



Magazine

IRAN

SHEMATIC

14nd vol. 15 TIR 1387

مجله دیجیتال ایران شماتیک
برآیندی از ترجمان و نگارش جامعه علمی کشور
گزیده ای از مدارات ، شماتیک ، بلوک دیاگرام دستگاهها ، تجهیزات ، فرایندها و طرحهای ابداعی

مطالب این شماره :

مریم فطرنای صاعقه

رابط SMA چیست ؟

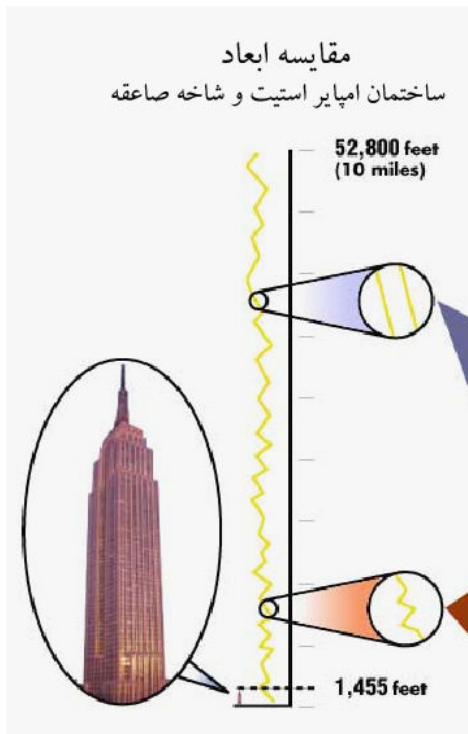
مختصری در خصوص حفاظت کاتدی

تبدیل پاهای حفاظت کاتدی آبی

اصول اندازه گیری ارت



حریم خطرناک ضربه صاعقه از آنچه فکر می کنید بیشتر است



همه می دانند که شاخه های صاعقه از فاصله هایی دور بالغ بر ۱۰ مایل (۱۶ کیلومتر) به زمین می رسند. این فاصله ۳۶ برابر ارتفاع ساختمان امپایر استیت است.

وقتی که صدای صاعقه را شنیدید ، بدانید که خطر از سر شما گذشته است و خوش شانس بوده اید . کانال یونیزه شده یک صاعقه در حدود ۲ اینچ ضخامت دارد و غرش بعد از برق ، به علت فروریختن این کانال است . وقتی که این غرش را می شنوید ، خطر آن صاعقه برای شما از بین رفته است و شاید به جایی در نزدیکی شما اصابت کرده باشد . شاخه های صاعقه که به سمت زمین کشیده می شوند از قسمت

های کوچکتر چند متری تشکیل می یابد . در نزدیکی زمین ، جریان بالارونده برای پیوستن به جریان پائین رونده ، آغاز می شود اما لزوماً صاعقه به بالاترین نقطه اصابت نمی کند .



نمایی از ساختمان امپایر استیت با ارتفاعی حدود ۴۵۰ متر

چرا تشخیص زمان اصابت صاعقه مهم است ؟

با مقایسه مقادیر جریان زیر ، می توان پی برد که هرچند صاعقه در فواصل بسیار دوری تشکیل میگردد اما ، شدت جریان کافی برای ایجاد صدمات شدید یا مرگ را دارد .

برق خانگی	۱۰ آمپر
صندلی الکتریکی فلوریدا	۲۵۰۰ آمپر
یک صاعقه معمولی	۲۰ هزار تا ۲۵۰ هزار آمپر

عمومی و خطرناکترین تصور غلط که در بین مردم رایج است ، در خصوص زمان بروز صاعقه است . آسمان صاف و بدون تکه هایی از ابر ، همیشه بدور از بروز صاعقه نیست . چرا که صاعقه می تواند ۶ تا ۱۰ مایل (۹ تا ۱۶ کیلومتر) از محل ایجاد ، گسترش یابد .

بیش از ۱۵ درصد قربانیان صاعقه قبل از بروز توفان مورد اصابت قرار گرفته اند و ۶۰ درصد قربانیان بعد از پایان یا عبور توفان مورد اصابت قرار گرفته اند .

آیا می دانید ؟

- ۷۵ درصد کسانی که صاعقه به آنها اصابت کرده در هوای صاف مورد اصابت قرار گرفته اند ! زیرا سیستم توفان که باعث پیدایش صاعقه می گردد ، باعث صدمات و مرگ اشخاصی گردیده که در فواصلی بیشتر (حتی ۱۶ کیلومتر دورتر) قرار داشته اند .
- سالانه ۲۰۰ نفر در اثر صاعقه می میرند و ۷۰۰ نفر آسیب می بینند . این مقدار بیشتر از کل صدمات ناشی از کمبود غذا ، توفانها و گردبادهای عظیم است .

رضا نادری

رابط SMA چیست ؟

رابط SMA (SubMiniature version A) یکی از رابط های رادیویی است که در سال ۱۹۶۰، برای آسانتر کردن ارتباط کابل های کواکسیال ، ارائه شد . پیچی بودن این نوع از رابط ، باعث تسهیل در کاربری آن گردیده است . این رابط پاسخ بسیار عالی برای جریانهای ثابت و متناوب ارائه می دهد . امپدانس آن ۵۰ اهم می باشد . دی الکتریک داخلی این نوع از رابط ها از جنس **polytetrafluoroethylene** (PTFE) بوده که سراسر محل اتصال را فرا میگیرد .



