

دورة الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول





دورة الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول

ملخص البرنامج

الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول دورة تدريبية تمتد 10 أيام بمستوى متقدم، موجهة إلى قيادات الصيانة والموثوقية وإدارة الأصول، ويخرج منها كل مشارك بخطة برنامج للصيانة القائمة على الحالة لأصول مؤسسته. فمؤسسات كثيرة ما زالت تعتمد على مهام دورية ثابتة ورثتها من المصنعين، في حين تبقى بيانات الحالة التي تنذر بالعتل مهمة أو لا تصل إلى أمر العمل. ويتدرج البرنامج من سلوك الأعطال إلى اختيار المهام ثم تصميم المراقبة والبيانات والحوكمة. تقدم هذا البرنامج في الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول لقطاعات النفط والغاز والطاقة والمعالجة مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

الصيانة المبنية على الزمن وحدها إما أن تتدخل أكثر من اللازم فتضيف تكلفة وعبء ناتجة عن التدخل، أو تتأخر فتسمح بأعطال توقف الإنتاج. أما البرنامج القائم على الحالة فيربط كل مهمة بالطريقة التي تفشل بها المعدة فعلا، ويحول الإنذار المبكر إلى عمل مخطط.

- التوقف غير المخطط: ينخفض حين تكتشف العيوب الناشئة مبكرا وتصلح ضمن الجدول.
- تكلفة الصيانة لكل أصل: تتراجع حين تلغى المهام الوقائية محدودة القيمة أو تمدد فتراتهما.
- الانكشاف لمخاطر السلامة والبيئة: يقل حين تراقب الأعطال ذات العواقب الجسيمة بدلا من تركها حتى الانهيار.

المبادئ والأساس المعرفي

- ISO 17359 إرشادات مراقبة حالة الآلات: تنظم عملياته اختيار التقنيات وضبط حدود الإنذار من الجلسة 3 إلى الجلسة 6.
- ISO 13374 و ISO 13379 لمعالجة بيانات الحالة وتشخيصها: يوجهان بنية البيانات وعمل صحة الأصول في الجلسة 7.
- ISO 18436 لمتطلبات تأهيل العاملين في مراقبة الحالة: يستند إليه نموذج التوظيف في الجلسة 9.
- ISO 55001 لأنظمة إدارة الأصول: يؤطر الحوكمة ومقاييس الأداء في الجلسة 9.



المشاركون المستهدفون

- القيادات التي تقرر استراتيجية الصيانة وسياسة المهام على مستوى مجموعة من الأصول.
- المديرون الذين يرعون برامج مراقبة الحالة والصيانة التنبؤية أو يديرونها.
- رؤساء الموثوقية الذين يختارون تقنيات المراقبة ويحددون معايير التدخل.
- مديرو الأصول الذين يبررون ميزانيات الصيانة بأدلة على خفض المخاطر.

يخدم البرنامج قطاعات إنتاج النفط والغاز والتكرير والبتروكيماويات وتوليد الكهرباء والمرافق.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقييم برنامج صيانة وقائية قائم وتحديد المهام التي تلغى أو تمتد أو تحول.
2. سيكون المشاركون قادرين على اختيار تقنيات مراقبة الحالة لكل نمط فشل غالب.
3. سيكون المشاركون قادرين على تبرير تواتر الفحص وحدود الإنذار بالفترة بين الفشل المحتمل والفشل الوظيفي.
4. سيكون المشاركون قادرين على بناء مؤشر لصحة الأصول من بيانات الحالة والعمر والأهمية الحرجة.
5. سيكون المشاركون قادرين على تصميم ربط إنذارات الحالة بنظام إدارة الصيانة المحسوب وعملية إدارة الأعمال.
6. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات الاستثمار في البرنامج بدراسة جدوى ونموذج توظيف ومقاييس أداء.

هيكل البرنامج

اليوم 1: مبادئ الصيانة القائمة على الحالة

كيف تتطور أعطال المعدات، ومتى تكون المراقبة مجدية؟

- أنماط الفشل وحدود الاستبدال المبني على العمر
- مقارنة استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية والتشغيل حتى العطل
- منحى الفشل المحتمل والفشل الوظيفي والعيوب القابلة للرصد
- ترتيب الأهمية الحرجة للأصول لتحديد نطاق البرنامج
- تقييم نضج برنامج الصيانة الحالي

اليوم 2: تحسين الصيانة الوقائية

أي المهام الوقائية القائمة تضيف قيمة، وأيها ينبغي تغييره؟



- أسلوب مراجعة مهام الصيانة الوقائية وتحسينها
- ترشيد المهام: الإلغاء أو التمديد أو الدمج أو التحويل
- مهام كشف الأعطال الخفية
- بيانات الأعطال وفق ISO 14224 لمراجعة المهام
- العيوب الناتجة عن الصيانة ومخاطر المهام التدخلية

اليوم 3: اختيار تقنيات مراقبة الحالة

أي تقنية تكشف كل نمط فشل مبكرا بما يكفي للتدخل؟

- عملية برنامج مراقبة الحالة في ISO 17359
- الربط بين نمط الفشل والعرض والتقنية
- خيارات المراقبة المستمرة والمحمولة والجولات المسارية
- تكلفة التقنية ونطاق تغطيتها ومهلة الاكتشاف
- مصفوفة تغطية المراقبة للأصول الحرجة

اليوم 4: برامج مراقبة الاهتزاز وحالة الزيوت

كيف يدار تحليل الاهتزاز وتحليل الزيوت بوصفهما برامج لا اختبارات منفردة؟

- تصميم برنامج مراقبة الاهتزاز ومناطق التقييم في ISO 20816
- نقاط القياس والمسارات وجودة البيانات
- تحليل حالة الزيت وجسيمات التآكل
- اختيار المختبر وممارسات أخذ العينات
- صلة برنامج التزييت بصحة الآلات

