

## معرفی سیستم ارت و لزوم استفاده از آن در دستگاه‌های آزمایشگاهی

### سیدمهدی اختری

#### چکیده:

ارت در لغت به معنای زمین است ولی در صنعت برق به آن اتصال به زمین می‌گویند. اتصال به زمین در مدارهای برق تجهیزات از آسیب دیدن مدار در اثر افزایش و کاهش ولتاژ بین زمین و مدار جلوگیری کرده و این ولتاژ را در یک حد معین محدود می‌کند. از ویژگی‌های مهم ارت ظرفیت مناسب انتقال جریان مازاد است. وظیفه اصلی ارت این است که اگر هر یک از سیم‌های فاز و یا سیم نول به هر طریقی به بدنه دستگاه اتصال یابد و یا مدار الکتریکی موردنظر دچار نشتی جریان شود، این نشتی جریان توسط سیم ارت به زمین منتقل شده و از آسیب رسیدن به دستگاه جلوگیری می‌شود.

ارت در لغت به معنای زمین است ولی در صنعت برق به آن اتصال به زمین می‌گویند. واژه زمین همچنین به مسیری کلی برای بازگشت جریان به منبع نیز اطلاق می‌شود. این واژه در مورد یک اتصال مستقیم به زمین نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مدارها، این اتصال‌ها معمولاً برای بالا بردن ایمنی و محافظت افراد یا دستگاه‌ها از تأثیرات معیوب بودن عایق‌کاری هادی‌ها ایجاد می‌شود. این اتصال از آسیب دیدن عایق‌های مدار در اثر افزایش ولتاژ بین زمین و مدار جلوگیری کرده و این ولتاژ را در یک حد ساکن محدود می‌کند.

یک زمین الکتریکی باید از ظرفیت انتقال جریان مناسبی برخوردار باشد تا بتوان از آن به‌عنوان مبدأ صفر ولتاژ استفاده کرد. یک چاه ارت تکمیل‌شده در شکل شماره یک نمایش داده شده است.



## شکل شماره یک

وظیفه اصلی سیستم ارتینگ این است که هر جریان الکتریکی که وارد این سیستم شد را به طور کامل به زمین منتقل می‌کند. سیستم ارتینگ متشکل از چاه ارت و سیم متصل به چاه و مواد داخل چاه می‌باشد. برای سنجش ارت یک سیستم از وسیله‌ای به نام ارت‌سنج (earth tester) می‌توان بهره برد. نمایی از یک دستگاه تستر در شکل شماره دو نمایش داده شده است.



## شکل شماره دو

هدف از ایجاد این سیستم این است که اگر هریک از سیم‌های فاز و یا سیم نول به هر طریقی به بدنه دستگاه اتصال یابد و یا تحت تأثیر میدان الکتریکی ناشی از عملکرد دستگاه قرار گیرند و مدار الکتریکی موردنظر دچار نشتی جریان شود، این نشتی جریان توسط سیم ارت به زمین منتقل شده و از برق‌گرفتگی و یا در مواردی اتصالی دستگاه جلوگیری می‌شود. در مواردی به اشتباه بدنه دستگاه‌ها را به لوله‌های آهنی آب و یا گاز و یا حتی به اسکلت ساختمان اتصال می‌دهند که این کار بسیار خطرناکی است که منجر به برق‌گرفتگی‌های کشنده و خرابی مدارهای تجهیزات الکترونیکی می‌شود. لازم به ذکر است که سیم ارت و سیم نول به ظاهر از نظر اینکه بی‌برق هستند بسیار به یکدیگر شبیه‌اند، ولی در عمل دو سیم مستقل از هم بوده و عملکردی متفاوت از یکدیگر دارند و هیچگاه نمی‌توان از یکی بجای دیگری استفاده کرد.

یکی از المان‌های مهم در سیستم ارتینگ، چاه ارت است که بر دو نوع سطحی و عمقی دسته‌بندی می‌شود.

**چاه ارت سطحی:** زمانی که نمی‌توانیم چاه با عمق زیاد حفر کنیم این روش کاربرد دارد و معمولاً تا عمق ۸۰ سانتیمتر قابل انجام است.

**چاه ارت عمقی:** به‌طور معمول چاه ارت با عمق زیاد حفاری می‌شود و این روش اصولی‌ترین روش پیاده‌سازی سیستم است.

سیستم ارت متشکل از بخش‌های مهم زیادی است که برخی از آن‌ها را در زیر به اختصار توضیح می‌دهیم:

**چاه ارت:** این چاه باید توسط متخصصین مکان‌یابی شود، زیرا عمق آن و نوع خاک منطقه و بسیاری از پارامترهای دیگر مستقیماً به راندمان چاه مربوط می‌شود.