تغییرات در میزان اتصال این دی الکتریک باعث تغییر در امپدانس رابط می گردد . (نحوه اتصال در امپدانس تاثیر دارد) به همین دلیل رابط های SMA انتخاب خوبی برای تجهیزات اندازه گیری محسوب نمی گردد .

ظاهر رابط SMA

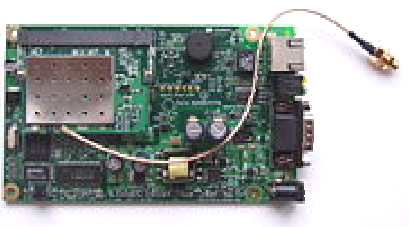
استفاده از تکنولوژی پیچی این رابط بجای مدل فشاری ، در رابط های دیگر نیز به چشم می خورد . این نوع از رابط ها معمولاً از ساختاری فولادی ضد زنگ ، یا برنجی بهره می برند . تعداد شیار های این رابط ها 0.250x36 بوده و رابط های نوع نر آن شامل شیارهای 0.312 hex اینچی است .



رابط نوع RP-SMA ماده (RP-SMA-F) با اتصال نر

محدوده مفید فرکانسی SMA

روی هم رفته از رابط های SMA در حالت عمومی در محدوده DC تا ۱۸ گیگاهرتز استفاده می شود . هرچند انواع بخصوصی از این رابط ها برای فرکانسهای بالاتر تا ۲۶,۵ گیگاهرتز طراحی گردیده اند . همچنین انواع ۳,۵ میلیمتری از رابط های SMA نیز وجود دارند که تا ۳۴ گیگاهرتز و انواع ۲,۹۲ میلیمتری برای ۴۶ گیگاهرتز طراحی گردیده اند . در



فرکانسهای بالاتر از ۴۶ گیگاهرتز نیز انواعی از SMA با ۲,۴ ، ۱,۸۵ و ۱ میلیمتری وجود دارند که هرچند شبیه این رابط ها هستند اما در ابعاد کمی متفاوتند . از این نوع از رابط های SMA در فرکانسهای ۵۰ ، ۶۵ و ۱۱۰

گیگاهرتز استفاده می گردد . برای جلوگیری از اثرات نامطلوب فکانسی در فرکانسهای بالاتر از ۲۶,۵ گیگاهرتز ، استفاده از این رابط توصیه نمی شود . چراکه استفاده دراز مدت از این رابط در فرکانسهای بالاتر باعث کاهش عمر این رابط می گردد .

نحوه استفاده از رابط SMA

هرچند این رابط ها از جنس فلز هستند اما به این نکته مهم باید توجه داشت که فشار بی از حد برای باز و بسته کردن ، باعث آسیب دیدگی آن می گردد . باز و بسته کردن SMA با آچار ایده خوبی است اما بیش از حد نباید آنرا محکم کرد . توجه داشته باشید که در حین محکم کردن رابط ، قسمت ثابت (انتهای) آن نچرخد . زیاد باز و بسته کردن باعث فرسودگی و کاهش عمر مفید SMA می گردد .



رابط نر SMA استاندارد

قبل از بستن رابط ، آنرا بازرسی کنید تا ذرات خاک و غیره درون آن وجود نداشته باشد چراکه این عوامل باعث کاهش کیفیت اتصال می گردند . در صورت استفاده صحیح ، می توان تا ۵۰۰ بار این رابط را باز و بسته کرد .

SMA با پلارینه معکوس (RP-SMA)

رابط SMA با پلارینه معکوس (RP-SMA یا RSMA) عبارت است از تغییری خاص در جنس (نر یا ماده) کانکتور . این تغییر نامگذاری ممکن است باعث بروز اشکالاتی گردد که برای جلوگیری از بروز اینگونه مشکلات ، اطلاع از نکات زیر ضروریست .

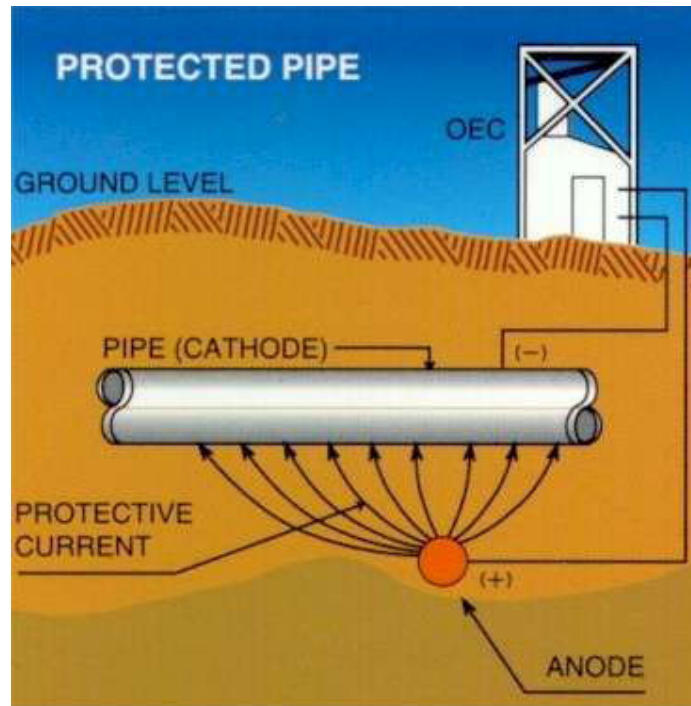
رابط RP-SMA دارای شکل ظاهری استاندارد و قراردادی SMA است ، اما بدنه این رابط بصورتی است که شیارها در قسمت داخلی قرار گرفته اند . به هر حال شیار خارجی این رابط ها با نام ماده جایگزین گردیده است . یعنی هر وقت رابط SMA دارای شیار داخلی بود ، نر و اگر دارای شیار خارجی بود ، ماده نامیده می شود .

