بسمه تعالی

آشنایی با تجهیزات لوازم اندازه گیری

CT و PT

محمد ابراهیمی دستگردی

همراه: ۰۹۱۳۰۵۴۷۶۵۲

MOHAMMADEBRAHIMY5@GMAIL.COM

فهرست مطالب:

* نقش ترانس جریان در مدارات اندازه گیری

* وظیفه ترانس جریان

*اجزای تشکیل دهنده ترانس جریان

*نسبت تبدیل انواع CTها ی فشار ضعیف و متوسط

* انواع ترانسفور ماتور جریان از نظر ساختار

*مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار متوسط و مقادیر مشخص شده روی CTها در فشار ضعیف و متوسط

*محاسبه ی مصرف سیم های رابط مسی دولا در جهت بررسی توان نامی خروجی CT

* نحوه سیم بندی در ترانسفور ماتور های جریان فشار ضعیف

*تست پلاریته (Polarity Test)

* نحوه سیم بندی در ترانسفور ماتور های جریان فشار ضعیف و متوسط

* انتخاب CT مناسب برای متقاضیان ولتاژ ثانویه و اولیه

* انواع تست CTدر لوازم اندازه گیری

* اشباع در C.T

فهرست مطالب

*ترانس ولتاژ :PT

*انواع ترانسفورماتور ولتاژ :PT

*نحوه ی نصب ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز

* نحوه ی نصب ترانسفور ماتور های ولتاژ تک پل یا فاز به زمین (OPEN DELTA) .

* ترانسفور ماتور اندازه گیری MOF

«CT»

نقش ترانسفورماتور جریان در مدارات اندازه گیری:

در بعضی از مدارات به دلیل اینکه نمی توان کابل به صورت مستقیم در کنتور و یا تجهیزات اندازه گیری مثل آمپر متر وارد شود از ترانسفورماتور جریان یا CT استفاده می شود. در مشترکین دیماندی بیشتر از 30KWبه دلیل بالا بودن آمپر مصرفی نمی توان کنتوری ساخت که این آمپر را تحمل کند لذا ابتدا توسط ترانس جریان آمپر را به نسبت مشخص کاهش داده وخروجی آنرا به کنتوراعمال واندازه گیری می کنیم .

وظیفه ترانس جریان :

۱-ایزوله کردن مدار

۲-کاهش جریان به نسبت مورد نیاز

اجزای تشکیل دهنده ترانس جریان:

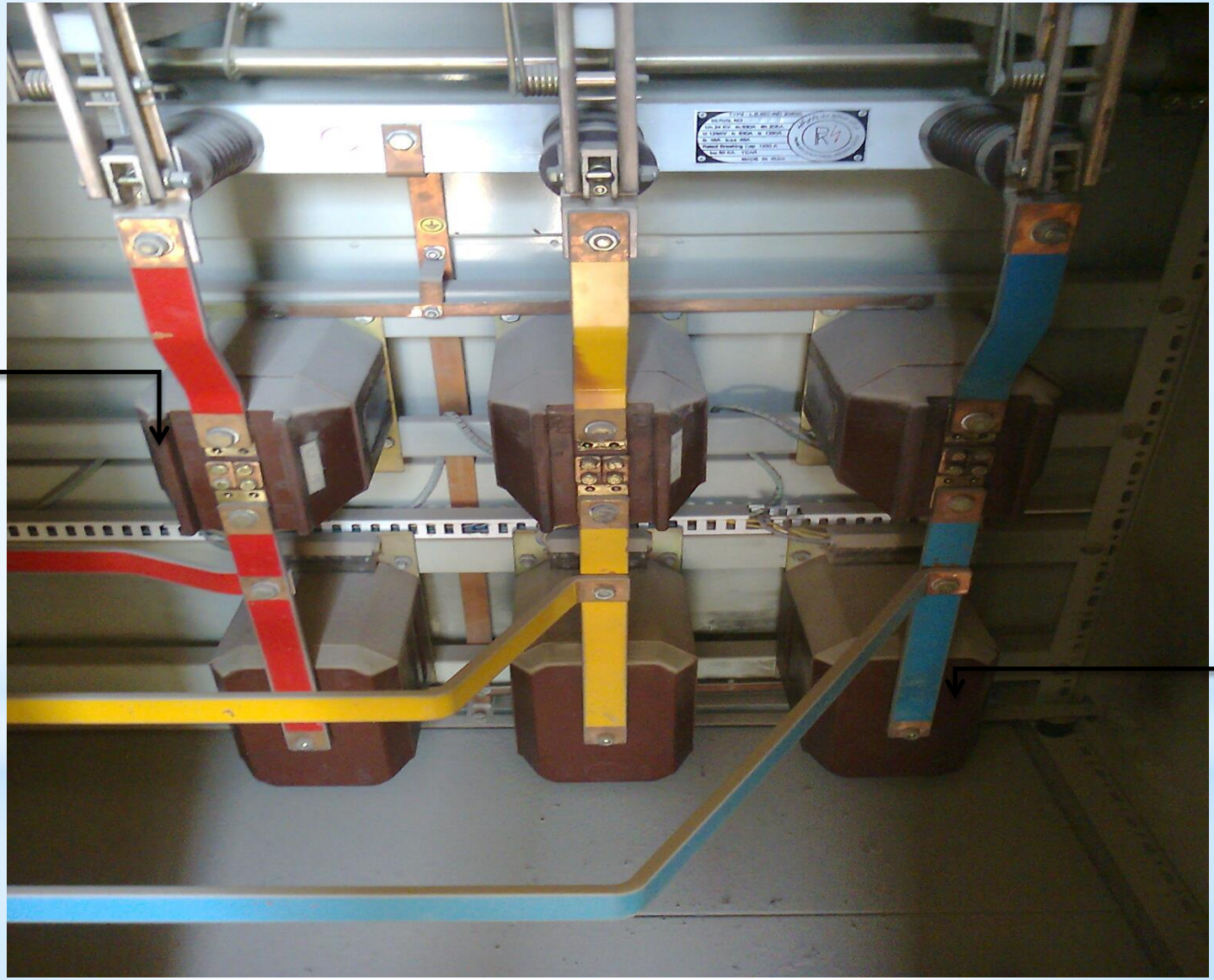
۱- سیم پیچ اولیه

۲- سیم پیچ ثانویه ۳-هسته

CTوPT

CT

PT



. نسبت تبدیل انواع CTها ی فشار ضعیف و متوسط:

نسبت تبدیل CTهای فشار ضعیف از۵/۵۰ ،۵/۷۵، ۵/۱۰۰، ۵/۱۵۰، ۵/۲۰۰ ،۵/۲۵۰، ۵/۳۰۰ ،۵/۴۰۰ ، ۵/۵۰۰

، ۵/۶۰۰ و... می باشدکه باتوجه به حداکثر آمپر مصرفی مشترک باید تعیین گردد که CT با چه رنجی نصب

شود . در CTهای ولتاژ اولیه (بیست کیلوولت)نسبت تبدیل از۵/۵ شروع و 10/5، 15/5 ،۵/۲۰ ،۵/۲۵

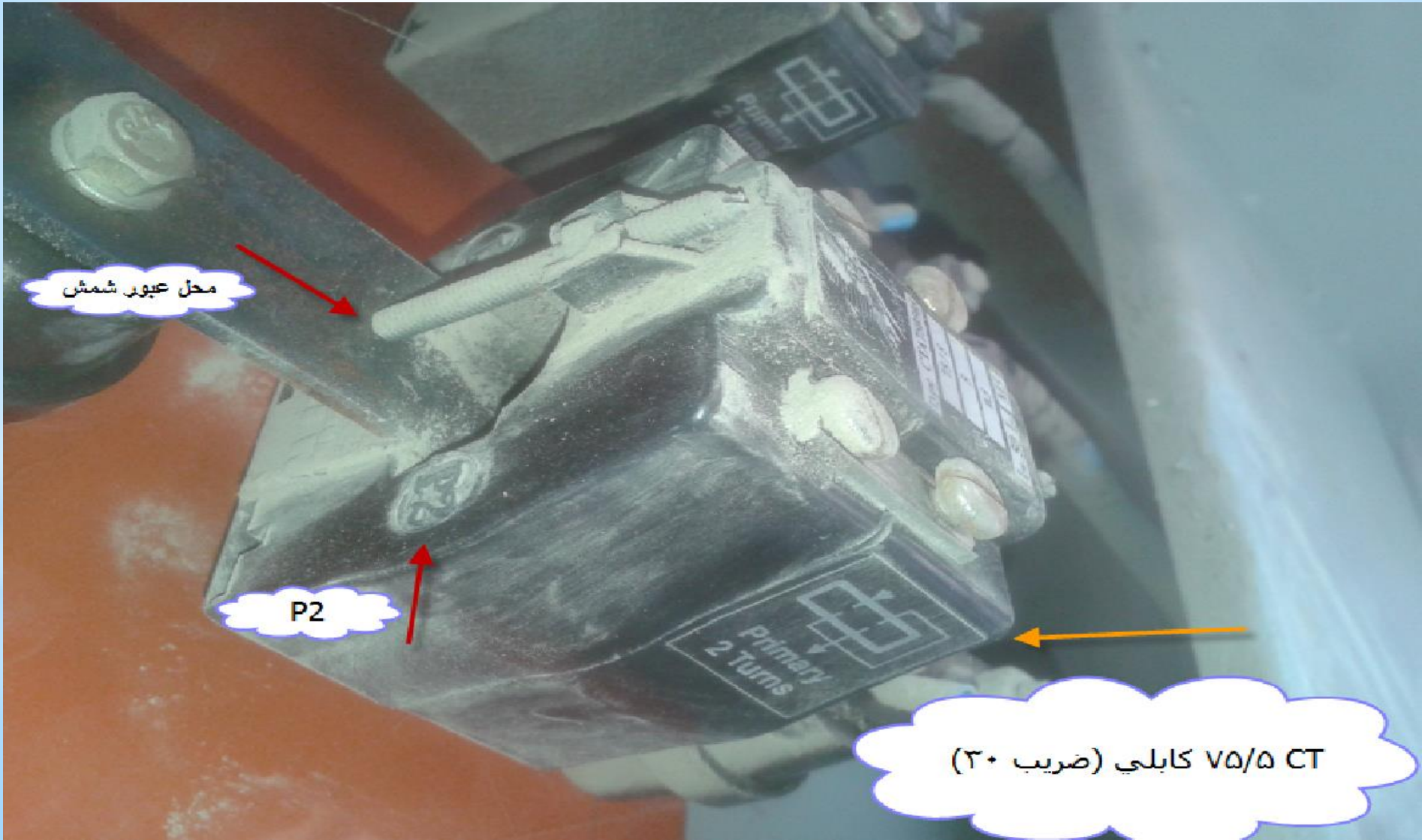
،۵/۳۰ ،۵/۴۰ ،۵/۵۰ ،۵/۷۵ ،۵/۱۰۰ ،و... که علاوه برتبدیل جریان وظیفه ایزوله کردن شبکه 20KV ازکنتور را

نیز به عهده دارد.

تذکر:لازم است در شرکت های توزیع از CTهای فشار ضعیف با نسبت تبدیل ۵/۵۰ و ۵/۷۵ استفاده نشود

نمونه ای از یک CT 75/5

نمونه ای از یک CT 75/5



نمونه ای از یک CT 75/5

انواع ترانسفور ماتور جریان از نظر ساختار:

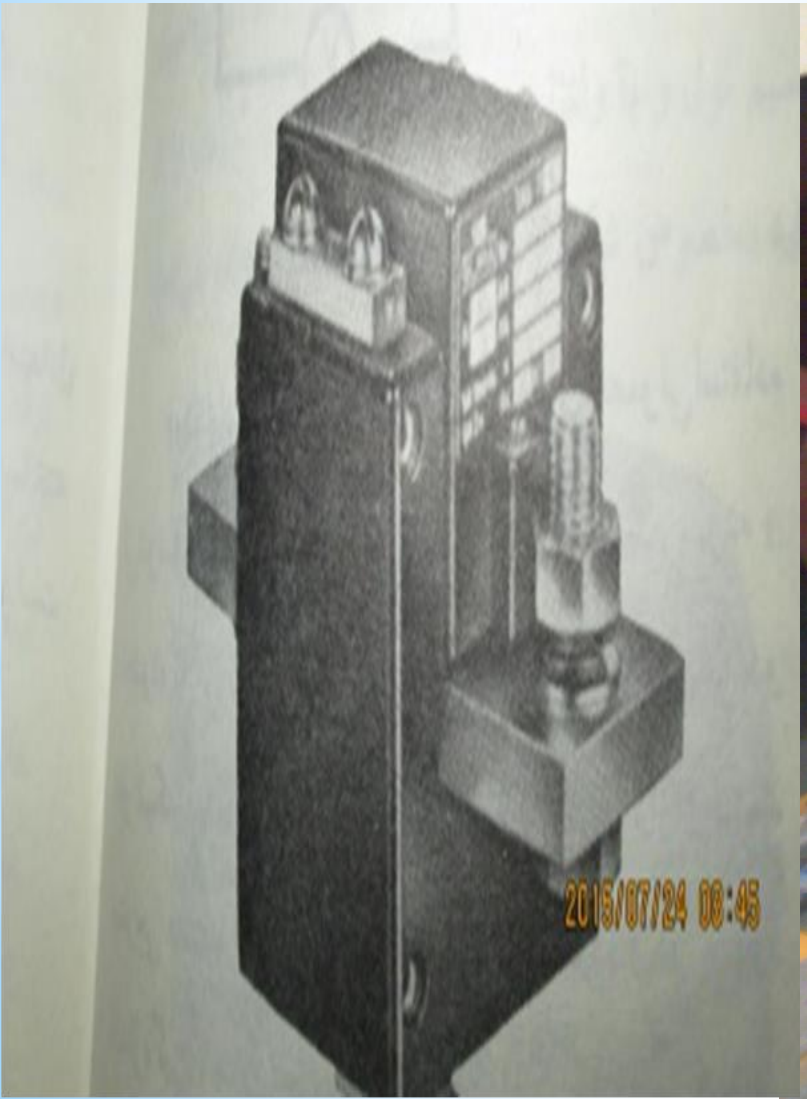
۱-ترانسفور ماتور جریان پنجره ای:(window Type)

در این نوع ترانسفور ماتور مدار اولیه همان هادی عبوری از داخل پنجره ترانسفور ماتور می باشد.(شمش ، کابل، داکت و...)

۲-ترانسفورماتورهای سیم پیچی شده مدار اولیه (Block Type)

در این نوع ترانسفورماتور مدار اولیه سیم پیچی شده است.

ترانسفور ماتور جریان پنجره ای:(window Type)



۲-ترانسفورماتورهای سیم پیچی شده مدار اولیه (Block Type

پلاک مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار متوسط

نمونه مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار متوسط

(ولتاژ ضربه،ولتاژعایقی،حداکثر ولتاژ)	(24/50/125KV)
(جریان ثانویه/جریان اولیه)	۶۰۰/۵/۵/1
(ضریب امنیت/کلاس دقت)	.5FS5/5P10/5P20
(توان خروجی)	10/15/10VA
(جریان حرارتی کوتاه مدت)	Ith=30KA/1Sec
(حداکثر جریان قابل تحمل)	Idyn=2.5.Ith

مقادیر مشخص شده روی CTها:

۱- SNشماره سریال

۲- سطح عایق بندی نامی CT:این مقدار بالاترین مقدارولتاژ به کار برده شده در اولیه CT می باشد که به CTفشار ضعیف یا متوسط معرفی می شود.مثال:زمانی که روی یک CT،عدد 3KVنوشته شده یعنی CTفشار ضعیف در ولتاژ 400Vمی بایست تا 3KVرا برای یک دقیقه در فرکانس 50Hzتحمل کند و ولتاژ ضربه ای چندین برابر 3KVرا تحمل کند.به عنوان مثال در نمونه مشخصات CTفشار متوسط صفحه قبل برای ولتاژ نامی CT،24KVمی بایست 50KVرا برای یک دقیقه در فرکانس 50Hzو ولتاژ ضربه ای125KVرا تحمل کند.

۳-نسبت تبدیل نامی:این مقدار نسبت جریان اولیه به ثانویه می باشد که جریان نامی ثانویه معمولا ۵ آمپر یا ۱ آمپر می باشد. مثلا ۱۵۰/۵

۳- توان خروجی نامی ترانسفورماتور جریانVA: مقدار توانی که ترانسفورماتور جریان می بایست جهت تعیین نمونه جریان برای تجهیزات ابزار دقیق(اندازه گیری وحفاظتی) تامین نماید. معمولا این مقدار از مجموع توان مصرفی تجهیزات ابزار دقیق(اندازه گیری و حفاظتی)و تلفات اتصالات (کابل و...) محاسبه می گردد. اگر CTدر توانی کمتر از توان نامی خود بار گذاری شود سطح دقت واقعی آن بالا تر از سطح دقت نامی می شود و بر عکس اگر یک CTدچار اضافه بار شده باشد دقت آن کاهش می یابد.

