

# دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط صيانتها

4 – 8 أكتوبر 2027

ميونخ

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط صيانتها

**المرجع:** 1810_235882 **التاريخ:** 4 – 8 أكتوبر 2027 **المكان:** ميونخ **الرسوم:** 6500 Euro

## نظرة عامة

دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط صيانتها هي دورة متقدمة تمتد أسبوع لفرق صيانة التوربينات والاعتمادية وتحليل الاهتزازات والتخطيط، ويعود المشاركون بحزمة قرار حالة التوربين وصيانته. تربط الدورة شدة اهتزاز التوربين وأدلة ديناميكا الدوار وحالة المحامل وتحليل زيت التزييت والفحص الحراري وتحليل اتجاه الأداء ونطاق العمل المعتمد على الحالة وتخطيط التوقف وأدلة العودة إلى الخدمة. تقدم أجايل للتدريب دورة في مراقبة حالة التوربينات وتخطيط صيانتها.

## الفئة المستهدفة

- الفرق المسؤولة عن مراقبة حالة توربينات الغاز والبخار وأدلة التشخيص
- الوظائف المسؤولة عن جمع الاهتزازات وتحليلها والإنذارات والاتجاهات وحماية الآلات
- الفرق المسؤولة عن استراتيجية صيانة التوربينات ونطاق العمل وتخطيط التوقف وجاهزية التنفيذ
- الوظائف المسؤولة عن أدلة التزييت والفحص الحراري ومراقبة الأداء والاعتمادية
- الفرق المسؤولة عن نتائج الفحص ومخاطر الفشل وإجراءات التصحيح وقرارات العودة إلى الخدمة

تفترض الدورة ممارسة المشاركين للعمل مع بيانات تشغيل التوربينات أو قياسات الاهتزاز أو سجلات الفحص أو خطط الصيانة، ولا تشمل ديناميكا التوربينات الحرارية التمهيدية أو تفويض تركيب الحساسات أو العمل التداخلي الحي.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة قرارات حالة التوربينات وصيانتها عبر عمليات الطاقة والصناعات التحويلية.

- الصيانة الميكانيكية والاعتمادية ومراقبة الحالة وتخطيط التوقف
- توليد الطاقة والمرافق والطاقة الصناعية والتوليد المشترك
- النفط والغاز والبتروكيماويات والتكرير والتعدين والمعادن
- الدفع البحري وضغط خطوط الأنابيب والتصنيع والصناعات التحويلية
- الخدمات الهندسية والضمان الفني والفحص وإدارة الأصول

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- بناء خطة أدلة لمراقبة حالة التوربينات.
- تحليل أدلة الاهتزاز والدوار والمحامل والزيت والحرارة والأداء.
- تشخيص أنماط الفشل من مصادر حالة مترابطة.
- تقييم المخاطر والثقة وحدود استمرار التشغيل.
- ترتيب نطاق العمل وتوقيت التوقف ومتطلبات التنفيذ.
- بناء حزمة قرار حالة التوربين وصيانته.

## جدول الدورة

### اليوم 1: تأسيس أدلة حالة التوربين

- خريطة مجموعة التوربين والدوار والمحامل والاقتران والأختام والغلاف وأنظمة الدعم
- سجل وضع التشغيل والحمل والسرعة والحرارة والضغط وخط أساس الحالة
- خطة مواقع الحساسات واتجاه القياس وأخذ العينات وجودة البيانات ومسارها
- خريطة نطاق ISO 20816-4 وقابليته وحدوده وتقييم الاهتزاز
- مصفوفة مؤشر الحالة والتنبيه والإنذار والفصل والاتجاه والتصعيد

### اليوم 2: تفسير سلوك الاهتزاز

- ورقة أدلة الاهتزاز النسبي للعمود والمطلق للغلاف والشعاعي والمحوري والدفع
- طريقة تفسير الموجة الزمنية والطيف والطور والمدار وخط المركز والمخطط الشلالي
- مخطط الاستجابة أثناء التسارع والتباطؤ والسرعة الحرجة وتغير الحمل والحالة العابرة
- مصفوفة أعراض عدم الاتزان وسوء المحاذاة والاحتكاك والارتخاء ودوامة الزيت وسوط الزيت
- شجرة أعطال خلوص المحمل وصلابة الدعم والتمدد الحراري والاقتران وديناميكا الدوار

