حفاظت و جلوگيري از سوختن تجهيزات روشنايي

ميرمحمد سيد عسگري

شركت توزيع شمالغرب تهران
منطقه برق قدس

عنوان

1- چكيده مقاله
2- حوادثات
3- كمبود ولتاژ
4- پيشبود ولتاژ
5- تغييرات بلند مدت ولتاژ
6- استقامت الكتريكي عايق
7- اثر تغيير ولتاژ در لامپهاي رشته دار
8- مزاياي دستگاه كنترل فاز
9- نتيجه گيري
10- مراجع

1- چكيده، مقاله

با توجه به گسترش روزافزان شهرها و تراكم جمعيت در آنها افزايش شبكه برق و انتظار مردم از شركتهاي برق منطقه اي به جهت تأمين روشنايي خيابانها و كوچه ها آن هم با بهترين كيفيت و بازده نوري (لومن) بيشتر كه از اهميت خاصي براي مشتركين و زيبائي خيابانها دارد شركتهاي برق به اين نظر مي افتند كه طرحهاي جامع ارائه داده تا با نصب چراغهاي مناسب براي مناطق مورد نياز به هدف نهايي كه تأمين روشنايي و امنيت شهروندان است برسند همان طوري كه مستحضر مي باشيد رسيدن به اين هدف بزرگ در بسياري از مواقع مستلزم صرف هزينه هاي سنگين مي باشد، از طرفي نيز شبكه هاي توزيع خالي از حوادث نبوده و با تغييرات ولتاژ باعث كاهش عمر لامپها به طور چشمگيري مي شود و يا در برخي از مواقع باعث سوختن لامپها كنتاكتورها و بالاستها مي گردد. كه تعويض و اصلاح مجدد آن نيازبه صرف وقت زياد نيروي انساني و صرف هزينه هايي خواهد بود با پيشنهادي كه در اينجا ارائه مي گردد در صدي از اين خسارت جلوگيري خواهد شد.
اين روش روي مدار فرمان سيستم طراحي مي شود كه در حال حاضر در صنعت برق (تابلوهاي صنعتي - حفاظت الكترومونتورها - تابلوهاي فرمان و...) مورد استفاده قرار مي گيرند كه مدار فرمان كاملا مشابهي دارند.

2- انواع حوادثات

1- طبيعي: باد وباران
2- غيرطبيعي:

الف- كمبود ولتاژها:

1-الف- خطاي اتصال كوتاه:
كمبود ولتاژ در اثر خطاي اتصال كوتاه از شبكه و در يكي از فيدرهاي موازي موجب افت ولتاژ در باس توزيع شده كه در نتيجه روي كليد فيدرهاي خروجي از آن باس تا زماني كه خطاي اتصال كوتاه بر طرف شود تأثير خواهد داشت، معمولاً زمان رفع خطاي اتصال كوتاه از 3 تا 30 سيكل است كه بستگي به دامنة جريان اتصال كوتاه و نوع تشخيص دهنده (رله ها) اضافه جريان و كليد قطع دارد.(1)

2-الف- كمبود ولتاژ ناشي از تغييرات بار:
كمبود ولتاژ ناشي از تغييرات بتاز يا راه اندازي موتور القايي، هنگام راه اندازي به مقدار 6 تا 10 برابر جريان نامي از شبكه جريان مي كشد اين جريان پس فار موجب افت ولتاژ در دو سر اميدانس شبكة مي گردد كه اين جريان اگر در مقايسه با جريان اتصال كوتاه قابل ملاحظه باشد كمبود ولتاژ بوجود آمده مي تواند چشمگير باشد. افت ولتاژهايي كه عمري كمتر از نيم سيكل دارند مي توانند مقدار مؤلفه فركانس اصلي را تحت تأثير خود قرار دهند كه اين حوادث گذرا خواهد بود ولي افت ولتاژهايي كه بيش از يك دقيقه طول مي كشد عوامل متعددي به دنبال خواهد داشت.(1)

