احداث شبکه هوایی فشارمتوسط

مراحل احداث شبکه هوایی فشارمتوسط به شرح زیر می‌باشد:

- بررسی و مطالعه مسیر
- نقشه برداری و ارائه طرح
- پیکتاژ مسیر (میخ کوبی و پیاده کردن طرح در محل)
- حفر چاله (آماده کردن چاله تیر و آوردن سنگ لاشه و مصالح لازم)
- حمل پایه به محل و قرار دادن در جای مناسب جهت نصب
- قرار دادن صحیح با زاویه مناسب تیرها در داخل چاله (ریختن سنگ لاشه و بتون ریزی)
- نصب کنسول و یراق‌آلات روی تیرهای فشار متوسط (بعد از خشک شدن بتون ریزی)
- نصب مهار در صورت نیاز و سیم کشی (تنظیم فلش)
- محکم کردن سیم شبکه بر روی مقره‌ها (اصلی کردن)
- بستن تجهیزات جانبی و جمپرها و کنترل نهایی شبکه

نصب پایه

پس از نقشه برداری، تعیین اسپان‌ها، سکشن‌ها و پیکتاژ مسیر، حفار باید چاله‌ها را بر اساس دستورالعمل و با در نظر گرفتن ارتفاع پایه‌ها حفاری نموده و گروه اجرائی توسعه شبکه بر اساس نقشه و دستورکار، مصالح مورد نیاز و پایه‌ها را تهیه و به محل کار حمل و نصب نمایند.

حفر چاله

حفر چاله برای یک پایه باید به نحوی باشد که بتواند پایه را محکم در خاک نگه داشته و کلیه نیروها و کشش‌های وارد بر پایه را تحمل کند.

برای حفر چاله باید عواملی همچون طول و قطر پایه و همچنین جنس زمین (سست، معمولی و صخره‌ای) را نظر گرفت. طبقه بندی زمین با تشخیص و مسئولیت دستگاه نظارت می باشد. در این خصوص زمین به سه شکل زیر تعریف می گردد:

زمین سست: گل مخلوط ،رس و ماسه نرم و مرطوب ، شن نرم و مرطوب ، شوره زار آبدار ، طبقات گل رس و ماسه آب دار.

زمین معمولی: گل رس خشک و سفت ، شن مخلوط بهم فشرده شن زار خشک و سفت ، خاک مخلوط رس و ماسه و قلوه سنگ خشک و سفت.

زمین سخت : شن درشت و بهم فشرده ، طبقات سنگ و گل رس خشک ، سنگ سست ، گل رس خشک و سفت سنگ دار

عمق چاله (زمین‌های معمولی)

فرمولی که بطور کلی برای عمق چاله استفاده می‌شود، باید ۱۰٪ طول تیر محاسبه و باضافه عدد ۶۰ شود که عمق چاله به سانتیمتر را به ما می‌دهد. البته باید توجه داشت که عمق چاله در زمین های بسیار سخت و صخره‌ای که با کمپرسور حفر می‌شود و از استحکام کافی برخوردار است، معمولاً کمتر از عمق چاله در زمین‌های خاکی در نظر گرفته می‌شود و برای نصب تیر در زمین‌های سست نیز باید عمق چاله را بیشتر در نظر گرفت.

فرمول عمق چاله به سانتیمتر	۶۰ + طول تیر ٪۱۰ = عمق چاله

مثال:

سانتیمتر ۱۸۰ = ۶۰ + ۱۲۰ = عمق چاله برای پایه ۱۲متری (شبکه فشار متوسط)

سانتیمتر ۱۵۰ = ۶۰ + ۹۰ = عمق چاله برای پایه ۹متری (شبکه فشار ضعیف)

عمق چاله (زمین‌های سخت و سست)

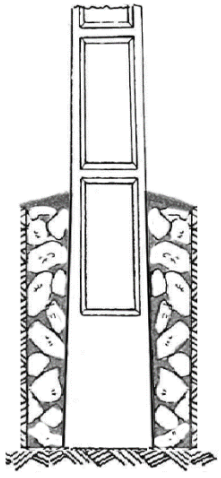
بر اساس بند۱۲ جدول۴ الزامات و شرایط نصب پایه در دستورالعمل توانیر (آبان ۱۳۹۹)، به عنوان یک قاعده کلی عمق چاله برابر با ۱۰ ٪ طول پایه بعلاوه ۵۰سانتیمتر در زمین‌های سخت، ۶۰سانتیمتر در زمین معمولی و ۷۰سانتیمتر در زمین سست منظور می‌گردد.

طول و عرض چاله

حفر چاله برای یک پایه باید به نحوی باشد که بتواند با توجه به نوع پایه آن را محکم در خاک نگه داشته و کلیه نیروها و کشش‌های وارد بر پایه را تحمل کند.