۴- کلاس دقت CT:مشخصه ای برای ترانس جریان است که در شرایط کار تعیین شده برای ترانس جریان باید در حدود تعیین شده خطا قرار گیرد.

Fs5 ۰/۵ کلاس دقت ۰/۵و ضریب ایمنی ۵

ضریب امنیت (ضریب ایمنی)CT:

نسبت حد جریان اولیه(بیشترین جریان) به جریان نامی CT

کلاس P: مثال 5P10به معنی ۵ درصد خطا در ۱۰ برابر جریان نامی (عدد ۱۰ ضریب حد دقت، عدد ۵ خطای مرکب نام دارد)

۵-جریان حرارتیIth (thermal):

عبارت است از مقدار جریانی که به اولیه ترانس جریان، به مدت یک ثانیه اعمال می شود و از نقطه نظر حرارتی مشکلی برای آن بوجود نمی آید.

۶-جریان دینامیکی:

حداکثر جریانیست که از اولیه CT می گذرد و از نقطه نظر نیروی مکانیکی اعمال شده، CT با مشکل مواجه نخواهد شد.میزان این جریان معمولاً ۲.۵ برابر Ith می باشد.

محاسبه ی مصرف سیم های رابط مسی دولا

با توجه به این که توان خروجی نامی ترانسفورماتور های جریان متفاوت می باشدومعمولا این مقدار از مجموع توان مصرفی تجهیزات ابزار دقیق(اندازه گیری و حفاظتی)و تلفات اتصالات (کابل و...) محاسبه می گرددبنابراین محاسبه ی مصرف سیم های رابط بین کنتور و CTها از اهمیت بالایی برخوردار است. اگر CTدر توانی کمتر از توان نامی خود بار گذاری شود سطح دقت واقعی آن بالا تر از سطح دقت نامی می شود و بر عکس اگر یک CTدچار اضافه بار شده باشد دقت آن کاهش می یابد.

مصرف سیم های رابط مسی از رابطهٔ زیر محاسبه می شود:

$$P = \frac{I^2 \times 2l}{q_{cu} \times 56}(VA)$$

I : جریان نامی ثانویه

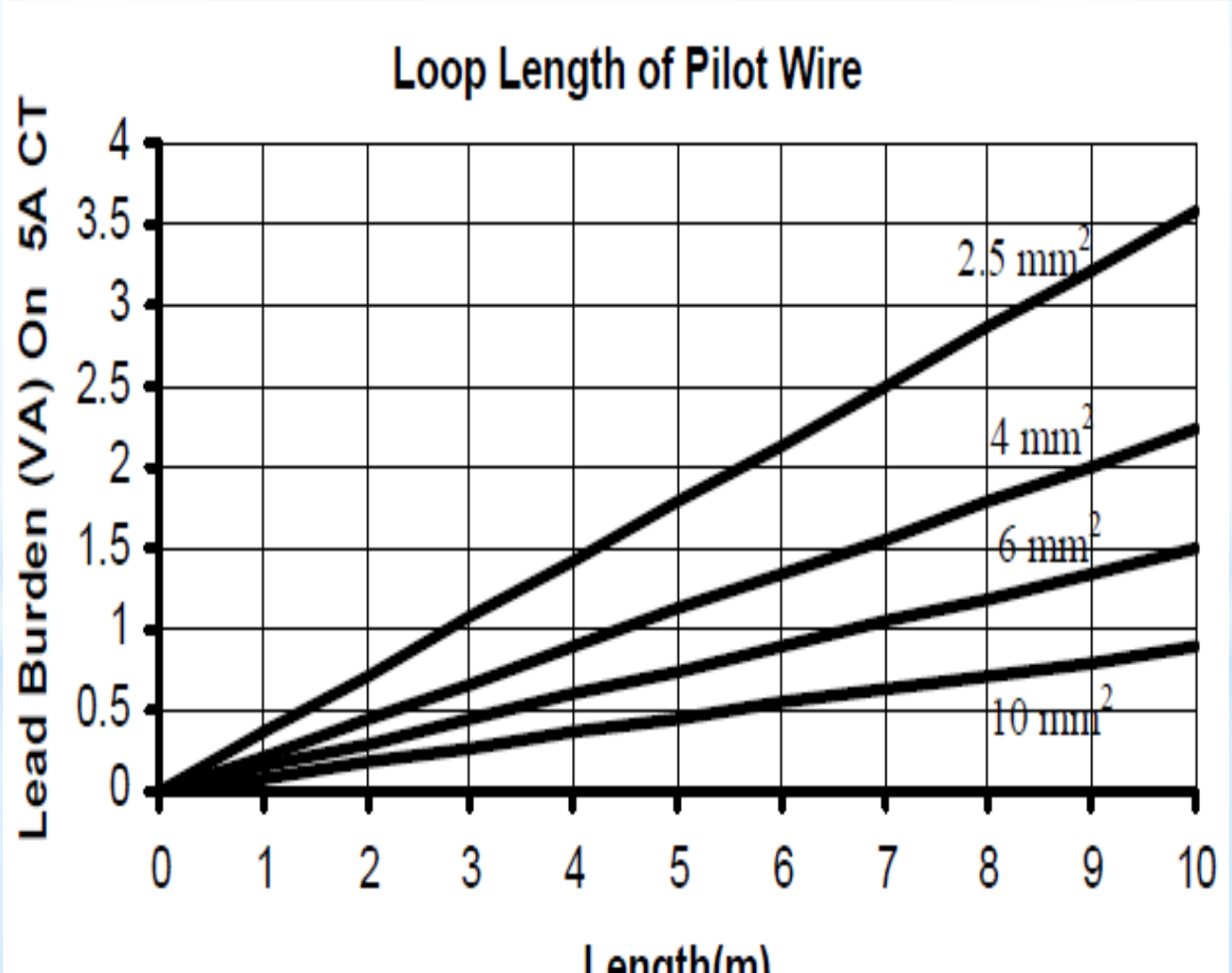
l : فاصله به متر

q_{cu}: مقطع سیم به میلیمتر مربع

جدول مصرف سیم دولا برای جریان ۵ آمپر

	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
2.5 mm^2	0.36	0.71	1.07	1.43	1.78	2.14	2.50	2.86	3.21	3.57
4.0 mm^2	0.22	0.45	0.67	0.89	1.12	1.34	1.56	1.79	2.01	2.24
6.0 mm^2	0.15	0.30	0.45	0.60	0.74	0.89	1.04	1.19	1.34	1.49
10.0 mm^2	0.09	0.18	0.27	0.36	0.44	0.54	0.63	0.71	0.80	0.89

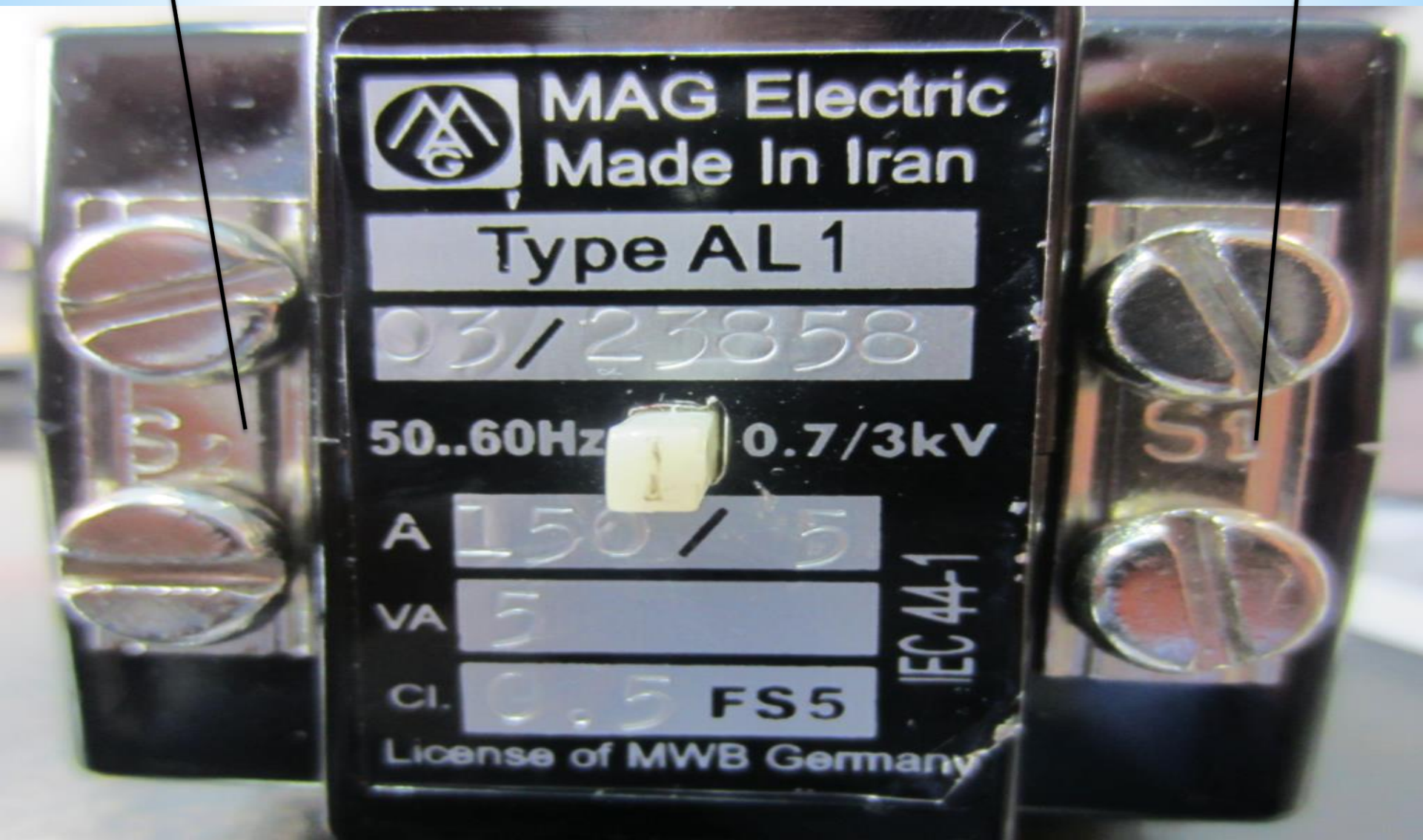
نمودار توان خروجی نامی ترانسفورماتور جریان متناسب با سطح مقطع و طول



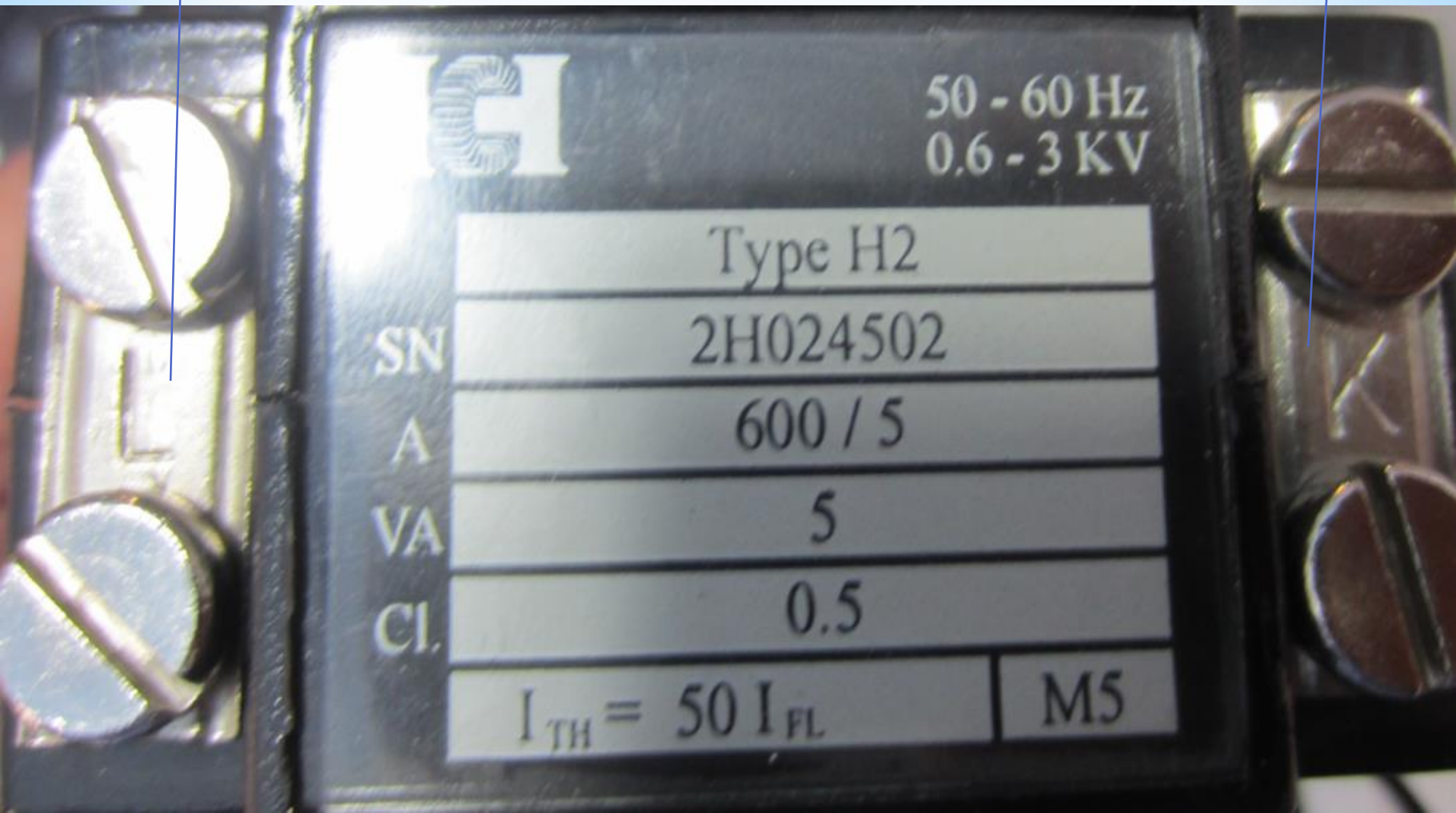
مشخصات ترانس جريان براي ولتاژ400 ولت

(A)جريان اوليه	(A)جريان ثانويه	كلاس دقت	توان (VA)	فركانس(HZ)
طبق قدرت درخواستی و جداول موجود	۵	0/5	۵	۵۰

پلاک مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار ضعیف



نمونه مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار ضعیف



نمونه مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار ضعیف

نمونه مشخصات یک ترانسفورماتور جریان فشار ضعیف

ترانسفورماتور جریان فشار ضعیف

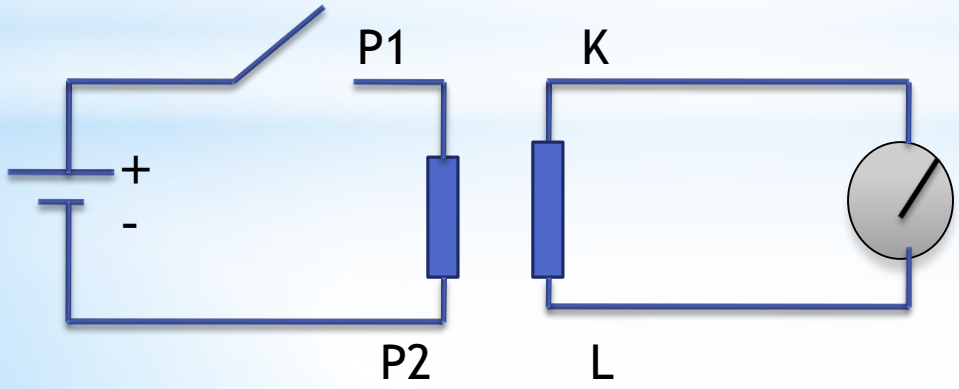
مشخصات ترانس جريان براي ولتاژ 20 كيلولت

(A)جريان اوليه	(A)جريان ثانويه	كلاس دقت	توان (VA)	(HZ)فركانس
طبق قدرت درخواستی و جداول موجود	۵	0/5	۱۰	۵۰

تست پلاریته (Polarity Test)

طبق قرارداد می دانیم اگر جریان از سر نقطه دار اولیه یک ترانس وارد شود از سر نقطه دار ثانویه آن خارج می گردد. یعنی اگر جریان از سر اولیه وارد شود از سر ثانویه خارج می شود. برای انجام این کار یک ولتاژ (DC، 9 V)به صورت لحظه ای به اولیه اعمال کرده و با توجه به جهت حرکت عقربه گالوانومتر (یا مولتیمتر آنالوگ دارای نقطه صفر مرکزی central Zero scale)، پلاریته CT تعیین می گردد. برای داشتن پلاریته صحیح در لحظه بستن کلید انحراف عقربه به سمت راست و در لحظه باز کردن آن به سمت چپ خواهد بود.

