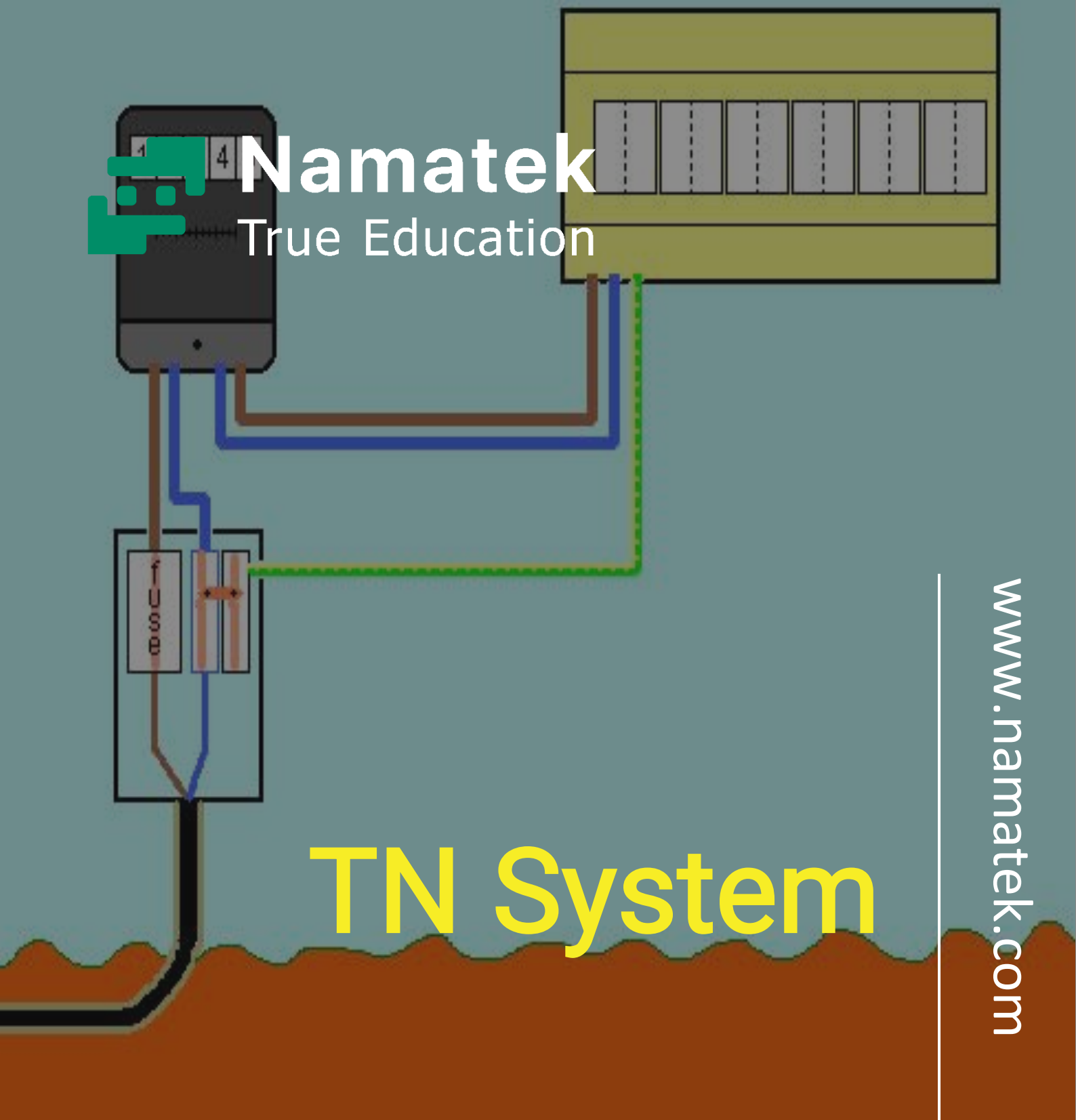




## فهرست مطالب

۱. دسته بندی سیستم نیرو
۲. سیستم TN چیست؟
۳. انواع سیستم TN
۴. سیستم TT چیست؟
۵. سیستم IT چیست؟
۶. ارتینگ TN
۷. مزایای سیستم TN
۸. معایب سیستم TN

سیستم های نیروی برق برای حفاظت از برق گرفتگی مورد استفاده هستند که سیستم TN یکی از انواع پر کاربرد آن هاست. آشنایی صحیح با این سیستم و روش استفاده از آن از ایجاد تلفات و خرابی های بسیاری جلوگیری می کند. در این مقاله سعی داریم به تفصیل این نوع از دسته بندی سیستم نیرو را بشناسیم. ما را همراهی کنید.