**اتصالات سیم و صفحه فلزی:** حتماً باید اتصال سیم ارت به صفحه مسی چاه جوش داده شود و بهتر است از جوش نقره بهره برد.

پرنمودن چاه و بسیاری از المان‌های دیگر دخیل در احداث، خود نشان‌دهنده این موضوع است که اظهارنظر و اجرا و کنترل کیفی و استاندارد این سیستم باید توسط افرادی با دانش و صلاحیت فنی انجام شود.

### **لزوم استفاده از سیستم ارت:**

به‌منظور حفاظت افراد و دستگاه‌ها، اضافه ولتاژهای تولید شده در بدنه که باعث صدمه دیدن دستگاه‌ها می‌شود و همچنین ولتاژهای بسیار زیاد و خطرناک ناشی از برخورد صاعقه، از سیستم ارت استفاده می‌شود. با افزایش استفاده از سیستم‌های دیجیتالی و حساس، لزوم بازنگری در طراحی نصب و نگهداری سیستم‌های حفاظتی گراندینگ وجود دارد. به‌طور خلاصه اهداف بکارگیری سیستم ارتینگ یا گراندینگ عبارتند از:

الف- حفاظت و ایمنی جان انسان

ب- حفاظت و ایمنی وسایل و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی

ج- فراهم آوردن شرایط ایده‌آل جهت کار

د- جلوگیری از ولتاژ تماسی

ه- حذف ولتاژ اضافی

و- جلوگیری از ولتاژهای ناخواسته و صاعقه

ز- اطمینان از قابلیت کار الکتریکی

امروزه با توجه به پیشرفت‌های فراوان تکنولوژی در زمینه اتومیشن آزمایشگاهی، نیاز به حفاظت و کاهش استهلاک دستگاه‌ها در برابر نوسانات برق بیشتر به چشم می‌خورد، برای مثال در یک دستگاه اتوآنالایزر در هنگام خوانش تست‌ها در صورت قطع شدن ارت و خرابی سیستم، نوسان زیادی در جواب به چشم می‌خورد که این موضوع علاوه بر اینکه تکرارپذیری دستگاه را تحت شعاع قرار می‌دهد و سی‌وی تست را از حد مجاز خارج می‌کند، به‌طور مستقیم بر روی صحت جواب دستگاه تأثیر می‌گذارد. لازم به ذکر است که یادآور شویم که ارت و نول تحت هیچ شرایطی نباید به یکدیگر متصل شوند. هنگام خرابی سیستم ارت بردهای دستگاه به دلیل عدم توانایی در تخلیه بار نشستی اضافی و بالا رفتن میزان الکتریسیته ساکن دچار فرسودگی بیشتر شده تا جایی که خیلی زود ممکن است به مرحله‌ای برسند که آسیب‌های جبران‌ناپذیری به بار آید.

نمونه‌ای از یک کابل ارت‌دار در شکل شماره سه نمایش داده شده است که الزاماً تمامی دستگاه‌ها باید از این نوع کابل استفاده کنند تا سیستم ارت به دستگاه موردنظر متصل شود.

