دورة مرحلات الحماية الرقمية: ضبط الإعدادات والمنطق ومعيار IEC 61850

3 – 7 أكتوبر 2027

المنامة

دورة مرحلات الحماية الرقمية: ضبط الإعدادات والمنطق ومعيار IEC 61850

المرجع: 940_42448 **التاريخ:** 3 – 7 أكتوبر 2027 **المكان:** المنامة **الرسوم:** GBP 4300

ملخص البرنامج

مرحلات الحماية الرقمية محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي الحماية ومديري هندسة المحطات وقادة الأصول في المرافق، بمستوى إداري، وتنتهي بحزمة ضبط إعدادات المرحلات لمحطة واحدة. تحمل المرحلات الحديثة مئات الإعدادات ومعادلات المنطق وملفات الاتصال، ومع ذلك تعجز السجلات غالبا عن بيان من غير ماذا ولماذا. وينتقل البرنامج من وظائف المرحل إلى سجلات الإعدادات والمنطق وملفات الاتصال وقبول التشغيل، بالاعتماد على سجلات جاهزة من شركة مرافق ومصنع صناعي. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في إعدادات مرحلات الحماية الرقمية لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

القائد الذي يحفظ الإعدادات المحسوبة والمنطق وملفات الهندسة تحت ضبط الإصدارات يستطيع أن يثبت أن كل مرحل في الخدمة يطابق أساس تصميمه. أما حين تبقى الإعدادات على أجهزة محمولة وفي الذاكرة فتمر التعديلات غير المسجلة والملفات غير المتطابقة والتغييرات التي لا يمكن تتبعها دون أن يلحظها أحد، حتى يخطئ مرحل في عمله أو يطلب تدقيق دليلا. ويترك التشغيل دون سجل قبول واضح أعطالا تظهر لاحقا أثناء الخدمة. ويعمل البرنامج على المؤشرات التالية.

- عمليات الحماية غير المخططة: تنخفض حين تراجع الإعدادات والمنطق على أساس تصميم مسجل.
- إمكانية تتبع الإعدادات: تتحسن حين يحمل كل تغيير طلبا وسببا ورقم إصدار.
- إعادة العمل عند التشغيل: تقل حين تتفق معايير القبول قبل التكهرب.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61850 المعيار الدولي لشبكات الاتصال والمنظومات في أتمتة مرافق الكهرباء: يطبق في الجلسة 4 لقراءة نماذج البيانات وملفات الهندسة.
- IEC 60255 سلسلة دولية لمرحلات القياس ومعدات الحماية: تطبق في الجلستين 1 و3 لتحديد متطلبات الأداء والوظائف.
- ISO 55001 معيار نظام إدارة الأصول: يطبق في الجلسة 5 لربط سجلات المرحلات بضبط الأصول.

المشاركون المستهدفون

- مهندسو الحماية الذين يحسبون إعدادات المرحلات ويطبقونها ويتحققون منها.
- مديرو هندسة المحطات الذين يعتمدون منظومات الحماية وتعديلاتها.
- قادة الأصول في المرافق الذين يسألون عن أداء الحماية في أسطول كامل.
- قادة التشغيل التجريبي الذين يوقعون على الحماية قبل التكهرب.

تشمل البيئات المعتادة شركات الكهرباء ومنشآت النفط والغاز والصناعات الثقيلة وشبكات القدرة للسكك الحديدية.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء مصفوفة اختيار الوظائف لمنظومة حماية خلية.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم سجل حساب إعداد بالنسبة إلى أساس تصميمه.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص أخطاء المنطق والأحداث التشغيلية من سجلات الاضطراب والأحداث.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب حالات عدم تطابق ملفات الهندسة وقوائم الإشارات بحسب الخطر.
5. سيكون المشاركون قادرين على تبرير عملية ضبط إصدارات لإعدادات المرحلات في أسطول كامل.

