

ترانسفورماتور

فصلنامه ترانسفورماتور - اولین نشریه اختصاصی ترانسفورماتور در ایران

سال دوم | شماره ۴ | بهار ۱۳۹۵ | قیمت ۲۰۰۰۰ تومان

گفت‌وگو با دکتر محسنی و دکتر شایگانی

در خصوص مباحث تولید
و بهره‌برداری از ترانسفورماتور

- آمار واردات روغن عایقی و تپ چنجر ترانسفورماتور در سال ۱۳۹۴
- آمار ترانسفورماتورهای قدرت اضافه و خارج شده از شبکه در سال ۱۳۹۴
- ادامه ترجمه کتاب J&P Transformer Book: هسته ترانسفورماتور
- ادامه ترجمه کتاب ABB Service Handbook: عیب‌یابی بوشینگ و برقیگر



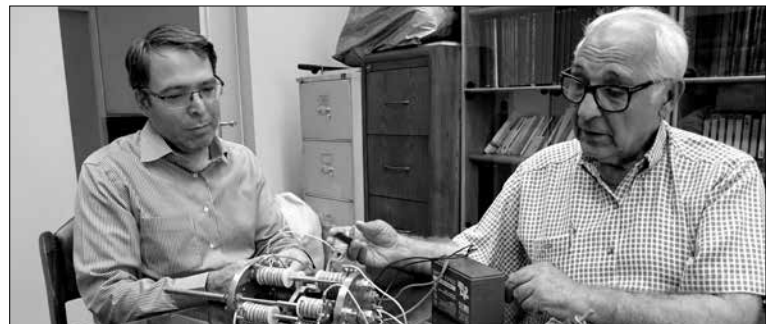
صاحب امتیاز و مدیر مسئول: مهندس آرش آقائی فر
سر دبیر: مهندس محمد میری
شورای سیاستگذاری: مهندس مهدی آقائی فر، مهندس محمد میری
مهندس آرش آقائی فر
دبیر هیئت تحریریه: مهندس حرمت الله فیروزی
مدیر امور اجرایی: مهندس آرش نواب پور
مدیر آگهی و اشتراک: ترانه غفور الهی
همکاران این شماره: دکتر مهدی بیگدلی، مهندس نیما آجودانی، مهندس جعفر شریفی، فریده عباسی، گلنوش مسعودی، احمد میری
عکاسان: فرید شریفی، مونا طباطبائی آزاد
گرافیک و صفحه آرایی: فرزاد خالقی

مدیر مالی: ایلناز نواب پور
ویراستار: مهندس حرمت الله فیروزی
لیتوگرافی چاپ و صحافی: چاپ صنوبر (خیابان دماوند، چهار راه سیلان - ۷۷۰۳۰۷۵۸)
نشانی: تهران، بلوار نلسون ماندلا (آفریقا) خیابان ناهید شرقی
پلاک ۲۰، واحد ۸ شرقی
تلفن: ۲۲۰۵۶۷۵۵، ۲۲۰۵۱۸۷۷
فکس: ۲۲۰۱۸۷۶۳
سازمان آگهی ها: ۲۲۰۲۰۸۶۵

www.Transformer-magazine.ir
info@Transformer-magazine.ir

فهرست

سخن مدیر مسئول	۲
سر مقاله	۳
اخبار کوتاه صنعت ترانسفورماتور	۴
گزارش	
افتتاح کارخانه تولید ترانسفورماتور در شهرک صنعتی پرند	۶
ترانسفورماتور از نگاه آمار (۱)	۷
گفت و گو	
صنعت و دانشگاه ارتباطی دو سویه در گفت و گو با دکتر حسین محسنی خشک کردن کاغذ ترانسفورماتور در گفت و گو با دکتر شایگانی	۹ ۱۲
مقالات	
تفسیر نتایج اندازه گیری های FRA در عیب یابی ترانسفورماتور قدرت راکتورهای شنت قابل تنظیم با تپ چنجر تحت بار (OLTC)	۱۶
پایش، عیب یابی و شناسایی خطا در ترانسفورماتور قدرت	۲۰ ۲۷
معرفی استاندارد IEC60296 (ویرایش سال ۲۰۱۲)	۳۲
کتاب	
ترجمه فصل سوم کتاب J&P: قسمت اول (هسته ترانسفورماتور)	۳۵
ترجمه فصل سوم کتاب ABB: قسمت دوم (عیب یابی پوشینگ و برقگیر)	۳۶ ۴۲
معرفی کتاب	۴۴
ترانسفورماتور از نگاه آمار (۲)	۴۵
رویدادهای آتی	۴۶
بخش انگلیسی	۴۸



از علاقمندان دعوت می شود مقالات و یا تجارب بهره برداری خود را جهت داوری و چاپ به هیئت تحریریه نشریه ترانسفورماتور از طریق پست الکترونیک papers@Transformer-magazine.ir ارسال نمایند.
نشریه در گزینش علمی، ویرایش و انتخاب تیتیر برای آثار ارسالی آزاد است.
مقاله ارسالی نباید در هیچ نشریه دیگری به چاپ رسیده باشد.
خواهشمند است انتقادات و پیشنهادات خود را از طریق پست الکترونیک info@Transformer-magazine.ir با ما در میان بگذارید.



مهندس آرش آقائی فر
مدیر مسئول

سخن مدیر مسئول

ترانسفورماتور مانند هر تجهیز الکتریکی و مکانیکی دیگر عمر مشخصی دارد. در مورد ترانسفورماتور که پایان عمرش همراه با شکسته شدن زنجیره های سلولز عایق کاغذیست اما، این شکستن بی صدا نیست! روغن عایقی معدنی قابل اشتعال مورد استفاده در ترانسفورماتور، نقطه پایان این تجهیز را با آتش سوزی و بعضاً انفجار قرین نموده است. متأسفانه در ماههای پایانی سال ۱۳۹۴ و ماههای آغازین سال ۱۳۹۵ شاهد برخی حوادث منجر به آتش سوزی بر روی ترانسفورماتورهای قدرت مورد بهره برداری در نیروگاهها، پستهای فشارقوی و همچنین صنایع بودیم. طبق آمار منتشر شده توسط شرکت توانیر در سال ۱۳۹۴ تعداد ۵۹ دستگاه ترانسفورماتور قدرت بدلیل مختلف از جمله حادثه از شبکه خارج شده اند. با توجه به افزایش سن ناوگان ترانسفورماتورهای مورد بهره برداری در ایران (از ۴۹۱۵ دستگاه ترانسفورماتور قدرت مورد بهره برداری در شبکه برق در حدود ۱۷۰۰ دستگاه عمری بیشتر از ۲۰ سال دارند) احتمال افزایش این حوادث در آینده زیاد است. از آنجا که تعویض این تعداد ترانسفورماتور نه از لحاظ اقتصادی و نه از لحاظ فنی توجیه ندارد، تنها راه کنترل حوادث، افزایش پایش این تجهیزات با انجام آزمونهای روغن بویژه آزمونهای عیب یابی و عمر سنجی (گاز کروماتوگرافی و فورفورال)، تستهای الکتریکی، نصب سیستمهای مونیترینگ، نصب تجهیزات خشک کن Online عایق کاغذی و... است. در غیر اینصورت نه تنها شاهد افزایش حوادث بر روی ترانسفورماتورها خواهیم بود، بلکه قابلیت اطمینان کل شبکه مورد بهره برداری نیز کاهش خواهد یافت.

در عین حال باید در نظر داشت حتی با اعمال بهترین سیستمهای پایش و نگهداری، بروز خطا در ترانسفورماتور و حتی آتش گرفتن آن اجتناب ناپذیر است. اما همواره گذشته چراغ راه آینده است و می توان با بررسی کارشناسی علل بروز حوادث ترانسفورماتور در گذشته، تعداد حوادث و تبعات جانبی مربوط به خطای این تجهیز را کاهش داد. یکی از دلایل بالا بودن ضریب اطمینان سفرهای هوایی و کم بودن حوادث مربوط به سقوط هواپیما در دنیا این بوده است که پس از هر حادثه هوایی یک تیم کارشناسی حادثه را علت یابی کرده و نتایج تحقیق را بصورت عمومی منتشر نموده است. هر حادثه به ایجاد تغییراتی در طراحی، ساخت، پایش، بهره برداری و سرویس و نگهداری از هواپیما منجر شده و در نهایت قابلیت اطمینان سفرهای هوایی را به مقدار بسیار خوبی افزایش داده است. سؤال اینجاست که اگر تحلیل این حوادث بصورت علنی منتشر نمی شد آیا ما باز هم شاهد ضریب اطمینان بالای حمل و نقل هوایی بودیم؟

لذا از کلیه مسئولین تقاضا دارم اجازه دهند شرح حادثه و تحلیلهای مربوط به علل بروز خطا بصورت عمومی منتشر شده تا تعداد این حوادث در آینده کاهش یابد.



مهندس محمد میری
سردبیر

سرمقاله

بیشترین آمار حوادث ترانسفورماتور علاوه بر مرحله انتهایی عمر، در یک تا دو سال اول بهره برداری است. علت این امر عدم اطمینان از طراحی و ساخت صحیح تجهیز و همینطور مسئله قابلیت انطباق تجهیز نو با شبکه در حال بهره برداری است. اگر فرض کنیم تنها ۰.۱ درصد از ترانسفورماتورهای تولیدی یک کارخانه دچار ایراد در طراحی یا ساخت بوده یا در طی فرآیند حمل و نقل و نصب و راه اندازی آسیب ببینند (که فرضی دور از واقعیت نیست)، جایگزینی ۴۳۰۰۰ ترانسفورماتور به معنای احتمال خطا، آتش سوزی یا انفجار در ۴۳ دستگاه جدید است.

۴) این تقریبا نکته ای پذیرفته شده در بین متخصصین ترانسفورماتور است که ترانسفورماتورهایی که در ده یا بیست سال اخیر تولید شده اند عمر و قابلیت اطمینان کمتری در مقایسه با ترانسفورماتورهای قدیمی تر دارند. علت این امر عدم وجود نرم افزارهای پیچیده طراحی ترانسفورماتور در ۲۰ یا ۲۵ سال گذشته بوده که طراحان و سازندگان ترانسفورماتور را مجبور می کرد ضرایب اطمینان بیشتری برای محاسبات و همچنین ساخت ترانسفورماتور لحاظ کنند برخلاف ترانسفورماتورهایی که امروزه طراحی می شوند و به لطف نرم افزارهای پیشرفته و بهبود روشهای محاسبه و طراحی، شرایط طراحی و ساخت آنها به اصطلاح لب مرزی است. البته این به هیچ وجه به معنای بی کیفیت بودن ترانسفورماتورهایی که در سالهای اخیر تولید شده اند نیست، بلکه حاکی از Over Design بودن ترانسفورماتورهای قدیمی است.

۵) در کشورهای اروپایی و آمریکا تعویض یکباره تجهیزات گرانتیمت مورد استفاده در صنعت برق متداول نیست. در حال حاضر ۸۰ درصد تجهیزات شبکه انتقال و توزیع نیروی برق شهر نیویورک از جمله ترانسفورماتورها بیش از ۳۰ سال دارند.

در هر صورت امیدواریم مدیران و کارشناسان متعهد و با دانش وزارت نیرو و شرکتهای توزیع در طرحهای توجیهی آتی موارد فوق الذکر را نیز در محاسبات خود لحاظ نمایند. چرا که اگر قرار باشد اینگونه بهینه سازیها در کل ایران اجرا شود، عدم دقت به موارد فوق می تواند علاوه بر تحمیل غیرضروری هزینه های هنگفت، قابلیت اطمینان شبکه توزیع را کاهش دهد.

مدتی است شرکتهای توزیع نیروی برق به منظور کاهش تلفات شبکه های توزیع اقدام به تعویض ترانسفورماتورهای مورد بهره برداری در شبکه و جایگزین کردن آنها با ترانسفورماتورهای توزیع کم تلفات نموده اند. آخرین مورد از این دست اقدامات، تفاهم نامه منعقد شده در اردیبهشت ۱۳۹۵ بین شرکت توزیع استان تهران و شرکت KEPCO کره جنوبی برای جایگزینی ۴۳۰۰۰ ترانسفورماتور توزیع در حال بهره برداری با ترانسفورماتورهای جدید کم تلفات است. شرکت توزیع استان تهران مدعی است با اجرای این طرح، تلفات شبکه توزیع ۲/۵ درصد کاهش می یابد.

قطعا کارشناسان متولی این پروژه ها توجیهات فنی و اقتصادی لازم برای این مهم را انجام داده اند منتها ذکر چند نکته در این خصوص از دیدگاه تجهیز گرانتیمتی مانند ترانسفورماتور ضروری است:

۱) در صورت بهره برداری صحیح و انجام عملیات سرویس و نگهداری و پایش مناسب، عمر ترانسفورماتور بسیار بیشتر از ۳۰ سال است. در حال حاضر ترانسفورماتورهای زیادی هم در شبکه توزیع و هم در صنایع در حال بهره برداری هستند که ۴۰ و حتی ۵۰ سال از تولید آنها می گذرد. آزمونهای ارزیابی وضعیت و عمر سنجی انجام شده بر روی برخی از این ترانسفورماتورها نیز نشان از وضعیت مناسب آنها دارد. پس اشتباه خواهد بود اگر در طرحهای توجیهی عمر ترانسفورماتور را فقط ۳۰ سال در نظر بگیریم.

۲) کاهش تلفات شبکه توزیع به درستی از جمله اولویتهای اساسی وزارت نیرو است. لیکن سؤال اینجاست که آیا جایگزینی ترانسفورماتورهایی که در حال بهره برداری هستند با ترانسفورماتورهای نو اقتصادی ترین روش برای کاهش تلفات می باشد؟ هزینه جایگزینی ۴۳۰۰۰ دستگاه ترانسفورماتور با ترانسفورماتورهای کم تلفات در کمترین حالت بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیون دلار می باشد. آیا راهکار ارزانتری برای کاهش تلفات شبکه نیست؟

۳) جایگزینی ترانسفورماتور نو با ترانسفورماتور در حال بهره برداری برخلاف انتظار قابلیت اطمینان شبکه را حداقل تا دو سال اول کاهش می دهد و نه افزایش.

فرم اشتراک

هزینه اشتراک

هزینه اشتراک یک ساله:	پست عادی ۸۰۰۰۰ تومان	/	پست پیشتاز ۱۰۰۰۰۰ تومان
هزینه اشتراک دو ساله:	پست عادی ۱۴۰۰۰۰ تومان	/	پست پیشتاز ۱۸۰۰۰۰ تومان

اطلاعات متقاضی

حقیقی

نام و نام خانوادگی: _____
 رشته و مقطع تحصیلی: _____
 متولد: _____
 نام محل تحصیل: _____

حقوقی

نام شرکت / سازمان: _____
 سمت: _____
 نسخه شروع اشتراک از شماره: _____
 نام متقاضی: _____
 تعداد نسخه درخواستی از هر شماره: _____

اشتراک جدید

تمدید اشتراک شماره اشتراک قبلی: _____

نشانی

استان: _____
 شهر: _____
 تلفن: _____
 کد پستی: _____
 پست الکترونیک: _____
 همراه: _____

از علاقمندان به اشتراک نشریه ترانسفورماتور درخواست می‌نماییم برگ اشتراک را به دقت و با خط خوانا تکمیل نموده و وجه اشتراک را بر اساس تعرفه به شماره حساب ۰۱۱۰۴۵۵۳۲۹۰۰۶ بانک ملی شعبه آفریقا به نام آرش آقایی فر واریز نموده و فیش بانکی و فرم اشتراک را به یکی از روش‌های زیر برای ما ارسال نمایند:

- از طریق فکس با شماره ۰۲۱-۲۲۰۱۸۷۶۳ به دفتر مجله
- از طریق پست به آدرس تهران، خیابان آفریقا، خیابان ناهید شرقی، پلاک ۲۰، واحد ۸ شرقی، کد پستی ۸۴۶۳۹-۱۹۱۵۶
- از طریق پست الکترونیک به نشانی: info@transformer-magazine.ir

- دانشجویان و اساتید دانشگاه‌ها با ارسال کارت یا گواهی‌نامه معتبر از ۱۰ درصد تخفیف برخوردار می‌شوند.
- خواهشمند است مشترکان محترم در صورت تغییر نشانی، امور مشترکین نشریه را مطلع نمایند.
- با توجه به اینکه تنها عدم وصول مجلاتی که به صورت پیشتاز ارسال میشوند، قابل پیگیری است، لذا توصیه می‌شود از خدمات پست پیشتاز استفاده شود.