



Namatek
True Education

www.namatek.com

Introduction to Buchholz relay

آشنایی با رله بوخهلتس

فهرست مطالب

1. تاریخچه رله بوخهلتس
2. رله بوخهلتس چیست؟
3. دلیل به کار بردن رله بوخهلتس در ترانس
4. اساس کار Buchholz relay
5. ویژگی های ساخت و طراحی
6. کاربرد رله بوخهلتس
7. آنالیز خطا توسط رله بوخهلتس
8. رله هوشمند بوخهلتس
9. مزایا و معایب Buchholz relay

رله بوخهلتس یکی از تجهیزات مورد استفاده برای افزایش ایمنی و حفاظت الکتریکی در مهندسی برق است.

آیا می دانید که این نوع رله چیست و چه کاربردی دارد؟

ما در این مقاله به بررسی این قطعه و ویژگی ها و هم چنین اساس کار آن خواهیم پرداخت.

برای کسب اطلاعات در این زمینه با ما همراه باشید.

#1 تاریخچه رله بوخهلتس

رله بوخهلتس برای اولین بار در سال 1921 توسط «مکس بوخهلتس» ساخته شد. این رله یک دستگاه امنیتی است که در زمینه هایی مانند انتقال و توزیع نیروی برق استفاده می شود.

این رله روی برخی از ترانسفورماتورهای پر روغن نگه داشته شده است و به عنوان وسیله ای محافظ در برابر خرابی های الکتریکی در ترانسفورماتور است. برای بررسی عملکرد رله بوخهلتس در ادامه با ما همراه باشید.



#2 رله بوخهلتس چیست؟

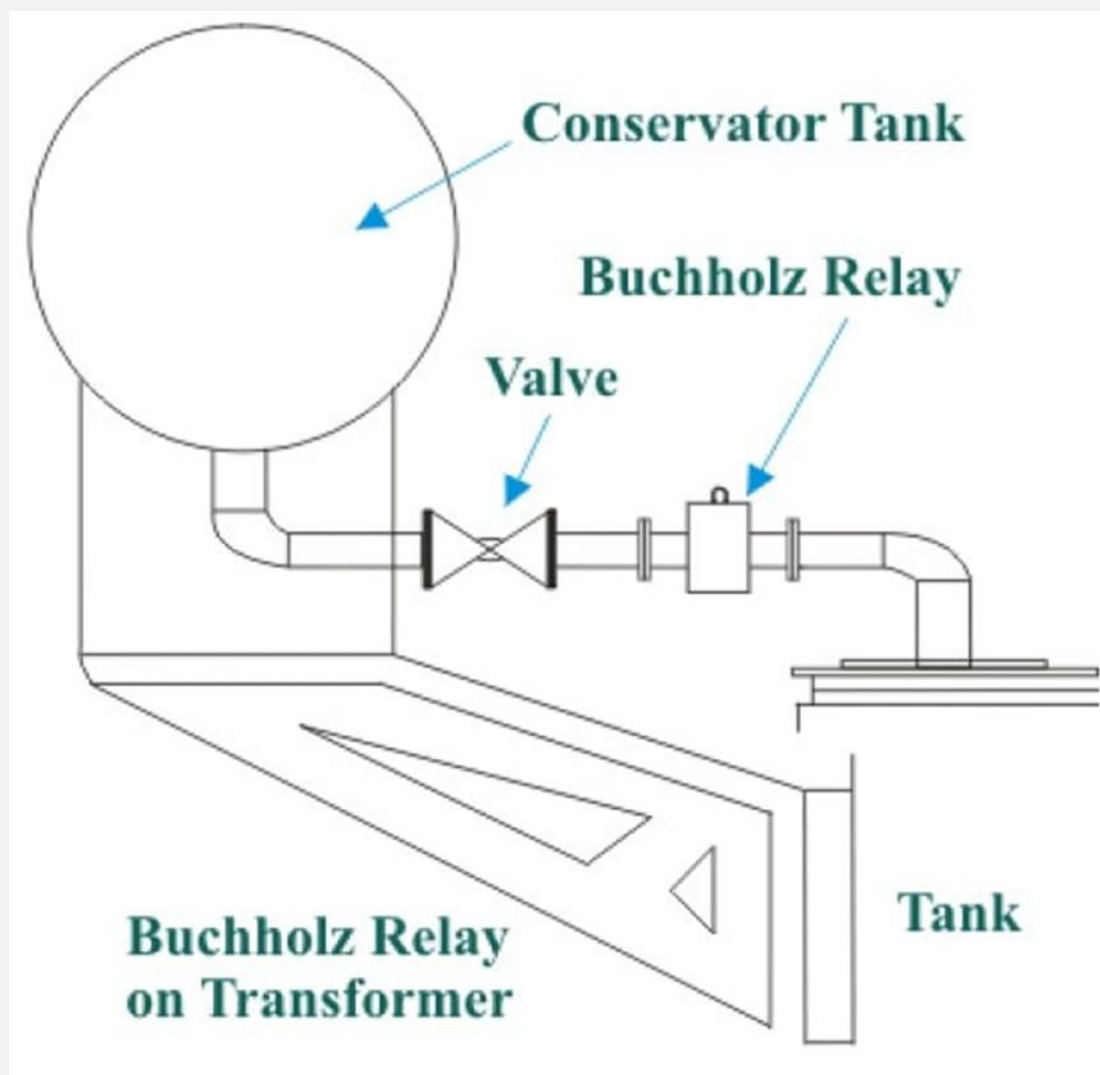
رله بوخهلتس (Buchholz relay) در ترانسفورماتور یک ظرف روغن است که لوله اتصال از مخزن اصلی به مخزن محافظ را در خود جای داده است. این قطعه عمدتاً دارای دو عنصر است. عنصر بالایی از یک شناور تشکیل شده است.