تولید کنندگان تجهیزات Wi-Fi با ایجاد توافقات منطقه ای ، رابط های RP-SMA را بطور گسترده در محصولاتشان بکار می برند .

در شماره های بعدی در خصوص رابط های انواع SMB ، SMC و ... مطالبی ارائه خواهد شد .

مختصری در خصوص حفاظت کاتدیک

نوع معمولی حفاظت کاتدیک ، جریان تاثیر گذارنده (impressed current) نامیده میشود impressedCurrent به معنی این است که جریان تاثیر گذارنده بین تجهیزات مدفون شده و آند ایجاد می گردند .

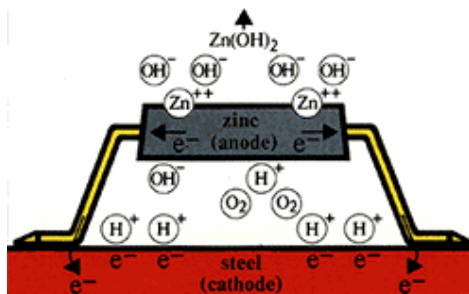


این جریان باعث معکوس شدن جریان مخرب ، شده و موجب می گردد در اصل ، آند بجای لوله مصرف شود . این جریان بر اساس سطح خط لوله مدفون شده در زیر زمین ، بطور قابل ملاحظه ای تغییر می کند . عامل موثر دیگر در این رابطه ، خاک است . در شکل زیر نمونه ای از یک ترانسفورمر / یکسوساز برای ایجاد جریان DC حفاظت کننده به روش فوق آورده شده است .



شکل دیگر حفاظت کاتدیک با استفاده از آندهای فداشونده (sacrificial)

حفاظت کاتدیک ممکن است با اتصال یک فلز نجیب یا noble metal (فلزاتی که با فلزات دیگر فعل و انفعال



شیمیایی انجام نمی دهند) به یک فلز کمتر نجیب تامین گردد . در

عمل فلز بوسیله ایجاد جریان الکترون ها از سمت فلز کمتر نجیب مانند

روی به سمت آلیاژ فلزاتی همچون آلومینیوم و منیزیم (اغلب مواد

آند فداشونده نامیده می شوند) محافظت می گردد . آند تا جایی که

کاملاً به پایان برسد ، مصرف (فداشونده) می شود اما فلز مورد بحث ، حفاظت می گردد . از این روش معمولاً در

قایقها برای حفاظت در برابر خوردگی قسمتهای فلزی و پروانه ها استفاده می گردد .

رضا نادری

ترجمه کاتالوگ تجهیزات حفاظت کاتدیک شرکت کار پیرا کویر

تبدیل چاه های حفاظت کاتدیک آبی به چاه های حفاظت کاتدیک خشک

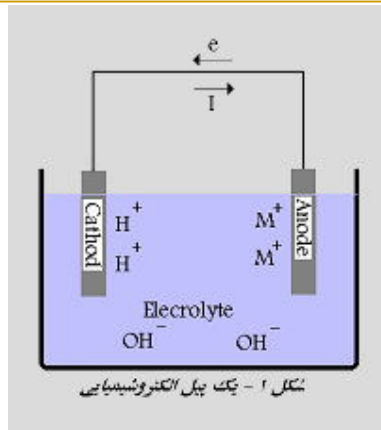
مقدمه

خوردگی و تخریب مواد به عنوان یکی از مسائل مهم فنی - اقتصادی در صنعت امروز مطرح می باشد. اهمیت این مطلب هنگامی ملموس تر می شود که فاکتورهایی از قبیل محدودیت مواد خام موجود در زمین، هزینه های تولید و تخلیص مواد و با یک امید آینده نگرانه تر مساله بازیافت، به دقت بررسی گردد. با در نظر گرفتن عوامل فوق، تخریب تدریجی سازه های موجود به نحوی باعث هدر رفتن هزینه های سنگین ساخت و تولید ابزار آلات صنعتی می شود. تخریب مواد با توجه به تنوع آنها از فلزات، پلیمرها، سرامیک ها و مواد ترکیبی (Composite) و همچنین تنوع شرایط کاری و محیطی، مجموعه پیچیده ای از سیستمهای کاری را بوجود می آورد که هر یک از آنها از مکانیزم خاصی پیروی می کنند. اهمیت موضوع فوق در صنعت گاز بدلیل ماهیت خطر آفرین گاز دو چندان خواهد بود. یکی از مهمترین مواردی که همواره مد نظر طراحان، بازرسان فن و بهره برداران قرار می گیرد ، محافظت لوله های گاز در برابر خوردگی ، بویژه خوردگی های الکتروشیمیایی می باشد که در بسیاری از موارد بسیار هزینه بر می باشد.

