

# دورة تقييم حالة المحولات الكهربائية وتشخيص أعطالها

10 – 14 مايو 2027

الدار البيضاء





## دورة تقييم حالة المحولات الكهربائية وتشخيص أعطالها

المرجع: 23281\_377 التاريخ: 10 - 14 مايو 2027 المكان: الدار البيضاء الرسوم: GBP 4000

### ملخص البرنامج

تقييم حالة المحولات الكهربائية وتشخيص أعطالها محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام لمديري الهندسة ومديري الأصول ورؤساء الوظائف بمستوى إداري، ويخرج منها كل مشارك بخطة لصحة أسطول المحولات وآلية الاستجابة لأعطاله. فالمحولات نادراً ما تتعطل، لكن كلفة العطل مرتفعة، وسلامة القرار تتوقف على قراءة الأدلة التي تحملها عينات الزيت واختبارات العزل وسجلات التحميل. ويتدرج البرنامج من مبادئ التشغيل إلى تفسير نتائج الفحوص، ثم إلى تصميم خطة للمراقبة والاستبدال، وصولاً إلى تطبيقها على أسطول واحد. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تقييم حالة المحولات الكهربائية لمالكي الأصول الكهربائية من القيادات.

### المبررات المؤسسية

حين تستند قرارات المحولات إلى العمر وحده، تستبدل المؤسسات وحدات سليمة قبل أوانها وتغفل وحدات تقترب من العطل. ويؤدي خروج محول كبير عن الخدمة فجأة إلى انقطاع الإمداد وتضرر المعدات المجاورة، ويستغرق إصلاحه أو استبداله شهراً. أما المدير الذي يقرأ أدلة التشخيص ويراجع تقارير المختبر بعين ناقدة ويرتب الوحدات بحسب المخاطر، فيوجه ميزانيات الصيانة ورأس المال إلى حيث تخفض التعرض للمخاطر أكثر.

- التعرض للانقطاع: ينخفض حين تحدد الوحدات عالية الخطورة قبل تعطلها أثناء الخدمة.
- كفاءة رأس المال: تتحسن حين يحدد توقيت الاستبدال بحسب الحالة لا بحسب العمر.
- الجاهزية للاستجابة: ترتفع حين تتفق المؤسسة مسبقاً على قطع الغيار والإجراءات وآلية التحقيق في الأعطال.

### المبادئ والأساس المعرفي

- IEEE C57.104 دليل تفسير الغازات في المحولات المغمورة بالزيت: يوطر حدود الغازات وقراءة اتجاهاتها في الجلسة 2.
- IEC 60599 معيار تفسير نتائج الغازات الذائبة أثناء الخدمة: يدعم تصنيف الأعطال المطبق في الجلسة 3.
- اتخاذ القرار بحسب الحالة: يستبدل الفترات الثابتة بالأدلة عند وضع خطط المراقبة والصيانة في الجلسة 4.
- ترتيب المخاطر بحسب الاحتمال والأثر: ينظم تحديد أولويات الوحدات في الجلسة 4 ومراجعة الأسطول في الجلسة 5.



## المشاركون المستهدفون

- مديرو الهندسة المسؤولون عن جاهزية محولات القدرة والتوزيع.
- مديرو الأصول الذين يضعون ميزانيات الصيانة والمراقبة والاستبدال لأساطيل المحولات.
- رؤساء الوظائف الذين يعتمدون المواصفات ومخزون قطع الغيار ونوافذ الإيقاف.
- المراجعون الفنيون الذين يختبرون تقارير المختبر وتحقيقات الأعطال.

يخدم البرنامج شركات الكهرباء ومنشآت النفط والغاز والمصانع والجهات المشغلة للبنية التحتية التي تملك محولات متوسطة وعالية الجهد.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على شرح كيف يدفع التحميل والحرارة والتبريد عزل المحول نحو التقادم.
2. سيكون المشاركون قادرين على تحديد مواصفات المحولات ومقارنتها بحسب واجب التشغيل وسجل الأعطال.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم جودة الزيت ونتائج تفسير تحليل الغازات الذاتية قياساً إلى الإرشادات المعتمدة.
4. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص أنواع الأعطال المحتملة من أنماط الغازات وعمل المرحلات وسجلات الفحص.
5. سيكون المشاركون قادرين على بناء مؤشر صحة وترتيب الوحدات بحسب المخاطر.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير قرار الإصلاح أو التأهيل أو الاستبدال أمام لجنة مالية أو تنفيذية.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: مبادئ تشغيل المحولات واختيارها

ما الذي يحدد سلوك محول القدرة وتقادمه ومواصفاته؟

- أنواع بناء القلب واللفات
- التحميل والحرارة وتقادم العزل
- طرق التبريد ومغريات النسبة
- معايير تحديد المواصفات والاختيار
- فهرس أنماط الأعطال

