



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش : قدرت

عنوان :

آشنایی با ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز شبیه سازی آزمایش های مختلف آنها

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر اجاقی

نگارش :

ملیکا ملاح

بهاره قاسمی نیا

مرداد ۹۰

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

چکیده

فصل اول - اصول کار و آشنایی با ترانسفورماتورهای تکفاز و سه فاز

مقدمه

۱-۱- اهمیت ترانسفورماتورها

۱-۲- آشنایی با ترانسفورماتورها

۱-۳- انواع ترانسفورماتورها و ساختمان آنها

۱-۴- بررسی ترانسفورماتورهای تکفاز در دو حالت ایده آل و واقعی

۱-۵- مدار معادل ترانسفورماتور واقعی

۱-۶- تنظیم ولتاژ و بازده ترانسفورماتور

۱-۷- نمودار فازروی ترانسفورماتور

۱-۸- ترانسفورماتورهای سه فاز

۱-۹- اتصالات ترانسفورماتور سه فاز

۱-۱۰- گروه برداری ترانسفورماتورهای سه فاز و نحوه ی تعیین آن

۱-۱۱- کار موازی ترانسفورماتورها

۱-۱۲- شرایط لازم برای موازی کردن ترانسفورماتورها

فصل دوم - شرح آزمایش های ترانسفورماتورهای تکفاز و شبیه سازی آنها

مقدمه

۱-۲- آشنائی با بلوک ترانسفورماتور تک فاز در MATLAB

۲-۲- آزمایش مدار باز ترانسفورماتور تکفاز (شرح تئوری و شبیه سازی)

۲-۳- آزمایش اتصال کوتاه ترانسفورماتور تکفاز (شرح تئوری و شبیه سازی)

۲-۴- آزمایش پلاریته ترانسفورماتور تکفاز

۲-۵- آزمایش بار (سامپنر) ترانسفورماتور تکفاز

فصل سوم - شرح آزمایش های ترانسفورماتورهای سه فاز و شبیه سازی آنها

مقدمه

۱-۳- آشنائی با بلوک ترانسفورماتور سه فاز در MATLAB

۲-۳- آزمایش مدار باز ترانسفورماتور سه فاز (شرح تئوری و شبیه سازی)

۳-۳- آزمایش اتصال کوتاه ترانسفورماتور سه فاز

۳-۴- آزمایش گروه برداری ترانسفورماتور سه فاز

۳-۵- آزمایش کار موازی ترانسفورماتور سه فاز

چکیده:

هدف از این پروژه آشنائی کلی با ترانسفورماتورهای تکفاز و سه فاز، شرح و شبیه سازی آزمایش های

مختلف بر روی ترانسفورماتورهای تکفاز و سه فاز و بررسی کار موازی دو ترانسفورماتور سه فاز است.

در فصل اول سعی شده است به صورت کلی مدارهای معادل ترانسفورماتورها، اهمیت ، ساختمان و انواع آنها

بیان شود.

در فصل دوم با استفاده از نرم افزار * MATLAB آزمایش های مختلفی از جمله آزمایش مدار باز، آزمایش

اتصال کوتاه و آزمایشهای پلاریته و بار(سامپنر) به همراه شرح و شبیه سازی آنها ارائه شده است.

در فصل سوم نیز با استفاده از همین نرم افزار آزمایشهای متفاوتی از جمله آزمایش مدار باز و آزمایش اتصال

کوتاه و آزمایش های گروه برداری و کار موازی به همراه شرح و شبیه سازی آنها ارائه شده است.

پایان کارشناسی

فصل اول

اصول کار و آشنایی با ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز



مقدمه:

همان طور که می دانیم امروزه ترانسفورماتورها در سیستم های قدرت و در تمامی مراحل تولید ، انتقال ، فوق توزیع، توزیع و مصرف نقش اساسی و پراهمیتی دارد.

در این فصل اهمیت و نقش ترانسفورماتورها، انواع دسته بندی ترانسفورماتورها و ساختمان آنها در دو حالت تکفاز و سه فاز بررسی شده است و همچنین با توجه به اینکه امروزه دلایل زیادی برای موازی کردن

ترانسفورماتورها وجود دارد، کار موازی ترانسفورماتورهای سه فاز، دلایل و شرایط موازی کردن بررسی شده است و از آنجائی که برابر بودن گروه های برداری دو ترانسفورماتور یکی از شرایط موازی کردن دو ترانس

است در مورد گروه برداری ترانس های سه فاز و نحوه ی تعیین آنها هم توضیحاتی داده شده است.

۱-۱- اهمیت ترانسفورماتورها:

این حقیقت که با سیستم های قدرت dc کم ولتاژ نمی شود توان را تا مسافت های دور انتقال داد موجب می شد که نیروگاهها کوچک و محلی و در نتیجه نسبتاً کم بازده باشند. اما اختراع ترانسفورماتور و پیشرفت هم

زمان منابع قدرت ac ، محدودیت های مسافت و سطح توان سیستم قدرت را برای همیشه بر طرف کرد. یک ترانسفورماتور بدون این که تاثیری بر توان داده شده بگذارد به طور مطلوبی سطح ولتاژ ac را تغییر می

دهد. اگر ترانسفورماتوری سطح ولتاژ مداری را افزایش دهد باید جریان را کاهش دهد تا توان ورودی اش با

توان خروجی اش برابر باشد. بنابراین می توان توان الکتریکی ac را در محل اصلی تولید کرد و ولتاژ آن را برای انتقال به مسافت های طولانی با تلفات اندکی، افزایش داد و دیگر بار برای استفاده نهایی ولتاژش را پایین آورد.

