۲
ترانسفورماتورهای سه فاز

۱- مقدمه
۲- دلیل استفاده از ترانسفورماتور سه فاز
۳- ساختمان ترانسفورماتور سه فاز از نقطه نظر مغناطیسی و الکتریکی
۳-۱- هسته
۳-۲- سیم پیچ
۴- ساختمان ترانسفورماتور سه فاز از نقطه نظرعایق بندی وتهویه
۴-۱- ترانسفورماتورهای روغنی
۴-۲- ترانسفورماتورهای خشک
۵- تجهیزات جانبی ترانسفورماتور
۵-۱- رله بوخهلتس
۵-۲- ترمومتر(دماسنج ترانسفورماتور)
۵-۳- سیستم کنترل دما به کمک سنسور RTD
۵-۴- رطوبت گیر (محفظه سلیکاژل)
۵-۵- روغن نما
۵-۶- شیر فشار شکن یا شیر اطمینان
۵-۷- فشار و خلاء سنج
۵-۸- رله فشار ناگهانی
۵-۹- رله چند منظوره (DGPT۲)
۵-۱۰- کلید تنظیم ولتاژ
۵-۱۱- پیچ اتصال بدنه
۵-۱۲- جعبه ترمینال
۵-۱۳- بوشینگ
۶- انواع اتصالات مورد استفاده در ترانسفورماتورهای سه فاز
۶-۱- اتصال ستاره
۶-۲- اتصال مثلث
۶-۳- مقایسه اتصال مثلث و اتصال ستاره در سیم پیچ های ترانسفورماتور
۶-۴- اتصال زیگزاگ
۷- تقسیم بندی ترانسفورماتورهای سه فاز بر اساس نوع اتصال ورودی و خروج
۷-۱- اتصال ستاره – ستاره (Y-y)
۷-۲- اتصال مثلث- ستاره (D-y)
۷-۳- اتصال ستاره- زیگزاگ(Y-z)
۷-۴- اتصال مثلث – زیگزاگ (D-z)
۷-۵- اتصال مثلث باز (V-V)
۸- گروه ترانسفورماتور
۹- موازی کردن ترانسفورماتورها
۹-۱- شرایط موازی کردن
۹-۲- چگونگی موازی کردن دو ترانسفورماتور
۹-۳- محاسبه قدرت ظاهری ترانسفورماتور پس از اتصال موازی
۱۰- تلفات و راندمان
۱۱- پلاک خوانی ترانسفورماتور

۱ – مقدمه

نیروگاه‌ها انرژی الکتریکی را از تبدیل سایر انرژی‌ها بدســت می آورند. از طرفی به لحاظ زیست محیطی و دسترســی به انرژی ، احداث آنها در داخل شهر امکان پذیر نیســت. از سوی دیگر چون اغلب مصرف کننده‌ها در شــهرو حومــه ی آنها متمرکز می‌باشــند در نتیجه فاصله بیــن نیروگاهها و مصرف کننده‌هــای برق غالبا طولانی است . بنابراین اگر بخواهیم برق تولید شده را با ولتاژ مورد نیاز مصرف کننده انتقال دهیم ســهم زیادی از انرژی الکتریکی در خطوط انتقال هدر می‌رود.

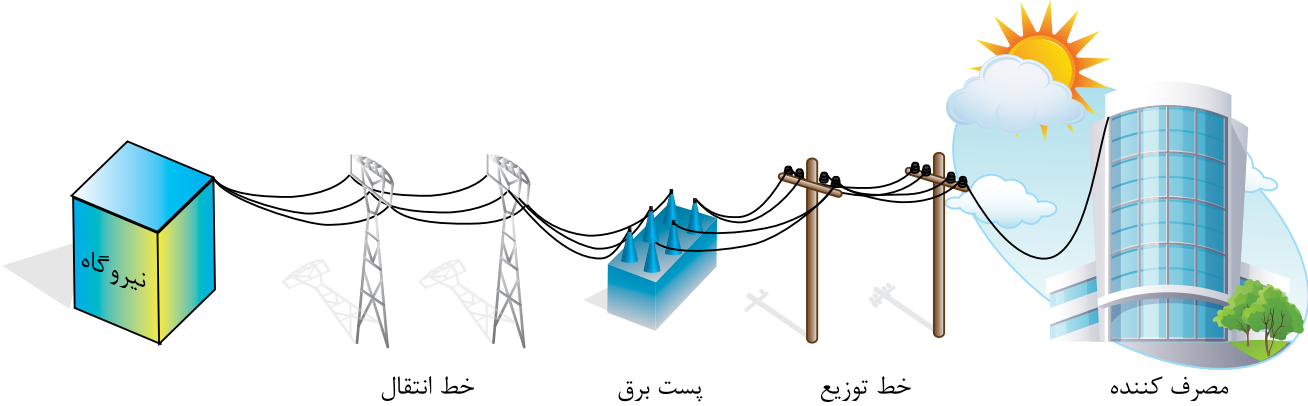
شکل ۱– نمایی از یک سد و نیروگاه آبی که در کنار آن قرار دارد.

