



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395



مقایسه حل عددی مدل‌های حرارتی جهت محاسبه نقطه داغ ترانسفورماتور توزیع

امین عبدوس¹، محمد طلوع عسکری^{1*}

1- گروه برق و الکترونیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

که یکپارچگی آنها عمر عایقی ترانسفورماتور را تضمین می کند برای ارزیابی این یکپارچگی در ترانسفورماتور تعیین دو فاکتور دمای نقطه داغ ترانسفورماتور (HST) و دمای بالای روغن (TOT) ترانسفورماتور مهم و کلیدی است [2]. این فاکتورها به تعیین محدوده های دمایی در قابلیت بارگذاری ترانسفورماتور کمک می کنند به عنوان مثال در استاندارد IEEE میزان تغییرات دمای بالای روغن نسبت به دمای محیط 65 درجه سانتی گراد که وابسته به در نظر گرفتن دمای 110 درجه سانتی گراد برای دمای نقطه داغ ترانسفورماتوری باشد [3]. این بدین معنی است که افزایش درجه حرارت ترانسفورماتور بیش از این مقدار استاندارد باعث کاهش عمر عایقی ترانسفورماتور می شود. برخی فاکتورهای دینامیکی در ترانسفورماتورهای غوطه ور در روغن کلیدی و مهم است از جمله دمای محیط، تلفات سیم پیچی و ویسکوزیته روغن، در این مقاله دو مدل حرارتی: الف) مدل حرارتی کلاسیک ب) مدل حرارتی دینامیکی استفاده شده است. علاوه بر این دمای TOT و HST در هر دو مدل توسط روش استاندارد IEEE محاسبه می شود که هم در [3] و هم در روش های پیشنهادی موجود است. برای اعتبار سنجی و نشان دادن تلرانس روش های عددی، نتایج عددی با مقادیر اندازه گیری مقایسه می شود.

چکیده — فاکتور دما و به خصوص دمای نقطه داغ و دمای بالای روغن تاثیر زیادی در عمر عایقی ترانسفورماتور دارند، پیش بینی دمای نقطه داغ و دمای بالای روغن در پیش بینی عمر از دست رفته عایق ترانسفورماتور بسیار مهم است، بنابراین یک روش حل عددی برای محاسبات مدل های حرارتی مورد نیاز است. در این مقاله به تعیین دمای نقطه داغ یک ترانسفورماتور و سپس ارزیابی عمر از دست رفته ترانسفورماتور به کمک روش های آنالیز عددی پرداخته شده و یک راه حل جایگزین برای حل مدل حرارتی نیز ارائه شده است همچنین نتایج واقعی توسط سنسورهای فیبر نوری اندازه گیری شده است و در ضمن این روش پیشنهادی به روی ترانسفورماتورهای توزیع 2500 KVA اجرا شده است.

واژه های کلیدی- آنالیز عددی، ترانسفورماتورهای توزیع، مدل حرارتی، نقطه داغ ترانسفورماتور

1- مقدمه

ترانسفورماتورها جزو امکانات و وسیله های مهم شبکه های قدرت هستند و عملکرد صحیح و درست آنها موجب بهبود قابلیت اطمینان شبکه می شود. با توجه به هزینه های ترانسفورماتورها و اتصال دائمی این وسیله ها به شبکه های انتقال و توزیع، هر اقدامی که عمر ترانسفورماتورها را افزایش دهد باعث بهبود پایداری شبکه های قدرت نیز می شود [1]. عمر عایق ترانسفورماتور و قابلیت بارگذاری به چند پارامتر بستگی دارد. روغن و کاغذ ترانسفورماتور دو ماده عایقی هستند