### اليوم 2: مراقبة الحالة وتشخيص الزيت

ما الذي تكشفه فحوص الزيت والعزل عن الحالة الداخلية؟



- إجراء أخذ العينات وسلسلة الحيازة
- جداول حدود الغازات واتجاهاتها
- اختبارات الرطوبة والحموضة وجودة الزيت
- طرق قياس مقاومة العزل ومعامل القدرة
- سجلات مقاومة اللفات ونسبة التحويل

### اليوم 3: تشخيص الأعطال والتحقيق فيها

كيف يحدد العطل، وما الذي تسبب فيه؟

- تصنيف الأعطال بنسب الغازات
- تحليل فصل مرحل الغاز وأجهزة الضغط
- بصمات الأعطال الحرارية والتفريغ الجزئي
- الجدول الزمني للتحقيق في العطل
- حفظ الأدلة وشجرة السبب الجذري

### اليوم 4: مؤشر الصحة والمخاطر وتخطيط الاستبدال

كيف ترتب المحولات للإجراء وللميزانية؟

- مصفوفة تقييم مؤشر الصحة
- ترتيب المخاطر بالاحتمال والأثر
- مقارنة كلفة التأهيل والاستبدال
- خطة قطع الغيار والاستجابة للطوارئ
- جدول فترات المراقبة

### اليوم 5: تطبيق تقييم حالة المحولات الكهربائية على أسطول واحد

هل خطة الأسطول جاهزة للعرض على لجنة الاستثمار؟

- تطبيق فهرس أنماط الأعطال من الجلسة 1 على الأسطول
- قراءة نتائج الفحوص من الجلسة 2 لوحدة مختارة
- تشخيص سيناريو عطل من الجلسة 3
- ترتيب الوحدات بمؤشر الصحة من الجلسة 4
- إنجاز خطة صحة الأسطول والاستجابة



## المنهجية

يقوم البرنامج على تمرين بيانات مبني على تقارير زيت مجهولة المصدر، وسجلات فحص عزل المحولات، وسجلات المرحلات، ومنحنيات التحميل من أساطيل شركات الكهرباء والمنشآت الصناعية. يعمل المشاركون في مجموعات صغيرة بأدوار مدير الأصول ومراجع المختبر والمسؤول المالي، فيفسرون الأدلة ويختلفون حول الأسباب ويسجلون البيانات الإضافية التي قد تغير كل قرار.

- نشاط مقترح: تصنيف الأعطال من ثلاث مجموعات من نتائج الغازات وشرح المنطق.
- نشاط مقترح: إعادة بناء عطل محول من سجلات المرحلات والفحوص.
- نشاط مقترح: الدفاع عن ترتيب الاستبدال أمام لجنة تؤدي دور لجنة الاستثمار.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة لصحة أسطول المحولات والاستجابة لأعطاله. وتضم الخطة مؤشر صحة، وترتيباً للمخاطر، ونتائج تشخيصية لوحدات مختارة، وجدولاً للمراقبة، وتوصية بالإصلاح أو الاستبدال. وتستخدم الخطة في إحاطة اللجنة التنفيذية، ووضع ميزانيات الصيانة وقطع الغيار، وتوجيه الاستجابة عند فصل أي وحدة.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب تقييم حالة المحولات الكهربائية المديرين من غير مهندسي الفحص؟

نعم، فتقييم حالة المحولات الكهربائية يقدم للمديرين الذين يراجعون الأدلة ويقررون، ويفترض إلماماً بالشبكات الكهربائية دون خبرة مخبرية أو اختبارية.

### على أي معايير يقوم تقييم حالة المحولات الكهربائية في هذا التدريب؟

يقوم تقييم حالة المحولات الكهربائية هنا على IEEE C57.104 و IEC 60599 لتفسير الغازات، إضافة إلى اتخاذ القرار بحسب الحالة وترتيب المخاطر بالاحتمال والأثر.

### كيف تستخدم الخطة الناتجة عن تقييم حالة المحولات الكهربائية في العمل؟

تستخدم خطة صحة الأسطول والاستجابة في إحاطة التنفيذيين، ووضع ميزانيات الصيانة وقطع الغيار، وتوجيه الاستجابة عند فصل أي محول.



## بماذا يختلف تقييم حالة المحولات الكهربائية عن برنامج في صيانة المفاتيح الكهربائية؟

يركز تقييم حالة المحولات الكهربائية على أدلة الزيت والعزل والأعطال في المحولات، بينما يركز برنامج المفاتيح الكهربائية على القواطع والحماية ومخاطر القوس الكهربائي.