بر اساس بند۱۱ جدول۴ الزامات و شرایط نصب پایه در دستورالعمل توانیر (آبان ۱۳۹۹)، به عنوان یک قاعده کلی ابعاد داخلی چاله برای پایه هایی با قدرت نامی ۲۰۰ مقدار (۷۰ × ۹۰) و برای پایه هایی با قدرت ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ به ازای هر جهش در قدرت نامی پایه‌ها مقدار ۱۰سانتیمتر به طول و عرض چاله اضافه می‌گردد. به عبارتی برای پایه با قدرت نامی ۱۲۰۰ به ازای ۵ جهش در قدرت نامی، ابعاد مقطع به میزان ۵۰ سانتیمتر افزایش خواهد داشت و لذا ابعاد مقطع چاله برابر با (۱۲۰ × ۱۴۰) در نظر گرفته می‌شود.

طریقه نصب پایه در داخل گودال



برای نصب پایه، ابتدا باید دقت شود که قسمت صاف تیر (نری تیر) که قوی‌تر است در راستای کشش سیم در پایه‌های انتهایی و همچنین برآیند نیروهای وارد بر تیر زاویه‌ای خط قرار گیرد. قسمت پله تیر (مادگی تیر) نیز در راستای عبور سیم از روی پایه‌های عبوری مستقیم قرار گیرد.

سپس با قرار دادن پایه در وسط چاله تیر و تنظیم عمود بودن توسط شاقول، باید اطراف آن را با سنگ لاشه و ملات بصورت فشرده پر کرد. در کلیه انواع نصب پایه های بتونی، لازم است فونداسیون پایه ها (ترکیب سنگ لاشه و بتون یا ملات ماسه سیمان) تا ارتفاع ۲۰سانتیمتر پایین تر از سطح چاله محدود گردیده و این فاصله ۲۰سانتیمتری تا سطح زمین باید بطور کامل با بتون با عیار حداقل ۲۵۰ یا ۳۵۰ متناسب با شرایط نصب پوشیده شده، و سطح بتون با کمی بیرون زدگی از سطح زمین (شیب ملایم ۱۰ ٪) جهت عدم ماندن آب در تمامی سطح خارجی فونداسیون پرداخت گردد.

نصب پایه‌های میانی در زمین‌های معمولی و سخت: برای پر کردن چاله از ترکیب سنگ لاشه و ملات ماسه و سیمان با نسبت حجمی ۱ واحد سیمان بعلاوه ۶ واحد ماسه « مناسب جهت نفوذ در بین سنگ » استفاده شود.

چنانچه به تشخیص دستگاه نظارت، مطابق دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های پایه‌های بتونی مسلح محل نصب پایه فاقد موارد خورنده بتون مسلح، نظیر کلرید و سولفات بوده و خارج از مناطق مستعد سیل، زلزله، تندباد و برف سنگین باشند، استفاده از روش دفن مستقیم در خاک و استفاده از سنگ لاشه، به جهت برخورداری از حداقل هزینه اجرایی جهت نصب پایه های بتونی مسلح چهارگوش بلامانع است. در نهایت بطور سطح شیب‌دار ایجاد شود تا پای تیر به وسیله آب باران شسته نشود.

برای تامین استقامت کافی فونداسیون، سنگ لاشه باید بصورت لایه لایه و حداقل در دو مرحله که هر مرحله ۵۰درصد عمق چاله پر شود و نسبت به پر کردن فضای متناسب با شرایط و الزامات مربوط به محل نصب پایه، فضای خالی بین سنگ‌ها با ملات ماسه سیمان، بتون یا خاک محل اقدام گردد. لذا پرکردن یکباره گودال با سنگ‌های لاشه ممنوع می باشد.

نصب پایه‌های میانی در زمین های سست و مرطوب: جهت نصب اینگونه پایه‌ها و برای پر کردن چاله استفاده از ترکیب سنگ لاشه و بتون با عیار حداقل ۲۵۰ الزامی است.

نصب پایه‌های انتهایی و زاویه خط و همچنین نصب پایه نگهدارنده ترانسفورماتورها در انواع زمین‌ها:

در زمین‌های معمولی، سخت، سست و مرطوب لازم است برای پر کردن چاله پایه‌های انتهایی و زاویه خط از ترکیب سنگ لاشه و بتون با عیار حداقل ۳۵۰ استفاده گردد.

حالت خاص: برای پایه های نگهدارنده ترانسفورماتور در زمین‌های سست و مرطوب علاوه بر شرایط فوق استفاده از صفحه بتونی به ضخامت ۲۰سانتیمتر در کف گودال بصورت پیش ساخته یا درجا بگونه‌ای که مساحت کف را بطور کامل پوشش داده و از فرورفتگی و نشست پایه در اثر وزن ترانسفورماتور جلوگیری کند الزامی است.

فونداسیون تمام بتونی

فونداسیون تمام بتونی مربوط به نصب پایه در مسیرهایی با احتمال طغیان آب و زمین‌های باتلاقی و بسیار سست می‌باشد.

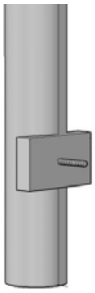
در این خصوص استقرار صفحه بتونی مناسب و متناسب با ابعاد کف چاله به ضخامت ۲۰سانتیمتر، با ابعاد مقطع گودال و یا استفاده از بتون درجا با ضخامت ۲۰سانتیمتر حداقل یک روز قبل از نصب پایه جهت جلوگیری از نشست پایه در زمین های باتلاقی و بسیار سست ضروری است. لازم به ذکر است با توجه به وزن و حجم صفحه بتونی، لازم است فونداسیون با مش بندی (شبکه فلزی) مناسب، مسلح گردد.