***استفاده از انرژی این آب برای تولید برق فقط در نقاط بلند کوهستانی و دره های اطراف آن امکان پذیر است که قطعا فاصله چنین محلی از شهر نزدیک نیست.**

شکل ۲– نمایی از یک نیروگاه گازی

***این نوع نیروگاه‌ها بدلیل ایجاد آلودگی ، در داخل شهرها ساخته نمی‌شوند.**

ترانســفورماتور ها می‌توانند با افزایش سطح ولتاژ و کاهش جریان با کمترین تلفات ممکن انرژی الکتریکی را از محل تولید که گاهی هزاران کیلومتر دورتر می‌باشد تا نقاط مصرف ، برســانند این تغییر ولتاژ در محلی بنام پســت برق صورت می‌گیرد. شکل (۳) طرح واره ای از مراحل تولید ، انتقال و مصرف انرژی الکتریکی را نشان می‌دهد.



شکل ۳– طرح واره ی کلی از تولید ،انتقال و توزیع برق

۲

نیروگاه‌هـا برای تولید تـوان الکتریکی از مولدهایی اسـتفاده می‌کنند که ولتاژ خروجی آنها بصورت سه فاز می‌باشد و بسته به میزان قدرتشان دارای سطح ولتاژی از Kv ۳ تا Kv ۲۱ و در موارد خاص این ولتاژ تا Kv ۳۰ نیز می رسـد. سپس در شبکه‌های انتقال برق به کمک ترانسفورماتور و در چند مرحله ، این ولتاژ به ولتاژ هایی نظیـر Kv ۶۳، Kv ۱۳۲، Kv ۲۳۰، Kv ۴۰۰ در ایران و حتی در بعضی از کشورها تا Kv ۷۵۰ یا Kv ۱۰۰۰ نیز تبدیل می‌شـوند . در محل مصـرف ، مجددا مقدار ولتـاژ در چند مرحله توسـط ترانسـفورماتور به میزان مناسب کاسته می‌شود و به این ترتیب شرایط استفاده از انرژی الکتریکی تولید شـده برای مصرف کننده‌ها را فراهم می‌کند . شـکل (۴) انواع پست‌های برق را نشان می‌دهد.

الف) پست فوق توزیع

ب) پست انتقال

ج) پست توزیع صنعتی

د) پست توزیع زمینی

هـ) پست توزیع هوایی

شکل ۴- انواع پست برق

در شبکه برق ایران سطوح ولتاژی مختلفی تعریف شده است.

این سطوح ولتاژ عبارتند از:

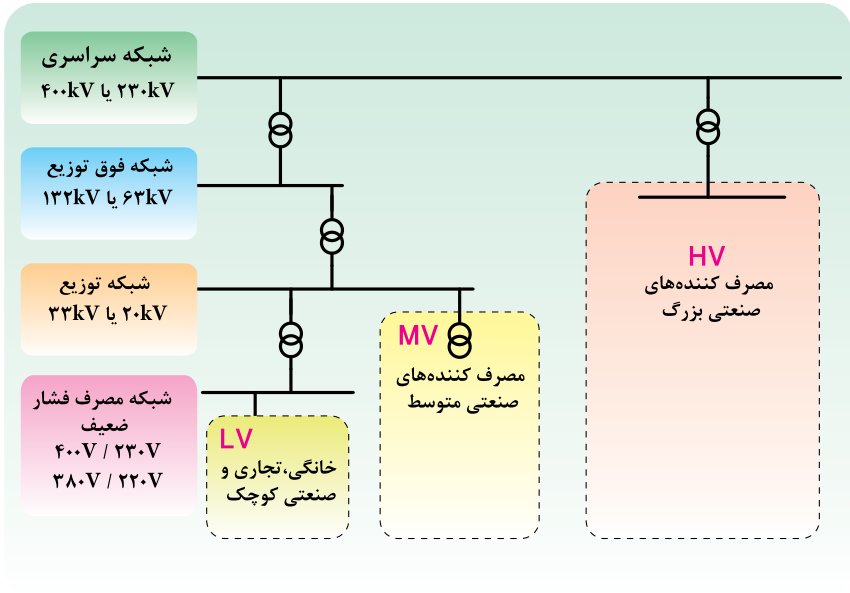
- سطح ولتاژ سراسری
- سطح ولتاژ فوق توزیع
- سطح ولتاژ توزیع
- سطح ولتاژ مصرف یا فشار ضعیف

برق تولیدی نیروگاه‌ها باید توسـط ترانسفورماتور به شـبکه سراسری متصل شـود. این شبکه، برق را به تمام مناطق کشور می رساند سپس با توجه به نیاز هر مصرف کننده مطابق شـکل (۵) از سطح ولتاژ خاصی انشعاب گرفته می‌شود.

