



Namatek
True Education

**What is an
earth meter?**

ارت سنچ چيست؟

www.namatek.com

فهرست مطالب

1. چرا استفاده از تستر ارت ضروری است؟
2. تعریف ارت سنج یا تستر زمین (earth tester)
3. ساختار داخلی ارت سنج
4. چگونگی عملکرد دستگاه تستر ارت
5. انواع ارت سنج
6. نحوه اتصال دستگاه ارت سنج
7. کاربرد و مزایای دستگاه سنجش زمین

حتما به عنوان یک مهندس برق و یا علاقه مند به این حوزه باید بدانید که ارت سنج چیست و چه کاربردی دارد؟

استفاده از این دستگاه در زمان راه اندازی و احداث یک سیستم الکتریکی بسیار ضروری است و برای انتخاب صحیح نوع دستگاه باید آن را به خوبی بشناسیم.

در این مقاله پس از معرفی کلی ساختار داخلی این تجهیز، به بررسی انواع و کاربردهای آن می پردازیم.

با ما همراه باشید

#1 چرا استفاده از تستر ارت ضروری است؟

اطمینان از احداث سیستم های الکتریکی زمینی برای تأسیسات، بر طبق مقررات ملی ساختمان، از مهم ترین وظایف یک مهندس ناظر برق ساختمان است. زیرا وجود یک سیستم ارت در هر ساختمان، برای جلوگیری از برق گرفتگی افراد و حفاظت از جان آن ها، جلوگیری از اتصال دستگاه های الکتریکی و هم چنین تخلیه الکتریسته ساکن ایجاد شده از اهمیت بالایی برخوردار است.

عدم دقت و دانش کافی در اجرای سیستم ارت می تواند منجر به افزایش مقاومت ارت و یا کوتاه شدن عمر مفید آن بشود که در نهایت سبب عدم

تحقق اهداف اوليه در احداث سيستم ارت خواهد شد. بنابر اين نتيجه مي گيريم كه اجرائي يك سيستم ارت، به تنهائي علمي پيچيده است كه به دانش و مهارت نياز دارد و فقط افراد داراي صلاحيت و با دانش به روز قادر به اجرائي آن هستند.

در اين بين انجمن بين المللي آزمايش برق، آزمايش الكترود زمين را هر سه سال يك بار لازم برشمرده است. تحقق اين امر با داشتن اطلاعات به روز در کنار وسايل اندازه گيري در اين زمينه ميسر خواهد شد. يكي از مهم ترين اين ابزارها، ارت سنج است.

در اين مقاله سعي داريم به سادگي به شما آموزش دهيم، ارت سنج چيست و چه ساختاري دارد.

2# تعریف ارت سنج یا تستر زمین (earth tester)



اینکه در یک ساختمان پریز های ارت دار وجود دارند دلیلی بر داشتن چاه ارت نیست و لازم است بر اساس قانون نظام مهندسی، با رعایت کامل قوانین، ارتینگ چاه حفر شود و طبق استاندارد ساختمان به ارت متصل گردد. آن وقت این چاه ارت که طبق قوانین و استاندارد ها ایجاد شده باید شرایطی جهت کسب مجوز پیدا کند. یکی از این شرایط، مقاومت چاه ارت است که از اهمیت بسیاری برخوردار است و باید مقدار کمی باشد.

ارت سنج وسیله ای الکترونیکی است که می توان به وسیله آن مقاومت الکتریکی سیستم چاه ارت را مورد ارزیابی قرار داد. بکارگیری این تجهیزات

برای حصول اطمینان از عملکرد صحیح سیستم چاه ارت و سنجش آن ضروری می باشد.

مثلا طبق قوانین نظام مهندسی، برای ساختمان های مسکونی مقاومت زیر ۲ اهم مورد تایید است. پس برای اطمینان از این مقدار حتما باید سالی یکبار این مقاومت مورد سنجش و اندازه گیری قرار بگیرد تا در صورت افزایش احتمالی آن اصلاحات لازم صورت پذیرد.

حالا که فهمیدیم ارت سنج چیست بهتر است با ساختار داخلی آن نیز آشنا شویم.

