CONCEPT

# الصيانة التنبؤية بالذكاء الاصطناعي: مراقبة الحالة وكشف الشذوذ وتقدير العمر المتبقي للمعدات

8 – 12 فبراير 2027

لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن



# الصيانة التنبؤية بالذكاء الاصطناعي: مراقبة الحالة وكشف الشذوذ وتقدير العمر المتبقي للمعدات

**المرجع:** 58_8860 **التاريخ:** 8 – 12 فبراير 2027 **المكان:** لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن **الرسوم:** SAR 25300

## مقدمة:

ما زالت الأعطال المفاجئة للمعدات تمثل مصدرا مهما لتكاليف الصيانة، مع أن مصانع كثيرة تجمع بالفعل بيانات الاهتزاز ودرجة الحرارة وتحليل الزيت دون أن تحولها إلى إنذار مبكر. تعد الصيانة التنبؤية بالذكاء الاصطناعي بسد هذه الفجوة، لكن المشاريع تتعثر بسبب رداءة بيانات الحساسات وغموض القيمة وتنبيهات لا تصل إلى قائمة أوامر العمل. تؤهل هذه الدورة من كور كونسبت مديري الصيانة والتشغيل لاختيار الأصول المناسبة، وتقييم بيانات مراقبة الحالة، وقراءة مخرجات كشف الشذوذ وتقدير العمر المتبقي دون برمجة، وربطها بسير العمل في نظام إدارة الصيانة المحوسب CMMS. ويخرج المشاركون بميثاق مشروع تجريبي للصيانة التنبؤية مع دراسة الجدوى.

## أهداف الدورة:

- اختيار استراتيجية الصيانة لكل فئة أصول بالمقارنة بين الصيانة التصحيحية والوقائية والقائمة على الحالة والتنبؤية وفق سلوك الأعطال وحرجية الأصل
- تحديد بيانات مراقبة الحالة التي يحتاجها كل تطبيق تنبؤي، من الاهتزاز ودرجة الحرارة وتحليل الزيت إلى تدفقات حساسات إنترنت الأشياء، بالاستناد إلى ISO 17359 و ISO 13374 بوصفهما الهيكل المرجعي
- تقييم مسارات بيانات الحساسات من حيث الاكتمال والتصنيف وجودة سجل الأعطال قبل تشغيل أي نموذج
- تفسير درجات كشف الشذوذ وتقديرات العمر الإنتاجي المتبقي، وضبط حدود التنبيه بما يسمح لمخططي الصيانة باتخاذ إجراء
- بناء دراسة جدوى للصيانة التنبؤية تغطي التوقف الذي يمكن تجنبه وقطع الغيار والعمالة وتكاليف المنصات
- إعداد ميثاق مشروع تجريبي للصيانة التنبؤية يربط تنبيهات النموذج بأوامر العمل في CMMS وبخطة لتبني الفريق

## الفئة المستهدفة:

- المديرون المسؤولون عن ميزانيات الصيانة وتخطيطها وجاهزية المعدات
- قادة الموثوقية الذين يحددون أنماط الأعطال وبرامج مراقبة الحالة للأصول الحرجة
- مديرو المصانع والتشغيل المسؤولون عن استمرارية الإنتاج وأهداف خفض التوقف
- قادة التحول الرقمي وإنترنت الأشياء الصناعي الذين يرعون مبادرات التحليلات في مواقع التشغيل
- مسؤولو بيانات الأصول وأنظمة CMMS الذين يديرون التسلسل الهرمي للمعدات ورموز الأعطال وسجلات أوامر العمل

## محاور الدورة:

### اليوم 1: استراتيجيات الصيانة ومبررات التحليلات التنبؤية

- مقارنة الصيانة التصحيحية والوقائية والقائمة على الحالة والتنبؤية من حيث التكلفة والمخاطر
- منحنى P-F وزمن الإنذار أساسا للتدخل التنبؤي
- اختيار أنماط الأعطال: أي الأعطال تسبقها مؤشرات قابلة للرصد
- فرز حرجية الأصول لتحديد المعدات المرشحة للصيانة التنبؤية
- بطاقة تقييم جاهزية الصيانة التنبؤية للبيانات والأفراد والأنظمة

