JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تقييم حالة محولات القدرة وإطالة عمرها

15 – 19 فبراير 2027

باريس

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تقييم حالة محولات القدرة وإطالة عمرها

**المرجع:** 122963_3231 **التاريخ:** 15 – 19 فبراير 2027 **المكان:** باريس **الرسوم:** GBP 6900

تقييم حالة محولات القدرة وإطالة عمرها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي المحولات ومهندسي صيانة المحطات الفرعية ومديري الأصول الذين يقررون إصلاح المحول المتقادم أو تجديده أو خفض حمله أو استبداله، ويعود المشاركون منها بخطة حالة المحول وإطالة عمره. فالمحولات الكبيرة مرتفعة الكلفة وطويلة مدة التوريد، لذلك يحمل كل قرار تقييم وزنا كبيرا على استمرارية التغذية الكهربائية. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تقييم حالة محولات القدرة وإطالة عمرها.

## لماذا يهم تقييم حالة محولات القدرة الآن

تتشكل أهمية تقييم حالة محولات القدرة اليوم بثلاث قوى. فأساطيل المحولات التي ركبت قبل عقود تبلغ نهاية عمرها التصميمي في وقت متقارب، بينما تمتد مدد تصنيع الوحدات الجديدة. ويدفع التوسع في الكهربة والتوليد الجديد الوحدات القديمة إلى تشغيل أكثر حرارة وتقلبا. كما يتقاعد اختصاصيو الاختبار ذوو الخبرة فتضيع معهم القدرة على الحكم في النتائج الحدية. والمنشأة التي تقرأ أدلة الاختبار جيدا تمدد الخدمة بأمان وتوزع الاستبدال على مراحل، أما التي تسيء قراءتها فتواجه أعطالا مفاجئة وحرائق وانقطاعات طويلة وشراء متعجلا.

## المستفيدون من تقييم حالة محولات القدرة

- المهندسون الذين يخططون للاختبارات التشخيصية على المحولات العاملة ويشهدونها
- اختصاصيو الصيانة الذين ينفذون معالجة الزيت واستبدال العوازل الطرفية والإصلاحات
- مالكو الأصول الذين يرتبون مخاطر الأسطول ويحددون ميزانيات التجديد والاستبدال
- فرق التشغيل التي تحدد حدود التحميل ونوافذ الإيقاف للوحدات القديمة
- اختصاصيو الاعتمادية الذين يحققون في حوادث المحولات

تتحقق الفائدة الكبرى حين ترسل مجموعة صيانة المحطات الفرعية مهندسي الاختبار ومخططي الأصول معا.

## قدرات تقييم حالة محولات القدرة

ينتقل المشاركون من قراءات اختبار منفردة إلى حكم مسند على صحة كل وحدة وما بقي من خدمتها.

- تحديد مجموعة اختبارات تشخيصية تناسب عمر الوحدة وظروف تشغيلها وعيوبها المعروفة — مهندسو الاختبار ومخططو الإيقاف
- تفسير نتائج العزل والملفات والعوازل الطرفية مقارنة بالقيم المرجعية واتجاهها — مهندسو الصيانة
- تقييم حالة الزيت وتقادم الورق دليلا على العمر المتبقي للعزل — مالكو الأصول
- حساب مؤشر صحة يرتب الوحدات على مستوى الأسطول — لجان الاستثمار
- موازنة خيارات الإصلاح والتجديد وخفض الحمل والاستبدال حسب المخاطر والكلفة — كبار مديري الهندسة
- بناء خطة لحالة المحول وإطالة عمره بفترات فحص ومحفزات قرار — قادة التشغيل والشؤون المالية

## مصطلحات تقييم حالة محولات القدرة الأساسية

- مؤشر الصحة — درجة واحدة تجمع نتائج الاختبار والفحص وسجل الخدمة لترتيب الوحدات على مستوى الأسطول.
- درجة البلمرة — مقياس لطول سلاسل السليلوز في ورق الملفات، وتدل قيمها المنخفضة على عزل متقادم أضعف.
- اختبار معامل القدرة للعزل — قياس للفقد العازل يكشف الرطوبة أو التلوث في العزل.
- تحليل الاستجابة الترددية — مقارنة استجابة الملف عبر الترددات لكشف الإزاحة أو التشوه الميكانيكي بعد الأعطال.
- درجة حرارة النقطة الساخنة — أعلى درجة حرارة داخل الملف، وهي التي تحدد سرعة تقادم العزل تحت الحمل.
- تقدير العمر المتبقي — حكم مسبب على مدة الخدمة الآمنة الباقية بناء على حالة العزل والتحميل والعيوب.

