# الدورة التدريبية: الحماية الكاثودية المتكاملة لأنظمة الأنابيب والمعدات: تصميم، تركيب والصيانة لضمان سلامة الأصول



16 - 20 نوفمبر 2026
فيينا
5800 € (للشخص الواحد)
Ref: #OG9571_330569

## مقدمة الدورة التدريبية / لمحة عامة:

تُعد الحماية الكاثودية ركيزة أساسية في استراتيجيات مكافحة التآكل، لا سيما في القطاعات الحيوية مثل النفط والغاز، معالجة المياه، والبنية التحتية المدنية. إن التآكل يُمثل تحديًا اقتصاديًا وبيئيًا كبيرًا، حيث يؤدي إلى خسائر فادحة في الأصول، تكاليف صيانة مرتفعة، ومخاطر محتملة على السلامة. تتناول هذه الدورة التدريبية الشاملة مبادئ الحماية الكاثودية وتطبيقاتها العملية بشكل متعمق، بدءًا من الأساسيات النظرية للتآكل الكهروكيميائي وصولاً إلى أحدث التقنيات في تصميم أنظمة الحماية الكاثودية وتركيبها ومراقبتها. سيتمكن المشاركون من فهم آليات التآكل وتأثيرها على الأنابيب والمعدات، وكيفية تطبيق الحماية الكاثودية بفعالية لضمان سلامة هذه الأصول وإطالة عمرها التشغيلي. يهدف BIG BEN Training Center إلى تزويد المتدربين بالمعرفة والمهارات اللازمة لمواجهة تحديات التآكل في بيئات العمل المختلفة.
ستتناول الدورة أيضاً أحدث المعايير الصناعية والممارسات الموصي بها، مع التركيز على الجوانب العملية والتطبيقية من خلال دراسات حالة واقعية. يتناول العديد من الأكاديميين المرموقين هذا المجال الحيوي، ومن أبرزهم البروفيسور John P. Broomfield، والذي قدم إسهامات قيمة في فهم معايير الحماية الكاثودية للصلب في الخرسانة المعرضة للجو، وكتابه "Cathodic Protection Systems: A Guide for Oil and Gas Industries" للمؤلف Alireza Bahadori يُعد مرجعاً هاماً في هذا التخصص، مما يؤكد أهمية هذه الدورة في سد الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.

## الفئات المستهدفة / هذه الدورة التدريبية مناسبة لـ:

- مهندسو التآكل.
- مهندسو الأنابيب.
- مهندسو المواد.
- فنيو صيانة خطوط الأنابيب.
- المتخصصون في إدارة الأصول.
- مديرو المشاريع في قطاعات البنية التحتية.
- مهندسو السلامة والجودة.
- مسؤولو التشغيل في المصافي ومحطات الطاقة.
- الهيئات الحكومية والبلديات المسؤولة عن البنية التحتية.

## القطاعات والصناعات المستهدفة:

- صناعة النفط والغاز (استكشاف، إنتاج، نقل وتوزيع).
- معالجة المياه والصرف الصحي.
- الصناعات الكيميائية والبتروكيماوية.
- توليد الطاقة (محطات الطاقة الحرارية والنووية).
- صناعات البنية التحتية والإنشاءات.
- القطاع البحري والمنصات البحرية.
- المرافق العامة وخدمات التوزيع.
- الهيئات الحكومية وما في حكمها.

## الأقسام المؤسسية المستهدفة:

- إدارة الصيانة والتشغيل.
- إدارة الهندسة والتصميم.
- قسم السلامة والصحة المهنية.
- إدارة الجودة وضمانها.
- إدارة الأصول والموثوقية.
- إدارة المشاريع.
- إدارة البحث والتطوير.
- قسم التفتيش والفحص.