#3 ساختار داخلی ارت سنج

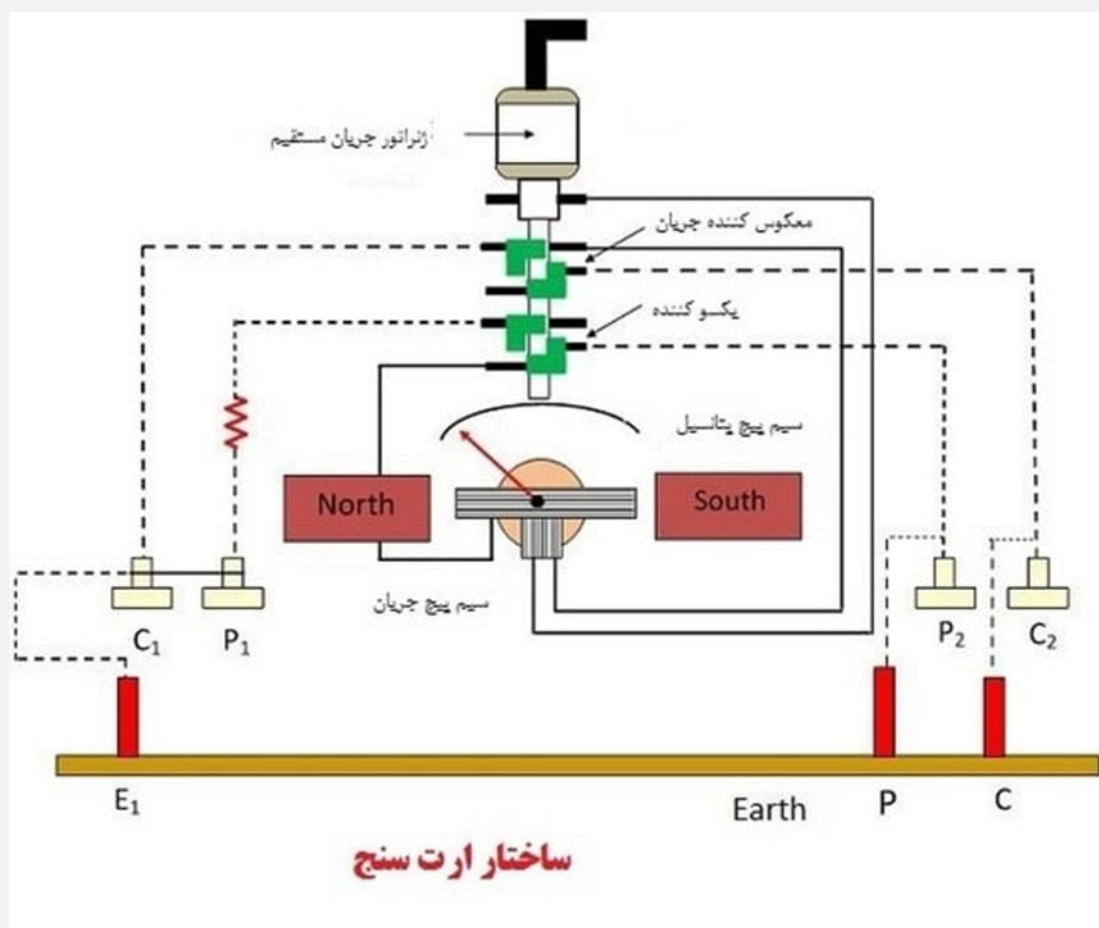
دستگاه ارت سنج یا تستر زمین در واقع از یک ژنراتور با محور دستی تشکیل شده است. جریان چرخشی و یکسو کننده دو فاکتور اصلی در کارکرد یک ارت سنج هستند.

یک معکوس کننده جریان به همراه یکسو کننده ها در شفت ژنراتور DC نصب شده است. یکسو کننده در DC عامل اصلی عملکرد دستگاه ارت سنج است.

دستگاه ارت سنج در کنار معکوس کننده فعلی و یکسو کننده جریان دارای دو کموتاتور (وسیله ای برای تبدیل جهت جریان) نیز می باشد. هر

کموتاتور شامل چهار جاروبک است که همیشه به آن متصل هستند.
کموتاتورها به روش سری با آرمیچر ژنراتور وصل می شوند.

جاروبک ها برای هدایت نیرو از قطعات ثابت به سوی قسمت های متحرک دستگاه ها تعبیه شده اند. نحوه قرار گیری جاروبک (برس) ها به گونه ای است که به طور متناوب با یکی از بخش ها حتی پس از چرخش در کموتاتور در ارتباط باشند.



با توجه به شکل بالا مشاهده می کنید که یک دستگاه ارت سنج دارای دو سیم پیچ فشار و جریان است. هر کدام از این سیم پیچ ها دارای دو ترمینال هستند. هر دو سیم پیچ فشار و سیم پیچ جریان اتصال کوتاه

بوده و در مقابل یک آهنربای دائمی قرار دارند و از سوی دیگر به الکترودهای کمکی وصل شده اند.

