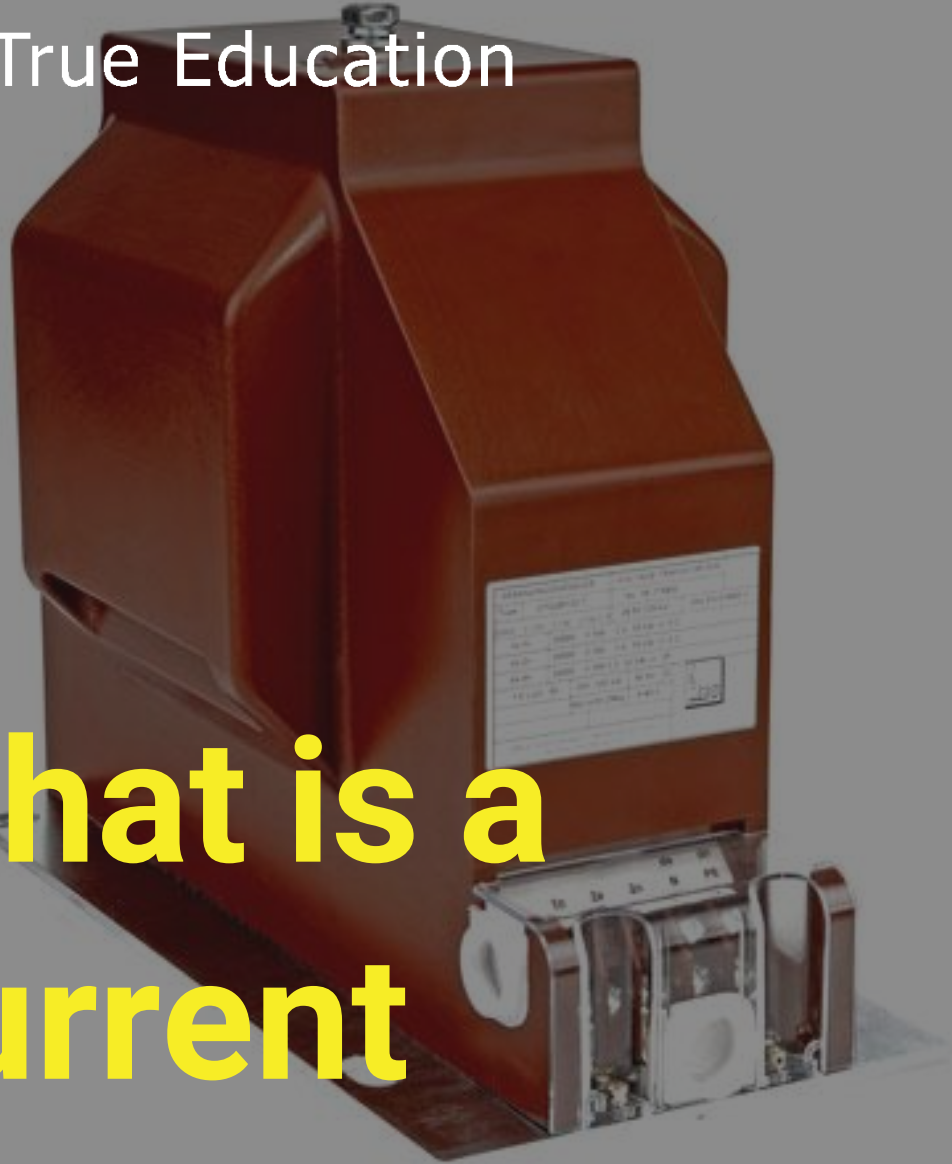




Namatek
True Education



**What is a
current
transformer?**

www.namatek.com

ترانس جریان چیست؟

فهرست مطالب

1. علت بکارگیری ترانس جریان
2. تعریف ترانس جریان (current transformer)
3. ساختار داخلی ترانسفورماتور جریان
4. انواع ترانس جریان
5. روش سیم کشی ترانس جریان

یکی از تجهیزات بسیار پرکاربرد در زمینه طراحی تابلوهای برق قطعاً ترانس جریان است که هر مهندس و تکنیسنی در این حوزه با آن رو به رو شده است. اگر شما هم علاقه مند به آشنایی با این تجهیز و طرز عملکرد و کاربرد آن هستید این مقاله برای شماست.

