CONCEPT

# كشف تسرب خطوط الأنابيب: المراقبة الحسابية والاستشعار بالألياف البصرية والحد من مخاطر التسرب

13 – 17 ديسمبر 2026

الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد



# كشف تسرب خطوط الأنابيب: المراقبة الحسابية والاستشعار بالألياف البصرية والحد من مخاطر التسرب

**المرجع:** 17423_561 **التاريخ:** 13 – 17 ديسمبر 2026 **المكان:** الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد **الرسوم:** SAR 20000

## مقدمة:

كثيرا ما يخفق كشف تسرب خطوط الأنابيب دون أن يلاحظ أحد: تسرب صغير يبقى دون حد عدم اليقين في موازنة الخط، أو مشغل في غرفة التحكم يقرأ إنذارا حقيقيا على أنه عطل في العداد، أو قناة ألياف بصرية مركبة لم تضبط قط. ومع كل دقيقة تأخير تتزايد خسارة المنتج وتلوث التربة وخطر الحريق. تبني هذه الدورة من كور كونسبت المهارات العملية لاختيار أنظمة كشف التسرب في خطوط السوائل والغاز وتحديد مواصفاتها وضبطها واختبارها، من المراقبة الحسابية لخطوط الأنابيب إلى الاستشعار الموزع بالألياف. ويعد المشاركون تقرير اختيار نظام كشف التسرب ومواصفاته لخط أنابيب في دراسة حالة.

## أهداف الدورة:

- تصنيف أسباب التسرب وسيناريوهات الانطلاق وعواقبها لقطاع من خط الأنابيب وتحديد أهداف أداء كشف التسرب له
- مقارنة الطرق الحسابية الداخلية وطرق الاستشعار الخارجية وفق معايير الحساسية والموثوقية والدقة والمتانة
- تحديد بيانات نظام SCADA وأجهزة قياس التدفق والضغط والحرارة التي تحتاجها طريقة الكشف الحسابية لبلوغ هدفها
- ضبط حدود الكشف وتنفيذ اختبارات سحب المائع والتسرب المحاكى التي تثبت أداء النظام
- تحديد استجابة المشغل للإنذار وصلاحية الإيقاف وإجراءات الحد من مخاطر التسرب المرتبطة بخطة الاستجابة للطوارئ
- إعداد تقرير اختيار نظام كشف التسرب ومواصفاته لخط أنابيب في دراسة حالة

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو تشغيل خطوط الأنابيب المسؤولون عن التشغيل اليومي لخطوط نقل السوائل والغاز
- مهندسو غرف التحكم وأنظمة SCADA المسؤولون عن معالجة إنذارات التسرب وجودة بيانات الأجهزة الميدانية
- مهندسو سلامة الخطوط المسؤولون عن تقييم تهديد التسرب وأداء أنظمة كشفه
- مهندسو الصحة والسلامة والبيئة المسؤولون عن تحليل عواقب الانطلاق والجاهزية لطوارئ خطوط الأنابيب
- مهندسو الأجهزة والاتصالات المسؤولون عن عدادات التدفق ومحولات الضغط ووصلات الاتصال على امتداد الخط
- مهندسو المشاريع المسؤولون عن تحديد مواصفات كشف التسرب في الخطوط الجديدة أو المطورة

## محاور الدورة:

### اليوم 1: أسباب التسرب وعواقبه واستراتيجية الكشف

- تصنيف أسباب التسرب: التآكل وأضرار الطرف الثالث وعيوب المواد واضطرابات التشغيل
- سيناريوهات الانفجار والتسرب والثقوب الدقيقة ونوافذ الكشف الخاصة بكل منها
- مراجعة عواقب الانطلاق: خسارة المنتج وتلوث التربة والحريق وتعرض الجمهور
- مقاييس أداء كشف التسرب: الحساسية والموثوقية والدقة والمتانة
- قائمة تحقق لقدرات كشف التسرب الحالية في خط أنابيب عامل