تعریف خوردگی الکتروشیمیایی

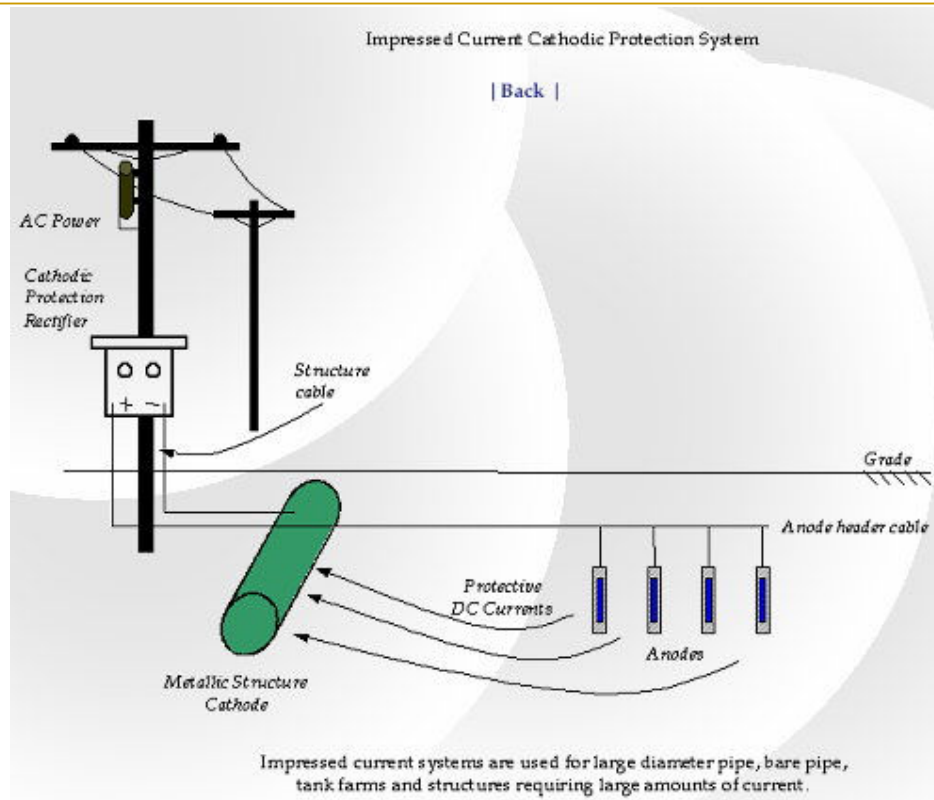
خوردگی الکتروشیمیایی یک واکنش شیمیایی بین سازه و محیط اطراف آن است که براثر انتقال الکترونها از ماده مورد نظر به ماده ای دیگر از طریق تشکیل یک پیل الکتروشیمیایی صورت می گیرد.

پیل الکتروشیمیایی شامل دو الکتروود فلزی آند و کاتد با جنسهای مختلف، الکترولیت و اتصال فلزی می باشد که در اثر تشکیل پیل مذکور آند یا الکترون دهنده اکسید شده و تخریب می گردد. این پیل می تواند بر اثر عواملی چون همجواری لوله های کهنه و نو، شرایط مختلف خاک و همچنین جریانهای سرگردان ناشی از میدانهای الکترومغناطیسی موجود در نزدیکی لوله اتفاق بیفتند.



راه های جلوگیری از تشکیل پیل الکتروشیمیایی

- ۱ - استفاده از آندهای از بین روند یا فدا شونده (Sacrifice): ایجاد جریانهای حفاظتی از طریق تشکیل پیل الکتروشیمیایی که آند آن از جنس منیزیم یا روی بوده و کاتد آن لوله تحت حفاظت می باشد.
- ۲ - استفاده از قطعات فلزی مناسب به صورت اتصالات (سه راهی ، زانو ،...) . قطعات مذکور از جنس مناسبی انتخاب می شوند که در مقابل سیستمی که می خواهد حفاظت شود به صورت یک کاتد کوچک در مقابل یک آند بزرگ ایفای نقش کنند.
- ۳ - اعمال جریان خارجی یکسو (Impressed Current): استفاده از ژنراتور و رکتی فایر و یا باتری همراه با یک آند کمکی از جنس آهن یا گرافیت که قطب مثبت منبع جریان به آند کمکی و قطب منفی به دستگاه تحت حفاظت متصل می شود که بیشترین کاربرد را در صنعت گازرسانی دارد و شامل یک چاه حفاظت کاتدی آبی یا خشک و یا بستر افقی بهمراه کابلهای ارتباطی می باشد و مجموعه رکتی فایر و کابلهای ارتباطی معمولاً در یک ایستگاه CGS یا TBS نصب می گردد.



