

دورة المتحكمات الصناعية: الاختيار والإعداد وضبط حلقات التحكم لمديري الهندسة

2027 – 28 يناير

القاهرة





دورة المتحكمات الصناعية: الاختيار والإعداد وضبط حلقات التحكم لمديري الهندسة

المرجع: 32936_661 التاريخ: 24 - 28 يناير 2027 المكان: القاهرة الرسوم: GBP 3100

ملخص البرنامج

المتحكمات الصناعية اختيارا وإعدادا وضبطا لحلقات التحكم محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمديري الهندسة وكبار مهندسي التحكم والكهرباء، ويخرج منها كل مشارك بحزمة مراجعة المتحكمات لمنطقة تشغيلية واحدة. تحافظ المتحكمات على ثبات الإنتاج، ومع ذلك تدار إعداداتها وتكرارها الاحتياطي وتغييراتها بالعادة لا بالسجلات. وينتقل البرنامج من البنية والإشارات إلى الإعداد والضبط والجاهزية وإدارة التغيير ومراجعة الأداء، بحالات من مصانع العمليات ومحطات الطاقة. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في المتحكمات الصناعية اختيارا وإعدادا وضبطا لحلقات التحكم لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

يظهر ضعف ضبط المتحكم أو سوء حوكمته في تذبذب جودة المنتج وكثرة الإنذارات المزعجة وحالات التوقف التي كان يمكن تجنبها وطول البحث عن الأعطال. وحين تبقى السجلات لدى أفراد بعينهم، تغادر المعرفة معهم. أما الأسلوب المشترك فيعطي المديرين أساسا لتحديد مواصفات المتحكمات واعتماد التغييرات والحكم على جدوى كل حلقة.

- ثبات العملية: يتحسن حين تضبط الحلقات استنادا إلى استجابات عملية مسجلة.
- التوقيفات غير المخططة: تنخفض حين تختبر أنظمة التكرار الاحتياطي والتحويل قبل الحاجة إليها.
- زمن البحث عن الأعطال: ينخفض حين يحفظ سجل الإعدادات والتغييرات في موضع واحد مضبوط.

المبادئ والأساس المعرفي

- نظرية التحكم بالتغذية الراجعة: تفسر الاستقرار والكسب والاستجابة، وتقوم عليها أعمال الضبط في الجلسة 3.
- تقييم أداء حلقات التحكم: يوفر المؤشرات التي ترتب بها الحلقات في الجلستين 4 و 5.
- مبادئ الجاهزية والتكرار الاحتياطي: تؤطر اختبارات التحويل وتحمل الأعطال في الجلسة 4.
- إدارة الإعدادات: تحدد انضباط خط الأساس والتغيير والاستعادة المطبق في الجلستين 2 و 4.



المشاركون المستهدفون

- مديرو الهندسة الذين يحددون مواصفات أنظمة التحكم في المصنع ويعتمدونها ويراجعونها.
- كبار مهندسي التحكم الذين يعدون الحلقات ويضبطونها في الوحدات العاملة.
- مهندسو الكهرباء الذين يربطون المتحكمات بالمحركات ولوحات التوزيع والأجهزة الميدانية.
- قادة الموثوقية والصيانة الذين يحققون في أعطال الحلقات والمتحكمات المتكررة.

يأتي المشاركون عادة من المصافي والمصانع الكيميائية ومحطات الطاقة ومرافق المياه والخدمات.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على مقارنة بنى المتحكمات بما تتطلبه المنطقة التشغيلية من مهام وعدد إشارات وسرعة.
2. سيكون المشاركون قادرين على بناء إعداد للمتحكم بإشارات مقيسة وحدود إنذار وسجل اختبار.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص عدم استقرار الحلقة من اختبارات استجابة العملية واختيار قاعدة ضبط لتصحيحه.
4. سيكون المشاركون قادرين على تقييم ترتيبات التكرار الاحتياطي والتحويل بالمقارنة مع حاجة معلنة للجهازية.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب الحلقات المطلوب تحسينها بحسب مؤشرات الأداء وبيانات الإنذارات.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير تغيير في المتحكم أمام لجنة المراجعة الهندسية بما يرافقه من اختبارات وخطة تراجع.

