

۲-۱ هدف آزمایش

در این آزمایش یک ترانسفورماتور سه فاز مورد بررسی قرار می‌گیرد. اتصالات مختلف آن بررسی شده و اثر بارهای اهمی، سلفی و خازنی روی تنظیم ولتاژ آن مطالعه می‌گردد. همچنین روش دو واتمتری در تعیین توان سه فاز معرفی می‌شود.

۲-۲ آماده‌سازی جهت آزمایش

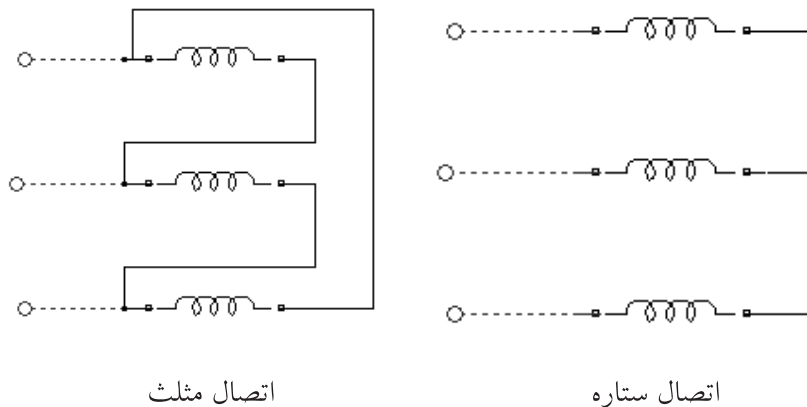
- در یک ترانسفورماتور با تعداد دور اولیه N_1 و ثانویه N_2 ، نسبت ولتاژ خط ثانویه به اولیه را در حالتی که اولیه ستاره و ثانویه نیز ستاره سربندی شده است؛ بدست آورید. همین کار را برای حالتی که ثانویه مثلث سربندی شده است نیز تکرار کنید.
- مرحله قبل را با فرض اولیه مثلث تکرار کنید.
- چرا قبل از بستن کامل مثلث باید ولتاژ مثلث باز اندازه‌گیری شود.
- با صرفنظر از امپدانس شاخه عرضی، نمودار فازوری یک ترانسفورماتور سه فاز را در بار مختلط پیش‌فاز رسم نمایید و در مورد رگولاسیون ولتاژ آن بحث کنید.
- نشان دهید که در یک سیستم سه فاز سه سیمه، توان حقیقی را می‌توان با دو واتمتر تک‌فاز اندازه‌گیری نمود.
- در مورد کاربرد اتصال زیگزاگ در ترانسفورماتورها بحث کنید.

۲-۳ انجام آزمایش

مقادیر نامی ترانسفورماتور را یادداشت کنید و سیم‌پیچی‌های اولیه و ثانویه را مشخص نمایید. در این آزمایش برای تغذیه ترانسفورماتور از یک اتوترانسفورماتور سه فاز استفاده می‌شود که از خروجی آن برای تغذیه سیم‌پیچی اولیه ترانسفورماتور سه فاز مورد آزمایش، استفاده می‌شود.

۲-۳-۱ بررسی اتصالات مختلف ترانسفورماتور

- سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور با ولتاژ نامی ۲۳۰ ولت (تپ وسط) را انتخاب و به صورت ستاره سربندی کنید. سیم‌پیچ ثانویه با مقدار نامی ۱۱۵ ولت را نیز به صورت ستاره ببندید. ولتاژ فاز اولیه را با استفاده از اتوترانسفورماتور، برابر ۱۰۰ ولت تنظیم کنید و مقادیر ولتاژ خط اولیه و ولتاژهای فاز و خط ثانویه را یادداشت کنید.



- اتصال ثانویه را در حالت مثلث قرار دهید. مثلث را باز کنید و ولتاژ مثلث باز را اندازه گیری نمایید. اندازه این ولتاژ چقدر است. شکل ولتاژ را ببینید و در مورد آن توضیح دهید.
- مقادیر ولتاژهای فاز و خط (اولیه و ثانویه) را در این اتصال (ستاره به مثلث) اندازه گیری نمایید.
- اولیه را به صورت مثلث ببندید و با ثانویه ستاره و مثلث آزمایش را تکرار کنید.
- ولتاژ مثلث باز را در این حالت با حالت قبل مقایسه نمایید. شکل ولتاژ را ببینید و در مورد آن توضیح دهید.