جرثقیل نصب پایه

در قدم اول باید انتخاب جرثقیل و نحوه استقرار آن جهت نصب پایه بصورت مناسب انجام شود.

- قدرت جرثقیل باید متناسب با نوع تیر و وزن آن انتخاب گردد.
- توصیه می گردد از جرثقیل با تناژ بالاتر و طول دکل بیش تر استفاده گردد.
- قلاب جرثقیل باید از نوع ثابت بوده و وینچی نباشد.
- جرثقیل در بهترین نقطه استقرار که روبروی گود است مستقر شود.
- محل مهار تیر برای نصب توسط زنجیر (یا تسمه) جهت نصب پایه بالاتر از وسط پایه می باشد . مثلا در پایه های ۹ متری بین پله اول و دوم از رأس تیر و در پایه‌های ۱۲متری بین پله چهارم و پنجم از رأس تیر می باشد.

- به جای زنجیر بهتر است از تسمه استفاده شود و در صورت استفاده از زنجیر یا قلاب برای این منظور لازم است پایه به آرامی جابه جا گردد و از وارد آمدن ضربه و آسیب به پایه جلوگیری گردد.
- باید پایه ابتدا و انتهای هر سکشن را با توجه به موقعیت پایه مذکور نصب و جهت را تنظیم و شاقول نمود. سپس پایه‌های میانی را در راستای مسیر پایه‌های ابتدایی و انتهایی تنظیم و نصب نمود.
- در صورتی که بخواهیم روی تیر گرد از این روش استفاده نمائیم باید در ارتفاع مناسب مطابق قد نفر تنظیم کننده یک تخته را با پیچ روی پایه مطابق شکل فیکس نمود و سپس ملاک تنظیم را براساس دو طرف آن تخته قرار می دهیم .



توجه: حتماً در چاله پایه‌های ابتدائی و انتهائی و زاویه به اندازه کافی (بر اساس دستورالعمل) سنگ لاشه و دوغاب سیمان ریخته شود و پس از گذشت حداقل ۳ روز و اطمینان از خشک شدن سیمان اقدام به صعود و فرود و بستن کراس‌آرم و نصب متعلقات شبکه شود.

سیم کشی شبکه فشارمتوسط

پس از نصب پایه‌ها، باید کنسول، مقره‌ها و یراق‌آلات با توجه به آرایش شبکه پیش بینی شده بر روی پایه‌ها نصب و آماده سیم‌کشی شوند. سپس با استفاده از تجهیزات مخصوص سیم‌کشی عملیات سیم کشی انجام شود.

تجهیزات گروهی مورد نیاز سیم‌کشی

گیره قورباغه‌ای (وایر گیریپ): وسیله‌ای است که برای گرفتن سیم شبکه بکار می‌رود.

تیفور یا چرخ زنجیر: وسیله‌ای است که بین کنسول و سیم شبکه (گیره قورباغه‌ای) قرار گرفته و با چرخ زدن آن، سیم کشیده شده و در فلش دلخواه تنظیم می‌گردد.

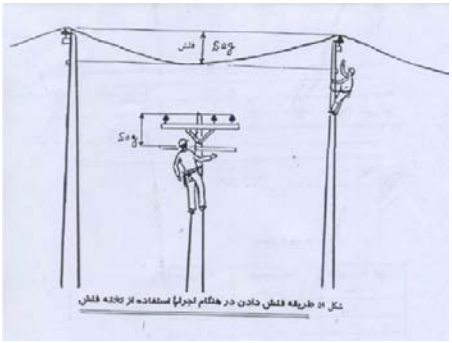
هویست یا چرخ تسمه: این وسیله دارای دسته و تسمه عایق می‌باشد و در خطوط یرقدار (خط گرم) بین کنسول و سیم شبکه (گیره قورباغه‌ای) قرار گرفته و با چرخ زدن آن، سیم کشیده شده و در فلش دلخواه تنظیم می‌گردد.

چرخ طناب: این وسیله دارای دو قرقره (دو یا سه شیاره) و حدود ۳۵متر طناب با قطر ۱۴ یا ۱۶میلیمتر از جنس ابریشم مصنوعی می‌باشد. در کشش‌هائی با فاصله چند متر که امکان استفاده از چرخ زنجیر نمی‌باشد، از این وسیله استفاده می‌شود.

طناب دستی (هندلاین): هندلاین شامل ۲۵متر طناب عایق با قطر ۱۲میلیمتر از جنس ابریشم مصنوعی، یک قرقره تک شیاره و یک عدد قلاب حمل لوازم می‌باشد. از این تجهیز برای بالا و پائین دادن تجهیزات شبکه استفاده می‌شود. (از آن می‌توان در عملیات امداد و نجات سیمبان نیز استفاده نمود.)

