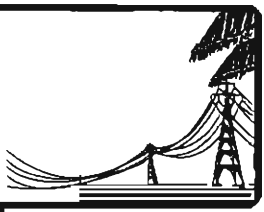


بررسی علل بروز حوادث در تپ چنجر ترانسفورماتورهای چندپست فوق توزیع شبکه آذربایجان و روشهای مناسب جلوگیری از این حوادث

غلامحسن مهدیپور
شرکت برق منطقه ای آذربایجان

چکیده

بررسی و ریشه یابی حوادث در صنعت برق می‌تواند موجب پیشگیری بسیاری از این حوادث گشته و درضمن از تکرار آنها به مقدار زیادی جلوگیری نماید.

در این مقاله ضمن بررسی اشکالات بوجود آمده در تپ چنجرهای قابل عمل زیربارچند پست ۱۳۲/۲۰ کیلوولت شبکه برق آذربایجان و عوارض جانبی این حوادث ، علل بروز این اشکالات که به صراحت میتوان گفت در اکثر پستها با ولتاژهای مختلف مشابه میباشند مشخص گردیده و روشهای پیشگیری از تکرار این حوادث نیز ارائه میگردد.

امید است که بتوان به این طریق از بروز چنین اشکالاتی جلوگیری کرده و ضایعات را به نازلترین سطح خود رساند.

شرح مقاله

روش منطقی و صحیح برای کاهش و یا غلبه برحوادث در شبکه برق شناخت علل و ریشه یابی آن و بررسی دقیق تاثیر آن در وضعیت موجود و ارتباط آن با حوادث دیگراست . مقاله حاضر اشکالات

بوجود آمده در قسمتهای اصلی تپ چنجر چند ترانسفورماتور شبکه، فوق توزیع آذربایجان که درده سال اخیر اتفاق افتاده نشان می‌دهد و مقاله نشانگر این مسئله مهم و قابل تعمق است که اکثر این حوادث مشابه و علل بوجود آورنده آنها نیز مشابه میباشند .

۱ - تپ چنجر

قبل از بررسی اشکالات بوجود آمده در مجموعه، تپ چنجر چند پست فوق توزیع آذربایجان ابتدا انواع تپ چنجر را ازنقطه نظر کاربرد در شبکه موردنظر قرار می‌دهیم :

-تپ چنجر غیرقابل عمل زیر بار : OF LOAD TAP CHANGER

چنانچه افت ولتاژ کم بوده و قطع بار چندان اهمیت نداشته باشد درترانسفورماتورها تپ چنجرهای OF LOAD تعبیه می‌نمایند و بیشتر درترانسفورماتورهای توزیع با قدرت کم استفاده می‌گردد و مواردی مورد استفاده است که تغییرات ولتاژ برای مصرف کننده چندان مهم نمیباشد .

اشکالاتی دراین نوع تپ چنجرها بروز می‌نماید که دراین مقاله مورد بحث قرار نمی‌گیرد .

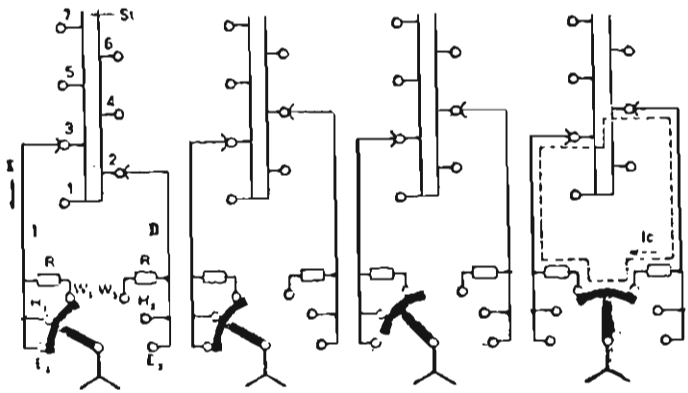
-تپ چنجر قابل عمل زیر بار : ON LOAD TAP CHANGER (OLTC)