مشخصات فنی چاه حفاظت کاتدیك خشك

در این روش نیز مطابق روش چاهی آبی پس از طراحی و در نظر گرفتن فاکتورهای مناسبه روش ذیل عمل می گردد:

۱ - حفر چاه به قطر حدود ۸۰ سانتیمتر و عمق حداکثر ۵۵ متر ، در این روش نیاز به آب نمی باشد. لازم به توضیح است در این روش در مکانهایی که بتوان فاصله لوله را تا بستر آندی حفظ نمود، عمق چاه می تواند تا ۲۵ متر کاهش یابد.

۲ - نصب غلافی فولادی ۱۲ اینچ بطول حداکثر ۱۵ متر در اطراف آنها . این لوله گاز آزاد شده در آند را به سمت بالا هدایت می کند.

۳ - نصب غلاف P.V.C 12 اینچی بطول حداکثر ۴۰ متر . این غلاف در بالای غلاف فلزی قرار گرفته و وظیفه آن حفظ فاصله استاندارد بین بستر آندی و لوله حفاظت شونده می باشد . عبارت دیگر این لوله از ایجاد یک مسیر با

مقاومت الکتریکی کمتر و موازی با لوله جلوگیری می نماید . رعایت فاصله مناسب بین چاه و خط لوله در کیفیت عملکرد سیستم حفاظت کاتدیك بسیار مؤثر است که در انتهای گزارش به تفصیل به آن پرداخته خواهد شد.

۴ - پس از مرحله ۳ ، تجهیزات سر چاهی ساده تر از چاه آبی و متعلقات نصب می گردد.

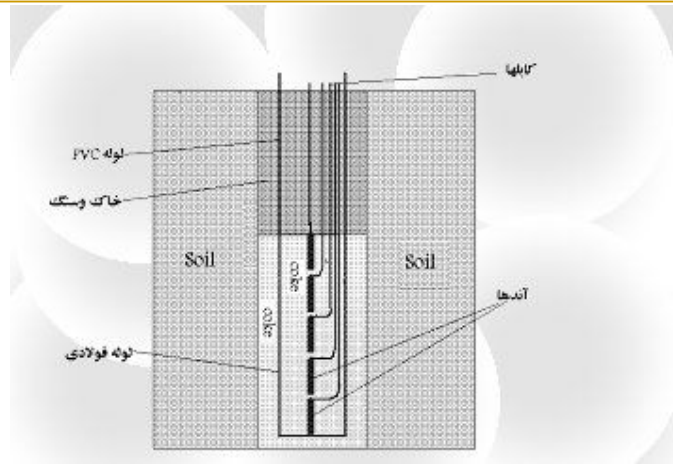
۵ - در این مرحله آندها مشابه روش چاه آبی نصب می گردد.

۶ - پس از نصب آندها در وسط چاه حفر شده ، و نصب لوله فولادی بگونه ای که آندها در مرکز لوله قرار گیرد ، ذغال کک با دانه بندی زیر ۹ میلی متر به داخل لوله به ارتفاع طول لوله فولادی و همچنین خارج لوله (پشت لوله) بطول لوله فولادی (حدود ۱ متر) ریخته می شود . این ذغال علاوه بر ایفای نقش الکترولیت در این چاه ، دیواره چاه را تقویت کرده و از ریزش آن جلوگیری می کند . در حقیقت این روش از تقویت دیواره چاه بی نیاز است .

۷ - پس از انجام مرحله ۶ ، از بالای چاه مقادیر نسبتاً زیادی آب بر روی زغالها ریخته می شود . وزن آب ریخته شده بر روی زغالها باعث می گردد زغالها مقداری فشرده گردند . لازم ذکر است آب در چند مرحله ریخته شده تا فشردگی مناسب ایجاد شود .

۸ - پس از ریختن مقدار مناسب زغال و فشرده کردن آن با ریختن آب بر روی آنها که معمولاً تا یک متری بالای آخرین آند ادامه می یابد ، فضای باقیمانده (لوله) با سنگ های نسبتاً درشت تا سطح زمین پر می شود . وجود فضای متخلخل در بالای ستون زغال باعث می گردد گاز متصاعد شده به راحتی از این فضای متخلخل به هوای آزاد راه پیدا کند و از ایجاد محیط پلاریزه شده در ستون ذغال جلوگیری نماید .

۹ - نصب ترانس رکتیفایرو اتصال آن به لوله و بستر آندی مطابق روش چاهی آبی لازم به توضیح می باشد در این روش با توجه به قطر بالای لوله ۱۲ اینچ (۳۰ سانتیمتر) و متخلخل بودن ذغال ، گازهای متصاعد شده از لوله به سمت بالا حرکت کرده و وارد فضای آزاد می گردد .



شمای کلی از یک چاه خشک

نتایج پروژه

مزایای چاه های خشک را می توان بصورت خلاصه توسط جدول زیر بیان نمود .

نوع چاه	نیاز به حفاری عمیق	نیاز به دیواره چاه تقویت	میزان خوردگی آند	میزان پایداری نسبت به تغییر شرایط محیط	تعمیرات و نگهداری	مقاومت	هزینه	میزان فضای مورد نیاز بر روی زمین
چاه آبی	زیاد	زیاد	زیاد	پایداری کم	آسان	کم	بالا	کم
چاه خشک	متوسط	-	کم	زیاد	نسبتا آسان	کم	متوسط	کم
چاه بستر افقی	کم	-	کم	زیاد	نسبتا آسان	کم	کم	زیاد

شایان ذکر است هزینه اجرای چاه های خشک در حدود **۳۵ درصد** کمتر از چاه های آبی می باشد.