در این متن سعی داریم با زبانی ساده به بررسی عملکرد، کاربرد و انواع مختلف ترانسفورماتور جریان بپردازیم.

#1 علت بکارگیری ترانس جریان

در خطوط تولید، انتقال، توزیع و مصرف برق، جریان‌ها بسیار متفاوت هستند. این جریان‌ها از چند آمپر تا ده‌ها هزار آمپر می‌توانند متغیر باشند.

به منظور تسهیل اندازه‌گیری، حفاظت و کنترل، باید به یک جریان نسبتاً یکنواخت تبدیل شوند. علاوه بر این، ولتاژ روی خط به طور کلی نسبتاً زیاد است که می‌تواند برای اندازه‌گیری مستقیم بسیار خطرناک باشد.

اینجاست که ترانس جریان وارد عمل می‌شود. ترانسفورماتور جریان نقش تبدیل جریان و جداسازی الکتریکی را بازی می‌کند.

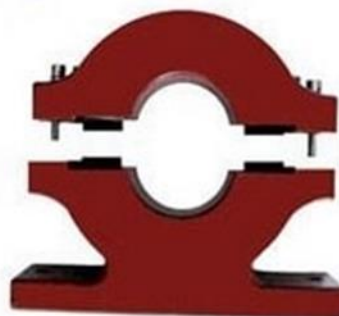
current transformer (CT)



MSQ-60



CA62/40



LMZC-0.5



RCT-35CT



SR, PR



LMZ1-0.5

در این مقاله که بدون شک برای دانشجویان و علاقه مندان صنعت برق بسیار مهم و کارآمد است، می خواهیم اطلاعات خوب و کاملی از ترانس جریان را در اختیار شما عزیزان قرار دهیم.

پس در ادامه با ما همراه شوید.

#2 تعریف ترانس جریان (current transformer)

