

بررسی مطالعات خطای اندازه گیری انواع دستکاری کنتورهای مکانیکی و دیجیتالی و راه‌های تست لوازم اندازه گیری

*نازنین صباغ^۱، رضا شریفی^۲

۱- کارشناس کاهش تلفات

sabbaghnazanin@gmail.com

۲- کارشناس دفتر برق روستایی

r.e.sharifi88@gmail.com

چکیده

میزان تلفات فنی و غیرفنی در شبکه های برق در نقاط مختلف جغرافیایی متفاوت است. متناسب با وسعت جغرافیایی و پراکندگی مصرف کنندگان، فاصله ی نیروگاه ها از مراکز مصرف، منحنی رفتار بار و کلاس مصرف متفاوت خواهد بود. دستکاری لوازم اندازه گیری به عنوان تلفات غیرفنی بخشی از درصد تلفات شبکه را تشکیل می دهد. امروزه کاهش تلفات انرژی الکتریکی به ویژه در شبکه های توزیع برق که دارای تلفات بیشتری است یکی از مسائل پراهمیت در شبکه برق ایران محسوب می شود. از دو دهه گذشته که هزینه های تولید، انتقال و توزیع انرژی برق به صورت سرسام آوری افزایش یافته است، لاجرم به مقوله تلفات به عنوان یکی از عوامل مهم جهت ارزیابی عملکرد صنعت برق توجه ویژه ای مبذول گردیده است. بزرگترین آمار دستکاری در کنتور، مربوط به دستکاری در شکل مدار آن می باشد، که در این مقاله به متداول ترین شیوه های آن از جمله دستکاری در مدار و اتصالات، اعمال میدان خارجی، دستکاری در نحوه نصب، تعبیر ساعات کنتور، تغییر برنامه تعرفه بندی کنتور، تغییر در ساختار سیم پیچ و ولتاژ و جریان کنتور و آسیب زدن به بُرد بیان شده است. هدف اصلی از ارائه این مقاله شناسایی و محاسبه خطای اندازه گیری حاصل از دستکاری انواع کنتورهای تک فاز، سه فاز مکانیکی و دیجیتالی و ارائه راه های تست لوازم اندازه گیری جهت شناسایی کنتورهای معیوب می باشد.

کلمات کلیدی: دستکاری، لوازم اندازه گیری، تلفات غیرفنی، کنتورهای معیوب

۱- مقدمه

شبکه های توزیع انرژی الکتریکی سهم قابل توجهی از تلفات انرژی برق از تولید تا محل مصرف را به خود اختصاص داده اند، بدین لحاظ انجام مطالعات و برنامه ریزی جهت به حداقل رساندن این تلفات از اهمیت ویژه ای برخوردار است. شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان با توجه به شناخت نقاط ضعف شبکه های خود، در راستای کاهش تلفات فنی و غیرفنی در حد ممکن اقدام نموده است. لیکن وجود شبکه ها با تجهیزات فرسوده و معیوب در بخش هایی از شهر هنوز هم تلفات غیرقابل قبولی داشته و نیاز به سرمایه گذاری و کاهش این تلفات تا حد ممکن را دارد. لذا این شرکت پس از بررسی های لازم و از طریق راه های تست لازم اندازه گیری به منظور تشخیص انواع دستکاری کنتورها به بررسی مطالعات خطای اندازه گیری انواع دستکاری کاهش تلفات انرژی به هدر رفته پرداخته است.

۲- محاسبه سهم تلفات فنی و غیرفنی شبکه^۱

همان طور که می دانیم برق از بخش فوق توزیع به شبکه های توزیع برق، توزیع می یابد و به تمام مشترکین تحت محدوده پوشش خود برق انتقال و توزیع می یابد. به عبارت دیگر، مقداری برق از شبکه فوق توزیع دریافت کرده و آن را به مشترکین خود می فروشد ولی همواره تفاوت عمده ای در میزان برق ورودی و میزان برقی که به مجموع مشترکین محدوده

