

خطوط ولتاژ بالا معمولاً به سیم گارد مجهز شده اند تا رعد و برق از طریق پایه ها به زمین تخلیه شود. از آنجایی که تمام پایه ها به این رسانا وصل می‌شوند، به منزله این است که کلیه پایه دکلها با هم موازی شده اند. این بدان معنی است که اندازه‌گیری مقاومت دکل به تنهایی با استفاده از روش های سنتی P3 غیر ممکن است مگر اینکه سیم گارد قطع شده باشد که این یک عمل خطرناک و زمان‌بر است.

ارت سنج مخصوص دکل‌های انتقال، می‌بایست امکان اندازه‌گیری مقاومت زمین یک دکل انتقال حتی اگر جزئی از یک شبکه موازی زمین باشد را فراهم آورد. با داشتن یک ارت سنج پایه دکل و سنسورهای جریانی فلکسیبیل مخصوص آن که در اطراف قسمت‌های پایه دکل نصب می‌گردد و اسکن فرکانس حداکثری 5 کیلوهرتز، می‌توان اندازه‌گیری مقاومت پایه دکل را به طور دقیق و مشخص انجام داد. علاوه بر این، استفاده از سنسورهای قابل انعطاف بدین معنی است که می‌توان این تست را با هر هندسه پایه دکل انتقالی تطبیق داد.

در این نوع ارت تسترها تنها یک تست برای به دست آوردن تمام مقادیر اساسی ذیل کافی است:

- مقاومت کلی زمین خط

- مقاومت ستون مورد نظر

- مقاومت هر پایه ستون

- مقاومت سیم گارد بین ستونها

تست مقاومت در سطح بالا، از جمله تست مقاومتی پایه های دکل انتقال برق:

آزمایش پایلون: در حالت تستهای سنتی جهت اندازه‌گیری مقاومت الکترودهای زمین (برج خط انتقال برق) معمولاً نیاز به جدا کردن سیم هادی بالای دکل یا سیم گارد دارد که یک عمل وقت گیر-گران و بالقوه خطرناک است. این روش قابلیت منحصر به فرد آزمایش مقاومت پایه دکل انتقال را بدون قطع اتصال سیم گارد را ارائه می‌دهد.

این مجموعه شامل مدل CA6472 و همچنین CA6474 می‌باشد و مجهز به تمام سنسورها، قرقره های ارت و سایر لوازم جانبی مورد نیاز برای انجام تست پایلون یا دکل و سایر برنامه های تست مقاومت زمین است.

### CA 6472 + CA 6474

الکتروود زمین مناسب برای برج های انتقال نیرو بسیار مهم است. این برج ها که در برابر حمله صاعقه بسیار مستعد هستند، می توانند منجر به یک وضعیت خطرناک به نام "عقب برگردان" "back flashover" شوند که نتیجه آن تخریب تدریجی یا فوری عایقها است. این به نوبه خود می تواند منجر به آسیب رسیدن به برج و یا هادی شود که نتایج می تواند فاجعه بار باشد.

