



دورة تدريبية في تشخيص أعطال المعدات الصناعية وتحليل الأسباب الجذرية للفشل



AGILE LEADERS
Training Center



دورة تدريبية في تشخيص أعطال المعدات الصناعية وتحليل الأسباب الجذرية للفشل

نظرة عامة

صممت هذه الدورة التدريبية في تشخيص أعطال المعدات الصناعية وتحليل الأسباب الجذرية للفشل على مدار أسبوع لتزويد مهندسي الصيانة ومختصي الموثوقية ومسؤولي تشغيل المصانع بأساليب منهجية للقضاء على الأعطال المتكررة وتحسين موثوقية الأصول التشغيلية. يؤدي التوقف المفاجئ للمعدات والتصدعات غير المحلوطة في المكونات إلى استنزاف معايير السلامة وهوامش الربحية التشغيلية عندما تعتمد الفرق على التخمين بدلا من الأدلة الملموسة. يتعلم المشاركون أساليب جمع البيانات المنظم، وتحديد أنماط الانهيار المعدني، وعزل الأعطال عبر أشجار المنطق، والتحقق من فاعلية الإجراءات التصحيحية لمعالجة المشكلات الفنية المعقدة في المنشآت الصناعية. يقدم مركز أجائل للتدريب هذا البرنامج التخصصي لتمكين الفرق الهندسية من تطبيق معايير فحص وتحقيق دقيقة في العمليات اليومية للمصانع.

الفئات المستهدفة

- مهندسو الصيانة المسؤولون عن جاهزية المصانع، وتخطيط فترات التوقف للصيانة، والتعامل مع الأعطال الطارئة
- مختصو الموثوقية المعنيون بمراقبة سلامة الأصول، والقضاء على العيوب، وتطبيق مهام الصيانة المركزة على الموثوقية
- مشرفو التشغيل المسؤولون عن استمرارية خطوط الإنتاج، وحواجز سلامة العمليات، وزمن تشغيل المعدات
- فنيو الصيانة الميكانيكية والكهربائية المنفذون لعمليات الفحص الميداني، وجداول العمرات، واستبدال الأجزاء
- أخصائيو الجودة وسلامة المنشآت المشرفون على تتبع العيوب، وتدقيق الامتثال، وتقرير الفشل



الأقسام والقطاعات المستهدفة

- أقسام الصيانة الميكانيكية والكهربائية في مصافي النفط والغاز
- فرق هندسة الموثوقية في مصانع المعالجة الكيميائية والبتروكيماويات
- إدارات الهندسة الصناعية في مصانع الإنتاج والتصنيع
- وحدات إدارة الأصول في محطات توليد الطاقة والمرافق الخدمية
- عمليات الدعم والخدمات الميدانية لمعدات التعدين ومعالجة المعادن

الأهداف التدريبية

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تطبيق منهجية Apollo لتحليل الأسباب الجذرية في نمذجة أعطال المعدات المعقدة
- تشخيص آليات الانهيار الميكانيكي عبر فحص أسطح الكسور وتحليل سجلات الأعطال وفق معيار ISO 14224
- بناء مخططات تحليل شجرة الأعطال لعزل المسببات المادية والبشرية والنظامية الكامنة
- تحليل طيف الاهتزازات وتقارير حالة الزيوت لاكتشاف عيوب المعدات في مراحلها الأولية
- تحديد أولويات الإجراءات التصحيحية باستخدام أرقام أولوية المخاطر في تحليل أنماط الفشل وتأثيراتها
- تقييم فاعلية الحلول التصحيحية بالاعتماد على مؤشر متوسط الوقت بين الأعطال



اليوم 1: أسس التحقيق في الأعطال وحفظ الأدلة

- تصنيف المعدات وأطر جمع بيانات الموثوقية وفق معيار ISO 14224
- بروتوكولات حفظ الأدلة المادية وقوائم التحقق من توثيق وتصوير مواقع الفشل
- استخراج سجلات التشغيل وتحليل بيانات أنظمة التحكم الإشرافي وتحصيل البيانات الرقمية
- تقنيات مقابلة الشهود وتحديد الأخطاء البشرية باستخدام منهجية TapRooT للتحقيق في الحوادث
- توثيق سلسلة حياة الأدلة وبروتوكولات ترميز وتتبع العينات المعدنية

