



شکل ۳۰-روغن نمای چشمی

دلیل به این وسیله شیر اطمینان نیز می‌گویند. بعضی از این شیرها دارای یک کنتاکت قطع نیز می‌باشند تا در زمان عملکرد، به ترانسفورماتور فرمان قطع نیز بدهد.



شکل ۳۱-شیر فشار شکن

۵-۷-فشار و خلاء سنج^۲

این وسیله فقط در ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته مورد استفاده قرار می‌گیرد و وظیفه آن نمایش فشار داخلی مخزن می‌باشد. صفحه نمایش این وسیله معمولاً از (۱۵- تا +۱۵) PSI معادل (۱- تا +۱) bar بر اساس دو واحد رایج فشار مدرج شده است.

خود را بیازمایید



- (۱) انواع روغن نماها را در ترانسفورماتور نام ببرید.
- (۲) صفحه مدرج روغن نمای عقربه‌ای چگونه عددگذاری شده و در شرایط عادی عقربه چه عددی را نشان میدهد؟
- (۳) روغن نمای چشمی در ترانسفورماتورهای کاربرد دارد.
- (۴) دلیل استفاده از کنتاکتهای آلارم و قطع در روغن نما چیست؟

۵-۶-شیر فشار شکن یا شیر اطمینان^۱

در هنگام افزایش بیش از حد فشار داخلی مخزن بر اثر ایجاد گازهای ناشی از اتصال کوتاه این شیر بطور خودکار عمل نموده و روغن با فشار از این شیر بیرون می‌ریزد تا از وقوع انفجار جلوگیری کند. به همین

خود را بیازمایید



- ۱) فشارسنج در چه ترانسفورماتورهایی استفاده می‌شود؟
- ۲) عملکرد رله فشار ناگهانی در ترانسفورماتور با مخزن بسته چگونه است؟



شکل ۳۲- فشار سنج

۵-۸- رله فشار ناگهانی^۱

پس از وقوع خطایی که ایجاد گاز می‌کنند، روغن داخل ترانسفورماتور گرم شده و افزایش حجم می‌دهد. به همین دلیل در ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن انبساط برای محافظت در برابر این پدیده از رله بوخهلتس استفاده می‌گردد ولی چون در ترانسفورماتورهای با مخزن بسته، منبع انبساط وجود ندارد در نتیجه گاز بالای روغن متراکم تر شده و فشار آن افزایش می‌یابد. بنابراین کار این رله آشکار کردن فشار ناگهانی گاز بالای روغن است. اگر این فشار بطور ناگهانی و آنی رخ دهد کنتاکت رله جهت قطع برق ترانسفورماتور عمل میکند. این رله فقط در ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته از نوع بالشتک گازی کاربرد دارد و وظیفه ای مشابه رله بوخهلتس (البته بجز محافظت در برابر نشستی روغن) در ترانسفورماتورهای با مخزن انبساط دارد.



شکل ۳۳- رله فشار ناگهانی

۵-۹- رله چند منظوره^۲ (DGPT۲)

این رله در ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته کاربرد دارد و معمولاً برای ترانسفورماتورهای با قدرت بالاتر از ۶۳۰ KVA مورد استفاده قرار می‌گیرد. این وسیله حفاظتی شامل مجموعه ای از رله های فشار گاز، افزایش دما و کنترل سطح روغن می‌باشد. رله‌ی مربوط به افزایش دما دارای دو کنتاکت جهت ارسال فرمان آلارم و تریپ و بقیه رله ها فقط دارای یک کنتاکت جهت قطع مدار می‌باشند. این رله به لحاظ کاربردی همتای رله بوخهلتس در ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن انبساط است و به آن رله‌ی چند منظوره می‌گویند.



شکل ۳۴ - رله چند منظوره DGPT۲

در کلید تنظیم ولتاژ ، سیستم قفل کننده‌ی روی آن پیش بینی شده است تا اتصال کلید در وضعیت خود محکم باشد. تغییر محل دادن کلید بسته به قدرت ترانسفورماتور و ابعاد و اندازه کلید ممکن است دستی و یا موتوری باشد. میزان تنظیم ولتاژ در هر پله کلید غالباً از ۲/۵ درصد بیشتر نیست. بهره بردار بنا به شرایط ولتاژ خروجی می‌تواند پله مناسب را انتخاب کرده و ولتاژ خروجی را بر آن اساس تنظیم کند.