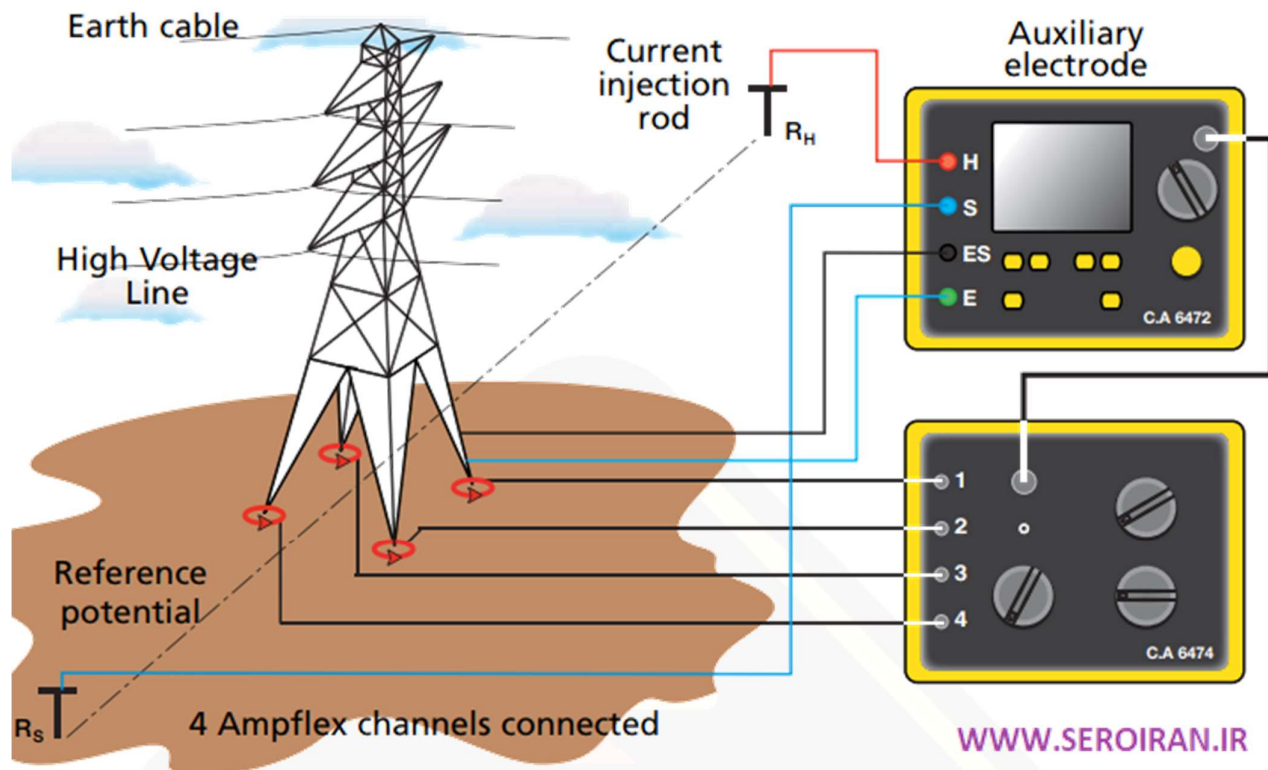
### GroundFlex High Gain Amplifier Adapter Model 6474

برای اطمینان از اینکه خطوط انتقال شما به اندازه کافی از این خطاها در امان هستند، لازم است که بتوانید سیستم زمین را به طور صحیح در محل اجرا کنید و همچنین کیفیت اتصال سیمها در زمین (سیم گارد) را آزمایش کنید. **GroundFlex Field CHAUVIN ARNOUX** یک سیستم مستحکم و همه کاره برای آزمایش سیستم زمین برج های خطوط برق است. هسته اصلی تستر را ارت سنج مدل **6472**، همراه با **6474** تشکیل می دهند. سایر اجزای تستر شامل سنسورها، الکتروودها و کلیه اتصال دهنده ها، ارت کیت ها و قرقره های مورد نیاز است. یک مزیت مهم ارائه شده توسط سیستم آزمایش دکل انتقال گروه **CHAUVIN ARNOUX** که

**GroundFlexField Kit** نیز نامیده می شود این است که برای به دست آوردن نتایج دقیق و معنی دار نیازی به جدا کردن سیم گارد نیست. این باعث صرفه جویی در وقت و هزینه می شود. در این نوشتار، ما به طور خلاصه نحوه استفاده از **GroundFlex® Field Kit** را برای آزمایش یک برج توضیح می دهیم .

با توضیح چگونگی تنظیم کیت برای به دست آوردن نتایج استاتیک مانند مقاومت رادهای کمکی و جریان نشت شروع می کنیم. سپس بطور دینامیکی مقاومت / امیدانس برج ، در ابتدا با فرکانس پایه و سپس از طریق "جارو" از فرکانسهای کم تا زیاد را آزمایش می کنیم. موضوع آزمون ما در این مقاله یک برج مشبک چهار پا است. با این حال، کیت **GroundFlex** همچنین می تواند برای تیرهای تک پا، تیرهای H و برج های سه پا نیز استفاده شود.

