



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

**يوليو ٢٠٢٦ ٣١ - ٢٧**

**ميلان**

**(للشخص الواحد) € ٥٧٠٠**

**Ref: #OG9571\_284321**



## مقدمة الدورة التدريبية / لمحة عامة:



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



النظرية والتطبيق العملي، يؤكد أهمية



## لأ الفئات المستهدفة / هذه الدورة التدريبية مناسبة

- 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.
- التحية، الهيئات الحكومية والبلديات المسؤولة عن البنية

## 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 المؤسسة 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:

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

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

## منهجية الدورة التدريبية:



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

## خريطة المحتوى التدريبي (محاور الدورة التدريبية):

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



- فهم ظاهرة التآكل وأشكالها المختلفة<sup>١</sup>.
- المبادئ الكهروكيميائية للتآكل<sup>١</sup>.
- تأثير البيئة والعوامل المؤثرة على التآكل<sup>١</sup>.
- مقدمة إلى مفهوم الحماية الكاثودية وأهميتها<sup>١</sup>.
- تاريخ وتطور تقنيات الحماية الكاثودية<sup>١</sup>.
- تطبيقات الحماية الكاثودية في الصناعة<sup>١</sup>.
- الأنظمة والمكونات الأساسية للحماية الكاثودية<sup>١</sup>.

## وتصميمها<sup>١</sup> الوحدة الثانية: أنواع أنظمة الحماية الكاثودية

- (Sacrificial Anode Systems) الحماية الكاثودية باستخدام الأنودات الجلفانية
- (Impressed Current Systems) الحماية الكاثودية باستخدام التيار القسري
- الأنودات، أجهزة المراقبة<sup>١</sup> مكونات أنظمة التيار القسري: مصادر الطاقة،
- معايير التصميم الأساسية لأنظمة الحماية الكاثودية<sup>١</sup>.
- حسابات الأنودات ومتطلبات التيار<sup>١</sup>.
- اعتبارات التصميم للأنابيب المدفونة والمغمورة<sup>١</sup>.
- الكاثودية<sup>١</sup> اختيار المواد المناسبة لتطبيقات الحماية

## الحماية الكاثودية<sup>١</sup> الوحدة الثالثة: تركيب، تشغيل واختبار أنظمة

- إجراءات تركيب الأنودات الجلفانية والتيار القسري<sup>١</sup>.
- توصيل الدوائر الكهربائية واختبارها<sup>١</sup>.
- التركيب<sup>١</sup> التحقق من فعالية نظام الحماية الكاثودية بعد
- (Potentials) إجراء قياسات الجهد الحماية الكاثودية (CP)<sup>١</sup>.
- اختبارات مقاومة التربة وتقييمها<sup>١</sup>.
- (Interference) اختبارات التداخل الكهروكيميائي (AC/DC)<sup>١</sup>.
- أجهزة القياس المستخدمة في الحماية الكاثودية<sup>١</sup>.



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

- 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.

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

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

## الأسئلة المتكررة:

١

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

لا توجد شروط مسبقة.

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



المدة إلى ٢٥٢٠- بمعدل يومي يتراوح بين ٤ إلى ٥ ساعات، تشمل فترات تمتد هذه الدورة التدريبية على مدار خمسة أيام، ساعة تدريبية، راحة وأنشطة تفاعلية، ليصل إجمالي

## سؤال للتأمل:

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

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



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