هيكل البرنامج

اليوم 1: بنية مرحلات الحماية الرقمية واختيار الوظائف

ماذا يفعل المرحل الرقمي في داخله، وأي وظائف يجب أن تحملها كل خلية؟

- مخطط مكونات المرحل وسلسلة الإشارات
- مصفوفة اختيار الوظائف من المكتبة
- ورقة توزيع المداخل والمخارج الرقمية
- مراجعة متطلبات الأداء وفق IEC 60255
- مواصفة منظومة حماية الخلية

اليوم 2: مجموعات الإعدادات وسجلات حساب الإعدادات

كيف تحسب الإعدادات وتسجل وتربط بأساس التصميم؟

- خطة هيكل مجموعات الإعدادات
- قالب سجل حساب الإعدادات
- ورقة مبررات التشغيل والتأخير الزمني
- نموذج طلب تغيير الإعدادات
- مطابقة الإعدادات مع دراسة التنسيق

اليوم 3: منطق الحماية وسجلات الاضطراب

كيف يبنى المنطق ليعمل كما يراد، وتثبت صحته بالسجلات؟

- مراجعة مخططات المنطق
- جدول معادلات المنطق القابل للبرمجة
- فحص منظومة الفصل والحجب
- طريقة قراءة سجل الاضطراب
- ورقة تفسير سجل الأحداث

اليوم 4: الاتصالات وملفات الهندسة وفق IEC 61850

كيف تربط ملفات الهندسة والرسائل المرحلات بمنظومة المحطة؟

- جولة في نموذج بيانات IEC 61850
- إجراء تبادل ملفات الهندسة
- جدول مطابقة رسائل التبادل السريع بين الأجهزة
- قائمة إشارات ناقل المحطة
- سجل عدم تطابق التكوين

اليوم 5: ضبط الإعدادات وقبول التشغيل

هل تتكامل السجلات السابقة في ملف إعدادات منضبط جاهز للقبول؟

- تطبيق سجل الحساب من الجلسة 2
- اختبار مراجعة المنطق من الجلسة 3
- فحص قائمة الإشارات من الجلسة 4
- ربط السجلات بإدارة الأصول وفق ISO 55001
- إنجاز حزمة ضبط إعدادات المرحل

المنهجية

يقوم البرنامج على تدقيق ميداني بالاعتماد على سجلات جاهزة من شركة مرافق ومصنع صناعي تضم مخططات خطية مفردة وأوراق إعدادات ومخططات منطق وسجلات اضطراب وملفات هندسة. يدقق المشاركون ملفات خلية ويتتبعون إعدادا إلى أساسه ويقرؤون سجلا لاكتشاف خلل في المنطق، ثم يدافعون عن نتائجهم أمام زملاء يؤدون دور لجنة مراجعة الحماية.

- نشاط مقترح: تتبع ثلاثة إعدادات من ملف المرحل إلى الدراسة التي تبررها.
- نشاط مقترح: قراءة سجل اضطراب لتقرير ما إذا كان الفصل صحيحا.
- نشاط مقترح: مقارنة ملفي هندسة لاكتشاف عدم تطابق في الإشارات.

المخرج الختامي

ينجز كل مشارك حزمة ضبط إعدادات المرحلات لمحطة واحدة. وتضم الحزمة مصفوفة وظائف وفهرسا لسجلات الحساب ومراجعة للمنطق وفحصا لقائمة الإشارات وقائمة قبول. وتعرض في العمل على لجنة مراجعة الحماية للاعتماد، وتصبح المعيار لكل تغيير لاحق في الإعدادات.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب مرحلات الحماية الرقمية المهندسين الجدد على تكوين المرحلات؟

نعم، إذ يدرس تكوين مرحلات الحماية الرقمية بالاعتماد على سجلات وقوالب جاهزة. ويشترط إلمام أساسي بحماية منظومات القدرة، دون خبرة في نوع معين من المرحلات.

على أي معايير يقوم تدريب مرحلات الحماية الرقمية؟

تقوم ممارسة مرحلات الحماية الرقمية هنا على IEC 61850 للاتصالات وملفات الهندسة، وعلى IEC 60255 لمتطلبات المرحلات، وعلى ISO 55001 لسجلات الأصول.

كيف تستخدم الحزمة الناتجة من تدريب مرحلات الحماية الرقمية في العمل؟

تعرض حزمة ضبط الإعدادات على لجنة مراجعة الحماية، وتطبق نموذج التغيير فيها على كل تعديل، وتستخدم قائمة القبول فيها عند كل تشغيل تجريبي.

ما الفرق بين تكوين مرحلات الحماية الرقمية واختبار المرحلات؟

يشمل تكوين مرحلات الحماية الرقمية اختيار الوظائف وحساب الإعدادات وتسجيلها وإدارة الملفات، بينما يثبت اختبار المرحلات أن المرحل المكون يتصرف كما ضبط.