۱-۲- آشنایی با ترانسفورماتورها:

ترانسفورماتور وسیله ای است که انرژی الکتریکی ac را از ولتاژی به ولتاژ دیگر تبدیل می کند و این کار را

از طریق اندرکنش میدان های مغناطیسی انجام می دهد. این اسباب از دو یا چند پیچک پیچیده شده به دور یک هسته فرومغناطیس معمولی تشکیل می شود این پیچک ها معمولاً مستقیماً به هم متصل نشده اند

تنها ارتباط بین پیچک ها توسط شار مغناطیسی درون هسته برقرار می شود. یکی از سیم پیچ های

ترانسفورماتور به منبع قدرت ac متصل می شود و دومین یا شاید سومین سیم پیچی توان الکتریکی بار را

تامین می کند. سیم پیچی که به منبع ac متصل می شود سیم پیچی اولیه یا ورودی و سیم پیچی متصل

به بار سیم پیچی ثانویه یا خروجی نام دارد اگر سیم پیچی دیگری هم باشد سیم پیچ سومی یا ثالثیه نامیده می شود.

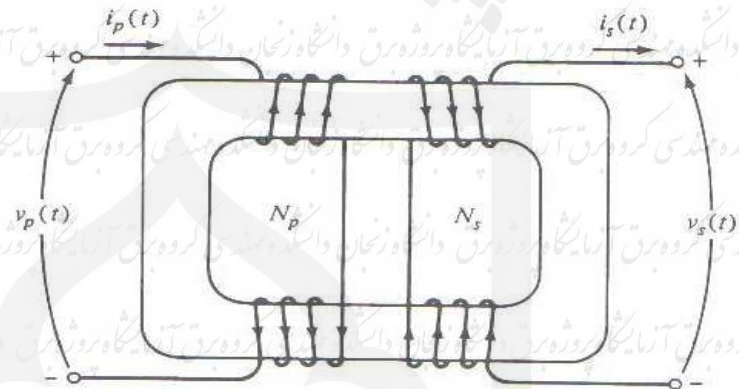
۱-۳- انواع ترانسفورماتورها و ساختمان آنها:

ترانسفورماتورها را می توان از دو جهت دسته بندی کرد یکی از جهت ساختمان هسته و دیگری از جهت

کاربرد.

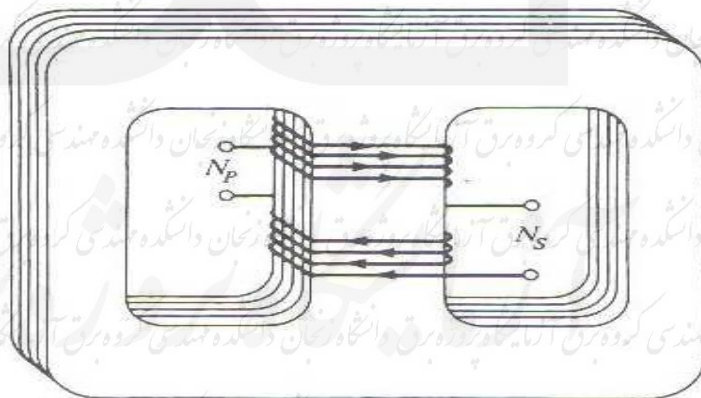
الف- دسته بندی ترا نسها از جهت ساختمان هسته:

(۱) ترانس های هسته ای، (شکل ۱-۱)



(شکل ۱-۱)

(۲) ترانس های زرهی، (شکل ۲-۱)



(شکل ۲-۱)

نتیجه گیری:

با انجام تمامی این آزمایش ها و شبیه سازی آنها با استفاده از نرم افزار مفید MATLAB این امکان وجود

دارد که ترانسفورماتورهای مختلف و مشخصات متفاوت مورد آزمایش قرار گیرند و نتایج حاصل از این

آزمایش ها در محاسبه ی پارامترهای مدار معادل، تعیین پلاریته ی سیم پیچ برقی های اولیه و ثانویه، ماکزیمم

افزایش درجه ی حرارت و تلفات هسته و اهمی با استفاده از آزمایش سامپنر، تعیین گروه برداری

ترانسفورماتورهای سه فاز مختلف و بررسی وجود شرایط مورد نیاز در کار موازی ترانسفورماتورها مورد

استفاده قرار گیرند. و به این صورت با انجام آزما ی ش ها در یک محیط مجازی احتمال آسیب دیدن

ترانسفورماتورهای واقعی که تحت آزمایش های واقعی قرار می گیرند کم شود و بدین صورت در هزینه و

وقت صرفه جویی شود.

مراجع:

[۱] استغن ج. چاپمن ، ماشین های الکتریکی ، ناشر نص چاپ هفتم ۱۳۸۷

[۲] سیاوش امامی ، آزمایش ماشین های الکتریکی

[۳] P.S.BIMBHRA ماشین های الکتریکی (تئوری ، عملکرد و کاربردها) ، ناشر انتشارات قائم، نوبت

چاپ اول ۱۳۷۶

[4] جورج مک فرسون- رابرت دی لارمور، آشنایی با ماشین های الکتریکی و ترانسفورماتورها، موسسه

انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، چاپ اول ۱۳۷۶

[۵] احمد احمد پور ، آموزش محیط سیمولینک قدرت ، سایت تخصصی برق www.Power2.ir