معمولاً برای دستیابی به هر ولتاژ در ترانسفورماتورها محل قرار گیری tap روی پلاک مشخص می‌شود. لازم به ذکر است که برای تغییر ولتاژ ترانسفورماتورهای خشک بجای کلید تنظیم ولتاژ از ترمینالهای بیرون آمده از سیم پیچ مطابق شکل (۱۹) استفاده می‌شود. چگونگی اتصال ترمینال ها برای ولتاژهای مختلف روی پلاک این ترانسفورماتورها مشخص می‌شوند.

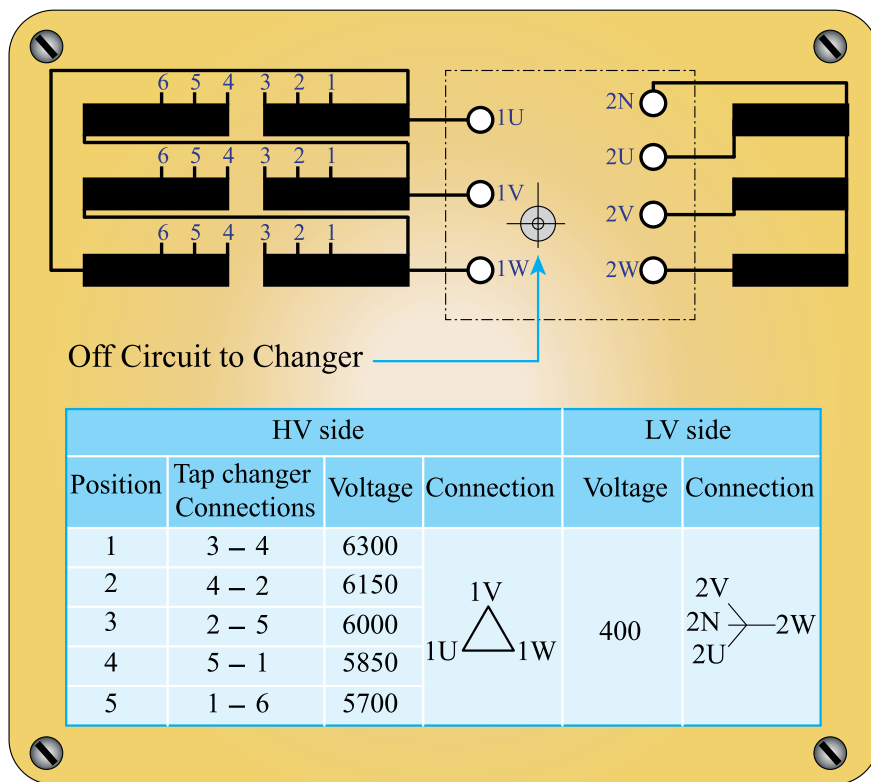
خود را بیازمایید



(۱) رله چند منظوره را با رله بوخهلتس مقایسه کنید؟

۵-۱۰- کلید تنظیم ولتاژ^۱

برای اینکه بتوان ولتاژ شبکه در ثانویه ترانسفورماتور را در حد مطلوب نگه داشت از کلید تنظیم ولتاژ استفاده می‌شود. این کلید مانند یک سلکتورسوئیچ چند پله (معمولاً ۵ پله) عمل می‌کند. از آنجا که در ترانسفورماتورهای توزیع سمت اولیه جریان کمتری نسبت به ثانویه دارد لذا سطح مقطع هادی نسبت به طرف دیگر کمتر است. به همین دلیل این کلید تنظیم ولتاژ در سمت فشار قوی نصب می‌شود. مقادیر ولتاژ مورد نظر در کنار هر وضعیت کلید حک شده است.



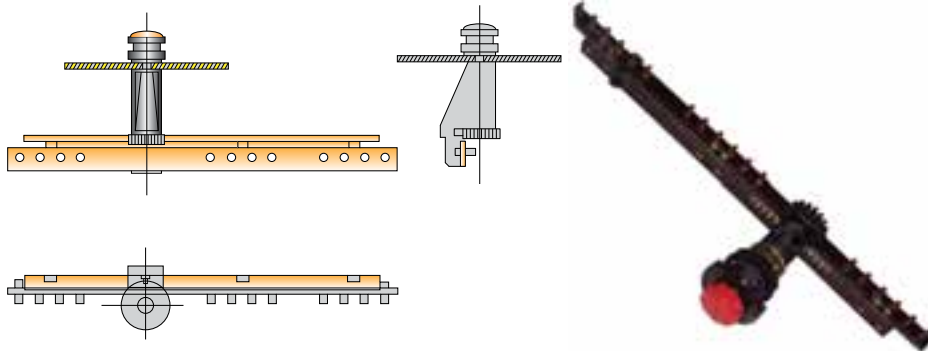
شکل ۳۵- چگونگی اتصالات کلید تنظیم

انواع کلید های tap changer عبارتند از :

امکان تنظیم ولتاژ وجود ندارد. در نتیجه بهره بردار باید قبل از تنظیم ولتاژ برق ترانسفورماتور را قطع کند.