طناب دوسر حلقه: این طناب با قطر ۱۴ یا ۱۶میلیمتر از جنس ابریشم مصنوعی می‌باشد که دو سر آن بصورت حلقه بافته شده است. یا رد کردن این طناب از دور کنسول، می‌توان قلاب چرخ زنجیر را به حلقه‌های آن متصل نمود.

تخته فلش: این تخته معمولاً به عرض ۱۰ و طول ۸۰سانتیمتر می‌باشد. با توجه به جدول فلش خط و استفاده از دو عدد تخته فلش که بر روی پایه‌های مجاور بسته می‌شود، می‌توان با استفاده از چشم، فلش سیم شبکه را تنظیم نمود.



یدک‌کش قرقره کابل: با قرار دادن قرقره سیم درون یدک‌کش (و یا روی پایه‌ای درون خودرو که بتواند چرخش کند) و انتقال آن به محل احداث شبکه، با چرخش قرقره سیم حول محور یدک‌کش، سیم باز شده و به روی قرقره سیم‌کشی انتقال می‌یابد.

وینچ: این دستگاه که دارای موتور قوی همراه با طناب طولانی می‌باشد، برای کشیدن سیم شبکه از داخل قرقره‌های سیم‌کشی (توسط طناب وینچ) به سمت خود بکار می‌رود.

قرقره کابل‌کشی: قرقره‌های کابل‌کشی بر روی نزدیکترین محل به مقره نصب می‌شود تا با عبور طناب وینچ از داخل آن و اتصال به سیم روی قرقره، بتوان سیم را به بالای شبکه کشیده و سپس بر روی مقره‌ها نصب نمود.

جوراب کابل: برای کشیدن سیم روی قرقره لازم است تا سیم به طناب وینچ متصل شود. جوراب کابل درون سیم قرار گرفته و آن را محکم می‌گیرد.

مفصل گردان: پس از قرار گرفتن جوراب کابل درون سیم و کشیدن آن، به دلیل اینکه سیم از روی قرقره باز می‌شود، به دور محور خود می‌چرخد و به اصطلاح تاب‌هائی درون آن است که باید باز شود. مفصل گردان که بین جوراب کابل و طناب متصل می‌شود، اجازه چرخش سیم را می‌دهد.

دینامومتر: از این وسیله برای کنترل کشش صحیح در زمان اجرای شبکه‌های هوایی و تنظیم فلش استفاده می‌شود.

تجهیزات فردی: تجهیزات فردی لوازمی است که سیمبان برای ایمنی و حفظ سلامت خود، با استفاده از آنها اقدام به انجام عملیات می‌نماید.

تجهیزات گروهی: تجهیزات گروهی لوازمی است که اکیپ اجرائی با استفاده از آنها اقدام به انجام عملیات بر روی شبکه می‌نمایند.

اجرای سیم کشی شبکه فشارمتوسط

با استفاده از تجهبزات فردی و گروهی، و پس از نصب پایه‌ها، کنسول، مقره‌ها و یراق‌آلات، باید با در نظر گرفتن موارد مهمی همچون آرایش شبکه (نوع کنسول و فاصله فازها)، نوع سیم، طول اسپن و درجه حرارت محیط، فلش خط را از جدول استاندارد استخراج و عملیات سیم‌کشی به یکی از دو روش زیر انجام شود:

۱. روش مکانیکی
۲. روش دستی

سیم کشی به روش مکانیکی

ابتدا قرقره‌ها بر روی کنسول‌ها نصب شده و طناب وینچ از داخل قرقره‌ها عبور داده می‌شود تا به یدک‌کش و سیم برسد. سپس با استفاده از جوراب کابل و مفصل گردان، طناب وینچ به سیم متصل می‌شود. با کشیدن طناب، سیم از داخل قرقره‌ها عبور کرده و به طرف دیگر شبکه می‌رسد.

در اینجا سر سیم به کلمپ انتهائی و مقره کششی نصب شده بر روی پایه انتهائی متصل و طناب وینچ آزاد می‌شود. ابتدای شبکه نیز توسط چرخ زنجیر و گیره قورباغه‌ای چرخ زده می‌شود تا سیم در فلش مناسب (با استفاده از جدول و تخته فلش یا دینامومتر) قرار گرفته و به کلمپ انتهائی و مقره کششی نصب شده بر روی این پایه نیز متصل شود.

در نهایت سیم‌ها را به روی مقره‌های نصب شده بر روی کنسول انتقال داده و با یک رشته سیم آن را محکم می‌بندیم. (اصلی می‌کنیم.)

سیم کشی به روش دستی

ابتدا سیم را از پایه اول تا پایه آخر باز نموده (فرش می‌کنیم) و سر سیم را به کلمپ انتهائی و مقره کششی نصب شده بر روی پایه انتهائی متصل می‌کنیم. سپس سیم را با کمک طناب و دست داخل قرقره‌ها (یا بر روی کنسول) انتقال داده و آن را توسط چرخ زنجیر و گیره قورباغه‌ای (یا چرخ طناب) کشیده تا سیم در فلش مناسب (با استفاده از جدول و تخته فلش یا دینامومتر) قرار گرفته و به کلمپ انتهائی و مقره کششی نصب شده بر روی پایه اول نیز متصل شود.

