دورة الأصول الكهربائية المترابطة: المستشعرات والذكاء عند الحافة وتحليلات الحالة

23 – 27 أغسطس 2027

أمستردام

دورة الأصول الكهربائية المترابطة: المستشعرات والذكاء عند الحافة وتحليلات الحالة

المرجع: 613_31321 **التاريخ:** 23 – 27 أغسطس 2027 **المكان:** أمستردام **الرسوم:** GBP 4800

ملخص البرنامج

الأصول الكهربائية المترابطة محور دورة تدريبية تمتد أسبوع للمهندسين الكهربائيين ومديري الهندسة، ويخرج منها كل مشارك بتصميم مراقبة لنظام كهربائي واحد. صارت لوحات التوزيع والمحولات والمحركات قادرة على الإبلاغ عن حالتها، لكن مشاريع كثيرة تتعثر بسبب سوء توزيع المستشعرات أو ضعف موثوقية البيانات أو ترك الأجهزة المتصلة دون حماية. ويبني البرنامج طريقة لاختيار المستشعرات وتوزيع الحوسبة عند الحافة وكشف الشذوذ وتأمين الأجهزة، ويطبقها على نظام يختاره المشارك. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في الأصول الكهربائية المترابطة لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

تنذر الأعطال الكهربائية غالبا بإشارات في الحرارة أو الاهتزاز أو التيار أو الجهد قبل الانقطاع بوقت طويل، لكنها تفوت حين تفحص المعدات في جولات ثابتة فقط. وربط الأصول يكشف الأعطال المبكرة ومشكلات جودة القدرة الكهربائية، بشرط سلامة البيانات وحماية الأجهزة. أما المهندسون الذين يصممون الاستشعار ومسار البيانات والتحليلات معا فيتجنبون إعادة العمل المكلفة بعد التركيب.

- الانقطاعات غير المخططة: تنخفض حين تكتشف إشارات العطل المبكرة ويتصرف الفريق في الوقت المناسب.
- جهد الفحص: ينخفض حين تحل الفحوص المبنية على الحالة محل الجولات الروتينية.
- موثوقية البيانات: ترتفع حين تحدد مواضع المستشعرات وجودة الإشارة والتوقيت قبل الشراء.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 62443 سلسلة معايير أمن أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعية: تسترشد بها الجلسة 4 في مراجعة أمن الأجهزة والشبكة.
- مبدأ خط الأساس وحدود الضبط: تستخدم الجلسة 3 خطوط الأساس الإحصائية للتمييز بين التغير الطبيعي والأعطال المبكرة.
- المفاضلة بين الحافة والسحابة: توازن الجلسة 2 بين التأخير وعرض النطاق والكلفة لتقرير موضع كل تحليل.

المشاركون المستهدفون

- مهندسون كهربائيون يحددون أنظمة المراقبة على معدات القدرة ويركبونها.
- مهندسو الصيانة والموثوقية الذين يتصرفون بناء على نتائج الحالة.
- مهندسو التحكم والأتمتة الذين يربطون الأجهزة بالشبكات.
- مهندسو المشاريع الذين ينفذون تجارب المعدات المتصلة.
- مديرو الهندسة الذين يعتمدون التصاميم الفنية لمشاريع المراقبة.

يأتي المشاركون عادة من شركات الكهرباء والمصانع وخدمات المباني ومشغلي النقل.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب الأصول الكهربائية للمراقبة بحسب أهميتها وأنماط أعطالها.
2. سيكون المشاركون قادرين على اختيار المستشعرات ونقاط القياس لأصل محدد.
3. سيكون المشاركون قادرين على تصميم مسار بيانات يضع التحليل عند الحافة أو في السحابة مع التعليل.
4. سيكون المشاركون قادرين على تقييم طرق كشف الشذوذ قياسا إلى ملف خط الأساس.
5. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص نقاط الضعف الأمنية في الأجهزة الكهربائية المتصلة.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير نطاق التجربة وخطة التسليم أمام رعاة المشروع.