3-الف- كمبود ولتاژ در اثر قطع ولتاژ يكي از فازهاي اوليه ترانسفورماتور 20^{kv} و تأثير آن در ولتاژ خروجي تراتسفورماتور اغلب ترانسفورماتورهاي موجود در شبكة توزيع داراي اتصال Dyn5 يا Yzn5 مي باشند كه در قطع يك فاز از شبكه 20^{kv} بعلت:

1- در رفتن ژامپراز زيركات اوت فيوز به دليل عدم دقت در بستن بست زيركات اوت

2- قطع يك ژامپر بعلت ذوب شدن كابلشو از سربوشينگ 20^{kv}

3- اتصال زمين بعلت شكستن مقره سمت فشار قوي ترانسفورماتور

4- اتصال كوتاه سيم پيچي ترانسفورماتور به دليل ضرب خوردگي و يا خراب شدن عايق ها ودلايل ديگر، ولتاژ خروجي ترانسفورماتور در سمت فشار ضعيف تامتعادل و كاهش پيدا مي كند بعنوان مثال در يك پست توزيع كه گروه اتصال ترانسفورماتور Yzn5 مي باشد فاز s آن از حمل كات اوت فيوز قطع گرديده وهمانطوريكه در شكل يك ديده مي شود در سيم پيچ اوليه آن فقط بين فاز R و فاز T ولتاژ 20^{kv} وجود دارد كه در نتيجه VSN=0 و $VTN10^{KV}$ $VRN10^{KV}$ از طرف فشار ضعيف فقط بر بوبين هايي كه بر روي هسته هاي فاز R ، T قرار دارند ولتاژ به نسبت تبديل ترانسفورماتور القاء خواهد شد. سيم پيچهاي ثانويه به صورت زيگزاگ مي باشند كه سيم پيچي هر فاز به دو قسمت مساوي تقسيم شده كه يك قسمت آن بر روي هستة مربوط به همان فاز و قسمت ديگر آن بر روي هستة فاز بعدي قرار دارد با توجه به اينكه نسبت تبديل ترانسفورماتور a=40 مي باشد ولتاژ سمت فشار ضعيف برابر است با:

$$Vrn = e_1 r + e_2 s = -\frac{VRN}{2\alpha} + \frac{VSN}{2\alpha} = \frac{10000}{2\times 40} + 0 = -125^{V}$$

$$VSn = -e_1 s - ert = -\frac{VSN}{2\alpha} - \frac{VTN}{r\alpha} = 0 - \frac{100000}{2\times 40} = -125^{V}$$

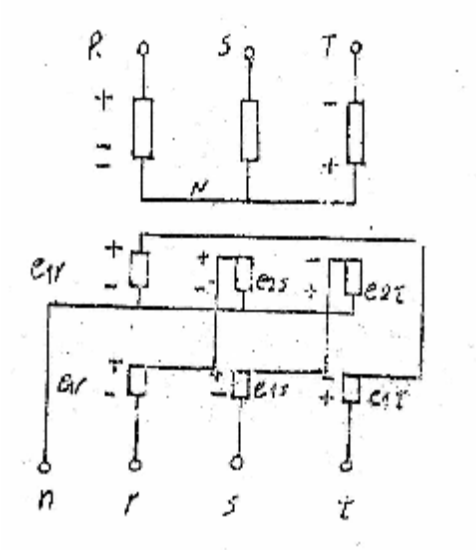
$$Vtn = -e_1 t + err = \frac{VTN}{2\alpha}` + \frac{VRN}{2\alpha}\frac{10000}{2\times 40} = 250^{V}$$

$$Vrs = vrn - vsn = -125 - (-125) = 0$$

$$Vrt = Vrn - Vtn = -125 - 250 = -375^{V}$$

$$Vst = Vsn - vtn = -125 - 250 = -375^{V}$$

همانطور كه ملاحظه مي شود ولتاژ در فاز t افزايش و در فاز s، r كاهش پيدا كرده.(3)



4-الف- سوختن فيوز يك فاز بانك خازني سه فاز

5-الف- بارهايي كه موجب تغييرات سريع و پيوسته دامنه جريان مي شوند مي توانند عامل تغييرات ولتاژ باشند كه اغلب بعنوان فليگر هم از آنها نام برده مي شود، اين عبارت از اثر تغييرات ولتاژ روي منابع روشنايي كه با چشم مشاهده مي گردد گرفته مي شوند.