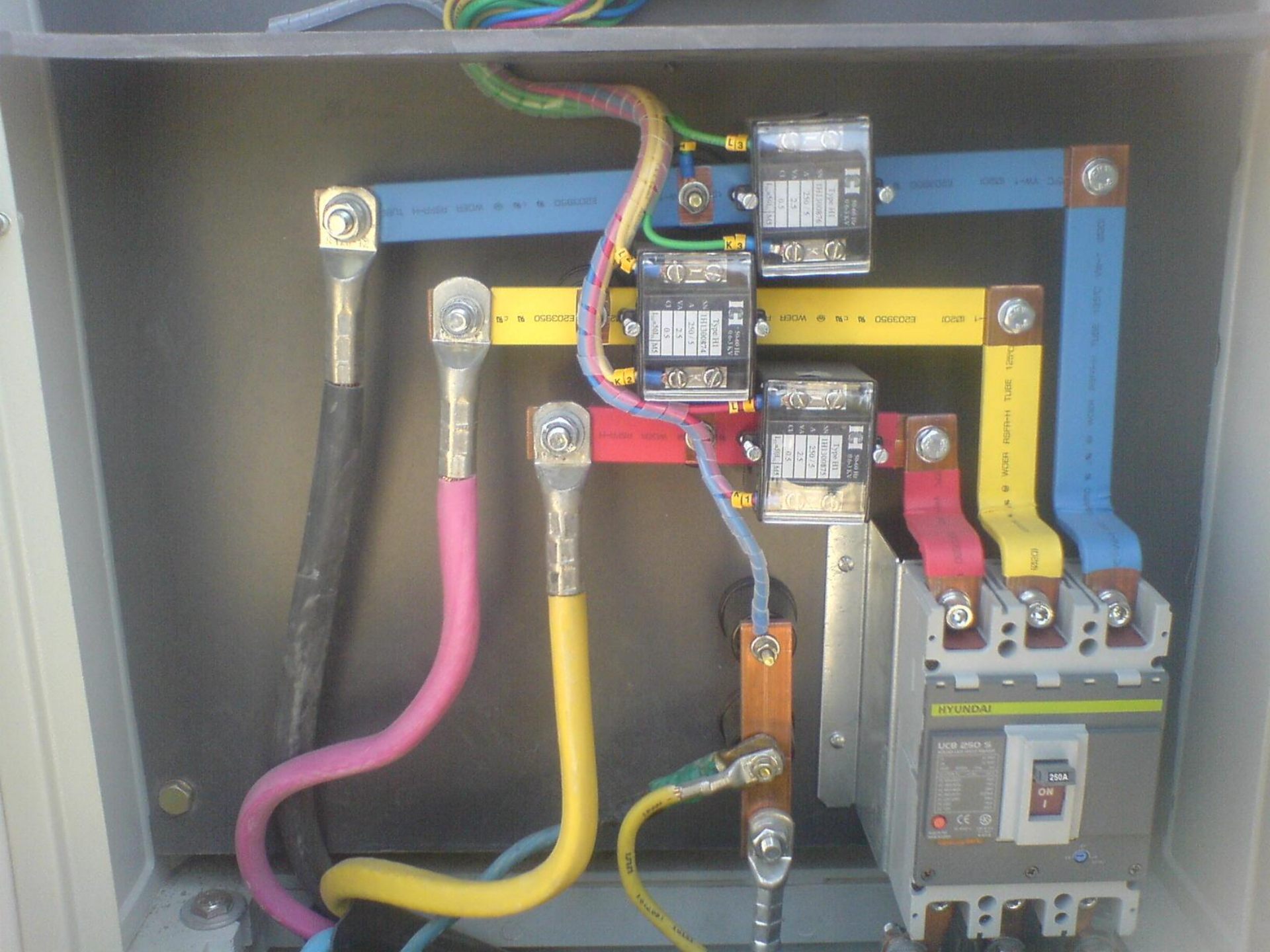
نکته: لازم است که ترمینالهای یک CT با پلاریته صحیح بسته شوند. زیرا در صورت وصل CT با پلاریته اشتباه در CTهای اندازه گیر باعث به وجود آمدن خطا در لوازم اندازه گیری می گردد.



نحوه سیم بندی در ترانسفور ماتور های جریان فشار ضعیف:

همان گونه که قبلا نیزبیان شد ترانس جریان فشارضعیف بر روی کابل یا شمش قرارمی گیرد به نحوی که خودکابل یا شمش درحکم سیم پیچ اولیه ترانس است، محل ورود شمش یا کابل معمولاًبا P1 یا K وخروج آن با P 2 یا L مشخص می شود وثانویه آن دارای دوسرخروجی است که با S1و S2یا Kو Lنام گذاري می شود درصورتیکه موقع بستن CT ترتیب ورود وخروج جریان در اولیه رعایت شود. یعنی جریان از Kیا p ۱وارد و از Lیا P2خارج شود درثانویه نیز جریان از Kبه Iیا S1به S2خواهد بود و Kبه ترمینال ورودی جریان درکنتور و L به ترمینال خروجی جریان متصل می گردد. اگر ورودی CT عکس بسته شود ترتیب خروجی هم عکس می شودکه باید درسیم بندی کنتور رعایت گردد ولی از نظر کارکرد کلی CTاشکالی وجود ندارد

MCCB
Susol
LS

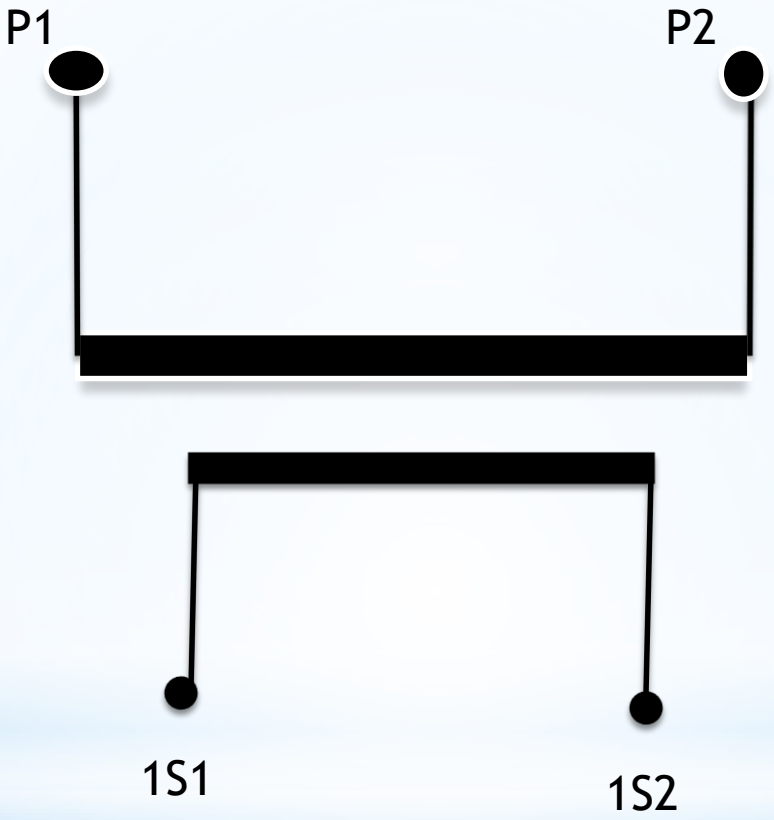

HYUNDAI
UCB 250 S
250A
ON

نحوه سیم بندی در ترانسفور ماتور های جریان فشار متوسط ساده (فاقد تغیر تپ):

ترانس جریان فشارمتوسط به شمش متصل می گردد واز شمش جریان وارد سیم پیچ اولیه شده واز سر دیگر سیم پیچ خارج می شود، محل ورود شمش معمولاًبا P1 یا K وخروج آن با P 2 یا Lمشخص می شود وثانویه آن دارای دوسرخروجی و یا سه سر خروجی ویا چهار سر خروجی است که با S1و S2 و...یا Kو Lنام گذاري می شود درصورتیکه موقع بستن CT ترتیب ورود وخروج جریان در اولیه رعایت شود. یعنی جریان از Kیا p ۱وارد و از Lیا P2خارج شود درثانویه نیز جریان از Kبه ایا S1به S2خواهد بود و Kبه ترمینال ورودی جریان درکنتور و L به ترمینال خروجی جریان متصل می گردد. اگر ورودی CT عکس بسته شود ترتیب خروجی هم عکس می شودکه باید درسیم بندی کنتور رعایت گردد ولی از نظر کارکرد کلی CTاشکالی وجود ندارد

سیم بندی در ترانسفور ماتور های جریان فشار متوسط ساده (فاقد تغیر تپ):

مثال50/5



0/5Fs5/10VA

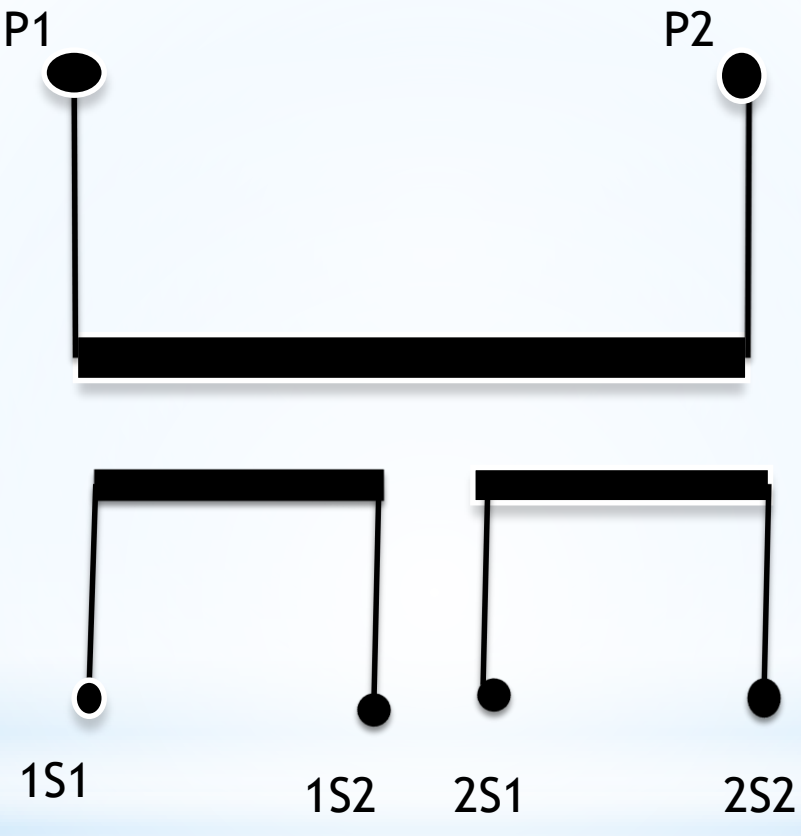
اندازه گیری

CURRENT TRANSFORMER TYPE : AM 24
24/50/125 kV
Ith : 8 kA
Idyn : 20 kA
IEC : 60044-1
E ; 50 HZ
No : 02/0951
A : 25/5
VA : 10
CL : 0.5M5
Made in Iran
MAG ELECTRIC Co. Licence of SIEMEN
S1 S2

شمای داخلی ترانسفورماتور جریان

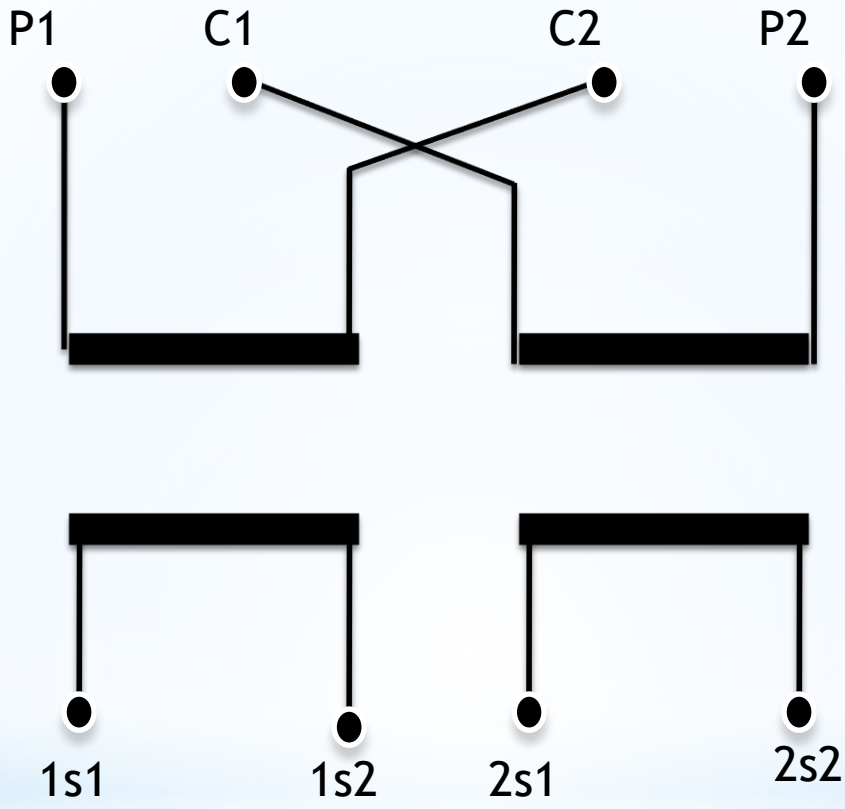
نحوه ی سیم بندی ترانسفور ماتور جریان فشار متوسط با خروجی اندازه گیری و حفاظتی

مثال50/5/5

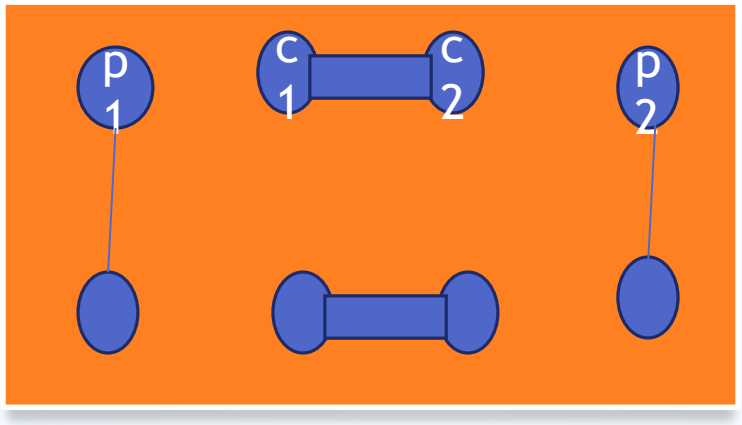


نحوه ی سیم بندی ترانسفور ماتور جریان فشار متوسط با قابلیت تغییر تپ در اولیه:

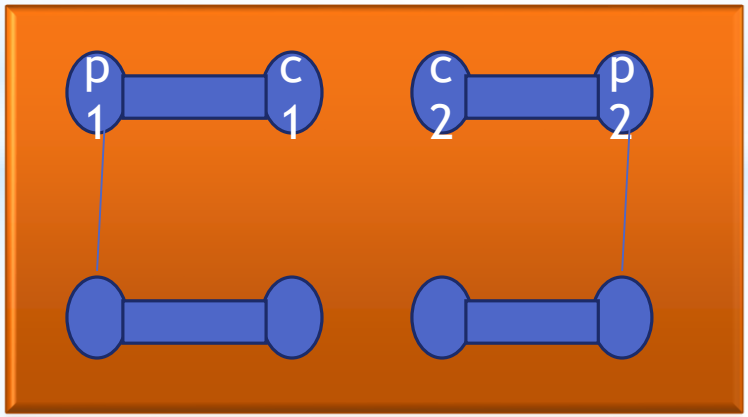
مثال2.25/5/5



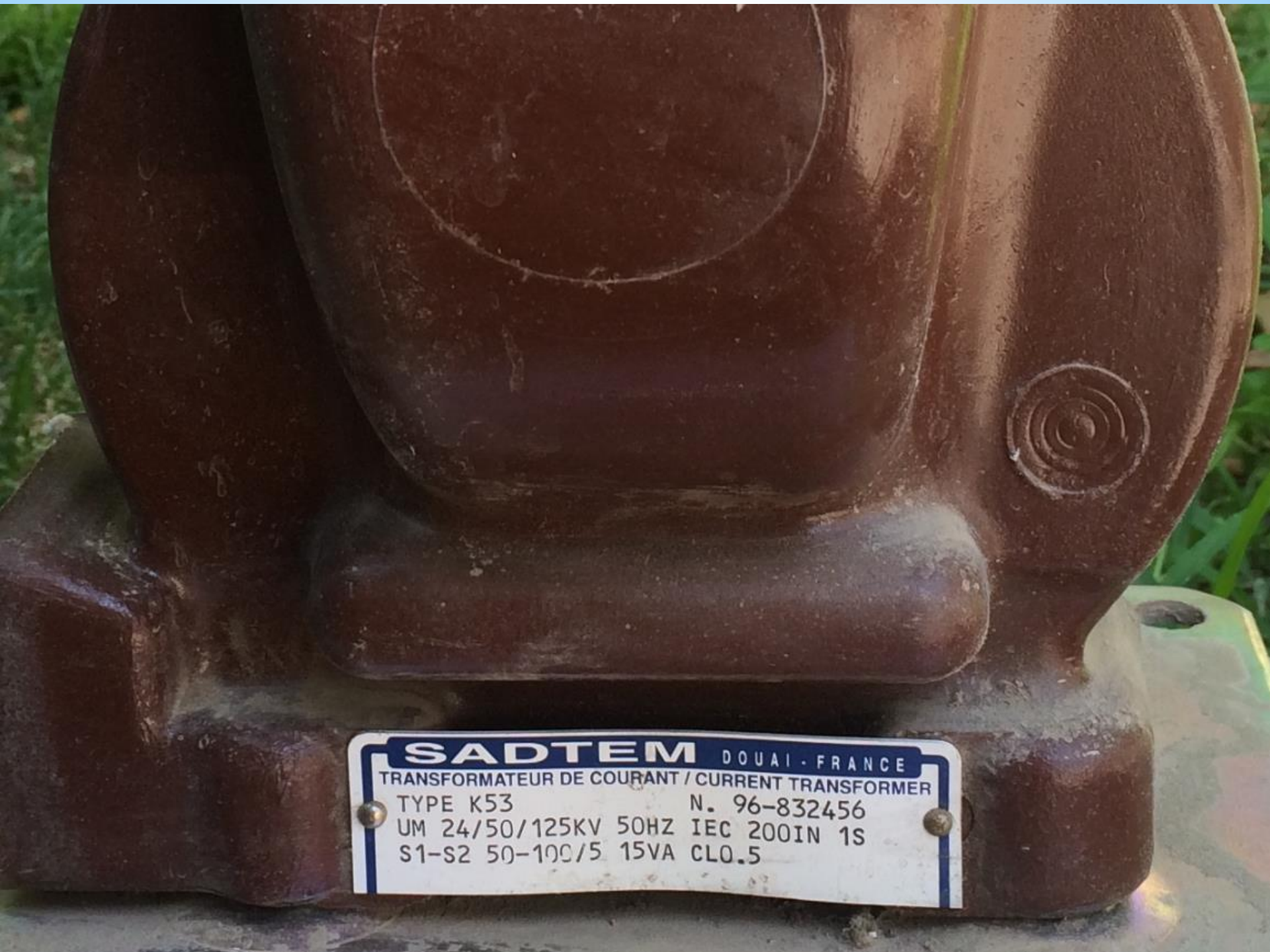
2.25/5/5



IN=25 A

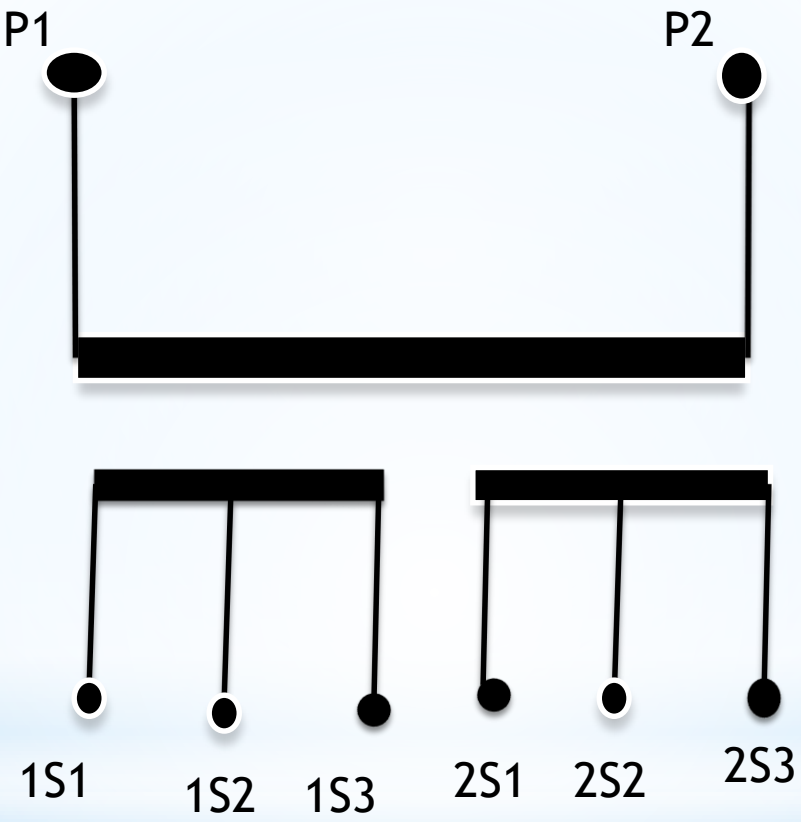


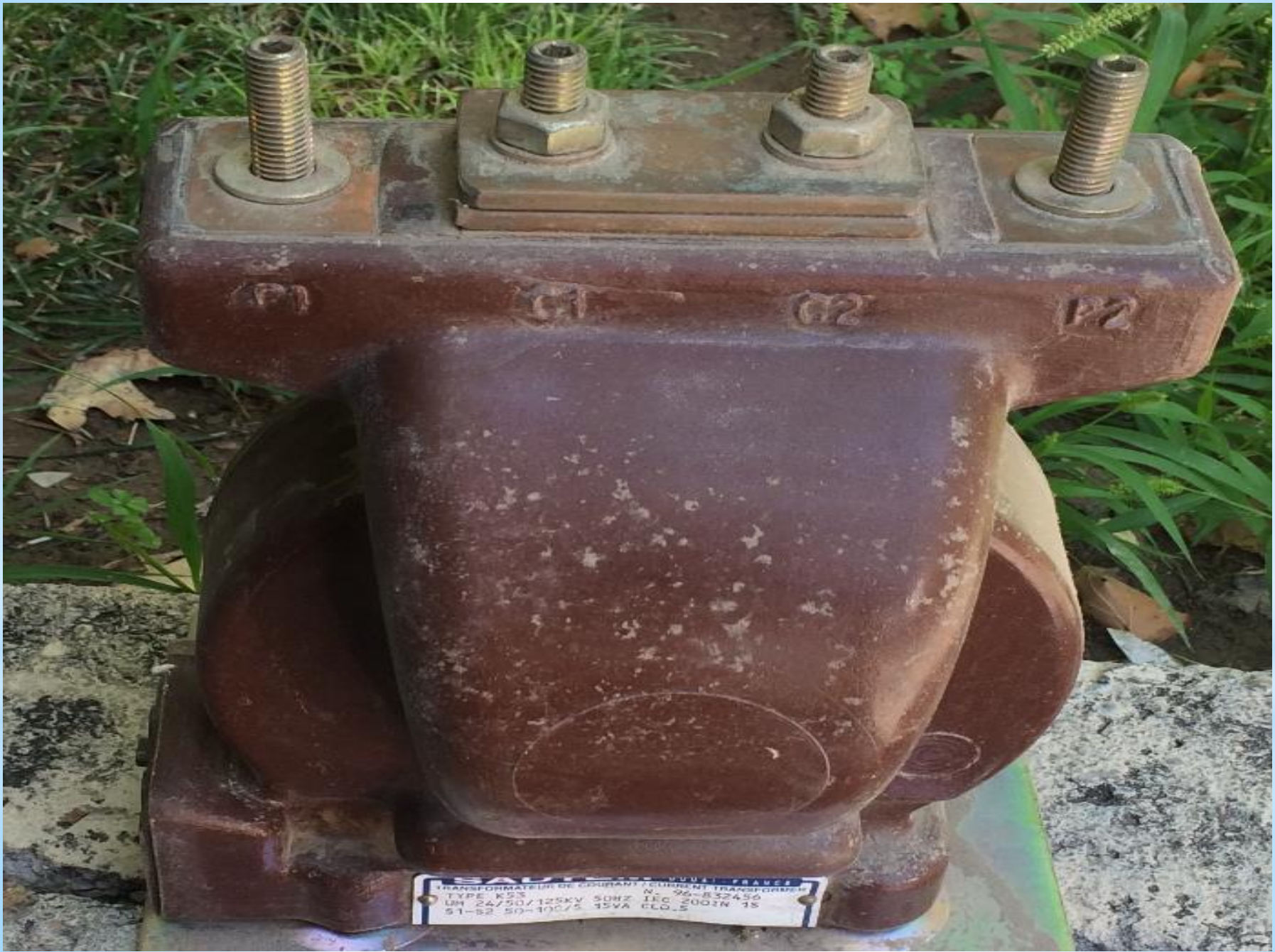
2IN=50 A


SADTEM DOUAI · FRANCE
TRANSFORMATEUR DE COURANT / CURRENT TRANSFORMER
TYPE K53 N. 96-832456
UM 24/50/125KV 50HZ IEC 200IN 1S
S1-S2 50-100/5 15VA CL0.5

نحوه ی سیم بندی ترانسفور ماتور جریان فشار متوسط با قابلیت تغییر تپ در ثانویه

مثال25-50/5/5




P1
S1
S2
P2
TYPE KSS
LRM 24/50/125KV 50HZ
S1-S2 50-100/5 15VA CL0.5

در ترانسفور ماتور جریان فشار متوسط با قابلیت تغییر تپ در ثانویه صفحه قبل برای اندازه گیری جریان

50Aدر حالی که ترمینال های 1S2و 2S2باز است از ترمینال های 1S1و 1s3 و یا 2S1و 2S3 استفاده می

شود.

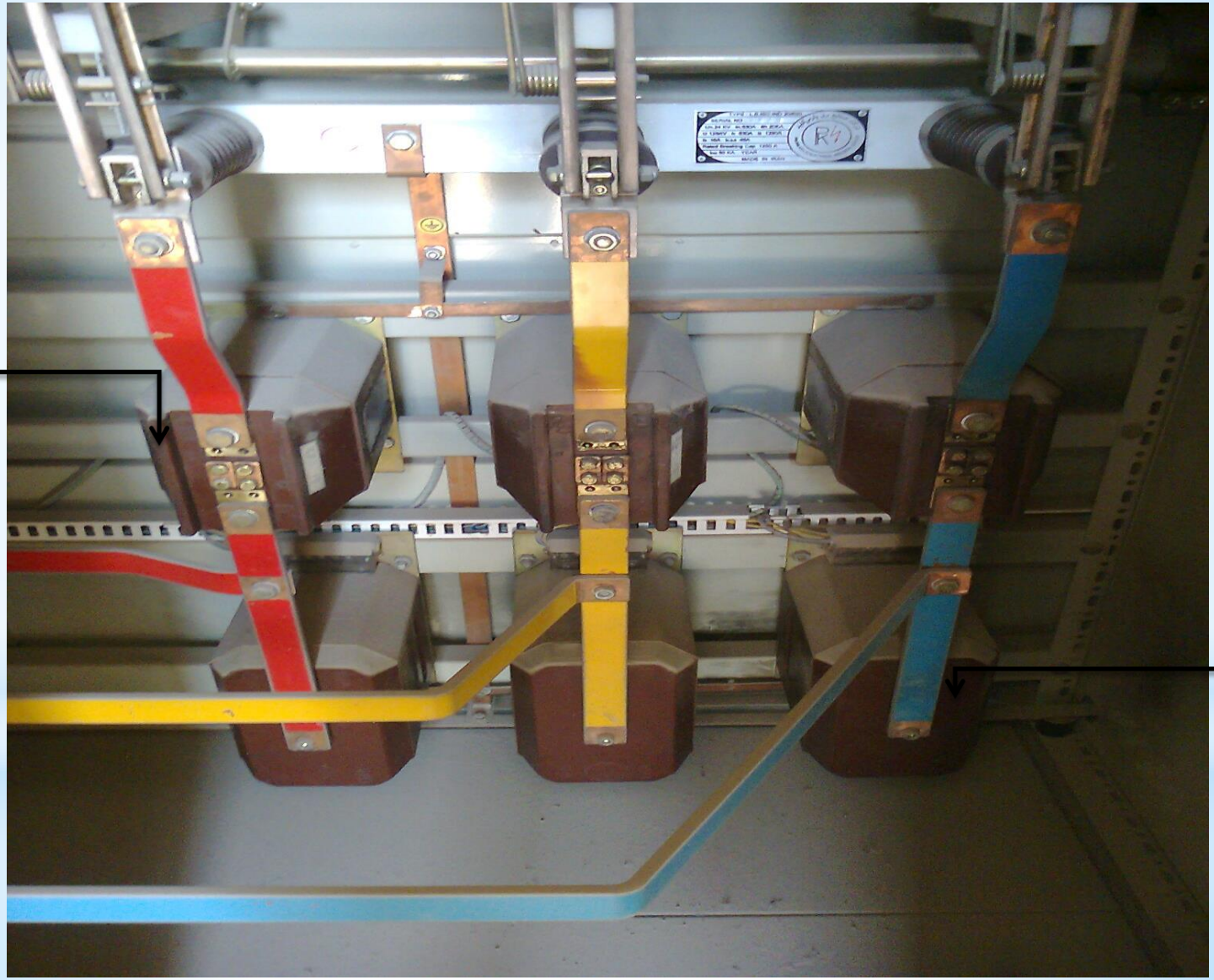
برای اندازه گیری 25Aدر حالی که ترمینال های 1S3و یا 2S3باز است از ترمینال های 1S1و 1S2و یا 2S1

و 2S2استفاده می شود

CTوPT

CT

PT



جدول انتخاب CT مناسب برای متقاضیان ولتاژ ثانویه:

ضریب کنتور	CT مورد نیاز	حداکثر آمپر	قدرت خریداریKW
۲۰	۱۰۰/۵	۸۵	30-50
۳۰	۱۵۰/۵	۱۲۵	51-75
۴۰	۲۰۰/۵	۱۷۰	76-100
۵۰	۲۵۰/۵	۲۱۰	101-125
۶۰	۳۰۰/۵	۲۵۵	126-150
۸۰	۴۰۰/۵	۳۴۰	151-200
۱۰۰	۵۰۰/۵	۴۲۵	201-250
۱۲۰	۶۰۰/۵	۵۱۰	251-300
۱۶۰	۸۰۰/۵	۶۸۰	301-400
۲۰۰	۱۰۰۰/۵	۸۵۰	401-500
۲۴۰	۱۲۰۰/۵	۱۰۲۰	501-600
۳۰۰	۱۵۰۰/۵	۱۵۰۰	601-750
۴۰۰	۲۰۰۰/۵	۲۰۰۰	751/1000

تذکر: لازم بذکر است طبق آیین نامه تکمیلي از قدرت 250 کیلووات به بالا باید ولتاژ به صورت اولیه واگذار گردد.