#4 چگونگی عملکرد دستگاه تستر ارت

همان طور که در تصویر ساختار داخلی ارت سنج مشاهده می کنید، یک پایه ترمینال سیم پیچ فشار به یکسو کننده و انتهای دیگر آن به الکتروود زمین متصل است. به همین ترتیب، سیم پیچ جریان نیز از یک سمت به یکسو کننده و از سمت دیگر به الکتروود زمین متصل می شود.

ارت سنج به وسیله یک سیم پیچ پتانسیل که بین آهنربای دائمی قرار گرفته، مستقیماً به ژنراتور DC اتصال دارد. برای آنکه نشانگر بتواند میزان مقاومت زمین را نشان دهد، باید سیم پیچ به نشانگر متصل شده و نشانگر در مقیاس کالیبره شده ثابت بماند. انحراف نشانگر بستگی به نسبت ولتاژ سیم پیچ فشار به جریان سیم پیچ جریان دارد.

جریان مدار کوتاه که ماهیتی متناوب دارد به وسیله تجهیزات به زمین می رسد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که جریان متناوب در خاک جریان دارد.

#5 انواع ارت سنج



همانند بسیاری از وسایل اندازه گیری الکتریکی، نسل اول ارت سنج ها از نوع عقربه ای بودند که با پیشرفت تکنولوژی امروزه در انواع دیجیتالی ساخته می شوند که مسلماً نسبت به قبل از دقت اندازه گیری بالاتری برخوردار هستند. از نظر کارکرد نیز ارت سنج ها دارای دو نوع هستند:

- میله ای
- کلمپی

اندازه گیری مقاومت ارت با استفاده از دستگاه ارت سنج به روش های مختلف زیر انجام می شود:

- روش بدون کوبیدن میله
- روش دو الکترودی (ارت مرده)
- روش سه نقطه
- روش شیب

- روش تزریق جریان کلمپی
- روش دو نقطه ای
- روش تکنیک الکتروود متصل
- روش تکنیک چیدمان مثلثی
- روش تکنیک آزمون ۹۰/۱۸۰
- روش افت پتانسیل ۶۲%

#6 نحوه اتصال دستگاه ارت سنج

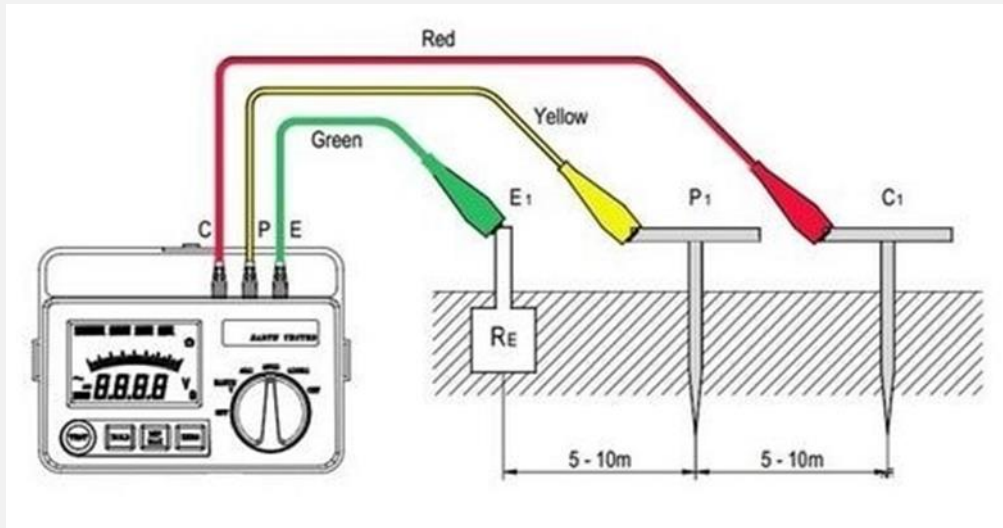
پیش از این برایتان توضیح دادیم که ارت سنج چیست و چه ساختاری دارد. پس در این قسمت، با فرض اینکه شما مهندسین عزیز با چگونگی عملکرد این ابزار اندازه گیری آشنا شده اید، تنها به بررسی نحوه اتصال این دستگاه به میل های ولتاژ و جریان الکتروود اصلی می پردازیم.