هيكل البرنامج

اليوم 1: بنية المتحكمات الصناعية

ماذا يؤدي المتحكم ضمن طبقات التحكم في المصنع، وأي نوع يناسب المهمة؟

- مخطط بنية المتحكم
- خريطة طبقات التحكم
- جدول إشارات الدخل والخرج
- مصفوفة اختيار المتحكم
- ورقة زمن المسح والتوقيت

اليوم 2: إعداد المتحكمات والإشارات

كيف يعد المتحكم ليكون صحيحا ومقروءا وقابلا للاختبار؟



- قالب معيار الإعداد
- قائمة فحص إعداد الحلقة
- ورقة قياس الإشارات والمدى
- جدول معاملات الإنذار
- سجل اختبار الإعداد

اليوم 3: ضبط الحلقات واستراتيجيات التحكم

لماذا تتذبذب الحلقة أو تستجيب ببطء، وكيف تضبط؟

- سجل اختبار استجابة العملية
- مقارنة قواعد ضبط PID
- ورقة تصميم التحكم المتتالي والتغذية الأمامية
- جدول الكسب وهوامش الاستقرار
- سجل معاملات الضبط

اليوم 4: التكرار الاحتياطي وإدارة التغيير والأداء

كيف تبقى الجاهزية والتغيير وأداء الحلقات تحت السيطرة بمرور الوقت؟

- خطة اختبار التكرار الاحتياطي والتحويل
- نموذج إدارة تغيير المتحكم
- إجراء النسخ الاحتياطي والاستعادة
- تقرير مؤشرات أداء الحلقات
- مراجعة ترشيح الإنذارات

اليوم 5: حزمة مراجعة المتحكمات لمنطقة تشغيلية واحدة

هل تدعم سجلات البنية والإعداد والضبط والأداء قرارا واحدا بشأن المتحكمات؟

- تطبيق مصفوفة اختيار المتحكم من الجلسة 1
- اختبار قائمة فحص إعداد الحلقة من الجلسة 2
- مراجعة سجل معاملات الضبط من الجلسة 3
- فحص تقرير مؤشرات أداء الحلقات من الجلسة 4
- إنجاز حزمة مراجعة المتحكمات



المنهجية

يقوم البرنامج على ورش البيانات اعتمادا على حالة مشتركة لوحدة عمليات فيها غلاية وسلسلة ضواغط ولوحة توزيع كهرباء. يبني المشاركون كل مخرج على بيانات مصنع جاهزة، ثم يكيّفونه مع منطقة يعرفونها.

- نشاط مقترح: قراءة سجل استجابة تدريبية لاختيار إعدادات الضبط لحلقة بطيئة.
- نشاط مقترح: كتابة خطة اختبار التحويل لزوج من المتحكمات المتكررة.
- نشاط مقترح: عرض طلب تغيير متحكم أمام لجنة مراجعة تمثيلية.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة مراجعة المتحكمات لمنطقة تشغيلية واحدة. وتضم الحزمة مصفوفة لاختيار المتحكم وقائمة فحص للإعداد وسجلا لمعاملات الضبط وخطة لاختبار التحويل وقائمة مرتبة بالحلقات المطلوب تحسينها. وتستخدم الحزمة في العمل لإحاطة الفريق الهندسي والتخطيط للتوقف المقبل أو للتحديث.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب المتحكمات الصناعية المديرين الذين لم يعودوا يضبطون الحلقات بأنفسهم؟

نعم، فالمتحكمات الصناعية اختيارا وإعدادا وضبطا لحلقات التحكم تدرس بحالات ونماذج جاهزة، ويفترض التدريب خبرة هندسية في مصنع دون عمل ميداني حديث في الضبط.

على أي مفاهيم يقوم تدريب المتحكمات الصناعية وضبط حلقات التحكم؟

يقوم تدريب المتحكمات الصناعية على نظرية التحكم بالتغذية الراجعة وتقييم أداء الحلقات ومبادئ الجاهزية والتكرار الاحتياطي وإدارة الإعدادات، ويطبق على مصانع العمليات ومحطات الطاقة.

كيف تستخدم الحزمة الناتجة عن تدريب المتحكمات الصناعية في العمل؟

تستخدم حزمة مراجعة المتحكمات لإحاطة الفريق الهندسي ودعم طلب التغيير والتخطيط للتوقف المقبل أو لتحديث نظام التحكم.

بماذا يختلف تدريب المتحكمات الصناعية عن تدريب أمن أنظمة التحكم الصناعية؟

يركز تدريب المتحكمات الصناعية على الاختيار والإعداد والضبط وأداء الحلقات، بينما يتناول تدريب أمن أنظمة التحكم الصناعية الدفاع عن الشبكات وضبط الوصول والاستجابة للحوادث.