

کلیدهای فشار قوی (دیژنکتور)



یک کلید قدرت ، وسیله ای است که بتواند مدار الکتریکی فشار قوی را در شرایط عادی و شرایط خطا (با زمان تعریف شده محدود) قطع و وصل نماید و در این حالت طوری عمل نماید که خود آسیب ندیده و شبکه نیز به نحو مطلوبی کنترل شود.

اصولا در کلیدهای فشار قوی جدا شدن کنتاکتها به معنی قطع مدار الکتریکی (چه جریان و چه ولتاژ) نیست و وظیفه یک کلید فشار قوی قطع ارتباط جریانی یک شبکه فشار قوی است. در مورد چگونگی جریان عبوری از کنتاکتهای جدا شده و ولتاژ دو سر کنتاکتها حالات بسیاری را می توان شمرد که بستگی به امان های شبکه فشار قوی خواهند داشت لکن به جهت مشخص نمودن دو عامل مهم فوق در قطع یا وصل یک شبکه فشار قوی ، سه حالت کاملا ساده قطع بیان می شود.

۱- قطع مدار سلفی تکفاز :

در این حالت تا قبل از قطع مدار یا جدا شدن کنتاکتها ، ولتاژ و جریان با ۹۰ درجه اختلاف فاز برقرار هستند. در لحظه شروع به قطع به علت وجود جریان ، جرقه یا قوس الکتریکی برقرار می شود و تا لحظه صفر جریان ادامه می یابد . در لحظه صفر ، جریان قطع شده و

ولتاژی برابر ماکزیمم ولتاژ شبکه در دو سر کنتاکت باقی می ماند.

۲- قطع مدار اهمی تکفاز :

تا قبل از قطع مدار ، ولتاژ و جریان همفاز می باشند ، در نقطه شروع به قطع به علت وجود جریان ، قوس الکتریکی برقرار و تا لحظه صفر جریان ادامه می یابد و در لحظه صفر جریان ، جرقه خاموش می شود و از این لحظه به بعد ولتاژی که از صفر شروع به صعود می نماید در دو سر کنتاکتهای کلید ظاهر می شود.

۳- قطع مدار خازنی تکفاز :

در این حالت تا قبل از قطع مدار یا جدا شدن کنتاکتها ، ولتاژ و جریان با ۹۰ درجه اختلاف فاز برقرار هستند. در لحظه شروع به قطع به علت وجود جریان ، جرقه یا قوس الکتریکی برقرار می شود و تا لحظه صفر جریان ادامه می یابد . در لحظه صفر جریان قوس الکتریکی خاموش شده و به علت شارژ اولیه خازن ولتاژی برابر تفاضل ولتاژ ماکزیمم و ولتاژ شبکه در دو سر کنتاکت باقی می ماند.

این سه مثال ساده که شاید در عمل اتفاق نیفتد به این جهت ذکر شد که ۲ موضوع مهم در قطع کلیدها بیان شود.

اول جریان قوس که نشان می دهد بعد از جدا شدن کنتاکتها جریان عبوری صفر نمی شود و چون جریان در کلیدهای فشار قوی معمولا در لحظه عبور از صفر خاموش می شود ، لذا ولتاژهای ضربه در سیستم به وجود نخواهد آمد.

دوم اینکه با صفر شدن جریان و خاموشی قوس بسته به مقدار ولتاژ اعمال شده به کنتاکتهای باز کلید و با توجه به محیط یونیزه و فوق العاده گرم مابین کنتاکتها ، امکان شروع مجدد قوس الکتریکی وجود خواهد داشت (ولتاژ برگشتی) که باید به طریقی این گازهای داغ قوس خنک شده و یونهای حامل جریان خارج شود.

حال با توجه به نوع محفظه قطع قوس الکتریکی کلیدهای قدرت را به انواع مختلف زیر تقسیم بندی می کنند:

الف- کلیدهای قدرت روغنی:

این کلیدها از انواع بسیار قدیمی می باشند که در آنها روغن بیشتر وظیفه عایقی را برعهده دارد و جرقه در اثر ازدیاد طول حادث از جدا شدن کنتاکتها از بین می رود. فضای بالای روغن در این کلیدها خالی بوده تا در اثر انبساط روغن در لحظات قطع اتصال کوتاه و بروز جرقه از انفجار جلوگیری کند.