## تست و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی پایه های دکل انتقال برق به روش پایلون



### نحوه راه اندازی کیت Ground Flex

اولین کام تنظیم میدانی کیت است که شامل؛

(1) نصب سنسورهای GroundFlex روی پاهای برج

(2) اتصال پروب های ولتاژ و پروب های جریان

(3) قرار دادن الکترودهای زمینی

(4) اتصال همه مؤلفه ها به کیت اصلی CA64744GroundFlex

است، با اتصال مدل 6472 و مدل 6474 توسط کابل چند بین همراه تجهیز به هم شروع کنید.



## تست و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی پایه های دکل انتقال برق به روش پیلون



مدل CA6474 که با نیروی تامین شده توسط مدل CA6472 کار می‌کند، به عنوان واسط اصلی برای چهار سنسور GroundFlex مورد استفاده در این تست استفاده می‌شود. این سنسورها کویل‌های نوع Rogowski هستند.



سنسورهای (GroundFlex) به فلش های جهت دار توجه داشته باشید) را در اطراف هر پای برج نصب کنید.

## تست و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی پایه های دکل انتقال برق به روش پایلون

نحوه نصب سنسور GroundFlex در شکل زیر (در این تصویر ، هر سنسور دو دور در اطراف پای برج حلقه شده است) نمایش داده شده است.

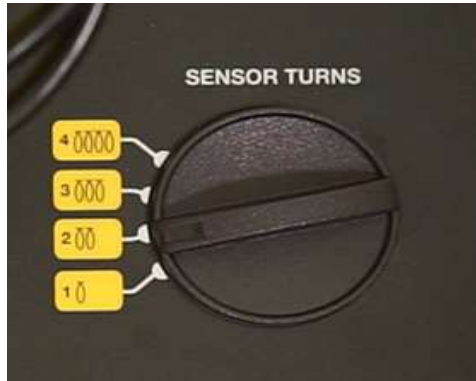


یک سنسور تا چهار دور می‌تواند اطراف هر پای دکل حلقه شود. هرچه حلقه های بیشتری پیچیده شوند، اندازه‌گیری دقیق تری را در شرایط مواجهه با خاک دارای مقاومت مخصوص بالا انتظار داریم. کلیه سنسورهای مورد استفاده در آزمایش باید با تعداد حلقه مساوی به دور پایه ها پیچیده شوند. توجه داشته باشید که هر سنسور دارای فلش است. برای همه سنسورها، این فلشها باید جهت چرخشی یکسانی را در هر پایه برج نشان دهند. در این تست، هر سنسور را دو بار، بر خلاف جهت عقربه های ساعت حلقه می‌کنیم. سپس هر سنسور را به مدل CA6474 متصل می‌کنیم و سلکتور تعداد حلقه "SENSOR TURNS" روی تجهیز را روی 2 قرار می‌دهیم.

