

زمین کردن الکتریکی

Earthing System



زمین کردن الکتریکی

به اتصال نقطه ستاره یا نوترال منبع قدرت مانند ترانس یا ژنراتور، زمین کردن الکتریکی گفته می‌شود.

زمین کردن عدم تعادل ولتاژ در شبکه سه فاز را کاهش می‌دهد.

با زمین کردن نقطه ستاره یا نوترال، ولتاژ نقطه نول یا ستاره را محدود می‌شود.

به دلیل محدود شدن ولتاژ نول، در اثر اتصال کوتاه یکی از فازها، ولتاژ دو فاز دیگر محدود شده و مانع از افزایش ولتاژ آنها و در نتیجه مانع از شکست عایقی ترانس می‌شود.

اتصال کوتاه فاز به زمین به دلیل وجود مسیر برگشت جریان از زمین، قابل اندازه‌گیری و قطع است. چنانچه نقطه ستاره زمین نشده باشد، تشخیص اتصالی فاز به زمین آسان نخواهد بود.

انواع سیستمهای اتصال به زمین در شبکه توزیع

مرحله توزیع انرژی الکتریکی یکی از مراحل پایانی تحویل انرژی الکتریکی به مصرفکننده‌هاست. این مرحله انرژی الکتریکی را از سیستم انتقال به مصرفکنندگان انتقال می‌دهد. ترانس‌های توزیع، معمولاً ولتاژ 20 کیلوولت خطوط را به ولتاژ پایین 380v سه فاز یا 220v تکفاز تبدیل می‌کند.

سه نوع سیستم زمین برای سیستم توزیع تعریف شده است:

1. سیستم TN شامل TN-S، TN-C و TN-C-S

2. سیستم TT

3. سیستم IT

سیستم TN

در این سیستم منبع انرژی (ترانس) در یک یا چند نقطه ارت شده است.
در این سیستم بدنه تجهیزات الکتریکی تنها از طریق سیم‌های ارت به نقطه
ارت شده ترانس متصل می‌شوند.

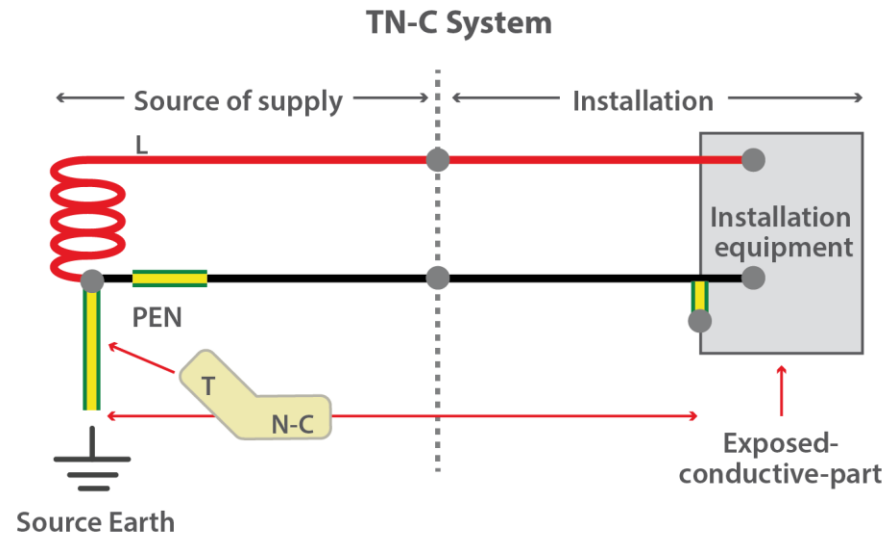
TN شامل سه سیستم است:

- 1. TN-C
- 2. TN-S
- 3. S



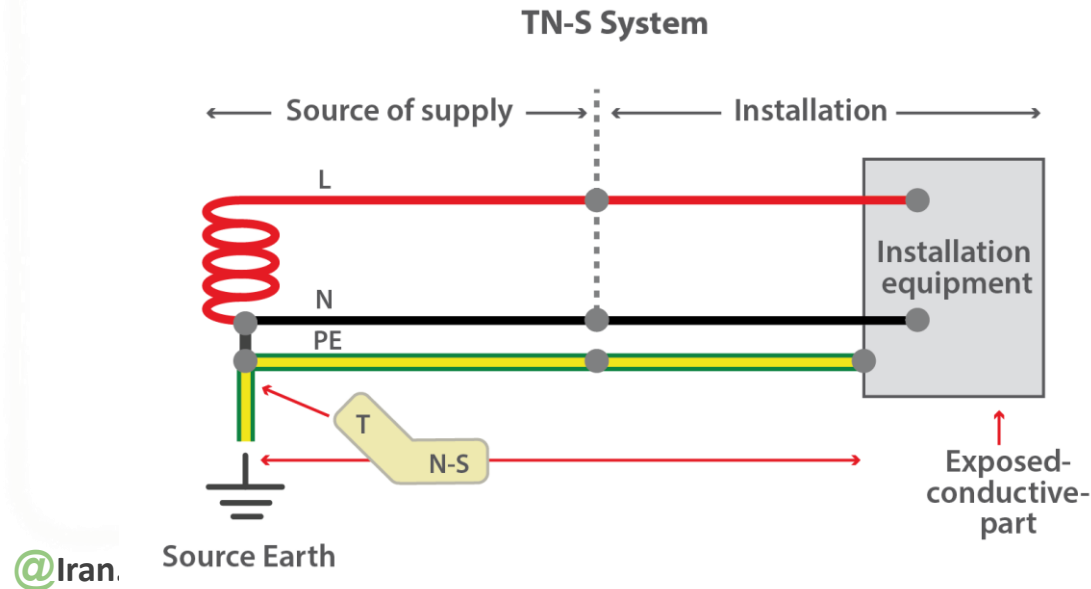
سیستم TN-C

در این سیستم، سیم ارت و نول مشترک هستند. به عبارت دیگر سیم نول که از شینه نول تابلوی اصلی به مصرف کننده‌ها برده می‌شود هم به عنوان سیم نول استفاده می‌شود و هم به عنوان سیم PE یا ارت. یعنی یک انشعاب از سیم نول به بدنه هادی دستگاه‌های مصرف کننده به عنوان سیم ارت وصل می‌شود.



سیستم TN-S

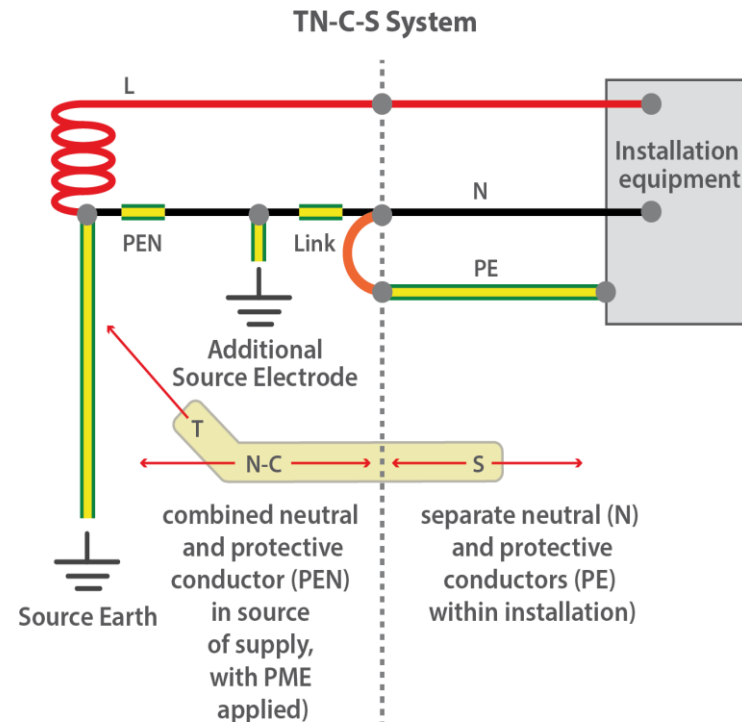
در این سیستم ، سیم های نول و ارت از یکدیگر جدا هستند. یعنی در محل تابلوی اصلی برق علاوه بر شینه نول، شینه دیگری به نام شینه ارت وجود دارد. به شینه ارت، سیم ارت اصلی از الکترودهای زمین به آن وصل شده است. از این شینه به موازات سیم های نول و فاز، سیم ارت به طرف مصرف کننده ها (پنج سیمه برای سیستم سه فاز) کشیده شده و به بدنه هادی دستگاه ها وصل می شود.



سیستم TN-C-S

در این سیستم، تنها در بخشی (معمولا در ابتدا) سیم نول و ارت با یکدیگر مشترک هستند.

از آن به بعد سیمی دیگر از نول منشعب می‌شود و به عنوان سیم ارت به طور جداگانه به بدنه دستگاه‌های مصرف کننده اتصال داده می‌شود.