۲-۳-۲ آزمایش باباری

آزمایش باباری، با استفاده از بار اهمی و بار مختلط (اهمی - سلفی و اهمی - خازنی) انجام می شود. در این آزمایش بازده و درصد تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور قابل محاسبه است.

الف) بار اهمی خالص

پیش از انجام آزمایش، در ثانویه ترانسفورماتور، دو سیم پیچ را با هم سری کنید تا ثانویه به مقدار نامی ۲۳۰ ولت برسد. ترانسفورماتور را به صورت اتصال ستاره به ستاره با نسبت تبدیل ۴۰۰ به ۲۳۰ ببندید. با توجه به اینکه اتصال ستاره به ستاره بدون سیم چهارم است اثبات کنید که چگونه می توان با دو وات متر تکفاز توان سه فاز را اندازه گیری نمود.

در ورودی ترانسفورماتور که از اتوترانسفورماتور می آید دو آمپر متر از کانال ۱ و ۲ سری کنید که به ترتیب جریان فاز ۱ و ۳ را بخواند. همچنین ولت متر موجود در کانال ۱ باید ولتاژ خط V_{12} و ولت متر کانال ۲ ولتاژ خط V_{32} را اندازه گیری نماید.

بار مقاومتی را به صورت ستاره بسته و به ثانویه ترانسفورماتور وصل کنید و در یکی از فازها یک آمپرتر به منظور خواندن جریان خط بار قرار دهید. همچنین ولتاژ خط به خط خروجی را نیز توسط یک ولت‌متر اندازه‌گیری نمایید.

ولتاژ خط به خط اولیه را برابر مقدار ۳۸۰ ولت تنظیم کنید و آن را در طول آزمایش ثابت نگه دارید. با استفاده از بار اهمی، از ترانسفورماتور بار بگیرید. مقادیر جریان اولیه و ثانویه و ولتاژ اولیه و ثانویه و توان ورودی را در جدول زیر با تغییر مقدار مقاومت بار یادداشت کنید.

ثابت = $V_{L1}=380$ (volt)

I_{11}								
I_{12}								
P_{11}								
P_{12}								
V_2								
I_2								

ب) بار اهمی - سلفی (مختلط)

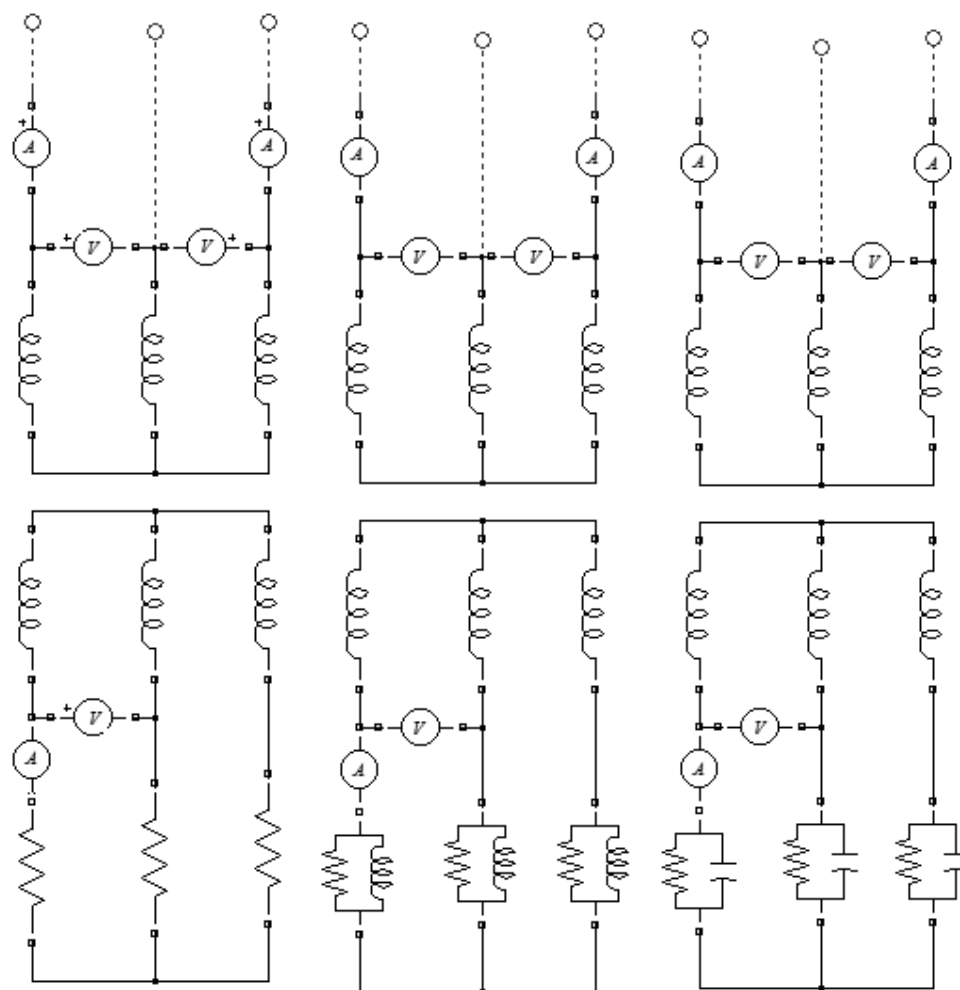
در این مرحله سه سلف را با سه مقاومت موازی و ترکیب را به صورت ستاره ببندید. سپس آن را به ثانویه ترانسفورماتور متصل نموده و آزمایش قبل را تکرار کنید.