اگر تغییرات ولتاژ زیاد باشد و امکان خاموشی و ازمدار خارج نمودن ترانسفورماتور نیز وجود نداشته باشد و بسته به اهمیت تداوم بار از تپ چنجرهای (OLTC) استفاده می‌گردد و این تپ چنجرها در پستهای بزرگ انتقال و توزیع و پستهای نیروگاهی بمنظور کنترل ولتاژ اتوماتیك بطور وسیع کاربرد دارد و اساس کار آن تغییر نسبت تبدیل ترانسفورماتور با استفاده از تغییر نسبت دورسیم پیچها بدون قطعی جریان بار بوده و اکثرا " به سبب جریان کم طرف ولتاژ بالای ترانسفورماتورها در طرف HV آنها قرار می گیرد و به سبب صرفه جویی در ایزولاسیون و تغییر مناسب و همزمان حلقه های سیم پیچهای سه فاز ترانسفورماتور نزدیك نقطه، نوتر آنها نصب می‌گردد و جهت تداوم جریان بار و نیز محدود نمودن جریان اتصال کوتاه دوتپ متوالی درحین عمل تپ چنجر از مقاومتهای اهمی استفاده می‌کنند که درحالت عادی کار ترانسفورماتور مقاومتها خارج ازمدار میباشند ولی در موقع عمل تپ چنجر به مدار آمده و بعد از تغییر تپ دوباره ازمدار خارج میشوند .

شکل (۱) - پروسه، تغییر تپ برای طرح دومقاومتی را به وضوع نشان می‌دهد .

تپ چنجرها علاوه بر مکانیزم عمل کننده، مدار الکتریکی آنها شامل دوقسمت عمده میباشد که یکی انتخاب کننده تپ(TAP SELECTOR) که اکثرا " در داخل تانك اصلی ترانسفورماتور قراردارد و در مواقع عمل تپ چنجر بدون جریان و بدون جرقه است . و دیگری تغییردهنده حالت DIVERTER SWITCH

که درمحفظه، جدا از تانك اصلی ترانسفورماتور قرار داشته و درمواقع تغییر تپ جرقه ایجاد شده و مقاومتها که دراین قسمت قرار دارند به مدار می‌آیند(شکل ۱) و جریان بار لحظه‌ای از آنها عبور می نماید و موجبات داغ شدن آنها را فراهم می سازد ۰

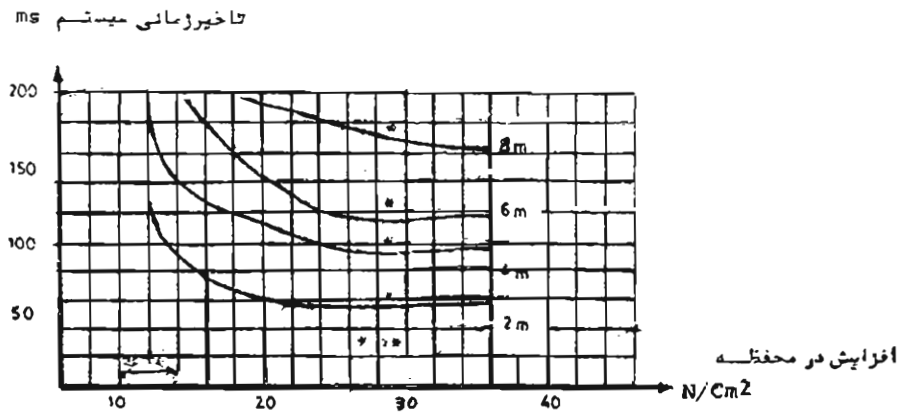


شکل (۱) - برای طرح دومقاومتی

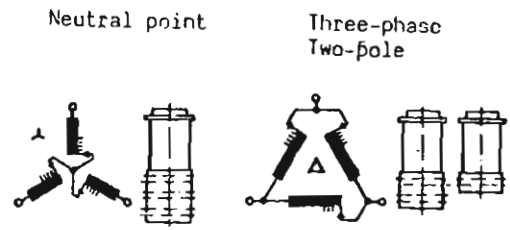
در شبکه آذربایجان که دراین مقاله اشکالات ایجادشده در بعضی تپ چنجرها و عوارض جانبی آن مورد بحث قرار می‌گیرد تپ چنجرهای مورد بحث بصورت Intank و دارای طرح دومقاومتی بنام TRANSITION RESISTOR بوده و تپ سلکتور آنها در داخل تانك اصلی و دایورترسویچ شان درداخل محفظه، جداگانه‌ای از جنس عایق (فایبرگلاس) قرار گرفته اند ۰ (شکل ۲) و محافظت محفظه دایورترسویچ آنها توسط رله، حفاظتی جریان روغن (OIL FLOW PROTECTIVE RELAY) و سیستم رهاکننده، فشار محفظه از نوع دیافراگمی محافظت می‌شود که درمواقع بروز عیب از انفجار محفظه، مذکور جلوگیری می‌نمایند و منحنی آنها طبق منحنی های(شکل ۳) میباشد۰