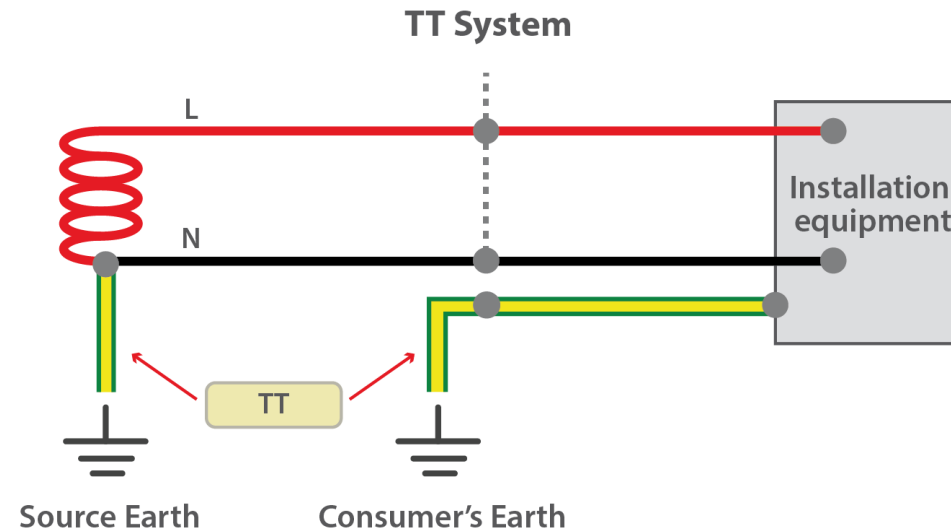


سیستم TT

در این سیستم منبع انرژی (ترانسفورماتور پست یا ژنراتور) در یک یا چند نقطه ارت شده است.

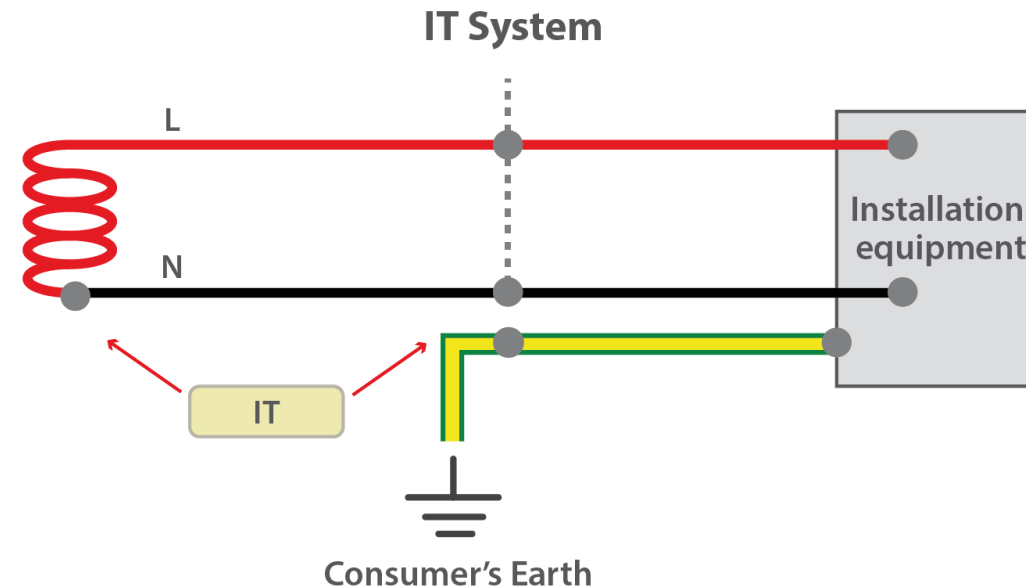
قسمت هادی در دسترس تاسیسات (بدنه تجهیزات مصرف کننده) به الکتروود محلی یا الکتروودهایی که از نظر الکتریکی مستقل از ارت‌های منبع سیستم هستند، متصل می‌شوند.

یعنی اتصال به زمین حفاظتی هیچ گونه ارتباطی با اتصال به سیستم ندارد.



سیستم IT

در این سیستم منبع انرژی (ترانس یا ژنراتور) یا ارت نشده یا از طریق یک امپدانس بزرگ (مقاومت یا سلف بزرگ) ارت می‌شود. قسمت هادی در دسترس تاسیسات (بدنه تجهیزات مصرف کننده) به الکتروود ارتی که از نظر الکتریکی مستقل است وصل می‌شوند. در این سیستم اتصال به زمین حفاظتی ارت و منبع با هم ارتباط ندارند.



در انواع سیستم های مذکور، تنها استفاده از سیستم اتصال به زمین از نوع TN در کارخانه ها و کارگاه ها الزامی است. مگر اینکه نوع کارخانه یا کارگاه استفاده از سیستم TT یا IT ایجاب کند.

هادی خنثی (N) و هادی حفاظتی (PE) باید از یکدیگر مجزا باشند و تنها در یک نقطه (نقطه مبدا) وصل شوند.

نباید از محل جدا شدن هادی حفاظتی و خنثی، آنها را در نقطه دیگری به یکدیگر وصل کرد. زیرا باعث ایجاد حلقه ای در سیم نول و ارت می شود که در سیستم های مخابراتی و الکتریکی پارازیت و نویز ایجاد می کند.

در سیستم زمین، خالی بودن ظرفیت سیم ارت ضروری است (یعنی نباید از سیم ارت جریانی عبور کند).

کل مقاومت الکتریکی سیم خنثی در TN از 2 اهم فراتر نرود.

بهترین حالت برای سیستم زمین TN-S است که در معابر با پایه‌های فلزی استفاده می‌گردد.

با توجه به آرایش شبکه‌های توزیع و امکانات موجود در شبکه‌های هوایی فشار ضعیف با تیرهای سیمانی، سیستم TN-C مورد تایید است که سیم نول به عنوان هادی حفاظتی و خنثی استفاده می‌شود.