انتخاب CTمناسب برای متقاضیان ولتاژ ثانویه:

$P=\sqrt{3}\,VI\,COS\varphi \Rightarrow P=\sqrt{3}\ ۳۸۰\ I\ .۹ \Rightarrow I(A)=P(\ kw).۱.۷$

مثال :مشترکی تقاضای 50KWبرق را دارد مطلوب است محاسبه: الف) جریان مصرفی ب)انتخاب رنج CT ج)انتخاب تابلو استاندارد

$P=\sqrt{3}\,VI\,COS\varphi \Rightarrow P=\sqrt{3}\ ۳۸۰\ I\ .۹ \Rightarrow I(A)=P(\ kw).۱.۷$

جدول انتخاب CT مناسب جهت متقاضیان ولتاژ اولیه

$$p=\sqrt{3}V\ I\ COS\varphi$$

قدرت خريداري (كيلووات)	حداكثر آمپر 20kv	C.Tمورد نياز	ضريب C.T	ضريب كنتور	حداكثر آمپر فشار ضعيف
150-300	10	10/5	2	400	500
301-450	15	15/5	3	600	750
451-600	20	20/5	4	800	1000
601-750	25	25/5	5	1000	1250
751-900	30	30/5	6	1200	1500
901-1200	40	40/5	8	1600	2000
1201-1500	50	50/5	10	2000	2500
1501-1800	60	60/5	12	2400	3000
1801-2250	75	75/5	15	3000	3750
2251-2400	80	80/5	16	3200	4000
2401-3000	100	100/5	20	4000	5000
3001-3600	120	120/5	24	6000	6000
3601-4500	150	150/5	30	7500	7500
4501-6000	200	200/5	40	10000	10000
6001-9000	300	300/5	60	15000	15000
9001-12000	400	400/5	80	20000	20000

انواع تست CTدر لوازم اندازه گیری:

1) تست نسبت تبدیل Ratio Test:

روش ۱:

در این حالت ثانویه CT را اتصال کوتاه می کنیم و توسط دستگاه تزریق جریان ،جریانی برابر جریان نامی به اولیه CT اعمال می نماییم و مقدار جریان به دست آمده در سمت ثانویه را توسط آمپر متر چنگکی اندازه گیری می کنیم . با توجه به اینکه دستگا ه تزریق جریان در امورهای اجرایی وجود ندارد می توان از المنت مربوط به PT و یا بارهای مصنوعی به جای آن استفاده نمود.

2)

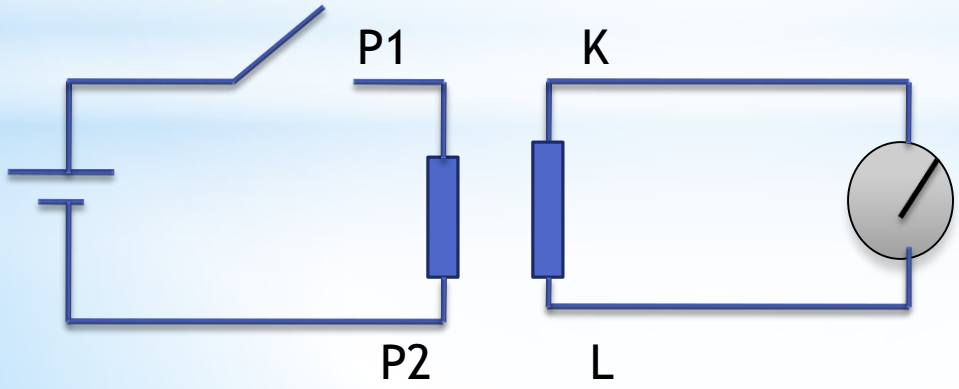
روش ۲:

توسط دستگاه تست دیماندی بهینه نیرو:) کلمپ a دستگاه را راروی شمش ورودی CTمورد نظر قرار داده وکلمپ b را روی سیم Kیا L همان CTقرار داده ودر قسمت تکنیکال دستگاه قسمت جریان ها کلید اینتر را فشار داده تا نسبت تبدیل ct را نشان دهد.

2) تست پلاریته (Polarity Test)

طبق قرارداد می دانیم اگر جریان از سر نقطه دار اولیه یک ترانس وارد شود از سر نقطه دار ثانویه آن خارج می گردد. یعنی اگر جریان از سر اولیه وارد شود از سر ثانویه خارج می شود. برای انجام این کار یک ولتاژ (DC، 9 V)به صورت لحظه ای به اولیه اعمال کرده و با توجه به جهت حرکت عقربه گالوانومتر (یا مولتیمتر آنالوگ دارای نقطه صفر مرکزی central Zero scale)، پلاریته CT تعیین می گردد. برای داشتن پلاریته صحیح در لحظه بستن کلید انحراف عقربه به سمت راست و در لحظه باز کردن آن به سمت چپ خواهد بود.

نکته: لازم است که ترمینالهای یک CT با پلاریته صحیح بسته شوند. زیرا در صورت وصل CT با پلاریته اشتباه در CTهای اندازه گیر باعث به وجود آمدن خطا در لوازم اندازه گیری می گردد.



اشباع در C.T :

عبور جریان غیر عادی زیاد از اولیه، وجود جریان DC بالا در اولیه،پسماند هسته مغناطیسی، اضافه بار در ثانویه و یا ترکیبی از این عوامل سبب افزایش غیر عادی فلو و در نتیجه به اشباع رفتن هسته آهنی ترانس می شود. در زمان اشباع، دقت CT کاهش می یابد و شکل موج خروجی دچار هارمونیک می شود. در این حالت جریان سیم پیچ ثانویه کمتر از مقدار جریانی است که با توجه به نسبت ترانس به دست می آید.

به بیانی ساده تر می توان گفت هنگامی که CT تحت جریان خیلی بالایی قرار گیرد اشباع می شود. در این صورت جریان ثانویه دیگر نسبتی از جریان اولیه نبوده ومیزان خطای جریان که مربوط به جریان مغناطیس کنندگی می باشد به طور قابل ملاحظه ای افزایش پیدا می کند.

اشباع CT در حالت باز بودن ثانویه CTها:

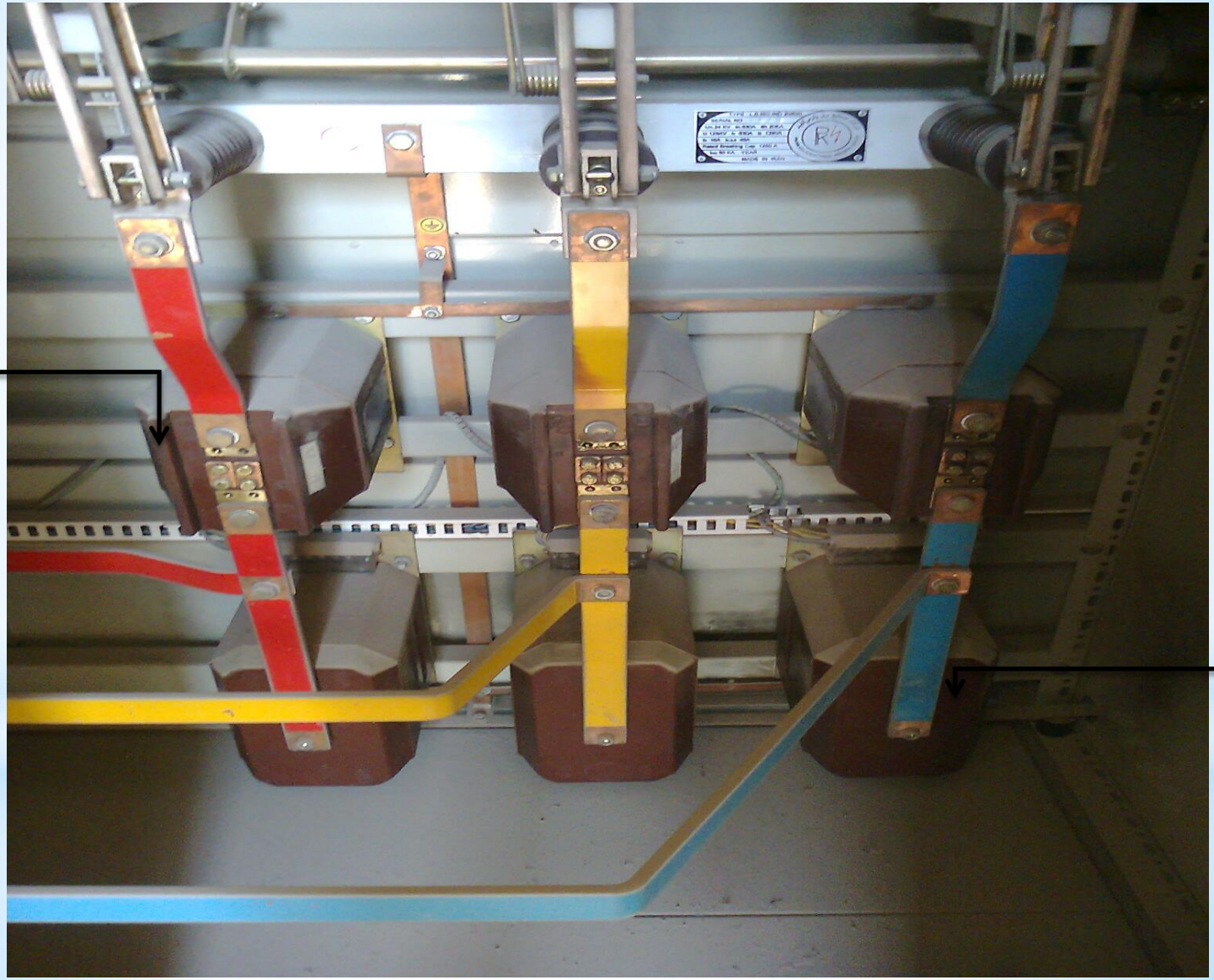
در حالتی که ثانویهٔ C.T باز باشد فلوی ناشی از جریان اولیه که همان جریان شبکهٔ قدرت است در هستهٔ C.T به وجود می آید و بعلت اینکه جریانی در ثانویهٔ ایجاد نمی شود ولتاژ ثانویهٔ می تواند سبب آسیب رساندن به عایقهای C.T و در نهایت سبب انفجار و یا سوختن C.T شود، این حالت را اصطلاحا اشباع CTگویند.

نکتهٔ قابل توجه در مورد C.T ها این است که همیشه یک سر سیم پیچ ثانویهٔ کلیهٔ ترانسهای جریان را باید زمین کرد، علت این امر این است که در شرایط مختلف احتمال القاء ولتاژ بسیار زیاد در سیم پیچ ثانویه وجود دارد، از طرف دیگر از بین رفتن عایق بین ثانویه و اولیه می تواند برای افرادی که در حال کار کردن با دستگاه می باشند خطرناک باشد به این ترتیب زمین کردن ثانویه باعث حفاظت افراد می گردد.

CTوPT

CT

PT



ترانس ولتاژ :PT

درانشعابات اولیه نیازاست ولتاژ ۲۰ کیلو ولت کاهش یافته و به کنتور اتصال یابد لذا از ترانس ولتاژ با نسبت تبدیل $\frac{۲۰۰۰۰}{۱۰۰}$ برای اتصال دوPTیا $\frac{۲۰۰۰۰/\sqrt{۳}}{۱۰۰/\sqrt{۳}}$ برای اتصال سه PTاستفاده می شود بدین ترتیب ضریبPT ثابت وبرابر ۲۰۰ می باشدکه این ضریب نهایتاً بایددرضریب لوازم اندازه گیری لحاظ گردد . کلاس دقت این تجهیز نیز برای لوازم اندازه گیری باید ۰/۵باشد

انواع ترانسفورماتور ولتاژ :PT

1-ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز(جهت اندازه گیری ولتاژبین دو فاز استفاده می شود)

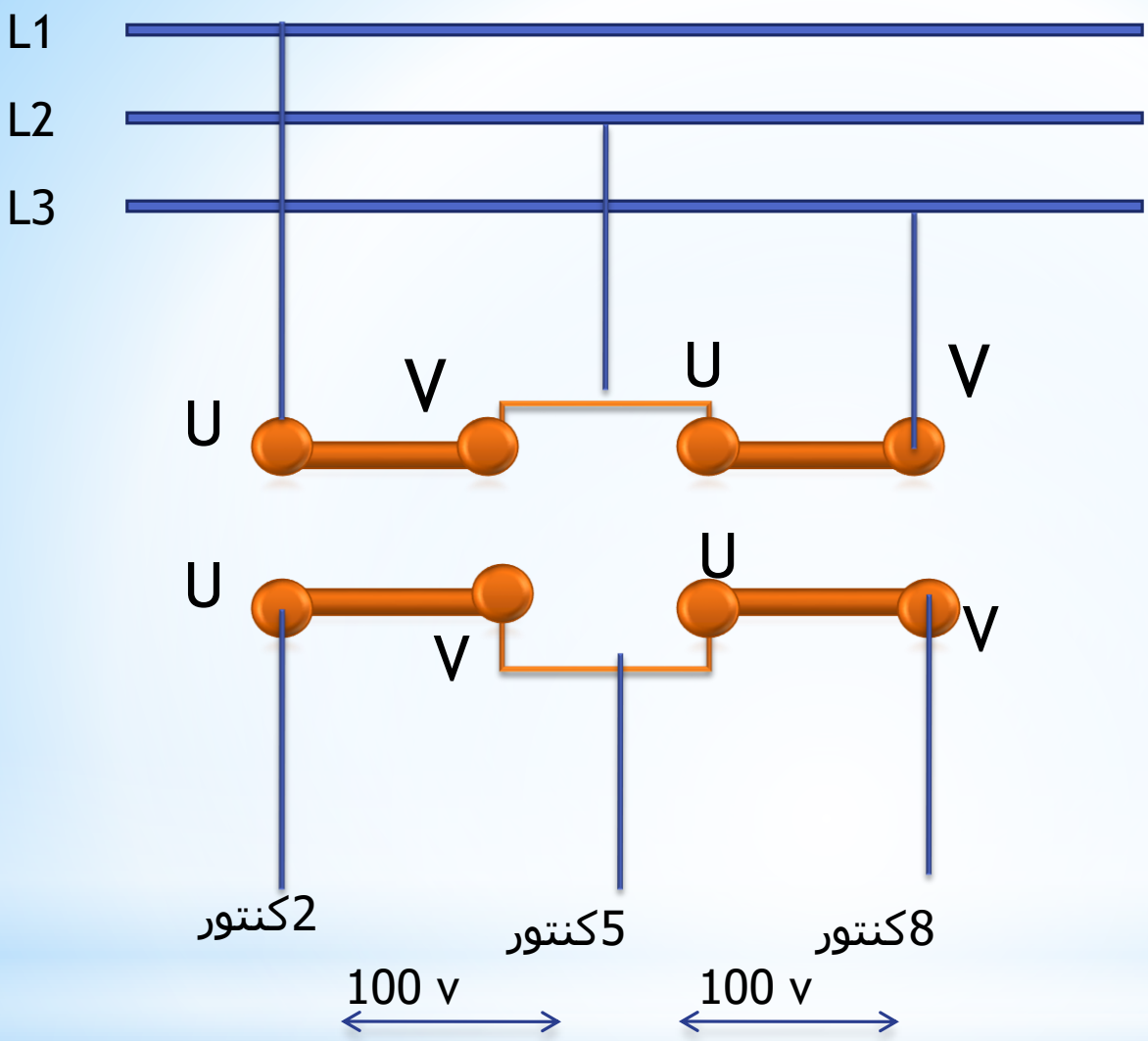
۲-ترانسفور ماتور ولتاژ تک پل یا فاز به زمین(یک سر سیم پیچ اولیه به ولتاژ شبکه و سر دیگر آن مستقیم به زمین متصل می شوداز جمله معایب آن۱) قیمت بالا ۲)پدیده رزونانس به وجود می آید (در کلید زنی ها و...)

مزایای 2PT نسبت به 3PT

۱- یک عدد PTکمتر مصرف می شود.

۲- پدیده روزوناس به دلیل زمین نبودن اولیه ترانس ولتاژ به وجود نمی آید و کمتر باعث انفجار می شود.