هيكل البرنامج

اليوم 1: الأصول الكهربائية المترابطة والاستشعار

ما الذي يجب قياسه في الأصول الكهربائية، وبأي مستشعرات؟

- سجل أهمية الأصول
- مصفوفة اختيار المستشعرات
- خطة نقاط القياس
- قائمة فحص جودة الإشارة
- خريطة إشارات أنماط العطل

اليوم 2: الاتصال والحوسبة عند الحافة ومسارات البيانات

كيف تنتقل بيانات المستشعرات، وأين تعالج؟

- دليل اختيار البروتوكولات
- ورقة توزيع الحافة والسحابة
- مخطط مسار البيانات
- فحص مزامنة التوقيت
- قواعد الاحتفاظ بالبيانات

اليوم 3: تحليلات الحالة وكشف الشذوذ

كيف تجد النماذج العلامات المبكرة للأعطال ولمشكلات جودة القدرة الكهربائية؟

- طريقة ملف خط الأساس
- مقارنة طرق كشف الشذوذ
- تصنيف أحداث جودة القدرة
- ورقة عتبات التنبيه
- سجل التحقق من النماذج

اليوم 4: الأمن وتسليم المشروع

كيف تؤمن الأنظمة الكهربائية المتصلة وتسلم؟

- مراجعة متطلبات IEC 62443
- ورقة التحكم في وصول الأجهزة
- خطة التحديث عن بعد
- بيان نطاق التجربة
- قائمة فحص التسليم والدعم

اليوم 5: تطبيق الأدوات على نظام كهربائي واحد

هل تشكل أدوات الاستشعار والبيانات والتحليلات والأمن تصميما واحدا قابلا للتنفيذ؟

- تطبيق مصفوفة اختيار المستشعرات من الجلسة 1
- استخدام مخطط مسار البيانات من الجلسة 2
- فحص ورقة عتبات التنبيه من الجلسة 3
- تنفيذ ورقة التحكم في وصول الأجهزة من الجلسة 4
- إنجاز تصميم المراقبة

المنهجية

يقوم البرنامج على ورشة بيانات تعتمد على سجلات مستشعرات ومخططات أحادية الخط ورسوم شبكات وسجلات تنبيه مجهولة المصدر من قطاعات الطاقة والتصنيع والمباني. يعمل المشاركون في فرق هندسية صغيرة على نظام مشترك واحد، ويراجع بعضهم تصاميم بعض وعتباتهم، ويتلقون ملاحظات مكتوبة من الميسرين على كل مخرج ينتجونه.

- نشاط مقترح: اختيار المستشعرات ونقاط القياس للوحة مفاتيح كهربائية.
- نشاط مقترح: قراءة سجل للتيار والحرارة للتمييز بين إشارة العطل وتغير الحمل الطبيعي.
- نشاط مقترح: مراجعة رسم شبكة أجهزة بحثا عن نقاط وصول ضعيفة.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك تصميم مراقبة لنظام كهربائي واحد. ويضم قائمة بأولويات الأصول وخطة للمستشعرات والقياس ومسارا للبيانات مع توزيع الحافة والسحابة ونهجا لكشف الشذوذ بعتباته ومراجعة أمنية ونطاقا للتجربة. ويستخدم التصميم في العمل لإحاطة رعاة المشروع وتحديد مواصفات المعدات وتخطيط التجربة الأولى.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب التدريب على الأصول الكهربائية المترابطة المهندسين الجدد في علم البيانات؟

نعم، فالتدريب على الأصول الكهربائية المترابطة يفترض معرفة عملية بالمعدات الكهربائية دون خلفية في علم البيانات، ويبني كل خطوة تحليلية عبر أمثلة وقوائم فحص.

على أي معيار تقوم الأصول الكهربائية المترابطة في هذا البرنامج؟

تغطى الأصول الكهربائية المترابطة بسلسلة IEC 62443 للأمن، إلى جانب مبدأ خط الأساس وحدود الضبط والمفاضلة بين الحافة والسحابة.

كيف يستخدم التصميم الناتج عن التدريب على الأصول الكهربائية المترابطة في العمل؟

تستخدم تصميم المراقبة لإحاطة رعاة المشروع وتحديد مواصفات المستشعرات ومعدات الشبكة وضبط عتبات التنبيه وتخطيط التجربة الأولى.

بماذا تختلف الأصول الكهربائية المترابطة عن برنامج عام في إنترنت الأشياء الصناعي؟

تركز الأصول الكهربائية المترابطة على المعدات الكهربائية وجودة القدرة وإشارات الحالة، بينما يغطي برنامج إنترنت الأشياء الصناعي العام الآلات والمنصات المتصلة في كل القطاعات.