منبع : <http://cathodicprotection.blogfa.com>

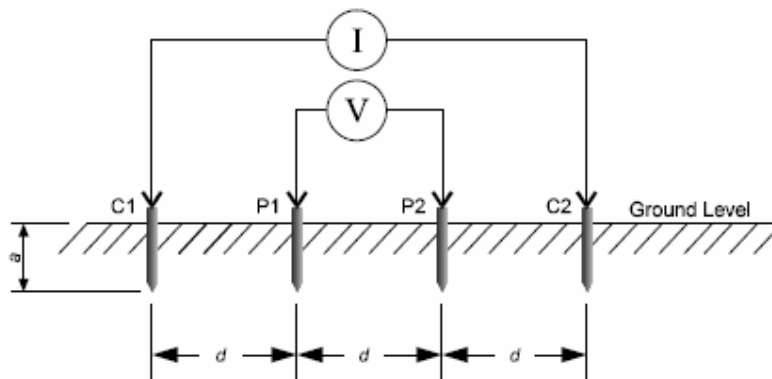
اصول اندازه گیری ارت

گوشه هایی از راهنمایی ها و پیوست ها جهت یک برنامه اجرا و تست مقاومت ویژه خاک ، به شرح زیر است :

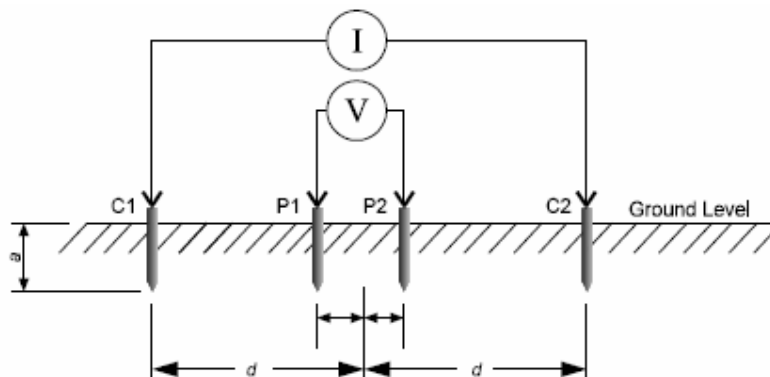
الف) روش تست

پارامترهایی همچون حداکثر عمق پروب ، طول کابل های مورد نیاز ، حساسیت تکنیک اندازه گیری ، هزینه (بر اساس زمان مورد نیاز و نفرات تعیین می شود) و سهولت تفسیر اطلاعات بدست آمده ، از عوامل مهم در انتخاب روش تست می باشند . سه نوع اصلی تست در شکل زیر نمایش داده شده اند .

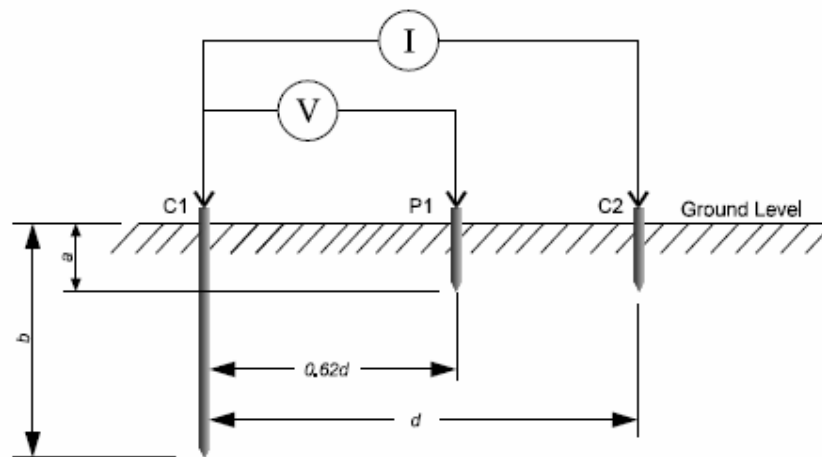
روش اسکولومبرگر با تامین منبع جریانی مناسب ، بعنوان اقتصادی ترین و دقیق ترین روش بین روشهای دیگر شناخته شده است .



روش ۴ پینه ونر



آرایه اسکولومبرگر



روش Driven Rod (۳ پینه)

شکل ۱-۲ انواع آرایش پروب ها ، برای تست مقاومت ویژه

در روش وئر ، برای هر اندازه گیری ، هر چهار الکتروود با فاصله های ثابت قبلی جابجا می شوند . با آرایه اسکولومبرگر ، الکتروود های ولتاژ در موقعیت خود باقی می مانند در صورتیکه الکتروود های جریان برای سری اندازه گیریها ، جابجا می شوند . در هر روش برای اطمینان از صحت اندازه گیری ، عمق نفوذ الکتروودها را کمتر از ۵ درصد فاصله بین نقاط اندازه گیری در نظر می گیریم . مثلاً اگر فاصله ۵ متر یا ۵۰۰ سانتیمتر باشد ، عمق الکتروود تست باید کمتر از ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود .

ب) انتخاب نوع روش تست

آرایه وئر

آرایه وئر ، در عمل از دقت و تاثیر کمتری برخوردار است . به کابل های تست بیشتری نیاز دارد ، الکتروودهای بلندتری باید مورد استفاده قرار گیرند و در فضا های وسیع تر ، برای هر الکتروود به یک نفر نیاز است تا اندازه گیری مدت زمان

کمتری صرف نماید . همچنین بعلا اینکه هر چهار الکتروود بعد از هر اندازه گیری جابجا می شوند ، روش آرایه ونر مستعد بوجود آمدن اثرات تغییر جانبی است .

به هر حال در حالت هایی که برای بهبود مقاومت اتصال بین الکتروود و خاک در شرایط نامساعد مانند خاک های بسیار خشک یا خاک های یخ زده ، زمان قابل توجهی صرف میشود ، روش آرایه ونر از نظر نسبت ولتاژ خوانده شده از هر بخش از جریان ارسالی ، بسیار مناسب است .

آرایه اسکومبرگر

در روش آرایه اسکومبرگر ، از آنجایی که الکتروود های بیرونی ، ۴ یا ۵ مرتبه به ازای هر تغییر در جابجایی الکتروودهای میانی ، جابجا می شوند باعث صرفه جویی در نیروی انسانی و در نتیجه کاهش هزینه ها می گردد . همچنین کاهش تعداد جابجایی های الکتروود ها باعث کاهش اختلاف های اثرات جانبی در مراحل تست می گردد .

در روش اسکومبرگر ، زمانی که مشکل مقاومت اتصال داریم ، زمان مورد نظر برای اندازه گیری بطور قابل توجهی کاهش می یابد .

از آنجایی که مقاومت اتصال ، در حالت عادی ، الکتروودهای جریان را بیشتر از الکتروودهای ولتاژ تحت تاثیر قرار میدهد لذا جفت الکتروود های میانی می توانند بعنوان الکتروودهای جریان در نظر گرفته شوند . این روش را ، روش اسکومبرگر معکوس می نامند .

استفاده از روش اسکومبرگر ، در حالت هایی که مجبور به تزریق جریانهای بالاتر (ایجاد میدان مغناطیسی بیشتر) باشیم ، امنیت نیروهای انسانی را تامین می کند . همچنین روش اسکومبرگر معکوس باعث کاهش مشکلات مربوط به جابجایی طول زیاد کابل ها و زمان صرف شده برای جابجایی الکتروود ها گردد . اما حداقل فاصله قابل اندازه گیری آن ، ۱۰ متر (برای فاصله میانی نیم متر) است ، در نتیجه برای فاصله های کمتر ناگزیر به استفاده از روش ونر هستیم .

در حالتی که از روش اسکولومبرگر برای اندازه گیری استفاده می کنیم ، باید کمترین مقدار ولتاژ خوانده شده را در نظر بگیریم . این ممکن است که باعث بروز حالت های بحرانی در شرایطی پیش آید که عمق مورد نظر برای اندازه گیری ، از حد توان اندازه گیری دستگاه بیشتر باشد یا ولتاژ قرائت شده بسیار کمتر از میزان مورد نظر باشد .

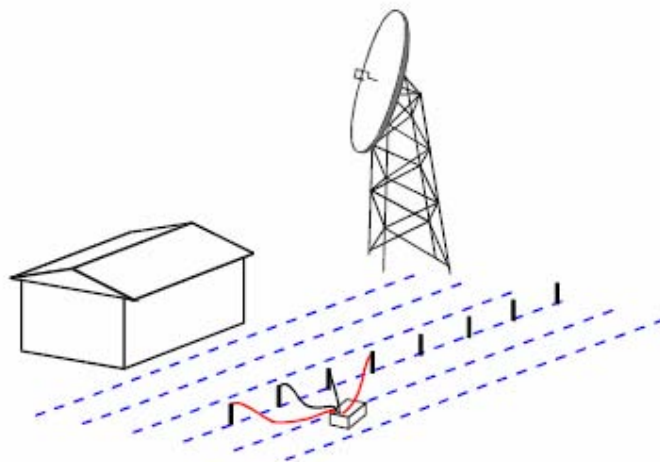
روش Driven Rod

روش Driven Rod یا روش افت ولتاژ سه پینه ، در حالت عادی برای استفاده در حالت های زیر مفید است :

- ✓ سیستم ارت خطوط انتقال برق
- ✓ وجود عوارض طبیعی یا مصنوعی در مسیر اندازه گیری
- ✓ وجود لایه های متعددی از خاک در مسیر اندازه گیری

ج (اندازه گیری در یک راستا

از آنجایی که تغییرات اساسی در مقاومت ویژه خاک در اعماق متفاوت و از نقطه ای به نقطه ای دیگر از سایت ، ایجاد می گردند بنابراین تنها یک اندازه گیری برای تعیین این مقاومت ویژه موثر واقع نخواهد شد . برای حصول به نتیجه دقیق تر ، اندازه گیری های متعدد مفید واقع می شوند .