اليوم 2: آليات الفشل الميكانيكي وتحديد العيوب

- تشخيص أسطح الكسور المرنة والقصفة والناجمة عن الإجهاد عبر الفحص البصري الدقيق
- تشخيص أعطال المعدات الدوارة مثل المحامل وموانع التسرب الميكانيكية وفق معيار تقييم الاهتزازات ISO 10816
- تصنيف نواتج التآكل وتفسير تقارير فحص الزيوت وفق إرشادات معيار ASTM D7684
- تصنيف آليات التآكل الكيميائي بما يشمل التآكل النقرى، والتشقق الإجهادي، والتآكل المتسارع بالجريان
- رسم وتحديد البصمات الاهتزازية الناتجة عن عدم المحاذاة، واختلال التوازن، والتفكك الميكانيكي



اليوم 3: منهجيات التحليل الجذري المنهجي للأسباب

- بروتوكولات بناء مخططات السبب والنتيجة وفق منهجية Apollo للتحليل الجذري
- تطوير مخطط Ishikawa لهيكل السمكة بالتكامل مع أسلوب الأسئلة المتكررة Why-5
- بناء شجرة تحليل الأعطال وفق مواصفات المعيار الفني IEC 61025
- التمييز الدقيق بين الأسباب المادية المباشرة، والأخطاء البشرية، والأسباب الجذرية التنظيمية الكامنة
- التحقق من صحة مصفوفة الأدلة واستخدام نماذج اختبار الفرضيات للتحقق من نظريات الفشل المتنافسة

اليوم 4: الإجراءات التصحيحية وإعداد التقارير ومنع تكرار الأعطال

- تحديث دراسات تحليل أنماط الفشل وتأثيراتها FMEA بالاعتماد على معيار IEC 60812
- تطبيق هرم التحكم في المخاطر للقضاء على نقاط الضعف الكامنة في أنظمة الإدارة
- هيكلية تقارير التحليل الجذري للأعطال وصياغة الملخصات التنفيذية لأصحاب القرار
- متابعة مؤشرات الأداء الرئيسية مثل متوسط الوقت بين الأعطال ومعدلات القضاء على العيوب
- إدارة سجلات الإجراءات التصحيحية والوقائية ضمن برمجيات إدارة أصول المؤسسة



اليوم 5: محاكاة التحقيق في الأعطال والتحليل التطبيقي الختامي

- دراسة حالة وتطبيق جمع الأدلة على عطل كارثي ناجم عن استعصاء عمود مضخة طرد مركزي
- بناء شجرة أعطال واختبار الفرضيات لواقعة كسر أسنان صندوق التروس
- مطابقة بيانات توقف ضاغط الغاز والتحقق من صحة تحليل الأسئلة المتكررة
- جلسة مراجعة جماعية ومناقشة فنية لنتائج تحقيقات الأعطال الصناعية
- مشروع تخرج تطبيقي: تنفيذ تحقيق متكامل في فشل أصل صناعي والدفاع عن خطة الإجراءات التصحيحية

التمارين التطبيقية

ينفذ المشاركون مهام عملية لترسيخ منهجيات استكشاف الأعطال وحلها بصورة منهجية طوال الدورة.

- تمرين فحص أسطح الكسور وتوصيف نمط الانهيار الميكانيكي
- تمرين بناء شجرة الأعطال متعددة التخصصات لحالة توقف مفاجئ لمضخة
- تمرين بناء مصفوفة التحقق من الأدلة وتطبيق تقنية التحليل السببي المتكرر
- تمرين صياغة وتقديم خطة الإجراءات التصحيحية التنفيذية ومراجعتها

الأسئلة الشائعة

من يناسبه هذا البرنامج التدريبي وما المعرفة المسبقة المطلوبة للالتحاق؟

يناسب البرنامج مهندسي الموثوقية، ومسؤولي فرق الصيانة، ومفتشي السلامة الفنية. يشترط أن يمتلك المشاركون دراية بطبيعة عمل المعدات الصناعية، والتعامل مع سجلات الصيانة، وإدارة الأصول الميدانية، حيث لا يغطي البرنامج المهارات الحرفية الميكانيكية المبتدئة أو القواعد الأولية لسلامة المنشآت.



ما الفرق بين هذه الدورة في تحليل الأعطال ودورات حل المشكلات العامة؟

تركز هذه الدورة تركيزا مباشرا على تدهور الأصول المادية، وفحص الأدلة المعدنية، وتحليل الأنظمة الهندسية، بدلا من تناول العمليات الإدارية العامة. كما تدمج المعايير القياسية مثل ISO 14224 و IEC 61025 مع التحليل الهندسي الميداني للبيانات.

كيف يحد التدريب على تحليل الأسباب الجذرية من تكرار أعطال الآلات الصناعية؟

يوفر التدريب أدوات منهجية للوصول إلى الأسباب التنظيمية والفنية الكامنة بدلا من الاكتفاء بمعالجة التلف الظاهري للمكونات. وتؤدي معالجة الخلل في التصميم أو الإجراءات إلى منع تكرار ذات الفشل عبر المعدات العاملة في المنشأة.