این منحنی تغییرات تاخیر زمانی دوسیستم - عملکرد رله، جریان روغن و عمل دیافراگم را بمنظور کاهش فشار روغن گرم شده نشان می دهد ۰ و درموقع بروز اشکال در محفظه، دایورترسویچ و ایجاد حرارت در روغن و افزایش حجم آن و حرکت روغن گرم شده و گاز متصاعده بطرف کنسرواتور در فشارهای زمانهای متفاوت موجب عملکرد رله و پاره شدن دیافراگم میگردد۰

محل نصب تپ چنجرهای نوع OLTC موجود در شبکه، آذربایجان مطابق اشکال (۱-۴) و (۲-۴) و(۵) بوده و برای تپ چنجرهای مورد مطالعه دراین مقاله مطابق (شکل ۱-۴) میباشد۰

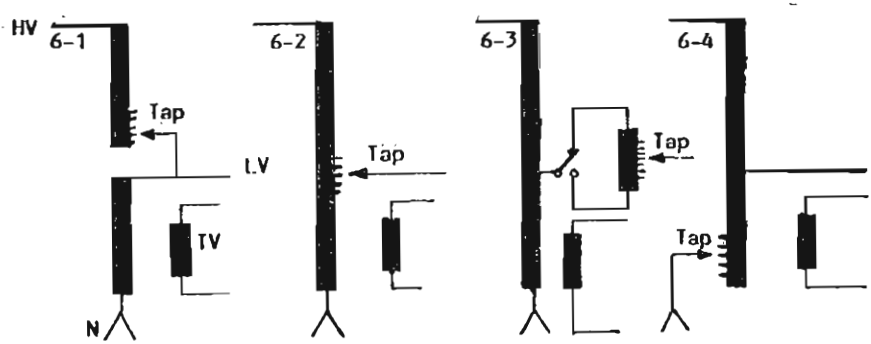


شکل (۳) ـ منحنی‌های تاخیر زمانی رله و دیافراگم تپ چنجر



شکل (۴ـ۱) نوترال ستاره

شکل (۴ـ۲) مثلث دوبل



شکل شماره (۵) : حالات مختلف سیم پیچ تپ دراتوترانسفورماتورها

۲ - شرح حوادث

۱- بروز جرقه بر روی سلکتور سویچ تپ چنجر و ازبین رفتن آب بندی بین محلفظه، دایورترسویچ و تانك اصلی ترانسفورماتور (۲-۴)