در نهایت سیم‌ها را به روی مقره‌های نصب شده بر روی کنسول انتقال داده و با یک رشته سیم آن را محکم می‌بندیم. (اصلی می‌کنیم.)

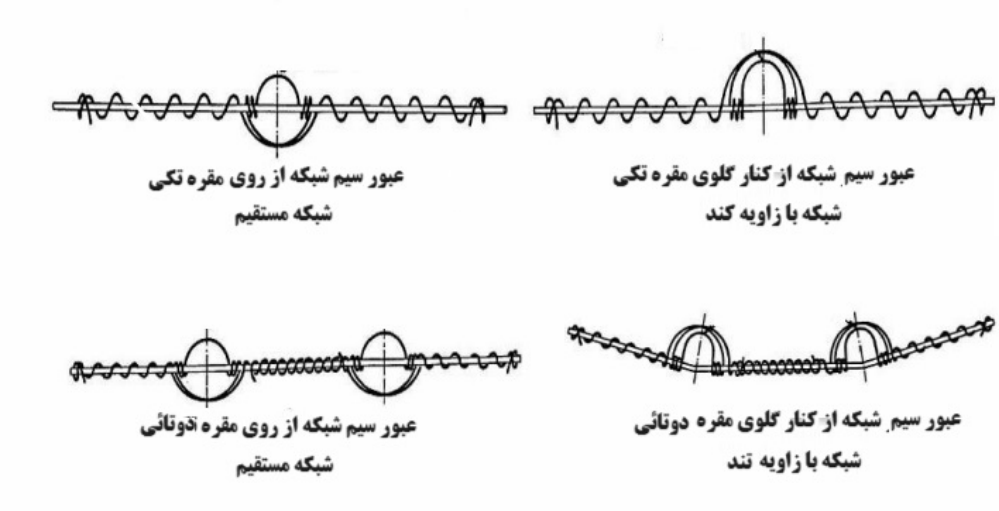
نمونه جدول فلش خط: در زیر نمونه‌ای از جدول استخراج فلش خط، جهت عملیات سیم‌کشی و با در نظر گرفتن مواردی مانند نوع سیم، مقدار کشش، طول اسپن و درجه حرارت محیط آورده شده است:

CODE NAME : DOG - CROSS SECTION : 118.50 (Sq.mm) - DIAMETER : 14.15 (mm)
WEIGHT : 0.394 (Kg/m) - MODUL ELASTIC.: 7700 (Kg/Sq.m) - TEMP.COEF.: .0000198 (oC)
INITIAL CONDITION : TEMP. = -5.0(oc) - TENSION = 600.30 (kg) - WEIGHT = 1.41 (Kg/m)

TEMPRATURE(oc)		-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
TENSION (KG)		227.4	213.3	201.2	190.8	181.7	173.7	166.6	160.3	154.6	149.4	144.7	140.4	136.4	132.7	129.3	126.2
TOWER	SPAN	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M	SAG M
1																	
	56.00	0.68	0.72	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.96	1.00	1.03	1.07	1.10	1.13	1.16	1.19	1.22
2																	
	49.00	0.52	0.55	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.79	0.82	0.84	0.87	0.89	0.91	0.94
3																	
	57.00	0.70	0.75	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.07	1.11	1.14	1.17	1.21	1.24	1.27
4																	
	64.00	0.89	0.95	1.00	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.35	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60
5																	
	66.00	0.94	1.01	1.07	1.12	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.48	1.53	1.57	1.62	1.66	1.70
6																	
	64.00	0.89	0.95	1.00	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.35	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60
7																	
	64.00	0.89	0.95	1.00	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.35	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60
8																	
	64.00	0.89	0.95	1.00	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.35	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60
9																	
	66.00	0.94	1.01	1.07	1.12	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.48	1.53	1.57	1.62	1.66	1.70

اصلی کردن سیم بر روی مقره عبوری

وقتی سیم شبکه بر روی مقره‌های نصب شده بر روی کنسول قرار گرفت، باید با یک رشته سیم آن را محکم ببندیم که به آن اصلی کردن می‌گویند. روش اصلی کردن سیم‌های شبکه در شرایط عبوری و زاویه به شکل زیر خواهد بود:



انواع عملیات شبکه هوایی فشارضعیف

انواع عملیات شبکه هوایی فشارضعیف به شرح زیر می‌باشد:

- احداث شبکه هوایی فشارضعیف سیمی
- نصب سیستم ارت در شبکه هوایی فشارضعیف

- نصب سیستم روشنائی شبکه هوایی فشارضعیف
- احداث شبکه هوایی فشارضعیف کابل خودنگهدار
- نصب ترانسفورماتور هوایی و تابلو
- نصب مهار در صورت نیاز

