

# پایش وضعیت ترانسفورماتورها

از طریق آنالیز روغن و گاز کروماتوگرافی

(کنترل و عیب‌یابی)

**Transformer oil Condition Monitoring**  
**Insulating Oil & Gas Chromatography Analysis**



تهیه و گردآوری:

گروه مهندسی برق البرز تدبیر کاران

زیر نظر مهندس کیومرث مسعودی

|                     |                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | پایش وضعیت ترانسفورماتورها از طریق آنالیز روغن (کنترل و عیب‌یابی) =<br>monitoring condition oil Transformer / تهیه و جمع‌آوری گروه |
| مشخصات نشر          | تهران: دوست مهربان، ۱۳۹۰.                                                                                                          |
| مشخصات ظاهری        | ۱۹۲ ص: مصور، جدول، نمودار.                                                                                                         |
| شابک                | ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۴۹-۵۸-۸-۷۰۰۰ ریال                                                                                                        |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیا                                                                                                                                |
| موضوع               | ترانسفورماتورها — آزمایش‌ها                                                                                                        |
| موضوع               | ترانسفورماتورها — نگهداری و تعمیر                                                                                                  |
| موضوع               | ماشین‌آلات برقی — بازرسی                                                                                                           |
| موضوع               | روغن و روغن‌کاری — آزمایش                                                                                                          |
| موضوع               | روغن و روغن‌کاری — تجزیه و تحلیل                                                                                                   |
| شناسه افزوده        | شرکت البرز تدبیر کاران. گروه مهندسی برق                                                                                            |
| رده بندی کنگره      | TK ۲۵۵۱/۲ ۱۳۹۰                                                                                                                     |
| رده بندی دیویی      | ۳۱۰۲۲-۲۸۷/۶۲۱                                                                                                                      |
| شماره کتابشناسی ملی | ۱۲۸-۴۲۲                                                                                                                            |

طرح روی جلد اقتباس از طرح کتاب: Condition Monitoring 84, M.H. Jones



## پایش وضعیت ترانسفورماتورها از طریق آنالیز روغن

تهیه و گردآوری: گروه مهندسی برق البرز تدبیر کاران، زیر نظر مهندس کیومرث مسعودی

ناشر: دوست مهربان ۹۱۲۱۰۰۸۰۷۴

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۰

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی: ماه منظر

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۴۹-۵۸-۸-۷۰۰۰

قیمت: ۷۰۰۰ تومان

نشانی: تهران، خیابان خرمشهر (آبادانا) ۱۲۷، تلفن: ۸۸۵۱۵۱۳۶-۹

## فهرست مطالب

|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| ۶   | چکیده                                                                      |
| ۷   | ساختمان ترانسفورماتور روغنی                                                |
| ۱۶  | مقادیر الکتریکی                                                            |
| ۱۹  | بار گذاری ترانسفورماتور                                                    |
| ۱۹  | بار مجاز مرکز ستاره یا مرکز لیک زاک                                        |
| ۲۰  | برنامه مانیتورینگ از طریق آنالیز روغن Transformer Oil Condition Monitoring |
| ۲۳  | مراحل ایجاد سیستم OCM ترانسفورماتورها                                      |
| ۲۶  | وظایف روغن ترانسفورماتور                                                   |
| ۲۶  | خواصی که از روغن ترانسفورماتور انتظار می رود                               |
| ۲۷  | مضرات روغن نامرغوب                                                         |
| ۲۸  | طبقه بندی خواص روغن ترانسفورماتور                                          |
| ۲۸  | انواع روغن های ترانسفورماتور                                               |
| ۳۲  | انواع آلودگی روغن ترانسفورماتور                                            |
| ۳۳  | خواص روغن نو بر اساس استاندارد IEC60296                                    |
| ۴۸  | ارزایی روغن استفاده شده ( استاندارد IEC 422)                               |
| ۱۰۸ | مهمترین اهداف برنامه OCM ترانسفورماتورها                                   |
| ۱۰۹ | اختلاط روغن ها ( سازگاری / عدم سازگاری)                                    |
| ۱۱۰ | تشخیص نیاز به تصفیه فیزیکی روغن                                            |
| ۱۱۱ | آزمایشهای OCM روغن ترانسفورماتورها                                         |
| ۱۱۲ | مهمترین عوامل خرابی ترانسفورماتورها                                        |
| ۱۱۸ | گاز کروماتوگرافی                                                           |
| ۱۲۲ | تحلیل گازهای محلول در روغن ترانسفورماتور DGA                               |
| ۱۸۱ | نمونه گیری از روغن ترانسفورماتورها                                         |
| ۱۸۸ | ارزایی باقیمانده عمر ترانسفورماتور                                         |

## تقدیر و تشکر

از همکاری و تلاش آقایان مهندسین علی متینی و  
حامد جبّاری و سید احمد حسینی کارشناسان شرکت  
فنی و مهندسی البرز تدبیرکاران، در تهیه و ترجمه این  
مجموعه تشکر و قدردانی می‌گردد.

کیومرث مسعودی

## چکیده:

بکارگیری روش‌های نوین نگهداری و راهبری تجهیزات در صنایع به منظور افزایش ایمنی و بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها مورد توجه خاص صاحبان صنایع بوده و بطور روز افزون و جدی بکار گرفته می‌شود.

ترانسفورماتورها در انتقال انرژی الکتریکی از نقش و اهمیت کلیدی برخوردار هستند، لذا بکارگیری روش‌های نوین نت در راهبری آنها در اولویت قرار دارد. بر همین اساس برنامه مراقبت وضعیت ترانسفورماتورها با اولویت در پیشگیری از عوامل ایجاد عیب (**Proactive Maintenance**) از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

تغییرات خواص روغن در ترانسفورماتورها باعث خرابی ترانسفورماتور می‌شود و یا اینکه به علت تاثیرپذیری روغن از برخی عوامل خرابی ترانسفورماتورها، حامل پیام اتفاقات و عوامل تهدید ترانسفورماتورها می‌باشد.

بنابراین برنامه مراقبت وضعیت ترانسفورماتورها با هدف شناسایی و کنترل عوامل ایجاد عیب از طریق آنالیز روغن و گاز کروماتوگرافی اجرا می‌شود.

در این مجموعه برنامه **Transformer Oil Condition monitoring** تشریح می‌گردد، امید است مورد بهره‌برداری کارشناسان مرتبط واقع گردد.

گروه مهندسی برق شرکت البرز تدبیر کاران

زیر نظر مهندس کیومرث مسعودی

فروردین ۱۳۹۰