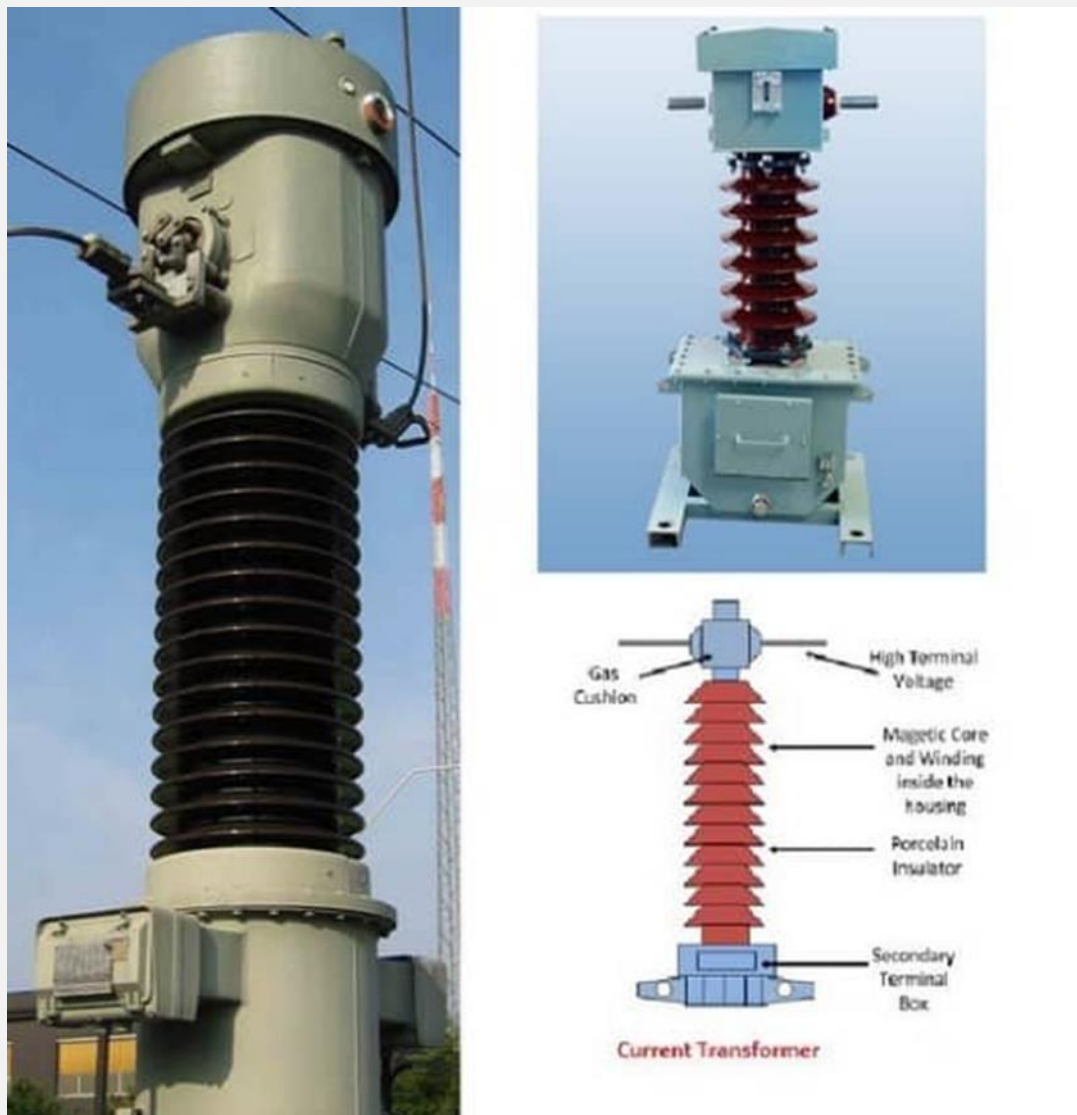
ترانسفورماتور جریان که اصطلاحاً CT خوانده می شود وسیله ای است که برای تبدیل جریان از مقدار زیاد به مقدار کم در یک جریان متناسب استفاده می شود.

ترانسفورماتور جریان ابزاری است که بر اساس اصل القای الکترومغناطیسی جریان زیادی را در سمت اصلی به یک جریان کوچک در سمت ثانویه تبدیل می کند. این جریان ولتاژ بالا را به جریان ولتاژ پایین تبدیل می کند و باعث جاری شدن شدید جریان از طریق خطوط انتقال می شود که توسط آمپر متر کنترل می شوند.

از این نوع ترانسفورماتور به طور گسترده ای در نظارت و اندازه گیری عملکرد شبکه برق استفاده می شود. ترانسفورماتورهای جریان می توانند برای عملکرد عادی، میزان جریان را از هزاران آمپر به یک خروجی استاندارد با نسبت معلوم به 5 آمپر یا 1 آمپر کاهش دهند. بنابراین، ذرات ابزارهای کوچک و دقیق و کنترلی می توان از CT استفاده کرد، زیرا آن ها عایق بندی شده و به دور از هرگونه خط برق فشار قوی هستند.

بیشتر ترانس های جریان مورد استفاده امروزه ترانسفورماتورهای مغناطیسی ساده هسته آهن هستند. آن ها دستگاه های ورودی-خروجی

هستند که با انعطاف پذیری مدار مغناطیسی کار می کنند و به همین ترتیب مستعد اشباع هستند.