احداث شبکه هوایی فشارضعیف سیمی

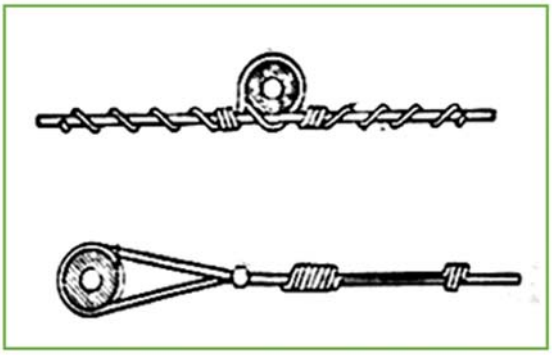
ابتدا با استفاده از تجهیزات فردی و گروهی، همانگونه که قبلاً بحث گردید پایه‌های فشارضعیف نصب می‌شوند. سپس باید راک سه خانه در قسمت فوقانی سر تیر و راک دو خانه در زیر آن نصب و در کنار هم برای هدایت شبکه پنج سیمه مورد استفاده قرار گیرند. پس از این مرحله مقره‌های فشارضعیف درون اتریه‌های راک قرار گرفته و با پین در محل خود نصب و یک عدد اشپیل نیز در سوراخ انتهای پین زده می‌شود.

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

یرای سیم‌کشی، سیم را از پایه اول تا پایه آخر باز نموده (فرش می‌کنیم) و سر سیم را از دور مقره پایه انتهائی عبور داده و توسط کلمپ دوپیچه محکم می‌کنیم. سپس سیم را با کمک طناب و دست بر روی راک انتقال داده و آن را توسط چرخ زنجیر و گیره قورباغه‌ای (یا چرخ طناب) کشیده تا سیم در فلش مناسب قرار گرفته و بتوان به مقره نصب شده بر روی پایه اول متصل و با کلمپ دوپیچه محکم نمود. در نهایت سیم را بر روی مقره چرخی پایه‌های عبوری قرار داده و با یک رشته سیم به روی آن محکم می‌بندیم. (اصلی می‌کنیم.)

لازم به ذکر است در صورت عدم رعایت فواصل قانونی در شبکه فشار ضعیف هوایی، باید از جلوبر فشار ضعیف استفاده شود.

اصلی کردن سیم بر روی مقره چرخی فشارضعیف



وقتی سیم شبکه بر روی بر روی مقره چرخی پایه‌های عبوری قرار داده شد با یک رشته سیم یه روش زیر آن را اصلی می‌کنیم.

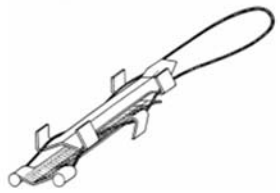
جهت مهار و بستن سیم در پایه انتهائی نیز، مشابه شکل زیر پس از عبور از دور مقره آن را با کلمپ دو پیچه محکم بسته و پشت آن را می‌بافیم.

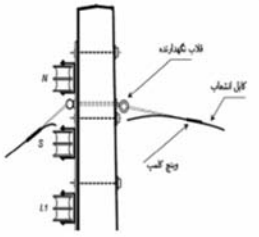
کابل سرویس:

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

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

انشعاب	فاصله ۱۵ متری از شبکه عمومی سطح مقطع × تعداد رشته (mm^2)	فاصله ۲۵ متری از شبکه عمومی سطح مقطع × تعداد رشته (mm^2)
۱۵ آمپر تک فاز	۲×۶	۲×۶
۲۵ آمپر تک فاز	۲×۶	۲×۱۰
۱۵ آمپر سه فاز	۴×۶	۴×۱۰
۲۵ آمپر سه فاز	۴×۱۰	۴×۱۶





اتصال زمین:

برای زمین کردن شبکه های توزیع به صورت الکتریکی یا حفاظتی از دو نوع ارت متداول (الکترودی و پلیتی) استفاده می‌گردد .

در شبکه های توزیع فشار ضعیف هو ایی به منظور کاهش مقدار معادل مقاوت سیم نول بر اساس روش‌های متـداول بـه ازای هـر ۲۰۰ متر طول شبکه یک ارت الکتریکی اجرا می‌گردد . بدیهی است این نوع ارت در رده سیستم‌های زمین الکتریکی دسته بندی گردیده و حسب نظر طراح به هر دو صورت الکترودی و پلیتی قابل اجرا می‌باشد.

سیستم زمین الکترودی: تجهیزات مورد استفاده در اجرای این نوع اتصال زمین در شبکه فشار ضعیف هوایی به شرح زیر می‌باشد:

۱- میله اتصال زمین الکترودی (کاپرولد): جنس این میله از فولاد سخت با طول ۲۴۵سانتیمتر و قطر حـداقل ۱۲میلـیمتر

بوده که با یک لایه جدا نشدنی از مس پوشش داده شده است. نوک میله از جنس فـولاد سـخت بـوده و فاقـد روپـوش مسی می باشد .

