



کلیدهای دو وضعیتی و اتوماسیون بالانس بار ترانسفورماتورهای توزیع

سعید قاری

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

ایران

واژه های کلیدی : کلیدهای دو وضعیتی - اتوماسیون - بالانس بار

مقدمه :

امروزه ایده بازار برق افق تازه ای را برای صنعت برق در کشورمان در پیش روی کارشناسان و صاحب نظران این صنعت گشوده است .

موضوع بازار برق و پیامدهای آن از دیر باز در کشورهای پیشرفته دنیا پیاده سازی و به مورد اجرا درآمده است، اکنون لازم است تا منابع معتبر علمی و تجربی جهان را بکاوییم و یافته های خود را با آن در چهارچوبی خاص ترکیب نمائیم و با در نظر گرفتن این مساله که دنیای امروزی گام به سوی اتوماسیون پیشرفته و بهره گرفتن از نیروی ارزان، دقیق و خستگی ناپذیر دیجیتالی در مقایسه با نیروی گران و نامطمئن انسانی نهاده لزوم اجرای پروژه هایی به این سبک مسجل می شود، این کار امکان پذیر نیست مگر با گردآوری و ساماندهی دانش فرهیختگان این صنعت تا بوسیله آن فردای برق را رقم بزنیم آنچنان که بایسته و شایسته است .

پر واضح است که ایجاد رقابت بین شرکتهای توزیع در ارائه برق پایدار ارزان و درازمدت و ایجاد امکان انتخاب برای مشترکین امریست اجتناب ناپذیر ، یکی از راههای رسیدن به اهداف فوق پایین آوردن تلفات در توزیع است و یکی از راههای پائین آوردن تلفات در توزیع بالانس نمودن بار ترانسفورماتورهاست .

دراین مقاله به روشی نو در خصوص اتوماسیون بالانس بار ترانسفورماتورهای توزیع، می پردازیم .

شرح مقاله :

ایجاد رقابت از طریق تقسیم بخش توزیع به چندین شرکت تابعه و ایجاد مرکز داد و ستد برق بصورت بازار رقابتی از طریق مناقصه آنهم نظام مناقصه ای بر اساس پائین ترین قیمت مناقصه به کارشناسان شرکت توزیع این نکته را یادآور می شود که بایستی برای ارائه برق با پائین ترین قیمت و با کیفیت مطلوب به مشترکین تلفات را در شبکه توزیع به حداقل رساند .

یکی از روشهای بسیار مهم که از بدو پیدایش صنعت برق بوده و روز به روز به اهمیت لزوم آن بیشتر افزوده میشود بالانس نمودن بار پستهای توزیع است برای این منظور در حال حاضر بصورت سنتی عمل میشود به این شکل که ابتدا گروه بالانس به محل پستها مراجعه و در پیک بار اقدام به بارگیری از فیدرهای خروجی پست توزیع می نمایند و سپس در صورت وجود نابالانسی در این پست آنرا در دستور کار خود جهت بالانس نمودن قرار میدهند .

در این روش با توجه به حجم گسترده کار و پراکندگی جغرافیایی و عدم امکان بارگیری همه پستها در یک زمان یا زمانی محدود، عدم دقت کارگران و حجم زیاد کاری گاهی ممکن است بار چندین پست روزهای متمادی بصورت نابالانس باقی بماند که این موضوع باعث ایجاد تلفات انرژی برق و خسارات دیگر بشود در بخش توزیع می گردد .

حال برای رفع این نقیصه با مجهز نمودن تابلوهای توزیع به یک مکانیسم مطابق مشخصاتی که در ادامه توضیحات لازم ارائه میگردد میتوان عمل بالانس نمودن بار ترانسفورماتورهای توزیع را بصورت اتوماتیک درآورد و بدین وسیله عمل اتوماسیون بالانس بار پستهای توزیع را انجام داد .