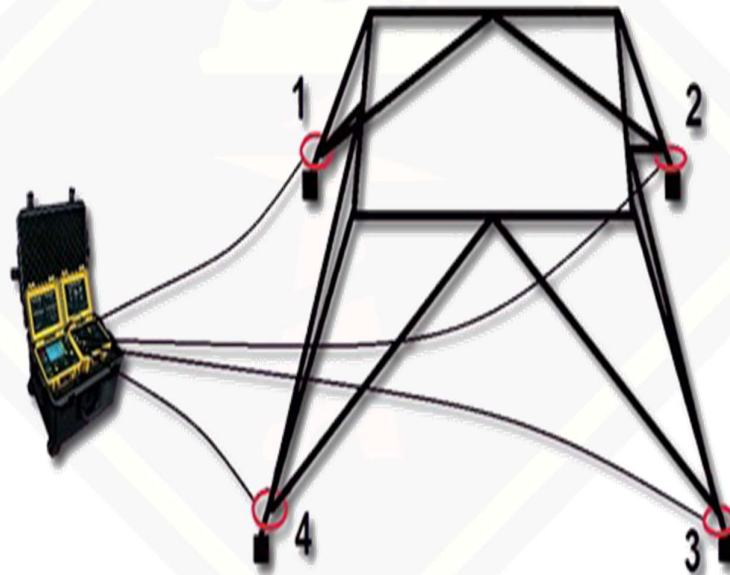
مطمئن شوید که سنسورها به ترتیب به تجهیز متصل شده‌اند. به عنوان مثال، در شکل زیر سنسور سمت چپ بالا را به عنوان شماره 1 تعیین کرده ایم که اعداد 2 تا 4 دنباله رو آن در جهت عقربه های ساعت هستند. همچنین، شما باید هر سنسور را به کانال مربوطه در مدل 6474 متصل کنید. سنسورها از قبل طوری طراحی شده اند که داده های آن وارد

کانال خاصی شود و به همین منظور و برای مطابقت با آنها علامت‌گذاری 1 ، 2 ، 3 و 4 می‌شوند.

## تست و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی پایه های دکل انتقال برق به روش پایلون



سلکتور بعدی را بر روی مدل CA6474 تنظیم کنید. این سلکتور نشان می دهد که کدام یک از پایه های برج را می خواهید آزمایش کنید. در این آزمایش، ما هر چهار پا را با هم آزمایش خواهیم کرد، بنابراین شماره گیری را به تنظیمات 1-2-3-4 تبدیل کنید.



در آخر، برای تنظیم حساسیت اندازه‌گیری، سلکتور حساسیت روی CA6474 را به x1 تبدیل کنید.

پراب های آزمون سبز و سیاه را پیدا کنید. از پراب سبز برای تزریق جریان به مجموعه آزمایش ما استفاده می شود. از پراب سیاه برای اندازه‌گیری ولتاژ استفاده می شود.

برای اندازه‌گیری مقاومت مؤثر برج و زمین، هر دو مسیر باید به یک پایه برج، در کنار یکدیگر در یک نقطه بالاتر از سنسور GroundFlex® وصل شوند. این می تواند بطور انتخابی روی هر پایه ای از دکل قرار گیرد تا زمانی که هر دو پروب به یک پایه وصل هستند.



## تست و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی پایه های دکل انتقال برق به روش پایلون

حال پراب سبز را در CA6472 به کانکتور با برچسب E متصل کنید و پراب سیاه را به کانکتور دارای برچسب ES وارد کنید. در مرحله بعد الکترودهای کمکی H و S را نصب کنید. الکترودها در جهت های مخالف خطوط برق قرار دهید، به طور ایده آل با زاویه 90 درجه عمود بر جهت خطوط، همانطور که در شکل نشان داده شده است.

اگر این امکان پذیر نیست، حتما رادهای کمکی را حداقل 30 درجه به موازات خطوط قرار دهید. هر الکترودهای کمکی باید حداقل 50 متر یا تقریباً 150 فوت از خط انتقال فاصله بگیرد. در صورت سخت بودن شرایط محلی هر دو میله کمکی H و S را در یک طرف برج نصب کنید، بصورتی که الکترودهای S در فاصله 62 درصدی (دو سوم) از فاصله ای که الکترودهای H از برج دارد قرار گیرد.

با استفاده از قرقره های قرمز و آبی که همراه با دستگاه هستند، رادهای کمکی را به مدل CA6472 وصل کنید. این اتصالات را در پایانه های قرمز و آبی مربوطه در مدل 6472 قرار دهید. در حالت ایده آل، قرقره های ارت باید بطور کامل تخلیه شوند و کاملاً از نزدیکی خطوط انتقال دور گردند تا از هرگونه القایی که در کویل ها ایجاد می شود، جلوگیری شود.

