دورة أجهزة القياس الذكية: التشغيل التجريبي وبروتوكول HART وفحص الحلقات

7 – 11 ديسمبر 2026

مدريد

دورة أجهزة القياس الذكية: التشغيل التجريبي وبروتوكول HART وفحص الحلقات

المرجع: 944_42579 **التاريخ:** 7 – 11 ديسمبر 2026 **المكان:** مدريد **الرسوم:** GBP 4800

ملخص البرنامج

أجهزة القياس الذكية محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي القياس والتحكم وقادة التشغيل التجريبي ومديري الصيانة، بمستوى تطبيقي، وتنتهي بملف تسليم الأجهزة لوحدة معالجة واحدة. تحمل المرسلات ومحددات وضع الصمامات والمحللات إعدادات برمجية وتشخيصات، ومع ذلك يبدأ التشغيل كثيرا بنطاقات غير موثقة وحلقات لم تختبر. وينتقل البرنامج من اتصالات الأجهزة إلى التكوين وفحص الحلقات والتشخيص والتسليم، بالاعتماد على سجلات جاهزة من مصفاة ومحطة معالجة مياه. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في أجهزة القياس الذكية لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

المنشأة التي تكون أجهزتها وفق معيار مسجل وتثبت صحة كل حلقة قبل التشغيل تتجنب حالات الفصل والإنذارات الكاذبة وأسابيع من تقصي الأعطال. أما حين تدخل الإعدادات من الذاكرة وتفحص الحلقات للاستمرارية وحدها فتبقى النطاقات الخاطئة وأعطال التغذية الراجعة خفية حتى يتعرض الإنتاج للخطر. وغياب خط أساس للتكوين يجعل استبدال الأجهزة لاحقا يكرر الأخطاء نفسها. ويعمل البرنامج على المؤشرات التالية.

- تأخر بدء التشغيل: يقصر حين تختبر الحلقات وفق إجراء مكتوب وتغلق الانحرافات.
- الإنذارات المزعجة وحالات الفصل: تنخفض حين تضبط النطاقات والتخميد وأنماط العطل عن قصد.
- جهد الصيانة: يقل حين تتيح سجلات الأجهزة تكوين البديل بسرعة.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61158 سلسلة دولية لشبكات الاتصال الصناعية ومواصفات الناقل الحقلي: تطبق في الجلسة 1 لقراءة مقاطع الشبكة وتوزيع الأجهزة.
- IEC 61511 معيار السلامة الوظيفية لصناعات المعالجة: يطبق في الجلسة 4 لربط سجلات الاختبار الدوري بإعدادات الأجهزة.

المشاركون المستهدفون

- مهندسو القياس الذين يكونون الأجهزة الميدانية ويعايرونها.
- قادة التشغيل التجريبي الذين يثبتون صحة الحلقات ويغلقون قوائم الملاحظات قبل البدء.
- مديرو الصيانة الذين يضبطون سجلات الأجهزة وقطع الغيار.
- مهندسو منظومات التحكم الذين يدخلون بيانات الأجهزة في منظومة التحكم.

تشمل البيئات المعتادة المصافي والمصانع الكيميائية ومحطات القدرة ومنشآت معالجة المياه.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء ورقة تكوين لمرسل أو محدد وضع صمام أو محلل.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم إعدادات التخميد والنطاق بالنسبة إلى متطلبات استجابة العملية.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص أعطال الحلقات من سجلات الاختبار وتشخيصات الأجهزة.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب انحرافات التشغيل التجريبي بحسب أثرها على بدء التشغيل الآمن.
5. سيكون المشاركون قادرين على تبرير إجراء لضبط التغيير في إعدادات أجهزة القياس الذكية.