اخیرا در شرکت توزیع برق شهرستان مشهد طراحی و ساخت دستگاه بارگیری پستهای توزیع با موفقیت کامل به انجام رسیده که این دستگاه دارای مزایای زیر می باشد :

- 1- مکانیزه شدن قرائت بار پستهای توزیع
- 2- تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده توسط نرم افزار طراحی شده
- 3- ثبت اطلاعات بدست آمده و ایجاد یک پایگاه آماری
- 4- توانایی شناخت قسمتهای پرمصرف و کم مصرف برای انجام پروژه های توسعه ای
- 5- تعریف مسیر بارگیری
- 6- رسم نمودار از نتایج بارگیری

در عمل این دستگاه کمک نمود تا کنترل وضعیت بار تجهیزات شبکه های فشار ضعیف که گروههای بالانس طبق برنامه زمانبندی اقدام به دو بارگیری سالیانه زمستانه و تابستانه می نمودند بدست گیرد و این مسئله از لحاظ رعایت بار مجاز تجهیزات شبکه های توزیع و جلوگیری از آسیب رسیدن به آن از اهمیت بسزایی برخوردار است، همچنین نصب یکی از این دستگاهها بسیار ارزاتر و به صرفه تر و سریعتر و دقیق تر از سرمایه گذاری روی روش قدیمی

استادکاری می باشد و انجام این پروژه روز به روز بیشتر احساس می گردد و در پایان ناگزیر به استفاده از این روش یا روش های مشا به خواهیم بود. اگر بخواهیم ارزش تقریبی سود بر هزینه این طرح را داشته باشیم می توان آن را به صورت زیر مورد بررسی قرار داد :

با فرض حداقل گروه بارگیری با راننده 3 نفر و زمان بارگیری هر پست 1/2 ساعت داریم:

A = نفر ساعت پرسنل در سیستم فعلی و قدیمی

B = هزینه حمل و نقل

C = تلفات انرژی

صرفه اقتصادی طرح فوق بر روی یک پست از رابطه زیر قابل محاسبه است

$A+B+C$ = هزینه های روش موجود قدیمی

صرفه اقتصادی طرح برای یک پست = صرفه جویی 1/5 نفر ساعت + صرفه جویی هزینه حمل و نقل + صرفه جویی اتلاف انرژی

به سبب ماهیت بارگیریهای تجهیزات در حالت فعلی و فواصل مابین بارگیریها و نیز عدم ثبت و ضبط مداوم و مناسب بارگیریهای انجام شده اغلب به مشکلاتی نظیر افت ولتاژ پربار شدن تجهیزات و عدم تعادل بار مواجه خواهیم بود که معمولا این مشکلات از طریق مشترکین یا حوادثی نظیر ترانس سوزی یا اتصالی کابل و جمپر سوزی خود را نشان میدهد .

با این مکانیسم فاصله بین بارگیریها کوتاهتر گردیده و نیز با ثبت اطلاعات در کامپیوتر و استفاده از نرم افزار مناسب طراحی شده بطور مداوم بار تجهیزات تحت کنترل بوده و قبل از ایجاد حالت بحرانی با استفاده از مکانیسم اتوماسیون بار پستها نسبت به پیشگیری از وقوع مشکلات پرباری و عدم تعادل بار اقدام می گردد ، نرم افزار مورد استفاده با زبان DELPHI تهیه شده و تحت ویندوز (ویندوز فارسی) می باشد و از PARADOX 7 جهت تهیه بانکهای اطلاعاتی استفاده شده است .

شکل دستگاه اتوماسیون بارگیری از پستهای توزیع در ذیل آورده شده است .

شکل شماره 1

نحوه عملکرد A.L.D :

نحوه عملکرد این دستگاه مشابه دستگاه ثابت است مولفه ورودی آن با نمونه بردای از جریان و ولتاژ فازها می باشد و با این مقادیر نمونه نمودار تغییرات جریان و ولتاژ را پس از اتصال به کامپیوتر و پردازش اطلاعات توسط نرم افزار تهیه شده رسم می نماید. به این وسیله ما تنها یک مقدار لحظه ای جریان یا ولتاژ را که قبلا توسط استاد کاران و به صورت مراجعه مستقیم بدست می آمد را نداریم بلکه فرا تر از آن تمام تغییرات را بر روی بازه زمانی دلخواه داریم .

به پیوست نتایج حاصل از برداشت اطلاعات بار دو پست توزیع محدوده برق ناحیه 5 مشهد ضمیمه شده که در نمودار جریان مربوط به پست خیابان انوری - انوری 3 مقدار جریان نول از 5 آمپر تا 75 آمپر متغیر است و در طول یک بازه زمانی می بینیم که اگر این جریان ناشی از عدم تعادل بار مهار نشود چه تلفات بزرگی را متحمل شرکت توزیع می گرداند . بجز از مسئله تلفات امکان آسیب رسیدن به تجهیزات پست و نهایتا آسیب رسیدن به ترانسفورماتور نیز مطرح است .

