JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850

11 – 22 أبريل 2027

الدوحة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850

**المرجع:** 711_26627 **التاريخ:** 11 – 22 أبريل 2027 **المكان:** الدوحة **الرسوم:** GBP 11700

الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي الحماية وأنظمة سكادا والاتصالات في شركات الكهرباء الذين ينقلون إشارات الفصل بين طرفي الخط والرسائل عبر شبكات المحطات الفرعية، ويخرج المشاركون منها بملف اختبار اتصالات الحماية. فالمحطات الرقمية وتقادم دوائر النحاس الدليلية وتشدد متطلبات زمن إزالة الأعطال تجعل مسار الإشارة بأهمية المرحل نفسه. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهندسين الذين يتقاسمون مسار الإشارة هذا.

## لماذا تهم الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 الآن

تلتقي ثلاثة ضغوط في غرفة المرحلات. فشركات الكهرباء تستبدل الأقفال السلكية والدوائر النحاسية بشبكات إيثرنت لناقل العمليات، ومشغلو الاتصالات يوقفون الدوائر القديمة التي اعتمدت عليها أنظمة الحماية عن بعد السابقة، ومشغلو الشبكات يطلبون إزالة الأعطال في نوافذ زمنية أضيق مع إضعاف مصادر الطاقة المتجددة لقوة النظام. والجهة التي تهندس زمن التأخير والتكرار ودقة التوقيت جيدا تحافظ على حماية موثوقة وآمنة، أما التي تهملها فتواجه فصلا غير مطلوب أو إخفاقا في الفصل. وترتكز الدورة على معيار اللجنة الكهروتقنية الدولية IEC رقم IEC 61850 لشبكات وأنظمة الاتصالات في المحطات الفرعية.

## المستفيدون من الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850

- مهندسون مسؤولون عن مخططات حماية الخطوط التي تعتمد على الإشارات بين الطرفين
- مهندسون مسؤولون عن أتمتة المحطات الفرعية وبوابات سكادا وتصميم ناقل المحطة
- مهندسون مسؤولون عن وصلات الاتصالات وطرق الألياف الضوئية والمجمعات التي تحمل إشارات الحماية
- مهندسون مسؤولون عن تشغيل واختبار خلايا المحطات الرقمية
- مهندسون مسؤولون عن توزيع الساعات ودقة الطوابع الزمنية للأحداث

تستفيد المجموعة المختلطة من مهندسي الحماية والأتمتة والاتصالات في الشركة الواحدة أكثر عند حضورها معا، لأن أعطال هذا المجال تقع عند الحدود بين تخصصاتهم.

## قدرات الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850

ينتقل المشاركون من منطق المخططات المسموحة ومخططات الحجب إلى هندسة الشبكات التي تحملها وإثبات أدائها.

- تصميم مخططات الفصل المسموح والحجب والفصل المباشر عن بعد مع متطلبات القناة المناسبة — فلسفة حماية الخطوط
- تحديد قنوات الألياف وحامل خط القدرة والقنوات المجمعة وفق أهداف التأخير والإتاحة — قرارات الاستثمار في الاتصالات
- بناء إعدادات رسائل GOOSE والقيم المعينة من ملفات تهيئة المحطة — اعتماد هندسة الخلايا
- تطبيق أساليب تكرار الشبكة ومزامنة الوقت على ناقلي العمليات والمحطة — قرارات بنية الأتمتة
- اختبار مسارات الإشارة من طرف إلى طرف بأدوات الحقن والالتقاط والتوقيت — قبول التشغيل
- إيصال أنماط الإخفاق وأدلة الاختبار بين فرق الحماية والاتصالات — ملاك الأصول والتشغيل

## مصطلحات الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 الأساسية

- الحماية عن بعد — معدات وإشارات تنقل أوامر الحماية بين طرفي الخط ليفصل القاطعان العطل معا.
- رسالة GOOSE — رسالة متعددة البث سريعة في IEC 61850 تنقل أوامر الفصل والأقفال والحالة بين الأجهزة الإلكترونية الذكية.
- القيم المعينة — قياسات تيار وجهد رقمية تبث من وحدات الدمج إلى أجهزة الحماية عبر ناقل العمليات.
- وحدة الدمج — جهاز بجوار محولات القياس يحول الإشارات التناظرية إلى تدفقات قيم معينة موسومة زمنيا.
- لغة تهيئة المحطة — صيغة ملفات IEC 61850 التي تصف الأجهزة ونماذج البيانات وإعدادات الاتصال في المحطة.
- عدم تماثل القناة — فرق بين تأخير الإرسال والاستقبال يشوه التوقيت في الحماية التفاضلية للتيار.

## الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 يوما بيوم

### اليوم 1: مبادئ إشارات الحماية

- مخططات الوصول الناقص والوصول الزائد المسموحة — الموازنة بين السرعة والأمان
- مخططات الحجب وفك الحجب — السلوك عند فقد القناة
- الفصل المباشر عن بعد — إخفاق القاطع والإزالة من الطرف البعيد
- مقاييس الاعتمادية والأمان — تحديد أهداف أداء القناة
- موازنات زمن إزالة العطل — توزيع التأخير على السلسلة

## اليوم 2: الحماية التفاضلية للتيار عبر وصلات الاتصال

- مبادئ الحماية التفاضلية للخط — اعتماد مقارنة الطور على القناة
- تعويض تأخير الانتشار وعدم التماثل — تجنب التيار التفاضلي الكاذب
- آثار تبديل المسار — مخاطر الحلقة وتغير المسار
- ترتيبات القناة المزدوجة — توزيع المسار الرئيسي والاحتياطي
- إنذارات مراقبة القناة — اكتشاف الوصلات المتدهورة مبكرا

## اليوم 3: الوسائط المادية لقنوات الحماية

- الألياف المخصصة وسلك الأرضي الضوئي — تخطيط تنوع المسارات
- اقتران حامل خط القدرة ومصائد الخط — حدود الضوضاء والتوهين
- الموجات الدقيقة والدوائر المستأجرة — موازنات الإتاحة
- حساب موازنة القدرة الضوئية — هامش اللحامات والتقادم
- ترحيل الدوائر النحاسية الدليلية القديمة — تسلسل الاستبدال

## اليوم 4: شبكات الاتصالات المجمعة والحزمية

- مجمعات التقسيم الزمني للحماية — توصيل حتمي للقناة
- النقل بتبديل الحزم والأسلاك الافتراضية — ضبط الارتعاش والتأخير
- فئات جودة الخدمة — إعطاء حركة الحماية الأولوية
- أزمنة حماية مسار الشبكة — الاستعادة ضمن نوافذ الحماية
- اتفاقيات مستوى خدمة الاتصالات — تحديد واجبات قناة الحماية

## اليوم 5: نموذج بيانات IEC 61850 والهندسة

- العقد المنطقية وكائنات البيانات — تخطيط وظائف الحماية
- ملفات لغة تهيئة المحطة — المسار من المواصفة إلى الجهاز المهيأ
- أدوات تهيئة النظام والأجهزة — فحوص التشغيل البيني بين الموردين
- التقارير بنمط العميل والخادم — ربط بوابة سكادا وواجهة المشغل
- أعراف التسمية والإصدارات — ضبط تغييرات التهيئة

## اليوم 6: رسائل GOOSE للحماية والأقفال

- نشر رسائل GOOSE والاشتراك فيها — استبدال الإشارات السلكية
- توقيت إعادة الإرسال وأعلام الجودة — اكتشاف الرسائل المفقودة
- وسم الشبكات الافتراضية والأولوية — فصل حركة الخلايا
- أقفال إخفاق القاطع وقضبان التوزيع عبر GOOSE — منطق الفصل على مستوى المحطة
- رسائل GOOSE القابلة للتوجيه بين المحطات — خيارات الإشارات واسعة النطاق

## اليوم 7: ناقل العمليات والقيم المعينة

- موقع وحدة الدمج — الاختيار بين الساحة وغرفة المرحلات
- معدلات تدفق القيم المعينة وحملها — تحديد سعة ناقل العمليات
- محولات القياس غير التقليدية — سلوك الدقة والتشبع
- وضع الاختبار وأعلام المحاكاة — عزل الخلايا العاملة بأمان
- معالجة فقد التدفق — سلوك حجب الحماية