به ترانسـفورماتوری که سـطح ولتاژ MV (فشـار متوسط Kv ۲۰) را به سـطح ولتاژ LV (فشار ضعیف v ۴۰۰ یا v ۳۸۰) تبدیل می‌کند ، ترانسفورماتور توزیع گفته می‌شود. در این فصل سعی شده بیشتر به توضیح در مورد این نوع ترانسفورماتور پرداخته شود.

ترانسفورماتورهای توزیع از نوع کاهنده بوده و جهت تامین مصارف صنایع کوچک ،تجاری و خانگی استفاده میشـوند . میزان ولتاژ مصرف در این شبکه بصورت سه فاز v ۳۸۰ و یا تکفاز v ۲۲۰ می‌باشد.

تنوع سـطوح ولتاژ هم در تولیـد ، انتقال و مصرف وجـود دارد. انتخـاب هر یک از این ولتاژ ها بر اسـاس مطالعاتـی صورت گرفته که به لحاظ اقتصادی کمترین هزینه را در پی داشته باشد.



شکل ۵- چگونگی توزیع انرژی برق

خود را بیازمایید

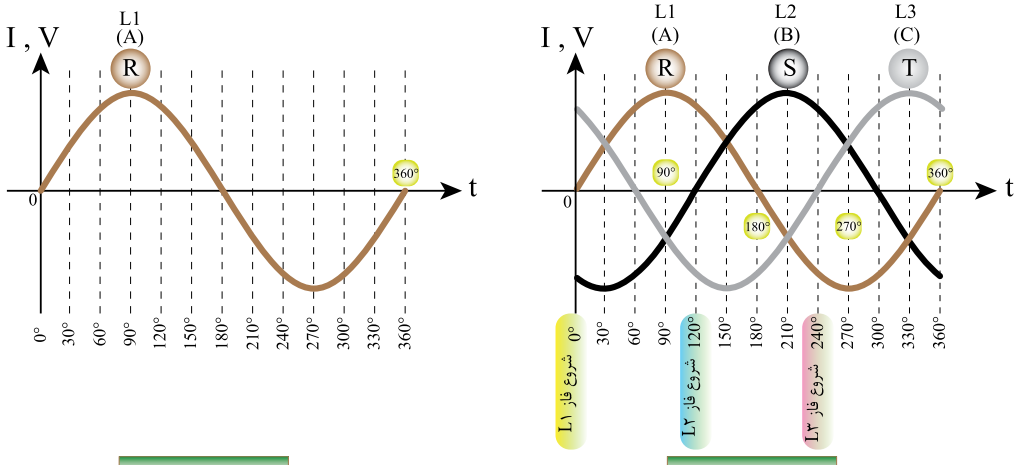
۱) وظیفه ترانسفورماتور در شبکه برق چیست؟

۲) ولتاژ خروجی مولدهای نیروگاهی معمولا در چه سطحی است؟

۲-دلیل استفاده از ترانسفورماتور سه فاز

در سیستم سه فاز، سه ولتاژ در اختیار می‌باشد، که دامنه ی آنها با هم یکسان ولی از نظر زمانی هر یک با دیگری 120° اختلاف فاز دارند.

شکل (۶) مقایسه ای کلی بین شکل موج ولتاژ سیستم تکفاز با سیستم سه فاز را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود مقدار لحظه‌ای ولتاژ در سیستم تکفاز لحظاتی به صفر می رسد ولی در شبکه های سه فاز اینگونه نیست. لذا در زمان صفر شدن ولتاژ لحظه‌ای شبکه‌های تکفاز ، توان صفر می‌شود اما در شبکه‌های سه فاز هیچگاه توان لحظه‌ای به صفر نمی‌رسد. از این جهت، استفاده از سیستم سه فاز در شبکه‌های تولید ، انتقال و مصرف اقتصادی می‌باشد. بنابراین با توجه به سه فاز بودن شبکه برق لازم است ترانسفورماتور نیز قابلیت اتصال به این شبکه را دارا باشد.



شکل ۶- نمایش ولتاژ وجریان سیستمهای تک فاز و سه فاز

۲

خود را بیازمایید

۱) برتری سیستم سه فاز الکتریکی نسبت به تک فاز را توضیح دهید.

۳-ساختمان ترانسفورماتور سه فاز از نقطه نظر مغناطیسی و الکتریکی

اجزای اصلی ترانسفورماتور سه فاز نیز همان هسته و سیم پیچ می‌باشند.