اتصال دستگاه ارت سنج با سه روش زیر انجام پذیر است:

- دو سیمه
- سه سیمه
- چهار سیمه

حال برای اینکه بیشتر متوجه شوید که منظور از نحوه اتصال ارت سنج چیست یکی از متداول ترین روش ها که نحوه اتصال سه سیمه هست را برایتان توضیح خواهیم داد.

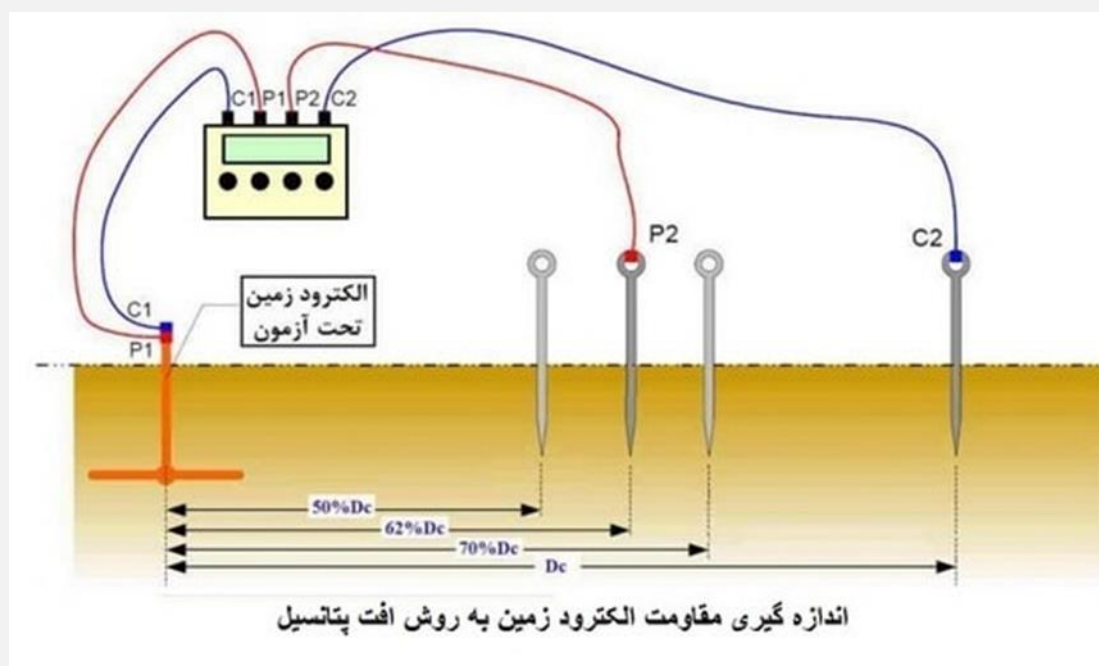
#6-1 اتصال دستگاه ارت سنج با روش سه سیمه



در این روش از دو میله میخی شکل و سه عدد پراب یا کابل به رنگ ها و مترای متفاوت استفاده می شود. میله ها باید با فاصله های ۵ و ۱۰ متری نسبت به سیم چاه ارت در زمین قرار داده شوند.

در مرحله بعد باید سه سیم با رنگ های سبز، زرد و قرمز به ترتیب از خروجی C، P، E ارت سنج گرفته و به E، P، C و ۱ متصل نماییم. حالا می توانیم با روشن کردن دستگاه ارت سنج و انتخاب گزینه مقاومت، مقدار RE یا مقاومت الکتریکی چاه ارت را اندازه گیری کنیم.

#7 کاربرد و مزایای دستگاه سنجش زمین



حالا شما به خوبی می دانید که ارت سنج چیست و چه وظایفی دارد حالا بهتر است با کاربرد های زیادی که این دستگاه دارد نیز بیشتر آشنا شویم.

از جمله کاربردهای دستگاه ارت سنج می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تیرهای چراغ برق
- سیستم صائقه گیر ساختمان های خانگی یا کارخانجات
- پست های خیابانی
- برج های مخابراتی (ماکروویو یا رادیویی)
- سیستم های تلفن همراه
- مخازن گاز پالایشگاه ها
- استودیوهای ضبط صدا
- اتاق های کنترل و سرورها

استفاده از دستگاه ارت سنج برای سنجش مقاومت زمین، دارای مزایایی نیز می باشد که می توان به این موارد اشاره کرد:

- نیاز نداشتن به قطع کردن کابل ها
- کاربری آسان
- سهولت استفاده در زمین های بتنی که امکان کوبیدن میخ در آن وجود ندارد
- امنیت بالا برای کاربر