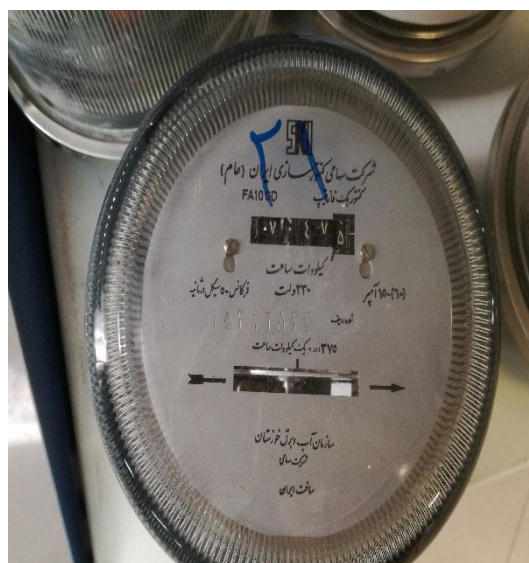
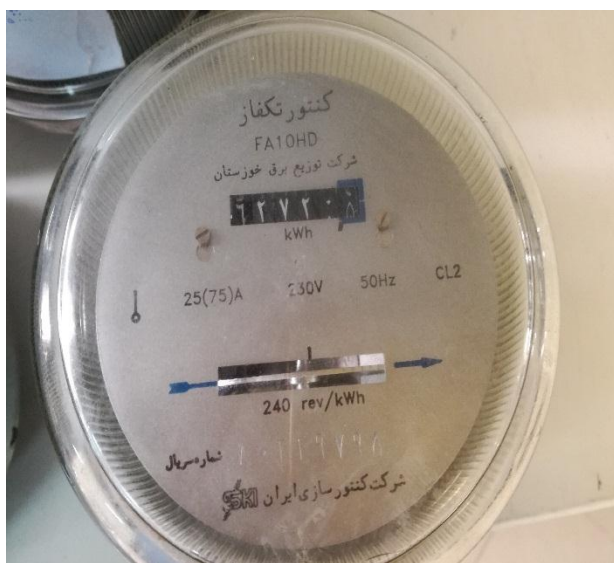
خود فروخته است وجود دارد. این میزان تفاوت را در اصطلاح تلفات می‌نامند. بخشی از این تلفات فنی و بخش دیگری از آن را که رقم چشم‌گیری در شبکه‌های توزیع به خود اختصاص می‌دهد مربوط به تلفات غیرفنی است که شامل سست بودن اتصالات، خطای لوازم اندازه‌گیری، خطا در سیستم قرائت و صدور صورت حساب مشترک، انشعابات غیرمجاز می‌باشد. البته چند سال اخیر شرکت‌های توزیع توانسته‌اند با برنامه‌ریزی صحیح تا حد زیادی تلفات غیرفنی را کاهش دهند.

۳- خطا در اندازه‌گیری کنتورها

یکی از عواملی که باعث بروز خطا و تلفات در سیستم‌های توزیع می‌شود، خطا در اندازه‌گیری کنتورها است، بنابراین اگر به دلایلی کنتورها میزان توان عبوری را کمتر از میزان واقعی اندازه‌گیری نمایند، شرکت‌های توزیع برق، به سبب خطای ایجاد شده مبلغ کمتری را از مشترک دریافت می‌کنند. از این رو شرکت‌های توزیع سعی بر آن دارند که کنتورهایی با کلاس دقت بالاتری را نسبت به دستکاری و ایجاد خطا در اندازه‌گیری انرژی مصرفی، خریداری و به مشتری تحویل دهند تا در صورت باز شدن پلمپ کنتور، کوچکترین خطا را ثبت نمایند.

۴- معرفی انواع کنتورهای تک فاز و سه فاز

مطابق شکل زیر، کنتور مکانیکی تک فاز ۲ نوع می‌باشد. کنتور تکفاز ۳۷۵ دور و ۲۴۰ دور. برای توضیح بیشتر بهتر است بدانیم یک کنتور تکفاز ۳۷۵ دور، کنتوری است که به ازای جریان ۱۵ آمپر و ولتاژ نامی ۲۳۰ ولت، توانی برابر یک کیلووات ساعت محاسبه خواهد کرد. به عبارت دیگر یک کیلووات ساعت برابر ۳۷۵ دور کنتور تکفاز خواهد بود.



شکل ۱- انواع کنتور تکفاز مکانیکی^۲

همچنین کنتور سه فاز دو نوع می‌باشد: ۱- کنتور سه فاز ۶۰ دور. ۲- کنتور سه فاز ۴۰ دور که با توجه به تعداد دور، میزان توان مصرفی به ازای یک کیلووات ساعت محاسبه می‌گردد.