ب- کلیدها با محفظه قطع آبی:

این کلیدها نیز قدیمی بوده و از آب بعنوان ماده خاموش کننده جرقه استفاده می کنند بدین ترتیب که حرارت جرقه موجب تجزیه و تبخیر آب شده و با خاموش شدن جرقه در نقطه صفر جریان ، قطرات آب داخل محیط یونیزه پاشیده شده که این امر موجب خنک شدن جرقه و جذب یون های آزاد شده و جرقه در حالت خاموش باقی می ماند.

ج- کلیدهای قطع بادی (AIR BLAST):

این کلیدها به تدریج در حال از رده خارج شدن هستند . در این کلیدها بعد از ایجاد فاصله کمی مابین کنتاکتهای کلید با دمیدن باد با سرعت بالا ، یونها و گازهای داغ از محیط خارج شده و با خاموش شدن جرقه بطور همزمان فاصله کنتاکتها افزایش می یابد و دریچه دمش مسدود می گردد. در این کلید از انرژی جرقه برای خاموش کردن آن استفاده نمی شود و هوا توسط کمپرسوری دمیده می شود . این کلیدها معمولا مجهز به خازن های موازی با کنتاکتها هستند.



د- کلیدهای کم روغن:

در این کلیدها روغن تنها وظیفه خنک کردن جرقه و خارج کردن یونها را بعهده دارد و مستقیماً وظیفه عایق بین دو کنتاکت را نخواهد داشت ، بنابراین حجم روغن در این کلید بسیار کمتر از کلید روغنی است. در این کلید در واقع محفظه جرقه حجم کمی دارد که در اثر حرارت جرقه ، روغن موجود در آن بسیار گرم شده و فشار بخار متصاعد شده بسیار بالا می رود که استقامت الکتریکی کنتاکتها در مقابل ولتاژ سیستم و ولتاژ برگشتی افزایش می یابد. همزمان با زیاد شدن فاصله کنتاکتها ، روغن در آن به جریان می افتد و موجب خنک شدن گازها در محفظه جرقه و خروج یونها از آن می شود. بعضی از این کلیدها مجهز به پمپ گردش روغن می باشند.



ه- کلیدهای خلاء (VACCUM):

اصولا عاملی که باعث هدایت جریان و ایجا قوس الکتریکی در هنگام جدا شدن کنتاکتها از یکدیگر می شود ، حامل های باردار یا یونها هستند. در خلاء کامل چون هیچ ماده یونیزه یا حامل باردار وجود ندارد ، لذا جدا شدن کنتاکتها بصورت تئوریک می بایستی بدون ایجاد قوس باشد. البته در عمل به علت تبخیر مختصر سطوح کنتاکتها ، محیط حامل یون ها باردار که مناسب برقراری قوس الکتریکی است ایجاد می شود. با عبور جریا از نقطه صفر این ذرات معلق فلز سریعآ سرد شده و بر روی کنتاکتها می نشینند و نتیجتا جرقه خاموش می شود.



و- کلیدهای SF₆:

ترکیب سولفور هگزا فلوراید (SF₆) گازی بی بو ، بی رنگ ، غیر سمی و غیر قابل اشتعال و ماده بسیار عالی برای قطع قوس الکتریکی می باشد. انرژی بالای تجزیه این گاز ، قوس را بخوبی خنک می سازد و خاصیت الکترو نگاتیو بودن آن سریعاً الکترونها را آزاد را جذب کرده و باعث می شود تا تحمل ولتاژهای برگشتی بالا ممکن گردد. تحت شرایط مشابه قدرت خاموش کنندگی در SF₆ بیش از صد برابر هوا است. در کلیدهای SF₆ از گاز SF₆ بعنوان عایق مابین قطعات مختلف و همچنین بعنوان خاموش کننده جرقه یا قوس الکتریکی استفاده می شود. در حال حاضر مطمئن ترین و مناسبترین کلید در شبکه های فشار قوی کلید SF₆ می باشد و کلیدهای دیگر قابلیت رقابت کیفی با این کلید را ندارد.





تهیه و تنظیم: مجتبی معصومی