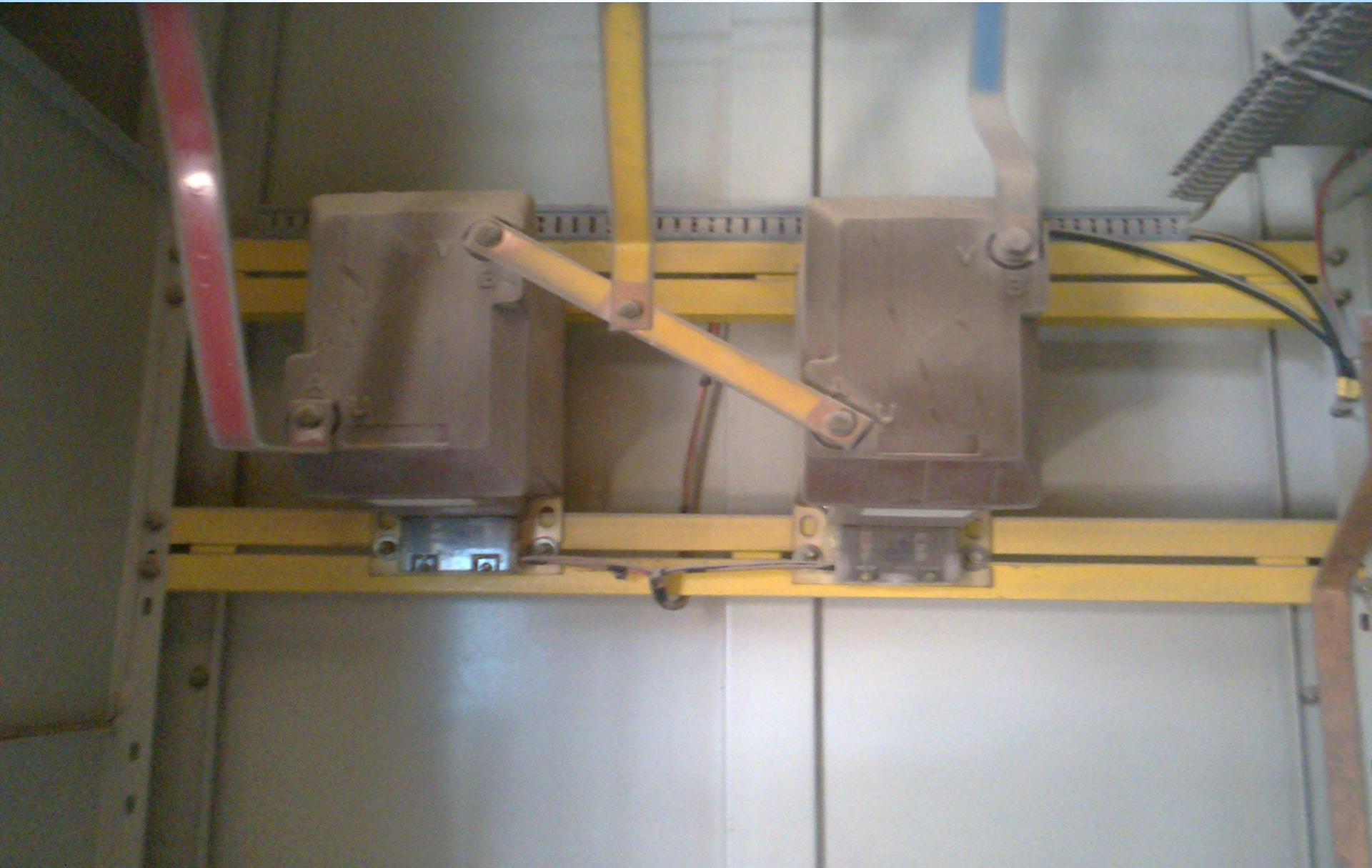
ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز



ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز

ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز

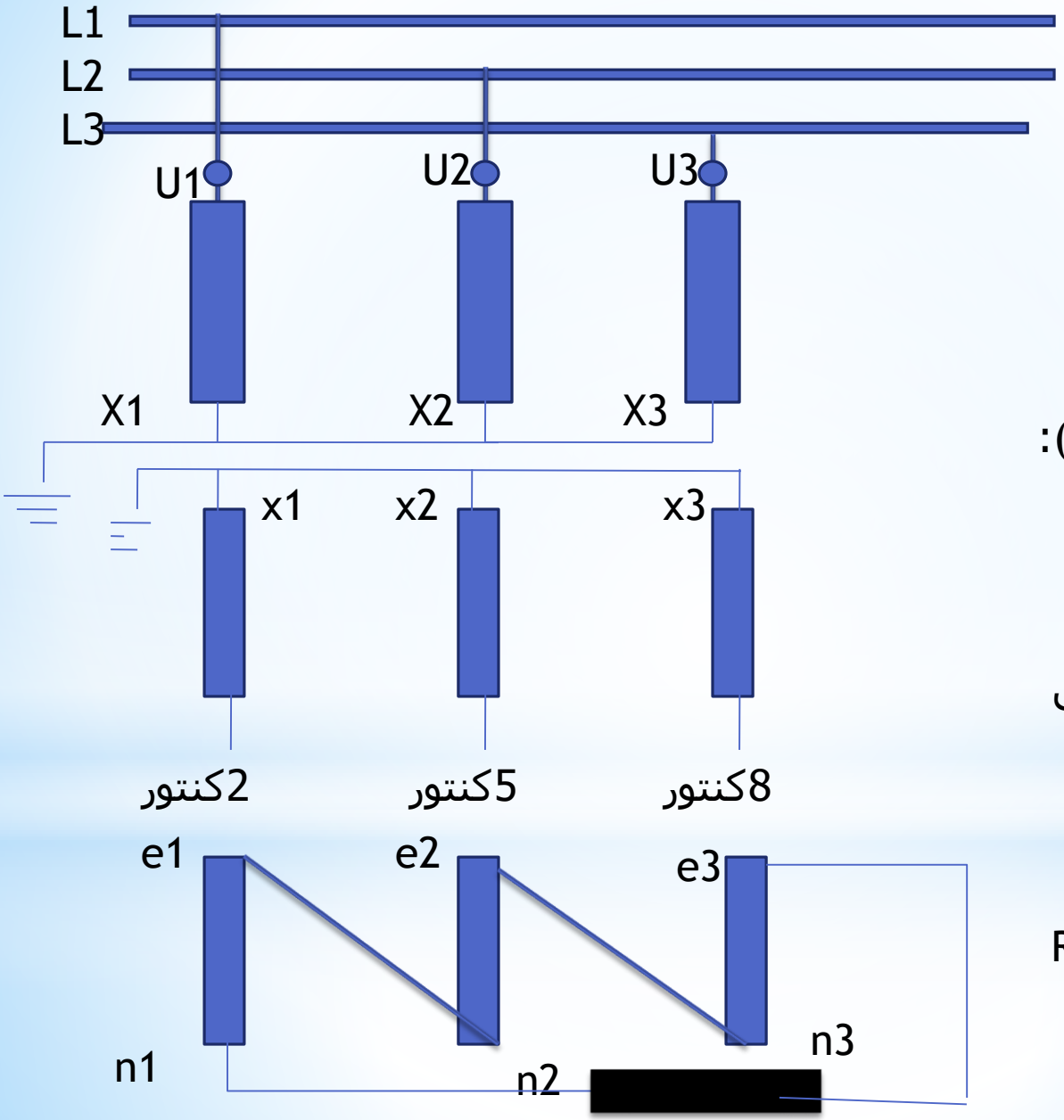
ترانسفور ماتور ولتاژ دوپل یا فاز به فاز



مشخصات PT 20KV

سطح ولتاژ اولیه (V)	ولتاژ ثانویه (V)	کلاس دقت	توان (VA)	فرکانس (HZ)
۲۰۰۰۰	۱۰۰	0/5	۵۰	۵۰

نحوه ی نصب ترانسفور ماتور های ولتاژ تک پل یا فاز به زمین(OPEN DELTA)



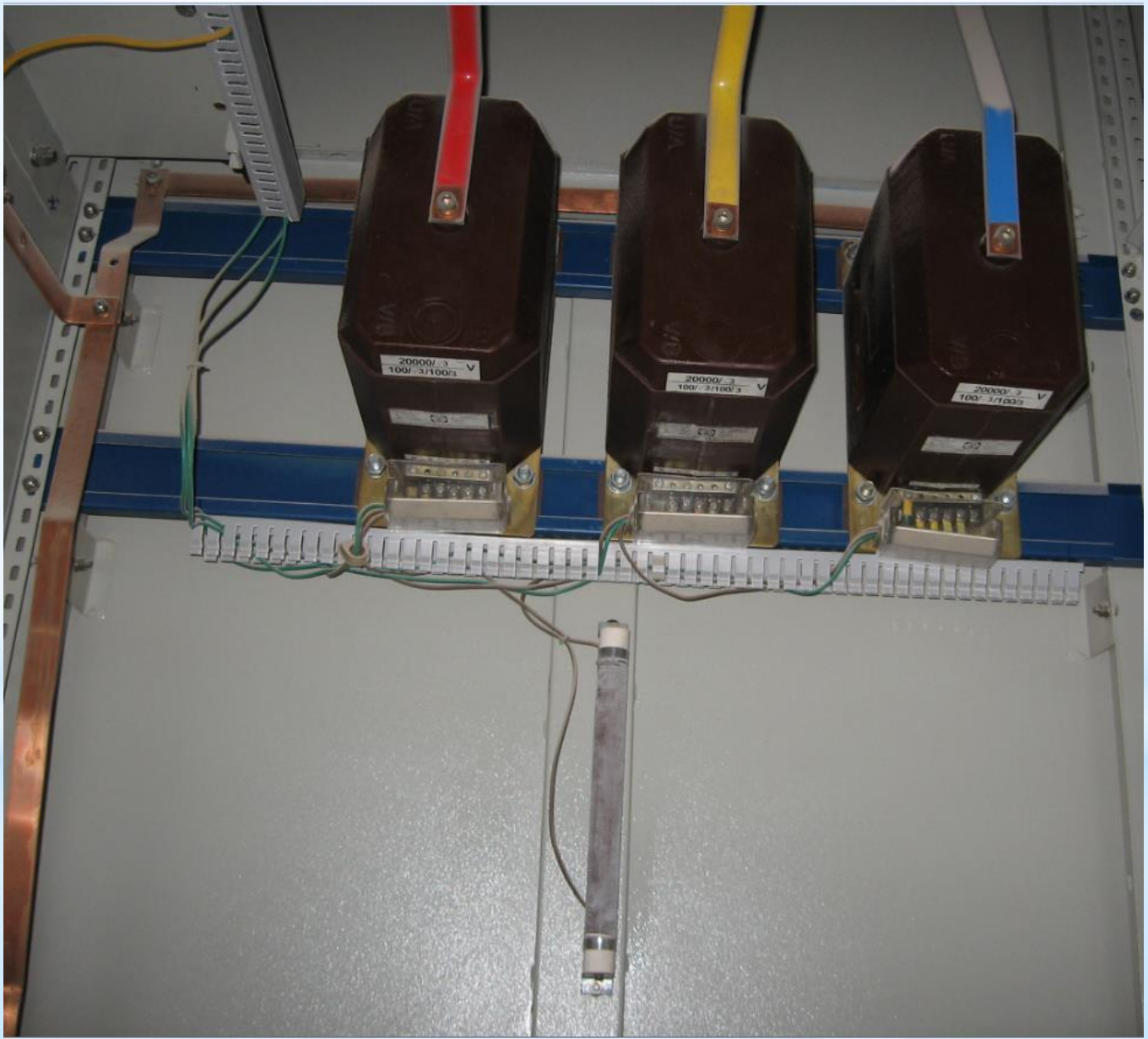
$$\frac{۲۰۰۰۰/\sqrt{۳}}{۱۰۰/\sqrt{۳}}$$

خروجی (OPEN DELTA):
جهت میرا نمودن رزونانس، هارمونیک های شبکه و حفاظت اتصال کوتاه فاز به زمین
سیم پیچ کمکی:خفه کردن پدیده رزونانس

R=25 P=400W

نمایش ترمینال های PT

نمایش ترمینال های PT

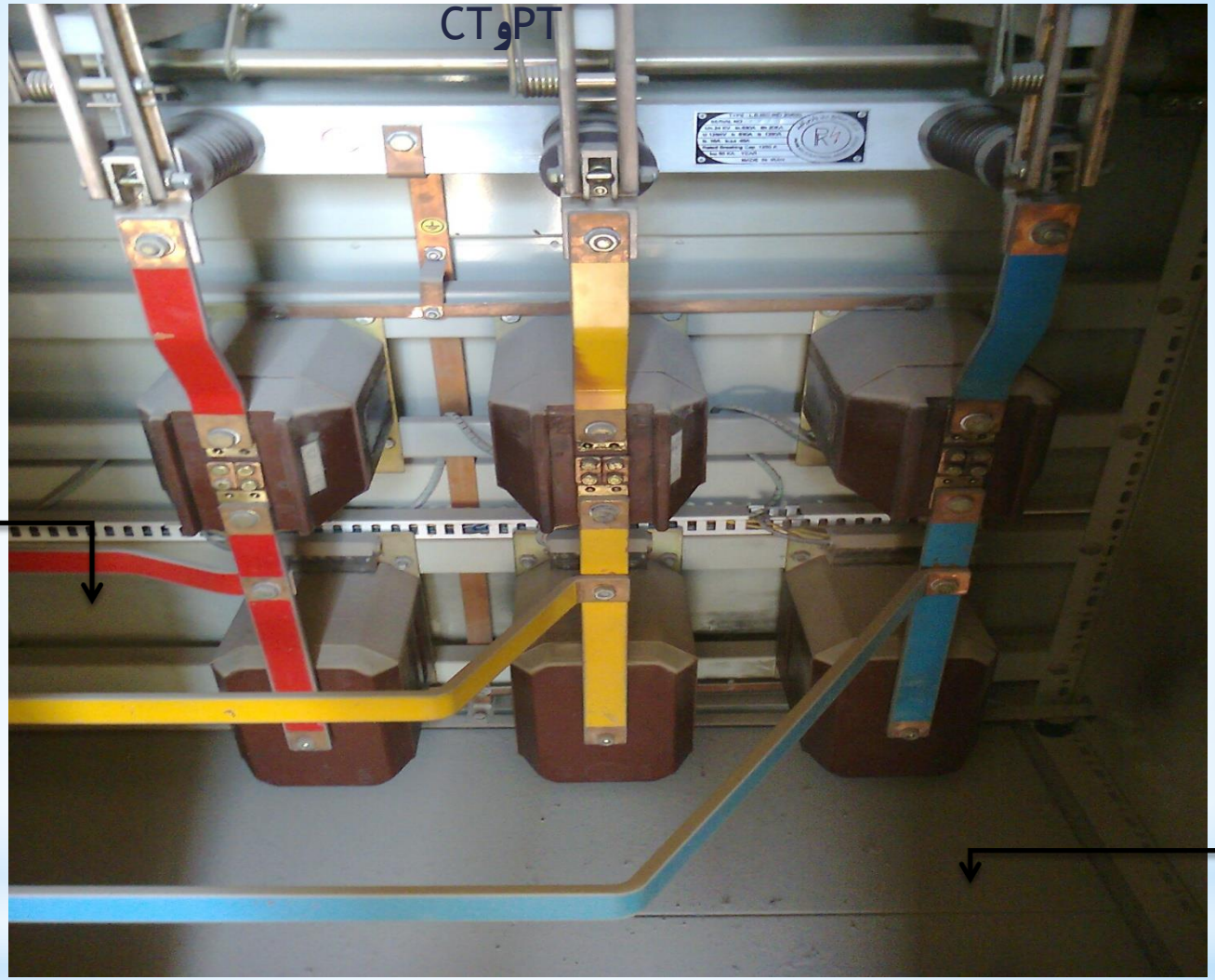


ترانسفور ماتور های ولتاژ تک پل یا فاز به زمین(OPEN DELTA)