شناور به گونه ای به لولا متصل می شود که بسته به سطح روغن در مخزن رله بوخهلتس می تواند به سمت بالا و پایین حرکت کند. یک کلید جیوه ای روی شناور ثابت است. تراز شدن کلید جیوه از این رو به موقعیت

شناور بستگی دارد. عنصر پایین تر، از یک صفحه بافل و یک سوئیچ جیوه تشکیل شده است.

این صفحه دقیقاً در جلوی ورودی (سمت مخزن اصلی) رله بوخهلتنس در یک ترانسفورماتور بر روی یک لولا نصب می شود؛ به گونه ای که هنگام وارد شدن روغن از فشار ورودی به رله، تراز صفحه بافل همراه با سوئیچ جیوه متصل به آن، تغییر خواهد کرد. علاوه بر این عناصر اصلی، یک رله بوخهلتنس دارای کیسه های آزادسازی گاز در بالای آن است.

هدایت های الکتریکی هر دو کلید جیوه از طریق یک بلوک ترمینال انجام می شود.

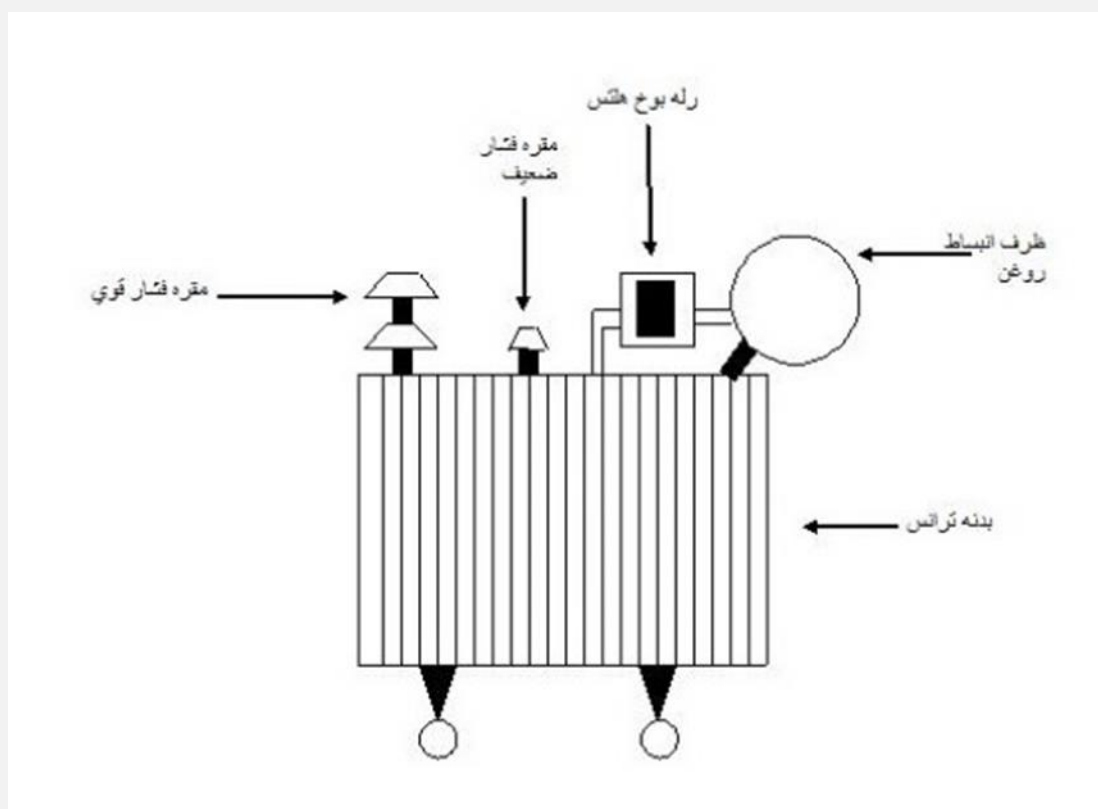


#3 دلیل به کار بردن رله بوخهلتس در ترانس

رله های بوخهلتس به طور کلی برای درک شرایط غیر عادی در داخل ترانسفورماتور استفاده می شوند. این رله از ترانسفورماتورها در برابر خطاهای رخ داده در داخل ترانس محافظت می کند.

خطاهای اتصال کوتاه مانند نقص های سیم پیچ اولیه و نقص های هسته ای ممکن است، به دلیل خرابی ضربه روغن عایق ترانسفورماتور رخ دهد. این نوع رله چنین عیب هایی را تشخیص داده و مدار هشدار را می بندد.

رله بوخهلتس نوعی رله محافظتی است که با روغن و گاز فعال می شود و به طور جهانی در تمام ترانسفورماتورهای غوطه ور روغن استفاده می شود و بیش از 500 کیلو ولت آمپر قدرت دارند. این رله ها از نظر ملاحظات اقتصادی در رله هایی که دارای درجه بندی کمتر از 500 کیلو ولت آمپر هستند ارائه نمی شود.



#4 اساس کار Buchholz relay

رله بوخهلتس متکی به این واقعیت است که یک خطای الکتریکی در مخزن ترانسفورماتور با تولید گاز همراه است و اگر خطای آن به اندازه کافی زیاد باشد، با افزایش روغن از مخزن به سمت نگهدارنده همراه خواهد بود.

عملکرد رله بوخهلتس بر اساس یک پدیده مکانیکی بسیار ساده است و به صورت مکانیکی فعال می شود. هرگاه خطای جزئی داخلی در ترانسفورماتور وجود داشته باشد، روغن عایق ترانسفورماتور به گازهای مختلف هیدروکربن، CO و CO_2 تجزیه می شود.

خطاهای جزئی می توانند از جمله موارد زیر باشند:

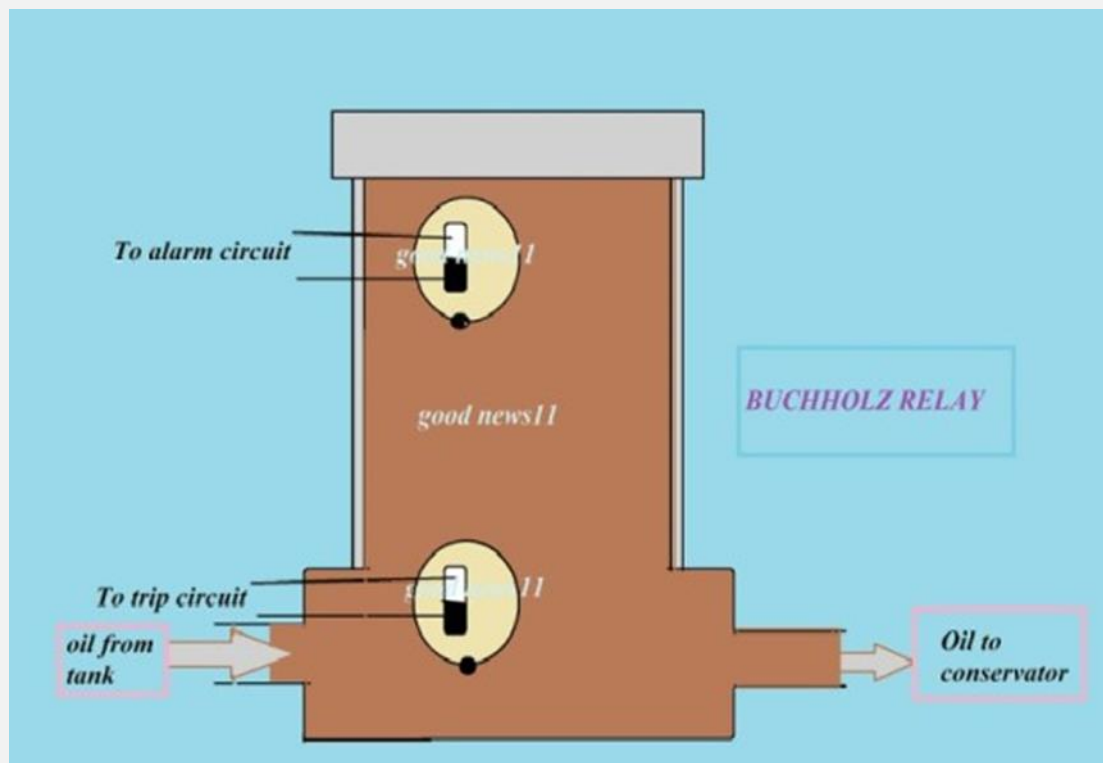
- خرابی عایق بین سیم پیچ ها
- خراب شدن هسته ترانسفورماتور
- گرم شدن هسته

در تجزیه روغن عایق ترانسفورماتور در قسمت بالایی ظرف بوخهلتس تجمع می یابد که باعث افت سطح روغن در آن می شود. گرمای تولید شده هنگام گسل به اندازه کافی بالا خواهد بود تا روغن ترانسفورماتور تجزیه شود و می توان از گازهای تولید شده برای شناسایی گسل های سیم پیچ استفاده کرد. این اصل اساسی کار کردن رله بوخهلتس است. افت سطح روغن به معنی پایین آمدن موقعیت شناور و در نتیجه کج

شدن سوئیچ جیوه است. کنتاکت های این سوئیچ جیوه ای بسته شده و یک مدار آلارم فعال می شود.

گاهی اوقات به دلیل نشت روغن در مخزن اصلی ممکن است، حباب های هوا در قسمت بالایی ظرف بوخهلتس تجمع یابد که هم چنین ممکن است، باعث کاهش سطح روغن در آن شود و مدار آلارم فعال شود.

با جمع آوری گازهای انباشته شده از بسته های انتشار گاز در بالای رله و با تجزیه و تحلیل آن ها می توان نوع خرابی ترانس را پیش بینی کرد.