## اليوم 8: مزامنة الوقت وتكرار الشبكة

- تصميم الساعة الرئيسية لبروتوكول الوقت الدقيق — دقة الميكروثانية للقيم المعينة
- احتفاظ ساعة الأقمار الصناعية والانتحال — خيارات مرونة التوقيت
- بروتوكولات التكرار المتوازي والحلقي — شبكات بزمن استعادة صفري
- بنى ناقلي المحطة والعمليات — نقاط الإخفاق المفردة
- تحصين مبدلات الشبكة — الحماية السيبرانية لحركة الحماية

## اليوم 9: اختبار مسارات الإشارة وتشغيلها

- اختبار الحماية عن بعد من طرف إلى طرف — حقن متزامن عند طرفي الخط
- محللات الشبكة والتقاط الحزم — إثبات توقيت GOOSE
- اختبارات الاشتراك في القيم المعينة — التحقق من دقة وحدة الدمج
- نصوص اختبارات القبول في المصنع والموقع — تسجيل الأدلة للتسليم
- مطابقة الطوابع الزمنية لمسجلات الأعطال — إعادة بناء تسلسل ما بعد الحدث

## اليوم 10: ممارسة ملف اختبار اتصالات الحماية

- تمرين اختيار المخطط — تطبيق منطق السماح والحجب والتفاضل
- تدريب موازنة تأخير القناة — تطبيق حدود الوسائط والمجمعات وعدم التماثل
- مراجعة تهيئة الخلية الرقمية — تطبيق GOOSE والقيم المعينة والتوقيت
- استعراض أنماط الإخفاق — تطبيق التكرار والاستجابة لفقد الإشارة
- ملف اختبار اتصالات الحماية — المخططات والموازنات وأدلة الاختبار النهائية

## تطبيق الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 بعد الدورة

- قياس تأخير الإرسال والاستقبال لقناة حماية تفاضلية واحدة ومقارنته بحد عدم التماثل في المرحل.
- التقاط حركة رسائل GOOSE في خلية واحدة أثناء اختبار انقطاع مخطط وتوثيق توقيت إعادة الإرسال وأعلام الجودة.

## أسئلة حول الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850

### ما الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 ولماذا تهم الآن؟

هي هندسة مسارات الإشارة التي تتيح لأجهزة الحماية الفصل والحجب وتبادل القياسات. وتهم الآن لأن شركات الكهرباء تنتقل إلى المحطات الرقمية والشبكات الحزمية، حيث قد تؤدي أخطاء التأخير والتكرار والتوقيت إلى عمل الحماية بشكل خاطئ.

### من يستفيد أكثر من تدريب الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850؟

يستفيد مهندسو الحماية والأتمتة وسكادا والاتصالات أكثر من غيرهم. فكل منهم يملك جزءا من سلسلة الإشارة، وتمنحهم الدورة أساليب مشتركة لموازنات القنوات وتهيئة GOOSE والقيم المعينة ومزامنة الوقت والاختبار من طرف إلى طرف.

### كيف تختلف دورة الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850 عن دورة تنسيق المرحلات؟

تركز على الاتصال بين الأجهزة لا على إعدادات المرحلات. فدورة تنسيق المرحلات تدرج خصائص التيار الزائد والمسافة، بينما تهندس هذه الدورة القنوات والرسائل والساعات والشبكات التي تعتمد عليها تلك المرحلات.

### ماذا تعود به من تدريب الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850؟

تعود بملف اختبار لنظام اتصالات الحماية. يسجل المخططات المختارة وموازنات تأخير القنوات وفحوص التهيئة وترتيبات التكرار وأدلة الاختبار، جاهزا لتوجيه التشغيل أو مشروع تجديد.

## الحماية عن بعد واتصالات IEC 61850: الطريق إلى الأمام

يحدد ملف اختبار اتصالات الحماية أولا ما إذا كانت قناة قائمة أو تصميم خلية قادرا على تحقيق موازنة زمن إزالة العطل. ويستخدمه مهندسو الحماية والاتصالات والتشغيل للاتفاق على معايير القبول وخطوات الاختبار. وبعد أول استخدام له تستحق افتراضات التوقيت المراجعة، لأن تغييرات الشبكة لدى فريق الاتصالات قد تغير التأخير وعدم التماثل دون أي تغيير في المرحلات.