JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي

استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي وفنيي الصيانة الكهربائية المسؤولين عن سلامة منظومة الإثارة في المولدات، ويخرج منها المشاركون بدليل تتبع أعطال AVR خاص بمولداتهم. فتذبذب جهد الأطراف وتأرجح القدرة غير الفعالة وفصل الإثارة غير المبرر باتت تكلف المحطات إنتاجها وثقة مشغلي الشبكة، لذلك يصبح التشخيص السريع المبني على القراءات حاجة يومية. تقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا يهم استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي الآن

تحل المنظمات الرقمية محل البطاقات التماثلية، فلم يعد الفني يضبط مقاومات متغيرة بل يقرأ سجلات الأحداث وجداول المعاملات. ويطلب مشغلو الشبكات من المولدات تثبيت الجهد ودعم الطلب على القدرة غير الفعالة أثناء الاضطرابات، فتخضع إعدادات المحددات لتدقيق أكبر. كما يتقاعد كثير من خبراء الإثارة. الموقع الذي يشخص بسرعة يتجنب التوقف القسري وتلف الدوار، أما الموقع الذي يخمن فيستبدل لوحات سليمة وتتكرر عنده حالات الفصل. وتستند الدورة إلى مصطلحات الصيانة في المعيار EN 13306 وإلى منظور عمر الأصول في المعيار ISO 55001 لإدارة الأصول.

المستفيدون من استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي

- الفنيون الكهربائيون الذين يستجيبون لإنذارات الإثارة وانحرافات الجهد في المولدات العاملة
- مهندسو الصيانة الذين يخططون لاختبارات المنظم أثناء توقفات المولدات
- كوادر التشغيل الأولي الذين يركبون المنظمات البديلة ويتحققون من استجابتها للخطوة
- كهربائيو المناوبات الذين يعيدون مولدات الطوارئ والاحتياط إلى الخدمة بعد الفصل
- مهندسو الاعتمادية الذين يتابعون أعطال الإثارة المتكررة عبر أسطول المولدات

يتحقق العائد الأكبر عندما يحضر الفنيون والمهندس المسؤولون عن أسطول مولدات واحد معا ويتفقون على تسلسل موحد لتتبع الأعطال.

قدرات استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي

ينتقل المشاركون من قراءة المخطط الصندوقي للمنظم إلى عزل العنصر المعطل في حلقة إثارة تعمل فعليا.

- تتبع مسار الاستشعار والمقارنة والقدح والمثير في المنظم — لتحديد المرحلة المسببة للانحراف
- اختبار الثنائيات الدوارة وملفات المجال وعضو المثير الثابت بقراءات العزل والمقاومة — لقرار الإصلاح أو الاستبدال
- حساب الهبوط وتعويض التيار غير الفعال للمولدات المتوازية — لتقاسم الحمل غير الفعال بين الآلات
- تطبيق اختبارات الاستجابة للخطوة لضبط الكسب وإعدادات الاستقرار — لدعم توقيع التشغيل الأولي
- تقييم سلوك محددات فرط الإثارة ونقصها ونسبة الجهد إلى التردد — لحماية الدوار والمحول
- إيصال السبب الجذري والإجراء التصحيحي إلى فرق التشغيل — لإعادة المولد إلى الخدمة بثقة

مصطلحات استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي الأساسية

- منظم الجهد الآلي AVR — وحدة التحكم التي تعدل تيار مجال المثير للحفاظ على جهد أطراف المولد عند القيمة المضبوطة.
- المثير عديم الفرش — مولد صغير على العمود الرئيسي يقوم الثنائيات الدوارة بتقويم خرجه لتغذية المجال الرئيسي.
- هبوط الجهد — خفض مقصود لقيمة الجهد المضبوطة مع ارتفاع الحمل غير الفعال ليتقاسم المولدات المتوازية هذه القدرة.
- وميض المجال — تطبيق مصدر تيار مستمر خارجي لبناء المغناطيسية المتبقية حتى يتمكن المولد من الإثارة الذاتية.
- محدد نقص الإثارة — وظيفة تمنع هبوط تيار المجال إلى حد يفقد معه المولد ثباته مع الشبكة.
- اختبار الاستجابة للخطوة — تغيير مفاجئ صغير في القيمة المضبوطة للحكم على الكسب والتجاوز وزمن الاستقرار.

استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي يوما بيوم

اليوم 1: مبادئ الإثارة وبنية المنظم

- منحنى قدرة المولد — موقع حدود الجهد والقدرة غير الفعالة
- الإثارة الساكنة مقابل عديمة الفرش — اختيار أسلوب التشخيص المناسب
- المخطط الصندوقي للمنظم — رسم مراحل الاستشعار والمقارنة والقدح
- تغذية المثير التمهيدي ذي المغناطيس الدائم — أثرها في موثوقية البدء
- أنماط الفشل وفق EN 13306 — تصنيف أعطال الإثارة بصورة موحدة

اليوم 2: اختبار الاستشعار ومرحلة القدرة والمثير

- مداخل محولات الجهد والتيار — كشف أخطاء فقدان الاستشعار
- فحوص قدح جسر الثايرستور — عزل عيوب مرحلة القدرة
- اختبار الثنائيات الدوارة ومخمد الاندفاع — قرار الإصلاح أو الاستبدال
- مقاومة عزل ملف المجال — الحكم على صلاحية الدوار للخدمة
- المغناطيسية المتبقية وموميض المجال — استعادة مولد لا يبني جهده

اليوم 3: أنماط التحكم والمحددات الواقية

- أنماط التحكم بالجهد ومعامل القدرة والقدرة غير الفعالة — مواءمة النمط مع المهمة
- الهبوط وتعويض التيار المتقاطع — موازنة تقاسم القدرة غير الفعالة
- محددات فرط الإثارة ونقصها — حماية الدوار والاستقرار
- تحديد نسبة الجهد إلى التردد — منع التشبع المغناطيسي للمحول عند السرعة المنخفضة
- أساسيات مثبت منظومة القدرة — إخماد التذبذبات الكهروميكانيكية

اليوم 4: تشخيص الأعطال وضبط المنظم

- أشجار الربط بين العرض والسبب — حالات التأرجح وارتفاع الجهد والانهيار
- سجلات أحداث المنظم الرقمي — إعادة بناء التسلسل السابق للفصل
- الاستجابة للخطوة وضبط الكسب — تحقيق الاستقرار دون تجاوز
- اختبار الحقن الثانوي — إثبات عمل المحددات قبل العودة للخدمة
- دراسات حالة من محطات التوليد والمنصات البحرية — دروس الفصل المتكرر

اليوم 5: ممارسة دليل تتبع أعطال AVR

- تمرين محاكاة فقدان الاستشعار — تطبيق فحوص المحولات من اليوم 2
- تمرين تأرجح القدرة غير الفعالة للمولدات المتوازية — تطبيق إعدادات الهبوط من اليوم 3
- تمرين مراجعة السجلات بعد الفصل — تطبيق تحليل الأحداث من اليوم 4
- سجلات عمر الأصول وفق ISO 55001 — ربط قطع غيار المنظم بدرجة الحرجية
- دليل تتبع أعطال AVR — تجميع الاختبارات والحدود وخطوات التصعيد

تطبيق استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي بعد الدورة

- إجراء اختبار استجابة للخطوة على مولد حرج في توقفه القادم ومقارنة الكسب والتجاوز بقيم التشغيل الأولي.
- إعداد نموذج لاختبار الثنائيات الدوارة وعزل المجال لكل مولد عديم الفرش في الموقع وإدراجه في قائمة أعمال التوقف.

أسئلة حول استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي

ما استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي ولماذا يهم الآن؟

هو التشخيص المنهجي لأعطال حلقة إثارة المولد من مداخل الاستشعار حتى المثير والدوار. وتجعل المنظمات الرقمية ومتطلبات الشبكة المتزايدة هذا المنهج ضروريا لتجنب التوقف القسري.

من الأكثر استفادة من استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي؟

الفنيون الكهربائيون ومهندسو الصيانة الذين يستجيبون لإنذارات الإثارة هم الأكثر استفادة. ويستفيد كذلك كوادر التشغيل الأولي ومهندسو الاعتمادية الذين يتابعون الأعطال المتكررة.

كيف يختلف استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي عن دورة عزل المولدات؟

تركز هذه الدورة على حلقة التحكم: الاستشعار والقدح والمحددات والهبوط والضبط. أما دورة عزل المولدات فتركز على اختبار حالة العضو الثابت والدوار.

ماذا تعود به من استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي؟

تعود بدليل لتتبع أعطال منظماتك يضم نماذج الاختبار وفحوص المحددات وخطوات التصعيد. كما تصبح قادرا على قراءة سجلات الأحداث وضبط الاستجابة للخطوة بدل استبدال اللوحات.

استكشاف أعطال منظم الجهد الآلي: الطريق إلى الأمام

يوجه دليل تتبع أعطال AVR أول قرار عند إنذار الإثارة التالي: أي مرحلة تختبر قبل لمس أي لوحة. يستخدمه كهربائيو المناوبات عند اللوحة، ويستخدمه المهندسون لتخطيط اختبارات التوقف. وبعد أول استخدام فعلي تستحق خطوات التصعيد وإعدادات المحددات مراجعة جديدة، لأن حالات الفصل الحقيقية تكشف الفحوص التي وفرت الوقت أكثر.