CONCEPT

دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS



دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS

مقدمة:

تمثل دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS دورة تدريبية متخصصة تمتد أسبوع لممارسي نظم التحكم ومختصي الأجهزة الدقيقة وفرق صيانة الأتمتة، وتختتم بإعداد ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة. يؤدي تشتت معمارية وحدات التحكم وعدم توافق بروتوكولات الاتصال وعشوائية الإنذارات إلى توقف العمليات وتأخر تدفق البيانات ورفع المخاطر السيبرانية في المنشآت الحيوية. يمتلك المرشحون خبرة سابقة في كتابة مخططات السلم المنطقي ومعايرة أجهزة الحقل ومراقبة واجهات التشغيل الإشرافية، ويطورون كفاءاتهم عبر تمارين مختبرية تطبيقية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة لمواءمة نظم التحكم الميدانية مع المعايير الإشرافية في المنشآت التشغيلية.

أهداف الدورة:

- بناء شبكات موحدة لوحدات التحكم تدمج بين وحدات التحكم المنطقي المبرمج ونظم التحكم الموزع والمنصات الإشرافية.
- توحيد منطق التحكم متعدد الموردين عبر العقد الموزعة باستخدام لغات البرمجة وبلوكات الدوال المعيارية وفق معيار IEC 61131-3.
- تهيئة الاتصالات الصناعية الآمنة وتبادل المتغيرات عبر الشبكات الميدانية باستخدام بروتوكولات OPC UA و Modbus TCP.
- تصميم شاشات تشغيل إشرافية عالية الأداء وهياكل إنذار مقننة متوافقة مع معياري ISA-101 و ISA-18.2.
- تطبيق تجزئة شبكات التحكم الصناعي وحماية المناطق التشغيلية وفق متطلبات الأمان في المعيار ISA/IEC 62443-3-3.
- إعداد ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة لتوثيق اختبارات الحلقات المتكاملة وقبول المنظومة التشغيلية.

الفئة المستهدفة:

- مهندسو نظم التحكم المسؤولون عن برمجة وحدات التحكم المنطقي المبرمج ودمج حلقات التحكم في نظم التحكم الموزع.
- مطورو تطبيقات المراقبة والتحكم الإشرافي وتحصيل البيانات SCADA المكلفون بتصميم واجهات التشغيل التفاعلية HMI وضبط سجلات البيانات التاريخية.
- فنيو الأجهزة الدقيقة والتحكم المعنيون باختبار وحدات الدخل والخرج الميدانية وصيانة مسارات الاتصال الرقمية.
- مختصو صيانة الأتمتة المسؤولون عن تشخيص أعطال وحدات التحكم وتحليل حركة الشبكات الصناعية وإدارة تحديثات البرمجيات الثابتة.

محاور الدورة:

اليوم 1: معماريات الأتمتة الصناعية والربط الميداني

- معمارية بيردو المرجعية للمؤسسات Purdue وتقييم التسلسل الهرمي للتحكم متعدد الطبقات
- النماذج البرمجية وفق معيار IEC 61131-3 لتنظيم برامج وحدات التحكم المعيارية
- مواصفات Fieldbus Foundation لربط القياسات عن بعد لأجهزة الحقل الرقمية
- بروتوكولات Modbus TCP للربط البيني مع رفوف وحدات الدخل والخرج الموزعة
- المراجعة التشغيلية لمخططات الأنابيب والأجهزة P&ID لصياغة متطلبات توصيف التحكم بالأتمتة

اليوم 2: بروتوكولات الاتصال وقابلية التشغيل البيني بين الأنظمة

- نماذج معلومات بروتوكول OPC UA لربط المتغيرات الإشرافية بأمان
- معايير Profinet للشبكات الصناعية لتهيئة اتصالات وحدات التحكم المحددة زمنيا
- بروتوكولات قياس القيادة والتحكم DNP3 لإدارة تبادل البيانات مع وحدات الطرفية البعيدة RTU
- إرشادات المنطقة منزوعة السلاح الصناعية IDMZ لتأسيس بوابات ربط آمنة للبروتوكولات
- تحليل حزم البيانات ببرمجية Wireshark لتشخيص انحرافات زمن استجابة الشبكات الصناعية

اليوم 3: واجهات SCADA البصرية والإدارة الدورية لنظم الإنذار

- مبادئ التصميم الهندسي البشري وفق معيار ISA-101 لتنظيم التسلسل الهرمي للشاشات عالية الأداء
- أطر العمل الإدارية وفق معيار ISA-18.2 لترشيد وتصنيف مستويات خطورة إنذارات العمليات
- معمارية قواعد بيانات المؤرخ Historian لتهيئة سجلات تخزين البيانات والاتجاهات طويلة المدى
- نماذج الرسوم في منصات النظم لبناء واجهات التحكم الإشرافية القابلة لإعادة الاستخدام
- إرشادات التطبيق وفق معيار IEC 62682 للحد من الإنذارات المزعجة والمتكررة