۳-۱ - هسته

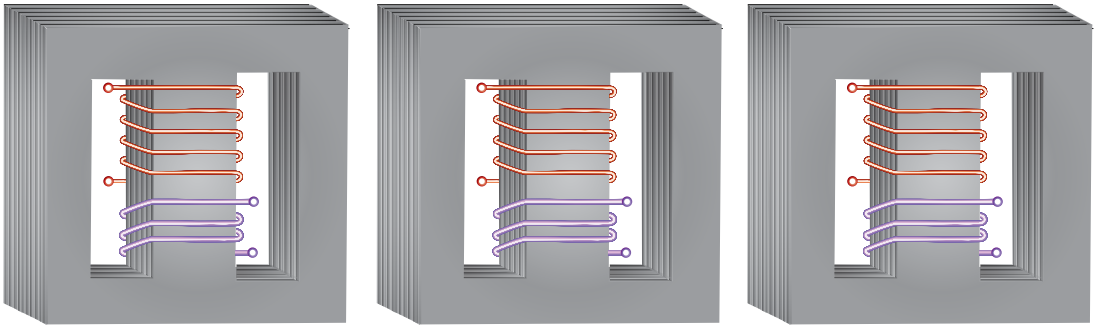
در ترانسفورماتورهای سه فاز نیز مانند ترانسفورماتور تکفاز جهت عبور شار مغناطیسی و انتقال انرژی الکتریکی از یک سمت به سمت دیگر باید از هسته آهنی استفاده شود.

ترانسفورماتورهای سه فاز را با توجه به نوع هسته به دو دسته مجزا و یکپارچه تقسیم می‌کنند.

۳-۱-۱- هسته های مجزا

ساده ترین راه ایجاد ترانسفورماتور سه فاز استفاده از سه ترانسفورماتور مشابه تکفاز است. این سیستم را بانک ترانسفورماتور سه فاز نیز می‌نامند . بنابراین هسته های هر فاز مجزا از یکدیگر می‌باشند و مدار مغناطیسی جدا از هم دارند.

مطابق شکل (۷) سه ترانسفورماتور کنار هم قرار می‌گیرند و ورودی و خروجی آنها با یکی از اتصالات سه فاز سربندی می‌شوند . بدین ترتیب سه بوبین اولیه به فازهای L_1 , L_2 , L_3 شبکه وصل می‌شوند. و چون هسته مغناطیسی هر فاز مجزا است. بنابراین جریانهای مغناطیس کننده هر فاز در هسته مربوط به خود ، فورانی متناظر با همان جریان ایجاد می نماید. به عبارتی در هسته اول φ_A، در هسته دوم φ_B ، و در هسته سوم، φ_C گردش می‌کند. به این دلیل این ترانسفورماتورها به ترانسفورماتور با هسته مجزا معروف هستند .



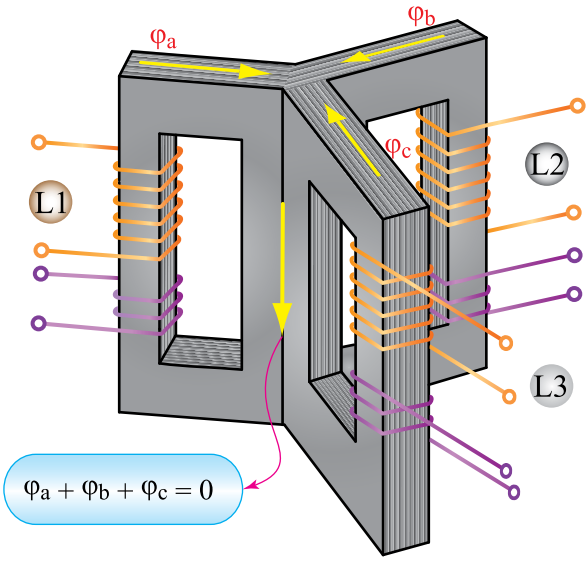
شکل ۷- ترانسفورماتور سه فاز با هسته های مجزا

در گذشته این نوع ترانسفورماتورها در شبکه‌های توزیع استفاده می شد. در این ترکیب معمولا در کنار سه ترانسفورماتور، یک دستگاه ترانسفورماتور اضافی نیز بعنوان یدکی قرار می‌گیرد تا در زمان خرابی از آن استفاده شود .

در حال حاضر بدلیل بالا رفتن تکنولوژی عایق بندی و دستیابی به عایق های خوب و به دلایلی که اشاره خواهد شد از این ترکیب بندرت استفاده می‌شود .

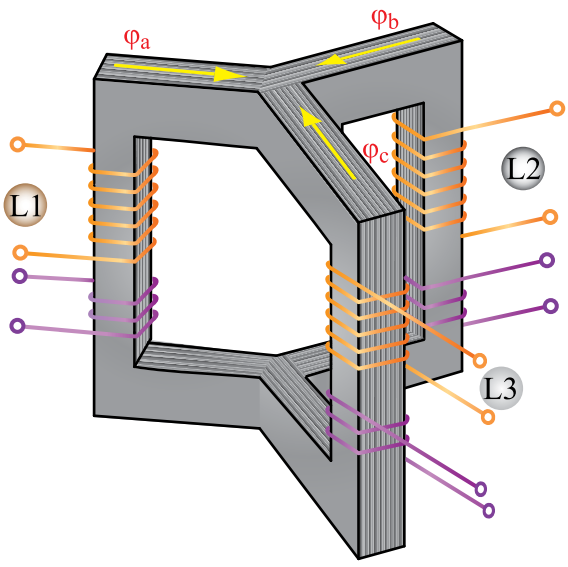
اگر هسته های آهنی سه ترانسفورماتور تکفاز مطابق شکل (۸) در کنار هم قرار داده شوند. شارهای مغناطیسی

جاری شـــده در هر بازو (مربوط به فاز مستقل) از بازوی مشترک نیز عبور می‌کنند .