I_{11}								
I_{12}								
P_{11}								
P_{12}								
V_2								
I_2								

ج) بار اهمی - خازنی (مختلط)

در این مرحله سه خازن را با سه مقاومت موازی و ترکیب را به صورت ستاره ببندید. سپس آن را به ثانویه ترانسفورماتور متصل نموده و آزمایش قبل را تکرار کنید.

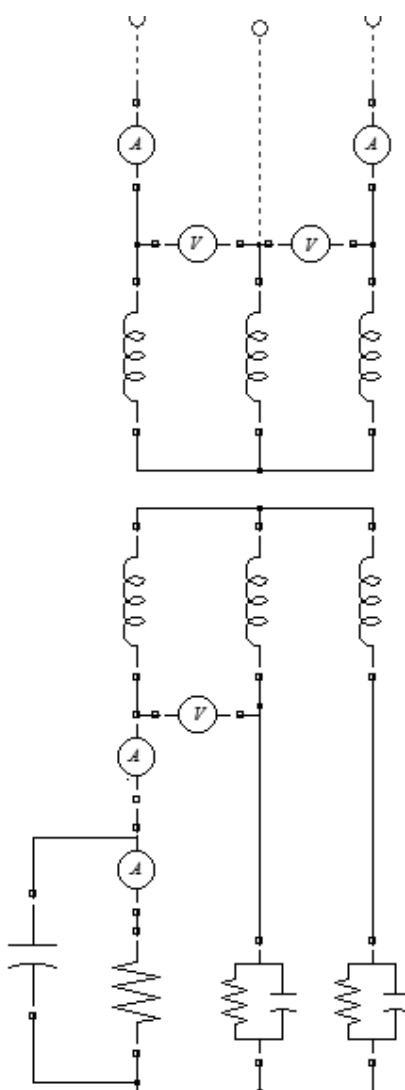
I_{11}								
I_{12}								
P_{11}								
P_{12}								
V_2								
I_2								



شکل مدارهای مربوط به آزمایش باباری

۲-۳-۳- تعیین ضریب توان

به مدار شکل قبل یک آمپر متر اضافه کنید تا جریان مقاومتی را بخواند. حال مقدار مقاومت و خازن را آنقدر تغییر دهید تا ضریب توان ۰/۵ شود (چگونه می‌توان این کار را انجام داد؟) در این حالت مقادیر جریان‌های اولیه (I_{11} و I_{12})، جریان‌های ثانویه (I_{21} و I_{22})، ولتاژ اولیه (V_1) و ثانویه (V_2) و توان ورودی ($P_{11}+P_{12}$) را یادداشت کنید.



V_1	I_{11}	I_{12}	P_{11}	P_{12}	V_2	I_{21}	I_{22}

۲-۳-۴ پرسش و محاسبه

- ۱) در آزمایش ۲-۳-۱، نسبت ولتاژ ثانویه به اولیه را بدست آورید و با تئوری مقایسه کنید.
- ۲) رگولاسیون ولتاژ را در بار اهمی، به ازای مقادیر مختلف جریان محاسبه کنید.
- ۳) رگولاسیون ولتاژ را در بار مختلط (پسفاژ و پیشفاژ) محاسبه کنید و پس از مقایسه با بار اهمی علت اختلاف را شرح دهید.

۴) مشخصه خارجی ترانسفورماتور را در بار اهمی و مختلط ($V_2 = f(I_{2l})$ و $V_2 = f(I_{22})$) رسم نمایید.