حال با توجه به داشتن A.L.D می توان با ارتباط دستگاه فوق که کار برداشت اطلاعات مربوط به میزان بار سه فاز ترانسفورماتور و فیدهای آن را بر عهده دارد به یک مکانیسم مکانیکی که شکل آن در صفحه بعد آمده است اتوماسیون بالانس بار ترانسفورماتور های توزیع را امکان پذیر نمود .

در واقع دستگاه A.L.D با دیدن مثلا اختلاف بیش از 50 آمپر بار بین فازهای اتومات کل می تواند کار بررسی و تجزیه و تحلیل بار فیدها را انجام داده و ببیند با توجه به اختلاف فاز موجود چه فازهایی از فیدها را جابجا نماید . لازم بذکر است گاهی ممکن است برای رسیدن به نتیجه مطلوب دو یا چند فاز فیدها را در داخل تابلو بر روی فازها جابجا نماید .

این توضیح لازم است که این جابجایی ها بصورت برقدار انجام میپذیرد و از یک سیستم سریع مشابه عملکرد قطع و وصل رکلوزری که خیلی سریع انجام می شود استفاده می شود . بدین صورت مشترک قطع و وصل برق را بصورت یک قطع و وصل رکلوزری احساس می نماید .

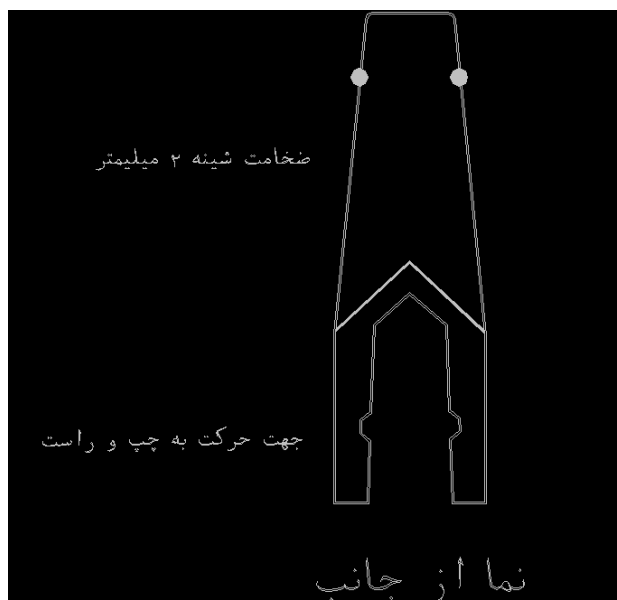
در این روش فقط فیدرهای دارای مصارف عمومی تحت کنترل دستگاه A.L.D قرار می گیرند و مشترکین سه فاز که دستگاه های سه فاز دارند و با جابجایی فاز ممکنست سیستم دستگاههای سه فازشان چپگرد شود از این قاعده مستثنی می باشند .

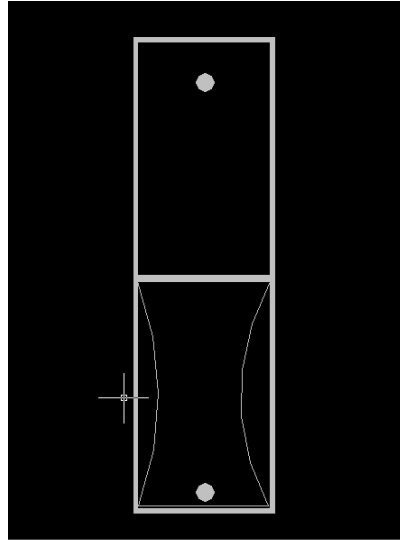
حال ممکنست این سوال در ذهن شما مطرح شود که در مقابل یک مشترک اختصاصی بآبار نامتعادل بایستی چه عملی انجام داد ؟

جواب اینست که دستگاه A.L.D با استفاده از فیدرهای عمومی برای ایجاد تعادل بار در پست توزیع عمل می نماید ضمن اینکه معمولا مشترکین اختصاصی سه فاز از بار بصورت متعادل استفاده می نمایند . در خصوص کارایی با بار های مختلط سه فاز و تک فاز این توضیح لازم است که با عمل کردن روی سیستم سه فاز افت ولت سیستم تک فاز را بهبود می بخشیم که بهبود رگلاسیون ولتاژ را در پی دارد .

