CONCEPT

دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة بالأنودات المضحية والتيار المفروض

24 – 28 يناير 2027

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش



دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة بالأنودات المضحية والتيار المفروض

المرجع: 25954_1639 **التاريخ:** 24 – 28 يناير 2027 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 19500

مقدمة:

دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة بالأنودات المضحية والتيار المفروض تمتد أسبوع وتخاطب مهندسي التآكل وخطوط الأنابيب ومستودعات الخزانات والمنشآت البحرية والمرافق، وتنتهي بإعداد خطة تصميم الحماية الكاثودية ومراقبتها لمنشأة حالة. فمجموعات الأنودات صغيرة الحجم، ومجموعات الأنودات الأرضية سيئة الموقع، والتيارات الشاردة غير المضبوطة، وبيانات المسح التي لا يحللها أحد، تترك الفولاذ المدفون والمغمور يتآكل بينما تظهره السجلات محميا. ويمارس المشاركون فعلا تحديد أنظمة الحماية الكاثودية أو تركيبها أو قراءة نتائجها، ويتدربون عبر دراسات حالة على بيانات تربة وسجلات مسح وقراءات نقاط اختبار واقعية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في الحماية الكاثودية.

أهداف الدورة:

- تطبيق معايير الحماية المبنية على الجهد وتصحيح هبوط الجهد الأومي للحكم على حماية منشأة مدفونة أو مغمورة
- حساب احتياج التيار وكتلة الأنود ومقاومته وعمره التصميمي لتركيبات الأنودات الجلفانية على الأنابيب والخزانات والأرصفة البحرية
- تصميم مجموعات الأنودات الأرضية بالتيار المفروض وتحديد قدرة المحول المقوم لخدمة الأنابيب وقيعان الخزانات والخرسانة المسلحة
- تخطيط فحوص التركيب والتشغيل الأولي والإدخال في الخدمة، بما فيها قياس الجهد الطبيعي ونقاط الاختبار والوصلات العازلة
- تقييم تداخل التيارات الشاردة المستمرة والمترددة واختيار وصلات الربط أو التصريف أو التأريض للسيطرة عليه
- تحليل بيانات مسح الجهد المتقارب ومسح DCVG والمراقبة عن بعد لتحديد مواضع نقص الحماية وعيوب الطلاء وترتيب أولويات المعالجة

الفئة المستهدفة:

- مهندسو التآكل المسؤولون عن معايير الحماية الكاثودية وحسابات التصميم وأداء الأنظمة
- مهندسو خطوط الأنابيب المسؤولون عن الحماية الخارجية من التآكل لخطوط النقل والتوزيع المدفونة
- مهندسو مستودعات الخزانات والمحطات الطرفية المسؤولون عن حماية قيعان الخزانات والأنابيب المدفونة وواجهات تأريض المصنع
- مهندسو المنشآت البحرية والموانئ المسؤولون عن ركائز الأرصفة والستائر الفولاذية ومنشآت الرسو ومآخذ مياه البحر
- مهندسو المياه والمرافق المسؤولون عن الخطوط الرئيسية المدفونة والخزانات الأرضية والمنشآت الخرسانية المسلحة
- فنيو الحماية الكاثودية المسؤولون عن قراءات نقاط الاختبار وسجلات المقومات والمسوحات الميدانية

محاور الدورة:

اليوم 1: كيمياء خلية التآكل الكهربائية ومعايير الحماية

- الخلية الكهروكيميائية وسلوك استقطاب الفولاذ في التربة
- اختيار القطب المرجعي من النحاس وكبريتات النحاس أو الفضة وكلوريد الفضة
- تطبيق معايير الجهد وإزاحة الاستقطاب وفق NACE SP0169 لحماية المنشآت المدفونة
- القياس اللحظي بعد الفصل وتصحيح هبوط الجهد الأومي
- مسح الجهد الطبيعي الأساسي وسجلات مقاومية التربة

اليوم 2: احتياج التيار وتصميم أنظمة الأنودات المضحية

- عوامل تدهور الطلاء واختيار كثافة التيار للفولاذ المكشوف
- اختبار سحب التيار لتحديد احتياج خط أنابيب قائم
- اختيار أنودات المغنيسيوم والزنك والألمنيوم حسب الوسط الإلكتروليتي
- حساب كتلة الأنود ومعامل الاستفادة والعمر التصميمي
- معادلة Dwight للمقاومة وتوزيع مسافات الأنودات الجلفانية

اليوم 3: مجموعات الأنودات الأرضية بالتيار المفروض وخدمة المقوم وتطبيقات المنشآت

- اختيار أنودات الأكاسيد الفلزية المختلطة والحديد عالي السيليكون
- مقارنة تصميم مجموعات الأنودات الأرضية العميقة والأفقية الضحلة
- تحديد جهد المحول المقوم وتياره من مقاومة الدائرة
- شبكات أنودات قيعان الخزانات وتخطيط حماية ركائز الأرصفة
- مناطق الأنودات للمنشآت الخرسانية المسلحة وفق ISO 12696