هيكل البرنامج

اليوم 1: بنية أجهزة القياس الذكية والاتصالات

كيف يقيس الجهاز الذكي ويعالج ويرسل البيانات، وعبر أي وصلة؟

- مخطط مسار الإشارة في المرسل الذكي
- مراجعة طبقة الاتصال في بروتوكول HART
- خريطة مقاطع الناقل الحقلي وفق IEC 61158
- سجل ملفات وصف الأجهزة
- مطابقة فهرس الأجهزة

اليوم 2: تكوين الأجهزة والنطاقات والتخميد

كيف تضبط النطاقات والوحدات والتخميد ليعكس الخرج العملية؟

- ورقة ضبط النطاق والمدى
- موازنة التخميد وزمن الاستجابة
- قائمة إعداد محدد وضع الصمام
- جدول تدريج خرج المحلل
- إعدادات نمط العطل ومستوى الإنذار

اليوم 3: فحص الحلقات واختبار الأجهزة

كيف تثبت صحة كل حلقة من الجهاز الميداني إلى منظومة التحكم قبل التشغيل؟

- إجراء فحص الحلقة
- سجل نقاط المعايرة
- طريقة حقن الإشارة المحاكاة
- اختبار شوط الصمام والتغذية الراجعة
- قائمة الملاحظات وسجل الانحرافات

اليوم 4: تشخيص الأجهزة والسجلات وضبط التغيير

ماذا تكشف تشخيصات الأجهزة، وكيف تضبط تغييرات التكوين؟

- مراجعة حالة تشخيص الجهاز
- سجل خط أساس التكوين
- نموذج طلب التغيير واعتماده
- ربط سجلات الاختبار الدوري بمعيار IEC 61511
- خطة تكوين الأجهزة الاحتياطية

اليوم 5: تسليم أجهزة القياس الذكية لوحدة واحدة

هل تتكامل السجلات السابقة في ملف تسليم تستطيع المنشأة التشغيل بالاعتماد عليه؟

- تطبيق ورقة الضبط من الجلسة 2
- اختبار سجلات الحلقات من الجلسة 3
- فحص سجل خط الأساس من الجلسة 4
- مراجعة سجل الانحرافات المفتوحة
- إنجاز ملف تسليم الأجهزة

المنهجية

يقوم البرنامج على ورشة بيانات بالاعتماد على سجلات جاهزة من مصفاة ومحطة معالجة مياه تضم فهارس الأجهزة وقوائم ملفات الوصف وأوراق المعايرة ومخططات الحلقات وسجلات التشخيص. يعد المشاركون الإعدادات ويخططون فحص الحلقات ويقرؤون بيانات التشخيص، ثم يدافعون عن نتائجهم أمام زملاء يؤدون دور فريق مراجعة بدء التشغيل.

- نشاط مقترح: ضبط قيمة النطاق والتخميد من ورقة بيانات العملية.
- نشاط مقترح: تخطيط فحص حلقة لصمام تحكم مزود بتغذية راجعة.
- نشاط مقترح: قراءة سجل تشخيص لتقرير ما إذا كان الجهاز يحتاج إلى استبدال.

المخرج الختامي

ينجز كل مشارك ملف تسليم الأجهزة لوحدة معالجة واحدة. ويضم الملف أوراق تكوين وسجلات فحص الحلقات وسجل خط الأساس ونموذج ضبط التغيير وسجل الانحرافات. ويعرض في العمل على فريق مراجعة بدء التشغيل للقبول، ويصبح المرجع عند استبدال الأجهزة لاحقا.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب أجهزة القياس الذكية المهندسين الجدد على أجهزة HART؟

نعم، إذ تدرس أجهزة القياس الذكية بالاعتماد على سجلات وقوالب جاهزة. ويشترط إلمام أساسي بقياس العمليات وحلقات التحكم، دون خبرة في نوع معين من الأجهزة.

على أي معايير يقوم تدريب أجهزة القياس الذكية؟

تقوم أجهزة القياس الذكية هنا على IEC 61158 لاتصالات الناقل الحقلي، وعلى IEC 61511 لسجلات السلامة الوظيفية، مع اتخاذ بروتوكول HART مثالا تطبيقيا للاتصال.

كيف يستخدم ملف التسليم الناتج من تدريب أجهزة القياس الذكية في العمل؟

يعرض ملف تسليم الأجهزة على فريق مراجعة بدء التشغيل، وتستخدم سجلات الحلقات فيه دليلا للقبول، ويطبق نموذج التغيير فيه على كل تعديل لاحق في الإعدادات.

ما الفرق بين أجهزة القياس الذكية وضبط حلقات التحكم؟

تشمل أجهزة القياس الذكية تكوين الأجهزة الميدانية وإثبات صحتها وسجلاتها، بينما يضبط ضبط حلقات التحكم معاملات المتحكم بعد التأكد من سلامة الأجهزة.