### اليوم 2: بيانات مراقبة الحالة والبنية المرجعية

- خطوات برنامج مراقبة الحالة واختيار القياسات وفق ISO 17359 إرشادات مراقبة حالة الآلات وتشخيصها
- تقييم شدة الاهتزاز وفق ISO 20816 تقييم اهتزاز الآلات للمعدات الدوارة
- تحليل الزيت والتصوير الحراري وإشارات تيار المحرك بوصفها مدخلات للنماذج
- طبقات معالجة البيانات وفق ISO 13374 معالجة بيانات مراقبة الحالة وتبادلها من التقاط الإشارة إلى التوصية
- بنية إنترنت الأشياء الصناعي: بوابات الحافة ومؤرشفات البيانات ومنصات التحليل السحابية

### اليوم 3: مسارات البيانات وكشف الشذوذ والعمر الإنتاجي المتبقي

- فحوص جودة بيانات الحساسات: الفجوات والانجراف ومعدل أخذ العينات ومواءمة الطوابع الزمنية
- تصنيف سجل الأعطال بتصنيف أنماط الأعطال وأسبابها وفق ISO 14224 جمع بيانات الموثوقية والصيانة
- مخرجات كشف الشذوذ: خطوط الأساس ودرجات الصحة وضبط الحدود
- مفاهيم تقدير العمر الإنتاجي المتبقي وفق إرشادات التنبؤ في ISO 13381-1
- أدوات التحليلات التنبؤية بدون برمجة أو ببرمجة محدودة: قائمة تقييم

### اليوم 4: دراسة الجدوى وحوكمة التنبيهات ودمج سير العمل

- دراسة جدوى الصيانة التنبؤية: نموذج وفورات التوقف المتجنب وقطع الغيار والعمالة
- الموازنة بين الإنذارات الكاذبة والأعطال الفائتة: الدقة والاستدعاء وإرهاق التنبيهات
- تصميم سير العمل من التنبيه إلى أمر العمل داخل نظام CMMS
- مراقبة انجراف النموذج ومحفزات إعادة التدريب بعد تغيير المعدات
- إدارة التغيير لفرق الصيانة: الثقة والأدوار وحلقات التغذية الراجعة

## اليوم 5: دراسات حالة تطبيقية وميثاق المشروع التجريبي للصيانة التنبؤية

- حالة أسطول مضخات وضواغط: مراجعة اتجاهات الاهتزاز وتنبيهات الشذوذ
- حالة علبة تروس توربين رياح وسير ناقل: الحكم على أدلة العمر المتبقي قبل التدخل
- صياغة نطاق المشروع التجريبي ومؤشرات النجاح ومعايير الاستمرار أو التوقف لأصل من أصول المشارك
- تجميع ميثاق المشروع التجريبي مع دراسة الجدوى وسير العمل
- عرض الميثاق ومناقشته مع الزملاء

## المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار استراتيجية الصيانة
- تصميم برامج مراقبة الحالة
- تقييم جودة بيانات الحساسات
- تفسير تنبيهات الشذوذ
- فهم التنبؤ بالعمر المتبقي
- نمذجة قيمة الصيانة التنبؤية
- دمج سير العمل في CMMS
- قيادة التغيير في فرق الصيانة

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بميثاق مشروع تجريبي للصيانة التنبؤية ودراسة جدوى وسير عمل من التنبيه إلى أمر العمل لأصل حقيقي
- مناقشة عروض الموردين وفرق علم البيانات بأسئلة واضحة حول جودة البيانات والإنذارات الكاذبة ودرجة الثقة في تقدير العمر المتبقي
- تجنب مشاريع تجريبية تنتج لوحات معلومات دون إجراء صيانة، بتصميم استجابة المخططين والفنيين أولا
- مقارنة تجارب الصيانة التنبؤية مع نظراء من قطاعات النفط والغاز والمرافق والتصنيع والتعدين وإدارة المنشآت من دول مختلفة

## الخاتمة:

لا تحقق الصيانة التنبؤية قيمتها إلا حين تجتمع بيانات حساسات موثوقة ومعرفة دقيقة بالأعطال واستجابة منضبطة عبر أوامر العمل. تنتقل الدورة من اختيار استراتيجية الصيانة ومنحنى P-F، إلى معايير مراقبة الحالة وبنية إنترنت الأشياء الصناعي، ثم جودة البيانات وكشف الشذوذ والعمر الإنتاجي المتبقي، وصولا إلى دراسة الجدوى وحوكمة التنبيهات والربط مع CMMS وتبني الفرق. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب على حالات من قطاعات متعددة، ليخرج المشاركون بميثاق مشروع تجريبي جاهز لمراجعة الراعي.