۵-۱۰-۱- کلید از نوع Off Load

در این کلید ها ، هنگام برقرار بودن ترانسفورماتور



شکل ۳۶- کلید تنظیم ولتاژ off-load

۵-۱۱- پیچ اتصال بدنه

برای حفاظت اشخاص در برابر برق گرفتگی بدنه فلزی کلیه دستگاههایی که با برق کار می کنند، بطور مناسب باید به زمین^۱ متصل شوند. ترانسفورماتورها نیز از این امر مستثنی نیستند. بنابراین سازندگان غالبا روی بدنه ترانسفورماتور دو پیچ جهت اتصال بدنه ترانسفورماتور به سیم زمین پیش بینی می کنند. تا ترانسفورماتور پس از نصب حتما به سیم زمین پست متصل گردد.



شکل ۳۷- محل اتصال سیم زمین

۵-۱۲- جعبه ترمینال^۲

برق ورودی به ترانسفورماتورهای توزیع معمولا از طریق سیم هوایی یا کابل متصل می شود. همچنین برق خروجی این نوع ترانسفورماتورها غالبا از طریق کابل

۵-۱۰-۲- کلید از نوع On Load

این کلیدها با تغییر خودکار وضعیت کلید ، ولتاژ خروجی ترانسفورماتور را ثابت نگه می دارند. مسلما این کلیدها بسیار گرانتر از کلیدهای Off Load می باشند و در ترانسفورماتورهای توزیع بندرت استفاده می شوند.

خود را بیازمایید



- (۱) وظیفه کلید تنظیم ولتاژ چیست؟
- (۲) کلید تنظیم ولتاژ در کدام قسمت از ترانسفورماتور قرار میگیرد؟ چرا؟
- (۳) انواع کلیدهای تنظیم ولتاژ را نام برده تفاوت آنها را بنویسید.

تحقیق کنید



چرا در ترانسفورماتورهای خشک از کلید تنظیم ولتاژ استفاده نمی شود؟



ب) ترانسفورماتور بدون جعبه ترمینال



الف) ترانسفورماتور با جعبه ترمینال

شکل ۳۸- اتصال کابل به ترانسفورماتور

مستحکم در آن استفاده می‌شود. نوع پوشینگ بر اساس ولتاژ هادی، جریان عبوری از آن، شرایط آب و هوایی و میزان آلودگی محیط، انتخاب می‌شود. در سطح ولتاژهای توزیع معمولاً از پوشینگ های چینی (porcelain) استفاده می‌شود. البته پوشینگ با عایق رزینی نیز وجود دارد که به آن پوشینگ سوکتی (plug in) می‌گویند. قیمت این پوشینگها خیلی گرانتر است و در مناطقی که آلودگی محیطی آن زیاد باشد، کاربرد دارد. در صورت استفاده از این نوع پوشینگ ابعاد جعبه ترمینال بسیار کوچکتر می‌شود که از مزایای آن به شمار می‌آید. در شکل (۳۹) انواع پوشینگهای فشار قوی KV ۲۴ و فشار ضعیف نشان داده شده است.

وصل می‌گردند. سازنده ی ترانسفورماتور می‌تواند برای انجام اتصالات، جعبه ترمینال در نظر بگیرد. مخصوصاً در ترانسفورماتورهایی که تعداد کابلها زیاد است، استفاده از جعبه ترمینال یک مزیت بشمار می‌آید.

۵-۱۳- پوشینگ^۱

پوشینگ وسیله‌ای برای اتصال هادیهای داخل ترانسفورماتور و ارتباط آن با بیرون مخزن ترانسفورماتور می‌باشد. این وسیله از یک استوانه ضخیم عایق ساخته شده که از درون آن هادی عبور می‌کند. این استوانه در محل اتصال با بدنه مخزن ترانسفورماتور های روغنی باید کاملاً آب بندی شود. لذا از واشرها و حلقه های



ج) پوشینگ چینی فشار قوی



ب) پوشینگ چینی فشار ضعیف



الف) پوشینگ سوکتی

شکل ۳۹- انواع پوشینگ