المقدمة:
تُعتبر المحولات الكهربائية من بين أهم المعدات الحيوية الموجودة في الشبكات الكهربائية، سواء كانت من النوع المغمور في الزيت أو الجاف. يمثل فشل المحولات خطرًا كبيرًا وتكلفة باهظة، إذ يؤثر ذلك بشكل مباشر على المعدات الأساسية الأخرى وعلى نظم نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. لذلك، يجب أن يخضع تصميم وتشغيل المحولات لمجموعة من المتطلبات الصارمة التي تضمن سلامة تشغيلها وقدرتها على تحمل الضغوط الكهربائية والحرارية والميكانيكية طوال فترة خدمتها.
تهدف عمليات اختبار وصيانة المحولات إلى الالتزام بالمعايير الدولية والمواصفات الفنية لضمان سلامة المحول واستمرارية عمله بكفاءة عالية، مما يسمح له بتقديم خدمة موثوقة وخالية من الأعطال الجسيمة على مدار سنوات عديدة في ظل الظروف التشغيلية المختلفة التي قد يواجهها بعد تركيبه.

الفئات المستهدفة:

- المهندسون الكهربائيون الذين يعملون في مجال تصميم وتشغيل وصيانة المحولات.
- المشرفون الكهربائيون المسؤولون عن فرق العمل والصيانة.
- فنيو الكهرباء المتخصصون في أعمال التشغيل والصيانة.
- المهنيون الذين يتولون مهام التشغيل والصيانة واكتشاف الأعطال وإصلاحها.
- الموظفون الذين تشمل مهامهم صيانة كهربائية محدودة ويرغبون في تعزيز معرفتهم.
- أي شخص يرغب في تطوير مهاراته وخبراته المتعلقة بالمحولات الكهربائية.

الأهداف التدريبية:
عند الانتهاء من هذا البرنامج التدريبي، سيكون المشاركون قادرين على:

- فهم المبادئ الأساسية لتشغيل وتركيب المحولات بأنواعها المختلفة.
- التعرف على مختلف أنواع المحولات واستخداماتها في الشبكة الكهربائية.
- إدراك أهمية الصيانة الدورية للمحولات للحفاظ على أدائها وجودتها.
- تحليل نتائج اختبارات المحولات المختلفة واستخدامها في التقييم التشخيصي.
- تصنيف طرق تبريد المحولات وكيفية تطبيقها.
- التعرف على برامج الصيانة الدورية الخاصة بالمحولات الكهربائية.
- معرفة أسباب الأعطال الشائعة وطرق استكشافها وإصلاحها بشكل فعّال.
- تنفيذ اختبارات قبول الموقع للمحولات الجديدة قبل إدخالها في الخدمة.

الكفاءات المستهدفة:

- فهم مبادئ الصيانة العامة الخاصة بالمحولات الكهربائية.

- التعرف على مكونات المحولات الكهربائية الرئيسية.
- فهم خصائص المحولات والأداء الحراري لها.
- اكتساب مهارات تشغيل وصيانة المحولات بطريقة صحيحة.
- إجراء اختبارات المحولات واستكشاف الأعطال وإصلاحها بشكل منهجي.

محتوى الدورة:

الوحدة الأولى: مقدمة والمبادئ العامة

- دور المحولات الكهربائية في النظام الكهربائي بشكل عام.
- التصنيف العام وأنواع المحولات المختلفة.
- شرح نظرية عمل المحولات الكهربائية.
- دراسة محولات الجهد والتيار واستخداماتها.
- ملفات وتوصيلات المحولات الكهربائية المختلفة.
- متطلبات التشغيل المتوازي للمحولات.
- المعايير الدولية الخاصة بالمحولات وأنواعها ومتطلبات التشغيل.
- شرح مغيرات الجهد (Tap Changer) وأهميتها.
- التعرف على اختبارات المحولات المختلفة وأهدافها.

الوحدة الثانية: مكونات المحولات الكهربائية

- خصائص زيت المحولات ودوره في التبريد والعزل.
- المشاكل الشائعة في زيت المحولات وأنظمة الحماية الخاصة به.
- دراسة محولات التيار الجهد وتطبيقاتها الصناعية.
- طرق التبريد الداخلية والخارجية للمحولات.
- بناء وتفاصيل أنظمة التبريد المختلفة المستخدمة في المحولات.

الوحدة الثالثة: خصائص المحولات والأداء الحراري

- الأداء الحراري وتصنيف المحولات حسب قدرة التبريد.
- قدرة المحولات على تحمل تيار قصير الدائرة ومستوى الضوضاء الناتج عنها.
- كفاءة المحولات الكهربائية وأهم العوامل المؤثرة فيها.
- أنواع الملفات الكهربائية والقلب الحديدي للمحول.
- خزانات المحولات وأنظمة زعانف التبريد وخزانات الزيت.
- مستويات الصوت والضوضاء التي تصدر من المحولات.
- دراسة المحولات المعزولة بالغاز وخصائصها.

- أنظمة حماية المحولات المختلفة.

الوحدة الرابعة: تشغيل وصيانة المحولات

- كيفية ضبط الجهد الخارج ومغير الملفات (Tap Changer).
- حماية التسريب الأرضي لمحولات التوزيع.
- إجراءات الصيانة الدورية والوقائية للمحولات.
- تطبيق الصيانة على أساس الحالة للمحولات.
- إرشادات المصنعين للعناية والمحافظة على المحول.
- تقنيات المراقبة عن بعد للمحولات (On Line Monitoring).

الوحدة الخامسة: اختبار المحولات واستكشاف الأخطاء وإصلاحها

- طرق تحديد أعطال المحولات المختلفة وكيفية إصلاحها.
- إجراءات اختبار قبول الموقع للمحولات الجديدة قبل تشغيلها.
- الاختبارات الروتينية اللازمة للمحولات خلال فترة التشغيل.
- قياس مقاومة ملفات المحولات ونسبة الجهد الكهربائي.
- اختبارات مقاومة العزل لمحولات الكهرباء.
- اختبارات المصنع التي تجرى على المحولات.
- اختبارات التفريغ الجزئي للزيوت الكهربائية وتحليل نتائجها لتقييم حالة المحول.