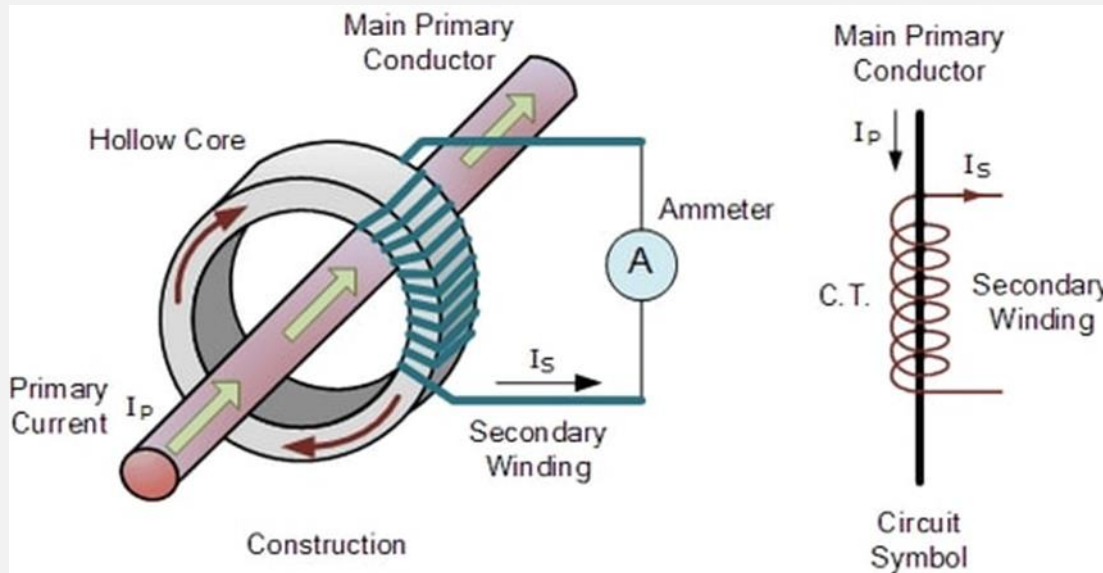


#3 ساختار داخلی ترانسفورماتور جریان

هر ترانس جریان دارای سه ترکیب اساسی زیر است:

- سیم پیچ اولیه

- هسته آهنی
- سیم پیچ ثانویه



از نظر ویژگی های ساختاری سیم پیچ اولیه مقدار سیم پیچیده شده کمی دارد و سیم پیچ ثانویه مقدار سیم پیچیده شده زیادی دارد. سیم پیچ اولیه ضخیم تر و سیم پیچ ثانویه نازک است. سیم پیچ اولیه به صورت سری در مدار اولیه متصل می شود و سیم پیچ ثانویه به صورت سری با دستگاه و سیم پیچ جریان رله وصل می شود تا یک حلقه بسته ایجاد شود.

به دلیل امپدانس کوچک این سیم پیچ های جریان، مدار ثانویه ترانس جریان هنگام کار نزدیک به حالت اتصال کوتاه است. قسمت اصلی ترانس جریان از فولاد سیلیکونی با لمینیت ساخته شده است که برای تشکیل هسته برای دست یابی به دقت بالا استفاده می شود.

#4 انواع ترانس جریان



با توجه به کاربردهای مختلف، ترانسفورماتورهای جریان را می توان تقریباً به دو دسته زیر تقسیم کرد:

#4-1 ترانسفورماتور جریان برای اندازه گیری (یا سیم

پیچ اندازه گیری ترانسفورماتور جریان)