این سیستم با توجه به نصب در بالای کلید فیوز مجهز به جرعه گیر می باشد و با توجه به اینکه جریان ما در تابلوهای توزیع برای هر فیدر $I < 200 A$ در نظر گرفته شده و طراحی شده است مشکل خاصی در هنگام مانور بوجود نخواهد آمد .

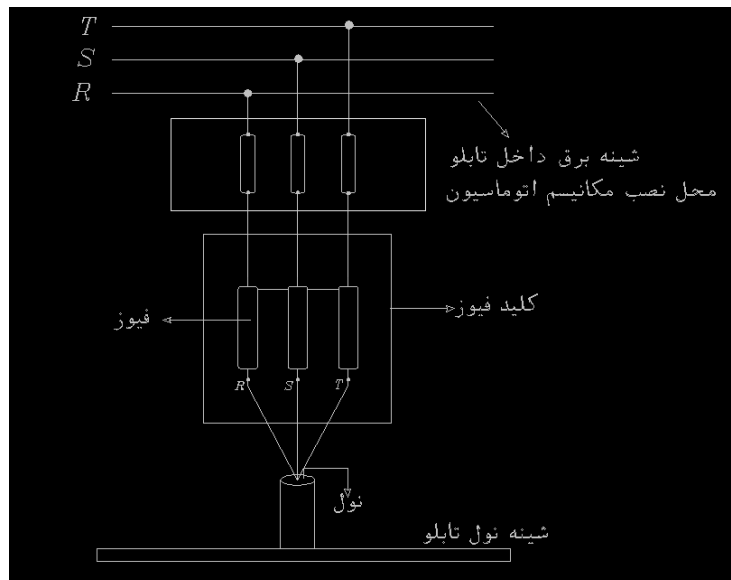
شکل تیغه های این طرح بصورت شکل های 2 و 3 که هر کدام از نماهای مختلف نشاندهنده این تیغه هستند در ذیل آمده است :





شکل شماره 3

اهرم سیستم مکانیکی بر روی شینه های ارتباطی بالای فیدرها سوار میشوند .
 بدین طریق فرامین دستگاه A.L.D انجام می پذیرد .
 نمای محل قرار گرفتن مکانیسم مکانیکی انجام فرامین مانوری :



شکل شماره 4

اسم این کلید به این دلیل دو وضعیتی انتخاب شده که هر تیغه می تواند دو وضعیت به خود بگیرد .

ضمناً می توان در صورتی که بار ترانس بیش از حد مجاز بود توسط یک لامپ سیگنال که بر روی درب تابلو نصب و در معرض دید قرار میگیرد استفاده نمود تا در صورت بروز افزایش بار بیش از حد مجاز آن لامپ روشن شود .

نتایج :

با اجرایی نمودن این طرح دستاوردهای زیر حاصل می شود :

- 1- کاهش تلفات انرژی برق و امکان سرویس دهی به مشترکین با نرخ پائین تر .
- 2- دیگر نیازی به بارگیری به روش سنتی نیست و این به نوبه خود هم در کاهش هزینه های شرکت و هم در عدم نیاز به تردد خودرو ها در سطح شهر و نتیجتاً کاهش آلودگی هوا و برداشتن گامی به سوی اجرای اهداف ایزو 14000 (اهداف زیست محیطی) می باشد .
- 3- ایجاد امکان رقابت بین شرکتهای توزیع
- 4- ایجاد بهره وری بیشتر در صنعت برق و راهی بسوی رشد اقتصادی و جلوگیری از دور ریز سرمایه ملی
- 5 - هرگاه سیم پارگی در شبکه بوجود آید و یا دو فاز یکی توسط همکاران اتفاقات و عملیات بصورت موقت روی شبکه های فشار ضعیف صورت پذیرد تا اصلاح آن توسط گروههای تعمیرات بطور اتوماتیک توسط مکانیسم اتوماسیون ، بار ترانس مذکور بالانس می گردد .
- 6 - با توجه به تولید با تیراژ بالای دستگاه A.L.D و اثرات مثبت اقتصادی آن با جلوگیری از دور ریز سرمایه ملی قیمت تمام شده این دستگاه بسیار مناسب و اقتصادی خواهد بود .

فهرست منابع و ماخذ :

- [1]- بروشور شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
- [2]- نشریه فردای برق شرکت برق منطقه ای تهران