شکل ۸- هسته ترانسفورماتور سه فاز با ستون مشترک بهم چسبیده

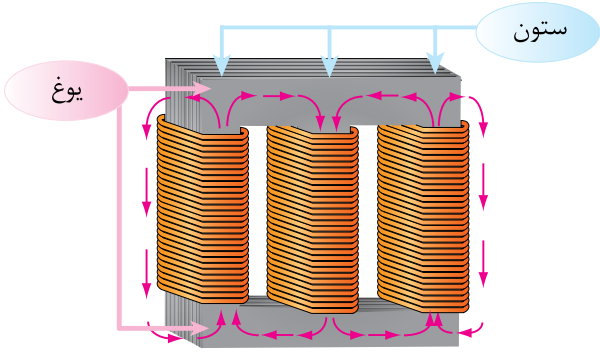
بنابراین شارهای φ_B، φ_A و φ_C مشترکاً از این بازو عبور می‌کنند. اما همانطور که مجموع جریانهای ســه فاز با دامنه مســاوی متعــادل برابــر صفر اســت[1] ، مجموع شارهای مغناطیسی که از بازوی وسط هسته می‌گذرند نیز صفــر می‌شــود ؛ بنابراین می‌توان از بازوی وســط هســته صرفنظــر و آن را حــذف نمود. بــه این ترتیب هسته ترانسفورماتور را می‌توان بصورت یکپارچه مطابق شکل (۹) ساخت.



شکل ۹- هسته ترانسفورماتور سه فاز یکپارچه ابتدایی

۳-۱-۲-هسته های یکپارچه

در عمل ترانسفورماتورهای سه فاز با هسته یکپارچه به صورت شکل(۱۰) ساخته می‌شوند:



شکل ۱۰- هسته یکپارچه

در این ترکیب هســته از ســه ستون تشکیل شده و سیم پیچها در آن قرار می‌گیرند، سپس دو یوغ طرفین آن را مهــار می‌کننــد. بنابراین هر ســیم پیچ روی یک ستون قرار می‌گیرد. به این نوع هسته ، **هسته ستونی** می‌گویند.

۱) مجموع سه بردار مساوی با اختلاف سه فاز ۱۲۰ صفر می‌شود

۲

شکل ۱۱-هسته ستونی

در شکل(۱۱) یک نمونه هسته ستونی که یوغ بالای آن هنوز قرار داده نشده است مشاهده می‌شود.

مزایـا و معایب ترانسـفورماتورهای سـه فاز با مدار مغناطیسی پیوسته نسـبت به سه ترانسفورماتور تکفاز مشـابه که به صورت سه فاز سـربندی و در یک قدرت یکسان استفاده می‌شوند عبارتند از:

مزایا :

- در ترانسـفورماتور سـه فاز یکپارچـه از آهن کمتری استفاده شده است.
- وزن آن سبکتر و حجم آن کوچکتر است .
- قیمت تمام شده آن کمتر است .
- راندمان بیشتری دارد .
- در عمل به سـیم پیچ ، اتصـالات و عایقبندی کمتری نیاز دارد (با دانش فنی امروز)

معایب :

- هزینه نگهداری و تعمیر آن بیشتر است.
- با ایجاد اشـکال حتی در یکفاز ترانسفورماتور باید کل ترانسـفورماتور از مدار خارج و جهت تعمیر آن اقدام شود در صورتی که اگر از سه ترانسفورماتور تکفاز استفاده شده بود براحتی فقط ترانسفورماتور معیوب از مدار خارج می شـد و ترانسفورماتور ذخیره که قبلا به آن اشاره شد جای آن را می‌گرفت.

خود را بیازمایید

۱) چرا درترانسـفورماتور با هسته یکپارچه از بازوی مشترک می‌توان صرف نظر کرد؟

۲) ترانسـفورماتورهای سـه فاز با هسـته یکپارچه را نسـبت به ترانسفورماتور با هسـته مجزا مقایسه کنید.

۳-۱-۳-چیدمان هسته

هسـته ترانسـفورماتورهای سـه فـاز نیـز ماننـد ترانسفورماتورهای تکفاز از ورق های مغناطیس تشکیل شده است. شکل(۱۲) یک قرقره ورق مغناطیسی آماده برشکاری در خط تولید ورق هسته را نشان می‌دهد.