ما أنماط الفشل المادي التي يغطيها تشخيص أعطال المعدات؟

يغطي التشخيص التعب الميكانيكي، والكسر القص، والتكهف، ونقص التزييت، وأخطاء المحاذاة، وأنماط التآكل المتعددة. وتعتمد أساليب التحليل على الفحص المجهرى للكسور، وتقارير الزيوت، وبيانات الاهتزازات لتحديد التسلسل الفعلي لحدوث الانهيار.

الخاتمة

يعود المشاركون إلى منشآتهم مزودين بنموذج موحد لتحقيق الأسباب الجذرية ومسار عملي لتتبع العيوب والقضاء عليها. تتيح هذه المخرجات التطبيقية لإدارات الصيانة استبدال الحلول التخمينية بتشخيص مادي قائم على الأدلة وإجراءات تصحيحية محكمة، مما يسهم في تقليل التوقفات المتكررة بصورة دائمة، ورفع موثوقية الأصول، وحماية إنتاجية المصنع.



فئات الدورات التدريبية

الدورات التدريبية في مجال البيئة والاستدامة	الأعمال الزراعية والأمن الغذائي
دورات إدارة الجودة وتطوير العمليات	دورات إدارة الأزمات واستمرارية الأعمال
دورات إدارة المرافق والعقارات	دورات إدارة الرعاية الصحية
دورات إدارة و تحليل البيانات ودورات علم البيانات	دورات إدارة المنظمات غير الحكومية والعمل الإنساني والتنمية
دورات إدارة وعمليات الطيران	دورات إدارة و تطوير الموارد البشرية
دورات الاتصال الجماهيري و السياسات والعلاقات العامة	دورات الأمن السيبراني ودورات تقنية المعلومات
دورات التسويق وإدارة علاقات العملاء وإدارة المبيعات	دورات التدريب القانوني والمشتريات والتعاقدات
دورات الحكومة الرقمية والخدمات العامة	دورات التعليم وتطوير التعلم
دورات السكرتارية و إدارة المكاتب	دورات الحوكمة وإدارة المخاطر والامتثال
دورات الصحة والسلامة والأمن المهني	دورات الشحن والملاحة البحرية والموانئ
دورات الضيافة والسياحة	دورات الصيانة ودورات المجالات الهندسية المتنوعة
دورات المهارات الشخصية وتطوير الذات	دورات المحاسبة و التمويل و دورات الإدارة المالية
دورات في مجالات القيادة والإدارة	دورات حفظ التراث وإدارة المتاحف



فئات الدورات التدريبية

دورات معتمدة من قبل هيئات دولية

دورات قطاع النفط والغاز ودورات تقنية متنوعة

دورات مكتب إدارة المشاريع وإدارة المشاريع الرشيقة



مدن التدريب

أكرا غانا	أثينا اليونان	أبوظبي الإمارات العربية المتحدة
الدار البيضاء المغرب	استنبول تركيا	أمستردام هولندا
الكويت الكويت	القاهرة مصر	الدوحة قطر
باكو أذربيجان	باريس فرنسا	المنامة مملكة البحرين
براغ جمهورية التشيك	بانكوك تايلند	بالي جمهورية إندونيسيا
بورت لويس موريشيوس	برلين ألمانيا	برشلونة إسبانيا
تبليسي جورجيا	بوكيت تايلند	بورتو البرتغال
جنيف سويسرا	جاكرتا جمهورية إندونيسيا	تورنتو كندا
روما إيطاليا	دبي الإمارات العربية المتحدة	جوهانسبرغ جنوب إفريقيا
سان دييغو الولايات المتحدة الأمريكية	زيورخ سويسرا	زنبار تنزانيا
شم الشيخ مصر	سيول كوريا الجنوبية	سنغافورة سنغافورة
طشقند أوزبكستان	طرابزون تركيا	شيكاغو الولايات المتحدة الأمريكية



مدن التدريب

عن بعد منصة زووم	عمان المملكة الأردنية الهاشمية	طوكيو اليابان
كوالالمبور ماليزيا	فيينا النمسا	فرانكفورت ألمانيا
لانكاوي ماليزيا	لاغوس نيجيريا	كيب تاون جنوب إفريقيا
ماربيا إسبانيا	لندن المملكة المتحدة	لشبونة البرتغال
مونترال سويسرا	مسقط سلطنة عمان	مدريد إسبانيا
نيروبي كينيا	ميونخ ألمانيا	ميلان إيطاليا
	نيويورك الولايات المتحدة الأمريكية	نيس فرنسا