JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها

صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها دورة تدريبية مدتها أسبوعين لمهندسي الصيانة الكهربائية وفنيي المحركات ومهندسي الاعتمادية الذين يحافظون على تشغيل المحركات الحثية والآلات المتزامنة ومغيرات التردد في محطات الضخ والضواغط والنواقل ومصانع المعالجة، ويخرج كل مشارك منها بخطة رعاية المحركات ومغيرات السرعة لأسطول حرج. فالمحركات المغذاة عبر مغيرات السرعة تشكل اليوم معظم أحمال المصانع، وقد يوقف عطل واحد الإنتاج. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها.

لماذا تهم صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها الآن

تؤثر ثلاث قوى في صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها اليوم. فقد انتشرت مغيرات التردد في المضخات والمراوح والضواغط، وجلبت معها تيارات المحامل وإجهاد العزل والتشوه التوافقي التي لم تعالجها برامج الصيانة القديمة. ويتقاعد خبراء المحركات بينما تتضاعف برامج التشغيل الثابتة والمعاملات ورموز الأعطال. ويتوقع مديرو التشغيل جاهزية أعلى بقطع غيار أقل وتوقفات أقصر. فالموقع الذي يشخص أعطال المحركات والمغيرات بدقة يتجنب الاحتراق المتكرر والتوقف غير المخطط، أما غيره فيبدل القطع عشوائيا ويدفع تكاليف إعادة لف كان يمكن تجنبها. وتستند الدورة إلى نظرية الآلات الكهربائية الراسخة ومبادئ التحكم في المغيرات وممارسات مراقبة الحالة المعتمدة.

المستفيدون من صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها

- مهندسو الصيانة المسؤولون عن أساطيل محركات الجهد المنخفض والمتوسط في المصانع وشركات المرافق
- فنيو المغيرات الذين يشغلون مغيرات التردد ويضبطون معاملاتها ويتتبعون أعطالها
- مهندسو الاعتمادية الذين يديرون برامج الاهتزاز والتصوير الحراري وبصمة التيار
- فريق الحماية الذي يضبط مرحلات المحركات والنماذج الحرارية وعناصر العطل الأرضي
- مشرفو الورش الذين يقررون بين إعادة اللف والإصلاح والاستبدال

يستفيد قسم كهرباء المصنع في قطاعات المياه أو النفط والغاز أو التصنيع أكثر حين يحضر فنيو المحركات ومختصو المغيرات ومهندسو الاعتمادية معا.

قدرات صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها

يربط المشاركون نظرية الآلة وسلوك المغير والأعراض الميدانية بحيث ينتهي كل فصل أو عطل بسبب مؤكد ومعالجة دائمة.

- تقييم أداء المحركات الحثية والمتزامنة من لوحة البيانات والحمل ونتائج الاختبار — قرارات نمط التشغيل والاستبدال
- تحديد أنماط التحكم في المغير حسب احتياجات العزم والسرعة والعملية — مهندسو التشغيل التجريبي ومالكو العمليات
- حساب التشوه التوافقي واختيار المرشحات أو المقومات متعددة النبضات — جودة القدرة عند تغذية المصنع
- تصميم حماية المحرك بالنماذج الحرارية وعناصر الانحباس وعدم التوازن — اعتماد إعدادات المرحلات
- تطبيق تتبع منظم لرموز أعطال المغيرات وأعراض المحركات — استعادة الإنتاج
- بناء مسارات مراقبة الحالة وحدود الإنذار — تخطيط الاعتمادية والصيانة

مصطلحات صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها الأساسية

- الانزلاق — الفرق بين السرعة المتزامنة وسرعة العضو الدوار الفعلية في المحرك الحثي، ويزداد مع الحمل.
- تضمين عرض النبضة — طريقة التبديل التي يستخدمها عاكس المغير لبناء جهد وتردد متغيرين عند الخرج.
- التحكم المتجهي — طريقة تحكم تضبط الفيض والعزم في المحرك كلا على حدة لاستجابة دقيقة في السرعة والعزم.
- حماية النموذج الحراري — وظيفة مرحل تقدر حرارة الملفات من تاريخ التيار لتفصل قبل تلف العزل.
- تيارات المحامل — تيارات دورانية أو تفريغية يسببها جهد النمط المشترك للمغير فتحفر محامل المحرك وتخدشها.
- التشوه التوافقي الكلي — نسبة محتوى التوافقيات إلى المركبة الأساسية، تستخدم للحكم على أثر المغير في التغذية.

صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها يوما بيوم

اليوم 1: سياق أسطول المحركات وأنماط الأعطال

- ترتيب حرجية أسطول المحركات — أولويات قطع الغيار والمتابعة
- إحصاءات الأعطال حسب المكون — المحامل والملفات والعضو الدوار
- أثر انتشار المغيرات في عمر المحرك — آليات إجهاد جديدة
- فئات نمط التشغيل — مواءمة عدد مرات البدء وملف الحمل
- سجلات تاريخ الأعطال — التعلم من إعادات اللف وحالات الفصل السابقة

اليوم 2: نظرية المحرك الحثي في الميدان

- معاملات الدائرة المكافئة — الفواقد والكفاءة ومعامل القدرة
- منحنيات العزم والسرعة — عزم البدء والسحب والانهيار
- مقارنة طرق البدء — البدء المباشر والنجمة والدلتا والبادئ الناعم
- عدم توازن الجهد وخفض القدرة المقننة — أثر جودة التغذية في التسخين
- تصاميم القفص السنجابي والعضو الدوار الملفوف — اختيار التطبيق

اليوم 3: المحركات المتزامنة والآلات الخاصة

- التحكم في تهييج المحرك المتزامن — استخدامه في تحسين معامل القدرة
- عزم الانفلات والخروج من السرعة المتزامنة — حدود اضطراب الحمل
- محركات المغناطيس الدائم — مكاسب الكفاءة ومخاطر فقد المغنطة
- أنظمة التهييج بدون فرش — اكتشاف أعطال الثنائيات الدوارة
- دراسات بدء المحركات الكبيرة — هبوط الجهد في شبكة المصنع

اليوم 4: أساسيات مغيرات التردد

- مراحل المقوم ووصلة التيار المستمر والعاكس — أدوار المكونات وأعطالها
- تبديل تضمين عرض النبضة — شكل موجة الخرج وتردد الحامل
- التحكم العددي بنسبة الجهد إلى التردد — تطبيقات المضخات والمراوح
- التحكم المتجهي بدون حساس وبحلقة مغلقة — أحمال العمليات عالية العزم
- خيارات الاسترجاع والكبح — الرافعات والمونات والأحمال المتباطئة

اليوم 5: تركيب المغيرات وجودة القدرة

- طيف تيارات التوافقيات للمغيرات — تسخين محول التغذية
- مفاعلات الخط والمرشحات السلبية والفعالة — اختيار وسيلة التخفيف
- المغيرات متعددة النبضات وذات الواجهة الفعالة — تصاميم منخفضة التوافقيات
- طول الكابل والموجة المنعكسة ومرشحات معدل تغير الجهد — حماية عزل الملفات
- التأريض والتدريع والتوافق الكهرومغناطيسي — منع التداخل

اليوم 6: مخططات حماية المحركات

- نماذج الحمل الحراري الزائد — إعدادات المنحنى الساخن والبارد
- حماية الانحباس والعضو الدوار المقفل والانحشار — الاستجابة للأعطال الميكانيكية
- حماية التتابع السالب وفقد الطور — الدفاع ضد التغذية غير المتوازنة
- حماية العطل الأرضي والحماية التفاضلية للمحرك — تغطية الآلات الكبيرة
- وظائف الحماية المدمجة في المغير — التنسيق مع المرحلات الأعلى

اليوم 7: تتبع أعطال المحركات والمغيرات

- أسلوب تتبع الأعطال المنظم — تسلسل العرض والفرضية والاختبار
- تفسير رموز أعطال المغير — زيادة التيار وزيادة الجهد والتسرب الأرضي
- اختبارات مقاومة الملفات والعزل ومقارنة النبضات — حكم حالة المحرك
- تشخيص تيارات المحامل — تأريض العمود والمحامل المعزولة
- النسخ الاحتياطي للمعاملات واستعادتها — استبدال سريع للمغير

