

هندسة نظم التحكم الآلي: دورة PLC و SCADA و DCS

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

هندسة نظم التحكم الآلي: دورة PLC و SCADA و DCS

نظرة عامة

تطرح هندسة نظم التحكم الآلي: دورة PLC و SCADA و DCS دورة تدريبية تمتد أسبوع للمهندسين والفنيين لتزويدهم بمخطط معماري متكامل لربط أجهزة التحكم المنطقي المبرمج مع محطات التحكم الموزع ومنظومات المراقبة وتحصيل البيانات ومصفوفات الإطلاق والتشغيل التجريبي الميداني. تعالج الدورة تعقيدات التفاوت بين واجهات الإشارات الحقلية وتعدد بروتوكولات شبكات الاتصال الصناعي ومخاطر اضطراب حلقات التحكم المتواصلة عبر منهجية تطبيقية موحدة. تقدم أجايل للتدريب هندسة نظم التحكم الآلي: دورة PLC و SCADA و DCS لتمكين الكوادر الفنية من تكامل نظم الأتمتة واستكشاف الأعطال وحماية الشبكات التشغيلية بكفاءة وموثوقية.

الفئة المستهدفة

- مهندسو الأجهزة الدقيقة والتحكم ونظم الأتمتة المسؤولون عن تصميم وبناء ومواءمة بنيات التحكم الصناعي.
- مهندسو الكهرباء والميكاترونكس القائمون على ربط وحدات الدخل والخرج التناظرية والرقمية ومحركات العمليات.
- مشرفو وفنيو الصيانة الكهربائية والتشغيل المكلفون بتشخيص الأعطال الطارئة وضبط استجابة الصمامات والمحركات.
- مشغلو غرف المراقبة والتحكم الإشرافي المعنيون برصد واجهات التشغيل وإدارة أولويات الإنذارات التشغيلية.
- مهندسو تكامل المشاريع والتكليف الميداني المسؤولون عن اختبارات قبول الموقع وفحص جاهزية النظم قبل التشغيل.

تفترض الدورة أن المشاركين يمارسون مهام التشغيل أو الصيانة أو الهندسة في المنشآت الصناعية، وتترك مبادئ الدوائر الكهربائية التأسيسية للمستويات التمهيدية.

الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة مسارات فنية وهندسية متعددة في منشآت الإنتاج ومعالجة العمليات المستمرة.

- إدارات هندسة التحكم الآلي والأجهزة الدقيقة
- أقسام الصيانة الكهربائية والدعم الفني الميداني
- إدارات تكامل المشاريع والتشغيل التجريبي
- قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات ومعالجة الغاز
- قطاع محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه
- قطاع الصناعات التحويلية والتصنيع الدوائي والغذائي

AGILE LEADERS
Training Center

أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- بناء برامج التحكم وفق معيار IEC 61131-3:2025 وهيكلة كتل الدوال البرمجية ومطابقة مواصفات PLCopen.
- تطبيق خوارزميات التحكم التناسبي التكاملي التفاضلي وضبط حلقات العمليات المغلقة وتصميم دوال القفل الوقائي.
- تكوين محطات المراقبة الإشرافية وترشيد مستويات الإنذار استنادا إلى متطلبات معيار ISA-18.2.
- ربط بوابات الاتصال الصناعي عبر بروتوكولات Modbus وOPC Unified Architecture وتأمين تناقل البيانات الحقلية.
- تحليل الثغرات الأمنية في الشبكات التشغيلية وتطبيق مستويات العزل المنطقي طبقا لمعيار ISA/IEC 62443.