## دسته بندی سیستم نیرو

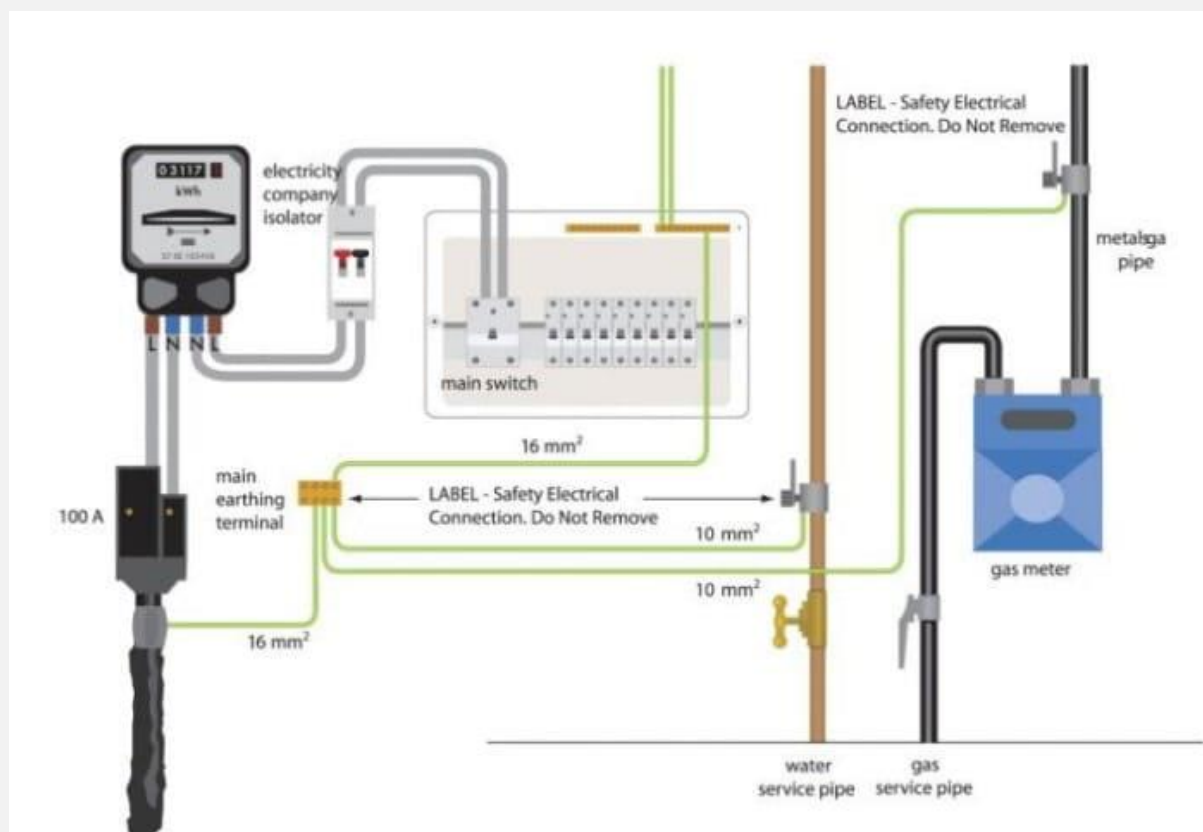
سیستم نیرو را به سه بخش دسته بندی می نمایند که مطابق با استاندارد تعیین شده IEC 60346-1 به صورت اختصار به صورت TT، TN و IT نام نهاده شده اند. این نام گذاری دارای مفاهیمی است که به صورت زیر مشخص شده است:

- اولین حرف در قسمت چپ، نشان از نوع اتصال سیستم نیرو با زمین می باشد. این حرف اگر با T نشان داده شده باشد به این معناست که نقطه خنثی در سیستم الکتریکی متصل به زمین شده است؛ اما اگر با حرف I مشخص شده باشد نشان از آن است که تمامی قسمت های سیستم به صورت ایزوله از زمین قرار گرفته و تنها نقطه نول از سیستم الکتریکی است که متصل به زمین شده است.

- دومین حرف نشان دهنده چگونگی اتصال بدنه هادی به زمین می باشد. حرف T نشان از این دارد که بدنه هادی به صورت مستقیم به زمین متصل است اما حرف N نشان می دهد که بدنه هادی را به نقطه ای دیگر متصل کرده اند و آن نقطه است که به زمین اتصال دارد.