### اليوم 2: طرق المراقبة الحسابية لخطوط الأنابيب وأطر إدارة البرنامج

- مفاهيم API RP 1130 الممارسة الموصى بها للمراقبة الحسابية لخطوط الأنابيب في لمحة عامة
- طرق موازنة الخط وموازنة الحجم مع تصحيح مخزون الخط
- معدل تغير الضغط وتحليل نقطة الضغط في التدفق المستقر
- مبادئ النموذج العابر في الزمن الحقيقي: حفظ الكتلة والزخم والطاقة
- عناصر API RP 1175 الممارسة الموصى بها لإدارة برنامج كشف التسرب في لمحة عامة

### اليوم 3: الاستشعار الخارجي والمسوحات ومتطلبات بيانات SCADA

- كشف موجة الضغط السالبة وتحديد موقع التسرب من زمن وصول الموجة
- تخطيط الاستشعار الصوتي الموزع والاستشعار الحراري الموزع بالألياف البصرية
- مقارنة المستشعرات الصوتية وأنابيب استشعار الأبخرة وكابلات استشعار الهيدروكربونات
- المسوحات الجوية وبالطائرات المسيرة وبالأقمار الصناعية لرصد التسرب في لمحة عامة
- ورقة عمل معدل الاستطلاع في SCADA وعدم اليقين في العدادات ومواقع الأجهزة

### اليوم 4: الاستجابة للإنذار والاختبار والضبط والحد من مخاطر التسرب

- إجراء فرز إنذارات التسرب وصلاحية المشغل في إيقاف الخط
- الأسباب الجذرية للإنذارات الكاذبة: الحالات العابرة والخط غير الممتلئ وانحراف العدادات وانقطاع الاتصال
- ضبط حدود الكشف وتخطيط اختبار سحب المائع للتحقق من الكشف
- مصفوفة الحد من مخاطر التسرب: توقيت صمامات العزل وخفض الضغط وتواتر الدوريات
- ربط الاستجابة للتسرب بخطة الاستجابة لطوارئ خطوط الأنابيب

## اليوم 5: دراسة حالة: اختيار نظام كشف التسرب وتحديد مواصفاته

- حزمة بيانات خط الحالة: المقطع الطولي والمنتج ونظام التدفق ومناطق العواقب
- مصفوفة تقييم طرق كشف التسرب لخط الحالة
- صياغة أهداف الأداء ومعايير قبول الاختبار
- مواصفات الأجهزة ومسار الألياف والتكامل مع SCADA
- عرض تقرير اختيار نظام كشف التسرب ومواصفاته ومراجعته مع الزملاء

## المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل سيناريوهات التسرب
- اختيار طريقة كشف التسرب
- تحليل عدم اليقين في موازنة الخط
- تخطيط الاستشعار بالألياف البصرية
- فرز إنذارات التسرب
- ضبط حدود كشف التسرب
- تخطيط اختبارات التسرب
- تخطيط الحد من مخاطر التسرب

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بتقرير اختيار نظام كشف التسرب ومواصفاته لخط أنابيب في دراسة حالة، جاهز للتكييف مع خطك
- فهم سبب إغفال الطريقة الحسابية للتسربات الصغيرة في خطك وأي تعديل في الأجهزة أو الضبط يسد هذه الفجوة
- خفض الإنذارات المزعجة دون فقدان كشف الانطلاقات الحقيقية، حتى يثق المشغلون بالنظام ويتصرفوا بناء عليه
- مقارنة خيارات الألياف البصرية والاستشعار الصوتي واستشعار الأبخرة والمسوحات مع مهندسين من خطوط الخام والمنتجات والغاز والمياه

## الخاتمة:

لا يحمي نظام كشف التسرب خط الأنابيب إلا حين تناسب طريقته طبيعة الخط، وتقدم أجهزته بيانات موثوقة، وتضبط حدوده وتختبر، ويعرف المشغلون تماما ما يفعلونه عند صدور الإنذار. تنتقل الدورة من أسباب التسرب ومقاييس الأداء، مرورا بالطرق الحسابية وطرق الاستشعار الخارجية ومتطلبات بيانات SCADA، إلى الاستجابة للإنذار والاختبار والضبط والحد من مخاطر التسرب. ويطبق اليوم الأخير ذلك على خط أنابيب في دراسة حالة، لينتج تقرير اختيار نظام كشف التسرب ومواصفاته جاهزا للمراجعة الفنية.