## أهداف الدورة التدريبية:

بنهاية هذه الدورة التدريبية، سيكون المتدرب قد أتقن المهارات التالية:

- فهم المبادئ الأساسية للتآكل الكهروكيميائي وكيفية تأثيره على الأصول المعدنية.
- تصميم أنظمة الحماية الكاثودية الفعالة للأنابيب المدفونة والمغمورة والمعدات الصناعية.
- تحديد النوع المناسب من أنظمة الحماية الكاثودية (التيار القسري أو الأنودات الجلفانية).
- إجراء الاختبارات والفحوصات الميدانية لتقييم أداء أنظمة الحماية الكاثودية.
- تحليل بيانات المراقبة وتحديد المشكلات المحتملة في أنظمة الحماية الكاثودية.
- تطبيق أفضل الممارسات في صيانة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها لأنظمة الحماية الكاثودية.
- ضمان الامتثال للمعايير الصناعية واللوائح ذات الصلة بالحماية الكاثودية.
- تقييم التكاليف والفوائد الاقتصادية لتطبيق الحماية الكاثودية على المدى الطويل.

## منهجية الدورة التدريبية:

تعتمد هذه الدورة التدريبية على منهجية شاملة تجمع بين الجوانب النظرية والتطبيق العملي لضمان أقصى استفادة للمشاركين. يتم تقديم المحتوى من خلال محاضرات تفاعلية تُستخدم فيها أحدث المواد المرئية والمسموعة، مما يعزز الفهم ويشجع على المشاركة النشطة. تتضمن الدورة أيضاً ورش عمل تطبيقية تُمكن المتدربين من تطبيق المفاهيم النظرية على سيناريوهات واقعية، مثل تصميم أنظمة الحماية الكاثودية وإجراء حسابات الأنودات. تُعد دراسات الحالة جزءاً لا يتجزأ من المنهجية، حيث يتم تحليل أمثلة حقيقية لتحديات التآكل وحلول الحماية الكاثودية المطبقة، مما يساعد على تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي. يتم تشجيع العمل الجماعي من خلال مشاريع جماعية صغيرة تسمح للمتدربين بتبادل الخبرات وتطوير حلول مبتكرة. بالإضافة إلى ذلك، يقدم BIG BEN Training Center جلسات تغذية راجعة منتظمة لتقييم تقدم المتدربين وتقديم الدعم الفردي لضمان استيعابهم الكامل للمادة. تهدف هذه المنهجية إلى بناء قدرات قوية في تصميم، تركيب، وصيانة أنظمة الحماية الكاثودية مع التركيز على الممارسات الصناعية الفضلى لضمان سلامة الأصول وإطالة عمرها التشغيلي.

# خريطة المحتوى التدريبي (محاور الدورة التدريبية):

## الوحدة الأولى: أساسيات التآكل ومقدمة إلى الحماية الكاثودية.

- فهم ظاهرة التآكل وأشكالها المختلفة.
- المبادئ الكهروكيميائية للتآكل.
- تأثير البيئة والعوامل المؤثرة على التآكل.
- مقدمة إلى مفهوم الحماية الكاثودية وأهميتها.
- تاريخ وتطور تقنيات الحماية الكاثودية.
- تطبيقات الحماية الكاثودية في الصناعة.
- الأنظمة والمكونات الأساسية للحماية الكاثودية.

## الوحدة الثانية: أنواع أنظمة الحماية الكاثودية وتصميمها.

- الحماية الكاثودية باستخدام الأنودات الجلفانية (Sacrificial Anode Systems).
- الحماية الكاثودية باستخدام التيار القسري (Impressed Current Systems).
- مكونات أنظمة التيار القسري: مصادر الطاقة، الأنودات، أجهزة المراقبة.
- معايير التصميم الأساسية لأنظمة الحماية الكاثودية.
- حسابات الأنودات ومتطلبات التيار.
- اعتبارات التصميم للأنابيب المدفونة والمغمورة.
- اختيار المواد المناسبة لتطبيقات الحماية الكاثودية.