جدول الدورة

اليوم 1: بنيات عتاد المتحكمات والبرمجة القياسية وفق IEC 61131-3:2025

- توزيع رفوف المعالجات وحساب قدرات وحدات التغذية الكهربائية وتوصيل قنوات الدخل والخرج الرقمية والتناظرية المعزولة
- مواءمة الإشارات الحقلية وتحويل دقة الإشارات التناظرية ودمج المزدوجات الحرارية واختبار حلقة 4-20 ملي أمبير
- صياغة البرمجة بالنص الهيكلي ومخططات السلم والمخططات الصندوقية الوظيفية تحت مظلة معيار IEC 61131-3:2025
- هيكلة وحدات التنظيم البرمجي وتحديد هياكل البيانات المخصصة وتوظيف مكتبات الدوال المعتمدة من PLCopen
- تحديد أزمنة مسح البرنامج وجدولة أولويات المهام ومراقبة مؤقتات الحراسة ومعالجة مقاطعات الأعطال التشغيلية

اليوم 2: هندسة نظم التحكم الموزع وحلقات العمليات المستمرة

- طوبولوجيا نظام DCS والمزامنة التكرارية لمعالجات التحكم وتوزيع خزائن الدخل والخرج البعيدة في الموقع
- تنفيذ خوارزميات التحكم التناسبي التكاملي التفاضلي وتطبيق قواعد المعايرة وتكوين حلقات التحكم المتعاقب
- بناء منطق الأمان في حالات الإخفاق ودوائر القفل الفيزيائي وتصميم منطق التصويت للمعدات الحرجة
- منهجيات دمج حزم النظم الفرعية الخارجية وربطها بوحدات التحكم الموزع عبر شبكات Fieldbus الصناعية
- معمارية جمع البيانات وسجلات التاريخ الصناعي وضبط نطاقات التخزين الميت وتحديد سعة قواعد البيانات التشغيلية

اليوم 3: المراقبة الإشرافية والقياس عن بعد وبروتوكولات الشبكات الصناعية

- تصميم بنية الخادم والعميل لمنظومة SCADA وتطوير واجهات الآلة والإنسان الرسومية وتنظيم منصات المراقبة المتعددة
- ترشيد إدارة الإنذارات وفق معيار ISA-18.2 وتصنيف أولويات التنبيه ومنطق الحجب ومنع فيضان الإنذارات
- تخطيط سجلات الذاكرة لبروتوكول Modbus RTU وModbus TCPg وضبط بوابات التحويل التسلسلي إلى شبكة Ethernet
- نمذجة البيانات عبر معمارية OPC Unified Architecture وتثبيت شهادات الأمان الرقمية وإدارة نقاط نشر النظم
- بروتوكولات القياس عن بعد للشبكات واسعة النطاق وجدولة استطلاع وحدات RTU وإدارة مخازن أحداث بروتوكول DNP3

اليوم 4: بنية شبكات التكنولوجيا التشغيلية وحماية الأمن السيبراني والجاهزية العالية

- تسلسل طبقات نموذج Purdue وضبط المحولات الصناعية المدارة وتطبيق خطط تقسيم الشبكات الافتراضية VLAN
- مستويات الحماية وفق معيار ISA/IEC 62443 وفصل المناطق والقنوات وفحص حزم البيانات عبر جدران الحماية التشغيلية
- بروتوكولات الطوبولوجيا الحلقية وتكوين شجرة الامتداد وتكرار وسائط النقل لتأمين استمرارية العمليات دون انقطاع
- معماريات الوصول عن بعد واستخدام خوادم القفز المعزولة وتطبيق التحقق المتعدد وحماية منافذ التشخيص الميداني
- تتبع سجلات الأصول الصناعية والتدقيق المرجعي للبرمجيات الثابتة للمتحكمات وجدولة النسخ الاحتياطي لمنظومة العمليات