- در صورتی که حرف اضافه ای به کار رفته باشد، نشان دهنده شرایط ارت و نول در بدنه هادی می باشد. حرف S عبارتست از این که این دو خط از هم جدا هستند؛ اما حرف C نشان می دهند که نول و ارت یک هادی مشترک دارند.

## سیستم TN چیست؟



با استفاده از سیستم TN می توان جریان خطا را به جریان اتصال کوتاه تغییر داد. هم چنین از طریق تجهیزات حفاظتی جریان اضافه را قطع نموده و هادی ها را در منطقه زیر آستانه ولتاژ به صورت ایمن نگاه داشت. در این سیستم در قسمتی از منبع تغذیه، ترانسفورماتور نول ارتینگ شده و رسانا ها به وسیله هادی محافظتی به این قسمت متصل می شوند. در سیستم TN، نقطه ای از ترانسفورماتور اتصال به زمین داشته و بدنه دستگاه های الکتریکی نیز از طریق ارتینگ ترانسفورماتور، به زمین اتصال می یابند. در

این جا به هادی که قسمت بدنه تجهیزات را به زمین متصل می نماید، حفاظت زمین می گویند و آن را با PE نمایش می دهند.

برای آن که در مقابل برق گرفتگی محافظت های لازم در سیستم نیرو انجام شود می بایست در شرایط اتصال به زمین در نقطه خنثی واقع شود. جهت یافتن چیدمان مناسب برای یک سیستم نیرو و ایجاد محافظت های لازم برای آن، نیاز است که از خواص این سیستم ها مطلع بود.

یکی از نکات مهمی که در خصوص سیستم TN می بایست در نظر داشته باشید این است که از نظر حفاظتی شرایط را به خوبی بررسی نمایید. در تمامی مراحل مانند طراحی یا محاسبه، راه اندازی و یا تغییرات در تاسیسات، نیاز است که به صورت دوره ای کنترل های لازم انجام شود و این موضوع نیاز به تجهیزات و دستگاه های تست خاصی دارد.

## انواع سیستم TN

Figure: TN-S system

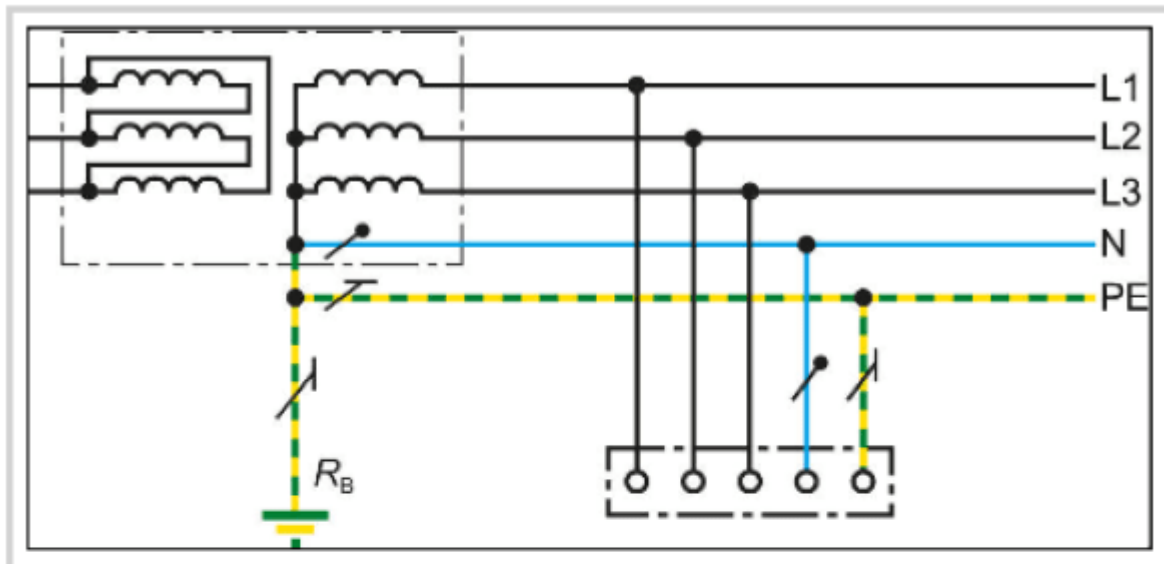
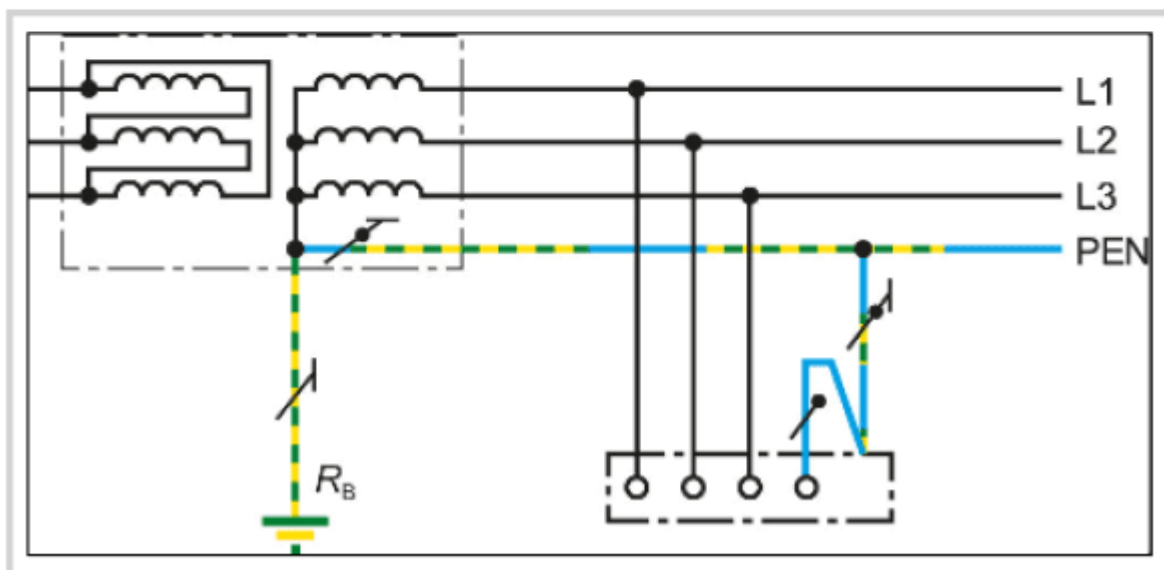


