

## دوره آموزشی:

### «ارزیابی وضعیت، عیب‌یابی و عمرسنجی ترانسفورماتور، تپ‌چنجر و بوشینگ با آزمون‌های روغن»

هزینه دوره آموزشی: ۴/۵۰۰/۰۰۰ تومان

زمان اجراء: ۲۷ و ۲۸ دی ۱۴۰۲

مدرس: مهندس آرش آقایی‌فر

مدت زمان دوره: ۱۴ ساعت

محل برگزاری: نیروگاه طرشت (تهران)

#### سرفصل مطالب

چهارشنبه ۱۴۰۲/۱۰/۲۷

زمان	موضوع
۸:۳۰-۱۰:۳۰	<p><b>نشست اول: آشنایی با مشخصات فیزیکی و شیمیایی و آزمونهای کنترل کیفی روغن عایقی نو</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع روغن ترانسفورماتور: معدنی و غیرمعدنی، حاوی و فاقد مواد بازدارنده، کلاس یک و دو، تایپ A و B</li> <li>- مشخصات فنی و آزمون‌های کنترل کیفی روغن معدنی نو مطابق استاندارد IEC60296 ویرایش سال ۲۰۲۰</li> <li>- آشنائی با روغنهای غیرمعدنی: آسکارل، سیلیکونی، استر طبیعی، استر مصنوعی، استر ترکیبی، گیاهی و ...</li> </ul>
۱۰:۳۰-۱۱	<b>استراحت و پذیرائی</b>
۱۱-۱۳	<p><b>نشست دوم: آزمونهای کنترل کیفی روغن در حال بهره‌برداری مطابق استاندارد IEC60422 ویرایش سال ۲۰۲۴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روغن ترانسفورماتور</li> <li>- روغن تپ‌چنجر تحت‌بار</li> <li>- روغن بوشینگ OIP</li> <li>- روغن ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ</li> <li>- روغن بریکر</li> <li>- تخمین رطوبت در سیستم عایقی ترانسفورماتور</li> </ul>
۱۳-۱۴	<b>ناهار و نماز</b>
۱۴-۱۵:۳۰	<p><b>نشست سوم: سرویس و نگهداری از روغن ترانسفورماتور مطابق استاندارد IEC60422 ویرایش سال ۲۰۲۴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حمل و نقل، انبارش و نگهداری</li> <li>- نمونه‌برداری از روغن</li> <li>- سرریز روغن</li> <li>- تصفیه فیزیکی (سیرکوله)</li> <li>- افزودن بازدارنده و پسیواتور</li> <li>- تصفیه شیمیایی</li> <li>- تعویض روغن</li> </ul>

زمان	موضوع
۸:۳۰-۱۰:۳۰	<p><b>نشست اول: ارزیابی وضعیت و عیب‌یابی ترانسفورماتور با آنالیز گازهای محلول در روغن (DGA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با آنالیز گازهای محلول در روغن به عنوان اولین گام در جهت ارزیابی وضعیت ناوگان ترانسفورماتوری</li> <li>- شناسایی ترانسفورماتورهای مشکوک به خطا با استفاده از جداول مقادیر معمول گازهای محلول در روغن مطابق استانداردهای IEC 60599:2022 و IEEE C57.104:2019</li> <li>- عیب‌یابی ترانسفورماتور با روش‌های تحلیل: IEC، نسبت گازها و مثلث دووال</li> </ul>
۱۰:۳۰-۱۱	<b>استراحت و پذیرایی</b>
۱۱-۱۳	<p><b>نشست دوم: ارزیابی وضعیت و عیب‌یابی ترانسفورماتور، تپ‌چنجر و بوشینگ با آنالیز گازهای محلول در روغن (DGA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عیب‌یابی ترانسفورماتور با روشهای تحلیل: IEEE، دورنبرگ، دووال، راجرز، گازهای کلیدی، مثلث‌های یک، چهار و پنج دووال، پنج‌ضلعی‌های یک و دو و NEI</li> <li>- ارزیابی وضعیت تپ‌چنجر</li> <li>- ارزیابی وضعیت بوشینگ</li> <li>- ارزیابی وضعیت و عیب‌یابی ترانسفورماتورهای ویژه: کوره، یکسوساز، ترکشن، ترانس‌های افزایش‌دهنده نیروگاه بادی، ترانس‌های جریان و ولتاژ و ...</li> <li>- آنالیز گازهای محلول در روغن ترانسفورماتورهای حاوی روغن‌های غیرمعدنی (سیلیکونی، استر و ...)</li> <li>- نحوه نمونه برداری از روغن ترانسفورماتور برای انجام آزمون گاز کروماتوگرافی</li> </ul>
۱۳-۱۴	<b>ناهار و نماز</b>
۱۴-۱۵:۳۰	<p><b>نشست سوم: عمرسنجی ترانسفورماتور</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل موثر بر کاهش عمر ترانسفورماتور</li> <li>- تخمین عمر از دست رفته مطابق استاندارد IEC 60076-7 ویرایش سال ۲۰۱۸</li> <li>- اندازه‌گیری درجه پلیمریزاسیون (DP) عایق کاغذی بعنوان شاخص اصلی تخمین عمر ترانسفورماتور</li> <li>- عمرسنجی ترانسفورماتور با استفاده از شاخص متانول</li> <li>- عمرسنجی ترانسفورماتور با توجه به مقادیر CO<sub>2</sub> (آزمون گاز کروماتوگرافی) و 2-FAL (آزمون فورفورال) بر مبنای IEC 62874: 2015</li> </ul>

## مشخصات و سوابق علمی و کاری مدرس دوره آموزشی



مهندس آرش آفایی فر

### تحصیلات:

- فوق لیسانس MBA از دانشگاه تهران
- لیسانس برق قدرت از دانشگاه علم و صنعت ایران

### سوابق کاری:

- مدیر عامل، شرکت الوند توان انرژی از سال ۱۳۸۹ تا کنون
- صاحب امتیاز و مدیر مسئول فصلنامه ترانسفورماتور از سال ۱۳۹۳ تا کنون
- دبیر کنفرانس بین المللی ترانسفورماتور از سال ۱۳۹۳ تا کنون
- کارشناس فنی، مدرس و مدیر آموزش موسسه تحقیقات ترانسفورماتور ایران (شرکت ایران ترانسفو) از سال ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۹

### مقالات و کتابها:

- ترجمه هندبوک سرویس و عیب‌یابی ترانسفورماتور ABB، سال ۱۴۰۱
- ترجمه هندبوک ترانسفورماتور ABB، سال ۱۴۰۰
- تدوین فصل هشتم نشریه ۱۱۰: مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان، جلد اول: تاسیسات برقی فشارضعیف و فشار متوسط، ترانسفورماتورهای توزیع، سال ۱۴۰۰
- مشاوره در تدوین نظامنامه بهره برداری، نگهداری، تست و راه اندازی ترانسفورماتورهای قدرت، سال ۱۳۹۸
- ترجمه و ویراستاری کتاب هندبوک روغن ترانسفورماتور NYNAS، سال ۱۳۹۴
- ترجمه استانداردهای روغن ترانسفورماتور
- مقاله: «محاسبه جهشهای حرارتی و عمر از دست رفته ترانسفورماتور به روش مونیتورینگ آنلاین بارگیری» ارائه شده در نوزدهمین کنفرانس بین المللی برق، سال ۱۳۸۳