## تقييم حالة محولات القدرة يوما بيوم

### اليوم 1: آليات التقادم ومخاطر الأسطول

- التقادم الحراري وتأثير الرطوبة والأكسجين في الورق — أي الوحدات تتقادم أسرع
- أنماط أعطال الملفات والقلب والعوازل الطرفية ومغيرات الجهد — أولويات الفحص
- سجلات الخدمة والتحميل — فجوات الأدلة قبل بدء الاختبار
- ترتيب الأهمية حسب موقع الوحدة في الشبكة — أين يكلف العطل أكثر
- سجلات الاختبار المرجعية واختبارات المصنع — قيم أساس للمقارنة اللاحقة

### اليوم 2: الاختبارات الكهربائية التشخيصية

- مقاومة العزل ومؤشر الاستقطاب — فحص الرطوبة والتلوث السطحي
- اختبار معامل القدرة والسعة — صحة عزل العوازل الطرفية والملفات
- مقاومة الملفات ونسبة اللفات — أعطال التلامس والتوصيلات واللفات
- تحليل الاستجابة الترددية — الإزاحة الميكانيكية للملفات بعد أعطال القصر العابرة
- تيار الإثارة ومفاعلة التسرب — تغيرات هندسة القلب والملفات

## اليوم 3: أدلة الزيت والورق والحرارة

- رطوبة الزيت وحموضته وجهد انهياره — اختيار معالجة الزيت أو استبداله
- مركبات الفيوران وبلمرة الورق — المتانة المتبقية للعزل
- التصوير الحراري للخزانات والمشعات والعوازل الطرفية — عيوب التبريد والتوصيلات
- حسابات النقطة الساخنة والتحميل — حدود التحميل الزائد الآمن للوحدات المتقادمة
- حساسات ومنبهات المراقبة المستمرة — متى تبرر البيانات المتواصلة كلفتها

## اليوم 4: من النتائج إلى قرارات إطالة العمر

- حساب مؤشر الصحة وأوزانه — ترتيب الأسطول لجولات الاستثمار
- التجفيف وتجديد الزيت واستبدال الحشوات — سنوات الخدمة المكتسبة
- استبدال العوازل الطرفية ومنظومة التبريد — قيمة التجديد الموجه
- خفض الحمل وقيود التحميل — المخاطر المقبولة مقابل الإيقاف المتجنب
- مقارنة كلفة الإصلاح أو إعادة اللف أو الاستبدال — التخطيط لمدد التوريد الطويلة

## اليوم 5: ممارسة خطة حالة المحول وإطالة عمره

- تفسير مجموعة اختبارات لوحدة حالة دراسية — دمج الأدلة الكهربائية وأدلة الزيت
- حساب مؤشر الصحة لأسطول نموذجي — ترتيب الوحدات للتدخل
- تقييم خيارات إطالة العمر — اختيار التدخلات لوحدتين حرجتين
- فترات الفحص ومحفزات القرار — قواعد إعادة الاختبار والتصعيد
- خطة حالة المحول وإطالة عمره — عرض الخطة النهائية للمناقشة

## تطبيق تقييم حالة محولات القدرة بعد الدورة

- حساب مؤشر الصحة لأهم خمسة محولات في الموقع وعرض ترتيبها على اجتماع تخطيط الصيانة.
- مراجعة آخر نتائج الزيت ومعامل القدرة لوحدة متقادمة مقارنة بقيمها المرجعية والاتفاق على فترة إعادة الاختبار ومحفز التدخل.

## أسئلة حول تقييم حالة محولات القدرة

### ما تقييم حالة محولات القدرة ولماذا يهم الآن؟

تقييم حالة محولات القدرة هو قراءة الأدلة الكهربائية وأدلة الزيت والحرارة للحكم على صحة الوحدة وعمرها المتبقي. ويهم الآن لأن أساطيل كثيرة تتقادم معا، والأحمال ترتفع، والوحدات البديلة تحتاج وقتا طويلا للحصول عليها.

### من الأدوار الأكثر استفادة من تقييم حالة محولات القدرة؟

يستفيد أكثر مهندسو الاختبار ومهندسو صيانة المحطات الفرعية ومالكو الأصول. وتستفيد فرق التشغيل أيضا عند تحديد حدود تحميل الوحدات القديمة.

### كيف يختلف تقييم حالة محولات القدرة عن دورة مواصفات المحولات؟

يتناول تقييم حالة محولات القدرة الوحدات العاملة فعلا: اختبارها وتفسير نتائجها وإطالة عمرها. أما دورة المواصفات فتتناول اختيار الوحدات الجديدة وشراءها.

### ماذا تعود به من دورة تقييم حالة محولات القدرة؟

تعود بخطة لحالة المحول وإطالة عمره لوحدات حقيقية أو نموذجية. وترتب الخطة الوحدات حسب صحتها وتحدد محفزات إعادة الاختبار والتدخلات.

### تقييم حالة محولات القدرة: الطريق إلى الأمام

توجه خطة حالة المحول وإطالة عمره أولا قرار الوحدات التي تحصل على أموال التجديد وتلك التي تنتقل إلى قائمة الاستبدال. يستخدمها مهندسو الصيانة لجدولة إعادة الاختبار، ويستخدمها مالكو الأصول لتوزيع الشراء على مدد التوريد الطويلة. وبعد أول استخدام تستحق أوزان مؤشر الصحة المراجعة، إذ تكشف خبرة الخدمة أي النتائج تتنبأ بالتدهور أكثر.