

دورة تصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم لقادة هندسة المرافق

29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026

القاهرة





دورة تصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم لقادة هندسة المرافق

المرجع: 33072_665 التاريخ: 29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026 المكان: القاهرة الرسوم: GBP 3100

ملخص البرنامج

تصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة هندسة المرافق والمنشآت الصناعية ومهندسي الحماية والأتمتة، ويخرج منها كل مشارك بحزمة مراجعة الشبكة لمحطة فرعية واحدة. تعتمد مرحلات الحماية اليوم على شبكة اتصالات في الرسائل والتوقيت، ومع ذلك يصمم هذه الشبكة غالباً فريق غير الفريق المسؤول عن الحماية. وينتقل البرنامج من المتطلبات إلى الرسائل والتوقيت والتكرار الاحتياطي والصمود السيبراني والاختبار وإدارة التغيير، بحالات من محطات المرافق والمصانع. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

حين تشارك إشارات الحماية والتحكم شبكة واحدة، قد يؤخر التصميم الضعيف أمر الفصل أو يفقد رسالة أو يترك الأجهزة غير متزامنة. وتجعل السجلات المتفرقة تحديد الأعطال أبطأ والتغييرات أخطر. أما أسلوب المراجعة المشترك فيعطي القادة أساساً لتحديد مواصفات الشبكات والحكم على صمودها واعتماد التغييرات في محطات عاملة.

- موثوقية الحماية: تتحسن حين تحدد مسارات الرسائل والتوقيت وتختبر.
- مدة الانقطاع: تنخفض حين تخطط أنماط الإخفاق ومسارات التعافي مسبقاً.
- مخاطر التغيير: تنخفض حين تضبط خطوط الأساس للإعدادات وخطط التراجع.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61850 معيار الاتصالات الدولي لأتمتة المحطات الفرعية: يؤطر رسائل ناقل المحطة وناقل العملية في الجلستين 1 و2.
- مبادئ المزامنة الزمنية: تحدد كيف تشارك الأجهزة ساعة مشتركة، وتطبق في الجلسة 2.
- مبادئ التكرار الاحتياطي للشبكة: تؤطر تحمل عطل الوصلة أو المحول الشبكي، وتطبق في الجلسة 3.
- مبادئ الصمود السيبراني: توجه العزل الشبكي وضبط الوصول، وتطبق في الجلستين 3 و4.



المشاركون المستهدفون

- قادة الهندسة الذين يحددون مواصفات شبكات الحماية والتحكم في المحطات الفرعية ويعتمدونها.
- مهندسو الحماية الذين يعتمد أداء المرحلات لديهم على رسائل الشبكة والتوقيت.
- مهندسو الأتمتة الذين يعدون الأجهزة والمحولات الشبكية والبوابات في المحطة.
- قادة التقنية التشغيلية والأمن الذين يحددون العزل الشبكي والوصول لشبكات التحكم.

يأتي المشاركون عادة من شركات المرافق ومنشآت النفط والغاز والمصانع الكبيرة.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء جرد لإشارات الحماية وميزانية التأخير التي يفرضها.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم مسارات الرسائل وملفات الإعداد للاتصالات ناقل المحطة وناقل العملية.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص نقاط ضعف التوقيت في تسلسل مصادر الوقت.
4. سيكون المشاركون قادرين على مقارنة أساليب التكرار الاحتياطي بأنماط الإخفاق في شبكة المحطة.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب الضوابط السيبرانية للعزل الشبكي والوصول والرصد بحسب الأولوية.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير تغيير في الشبكة بما يرافقه من اختبارات وخطة تراجع أمام لجنة المراجعة الهندسية.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسس تصميم شبكات المحطات الفرعية

ما الذي يجب أن تنقله طبقة الاتصالات، وبأي توقيت؟

- جرد إشارات الحماية
- مخطط طوبولوجيا شبكة المحطة
- خريطة ناقل المحطة وناقل العملية
- ورقة ميزانية التأخير
- مواصفة متطلبات الشبكة