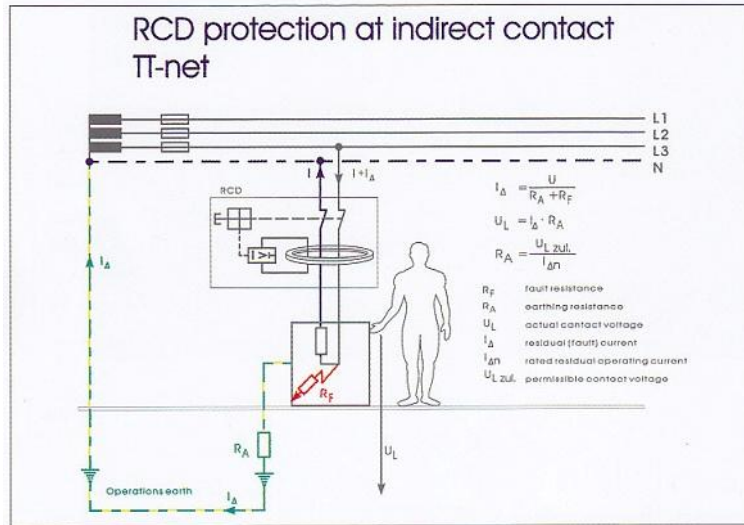


شکل شماره سه

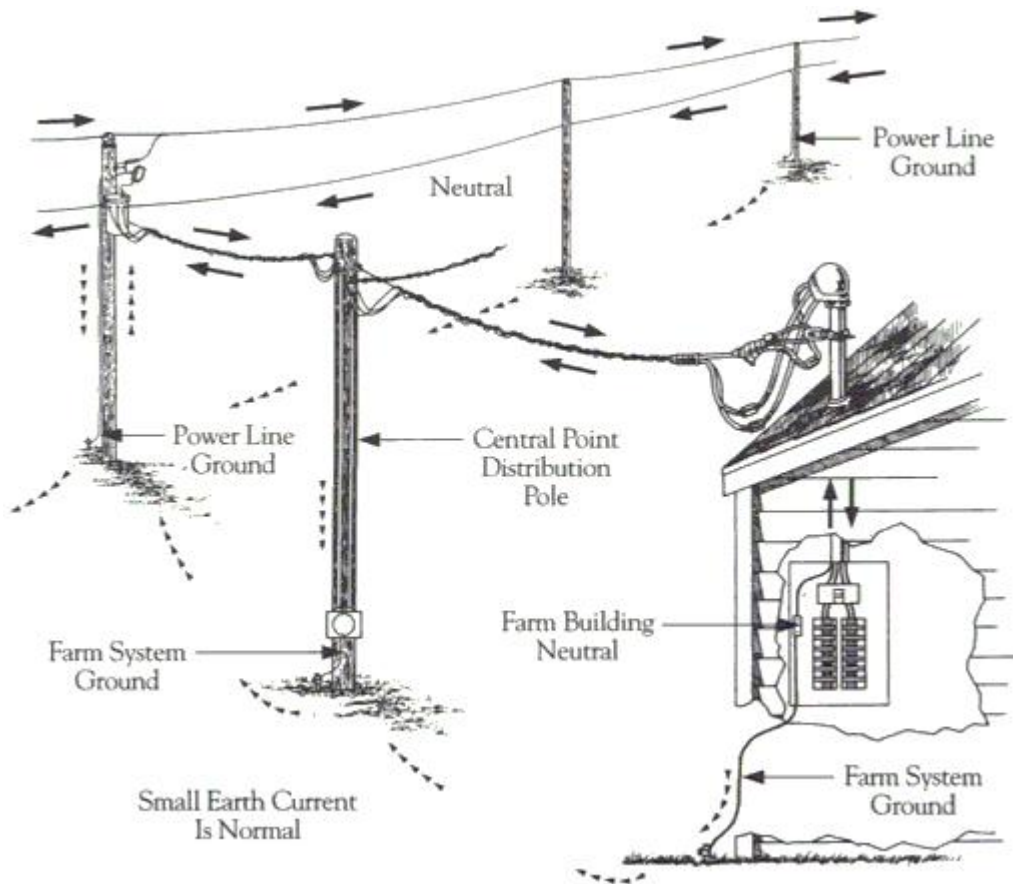
به همین جهت در آزمایشگاه، سیستم برق باید به‌طور دوره‌ای کنترل شود و خروجی دستگاه‌های یوپی‌اس و همچنین ولتاژ و مقاومت ارتینگ باید ثبت و بررسی شوند. از مزایای این کار این است که از صدمه به سیستم الکترونیکی جلوگیری می‌نماید.

توصیه می‌شود جهت جلوگیری از هرگونه اشکال قبل از نصب دستگاه‌ها، شرکت پشتیبان دستگاه، سیستم ارتینگ را به‌طور کامل بررسی کرده تا از بروز صدمات به دستگاه جلوگیری نماید.

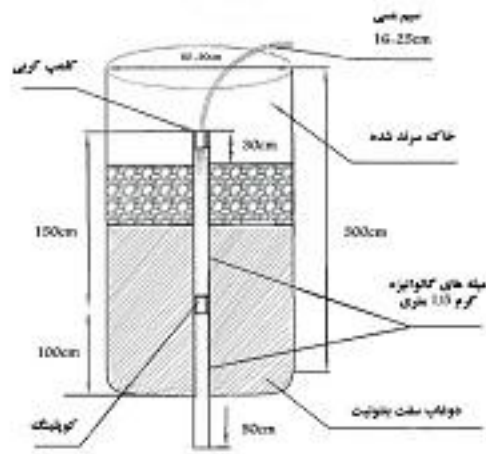
در پایان عکس‌هایی از سیستم ارتینگ آورده شده است.



شکل شماره چهار



شکل شماره پنج



شکل شماره شش

**مراجع:**

- ) اینترنت و وبلاگ‌های تخصصی و سایت علمی [/elearnica.ir](http://elearnica.ir)
- ) کتاب مدارهای مجتمع نوشته دکتر بهزاد رضوی
- ) کتاب مدارات الکتریکی دکتر جبه‌دار
- ) سایت مرجع مقالات علمی [/www.civilica.com](http://www.civilica.com)