اليوم 5: اختبارات تكامل النظم والتشغيل التجريبي والتجميع الختامي

- نشاط مقترح: تشخيص انقطاع الاتصال بين وحدات الدخل والخرج وحل نزاعات عنونة العقد عبر شبكة Ethernet
- نشاط مقترح: تقييم بيانات استجابة التحكم التناسبي التكاملي التفاضلي لتثبيت استقرار حلقات الضغط والتدفق المتذبذبة
- نشاط مقترح: تدقيق سجلات الإنذارات الإشرافية لفرز الإنذارات المزعجة وتحديد متغيرات العمليات الراكدة
- نشاط مقترح: تكوين قواعد جدار الحماية الصناعي لعزل شبكات التحكم الإشرافي عن حركة مرور شبكة المؤسسة الإدارية
- تمرين ختامي رئيسي: تجميع مخطط معماري متكامل لنظم التحكم والتشغيل الميداني وإعداد مصفوفة الفحص والتشغيل التجريبي

التمارين التطبيقية

تعتمد الدورة على مختبرات تقنية تفاعلية تعالج حالات عملية تحاكي البيئات التشغيلية والمنشآت الإنتاجية.

- نشاط مقترح: إعداد واجهة حقلية لربط حساس حراري ومعايرة إشارة الدخل مع تطبيق حلقة تحكم مغلقة.
- نشاط مقترح: برمجة كتلة منطقية متطابقة مع PLCopen للتحكم في محرك صناعي مع شروط القفل والحماية.
- نشاط مقترح: مواءمة خادم OPC Unified Architecture لتبادل القراءات الحية بين وحدة تحكم وشاشة المراقبة.

الأسئلة الشائعة

من تناسب دورة هندسة نظم التحكم الآلي: PLC و SCADA و DCS وما متطلباتها؟

تناسب مهندسي الأجهزة الدقيقة والكهرباء والتحكم وفنيي الصيانة ومشغلي غرف المراقبة في المنشآت الصناعية. تفترض الدورة ممارسة المشاركين لمهام الهندسة والتشغيل والصيانة الميدانية في المصانع، وتترك مبادئ الكهرباء التأسيسية للمستويات التمهيدية.

كيف تختلف دورة هندسة نظم التحكم الآلي: PLC و SCADA و DCS عن دورات التوصيل الأساسية؟

تركز هذه الدورة على التكامل البنيوي والهندسي بين طبقات الأتمتة الموزعة والمراقبة الإشرافية ومعايير الأمن الصناعي المعتمدة، بينما تقتصر دورات التوصيل الأساسية على الأسلاك المادية والبرمجة المنطقية المنفردة للمتحكمات دون الخوض في معمارية النظم المتصلة.

ما لغات البرمجة المعتمدة في دورة هندسة نظم التحكم الآلي: PLC و SCADA و DCS؟

تعتمد الدورة اللغات القياسية المحددة في معيار IEC 61131-3:2025، مع التركيز على لغة النص الهيكلي ومخططات السلم والمخططات الصندوقية الوظيفية، ومواءمة كتل الدوال وفق ضوابط منظمة PLCopen الدولية للتطبيق الصناعي الموثوق.

كيف تعالج دورة هندسة نظم التحكم الآلي: PLC و SCADA و DCS بروتوكولات الاتصال الصناعي؟

تغطي الدورة تطبيقات Modbus بقسميه التسلسلي والشبكي وبروتوكول OPC Unified Architecture لتبادل البيانات الآمن ونقل الإشارات عبر DNP3، إضافة إلى آليات الفصل والعزل للشبكات التشغيلية استنادا إلى متطلبات معيار ISA/IEC 62443.

الخاتمة

يغادر المشاركون الدورة بمخطط معماري متكامل لنظم التحكم الصناعي مع مصفوفة الفحص والتشغيل التجريبي لتوظيفها مباشرة في المنشأة. يسهم هذا المخرج المهني في تقليص أزمنة توقف العمليات غير المخطط لها ورفع كفاءة استكشاف الأعطال وحماية الشبكات التشغيلية. ويدعم هذا التطبيق المؤسسي موثوقية العمليات الإنتاجية وسلامة الأصول في المنشآت الصناعية المعقدة.