Figure: TN-C system



در سیستم TN وضعیت این گونه است که نقطه ای از آن مستقیماً اتصال به زمین دارد و تمامی بدنه هادی در سیستم الکتریکی، به وسیله هادی

محافظتی به زمین متصل می باشند. مطابق با شیوه بهره گیری از نول و PE آن را به سه بخش دسته بندی می کنند.

۱. TN-S: در این سیستم از یک هادی محافظتی به صورت جداگانه بهره گرفته می شود.

۲. TN-C: در تمامی قسمت ها، هادی به صورت مشترک و به عنوان هادی محافظتی و خنثی به کار گرفته می شود.

۳. TN-C-S: در این نوع از سیستم، قسمتی از هادی به صورت مشترک و به عنوان هادی حفاظتی، خنثی بوده و باقی مسیر در مدار در سیستم نیرو این هادی ها از هم مجزا می شوند.

## سیستم TT چیست؟

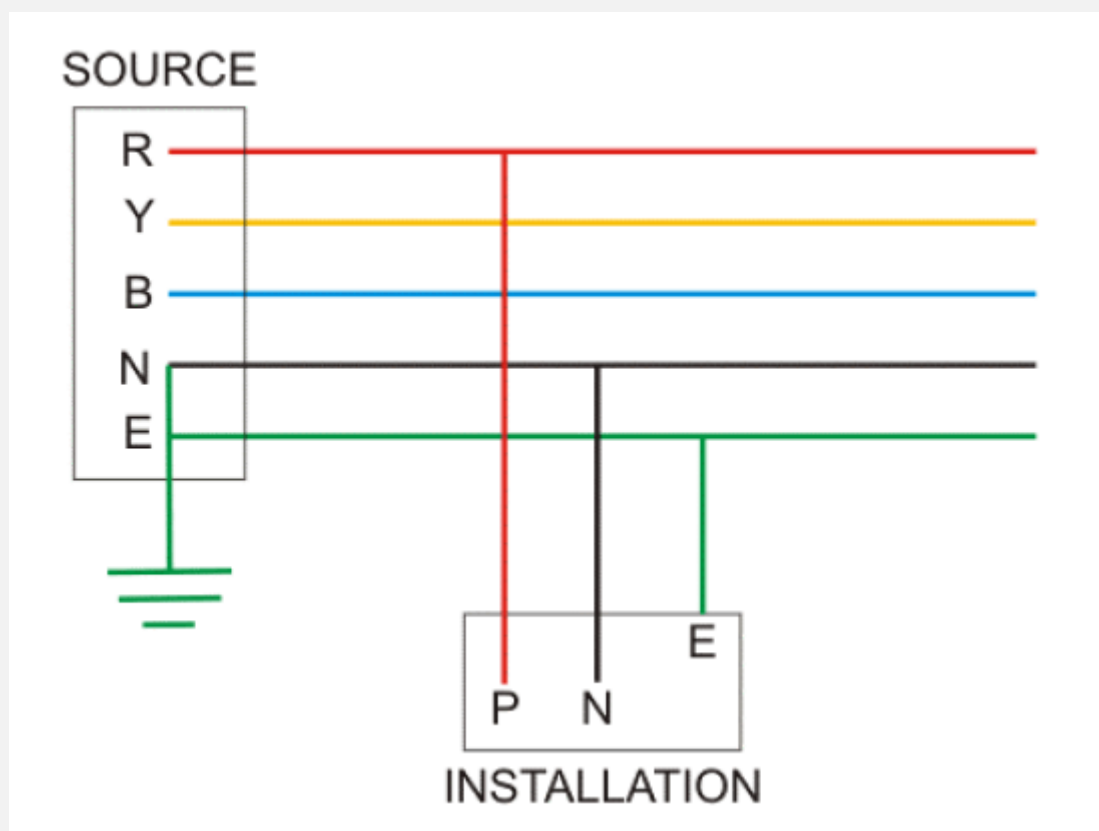
سیستم TT کاربرد محدودی دارد. شرایط خاص و یا وسایل خاص حفاظتی مانند کلید جریان های باقی مانده، امکان استفاده از این سیستم را فراهم می کند. بهره گیری از این سیستم نیاز به اخذ مجوز از مقامات می باشد.

## سیستم IT چیست؟

این نوع از سیستم نیز در مواقع لزوم در وسایل حفاظتی بسیار خاص مورد استفاده قرار می گیرد و مانند سیستم TT بهره برداری از آن محدود می باشد. در سیستم IT، نول به زمین متصل نمی شود و با استفاده از [امپدانس](#)

بزرگی اتصال به زمین آن انجام خواهد شد. از این سیستم برای اتاق های عمل در بیمارستان و یا معادن و به طور کلی در کارخانه ها و مراکز تولیدی که قطعی برق باعث آسیب های جدی در مسیر تولید آن ها می شود، استفاده می شود. در کارخانه هایی مانند کوره های شیشه و یا مواد مذاب، صنایع شیمیایی و... سیستم IT کاربرد دارد.