اليوم 4: التركيب والإدخال في الخدمة والتداخل والمسوحات السطحية

- فحوص تركيب نقاط الاختبار والوصلات العازلة وأغلفة العبور
- تسلسل التشغيل الأولي وسجلات مسح الجهد عند الإدخال في الخدمة
- اختبار التيار الشارد المستمر وتصميم وصلات الربط وفق EN 50162
- تقييم مخاطر التداخل بالتيار المتردد ووسائل التأريض بفاصل التيار المستمر
- مسح الجهد المتقارب CIPS وتحديد عيوب الطلاء بمسح DCVG

اليوم 5: دراسة حالة وبناء خطة التصميم والمراقبة

- حزمة بيانات منشأة الحالة مع سجلات التربة والمسح
- تحديد احتياج التيار وحجم مجموعة الأنودات لخط أنابيب الحالة
- مراجعة نتائج التداخل واختيار وسيلة المعالجة لموقع الحالة
- جدول المراقبة بالقسائم ووحدات المراقبة عن بعد
- استكمال خطة تصميم الحماية الكاثودية ومراقبتها ومراجعتها

المهارات التي ستكتسبها:

- تقييم معايير الحماية
- حساب احتياج التيار
- تحديد حجم الأنودات الجلفانية
- تصميم توزيع مجموعات الأنودات الأرضية
- تحديد قدرة المقوم
- معالجة التيارات الشاردة
- تحليل مسوحات الجهد
- تحديد مواضع عيوب الطلاء

لماذا تحضر هذه الدورة:

- إعداد خطة تصميم الحماية الكاثودية ومراقبتها لمنشأة حالة جاهزة لاعتماد مدير سلامة الأصول أو مسؤول التآكل
- الحسم في حاجة المنشأة إلى أنودات إضافية أو مجموعة أنودات أرضية جديدة أو ضبط المقوم أو وصلات ربط للتداخل استنادا إلى نتائج المسح
- تجنب التسربات المبكرة وأضرار فرط الحماية وهدر ميزانيات المسح الناتجة عن قراءات جهد خاطئة أو مجموعات أنودات غير مناسبة الحجم
- توجيه الفنيين والمقاولين في قراءات نقاط الاختبار والمسوحات اللحظية بعد الفصل وسجلات الإدخال في الخدمة لتصبح البيانات الميدانية صالحة للتحليل

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يعرض المشارك خطة تصميم الحماية الكاثودية ومراقبتها على مدير سلامة الأصول أو مسؤول التآكل أو مهندس التشغيل المسؤول عن المنشأة. وتعتمد الوحدة على الخطة في إقرار تعديلات الأنودات ومجموعات الأنودات الأرضية وإعدادات المقومات ووصلات الربط وجدول المسح والمراقبة لفترة التشغيل المقبلة. وبعد أول جولة مسح كاملة يقارن الفريق الجهود المقيسة لحظيا بعد الفصل ومخرجات المقومات ونتائج العيوب بما ورد في الخطة، ثم يراجع افتراضات احتياج التيار وتغطية نقاط الاختبار وفترات المراقبة حيث تختلف القراءات عن التصميم.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة؟

ينبغي أن يعمل المشارك فعلا مع منشآت فولاذية مدفونة أو مغمورة أو خرسانية وأن يألف القياسات الكهربائية الأساسية، ولا تشترط خلفية في الكيمياء الكهربائية. ويفيد إحضار بيانات مقاومية تربة أو قراءات نقاط اختبار أو سجلات مقومات بعد إخفاء ما يدل على الجهة.

بم تختلف دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة عن دورات إدارة التآكل العامة؟

تتعمق هذه الدورة في حاجز واحد: المعايير واحتياج التيار وتصميم الأنودات ومجموعات الأنودات الأرضية وقدرة المقوم والتداخل والمسوحات. أما دورات إدارة التآكل العامة فتتناول آليات ومواد ومثبطات وطلاءات متعددة، وتخصص للحماية الكاثودية جلسة واحدة دون منهج تصميم متكامل.

لماذا يهم هبوط الجهد الأومي في مراقبة الحماية الكاثودية؟

هبوط الجهد الأومي خطأ في القراءة ينتج عن مرور التيار في التربة أو الماء بين القطب المرجعي والفولاذ. فقد تبدو المنشأة محمية والتيار موصول وهي غير محمية، لذا تستخدم القياسات اللحظية بعد الفصل أو القسائم للحكم الصحيح على جهد الاستقطاب.

ماذا يعود به المشارك من دورة الحماية الكاثودية: التصميم والتركيب والمراقبة؟

يعود المشارك بخطة تصميم الحماية الكاثودية ومراقبتها لمنشأة حالة، تضم احتياج التيار وتحديد حجم الأنودات أو مجموعة الأنودات الأرضية وقدرة المقوم ووسائل معالجة التداخل وجدول المسح، ويمكن تكييفها لأنابيب جهته وخزاناتها وأرصفتها ومنشآتها الخرسانية.