JUPITER PRIME
Consulting • Training • Advisory
جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد

14 – 18 فبراير 2027

كوالالمبور

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد

المرجع: 58436_1594 **التاريخ:** 14 – 18 فبراير 2027 **المكان:** كوالالمبور **الرسوم:** GBP 4900

مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الصيانة وفنيي مراقبة الحالة، يعد خلالها كل مشارك مسار اهتزاز لآلات تحريك الهواء مع حدود الإنذار لموقعه. فهذه الآلات تعمل دون انقطاع، وشفرة متشققة أو صندوق تروس معطل قد يوقف غلاية أو يقطع تبريد المصنع. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد.

لماذا تهم مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد الآن

تتشكل هذه الأعمال اليوم تحت قوتين. فمحولات السرعة المتغيرة تشغل المراوح على مدى واسع من السرعات، فتظهر في التشغيل العادي حالات رنين كانت تتجنب من قبل. كما يتراكم الغبار والقشور والهواء الرطب على الدفاعات وحشوات الأبراج، فيزيد عدم الاتزان تدريجيا. والموقع الذي يراقب هذه الآلات جيدا يخطط لتنظيف الشفرات وتغيير صناديق التروس، أما غيره فيفقد مروحة مدخنة أو خلية برج دون إنذار. وتستند الدورة إلى مبادئ الأهمية الحرجة للأصول لتحديد الآلات التي تراقب عن قرب أكثر.

المستفيدون من مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد

- الفنيون الذين يجمعون قراءات الاهتزاز في مسارات المراوح والأبراج
- المهندسون الذين يضعون حدود الإنذار ويعتمدون الأعمال التصحيحية
- الميكانيكيون الذين يوازنون الدفاعات ويضبطون محاذاة إدارات المراوح
- كوادر المرافق الذين يشغلون أبراج التبريد ومحطات مناولة الهواء
- المخططون الذين يجدولون التنظيف والموازنة وعمرات صناديق التروس

ويحقق قسم المرافق أو بيت الغلايات أكبر فائدة حين يحضر فني المراقبة والميكانيكي والمهندس معا.

قدرات مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد

ينتقل المشاركون من تمييز طرق تعطل آلات تحريك الهواء إلى مسار عملي ينذر قبل وقوع العطل.

- تقييم عدم الاتزان والارتخاء وتآكل المحامل وتلف الشفرات من القراءات الكلية والطيفية — الفني
- تحديد مواضع الحساسات على المراوح المعلقة والنوافخ ذات السيور وصناديق تروس الأبراج — تصميم المسار
- تطبيق فحوص الرنين على مدى السرعات المتغيرة — حدود سرعة الإدارة
- حساب مستويات الإنذار والخطر من قراءات الأساس وفئة الآلة — اعتماد المهندس
- اختبار نتائج الموازنة الميدانية لدفاعات المراوح — الميكانيكي
- بناء جدول المسار حسب أهمية الآلة — مخطط الصيانة

مصطلحات مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد الأساسية

- عدم الاتزان — توزيع غير متساو للكتلة على الدوار يولد اهتزازا بسرعة الدوران، وهو شائع في دفاعات المراوح المتسخة.
- تردد مرور الشفرات — عدد الشفرات مضروبا في سرعة العمود، وارتفاعه يشير إلى مشكلات التدفق أو الخلوص.
- الدوار المعلق — دفاعة مركبة خارج محاملها كما في المراوح، وهي حساسة لعدم الاتزان وانحناء العمود.
- الرنين الإنشائي — اهتزاز مضخم حين تطابق سرعة التشغيل ترددا طبيعيا للقاعدة أو المجرى أو هيكل البرج.
- الموازنة الميدانية — إضافة أثقال تجريبية أو إزالتها على آلة عاملة لخفض اهتزاز عدم الاتزان دون تفكيكها.
- حد الإنذار — مستوى الاهتزاز الذي يستدعي التحقيق، ويضبط فوق القراءة الطبيعية للآلة ودون مستوى الخطر.

مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد يوما بيوم

اليوم 1: آلات تحريك الهواء وطرق تعطلها

- المراوح الطاردة والمحورية والنوافخ موجبة الإزاحة — التعرض للأعطال
- مجموعات إدارة أبراج التبريد وأعمدة الإدارة — مكونات صعبة الوصول
- الاتساخ والتآكل وتشقق الشفرات — الأسباب الجذرية لعدم الاتزان
- أنماط انهيار المحامل والسيور والقارنات — أولويات الفحص
- أهمية الآلات في خدمة الغلايات والتبريد — تغطية المسار

اليوم 2: ممارسات القياس والحساسات

- قراءات السرعة والتسارع والإزاحة — اختيار المتغير
- تثبيت الحساسات على قواعد المراوح وصناديق تروس الأبراج — جودة البيانات
- الحساسات اللاسلكية والمثبتة دائما — تغطية الآلات صعبة الوصول
- المستويات الكلية ومخططات الاتجاه — رصد التغير مبكرا
- مرجع السرعة وبيانات السرعة المتغيرة — مقارنة المتماثل بالمتماثل

اليوم 3: تشخيص الأعطال الشائعة

- قمم سرعة الدوران وفحوص الطور — عدم الاتزان مقابل الارتخاء
- تردد مرور الشفرات ومشكلات التدفق — قضايا الخوانق والمداخل
- ترددات عيوب المحامل وقراءات الغلاف — توقيت استبدال المحمل
- تردد السيور وعدم محاذاة البكرات — إصلاح إدارة النافخ
- تردد تعشيق التروس في صناديق تروس الأبراج — قرار العمرة

اليوم 4: الرنين والموازنة وضبط الإنذارات

- اختبارات الطرق ومخططات التسارع والتباطؤ — إيجاد الترددات الطبيعية
- نطاقات استبعاد السرعة في محولات السرعة المتغيرة — تجنب الرنين
- الموازنة الميدانية أحادية المستوى لدفاعات المراوح — تصحيح عدم الاتزان
- مستويات الأساس والإنذار والخطر — ضبط الحدود حسب فئة الآلة
- قواعد الاستجابة للإنذار — من التحذير إلى أمر العمل

اليوم 5: ممارسة إعداد مسار اهتزاز آلات تحريك الهواء

- قراءات مروحة السحب المستحث في محطة كهرباء — تطبيق تشخيص اليوم 3
- مسح خلية برج تبريد في موقع بتروكيماويات — تطبيق رنين اليوم 4
- مراجعة اتجاهات نافخ التهوية في محطة معالجة صرف — تطبيق اليوم 2
- تكرارات المسار حسب الأهمية — عبء عمل الفني
- مسار اهتزاز آلات تحريك الهواء مع حدود الإنذار — إكماله لموقع واحد

تطبيق مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد بعد الدورة

- أخذ قراءات أساس لأكثر خمس مراوح أهمية وضبط أول حدود للإنذار والخطر لكل منها.
- إجراء اختبار طرق على خلية برج تبريد واحدة والتحقق مما إذا كان مدى سرعة إدارتها يمر برنين إنشائي.

أسئلة حول مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد

ما مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد، ولماذا تهم الآن؟

هي قياس الاهتزاز ومتابعة اتجاهه في آلات تحريك الهواء لكشف أعطال عدم الاتزان والمحامل والسيور والتروس قبل الانهيار. وتهم الآن لأن التشغيل بالسرعة المتغيرة والاتساخ والمواقع البعيدة تجعل هذه الأعطال أصعب رؤية.

من أكثر الأدوار استفادة من مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد؟

يستفيد أكثر فنيو المراقبة ومهندسو الصيانة والميكانيكيون وكوادر المرافق، فكل منهم يتولى القراءات أو الحدود أو الإصلاح الذي يليها.

كيف تختلف مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد عن دورة تحليل الاهتزاز المتقدم؟

تطبق المراقبة الأساسية على عائلة واحدة من الآلات بحدود ومسارات عملية، بينما تدرس دورة التحليل المتقدم الأطياف والطور ومعالجة الإشارات بعمق.

ماذا تعود به من مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد؟

تعود بمسار اهتزاز لآلات تحريك الهواء لديك، يحدد نقاط القياس والمتغيرات والتكرارات وحدود الإنذار لكل آلة.

مراقبة اهتزاز المراوح والنوافخ وأبراج التبريد: الطريق إلى الأمام

يوجه مسار اهتزاز آلات تحريك الهواء مع حدود الإنذار أولا قرار المراوح والنوافخ وإدارات الأبراج التي تحتاج إلى عناية في التوقف القادم. ويجمع الفنيون قراءاته، ويراجع المهندسون إنذاراته، ويعمل الميكانيكيون على نتائج الموازنة والتروس. وبعد ربعه الأول تستحق مراجعة ما إذا كانت الحساسات اللاسلكية يجب أن تحل محل القراءات اليدوية على أسطح الأبراج.