شکل ۱۲- قرقره ورق مغناطیسی در خط تولید ورق هسته

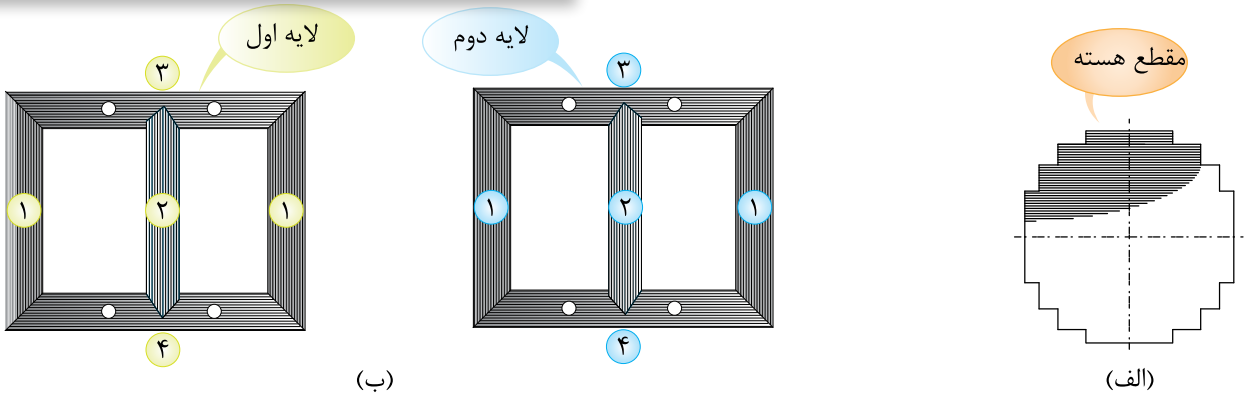
برای تولید هسته، قرقره های ورق فولاد مغناطیسی را با اندازه مناسب در جهت نورد شده برش زده و طوری آن را کنار هم قرار می‌دهند که شار مغناطیسی همیشه در راستای نورد شده از آن عبور کند زیرا در این صورت مقاومت مغناطیسی هسته کمتر خواهد شد. برای راحتی کار در هنـگام جا زدن بوبینهـا و پرکردن فضای داخل بوبین و کاهش حجم ترانسـفورماتور، پهنای ورقه ها را مانند شکل(۱۳ـ الف) متفاوت درست می‌کنند تا سطح مقطع هسـته بصـورت پله ای به شـکل دایره نزدیکتر شـود . به این ترتیب حجمی از یک هسته کامل ایجاد می‌شود.

برای محکم شـدن ورقـه هـا روی یکدیگر مطابق شـکل(۱۳ـ ب) سـه قطعه ورق ۲،۳،۴ را لایه به لایه برعکـس می‌گذارند و در نهایت ایـن ورقه ها را با عبور پرچهای عایق شـده از داخل سوراخ‌های هسته محکم می‌کنند.

خود را بیازمایید

۱)چرا در ترانسـفورماتورهای سـه فاز پهنای ورقه های یک بازو متفاوت است؟

۲)چرا در ترانسـفورماتورها ورقه های هسـته را در راستای نورد شده بریده و کنار هم قرار می‌دهند؟



شکل ۱۳-چگونگی قرارگیری هسته ها روی یکدیگر

۳-۲-سیم پیچ

در ترانسـفورماتورهای توزیع درصد امپدانس اتصال کوتاه باید حتی الامکان کوچک باشد. جدول(۱) مقادیر درصد امپدانس اتصال کوتاه را برای ترانسفورماتورهای توزیع نشـان می‌دهد. در عمل بـرای کاهش امپدانس اتصال کوتاه سـیم پیچ های فشار قوی و ضعیف را روی یـک بازو یا سـتون می‌پیچند تا شـار پراکندگی کمتر شـود. از آنجا که ولتاژ فشار ضعیف نسبت به فشار قوی پتانسـیل کمتری تا زمین دارد از نظر عایقی بهتر است ابتدا سـیم پیچ فشـار ضعیف را روی هسـته بپیچند و

۲

سپس سیم پیچ فشار قوی را روی آن قرار دهند.

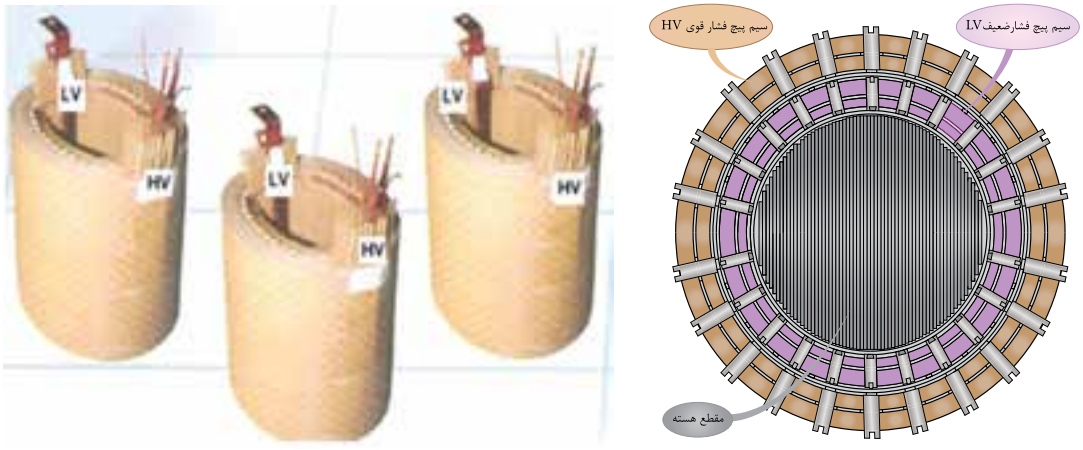
سیم های استفاده شده برای سیم پیچ دارای سطح مقطع گرد یا چهار گوش بوده و با عایق لاکی پوشیده می‌شوند. دور هر لایه از سیم پیچ کاغذ های آغشته به روغن مخصوص پیچیده می‌شود همچنین برای عایقکاری بین سیم پیچها از چوب طبیعی و مصنوعی نیز استفاده می‌گردد.