CTوPT

CT

PT



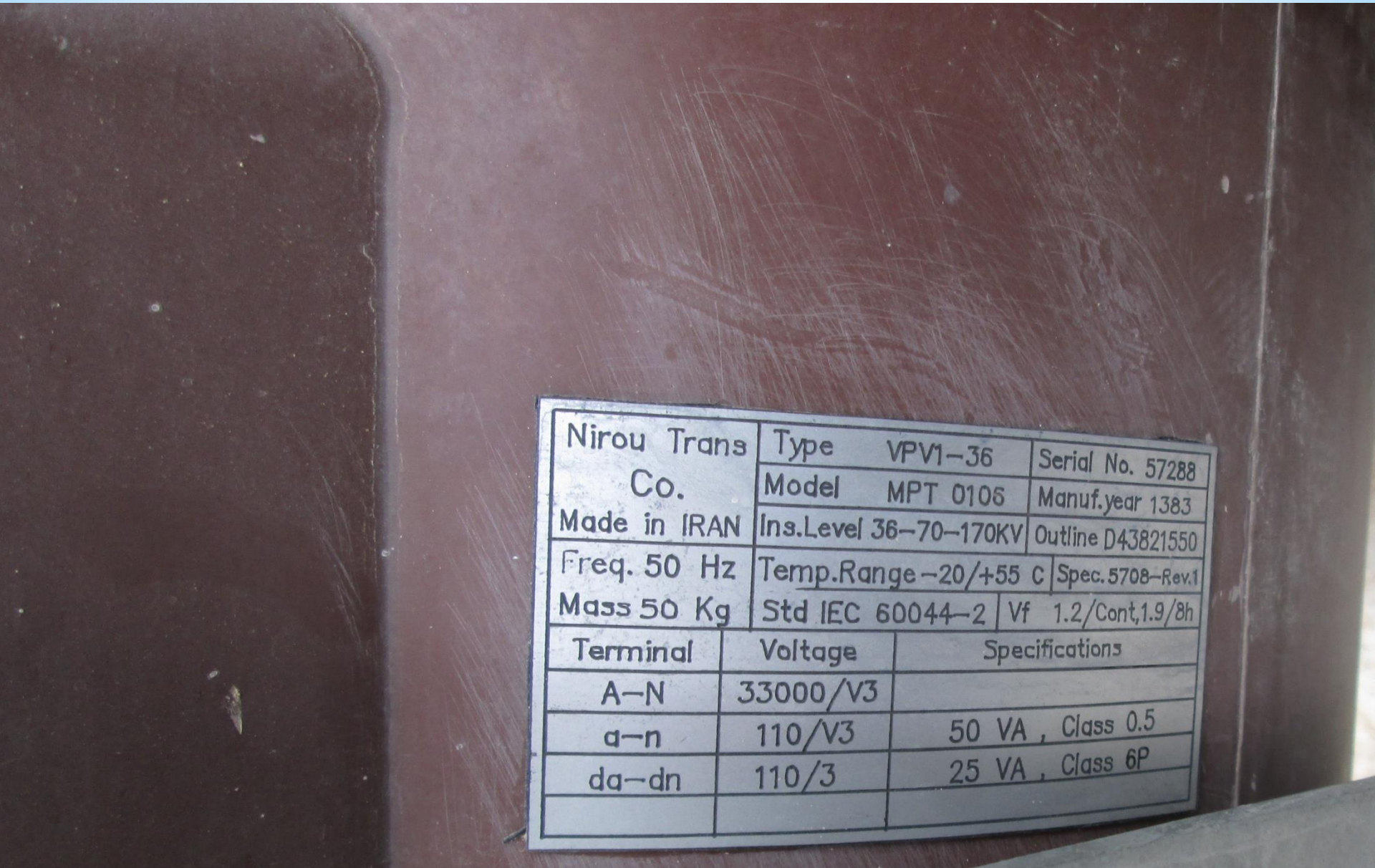
ترانسفور ماتور های ولتاژ تک پل یا فاز به زمین

سوال:شکل زیر مربوط به جه نوع ترانسفورماتور ولتاژ می باشد و چه نوع سیم بندی دارد ؟

نمونه ای از یک PT 33 KV

a
N
da
n
dn
2015/08/05 08:56

پلاک مشخصات یک PT 33 KV



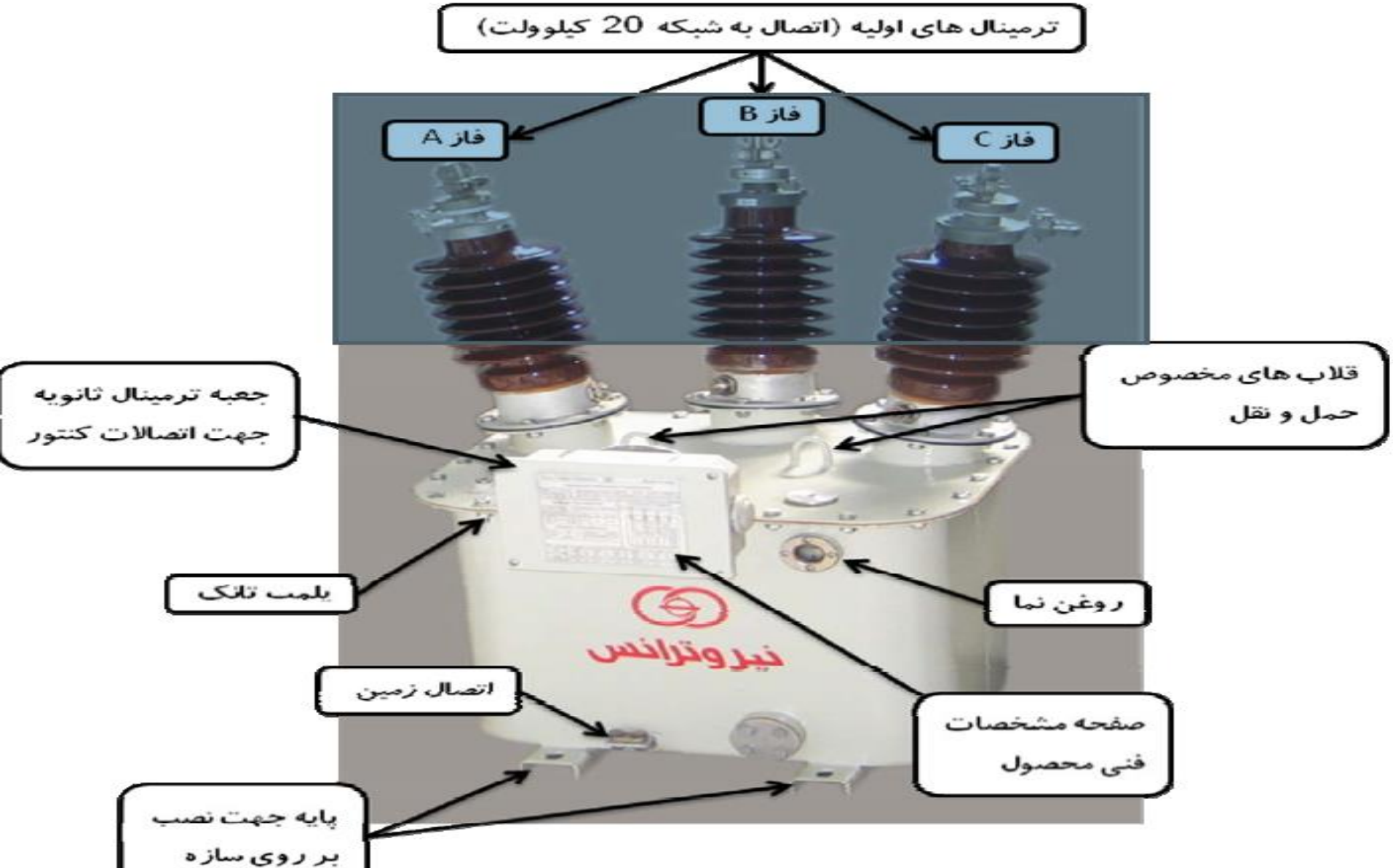
Nirou Trans Co.	Type VPV1–36	Serial No. 57288
	Model MPT 0106	Manuf.year 1383
Made in IRAN	Ins.Level 36–70–170KV	Outline D43821550
Freq. 50 Hz	Temp.Range –20/+55 C	Spec. 5708–Rev.1
Mass 50 Kg	Std IEC 60044–2	Vf 1.2/Cont,1.9/8h

Terminal	Voltage	Specifications
A–N	33000/V3	
a–n	110/V3	50 VA , Class 0.5
da–dn	110/3	25 VA , Class 6P

ترانسفور ماتور اندازه گیری MOF

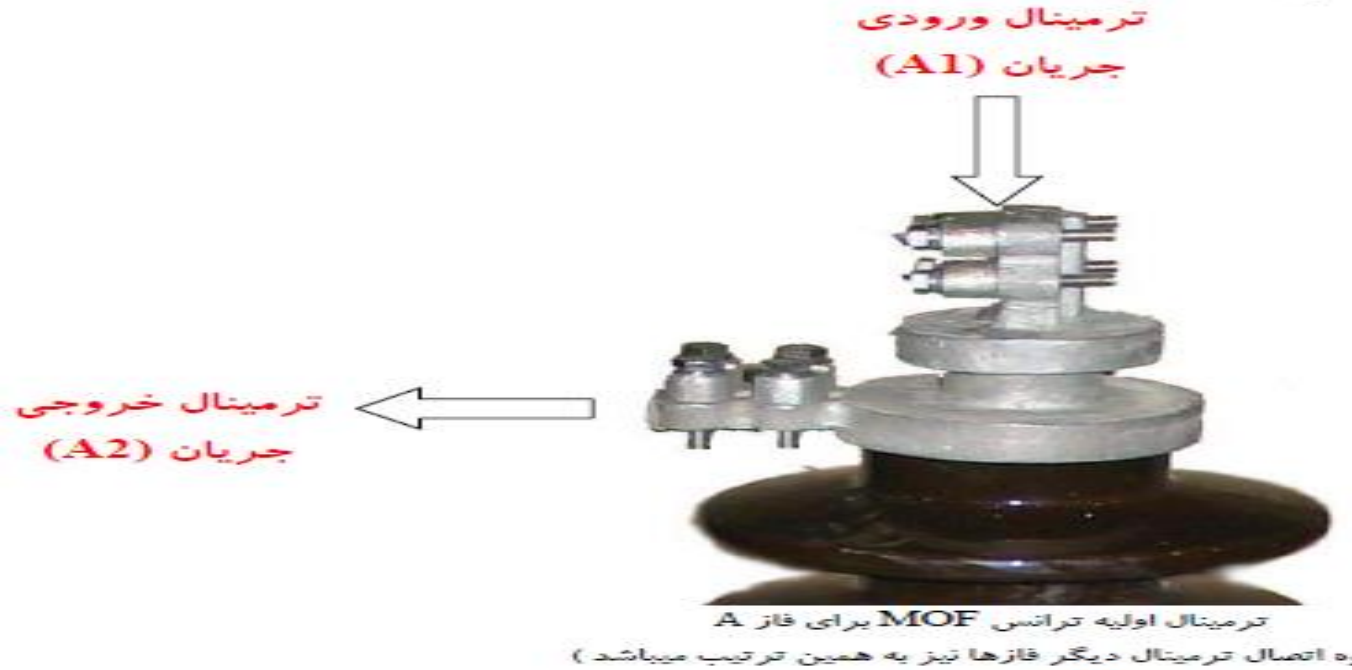
ترانسفور ماتور اندازه گیری MOF مجموعه ای از ترانسفور ماتور های اندازه گیری جریان و ولتاژ در یک مخزن می باشند که امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان را درحالت سه فاز فراهم می کنند. این تجهیزات با توجه به کاهش وزن و ابعاد، اندازه گیری انرژی را درسطح ولتاژ متوسط بر روی سازه های هوایی انجام می دهد

ترانس اندازه گیری MOFمدل



نحوه ی اتصال اولیه ی MOF به شبکه

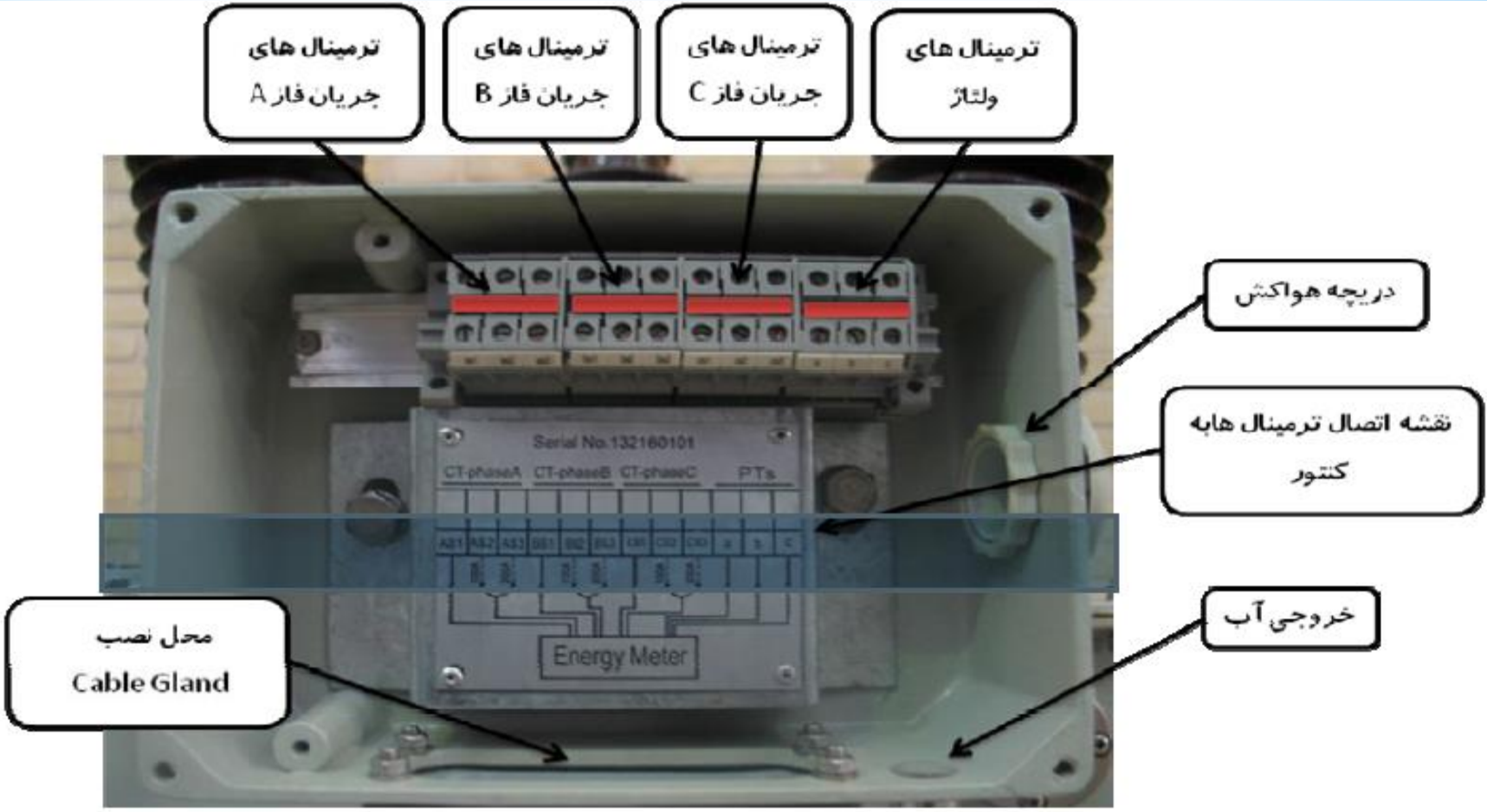
MOF به صورت سری در مدار قرار می گیرد. مطابق شکل زیر ترمینالهای ورودی(A1-B1-C1) و خروجی (A2-B2-C2) هر فاز روی یک بوشینگ قرار دارد.