اليوم 4: تحسين حلقات التحكم وضوابط الأمن السيبراني الصناعي

- معايير الأمان وفق ISA/IEC 62443-3-3 لتطبيق مستويات أمان المنظومة
- المواصفات الفنية وفق ISA/IEC 62443-4-2 لفرض خطوط الأساس لتحصين مكونات الأتمتة
- نماذج التحكم التنظيمي للحلقات المغلقة لمعايرة خوارزميات PID الموزعة
- أطر تكرار وحدات التحكم لتهيئة إجراءات الانتقال التلقائي لمواجهة الأعطال
- قوائم التحقق لاختبارات القبول في المصنع FAT للتحقق من أقفال السلامة المتكاملة

اليوم 5: مختبر التكامل التطبيقي وتنفيذ بدء التشغيل الميداني

- مختبر التكامل متعدد المنصات لتشغيل تبادل المتغيرات بين وحدات التحكم المتعددة
- مختبر الواجهات الإشرافية لاختبار تسلسلات ترشيد الإنذارات الفورية
- مختبر تجزئة الشبكات وفق ISA/IEC 62443 للتحقق من قواعد حماية الوصول
- مختبر اختبار الحلقات المتكاملة لتنفيذ سيناريوهات التحقق عبر الأنظمة المتعددة
- استكمال وثائق ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة

المهارات التي ستكتسبها:

- برمجة منطق التحكم بلغات متعددة وفق IEC 61131-3
- تهيئة مساحات أسماء متغيرات بروتوكول OPC UA
- تصميم شاشات واجهات التشغيل عالية الأداء
- معالجة فيضانات الإنذار وفق معيار ISA-18.2
- تحصين الشبكات الصناعية وفق معايير ISA/IEC 62443
- مكاملة حلقات التحكم لوحدات من موردين متعددين
- تنفيذ إجراءات اختبارات القبول في المصنع FAT

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة لرئيس مهندسي الأتمتة لحوكمة مشاريع الأنظمة متعددة الموردين.
- تحديد طبولوجيا شبكات التحكم ومعدلات تبادل البيانات وأولويات الإنذار عبر الوحدات التشغيلية بثقة فنية.
- تفادي التوقفات غير المجدولة الناتجة عن مهلة بوابات الاتصال أو فيضانات الإنذار أو التعديلات غير المصرحة.
- توجيه الفنيين الميدانيين لإجراء فحوصات الحلقات واستكشاف أخطاء البروتوكولات وتطبيق معايير تجزئة الشبكة الصناعية.

الخاتمة:

تعتمد المنشأة في ختام الدورة ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة لتوحيد معماريات التحكم متعددة الموردين. ويستند كبير مهندسي نظم التحكم ومدير العمليات إلى هذا المخرج لاعتماد الواجهات الرسومية الإشرافية، وحوكمة قنوات الاتصال بين وحدات التحكم المنطقي المبرمج ونظم التحكم الموزع، وتدشين شبكات الأتمتة في المصنع. وتتولى إدارة هندسة الصيانة بعد تسعين يوما من التطبيق إجراء مراجعة للنظام لتقييم استهلاك موارد الشبكة ومعدلات تدفق الإنذارات وجاهزية وحدات التحكم البديلة وفق معايير التصميم، بما يضمن استقرار المنصة وحماية استمرارية العمليات.

الأسئلة الشائعة:

ما الفئات الوظيفية المرشحة لحضور دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS؟

ترشح المنشآت مهندسي نظم التحكم ومطوري تطبيقات SCADA وفنيي الأجهزة الدقيقة ومختصي صيانة الأتمتة. ويتولى هؤلاء الممارسون مهام برمجة وحدات التحكم وصيانة الشبكات الحقلية وتصميم شاشات المراقبة والإشراف على تكامل حزم الأتمتة في المنشآت الصناعية ومرافق البنية التحتية.

ما المتطلبات المهنية المسبقة لحضور دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS؟

ينبغي للمرشحين امتلاك مهارة كتابة برامج السلم المنطقي الأساسية وتوصيل وحدات الدخل والخرج ومعايرة أجهزة القياس الحقلية. وتسهم المعرفة المسبقة بالمخططات الكهربائية ورسوم الأنابيب والأجهزة وشاشات التشغيل في تمكين المشاركين من التطبيق المباشر لتمارين تكامل البروتوكولات والتجزئة الأمنية.

ما المخرج العملي الذي تحققه المنشأة من دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS؟

تتسلم المنشأة ملف تكامل وبدء تشغيل أنظمة الأتمتة مكتملا. وتوفر هذه الحزمة الفنية جداول مطابقة البروتوكولات، ونماذج ترشيد الإنذارات وفق ISA-18.2، وقواعد تصميم الشاشات وفق ISA-101، وقوائم التحقق لاختبارات قبول المصنع لتوحيد مشاريع نظم التحكم بالموقع.

ما المعايير والمسارات التي تتبعها دورة تكامل أنظمة الأتمتة والتحكم الصناعي: PLC و SCADA و DCS؟

تتبع الدورة معيار IEC 61131-3 للنماذج البرمجية لوحدات التحكم، ومعيار ISA-101 لتصميم واجهات التشغيل التفاعلية، ومعياري ISA-18.2 و IEC 62682 لإدارة دورة حياة الإنذارات، وسلسلة معايير ISA/IEC 62443 لحماية وتأمين شبكات الأتمتة والتحكم الصناعي.