## الوحدة الثالثة: تركيب، تشغيل واختبار أنظمة الحماية الكاثودية.

- إجراءات تركيب الأنودات الجلفانية والتيار القسري.
- توصيل الدوائر الكهربائية واختبارها.
- التحقق من فعالية نظام الحماية الكاثودية بعد التركيب.
- إجراء قياسات الجهد الحماية الكاثودية (CP Potentials).
- اختبارات مقاومة التربة وتقييمها.
- اختبارات التداخل الكهروكيميائي (AC/DC Interference).
- أجهزة القياس المستخدمة في الحماية الكاثودية.

### الوحدة الرابعة: مراقبة، صيانة واستكشاف أخطاء أنظمة الحماية الكاثودية.

- برامج المراقبة الدورية لأنظمة الحماية الكاثودية.
- تحليل بيانات المراقبة وتفسيرها.
- جداول الصيانة الوقائية والتصحيحية.
- تحديد الأخطاء الشائعة في أنظمة الحماية الكاثودية.
- إصلاح الأعطال واستبدال المكونات التالفة.
- تحديث الأنظمة القديمة وتحسين أدائها.
- دراسات حالة عملية في استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

### الوحدة الخامسة: المعايير، اللوائح وأفضل الممارسات في الحماية الكاثودية.

- المعايير الدولية والمحلية ذات الصلة بالحماية الكاثودية (مثل NACE، ISO).
- الامتثال للوائح البيئية والسلامة.
- أهمية التوثيق والتقارير الفنية.
- إدارة المخاطر المرتبطة بالتآكل والحماية الكاثودية.
- التطورات الحديثة في تقنيات الحماية الكاثودية.
- التطبيقات المتقدمة للحماية الكاثودية (مثل الخرسانة المسلحة، المنشآت البحرية).
- التكامل بين الحماية الكاثودية وتقنيات الحماية الأخرى من التآكل.

## الأسئلة المتكررة:

### ما هي المؤهلات أو المتطلبات اللازمة للمشاركين قبل التسجيل في الدورة؟

لا توجد شروط مسبقة.

### كم تستغرق مدة الجلسة اليومية، وما هو العدد الإجمالي لساعات الدورة التدريبية؟

تمتد هذه الدورة التدريبية على مدار خمسة أيام، بمعدل يومي يتراوح بين 4 إلى 5 ساعات، تشمل فترات راحة وأنشطة تفاعلية، ليصل إجمالي المدة إلى 20-25 ساعة تدريبية.

## سؤال للتأمل:

كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة أن تُحدث ثورة في مراقبة وتحسين أداء أنظمة الحماية الكاثودية، وهل ستُقلل من الحاجة للتدخل البشري في المستقبل؟

## ما الذي يميز هذه الدورة عن غيرها من الدورات؟

تتميز هذه الدورة بتركيزها العميق على الجوانب التطبيقية للحماية الكاثودية لأنظمة الأنابيب والمعدات، مما يوفر للمشاركين رؤى عملية وأمثلة واقعية تتجاوز مجرد المعرفة النظرية. نعتمد منهجية تعليمية متكاملة تتضمن دراسات حالة مفصلة، وورش عمل تفاعلية، وتحليلاً معمقاً للتحديات الشائعة التي تواجهها الصناعة. بدلاً من التركيز على الأدوات التجارية المحددة، تُقدم الدورة فهماً أكاديمياً قوياً للمبادئ الأساسية، مما يمكن المتدربين من التكيف مع أي تقنية أو جهاز جديد يظهر في السوق. كما تُسلط الدورة الضوء على أحدث المعايير الصناعية واللوائح الدولية، وتناقش التطورات المستقبلية في مجال الحماية الكاثودية، بما في ذلك دمج التقنيات الذكية. يتميز محتوى الدورة بكونه مصمماً لتمكين المهنيين من اتخاذ قرارات مستنيرة، وتحسين كفاءة أنظمة الحماية الكاثودية، وبالتالي المساهمة بشكل مباشر في إطالة عمر الأصول وتقليل تكاليف الصيانة في مؤسساتهم.