شکل ۳-۱ اجرای اندازه گیری در یک راستا

تکنیک پیمایش عرضی روشی عمومی برای اندازه گیری مقاومت ویژه خاک است . در این روش ، با تصور خطوطی افقی موازی در منطقه مورد نظر ، اندازه گیری هایی بصورت جداگانه (در این مسیر ها) انجام می شود . مانند شکل (۳-۱) . سیستم های ارتینگ وسیع ، نیاز به تعداد بیشتری از این اندازه گیریها دارند (بیشتر از ۴ اندازه گیری در مسیرهای متفاوت) . با اندازه گیری ها در مسیر های متفاوت ، و بدست آوردن مقادیر مقاومت خاک ، به وضعیت و تغییرات مقاومت لایه ها ، در منطقه مورد نظر پی می بریم .

با این روش خواهیم توانست نقشه ای از تغییرات مقاومت بدست آورده و مقدار کمینه آنرا تعیین کنیم . این عمل را می توانیم در اعماق مختلف خاک نیز انجام دهیم و به وضعیت مقاومت لایه های زیرین خاک نیز پی ببریم . این روش ، مدلی ارزان و ساده برای حصول بهترین نتیجه می باشد و می توان آنرا به راحتی اجرا نمود . همچنین می توانیم برای اتصال سیستم های ارت با آرایش شبکه توری به یکدیگر و تعیین بهترین محل اتصال ، از این روش بهره بگیریم .

د (محدوده فاصله ها

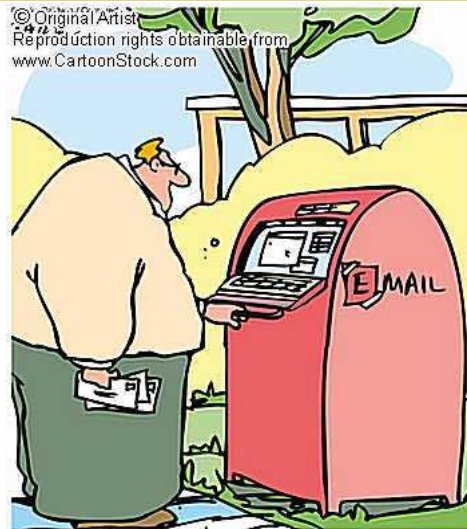
برای فواصل بیشتر از شعاع سیستم ارت ساده یا ابعاد شبکه توری ، محدوده فواصل توصیه شده شامل (فاصله نزدیکترین الکترود بیشتر یا مساوی یک متر) ، در محاسبه ولتاژهای اندازه گیری شده بکار گرفته می شوند . استفاده از فواصل بیشتر در محاسبه امپدانس شبکه توری و **remote voltage gradients** ، مورد استفاده قرار می گیرند . اندازه گیری در فواصل بیشتر معمولاً باعث مشکلات قابل توجهی می گردد (اثرات سلفی ، موانع فیزیکی و دقت ناکافی دستگاه تست) که این مشکلات در صورتیکه لایه پایینی خاک دارای مقاومت بیشتری باشد ($\rho_2 > \rho_1$) بسیار تاثیر گذار هستند . در چنین شرایطی در صورتیکه مقدار P_2 با احتساب فواصل مناسب اندازه گیری نشده باشد ، باعث ایجاد اشکال مهم (**considerable error**) می گردد .

ه) توصیه ها برای تست صحیح

دقت خاص در موارد زیر ، در اندازه گیری ها توصیه می شود :

- مقاومت اتصال را کاهش دهید (از آب نمک در نقطه اتصال الکترودها با خاک استفاده کنید) .
- قبل از اندازه گیری مقاومت ارت ، ولتاژ ارت را اندازه گیری نمائید (این مقدار نباید بیشتر از ۱۰ ولت باشد) .
- از دستگاههای کالیبره شده ، برای اندازه گیری استفاده کنید .
- تمامی اتصالات شبکه های ارت متصل به زمین را که در فاصله های کمی از محل اندازه گیری قرار دارند ، منفک نمائید .
- مطمئن شوید روش اندازه گیری دستگاه تستر شما با روش اندازه گیری تان هماهنگی دارد .
- سعی کنید اندازه گیریها در مسیر های مختلف ، حتی الامکان در فواصل زمانی اندکی صورت پذیرد .
- ایجاد و تهیه نقشه وضعیت لایه های خاک و تغییرات نوع آن را به دقت انجام دهید و بهترین مسیر را برای حصول سیستم ارت مناسب ، تعیین نمائید .

رضا نادری



صندوق پست



دوست گرامی جهت پربارتر شدن این مجله و تعامل علمی و آموزشی ، با ارسال مقالات و مطالب خود به فرمت DOC (نرم افزار word) ما را یاری فرمائید . در صورت تأیید ، مطالب شما به نام خودتان در نسخه های بعدی مجله قرار داده خواهند شد . همچنین در صورت مفید بودن مطالب ، با معرفی این مجله به دوستان خود زمینه آشنایی بیشتر را فراهم آورید . در صورت ثبت نام در پایگاه مجله ، به آدرس www.GEHamahang.com/magazine.html ، آماده شدن نسخه های آتی این مجله ، از طریق آدرس پست الکترونیکی ، به شما اطلاع رسانی خواهد شد .

موفق باشید

مجله دیجیتالی ایران شماتیک

magazine@GEHamahang.com