حادثه مذکور باخارج شدن ترانسفورماتور قدرت ازمدار دراثر عملکرد رله، بوخ هلتز مربوط به تانك اصلی مشخص میگردد در بررسیهای بعدی که بعمل آمد مشخص گردید که یکسری از کنتاکتهای سلکتور سویچ تپ چنجر ترانسفورماتور دراثر گسیختگی تپ در تپ های فرد که ناشی ازکوتاه بودن و غیر استاندارد بودن همان کنتاکتها بوده موجب عبور جریان از مسیر باز با مقاومت زیاد بین کنتاکتها و ایجاد حرارت زیاد گشته و این عمل موجب تجزیه، روغن داخل تانك اصلی و تولید گاز گردیده ودراثر جمع شدن این گازها در رله، بوخ هلتز بعد از رسیدن گاز به حجم معین و حرکت روغن بطرف کنسرواتور دراثر افزایش حجم موجب عملکرد رله بوخ هلتز و خارج شدن ترانسفورماتور ازمدار گشته است . که این مسئله خاموشی بلندمدت در پست مذکور را سبب شده و گروههای تعمیراتی مجبور به تخلیه روغن و درآوردن قسمت اکتیو پارت ترانسفورماتور جهت تعمیر اساسی شده اند. تعمیرات بصورت افزایش طول کنتاکتها انجام پذیرفته و تست گسیختگی تپ در ترانسفورماتور بعمل آمد که نتیجه، تست نشانگر این مسئله بوده که عیب رفع گردیده بنابراین بعد از انجام مراحل راه اندازی ترانسفورماتور- ترانس درمدار قرار گرفت ولی بعد از مدتی کارکرد دوباره ترانسفورماتور دراثر عملکرد رله بوخ هلتز تانك اصلی ازمدار خارج گردید در بازبینی مجدد معلوم گردید که افزایش طول کنتاکتها باتوجه به عدم تحمل نیروی فشاری بین کنتاکتها توسط قطعه اضافه شده به کنتاکتهای قبلی صحیح نبوده و لازم بود که کنتاکتها بانوع جدیدتر یکپارچه و استاندارد تعویض گردند که بعد از انجام عمل مذکور عیب برطرف گردیده و بعد از انجام تستها روی ترانسفورماتور و سایر اقدامات لازم ترانسفورماتور درمدار قرار گرفت و باتوجه به عدم بروز اشکال مجدد درطول مدت چندسال بهره برداری ازترانسفورماتور بنظر میرسد که با این عمل عیب کاملا" برطرف گردیده است .

در بررسیهای بعدی معلوم گردید که دل این حالت خاص عمل تپ کامل انجام میگرفته و مقاومتهای محدودکننده، جریان بعد ازهرعمل تپ چنجر خارج ازمداربوده و هیچ جریانی بعد ازکامل شدن عمل تپ از آنها عبور ننموده تا موجب داغ شدگی و سوختن مقاومتها گردد بلکه درحالت عادی درتپ های فرد کل جریان بار از فاصله هوایی بین کنتاکتها عبور کرده و دراثر تداوم عبور جریان از مسیر با مقاومت زیاد حرارت زیاد حاصله موجب ایجاد جرقه و تجزیه، روغن و درنتیجه تولید گاز حاصل جرقه

و درنهایت عملکرد بوخ هلتز و خارج شدن ترانسفورماتور ازمدار را بهمراه داشته است ۰

برای پیشگیری از اینگونه حوادث باتوجه باینکه این اشکال بیشتر مربوط به طراحی اولیه تپ چنجر میگردد باید درتستهای کارخانه‌ای به اینگونه مسائل توجه کافی مبذول گردد درضمن بایستی تست گسیختگی تپ چنجر که ازتستهای اساسی است در پریودهای معین و درتمامی تپ ها بر روی تپ چنجر درمراحل قبل و بعد از بهره برداری انجام گیرد تا موارد اینچنینی به سرعت برطرف گشته و بدینوسیله از تعمیق عیب در تپ چنجر و ترانسفورماتور ممانعت بعمل آید ۰ عیوب دیگر بر روی - تپ چنجر ترانسفورماتورهای ۱۳۲/۲۰ کیلوولت در یکسری از پستهای آذربایجان افتاده که منجر به خروج ترانسفورماتور ازمدار و تحمیل خاموشیها به شبکه برق بعضی از شهرهای استان گردیده است ۰

در اکثر این حوادث بعد از بررسی مشخص گردیده که آب بندی بین محفظه، دایورترسویچ تپ چنجر که محفظه، جدا از تانك اصلی ترانس میباشد ازبین رفته و روغن دومحفظه که بایستی جدا باشند مخلوط میگردند و دراین مواقع دو رله، بوخ هلتز ترانس اصلی و بوخ هلتز محفظه، دایورترسویچ باهم عمل مینمایند بعد از تخلیه، روغن محفظه، دایورترسویچ مشخص میگردد که روغن تانك اصلی ترانس به این محفظه رسوخ مینماید باتوجه به اینکه دراثر عملکرد مکانیزم تپ چنجر بمنظور تغییر تپ ترانسفورماتور سه نوبت جرقه برای هرتغییر تپ در محفظه دایورترسویچ حاصل میگردد این مسئله موجب خرابی روغن این محفظه ازنظر دی الکتریك و شیمیائی میگردد و باتوجه به نفوذ این روغن در تانك اصلی دراثر ازبین رفتن آب بندی بین دومحفظه کل روغن ترانس آسیب پذیر گردیده و درصورت عدم دقت میتواند عمر ترانس قدرت را تاحد زیادی کاهش دهد ۰