ترمینال اولیه ترانس MOF برای فاز A

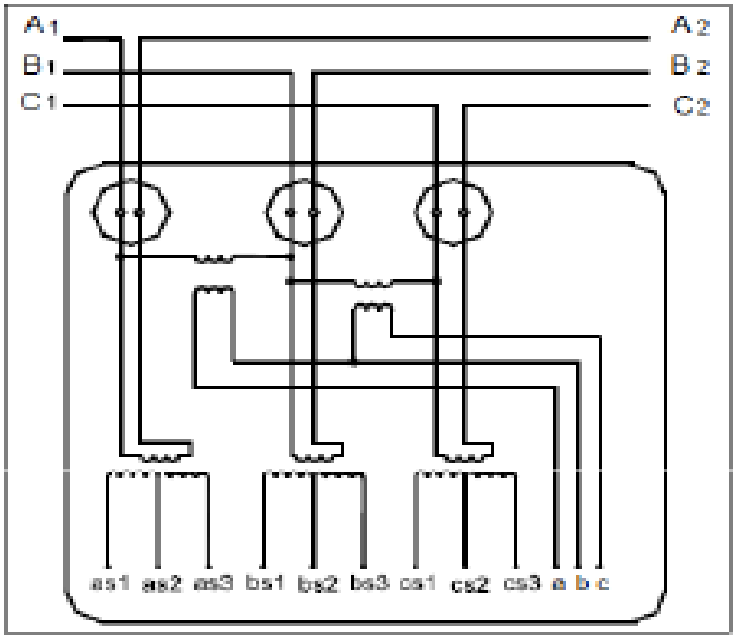
(نحوه اتصال ترمینال دیگر فازها نیز به همین ترتیب میباشد)

نمایی از جعبه ترمینال ثانویه ی ترانسفور ماتور MOF



نحوه ی اتصال ثانویه به کنتور

اتصالات ثانویه شامل اتصالات ولتاژی و جریانی می باشد، سرهای ولتاژی سه فاز با حروف a، b ،c و سرهای جریانی بصورت(as3-as2-as1)، (bs3-bs2-bs1) (cs3-cs2-cs1) متمایز می گردند. تپ مناسب سرهای جریانی بر اساس مشخصات موجود در پلاک ترانس و حداکثر جریان عبوری از خط انتخاب می گردد . نقشه نحوه اتصالات به ترمینال کنتور درجعبه ترمینال MOF مشخص شده . برای اتصال سرهای ولتاژی و جریانی به کنتور برای حداکثر فاصله 20 متر کابل با سطح مقطع 2.5 میلیمتر مربع پیشنهاد می گردد. (بطور معمول 9 رشته کابل مورد نیاز است)

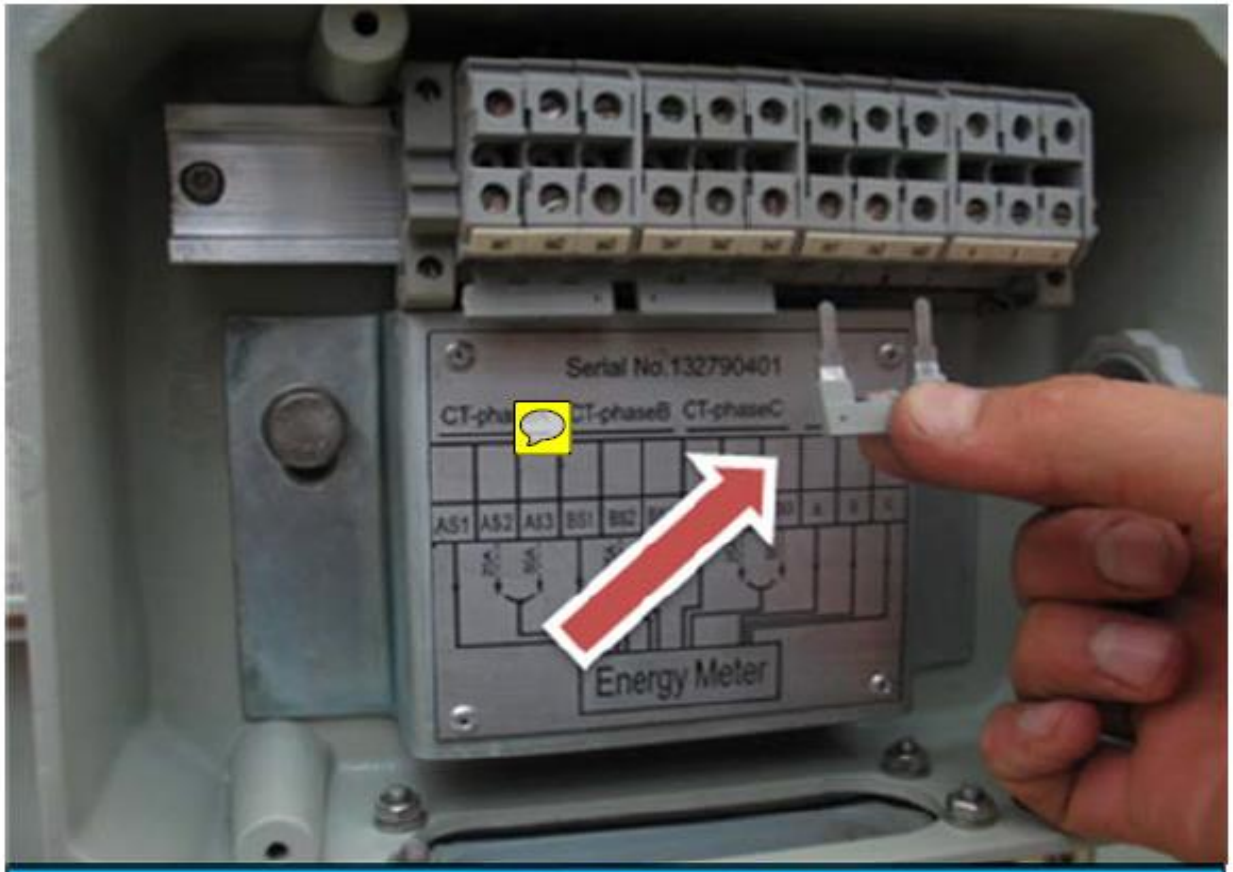


توجه :

سربندی صحیح تجهیزات اندازه گیری کنتور به ترانس اندازه گیری ترکیبی(MOF) بسیار مهم است از آنجا که هم ترانس جریان و هم ترانس ولتاژ بصورت سه فاز وصل می شوند اشتباه سربندی ممکن است باعث انفجار ترانس اندازه

گیری و سوختن تجهیزات اندازه گیری شود به عنوان مثال اگر ثانویه ولتاژ ترانس اندازه گیری به اشتباه به سیم پیچ جریان کنتور وصل شود، اتصال کوتاه گردیده و ممکن است باعث سوختن آن شود، لذا نیاز است همانطور که در پلاک ترانس نیز اشاره شده از فیوز ۱۶ آمپر در ثانویه PT ها استفاده شود

اتصال کوتاه بودن سرهای CTدر MOF

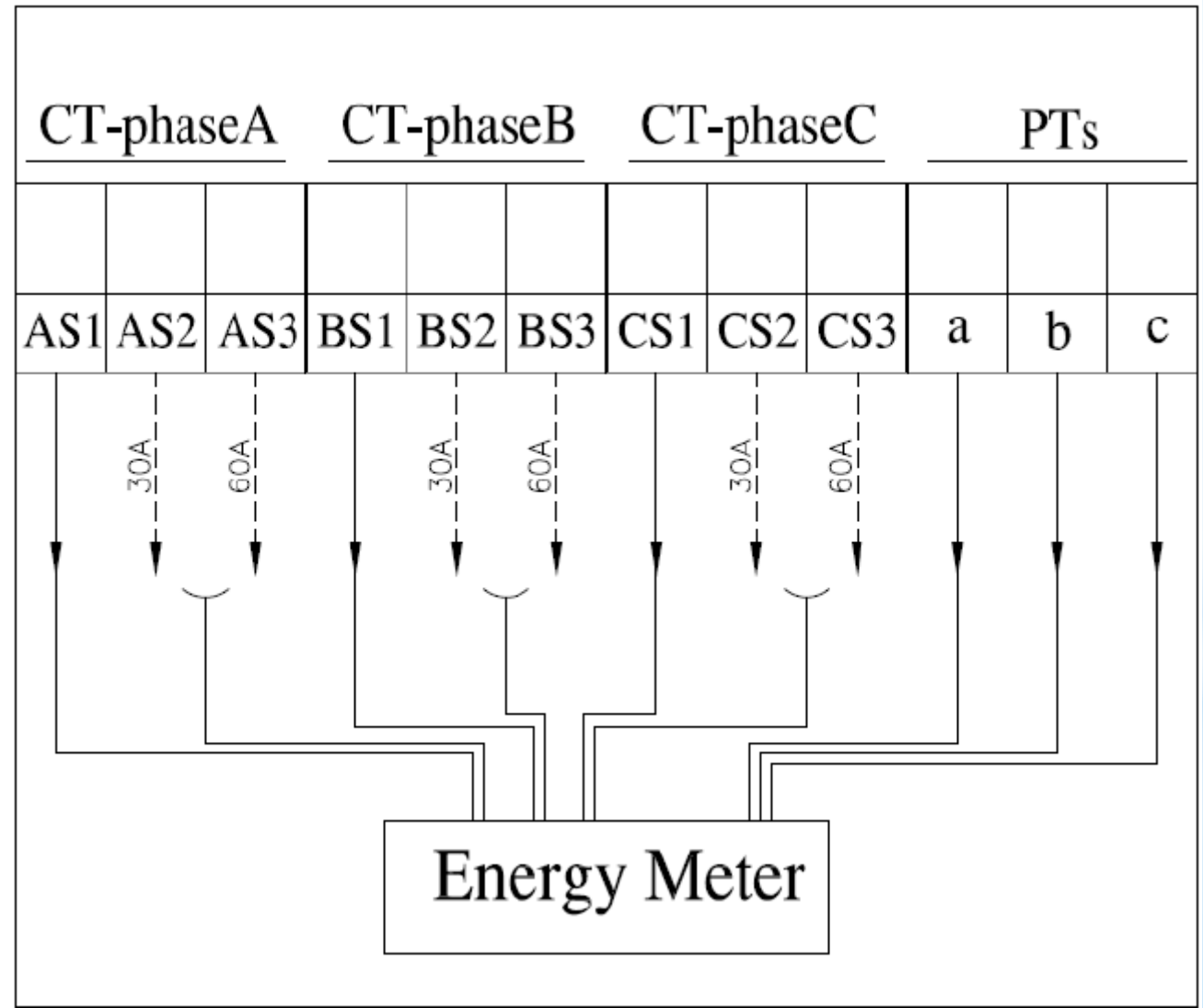


در زمانی که ثانویه CT های MOF به کنتور متصل نیست،

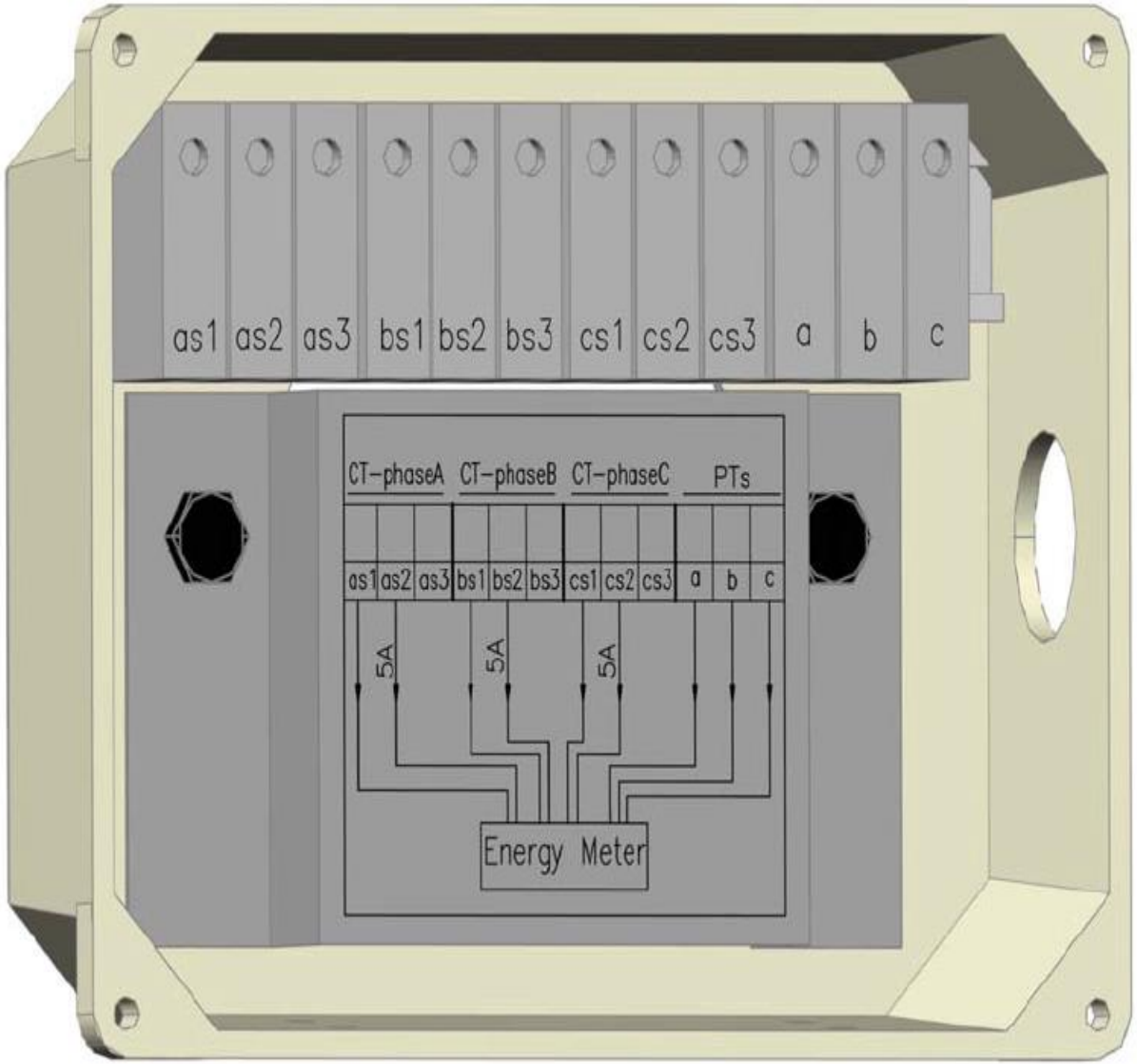
بایستی ترمینال های (as1- as3) (bs1-bs3) (cs1- cs3)

اتصال کوتاه گردند

ترمینال های ثانویه با نسبت تبدیل 5 -60/30

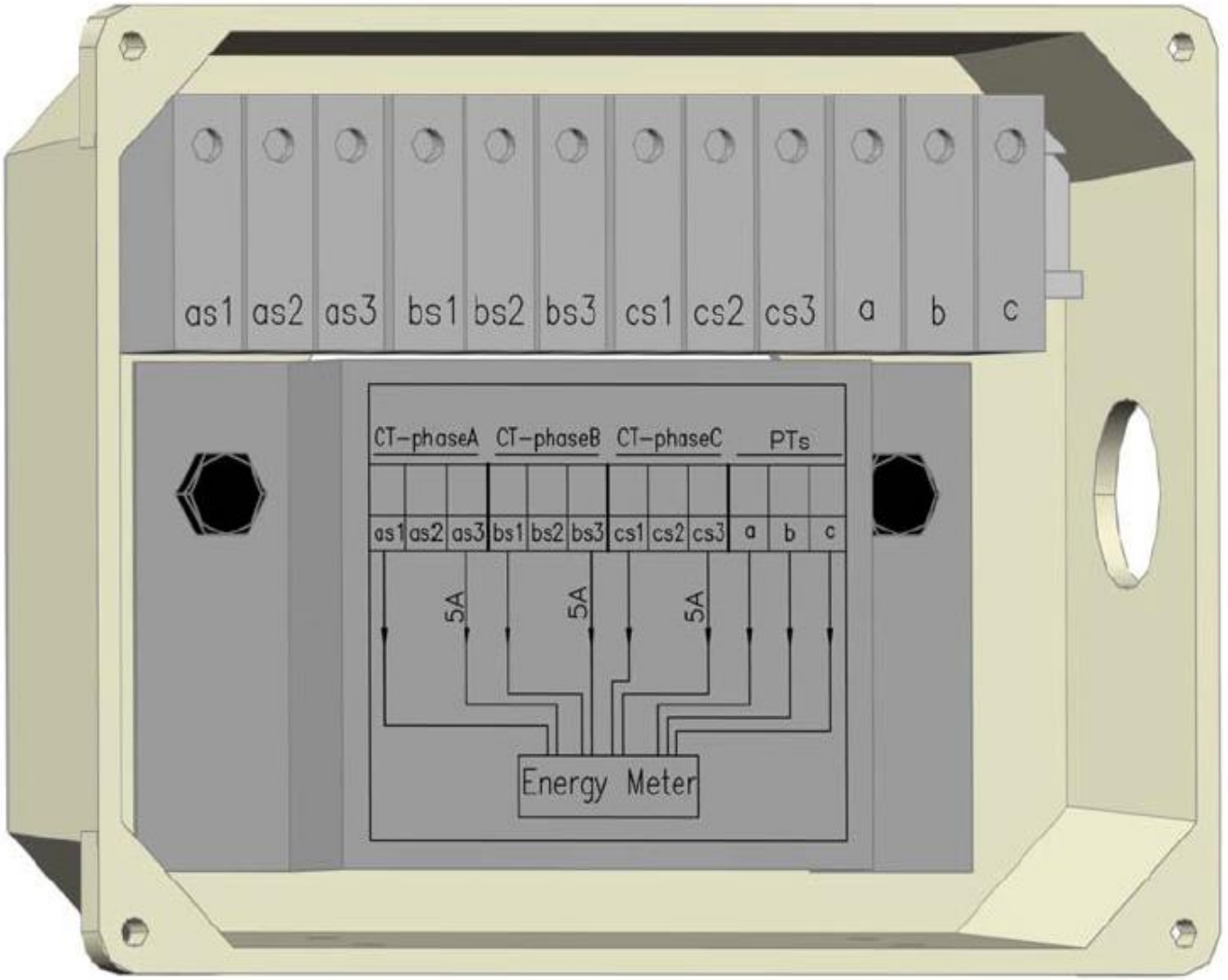


الف) اگربخواهیم از MOF در حالت5-30 استفاده کنیم نحوه اتصال سیم ها به کنتور مطابق عکس زیر است



ترمینال های as3-bs3-cs3 باید باز باشند

ب) اگربخواهیم از همان MOF در حالت5-60 استفاده کنیم نحوه اتصال سیم ها به کنتور مطابق عکس زیر است



ترمینال های as2-bs2-cs2 باید باز باشند

پایان