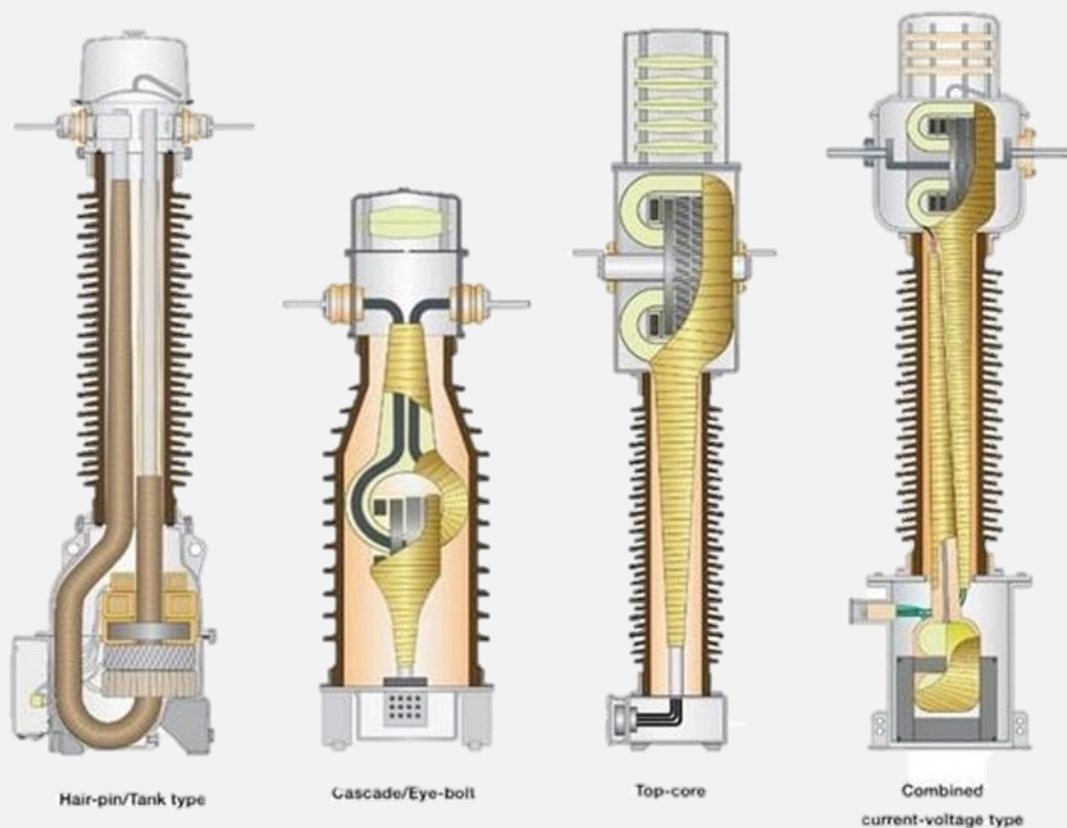
اطلاعات فعلی شبکه برق را به دستگاه های اندازه گیری و اندازه گیری در محدوده جریان عملکرد طبیعی ارائه می دهد. ترانسفورماتور جریان نقش تبدیل جریان و جداسازی الکتریکی را بازی می کند.

#4-2 ترانس جریان برای حفاظت (یا سیم پیچ محافظ

ترانس جریان)

اطلاعات جریان خطای شبکه را برای حفاظت از رله و سایر دستگاه ها در شرایط خطای شبکه فراهم می کند. ترانس جریان محافظ راهی برای محافظت از ایمنی سیستم منبع تغذیه می باشد.

ترانسفورماتورهای محافظتی فقط زمانی شروع به کار می کنند که جریان چندین ده برابر جریان عادی بزرگتر باشد. هم چنین از نظر قرار گیری هسته نیز ترانس های جریان دارای اشکال متفاوتی هستند که در شکل زیر نمونه ای از آن را مشاهده می کنید.