غیر از مسئله ذکرشده این مسئله موجب میگردد که درهراتصالی و یا اشکال در محفظه، دایورترسویچ علاوه بر عملکرد رله، حفاظت محفظه که منجر به خروج ترانس ازمدار میگردد بعد از لحظاتی بوخ هلتز مربوط به تانك اصلی نیز دراثر کاهش سطح روغن در تانك اصلی که ناشی ازنفوذ این روغن در محفظه دایورترسویچ و سرازیرشدن آن از محفظه، دیافراگم پاره شده است عمل مینماید ۰

باید خاطرنشان ساخت که ازبین رفتن آب بندی بین محفظه، دایورترسویچ و تانك اصلی ازسه دلیل عمده ناشی میگردد که روشهای پیشگیری همانگونه که بعداً" اشاره خواهدشد فوق العاده آسان و عملی است و با اندك دقت و مطالعه‌ای میتوان از بروز چنین حادثه‌ای جلوگیری بعمل آورد ۰ دلایل بروز این حادثه بصورتهای زیر بیان میگردد :

اولین دلیل بروز این اشکال انجام وکیوم غلط در ترانسفورماتور درمواقع تصفیه، روغن درمراحل سرویس

و راه اندازی است خصوصا " در مواقع تزریق روغن به تانك ترانسفورماتور درمراحل راه اندازی یا بعد از رفع اشکال معمولا " روغن از پایین به تانك ترانسفورماتور تزریق گردیده و هوای قسمت بالایی تانك که هوای بیرون است توسط پمپ خلاء با فشار تقریبا " صفر یا ۰/۱ آتمسفر وکیوم میگردد دراین حالت محفظه دایورترسویچ یا خالی است و دارای فشار هوای بیرون است و یا پر از روغن که دارای فشار روغن داخل است ۰ وجود اختلاف فشار در دومحفظه موجب ازبین رفتن آب بندی بین دومحفظه میگردد زیرا دراین مرحله داخل تانك اصلی دارای فشار تقریبا " صفر و داخل محفظه دایورترسویچ دارای فشار هوای بیرون و یا روغن میباشد که این اختلاف فشار از ضعیف ترین نقطه ارتباط دومحفظه یعنی محل ارتباط دایورترسویچ و سلکتور سویچ عمل مینماید ۰

دلیل دوم از تغییر تپ های متوالی توسط اپراتور و یا وجود گسیختگی تپ ناشی از ساییدگی وخم شدن و شل شدگی کنتاکتها ناشی میگردد که دراین حالت مقاومتهای محدودکننده، جریان که فقط بایستی در مراحل نهایی تغییر تپ و بمدت خیلی کم درمدار باشند دراثر تداوم عبور جریان بار ازآنها حتی در مرحله، بعد از تغییر تپ بشدت داغ شده و دراکثر مواقع میسوزند ۰

سوختن این مقاومتها با حرارت زیاد آنی همراه بوده و موجب افزایش سریع و ناگهانی حجم روغن محفظه، دایورترسویچ میگردند و درمواقعی که از دیافراگمهای غیراستاندارد استفاده میگردد دراثر پاره نشدن این دیافراگمها که بمنظور کاهش فشار ناشی از افزایش حجم روغن تعبیه گردیده اند فشار روغن موجب از بین رفتن آب بندی بین دومحفظه گردیده و اگر احیانا " آب بندی دومحفظه ازبین نرود خسارت به مراتب شدیدتر ازآن یعنی دفورمه شدن محفظه را بهمراه دارد که تعمیر آن فوق العاده مشکل است ۰ در بعضی مواقع ساییده شدن دنده برنجی مکانیزم تپ چنجر که بمنظور انتقال حرکت موتور درایو به محور اصلی مکانیزم تعبیه گردیده میتواند موجب سوختن مقاومتهای محدودکننده جریان گردد زیرا دراثر ساییده شدن این دنده بایك تغییر تپ ـ تپ چنجر متوقف نگشته بلکه بطور اتوماتیك درجهتی که حرکت داده شده تغییر تپ های متوالی تاآخرین تپ انجام پذیرفته و درایـن حالت نیز دراثر تکرار عملکرد پشت سرهم تپ چنجر مقاومتها داغ شده و می سوزند و اگر دیافراگم از نوع استاندارد نباشد دراین حالت نیز عیب موجب ازبین بردن آب بندی دومحفظه میگردد ۰