اليوم 8: مراقبة الحالة والتشخيص

- تحليل طيف الاهتزاز — عدم الاتزان وسوء المحاذاة وعيوب المحامل
- تحليل بصمة تيار المحرك — القضبان المكسورة واللامركزية
- التصوير الحراري للمحركات ولوحات المغيرات — ترتيب النقاط الساخنة
- التفريغ الجزئي أثناء التشغيل لمحركات الجهد المتوسط — اتجاه عزل العضو الثابت
- حدود الإنذار والاتجاهات — من البيانات إلى أوامر العمل

اليوم 9: استراتيجية الصيانة وقرارات دورة الحياة

- اختيار مهام الصيانة الوقائية والتنبؤية — محفزات الفترة والحالة
- مواصفات جودة إعادة اللف — الحفاظ على الكفاءة بعد الإصلاح
- اقتصاديات الإصلاح أو إعادة اللف أو الاستبدال — مقارنة تكلفة دورة الحياة
- استراتيجية قطع الغيار الحرجة — المحركات ووحدات المغيرات والمكثفات
- تخطيط تقادم المغيرات — البرامج الثابتة والقطع ومسارات الانتقال

اليوم 10: ممارسة خطة رعاية المحركات ومغيرات السرعة

- تطبيق ترتيب الحرجية — تحديد أولويات أسطول المحركات المختار
- تطبيق مراجعة إعدادات الحماية — تنسيق المرحل والمغير للحالة
- تطبيق تسلسل تتبع الأعطال — حل فصل مغير في محاكاة
- تطبيق مسارات المراقبة — المهام وحدود الإنذار للأسطول
- خطة رعاية المحركات ومغيرات السرعة — جدول الصيانة والحماية لمراجعة الزملاء

تطبيق صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها بعد الدورة

- ترتيب محركات منطقة واحدة من المصنع حسب الحرجية والتأكد من وجود نسخة احتياطية لمعاملات كل مغير حرج ووحدة احتياطية له.
- مراجعة إعدادات النموذج الحراري والعطل الأرضي لثلاثة محركات حرجة مقابل لوحة البيانات وظروف البدء.

أسئلة حول صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها

ما صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها ولماذا تهم الآن؟

صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها هي تشخيص المحركات الحثية والآلات المتزامنة ومغيرات التردد وحمايتها ورعايتها. وتهم الآن لأن المحركات المغذاة عبر المغيرات تشكل معظم أحمال المصانع وتجلب آليات أعطال جديدة.

من الأدوار الأكثر استفادة من دورة صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها؟

يستفيد مهندسو الصيانة وفنيو المغيرات ومهندسو الاعتمادية وفريق الحماية أكثر من غيرهم. وتستفيد أنت إن كنت تشغل المغيرات أو تتتبع فصل المحركات أو تضبط مرحلاتها أو تقرر بين إعادة لف الآلات واستبدالها.

كيف تختلف دورة صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها عن دورة عامة في الصيانة الكهربائية؟

الدورة العامة في الصيانة الكهربائية تتوزع على المفاتيح والكابلات والإنارة واللوحات. أما هذه الدورة فتتعمق في الآلات الدوارة والمغيرات، فتغطي نظرية الآلات والتحكم في المغير والتوافقيات وإعدادات حماية المحرك ورموز الأعطال ومراقبة الحالة.

ماذا تعود به من دورة صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها؟

تعود بخطة رعاية لأسطول حرج من المحركات والمغيرات تتضمن ترتيب الحرجية وإعدادات الحماية وخطوات تتبع الأعطال ومسارات المراقبة. وتمنح قسمك جدولا جاهزا لخفض الأعطال المتكررة.

صيانة المحركات المترددة ومغيرات السرعة وحمايتها: الطريق إلى الأمام

تحدد خطة رعاية المحركات ومغيرات السرعة أولا أي المحركات تحصل على مراقبة الحالة ووحدات المغيرات الاحتياطية في ميزانية الصيانة القادمة. ويستخدمها مهندسو الصيانة والاعتمادية لجدولة المهام ومراجعة الحماية. وبعد استخدامها الأول تستحق نتائج التوافقيات وتيارات المحامل المراجعة، لأن المغيرات الجديدة المضافة إلى الشبكة تغير جودة التغذية وأنماط الأعطال.