JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها

21 – 25 يونيو 2027

الدار البيضاء

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها

المرجع: 123407_3242 **التاريخ:** 21 – 25 يونيو 2027 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** GBP 4900

ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الحماية ومهندسي كهرباء محطات التوليد وفنيي اختبار المرحلات، تنتهي بمخرج واحد هو جدول قيم ضبط حماية المولد مع فحوص الاختبار لكل وظيفة. يتوقع مشغلو الشبكات وملاك المحطات اليوم أن تصمد وحدات التوليد أمام الاضطرابات وأن تفصل بدقة عند ظهور عطل داخلي حقيقي. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها.

لماذا يهم ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها الآن

تشكل ثلاثة ضغوط حماية المولدات اليوم. فمشغلو الشبكات يضعون متطلبات أشد للصمود أمام الاضطرابات والاستجابة الترددية، فلا يجوز أن تفصل عناصر انخفاض التردد وانزلاق الأقطاب وحدة سليمة أثناء تأرجح المنظومة. ويتحمل ملاك المحطات كلفة تلف الجزء الثابت والدوار، وقد يبقي ذلك آلة كبيرة خارج الخدمة لأشهر. ويطلب المؤمنون دليلا على أن كل وظيفة ضبطت من بيانات الآلة واختبرت فعلا. المحطة التي تحسن الضبط تحمي آلتها وتدعم الشبكة، أما التي تخطئ فيه فتواجه احتراق الملفات أو فصلات غير لازمة تضعف أمن المنظومة.

المستفيدون من ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها

- من يحسبون قيم ضبط المرحلات ويصدرونها لوحدات التوليد الجديدة والمجددة
- من يتولون مولدات التوربينات البخارية والغازية ومولدات الديزل
- من يحققون الكميات الثانوية ويثبتون منطق الفصل أثناء التشغيل الأولي والتوقفات
- من يحللون سجلات الاضطراب بعد فصل الوحدة
- من ينسقون حماية المولد مع مخططات حماية المحول وقضبان التوزيع

تستفيد أقسام كهرباء المحطات أكثر عندما يحضر المهندس الذي يضبط المرحل والفني الذي يختبره معا.

قدرات ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها

يحول المشاركون بيانات الآلة ومتطلبات الشبكة إلى قيم ضبط يمكنهم الدفاع عنها وإثباتها.

- حساب ميل الحماية التفاضلية وقيم الالتقاط من بيانات محولات التيار والآلة — تغطية أعطال أطوار الجزء الثابت
- تحديد عناصر عطل الأرضي في الجزء الثابت لتغطية الملف كاملا — خيارات تأريض النقطة المحايدة والتوافقية الثالثة
- تصميم ضبط فقدان الإثارة والقدرة العكسية مقابل منحنى القدرة — قرارات عمل المولد كمحرك وفشل المجال
- موازنة ضبط التتابع السالب وعناصر التردد مقابل تسخين الدوار والصمود أمام الشبكة — إتاحة الوحدة
- اختبار عناصر انزلاق الأقطاب والتيار الزائد المقيد بالجهد بالحقن الثانوي — اعتماد التشغيل الأولي
- توصيل مبررات الضبط في جدول موقع — ملاك المحطات ومراجعو ربط الشبكة

مصطلحات ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها الأساسية

- الحماية التفاضلية للمولد — مقارنة التيارات الداخلة إلى الجزء الثابت والخارجة منه لكشف أعطال الأطوار الداخلية.
- حماية عطل الأرضي في الجزء الثابت — عناصر تكشف انهيار عزل ملفات الجزء الثابت نحو الأرضي.
- فقدان الإثارة — فشل تغذية المجال الذي يجعل الآلة تسحب قدرة غير فعالة.
- حماية القدرة العكسية — وظيفة تفصل الوحدة عندما تسحب قدرة فعالة من الشبكة.
- تيار التتابع السالب — تيار غير متوازن يسبب تسخين سطح الدوار.
- حماية انزلاق الأقطاب — عناصر تكشف انزلاق الأقطاب من مسار المعاوقة.

ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها يوما بيوم

اليوم 1: سلوك الآلة وفلسفة الحماية

- منحنى قدرة المولد وبيانات المفاعلات — حدود الضبط لكل عنصر
- ترتيب الوحدة مع محول الرفع — تداخل مناطق الحماية
- أساليب تأريض النقطة المحايدة للمولدات — حدود تيار عطل الأرضي
- فئات الفصل وتسلسلات الإيقاف — إجراءات القاطع والمجال والمحرك الأولي
- متطلبات الصمود عند ربط الشبكة — حدود فصل التردد والجهد

اليوم 2: حماية الجزء الثابت وأعطال الأطوار

- حساب ميل الحماية التفاضلية المنحازة وقيمة الالتقاط — حساسية أعطال أطوار الجزء الثابت
- فحوص تشبع محولات التيار — الاستقرار أثناء الأعطال الخارجية
- ضبط عنصر الجهد الزائد للنقطة المحايدة — تغطية عطل الأرضي قرب الأطراف
- عنصر انخفاض جهد التوافقية الثالثة — التغطية قرب نقطة النجمة
- حماية التيار الزائد المقيد بالجهد الاحتياطية — التنسيق مع حماية المنظومة

اليوم 3: ظروف التشغيل غير الطبيعية

- دوائر معاوقة فقدان الإثارة — كشف فشل المجال دون فصل عند التأرجح
- قيمة التقاط القدرة العكسية وتأخيرها الزمني — حدود عمل المحرك الأولي كحمل
- ضبط الثابت الحراري للتتابع السالب — تسخين الدوار بسبب عدم التوازن
- مراحل ارتفاع التردد وانخفاضه — حدود التوربين مقابل الصمود أمام الشبكة
- عنصر فرط الفيض بالفولت لكل هرتز — تسخين القلب عند بدء التشغيل

اليوم 4: حماية الاستقرار وأساليب الاختبار

- حواجز المعاوقة لانزلاق الأقطاب — كشف انزلاق الأقطاب وتوقيت الفصل
- منطق التنشيط غير المقصود — حماية الآلة وهي متوقفة
- خطط اختبار الحقن الثانوي — إثبات قيمة الالتقاط والتوقيت لكل وظيفة
- اختبارات تسلسل الحالات الديناميكية — محاكاة التأرجح والأعطال على أجهزة الاختبار
- تفسير سجلات الاضطراب — تأكيد سلامة عمل المرحل بعد الفصل

اليوم 5: ممارسة إعداد جدول قيم ضبط حماية المولد

- جمع بيانات الآلة لوحدة حالة دراسية — مدخلات كل عنصر
- تطبيق ضبط الجزء الثابت والتشغيل غير الطبيعي — القيم مع مبرراتها
- مراجعة ضبط الاستقرار والتردد مقابل الشبكة — حل تعارضات الصمود
- أعمدة فحوص الاختبار لكل وظيفة — قيم الحقن والنتائج المتوقعة
- جدول قيم ضبط حماية المولد — قيم موقعة وفحوص اختبار لوحدة واحدة

تطبيق ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها بعد الدورة

- قيادة مراجعة لقيم مرحلات وحدة عاملة واحدة مقابل منحنى قدرتها وبيانات الآلة الحالية.
- تنفيذ اختبار حقن ثانوي لعنصري فقدان الإثارة والقدرة العكسية في التوقف المخطط التالي.

أسئلة حول ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها

ما ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها ولماذا يهم الآن؟

هو حساب كل وظيفة من وظائف المرحل التي تحمي المولد وإثباتها بالاختبار. وتجعل متطلبات الصمود الأشد أمام الشبكة وكلفة تلف الآلة القيم الدقيقة المختبرة ضرورة.

ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها؟

يستفيد مهندسو الحماية ومهندسو كهرباء المحطات وفنيو اختبار المرحلات أكثر من غيرهم، في محطات الكهرباء العامة ومحطات التوليد المشترك الصناعية.

كيف يختلف ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها عن حماية منظومات القوى العامة؟

يركز على آلة واحدة وظروف تشغيلها غير الطبيعية، مثل فشل المجال وعمل المولد كمحرك وانزلاق الأقطاب، بدلا من الخطوط والمغذيات وقضبان التوزيع عبر الشبكة.

ماذا تعود به من دورة ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها؟

تعود بجدول قيم ضبط لوحدة توليد واحدة، مع مبرر كل قيمة وفحوص حقن يستطيع فريق الاختبار تنفيذها في التوقف التالي.

ضبط مرحلات حماية المولدات واختبارها: الطريق إلى الأمام

يوضح جدول قيم ضبط حماية المولد أولا ما إذا كانت قيم المرحلات الحالية للوحدة ما زالت تطابق بيانات الآلة وتعهدات ربط الشبكة. يصدره مهندسو الحماية، ويختبر الفنيون مقابله، ويعتمد مديرو المحطات التوقفات بناء عليه. وبعد أول استخدام تستحق بنود التردد وانزلاق الأقطاب مراجعة جديدة كلما تغيرت متطلبات الصمود أو محول الرفع.