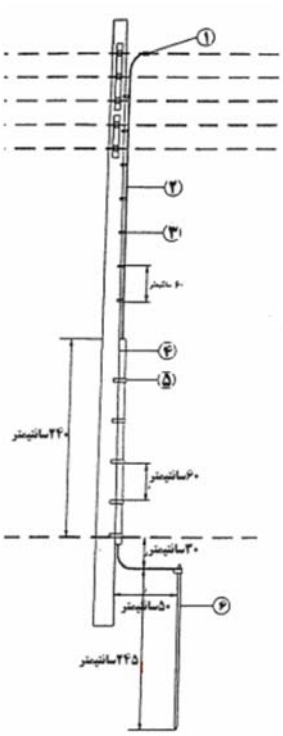
۲- گیره: از جنس مس بوده و برای اتصال سیم زمین به کاپرولد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

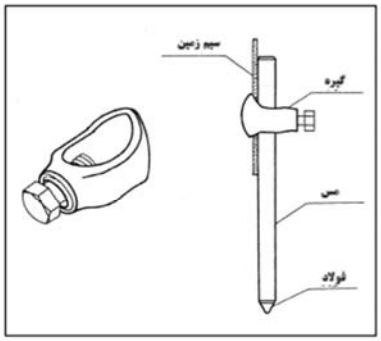
۳- سیم مسی استاندارد با نمره۵۰ (سیم زمین)

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 پائین پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتیمتر

در هنگام اجرا توجه گردد میله در فاصله ۵۰ سانتیمتری محل دفن پایه کوبیده شده و بالای میله در عمق ۳۰سانتیمتری از سطح زمین قرار گیرد.





سیستم زمین پلیتی: تجهیزات مورد استفاده در اجرای این نوع اتصال زمین در شبکه فشار ضعیف هوایی به شرح زیر می‌باشد:

۱- پلیت با مساحت حداقل ۰/۵ متر مربع : ضخامت صفحه اگر آهنی یا فولادی باشد نباید از ۶ میلیمیتر و اگر گـالوانیزه گرم باشد از ۳ میلیمتر و اگر مسی باشد از ۲ میلیمتر کمتر باشد.

۲- سیم مسی استاندارد با نمره۵۰ (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 پائین پایه بتونی به طول ۲۴۰ سانتیمتر

در هنگام اجرا توجه گردد که صفحه به صورت قایم در زمین قرار گرفته و عمق قرار گیری لبه بالایی آن نسبت به سطح زمـین از ۱,۵ متر کمتر نباشد. ضمناً اتصال سیم به صفحه باید با جوش محکم شده باشد.

سیستم زمین با سیم: می‌توان به جای صفحه مسی از سبد بافته شده از سیم مسی نمره ۵۰ که وزن آن حداقل ۲۰ کیلوگرم باشد استفاده کرد و به عنوان الکترود در زمین قرار داد. سبد باید به صورت فشرده و به شکل حلقه بافته شود و سیم آن یکپارچه و بدون اتصا ل باشد و به صورت قائم در چاه قرار گیرد.

دستورالعمل استفاده از بنتونیت (مواد کاهش دهنده مقاومت)

بدیهی است میزان مقاومت سیستم ارت با روش های گوناگون نظیر اضافه کردن خاک ذغال و نمک (روش قدیمی)، یا بنتونیـت و غیره قابـل کاهش بوده و باید پس از اندازه گیری برابر با مقادیر استاندارد باشد.

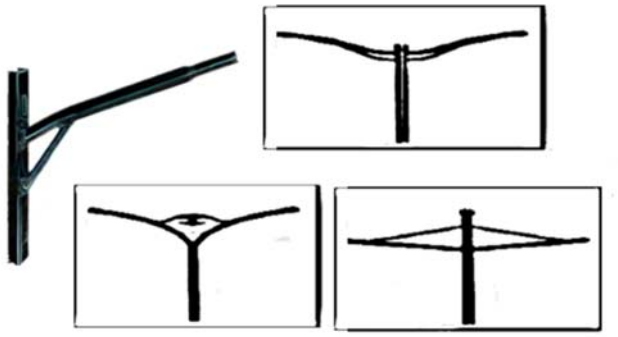
استفاده از بنتونیت در نصب صفحه مسی چاه ارت

- چاهی به قطر تقریبی ۶۰ الی۹۰ سانتیمتر و عمق ۳ متر حفر شود.
- سیم ارت (سیم مسی به مقطع ۵۰ میلیمتر مربع) حداقل در دو نقطه به صفحه متصل شود (توسط جوش کاربیت (اکسیژن)).

- صفحه ارت ۵۰۰*۵۰۰*۵ میلیمتر به صورت عمودی در انتهای گودال قرار داده شود.
- بنتونیت به صورت دوغاب سخت طوری تخلیه شود که ضمن فشردگی مناسب تا ۳۵سانتیمتر بالای سطح صفحه را بپوشاند.
- برای پر کردن مابقی چاه به نسبت ۳۰ ٪ بنتونیت و ۷۰ ٪ خاک را مخلوط کرده و چاه پر شود.
- برای فشردگی بیشتر خاک اطراف هادی با صفحه و کیفیت مناسب‌تر پس از هر ۲۰سانتیمتر که با مخلوط مواد پر می شود عملیات کمپکت صورت گیرد.
- برای پر کردن چاه ارت با مشخصات فوق در یک متر ۲۰۰ تا ۲۵۰کیلوگرم و برای دو متر بعد از آن برای مخلوط کردن با خاک ۱۲۰ تا ۱۵۰کیلو گرم بنتونیت خشک مورد نیاز است.