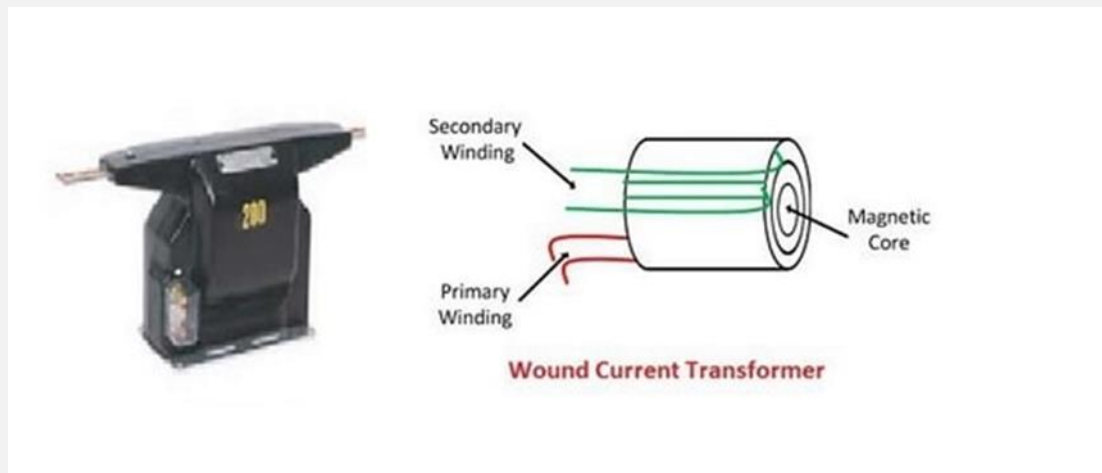


ترانسفورماتورهای جریان به طور عمده در چهار نوع طبقه بندی می شوند:

#3-4 ترانسفورماتورهای جریان Wound

این ترانس که به ترانس اولیه سیم پیچی شده نیز معروف است، دارای سیم پیچ اولیه است که در داخل ترانسفورماتور ساخته شده است. سیم پیچ اولیه یک دور و به صورت سری با هادی اندازه گیری جریان متصل می شود.

ترانسفورماتورهای زخم عمدتاً برای اندازه گیری جریان از 1 آمپر تا 100 آمپر استفاده می شوند.



#4-4 ترانسفورماتورهای جریان توریدی (Toroidal)

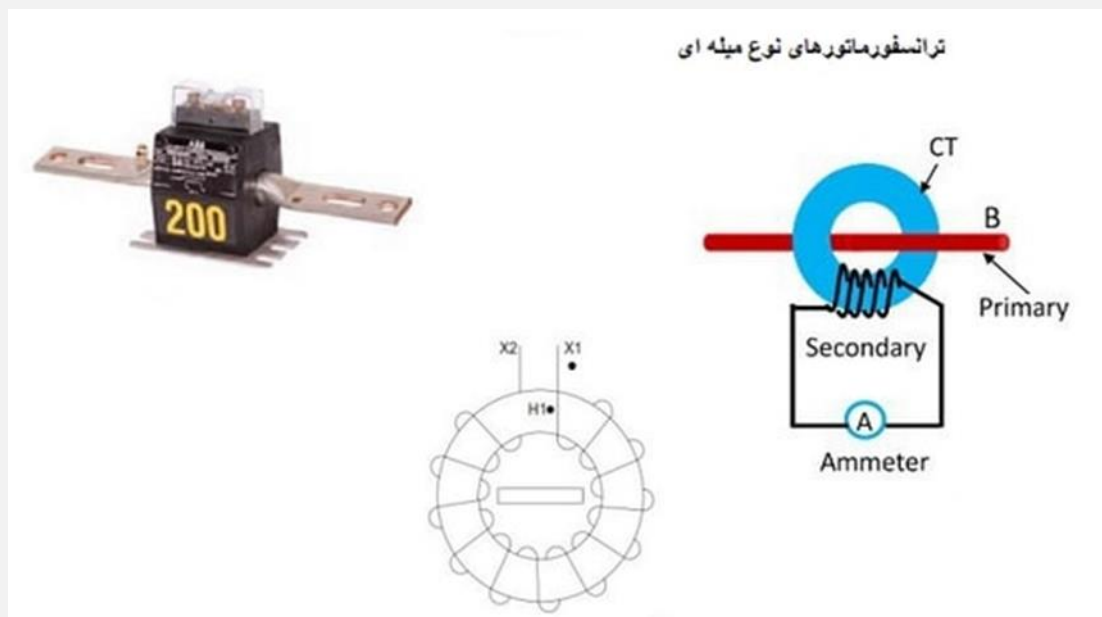
این ترانسفورماتور سیم پیچ اولیه ندارد. خطی که از طریق آن جریان در شبکه جریان می یابد از طریق یک سوراخ یا یک پنجره به ترانسفورماتور متصل می شود.