خود را بیازمایید

۱) اگر در یک ترانسفورماتور سه فاز سیم پیچ فشار ضعیف و سیم پیچ فشارقوی روی یک بازو پیچیده شود امپدانس اتصال کوتاه آن.....و ولتاژ اتصال کوتاه آن..... می یابد.(افزایش-کاهش)

امپدانس اتصال کوتاه (%)	تلفات مسی در بار نامی (W)	تلفات بی باری (W)	توان نامی (KVA)
۴	۱۱۰۰	۱۹۰	۵۰
۴	۱۷۵۰	۳۲۰	۱۰۰
۴	۲۳۵۰	۴۶۰	۱۶۰
۴	۳۲۵۰	۶۵۰	۲۵۰
۴	۴۶۰۰	۹۳۰	۴۰۰
۴	۶۵۰۰	۱۳۰۰	۶۳۰
۶	۶۷۵۰	۱۲۰۰	۶۳۰
۶	۱۰۵۰۰	۱۷۰۰	۱۰۰۰
۶	۱۷۰۰۰	۲۶۰۰	۱۶۰۰
۶	۲۶۵۰۰	۳۸۰۰	۲۵۰۰

جدول۱- مقادیر تلفات بی باری (آهنی) ، بارداری (مسی) و امپدانس اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای توزیع



شکل ۱۴-ساختمان سیم پیچ ترانسفورماتورهای سه فاز

۴-ساختمان ترانسفورماتور سه فاز از نقطه نظرعایق بندی وتهویه

با توجه به اینکه چگونگی خنک سازی ترانسفورماتورها با هم متفاوت است به همین دلیل لازم است نحوه تهویه ترانسفورماتور با یک کد مشخص بر روی پلاک درج شود. انواع پر کاربرد روشهای خنکسازی عبارتند از:

۱- خنک سازی با گردش عادی هوا که به اختصار با AN (Air Natural) نمایش داده می شود.

۲- خنک سازی با گردش اجباری هوا(یعنی از طریق فن) که به اختصار با AF (Air Forced) نمایش داده می شود.

۳- خنک سازی با گردش عادی روغن که به اختصار با ON (Oil Natural) نمایش داده می شود.

۴- خنک سازی با گردش اجباری روغن(یعنی از طریق پمپ روغن) که به اختصار با OF (Oil Forced) نمایش داده می شود.

به عنوان مثال ترانسفورماتوری که با کدONAN نشان داده شده است. یعنی ترانسفورماتور روغنی که روغن در آن به صورت عادی گردش می کند و از تهویه طبیعی(بدون استفاده از فن) نیز بهره می‌گیرد.

ممکن است یک ترانسفورماتور دارای مشخصه ONAN/ONAF باشد. یعنی در صورتی که گرما از حد خاصی بالاتر رود سیستم تهویه اجباری از طریق فن وارد مدار می‌شود.

خود را بیازمایید

۱) در ترانسفورماتورها خنک سازی با گردش روغن به چند صورت انجام می‌شود ؟کد آنها را بنویسید.

۴-۱-ترانسفورماتورهای روغنی

ترانسفورماتورهای توزیع قدرت را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود:

- ترانسفورماتورهای روغنی
- ترانسفورماتورهای خشک

در ترانسفورماتورهای روغنی، وظیفه ی روغن عایق کردن سیم پیچ ها و بدنه از یکدیگر و خنکسازی آن می‌باشد و لذا هسته و سیم پیچها را مطابق شکل(۱۵) پس از ساخت به صورت غوطه ور در داخل یک مخزن روغن قرار می‌دهند.

شکل ۱۵-نحوه قرار دادن هسته وسیم پیچها در داخل مخزن روغن

حال با توجه به اینکه روغن نسبت به محیط خارج از ترانسفورماتور آب بندی باشد یا خیر این ترانسفورماتورها خود به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن انبساط
- ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته

خود را بیازمایید

۱) وظیفه روغن در ترانسفورماتور روغنی چیست؟

۴-۱-۱-ترانسفورماتورهای روغنی با منبع انبساط

در این ترانسفورماتورها ارتباط روغن با هوای بیرون از طریق منبع انبســاط می‌باشد. زیرا روغن در اثر گرما افزایش حجم داده و در منبع انبســاط جمع می‌شــود . برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل و تخریب روغن از رطوبت گیر استفاده می‌شود.