شکل ۲- کنتور سه فاز مکانیکی ۶۰ دور^۲

۵- بررسی و مقایسه کنتورهای مکانیکی و دیجیتالی

۵-۱- انواع راه‌های تست کنتورهای فرسوده و معیوب

۱- تست دور دیسک توسط تابلو

۲- تست نمراتور مصرف

۳- تست بی باری

۵-۱-۱- تست دور دیسک توسط تابلو

یکی از راه‌های تست کنتورهای فرسوده و معیوب، تست دور دیسک توسط تابلو مطابق با شکل زیر در محیط آزمایشگاه کنتور می باشد. (آزمایشگاه شرکت توزیع برق خوزستان)



شکل ۳- تابلو تست کنتور^۲

۲-۱-۵- تست نمراتور مصرف

مطابق با شکل زیر در محیط آزمایشگاه توسط تابلوهایی نشان داده شده. تست نمراتور مصرف کنتور مشترک بررسی و معیوب بودن کنتور مشخص می گردد.



شکل ۴- تست نمراتور کنتور مشترک توسط تابلو^۲

۳-۱-۵- تست بی باری

یکی دیگر از راه های تشخیص معیوب بودن، تست بی باری است. به این صورت که در محیط آزمایشگاهی جریان را از ورودی صفر کرده پس از مشاهده جریان در کنتور در حالی که جریان ورودی کنتور صفر شده است پی به معیوب بودن کنتور فرسوده و دستکاری شده خواهیم برد.



شکل ۵- تابلو تست بی باری^۲



شکل ۶- تابلو تست بی باری^۲

۲-۵- محاسبه خطای اندازه گیری کنتورهای مکانیکی و دیجیتالی فرسوده و معیوب^۲

طبق اندازه گیری به عمل آمده در محیط آزمایشگاهی یک کنتور تکفاز مکانیکی دارای یک Coil جریان و یک Coil ولتاژ می باشد، که هر دو سیم پیچ آن ایجاد میدان مغناطیسی نموده و مانند یک ماشین القایی عمل می کند. با وجود اختلال در هر یک از سیم پیچ های جریان یا ولتاژ آن، کنتور دستکاری شده، طبق اندازه گیری به عمل آمد در محیط آزمایشگاه درصد خطای یک کنتور تکفاز سالم برابر ۵٪ و یک کنتور سه فاز سالم برابر ۳٪ می باشد ولی در صورت دستکاری نمودن و معیوب بودن کنتور دستکاری شده درصد خطای اندازه گیری یک کنتور مکانیکی تکفاز برابر ۷٪ و یک کنتور سه فاز مکانیکی برابر ۳۳/۳٪ خواهد بود.

همان طور که می دانید میدان مغناطیسی ایجاد شده در یک کنتور سه فاز توسط سه تا از Coil جریان و سه تا Coil ولتاژ می باشد، با دستکاری سیم پیچ پشت کنتور سه فاز یک میدان مغناطیسی از مدار خارج می شود. بنابراین نصف مصرف برای مشترک محاسبه خواهد شد. عمده تاً با دستکاری یک عدد Coil کنتور سه فاز مکانیکی، کنتور به طور کامل معیوب می شود که تست و تشخیص دستکاری یک کنتور سه فاز به راحتی قابل تشخیص می باشد.

برای مثال اندازه گیری مصرف یک هیتر سه المنتی با جریان (A) ۵/۸ برابر خواهد بود:

مصرف واقعی وات $۵/۸ \times ۲۳۰ = ۱,۳۳۴$

وات $۱۲۴۰/۶۲ =$ مصرف با اعمال خطای تکفاز اندازه گیری کنتور فرسوده و معیوب

با توجه به مقادیر به دست آمده تفاوت مقدار واقعی یک کنتور سالم تکفاز با مقدار قرائت شده توسط کنتور معیوب دستکاری شده ۹۳/۳۸ وات خواهد بود. لذا براساس نتایج به دست آمده خطای اندازه گیری یک کنتور تکفاز مکانیکی معیوب ۷٪ خواهد بود. همچنین این میزان خطا برای کنتور مکانیکی سه فاز برابر ۳۳/۳٪ محاسبه گردید.

۶- منابع

- ۱- عارفی، علی و یاور طلب، اکبر، ۱۳۸۶، مرجع کاربردی تعیین و کاهش تلفات در سیستم های توزیع، چاپ اول، تهران، روابط عمومی و بین الملل شرکت توانیر
- ۲- آزمایشگاه کابل و کنتور شرکت توزیع نیروی برق خوزستان