سومین دلیل عمده این پدیده تعمیر و سرویس غلط و غیراستاندارد است بدین معنی که گروههای تعمیراتی دراثر عدم وجود دیافراگم استاندارد که درواقع ورقه های آلومینیومی دایره‌ای شکل به ضخامت تقریبا " نیم میلی متر میباشند از ورقه های حلبی بجای دیافراگمهای مذکور استفاده

مینمایند که درمواقع سوختن مقاومتها و افزایش ناگهانی حجم روغن محفظه، دایورترسویچ فشار روغن قادر به پاره کردن حلبی نبوده بلکه موجب ازبین رفتن آب بندی دومحفظه از ضعیف ترین نقطه میگردد.

برای جلوگیری ازاین پدیده بایستی بصورت زیر عمل شود :

در مواقع وکیوم ترانسفورماتور اختلاف فشار بین دومحفظه را با رعایت موارد احتیاطی از جمله استفاده از دو پمپ خلاء با قدرتهای متفاوت و یا یك پمپ خلاء با لوله های باقطرهای مختلف ازبین برد.

بهیچ عنوان از حلبی معمولی بجای دیافراگم های استاندارد استفاده نگردد.

در دیافراگم های جدید زیر دیافراگم تیغه‌ای نیز قرار میگیرد که در موقع افزایش ناگهانی حجم روغن تیغه موجب پاره شدن سریع دیافراگم میگردد.

از تغییر تپ های متوالی بایستی کاملا" احتراز نمود و زمان لازم برای خنك شدن مقاومتهای محدودکننده، جریان درنظرگرفته شود. باتوجه به اینکه درهرتغییر تپ مقاومتها حدود ۶۶ درجه، سانتیگراد داغ میشوند بادرنظرگرفتن پنج ثانیه تاخیر برای تغییر تپ بعدی مقاومتها تا ۳۲ درجه، سانتیگراد خنك میگردند و مخصوصا" این تاخیر زمانی درمواقع پرباری ترانسفورماتور حتما" ضروری است و در تپ چنجرهایی که توسط AVR ها کنترل میشوند این تاخیر زمانی جزو تنظیمات رله کنترل ولتاژ میباشد.

در مکانیزم تپ چنجرهای جدید بجای دنده، برنجی انتقال دهنده، حرکت از گیربکس باجنس آهن و فولاد استفاده شده که در داخل روغن قرار گرفته و خطر ساییدگی و تغییر تپ های متوالی خودبخودی ازبین رفته است و یا دریکسری از تپ چنجر ترانسها باتنظیم بیمتال موتور در رنج پایین در تغییر تپ های متوالی توسط اپراتور و یا ساییدگی دنده برنجی بیمتال موتور داغ شده و موتور خاموش و تغییر تپ متوقف میگردد. بنابراین در سفارش مکانیزم تپ چنجرباید دقت کافی بعمل آید که دومسئله اخیر یعنی تعبیه تیغه در پشت دیافراگم و بیمتال برای موتور مدنظر قرار گیرد.

باتوجه به اینکه دربعضی مواقع دراثر پوسیدگی کنتاکتهای رله، بوخ هلتز مربوط به حفاظت محفظه، دایورترسویچ رله قادر به رفع اتصالی های درون محفظه نبوده و این مسئله خود موجب ازبین رفتن آب بندی دومحفظه و یا دفورمه شدن محفظه میگردد. لذا باید به سیستم حفاظتی تپ چنجر دقت کافی نموده و نسبت به تست و بازرسی این رله در پریودهای مختلف اقدام نمود.

۲- اضافه بارشدن و داغ شدن یکی ازترانسفورماتورها درحالت کاری موازی در اثر اشکال درتپ چنجر :

دربروز حادثه اخیر دومسئله بسیار حائز اهمیت است ، اول اینکه در یکسری از پستها دراثر نامساوی بودن نسبت تبدیل های ترانسفورماتورهای موازی دربعضی ازتپ ها حادثه بروز مینماید که دراین حالت بایستی دقت نمودکه ترانسفورماتورها در تپ هایی که نسبت تبدیل ها مساوی هستند باهم موازی کار کنند.