AGILE LEADERS
Training Center

فئات الدورات التدريبية

الأعمال الزراعية والأمن الغذائي	الدورات التدريبية في مجال البيئة والاستدامة
دورات إدارة الأزمات واستمرارية الأعمال	دورات إدارة الجودة وتطوير العمليات
دورات إدارة الرعاية الصحية	دورات إدارة المرافق والعقارات
دورات إدارة المنظمات غير الحكومية والعمل الإنساني والتنمية	دورات إدارة و تحليل البيانات ودورات علم البيانات
دورات إدارة و تطوير الموارد البشرية	دورات إدارة وعمليات الطيران
دورات الأمن السيبراني ودورات تقنية المعلومات	دورات الاتصال الجماهيري و السياسات والعلاقات العامة
دورات التدريب القانوني والمشتريات والتعاقدات	دورات التسويق وإدارة علاقات العملاء وإدارة المبيعات
دورات التعليم وتطوير التعلم	دورات الحكومة الرقمية والخدمات العامة
دورات الحوكمة وإدارة المخاطر والامتثال	دورات السكرتارية و إدارة المكاتب
دورات الشحن والملاحة البحرية والموانئ	دورات الصحة والسلامة والأمن المهني
دورات الصيانة ودورات المجالات الهندسية المتنوعة	دورات الضيافة والسياحة
دورات المحاسبة و التمويل و دورات الإدارة المالية	دورات المهارات الشخصية وتطوير الذات
دورات حفظ التراث وإدارة المتاحف	دورات في مجالات القيادة والإدارة

AGILE LEADERS
Training Center

فئات الدورات التدريبية

- دورات قطاع النفط والغاز ودورات تقنية متنوعة
- دورات معتمدة من قبل هيئات دولية
- دورات مكتب إدارة المشاريع وإدارة المشاريع الرشيقة

AGILE LEADERS
Training Center

مدن التدريب

أبوظبي الإمارات العربية المتحدة	**أثينا** اليونان	**أديس أبابا** إثيوبيا
أكرا غانا	**أمستردام** هولندا	**اسطنبول** تركيا
الدار البيضاء المغرب	**الدوحة** قطر	**القاهرة** مصر
الكويت الكويت	**المنامة** مملكة البحرين	**باريس** فرنسا
باكو أذربيجان	**بالي** جمهورية إندونيسيا	**بانكوك** تايلند
براغ جمهورية التشيك	**برشلونة** إسبانيا	**برلين** ألمانيا
بورت لويس موريشيوس	**بورتو** البرتغال	**بوكيت** تايلاند
تبليسي جورجيا	**تورنتو** كندا	**جاكرتا** جمهورية إندونيسيا
جنيف سويسرا	**جوهانسبرغ** جنوب إفريقيا	**دبي** الإمارات العربية المتحدة
روما إيطاليا	**زنجبار** تنزانيا	**زيورخ** سويسرا
سان دييغو الولايات المتحدة الأمريكية	**سنغافورة** سنغافورة	**سيول** كوريا الجنوبية
شرم الشيخ مصر	**شيكاغو** الولايات المتحدة الأمريكية	**طرابزون** تركيا

AGILE LEADERS
Training Center

مدن التدريب

طشقند أوزبكستان	**طوكيو** اليابان	**عمان** المملكة الأردنية الهاشمية
عن بعد منصة زووم	**فرانكفورت** ألمانيا	**فيينا** النمسا
كوالالمبور ماليزيا	**كيب تاون** جنوب إفريقيا	**لاغوس** نيجيريا
لانكاوي ماليزيا	**لشبونة** البرتغال	**لندن** المملكة المتحدة
ماربيا اسبانيا	**مدريد** إسبانيا	**مسقط** سلطنة عمان
مونترو سويسرا	**ميلان** إيطاليا	**ميونخ** ألمانيا
نيروبي كينيا	**نيس** فرنسا	**نيويورك** الولايات المتحدة الأمريكية