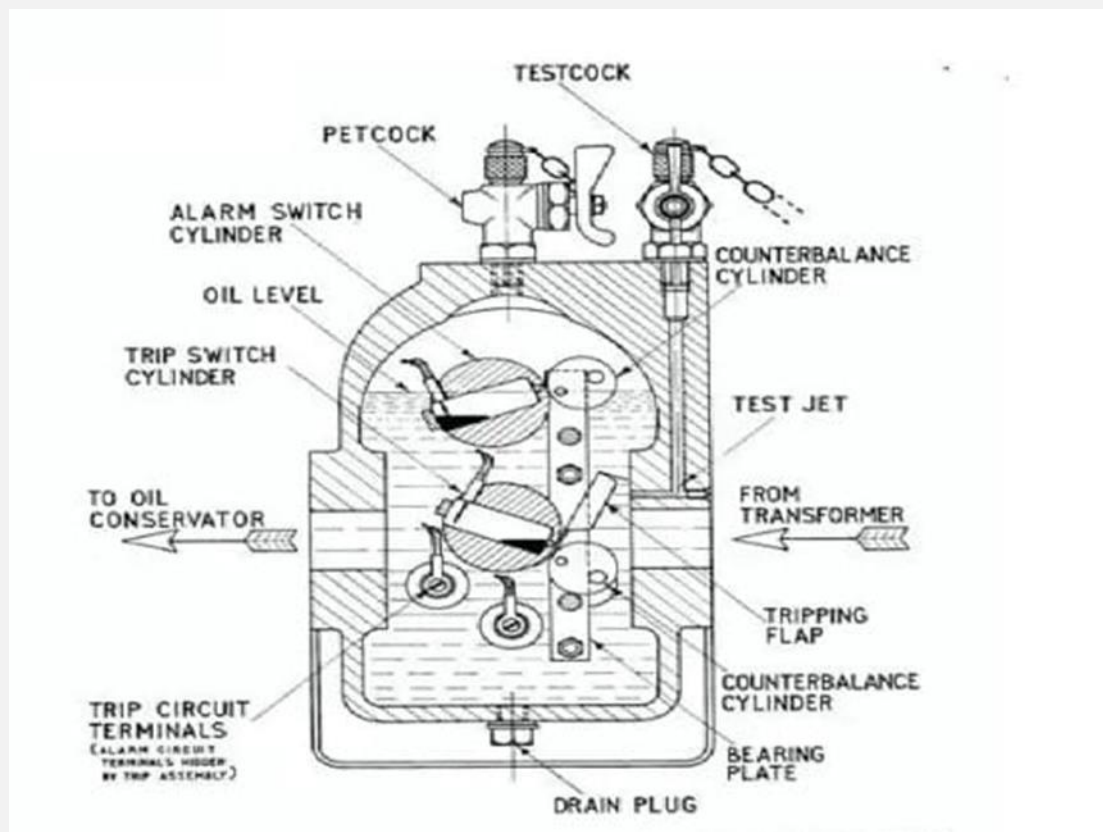
#5 ویژگی های ساخت و طراحی

پوشش خارجی و جعبه ترمینال یک رله بوخهلتس از آلیاژ آلومینیوم ساخته شده است. این یک طرح ضد آب و هوا و روغن است که درون آن دو سوئیچ شناور، یکی در بالا و دیگری در پایین، برای سنجش سطح روغن و برای متوجه شدن افزایش روغن وجود دارد.

دو سوئیچ جیوه ای، یکی برای آلارم و دیگری برای مدار قطع، به کلید شناور متصل هستند. این کلیدها به ترمینال های داخل جعبه ترمینال در بالای رله متصل می شوند. یک پنجره بازرسی برای نظارت بر سطح روغن داخل آن ارائه شده است. پنجره بازرسی با عینک دید مقیاس دار مجهز شده است که امکان کنترل سطح روغن درون رله را فراهم می کند.

یک آزاد کننده گاز در قسمت بالای آن برای دفع گازهای انباشته شده در نظر گرفته شده است. یک دکمه تست تماس مدار الکتریکی و ترمینال ها در جعبه ترمینال آلیاژ آلومینیوم ریخته گری مقاوم در برابر هوا قرار گرفته است که در بالای رله نصب شده است.

در پایین محفظه یک راه تخلیه قرار داده شده است. مدار الکتریکی رله های مدرن با گزینه سیگنال های آنالوگ و دیجیتال برای تجمع مداوم گاز و نظارت بر سرعت جریان ارائه می شوند.