دوم اینکه در یکسری از پستها بروز نقص فنی در موتور درایوو CONTACT PLATE تپ چنجر و AVR یکی از ترانسفورماتورها و یا شکستگی ROD مکانیزم تپ چنجر و یا عمل اشتباه اپراتور حادثه را ایجاد مینماید که در هردوحالت نسبت تبدیلها متفاوت شده و جریان دورانی یا عرضی بین دوترانسفورماتورموازی برقرارشده و موجب داغ شدن ترانسفورماتوری که ولتاژ ثانویه‌اش با لاست گردیده و راندمان ترانسفورماتور دوم را نیز بشدت کاهش میدهد که برای جلوگیری ازاین حادثه میبایستی در سفارش ترانسفورماتورها به مشخصات فنی تپ چنجر برای کار موازی دقت شده و ضمن دقت به مانور تعویض تپ بطور دستی در کنترل های اتوماتیك ولتاژها سیستم کنترل ولتاژ بصورت FOLLOWER-MASTER بوده و به سرویس زمان بندی شده، مکانیزم تپ چنجر ازجمله بازبینی و سرویس CONTACT PLATE ها توجه کافی و لازم مبذول گردد. و مقدار جریان دورانی از فرمول (۱) بدست می‌آید .

$$I_a = \frac{\Delta V}{\frac{UK_1}{In_1} + \frac{UK_2}{In_2}}$$

I_a : جریان دورانی ناشی از وجود اختلاف تپ در دوترانسفورماتور موازی یا عدم مساوی بودن نسبت نسبت تبدیلها .

ΔV : اختلاف ولتاژ ثانویه های دوترانسفورماتور موازی بصورت درصدی از ولتاژ نامی ثانویه

In_1 و In_2 بترتیب جریانهای نامی ترانسفورماتورهای ۱ و ۲

UK_1 و UK_2 ، بترتیب ولتاژ درصد اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای ۱ و ۲

۳- نتیجه

باتوجه به مطالب مندرج در متن مقاله حوادث اتفاق افتاده درپستها ناشی از عدم دقت دربهره برداری و تعمیرات و انتخاب صحیح تجهیزات بوده و اگر به این مسائل دقت کافی مبذول گردد از بروز حوادث

زیادی جلوگیری بعمل می‌آید . بطور خلاصه میتوان جهت جلوگیری از حوادث مسائل زیر رادرنظرگرفت :

۱ـ توجه دقیق به دستورالعملهای بهره برداری و تعمیراتی توسط مسئولین پستها و اپراتورها و گروههای تعمیراتی .

۲ـ انجام مانورهای صحیح بسته به وضعیت موجود و بررسی شرایط مانور .

۳ـ انجام بازرسیها و سرویسها و تستهای بموقع و برنامه ریزی شده توسط گروههای بهره برداری و تعمیراتی .

۴ـ انعکاس حوادث اتفاق افتاده جهت جلوگیری از تکرار آنها .

۵ـ ارائه آموزشهای لازم در نحوه، بهره برداری به مسئولین پستها و اپراتورها .

۶ـ توجه دقیق به عملکرد صحیح رله های حفاظتی .

۷ـ توجه لازم به نحوه، انتخاب مشخصات فنی تجهیزات باتوجه به تمامی پارامترها .

۴ - قدردانی

از استاد بسیار گرامی آقای مهندس قدرت اله حیدری که با راهنمائیهای خود درامرتهیه.مقاله کمك ارزنده‌ای نموده اند کمال تشکر و قدردانی مینماید.

۵ - منابع

۱ـ پرونده های حوادث ده سال اخیر شبکه، برق آذربایجان .

۲ـ پروژه، تحقیقاتی بررسی وضعیت کلیدزنی در شبکه برق آذربایجان - غلامحسین مهدیپور

۳ـ بررسی موارد اشکال و طراحی بهینه حفاظت تپ چنجرها درترانسفورماتورهای قدرت کنفرانس سراسری برق آبان ماه سال ۶۷