مزیت اصلی این ترانسفورماتور این است که ترانسفورماتور دارای یک شکل متقارن است که به دلیل آن جریان نشت کمی دارد، بنابراین تداخل الکترومغناطیسی کمتری دارد.



#4-5 ترانسفورماتورهای نوع میله ای

ترانس های نوع میله ای فقط سیم پیچ ثانویه دارند. رسانایی که ترانسفورماتور بر روی آن سوار شده است به عنوان سیم پیچ اولیه ترانس جریان عمل خواهد کرد.



#4-6 ترانسفورماتور جریان دستی (Clamp Meter)

راحت ترین ترانسفورماتورهای جریان از نوع "کلیپس" هستند که به صورت تجاری "پروب های جریان" به فروش می رسند. این نوع ترانس جریان، ترکیبی از یک ترانسفورماتور جریان و یک آمپر متر است.

هسته آهنی ترانسفورماتور جریان را می توان هنگام سفت شدن آچار باز کرد. سیمی که جریان اندازه گیری شده از آن عبور می کند می تواند بدون قطع شدن از دهانه هسته آهن عبور کند و هنگام آزاد شدن آچار هسته آهن بسته می شود.

در مقایسه با آمپر مترها و مولتی مترها، مزیت متر گیره این است که هنگام اندازه گیری جریان نیازی به قطع مدار نیست.



#5 روش سیم کشی ترانس جریان

سیم کشی ترانسفورماتور جریان باید از اصل سری پیروی کند. یعنی سیم پیچ اولیه باید به صورت سری با مدار مورد آزمایش وصل شود و سیم پیچ ثانویه نیز باید به همه بارهای دستگاه متصل شود. هم چنین به منظور جلوگیری از خطای ناشی از جرقه زدن بوش ترانس جریان از نوع ستون، ترانسفورماتور جریان معمولاً در خط خروجی یا ترانسفورماتور قطع کننده مدار چیده می شود.

فرم سیم کشی ترانس جریان به فرم اتصال بین ترانس جریان و ابزار اندازه گیری یا رله محافظ بستگی دارد. روش سیم کشی ترانس جریان با توجه به نیاز عملیاتی باری که به آن متصل است تعیین می شود.

سه روش زیر متداول ترین روش های سیم کشی ترانس جریان می باشند:

- تک فاز: هنگامی که سیم کشی تک فاز در ترازوی بار سه فاز است، می توان از جریان تک فاز برای بازتاب مقدار جریان سه فاز استفاده کرد که عمدتاً برای اندازه گیری مدارها استفاده می شود.
- ستاره: این روش سیم کشی در سیستم های اتصال جریان بزرگ برای محافظت از اتصال کوتاه سه فاز و اتصال کوتاه دو فاز مدار استفاده می شود.
- ستاره سه فاز: از سه ترانسفورماتور جریان یکسان تشکیل شده است. از آنجا که هر فاز دارای جریان است، هنگامی که بار سه فاز نامتعادل باشد، جریان در خط مشترک جریان خواهد داشت. در این زمان، خط مشترک را نمی توان قطع کرد، در غیر این صورت خطاهای اندازه گیری رخ می دهد.