اليوم 5: التصوير الحراري والموجات فوق الصوتية والمراقبة الكهربائية

أي التقنيات الأخرى تغطي الأصول الثابتة والكهربائية؟

- التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء للمعدات الكهربائية ومعدات العمليات
- الموجات فوق الصوتية الهوائية والتلامسية للتسربات والصمامات والمحامل
- تحليل تيار المحرك والبصمة الكهربائية
- مراقبة التآكل وسماكة الجدران للمعدات الثابتة
- مؤشرات العملية بوصفها مصدرا لبيانات الحالة



اليوم 6: تواتر الفحص وحدود الإنذار

كم مرة تفحص الأصول، ومتى ينبغي أن يطلق الإنذار أمر عمل؟

- تقدير الفترة بين الفشل المحتمل والوظيفي وقواعد تواتر الفحص
- حدود الإنذار الإحصائية والمبنية على المعايير
- تتبع الاتجاهات ومعدل التغير ومستويات تصعيد الإنذار
- الموازنة بين الإنذار الكاذب والعطل غير المكتشف
- دورة مراجعة حدود الإنذار وحوكمتها

اليوم 7: بيانات الحالة والتشخيص وصحة الأصول

كيف تتحول بيانات الحالة إلى صورة موثوقة عن صحة الأصول؟

- معالجة البيانات وتدفق المعلومات وفق ISO 13374
- أساليب التشخيص ودرجة الثقة وفق ISO 13379
- بناء مؤشر صحة الأصول وترجيح مكوناته
- تقدير العمر النافع المتبقي والتحليلات التنبؤية
- لوحات متابعة صحة الأصول للتشغيل والإدارة

اليوم 8: الربط بنظام إدارة الصيانة المحوسب وإدارة الأعمال

كيف يتحول إنذار الحالة إلى عمل مخطط في وقته؟

- طلبات العمل المنبثقة من الحالة في نظام إدارة الصيانة المحوسب
- تخطيط أعمال الصيانة القائمة على الحالة وجدولتها
- تغذية راجعة لإزالة العيوب من نتائج الفحص
- جاهزية قطع الغيار للتدخلات المتوقعة
- توزيع الأدوار بين فرق المراقبة والتخطيط والتشغيل

اليوم 9: حوكمة البرنامج ودراسة الجدوى

كيف يوظف البرنامج ويمول ويقاس أداؤه؟



- نماذج المراقبة الداخلية والمسندة والمختلطة
- تأهيل العاملين وتخطيط الكفاءات وفق ISO 18436
- دراسة جدوى الاستثمار في الصيانة القائمة على الحالة
- مقاييس أداء البرنامج والمؤشرات القائدة
- المواصفة مع ISO 55001 ومراجعة الإدارة

اليوم 10: تطبيق الصيانة القائمة على الحالة على أصول المؤسسة

أي برنامج ستنفذه المؤسسة، وبأي ترتيب؟

- تحويل نتائج مراجعة المهام من الجلسة 2 إلى خطة صيانة معدلة
- تطبيق مصفوفة التغطية من الجلسة 3 مع تواتر الفحص وحدود الإنذار من الجلسة 6
- جدولة تغييرات النظام من الجلسة 8 وخيارات التوظيف من الجلسة 9
- مخاطر التنفيذ وإدارة التغيير لدى فرق الصيانة
- إنجاز خطة برنامج الصيانة القائمة على الحالة

المنهجية

يجمع البرنامج بين تحليل الحالات وتمارين منظمة على سجلات معدات وتاريخ أعطال وبيانات حالة من منشآت النفط والغاز والكهرباء والمعالجة. وتبدأ كل جلسة بعرض موجز، ثم عمل جماعي على حالة ممتدة، وتختتم بمراجعة القرارات مقابل تصميم البرنامج.

- نشاط مقترح: مراجعة مجموعة مهام وقائية لخط ضغط غاز.
- نشاط مقترح: بناء مصفوفة تغطية للمراقبة لنظام مياه التبريد في محطة كهرباء.
- نشاط مقترح: ضبط حدود الإنذار وقواعد التصعيد من بيانات اتجاهات سابقة.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة برنامج للصيانة القائمة على الحالة لأصول مؤسسته أو لمنشأة دراسية، تتضمن قائمة المهام المعدلة ومصفوفة تغطية المراقبة وتواتر الفحص وحدود الإنذار ونهج صحة الأصول وسير العمل في النظام المحوسب ونموذج التوظيف ودراسة الجدوى ومقاييس الأداء.



الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب الصيانة القائمة على الحالة المديرين غير المتخصصين في المراقبة؟

نعم، فهو بمستوى متقدم للقيادات المسؤولة عن استراتيجية الصيانة ونتائجها، ويفترض خبرة في الصيانة أو الموثوقية دون اشتراط تأهيل في المراقبة.

ما المعايير التي تقوم عليها الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول؟

تقوم على ISO 17359 لبرامج مراقبة الحالة، و ISO 13374 و ISO 13379 للبيانات والتشخيص، و ISO 18436 لكفاءة العاملين، و ISO 55001 لحوكمة إدارة الأصول.

كيف تستخدم خطة برنامج الصيانة القائمة على الحالة في العمل؟

تستخدمها للحصول على الموافقة والتمويل لبرنامج جديد أو معدل.

بم تختلف الصيانة القائمة على الحالة ومراقبة صحة الأصول عن تدريب تحليل الاهتزازات؟

تصمم البرنامج كاملا وتحكمه عبر التقنيات والبيانات وإدارة الأعمال، ولا تعلم مهارات القياس والتفسير الخاصة بتقنية واحدة.