## اليوم 3: ربط مصادر الحالة

- جدول أدلة جسيمات زيت التزييت ومعادن التآكل واللزوجة والرطوبة والتلوث
- مراجعة التصوير الحراري وحرارة معدن المحمل وانتشار حرارة العادم والنقاط الساخنة
- مخطط اتجاه الأداء ومعدل الحرارة ونسبة الضغط والتدفق والكفاءة والتدهور
- خط زمني لتسلسل الإنذارات وسجل الأحداث ومنحنى البدء ومنحنى الإيقاف وسياق التشغيل
- مصفوفة ربط نتائج المنظار والخلوص والأختام والريش والاحتراق والفحص

## اليوم 4: تخطيط إجراءات الصيانة

- سجل نمط الفشل والنتيجة ومؤشر الحالة والثقة وأولوية المخاطر
- شجرة قرار الاستمرار أو المراقبة أو تقييد الحمل أو الفحص أو الإصلاح أو الإيقاف
- خطة نطاق العمل المعتمد على الحالة والمهام والمهارات والأدوات والمواد والوصول ونقاط التوقف
- خريطة نافذة التوقف والعمل الانتهازي والاعتماديات والمسار الحرج والطوارئ
- قائمة اختبار ما بعد الصيانة ومعايير القبول وإعادة ضبط خط الأساس والعودة إلى الخدمة

## اليوم 5: تطبيق قرارات التوربين

- تمرين: بناء خريطة مجموعة التوربين وخط الأساس والحساسات والأدلة
- تمرين: تشخيص أعراض الاهتزاز وديناميكا الدوار والمحامل والدعم
- تمرين: ربط أدلة الزيت والحرارة والأداء والإنذارات والفحص
- تمرين: ترتيب المخاطر ونطاق العمل وتوقيت التوقف وإجراءات القبول
- المهمة الختامية: بناء حزمة قرار حالة التوربين وصيانته

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لربط أدلة حالة التوربين بخطط صيانة مضبوطة.

- نشاط مقترح: مقارنة خطوط الأساس والأطياف والموجات الزمنية والأطوار والمدارات والاتجاهات والمخططات العابرة.
- نشاط مقترح: ربط أعراض الاهتزاز بأدلة الزيت والحرارة والأداء والإنذارات والفحص.
- نشاط مقترح: بناء نطاق عمل قائم على المخاطر يشمل المهام والموارد والاعتماديات ونقاط التوقف والطوارئ.
- نشاط مقترح: تحديد اختبارات ما بعد الصيانة وأدلة القبول وإعادة ضبط خط الأساس وضوابط العودة إلى الخدمة.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط صيانتها؟

تناسب دورة مراقبة حالة التوربينات فرق الصيانة والاعتمادية والاهتزازات والفحص والأداء والتخطيط ذات الخبرة، وتفترض الإلمام ببيانات تشغيل التوربينات أو قياسات الآلات أو سجلات الصيانة.

### كيف تختلف مراقبة حالة التوربينات عن التدريب العام في الصيانة التنبؤية؟

تركز مراقبة حالة التوربينات على مجموعة التوربين وديناميكا الدوار والمحامل والعابر والأداء ونتائج الفحص ونطاق التوقف وأدلة العودة إلى الخدمة، بينما تتناول الصيانة التنبؤية العامة معدات وتقنيات أوسع.

### كيف تتحول نتائج اهتزاز التوربين إلى إجراءات صيانة؟

تتحول نتائج اهتزاز التوربين إلى إجراءات صيانة بتأكيد جودة القياس والسياق، وربط الأعراض بأدلة الزيت والحرارة والأداء والفحص، وتقييم مخاطر الفشل، ثم تحديد نطاق العمل وتوقيته ومعايير القبول.

### ما الأدلة التي تدعم قرار عودة التوربين إلى الخدمة؟

تدعم قرار عودة التوربين نتائج اختبارات ما بعد الصيانة ومقارنة خط الأساس وحسم الإنذارات والتحقق من الحالة وإغلاق إجراءات التصحيح وتحقق معايير القبول المعتمدة.

## الخاتمة

يعود المشاركون بحزمة قرار حالة التوربين وصيانته. تربط الحزمة البنية والاهتزاز والدوار والمحامل والزيت والحرارة والأداء والإنذارات والفحص وأنماط الفشل والمخاطر ونطاق العمل وتوقيت التوقف وأدلة القبول. تحول الحزمة إشارات الحالة المتفرقة إلى أساس قابل للتتبع لتخطيط الصيانة وقرارات العودة إلى الخدمة.