اليوم 2: رسائل الحماية والمزامنة الزمنية

كيف تصل رسائل الحماية والتوقيت إلى الأجهزة بصورة موثوقة؟



- مخطط تدفق رسائل IEC 61850
- ورقة تسلسل مصادر الوقت
- جدول أولويات الرسائل وتقسيمها
- مراجعة ملفات الإعداد
- سجل فحص دقة التوقيت

اليوم 3: التكرار الاحتياطي والصمود السيرياني

كيف تبقى الحماية عاملة عند تعطل وصلة أو محول شبكي أو ساعة أو عند التعرض لهجوم؟

- مقارنة أساليب التكرار الاحتياطي
- جدول أنماط الإخفاق
- خطة العزل الشبكي
- مصفوفة ضبط الوصول
- سيناريو اختبار الصمود

اليوم 4: الاختبار والتشغيل التجريبي وإدارة التغيير

كيف تختبر الشبكة قبل الخدمة وتغير بأمان بعدها؟

- خطة اختبار قبول الشبكة
- مراجعة تسجيلات الرسائل
- سجل خط الأساس للإعدادات
- نموذج طلب التغيير والتراجع
- إجراء العزل للصيانة

اليوم 5: حزمة مراجعة الشبكة لمحطة فرعية واحدة

هل تدعم سجلات المتطلبات والتوقيت والصمود والتغيير قرارا واحدا بشأن الشبكة؟

- تطبيق ورقة ميزانية التأخير من الجلسة 1
- اختبار سجل فحص دقة التوقيت من الجلسة 2
- مراجعة جدول أنماط الإخفاق من الجلسة 3
- فحص سجل خط الأساس للإعدادات من الجلسة 4
- إنجاز حزمة مراجعة الشبكة



المنهجية

يقوم البرنامج على تمارين منظمة تعتمد على حالة مشتركة لمحطة فرعية فيها مراحل مغذيات ومنظومة حماية محول وشبكة محطة احتياطية. يبنى المشاركون كل مخرج على بيانات شبكة جاهزة، ثم يكيفون مع محطاتهم.

- نشاط مقترح: بناء ميزانية تأخير لإشارة فصل من المرحل إلى القاطع.
- نشاط مقترح: تتبع أثر فقدان مصدر الوقت في مجموعة من الأجهزة.
- نشاط مقترح: عرض طلب تغيير بخطة تراجع أمام لجنة مراجعة تمثيلية.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة مراجعة الشبكة لمحطة فرعية واحدة. وتضم الحزمة جردا لإشارات الحماية وميزانية للتأخير وتسلسلا لمصادر الوقت وجدولا لأنماط الإخفاق وخط أساس للإعدادات مع خطة للتغيير. وتستخدم الحزمة في العمل لإحاطة فرق الحماية والأتمتة والأمن وتحديد نطاق التحديث أو التدقيق المقبل.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية القادة الذين ليسوا متخصصين في الاتصالات؟

نعم، فتصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم يدرس بحالات ونماذج جاهزة، ويفترض التدريب خبرة هندسية في الحماية أو الأتمتة أو تشغيل المرافق دون خلفية في هندسة الشبكات.

على أي معيار يقوم تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية للحماية والتحكم؟

يقوم تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية على IEC 61850 وهو معيار الاتصالات الدولي للأتمتة المحطات الفرعية، إلى جانب مبادئ المزامنة الزمنية والتكرار الاحتياطي للشبكة والصمود السيبراني.

كيف تستخدم الحزمة الناتجة عن تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية في العمل؟

تستخدم حزمة مراجعة الشبكة لإحاطة فرق الحماية والأتمتة والأمن وتحديد نطاق التحديث أو التدقيق المقبل ودعم طلبات التغيير.

بماذا يختلف تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية عن تدريب ضبط مراحل الحماية؟

يركز تدريب تصميم شبكات المحطات الفرعية على الرسائل والتوقيت والتكرار الاحتياطي وإدارة التغيير عبر طبقة الاتصالات، بينما يتناول تدريب ضبط مراحل الحماية حساب الأعطال ومنحنيات المرحلات والتنسيق.