نصب سیستم روشنائی شبکه هوایی فشارضعیف

براکت چراغ (دستک روشنائی): برای نصب چراغ‌های روشنائی معابر، با توجه به نوع پایه باید دستک نصب چراغ وجود داشته باشد. برای پایه‌های فلزی، با سلیقه‌های مختلف سرشاخه در بالای آن پیش بینی شده است، ولی برای پایه‌های بتونی، براکت (دستک روشنائی) بصورت جداگانه ساخته و پس از نصب بر روی پایه (توسط پیچ و مهره)، جهت نصب چراغ لاک پشتی بر روی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. براکت‌های مورد استفاده و متداول در توزیع برق معمولاً در سه دسته با طول بازوی ۷۰ سانتیمتری برای چراغ های لاک‌پشتی تا ۱۵۰ وات، ۱۵۰ سانتیمتری برای چراغ های لاک‌پشتی ۲۵۰ وات و ۳متری برای کاربری‌های ویژه حسب نظر طراح، تقسیم بندی می‌گردند.



چراغ و لامپ‌های روشنائی معابر:

چراغ‌های روشنائی معابر در طرح‌ها و با توان‌های مختلف لامپ شامل بخارسدیم، بخار جیوه، ال ای دی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند که برخی با اتصال مستقیم فاز و نول و برخی با ترانس و استارتر روشن می‌شوند.

لامپ‌های گازی: لامپ‌های گازی مانند بخار جیوه و بخار سدیم، در اثر عبور جریان مستقیماً نور مرئی تولید می‌کنند و می‌توانند مقدار روشنایی بسیار فراتر از لامپ‌های رشته‌ای و یا فلورسنت را تولید نمایند.

نحوه راه اندازی لامپ‌های گازی:

برای راه اندازی لامپ‌های گازی نیاز به ایگناتور یا استارتر و همین طور چوک یا ترانس داریم.

ایگناتور یا استارتر: بیشتر لامپ‌های گازی و به خصوص لامپ بخار سدیم پرفشار برای راه اندازی خود در ابتدا نیاز به یک ولتاژ بسیار بسیار زیاد دارند. با اعمال پالس که طول موج نوسانی بیشتر از ولتاژ کاری لامپ بخار سدیم

دارد، لامپ بخار سدیم استارت خورده و شروع به کار می‌کند. برای تامین این ولتاژ اولیه ما از قطعه ای به نام ایگنایتور یا استارتر استفاده می‌کنیم. این قطعه مسئولیتی مشابه آنچه استارت در لامپ‌های مهتابی دارد را برای لامپ بخار سدیم ایفا می‌کند.

ترانس یا چوک: نقش ترانس در لامپ گازی این است که مقدار جریان و ولتاژ برق شهری را به ولتاژ و جریان کاری مورد نیاز در لامپ برساند. بدون استفاده از یک چوک (یا بالاست) میزان توان مصرفی این لامپ در مدار می‌تواند بسیار تخریب کننده باشد.

مدار لامپ گازی:

برای راه اندازی مدار لامپ گازی به ترتیب زیر عمل می‌شود:

۱. فاز و نول ورودی خود را مشخص کنید.
۲. استارت را در مسیر سیم فاز قرار دهید.
۳. سیم فاز را وارد ترانس کرده و از ترانس به ایگناتور برق بدهید.
۴. سیم نول به صورت مشترک ببین لامپ و ایگناتور باید تقسیم شود . می‌توانید از منبع به هر کدام سیم بکشید و یا گزینه منطقی تر این است که نول مورد نیاز لامپ را نیز از ایگناتور بگیرید.
۵. یک خروجی لامپ بر روی ایگناتور وجود دارد. آن را به لامپ وصل کنید
۶. اگر مدار خود را درست بسته باشید با اتصال خروجی ایگناتور و نول به لامپ، لامپ شما روشن می‌شود.

چراغ‌های لاک‌پشتی: با توجه به توان الکتریکی لامپ‌های مورد استفاده در آنها در رنج های ۳۵، ۵۰، ۷۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۵۰، و ۲۵۰وات دسته بندی می‌گردند.

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 .

البته به منظور نصب چراغ‌های خیابانی بر روی پایه‌های روشنایی، باید پس از انجام طراحی روشنایی و با توجه به مبلمان شهری معبر مورد نظر، نسبت به انتخاب نوع چراغ و براکت اقدام شود.

احداث شبکه روشنایی معابر با پایه فلزی

برای احداث شبکه روشنایی معابر با پایه فلزی، پس از بررسی و مطالعه مسیر از لحاظ میزان روشنایی موردنیاز و عوارض و تهیه طرح همراه با محاسبات روشنایی با نرم افزارهای موجود، باید پیکتاژ مسیر (مشخص کردن محل نصب پایه ها) انجام و نسبت به طی مراحل زیر اقدام شود:

- حفرگودال
- نصب فونداسیون
- نصب پایه
- تراز کردن پایه های نصب شده
- نصب سرشاخه و چراغ
- حفر کانال کابل
- کابلکشی
- کنترل نهایی و تست مدار