## ارتینگ TN



در سیستم ارتینگ TN جریان به نوع اتصال کوتاه تبدیل شده و با وجود سیستم های حفاظتی، جریان اضافه نیز قطع خواهد شد و هادی هایی که در معرض آن هستند در [ولتاژی](#) ایمن قرار می گیرند. در این سیستم، منطقه

ای از منبع انرژی، ارت خواهد شد و سپس قطعه های رسانا در مواجهه با تاسیسات از طریق هادی محافظتی به آن نقطه متصل خواهند شد. در زمانی که کارکرد نول و هادی محافظتی آمیخته شوند، سیستم TN-C ایجاد می شود که PEN نیز به آن می گویند. در صورتی که عملکرد نول و هادی حفاظتی از هم جدا باشند، سیستم TN-S به وجود می آید. حال با اشتراک هر دو نوع از سیستم فوق در تاسیسات الکتریکی، TN-C-S ایجاد شده است که به طور معمول باید بالادستی سیستم TN-C را نسبت به سیستم TN-S رعایت نمود.

## مزایای سیستم TN

- سیستمی کم هزینه می باشد.
- سیستم اتصال زمین برای سلامتی و ایمنی افراد مضر نمی باشد.
- دارای ارتینگ نول با توانایی مناسب و حساسیت کم به نسبت به

### اختلالات

- داشتن حساسیت پایین جهت کم به جریان های ناشی بالا مانند بخار

### و گرمایش

- امپدانس کم مدار

## معایب سیستم TN

- جریان خطای زیاد و ایجاد اختلال و خطر آتش سوزی
- احتیاج داشتن محاسبات با دقت بالای خط
- ایجاد خطر در زمان توسعه تاسیسات جهت پرسنل
- داشتن قوانین خاص و پیچیده نصب
- انتقال اختلال در نول
- رعد و برق می تواند اضافه ولتاژ تفاضلی را ایجاد کند