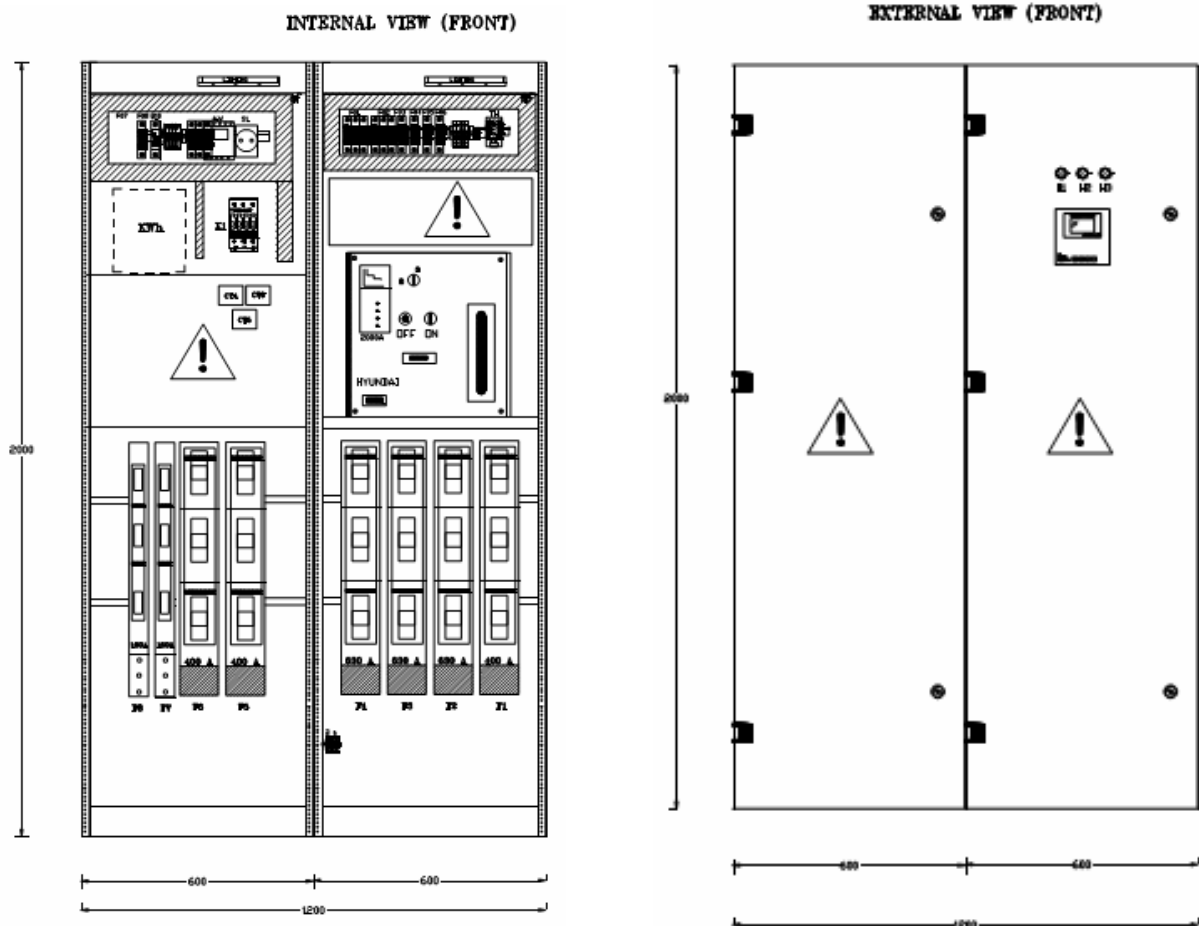
نمونه هایی از نقشه و مشخصات مربوط به یک پست کیوسک کمپکت در ذیل ارائه گردیده، لازم به ذکر است ابعاد مورد اشاره در تصاویر منحصر به محل نصب همان پست بوده ، حسب شرایط جدید قابل تغییر و یا بروز رسانی می باشد:



نمایی از جانمایی تجهیزات در یک نمونه پست کیوسک کمپکت



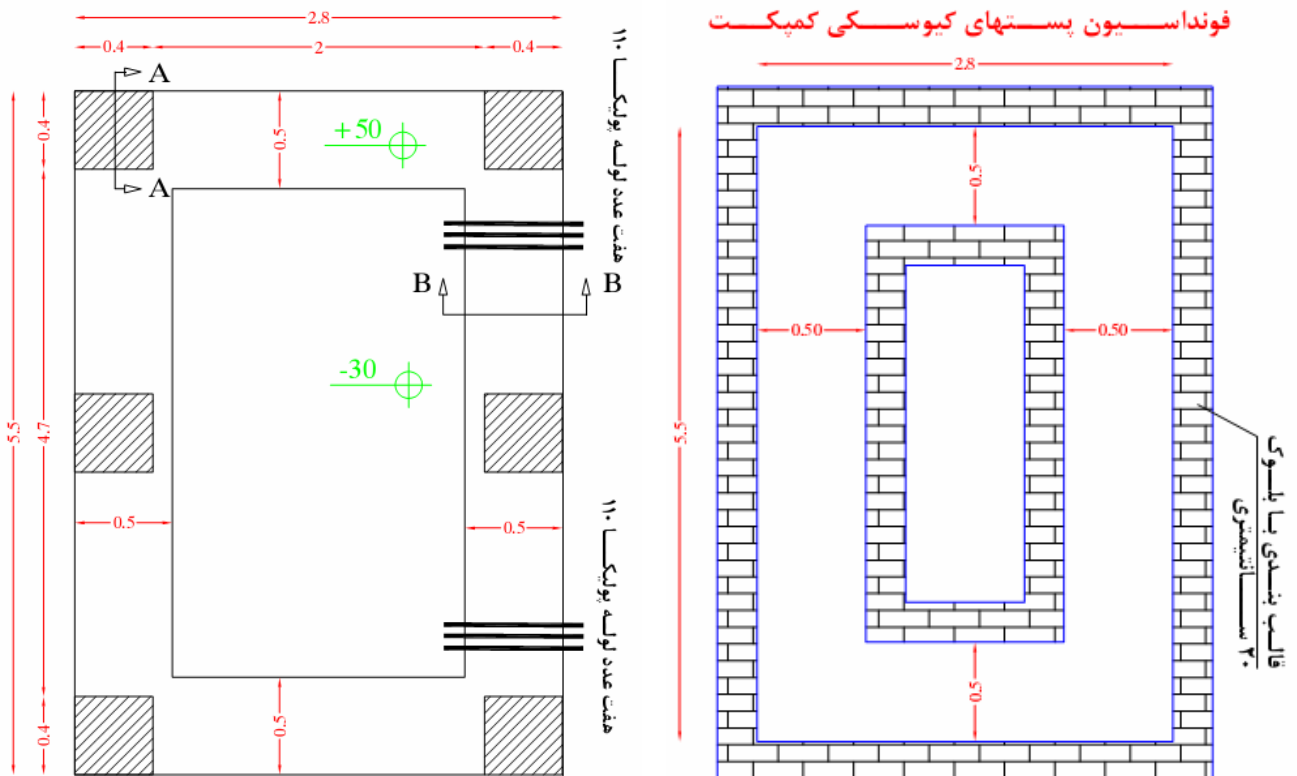
نمایی از تابلو های فشار ضعیف در یک نمونه پست کیوسک کمپکت



فوندانسیون پست کیوسکی :

فوندانسیون پست های کیوسک حسب ابعاد ارایه شده به شرکت سازنده، توسط کارشناسان دفتر مهندسی و نظارت طراحی گردیده، اجرا می گردد.

به منظور آشنایی با ساختا اصلی فوندانسیون پست های کیوسک نمونه ای از دیتایل فوندانسیون مذکور در ذیل ارایه گردیده، بدیهی است ابعاد آن حسب شرایط و نقشه و مشخصات پست سارشی قابل تغییر و بروزرسانی خواهد بود:



فوندانسیون پستهای کیوسکی کمپکت

قالب بندی یا بلوک سیمانی

تراز زمین طبیعی (بایستی تا بستر طبیعی زمین حفاری شود)

سیستم زمین :

دیتایل اجرای سیستم زمین برای پست های پیوسک کمپکت به مثابه پست های زمینی ساختمانی بوده، به همان سیاق قابل اجرا می باشد.

مراجع:

- استانداردهای وزارت نیرو
- نشریات ۳۷۴ و ۳۷۵ سازمان مدیریت
- اسناد، صورتجلسات و دستورالعمل های جاری در شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان