CONCEPT

محولات القدرة والتوزيع: التشغيل والاختبار والحماية والصيانة

محولات القدرة والتوزيع: التشغيل والاختبار والحماية والصيانة

مقدمة:

تعد محولات القدرة من أغلى الأصول في المحطات الفرعية والمصانع وأبطئها استبدالا، ومع ذلك يتعطل كثير منها قبل أوانه لأن التحميل وحالة الزيت وتآكل مغير الجهد وإعدادات الحماية لا تراجع وفق معايير واضحة. تمنح هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين والفنيين المعرفة العملية لتشغيل محولات القدرة والتوزيع ضمن حدودها الحرارية، وإجراء الاختبارات الكهربائية واختبارات الزيت الدورية وتفسير نتائجها، والتحقق من الحماية التفاضلية ومرحل بوخهولز وحماية زيادة التيار، وتخطيط الصيانة بناء على الأدلة. ويخرج المشاركون بتقييم حالة المحول وخطة صيانته لوحدة فعلية.

أهداف الدورة:

- قراءة بيانات لوحة المحول ورموز مجموعات التوصيل وأنماط التبريد وترتيبات مغير الجهد قبل تشغيل الوحدة أو تحميلها
- تشغيل محولات القدرة والتوزيع ضمن حدود التحميل والحدود الحرارية اعتمادا على مؤشرات حرارة الزيت والملفات
- إجراء اختبارات نسبة التحويل ومقاومة الملفات ومقاومة العزل وجودة الزيت وتفسيرها مقارنة بالنتائج المرجعية
- تشخيص الأعطال الناشئة من تحليل الغازات الذائبة بطرق الغاز الرئيسي ونسب روجرز ومثلث دوفال كما يصفها C57.104 IEEE وIEC 60599
- التحقق من الحماية التفاضلية ومرحل بوخهولز وحماية زيادة التيار للمحول والتحقيق في حالات الفصل والإنذار بأمان
- إعداد تقييم حالة المحول وخطة صيانته بحيث ترتب الوحدات حسب حالتها وتحدد فترات الاختبار والعمرة

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الكهربائيون المسؤولون عن تشغيل المحولات في المحطات الفرعية والمصانع
- فنيو الصيانة الذين ينفذون فحص المحولات وأخذ عينات الزيت والاختبارات الكهربائية الدورية
- مهندسو الحماية والاختبار الذين يدشنون مرحلات المحولات ودوائر الفصل ويفحصونها
- مهندسو الأصول والاعتمادية الذين يتابعون حالة المحولات ويخططون لعمراتها
- مشرفو الورديات الذين يشغلون المحولات ويحملونها ويستجيبون لإنذاراتها في مواقع التوليد والمرافق والصناعة

محاور الدورة:

اليوم 1: مبادئ المحولات وتركيبها وتقديراتها

- الحث الكهرومغناطيسي ونسبة اللفات والدائرة المكافئة للمحول
- القلب المصنوع من رقائق الصلب السيليكوني وفقد التخلف المغناطيسي والتيارات الدوامية
- تركيب الملفات وعزلها بالورق المشبع بالزيت والكرتون المضغوط
- قراءة لوحة البيانات: القدرة المقننة بالكيلو فولت أمبير والميجا فولت أمبير وجهد المعاوقة وفئة التبريد
- مقارنة طبيعة عمل محولات القدرة ومحولات التوزيع وكفاءتها

اليوم 2: مجموعات التوصيل ومغيرات الجهد والتبريد والتحميل

- اصطلاح النقطة والقطبية ورموز مجموعات التوصيل ثلاثية الطور لتوصيلات النجمة والدلتا
- شروط التشغيل على التوازي: تطابق نسبة التحويل ومجموعة التوصيل والمعاوقة
- مغير الجهد بدون حمل مقابل مغير الجهد تحت الحمل وعمل المنتقي ومفتاح التحويل
- مراحل التبريد بالزيت الطبيعي والهواء القسري والزيت القسري والتحكم في المراوح والمضخات
- حدود التحميل وحرارة النقطة الساخنة ومؤشرات حرارة الزيت والملفات

اليوم 3: إجراءات اختبار المحولات وتحليل الزيت

- إجراء اختبار نسبة التحويل وتفسير انحراف النسبة
- قياس مقاومة الملفات وتقييم حالة تلامسات مغير الجهد
- اختبار مقاومة العزل ومؤشر الاستقطاب مع تصحيح الحرارة
- أخذ عينات زيت العزل واختبار جهد الانهيار وفحص الرطوبة
- تحليل الغازات الذائبة: تفسير الغاز الرئيسي ونسب روجرز ومثلث دوفال

اليوم 4: حماية المحولات وأعطالها وتتبع الأعطال

- الحماية التفاضلية للمحول: تصحيح النسبة والاستقرار أثناء تيار الاندفاع
- إنذار الغاز وفصل الاندفاع في مرحل بوخهولز وأخذ عينة الغاز من الخزان الاحتياطي
- حماية زيادة التيار والعطل الأرضي لمغذيات المحولات
- تحليل الاستجابة الترددية بالمسح لكشف تشوه الملفات وحركة القلب
- مخطط تتبع الأعطال لحالات الفصل والسخونة الزائدة وتسرب الزيت والضجيج غير الطبيعي

اليوم 5: جولة تقييم الحالة وخطة الصيانة

- السلامة عند محولات المحطات الفرعية: العزل والتأريض والاقتراب الآمن للفحص
- جولة فحص ميداني: العوازل الطرفية والخزان الاحتياطي ومجفف الهواء والمشعات والحشوات
- احتساب مؤشر صحة المحول من نتائج الاختبار والزيت وسجل التشغيل
- خيارات إدارة عمر المحول: معالجة الزيت أو عمرة مغير الجهد أو التجديد أو الاستبدال
- عرض تقييم حالة المحول وخطة صيانته

المهارات التي ستكتسبها:

- قراءة لوحة بيانات المحول
- تحليل مجموعات التوصيل
- ضبط التحميل الحراري
- تفسير الاختبارات الكهربائية
- تشخيص غازات الأعطال
- التحقق من منظومات الحماية
- تتبع أعطال المحولات
- احتساب مؤشر الصحة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بتقييم حالة المحول وخطة صيانته التي ترتب وحداتك وتحدد فترات الاختبار والعمرة
- قراءة نتائج الاختبارات والزيت بثقة والتمييز بين العطل الناشئ والتقادم الطبيعي قبل أن يسبب انقطاعا
- الاستجابة لإنذارات بوخهولز والحرارة والحماية التفاضلية بتسلسل واضح لتتبع العطل وخطوات عزل آمنة
- مقارنة ممارسات المحولات مع مهندسين من التوليد وشبكات الكهرباء والنفط والغاز والمياه والصناعات الثقيلة

الخاتمة:

تبقى محولات القدرة في الخدمة أطول مدة عندما تحمل ضمن حدودها الحرارية، وتختبر مقارنة بنتائج مرجعية، وتحميها منظومات ثبت عملها. تنتقل الدورة من التركيب والتقديرات ومجموعات التوصيل، إلى مغيرات الجهد والتبريد والتحميل، ثم اختبارات النسبة والمقاومة والعزل والزيت وتحليل الغازات الذائبة. وتتناول بعد ذلك الحماية التفاضلية ومرحل بوخهولز وحماية زيادة التيار وتتبع الأعطال، قبل أن يطبق اليوم الأخير جولة فحص ميداني تنتهي بتقييم حالة المحول وخطة صيانته.