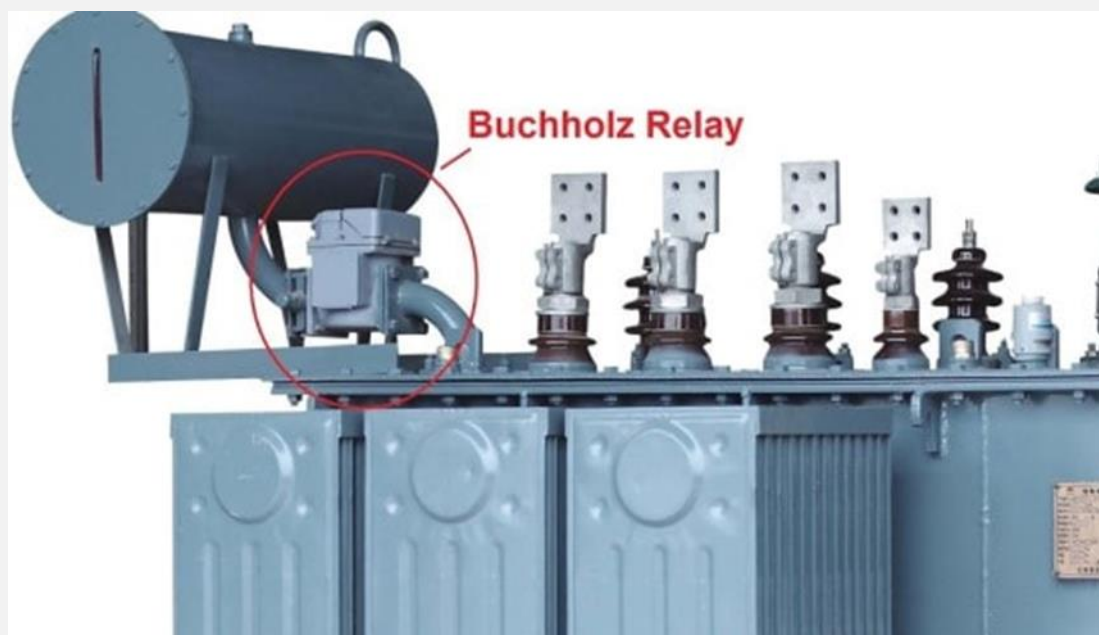
#6 کاربرد رله بوخهلتس

از رله بوخهلتس فقط می توان در ترانسفورماتورهای دارای محافظ استفاده کرد. این رله در لوله اتصال محافظ و مخزن ترانسفورماتور قرار می گیرد.

رله بوخهلتس در حضور سه شرط کار می کند:

1. هرگاه به دلیل خطای شدید، حباب های گاز در داخل ترانسفورماتور ایجاد شوند.
2. هر وقت سطح روغن ترانسفورماتور افت کند.

3. هرگاه روغن ترانسفورماتور به سرعت از مخزن حفاظت به مخزن اصلی یا از مخزن اصلی به مخزن حفاظت جریان یابد.



#7 آنالیز خطا توسط رله بوخهلتس

نمونه هایی از گازهای گیر افتاده در رله بوخهلتس برای اطلاعات حادثه جمع آوری می شوند.

رنگ گازهای گرفته شده اطلاعات زیادی در مورد گسل می دهد:

- گاز سفید: منشأ آن سوء عملکرد ناشی از کاغذ، پنبه و ابریشم است.
- گاز زرد: در اثر سوء عملکرد ناشی از چوب و مقوا به وجود می آید.
- گاز قهوه ای: در اثر خرابی مدار مغناطیسی ایجاد می شود.
- گاز سیاه : به دلیل تشکیل قوس در روغن بوجود می آید.

#8 رله هوشمند بوخهلتس

رله های هوشمند بوخهلتس مجهز به سنسورهایی برای اندازه گیری دمای روغن، میزان رطوبت روغن ترانسفورماتور و خصوصیات گاز جمع شده در رله در هنگام بروز خطا هستند.

این سنسورها داده های سنجش شده را به کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی (PLC) یا مرکز سیستم اتوماسیون ارسال می کنند. این کار امکان کنترل مداوم رله را از یک مکان از راه دور فراهم می کند. هم چنین به ویژگی های استاندارد رله های معمولی بوخهلتس مجهز شده است.

#9 مزایا و معایب Buchholz relay

رله بوخهلتس می تواند گسل ها را در مراحل اولیه تشخیص دهد و ساده ترین شکل محافظت از ترانس است. این رله خطا های ناشی از گرم شدن هسته را نشان می دهد و به شما در جلوگیری از عیوب شدید کمک می کند. هم چنین با برآورد نمونه های هوا بدون برچیدن ترانس می توان ماهیت و شدت خطا را تعیین کرد. اما اشکال این است که می توان آن را فقط در ترانسفورماتور پر از روغن استفاده کرد.

یکی دیگر از عیوب این رله این است که تنها می تواند عیب هایی را که در زیر سطح روغن اتفاق می افتند، درک کند. این نوع رله کند است و حداقل دامنه کار آن 0.1 ثانیه و دامنه عملکرد آن 0.2 ثانیه است.