6-الف- كمبود ولتاژ دراثر اتصال تك خط به زمين

7-الف- از مدار خارج شدن بانك خازني(1)

ب- بيشبود ولتاژ:

بيشبود ولتاژ يا اضافه ولتاژ لحظه اي به صورت يك افزايش در مقدار مؤثر ولتاژ يا جريان بين 1/1 الي 1/8 پريونيت در فركانس نامي براي مدت زمان از 0/5 سيكل تا يك دقيقه تعريف شده كه دامنه بيشبود به صورت باقيمانده ولتاژ توصيف مي شود.

همانند كمبودها، بيشبودها هم معمولاً بر اثر شرايط خطاي اتصال سيستم بوجود مي آيند اما وقوع آنها بسيار كمتر از وقوع كمبودهاست يك بيشبود مي تواند بر اثر اتصال كوتاه تك خط به زمين اتفاق بيافتد كه در اثر آن در فازهاي ديگر يك اضافه ولتاژ موقتي رخ خواهد داد كه اين ولتاژهاي سالم به 1/73 پريونيت خواهد رسيد و يا از مدار خارج شدن بارهاي بزرگ و يا وارد مدار شدن يك بانك خازني بزرگ ايجاد مي شود. (1)

تغييرات بلند مدت ولتاژ:

هر گونه تغييرات بلندمدت مؤثر ولتاژ در فركانس نامي براي زمان بيشتر از يك دقيقه را شامل مي شود تغييرات بلند مدت مي تواند به صورت اضافه ولتاژ و يا كاهش ولتاژ باشد براي مثال از مدار خارج شدن بارهاي بزرگ يا تغييرات جبران كننده راكتيو موجود در سيستم و تنظيم نامناسب تپ هاي ترانسفورماتورها. (1)

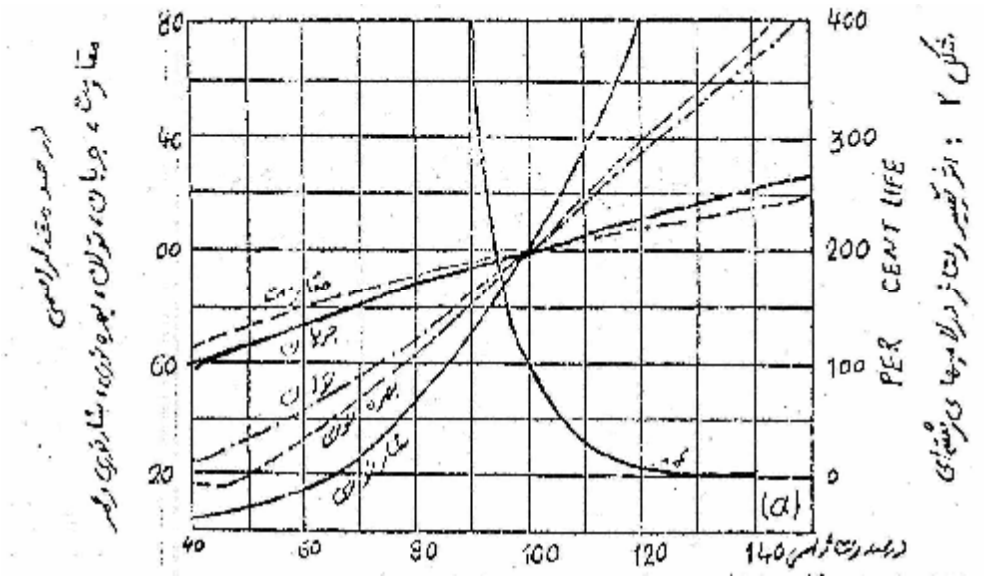
استقامت الكتريكي عايق:

مقصود از استقامت الكتريكي عايق، حداكثر شدت ميدان الكتريكي است كه آن عايق در شرايط خاصي تحمل مي نمايد. در صورتي كه شدت ميدان الكتريكي از اين حد تجاوز نمايد، در عايق شكست واقع مي گردد. يعني عايق تبديل به هادي مي شود. استقامت الكتريكي بستگي به عوامل مختلف دارد. از جمله درجه حرارت عايق شكل و علامت ولتاژ و مدت زمان اعمال آن، ضخامت عايق و رطوبت در ميزان استقامت الكتريكي عايق مؤثر هستند لذا مناسب است ولتاژ و مدت زمان اعمال آن، ضخامت عايق و رطوبت در ميزان استقامت الكتريكي عايق مؤثر هستند لذا مناسب است ولتاژ شكست در هر مورد تعيين گردد. (4)

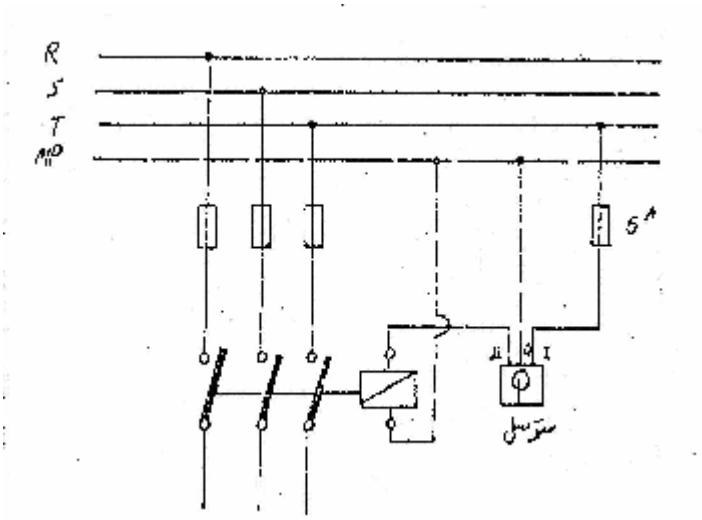
پس بطور كلي عواملي كه اختصاراً ذكر ديد باعث شكست عايقي بوبين كنتاكتور و بالاست (چك) شده و خواهند سوخت و در نتيجه سوختن لامپهاي گازي نيز پيامد آن خواهد بود و يا حداقل عمر لامپها تا حد چشم گيري كم خواهد شد.

7- اثر تغيير ولتاژ در لامپهاي رشته دار:

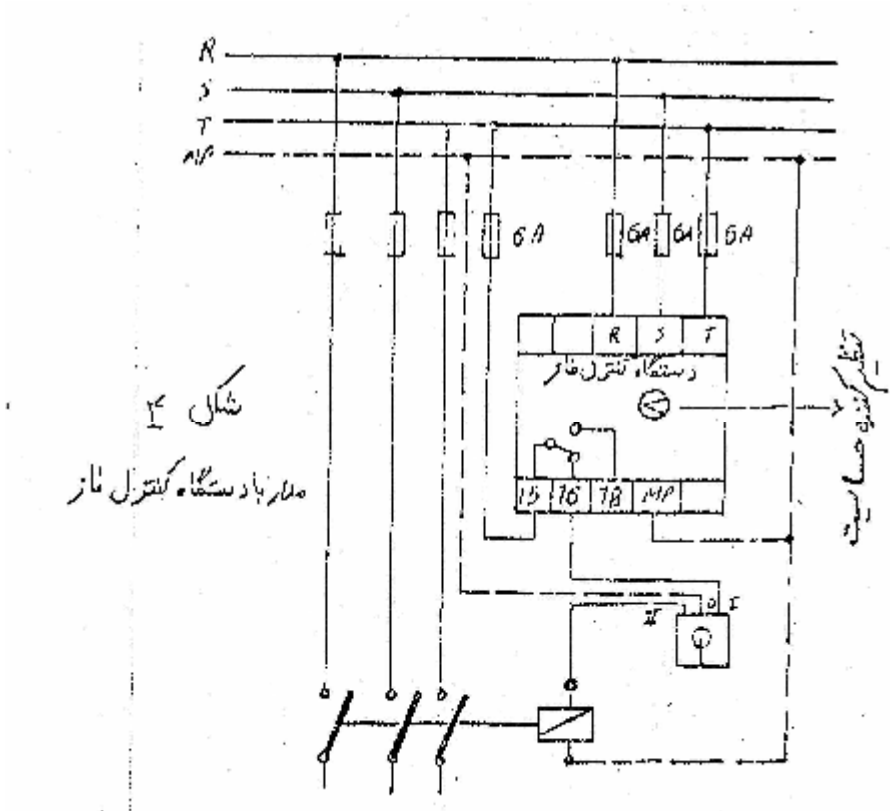
در اثر تغيير ولتاژ اعمال شده بر لامپ مقاومت رشته، جريان لامپ، توان لامپ، درجه حرارت، رشته نور خروجي بهره نوري و بالاخره عمر لامپ تغيير مي كند، تغيير نسبي ولتاژ كه در شكل 2 نشان داده شده است. در كاهش ولتاژ به دليل توان ثابت كنتاكتورها و بالاست ها و لامپهاي رشته اي، جريان حرارتي بيشتري توليد و باعث گرم شدن عايق بوبين ها و كاهش مقاومت عايقي سيم پيچ مي شود و يا در اضافه ولتاژها باعث شكست عايقي بوبين ها خواهد شد. (2)



شكل شماره 3 مدار فرمان يك سيستم روشنايي را نشان مي دهد.



ù ì ùâĸ ə ə˝ Ûù Ûə :3



حال اگر مدار فوق را با نصب دستگاه کنترل فاز اصلاح نمائیم شکل 1 شماره 4

8- هر گونه تغییرات ولتاژ کنترل خواهد شد این دستگاه

1- بعنوان يك كليد محافظت كننده سريع عمل كرده و قدرت مصرف كننده براي آن مطرح نمي باشد.

2- جهت عملكرد بهتر دستگاه بر روي آن پتانسيومتر جهت تنظيم حساسيت نصب شده است.
3- در صورت تغيير بيش از اندازه فركانس (5% 50 HZ) دستگاه ومحافظ تجهيزات را از مدار خارج كرده و از ايجاد صدمات احتمالي جلوگيري مي نمايد.
4- تا متقارن بودن ولتاژها كه اگر ولتاژ يك فاز به هر علتي بيش از اندازه زياد و يا كم شده باشد از عبور جريان بعنوان يك سنسور ولتاژ عمل مي كند.
5- هنگام دو فاز شدن مدار عمل كرده و جريان برق را قطع مي كند، پس كنترل فاز از خسارت ناشي از خطاهاي مذكور جلوگيري بعمل خواهد آورد.

9- نتيجه گيري:

چون تغييرات ولتاژ باعث شكست عايقي بوبين ها و سوختن لامپ ها و بوبين كنتاكتورها و بالست ها مي گردد با نصب دستگاه كنترل فاز اين تغييرات كنترل شده و از خسارات ناشي از آن جلوگيري بعمل خواهد آمد اين دستگاه بسيار ارزان بوده و نصب آن مقرون به صرفه خواهد بود.

10- مراجع:

1- كيفيت توان سيستمهاي الكتريكي ترجمه دكتر جواد روحي - دكتر سيد علي نبوي نيايي دكتر عبدالرضا شيخ الاسلامي- مهندس حسين محموديان
2- مهندس روشنايي دكتر حسن كلهر
3- دومين كنفرانس شبكه هاي توزيع نيروي برق اردیبهشت ماه 1371 شركت برق منطقه اي اصفهان
4- مهندسي فشار قوي الكتريكي (پيشرفته) دكتر حسين محسني دانشكده فني دانشگاه تهران