شکل ۱۶-ترانسفورماتور روغنی با منبع انبساط

۴-۱-۲-ترانسفورماتورهای روغنی بامخزن بسته(هرمتیک)

در این ترانســفورماتورها روغن در مخزن بسته بوده و هیچ تماســی با محیط و هوای بیرون نــدارد، لذا خاصیت عایقی روغن بیشتر حفظ شود و در نتیجه نیازی به بازدید دوره ای روغن در این ترانسفورماتورها نیست.

از آنجا که در مکانهای شرجی و مرطوب جذب رطوبت توسط روغن زیاد است ،توصیه می‌شود از ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته استفاده گردد.

با گرم شدن روغن در داخل این نوع ترانسفورماتور، حجم آن زیاد شده و چون ترانسفورماتور مخزن انبساط ندارد به دو روش این اضافه حجم ایجاد شده کنترل می‌شود:

- ترانسفورماتور بدون بالشتک گازی[۱]

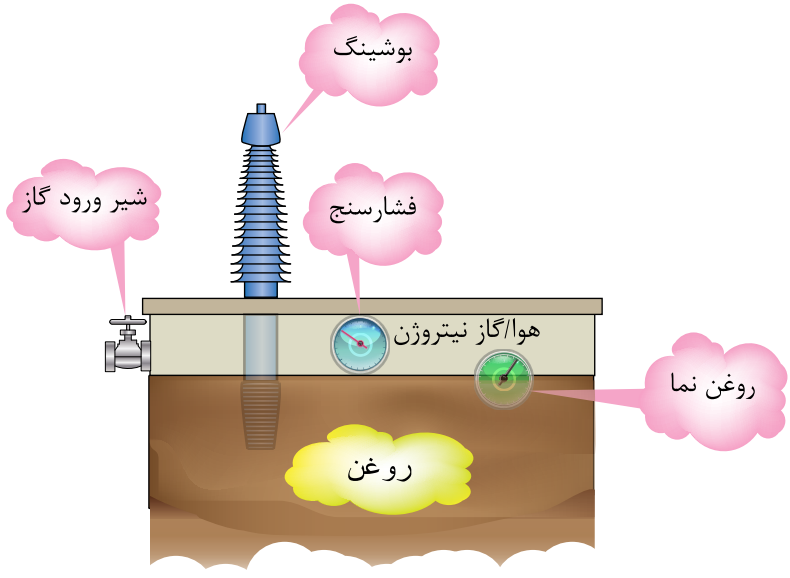
در این ترانسفورماتور بدنه ی ترانسفورماتور پس از گرم شدن طوری منبسط می‌شود تا بتواند اضافه حجم روغن ایجاد شده را در خود جای دهد. این ترانسفورماتورها کاملا پر از روغن هستند و برای همیشه آب بندی می‌شوند.

شکل ۱۷ – ترانسفورماتور روغنی بدون بالشتک گازی

۱) Hermetically sealed without gas cushion

● ترانسفورماتور با بالشتک گازی[1]

در این ترانسفورماتور بدنه را کمی بزرگتر از حجم روغن در نظر می‌گیرند و فضای خالی بالای روغن را با گاز نیتروژن پر می‌کنند. لذا پس از انبساط روغن، حجم اضافه شده به سطح گاز فوقانی فشار آورده و روغن در آن فضا جا به جا می‌شود. در واقع انبساط و انقباض روغن سبب می‌شود تا گاز نیتروژن واقع در بالای سطح روغن تغییر فشار دهد.



شکل ۱۸- ترانسفورماتور روغنی با بالشتک گازی

خود را بیازمایید

۱) علت استفاده از مخزن انبساط در بعضی ترانسفورماتورها چیست؟

۲) ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته برای چه مکانهایی توصیه می‌شود؟

۳) انواع ترانسفورماتورروغنی با مخزن بسته را نام ببرید.

۴-۲-ترانسفورماتورهای خشک

در این ترانسفورماتورها به منظور عایق بندی سیم پیچها از بدنه از موادهای عایقی خشک استفاده شده است. این ترانسفورماتورها فقط از طریق هوا خنک می‌شوند. و چون در ساختمان آنها از روغن استفاده نشده است احتمال آتش سوزی آن بسیار کم است. به همین خاطر ترانسفورماتور خشک در پستهای توزیع ایستگاههای مترو ، برجهای مسکونی ، فرودگاه ها و... کاربرد دارد. استفاده از این ترانسفورماتور برای محیط های بیرون ساختمان و مکان‌هایی که سیستم تهویه ندارند مناسب نیست.

این ترانسفورماتورها در حال حاضر تا قدرت ۳۱۵۰KVA ساخته می‌شوند و برای قدرتهای بالاتر از این اقتصادی نیستند.

۱) Hermetically sealed with gas cushion