CONCEPT

دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر: تقنيات PEM والقلوية ومعدات المحطة المساندة والتشغيل

30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026

دبي - فندق خمس نجوم في وسط الأعمال



دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر: تقنيات PEM والقلوية ومعدات المحطة المساندة والتشغيل

المرجع: 1620_25782 **التاريخ:** 30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026 **المكان:** دبي - فندق خمس نجوم في وسط الأعمال **الرسوم:** SAR 19500

مقدمة:

دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر مدتها أسبوع، وتتناول خلايا PEM والخلايا القلوية ومعدات المحطة المساندة وتشغيلها، وتستهدف مهندسي العمليات والكهرباء والتشغيل التجريبي والصيانة، وينتهي فيها المشارك بإعداد خطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة لمحطة التحليل الكهربائي لمؤسسة حالة. تفقد محطات التحليل الكهربائي الكبيرة جزءا من إنتاجها ومن عمر خلاياها حين تصمم المقومات ومعالجة المياه وتنقية الغاز وأقفال السلامة دون مراعاة سلوك الخلايا تحت قدرة متجددة متغيرة. يعمل المرشحون فعلا في محطات العمليات أو المرافق، وتقدم الدورة بأسلوب الجولات التفتيشية على أقسام الخلايا والقدرة والمياه والغاز. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في محطات التحليل الكهربائي.

أهداف الدورة:

- مقارنة خلايا PEM والخلايا القلوية من حيث جهد الخلية وكثافة التيار ونطاق الحمل الجزئي والضغط ومخاطر توريد المحفزات لخدمة محددة
- تحديد مواصفات المقومات والمحولات ومعالجة المياه منزوعة المعادن وفواصل الغاز والسائل ووحدات إزالة الأكسجين والمجففات التي تشكل معدات المحطة المساندة
- وضع حدود تشغيل للحمل الأدنى ومعدل تغير الحمل والاستعداد الساخن حتى تبقى المحطة المغذاة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح ضمن حدود نقاء الغاز وحدود الخلايا
- متابعة انجراف جهد الخلايا والطاقة النوعية لكل كيلوغرام والكفاءة الفارادية لاكتشاف التدهور وتخطيط تجديد الخلايا
- تطبيق حدود عبور الغاز وأقفال الهيدروجين في الأكسجين وتصنيف المناطق الخطرة ومتطلبات التهوية على مخطط المحطة ومنطق الإيقاف
- إعداد تسلسل التشغيل التجريبي وخطة التشغيل والصيانة لمحطة تحليل كهربائي بقدرة مئات الميغاواط

الفئة المستهدفة:

- موظفو هندسة العمليات المسؤولون عن مراجعات تصميم محطات التحليل الكهربائي وموازين الكتلة والطاقة وحدود التشغيل
- موظفو الهندسة الكهربائية المسؤولون عن المقومات والمحولات والتوافقيات وواجهات الشبكة أو القدرة المتجددة
- موظفو الهندسة الميكانيكية والمرافق المسؤولون عن معالجة المياه والتبريد والفواصل والضواغط ومعدات تجفيف الغاز
-

موظفو التشغيل التجريبي المسؤولون عن فحوص ما قبل التشغيل وتسلسلات بدء التشغيل واختبارات أداء الوحدات الجديدة

- موظفو التشغيل والصيانة المسؤولون عن التشغيل اليومي ومراقبة حالة الخلايا وتخطيط الصيانة

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات التحليل الكهربائي وخط الأساس لتكوين المحطة

- الديناميكا الحرارية لتفكيك الماء والجهد العكوس وجهد التعادل الحراري
- منحنى الاستقطاب وفواقد التنشيط والمقاومة الأومية وانتقال الكتلة
- الطاقة النوعية لكل كيلوغرام والكفاءة على أساس القيمة الحرارية العليا
- المخطط الكتلي لمحطة التحليل الكهربائي من مدخل القدرة إلى الغاز المنتج
- صحيفة بيانات الوضع الحالي للمحطة من حيث السعة والضغط والنقاء

اليوم 2: تقنيات خلايا PEM والقلوية وAEM وSOEC

- تصميم الخلايا القلوية بإلكتروليت هيدروكسيد البوتاسيوم وحواجز Zirfon
- تصميم خلايا PEM بمصاعد الإيريديوم ومهابط البلاتين
- خلايا AEM وSOEC بوصفها خيارات ناشئة للخلايا
- الخلايا المضغوطة مقابل الجوية وأعباء الضغط اللاحقة
- متطلبات ISO 22734 معيار مولدات الهيدروجين بالتحليل الكهربائي للماء

اليوم 3: أنظمة معدات المحطة المساندة وإلكترونيات القدرة

- اختيار مقومات الثايرستور وIGBT مع ترشيح التوافقيات
- سلسلة المياه منزوعة المعادن بالتناضح العكسي والتأين الكهربائي
- تحديد أبعاد فاصل الغاز والسائل ودوران المحلول القلوي ودائرة تبريد الخلايا
- سلسلة التنقية بوحدة إزالة الأكسجين الحفزية ومجفف الامتزاز
- ترتيبات ضواغط الهيدروجين والتخزين الوسيط لاستيعاب تغير الحمل

اليوم 4: التشغيل المرن والتدهور وأنظمة السلامة

- أنماط القدرة المتجددة وأثرها في الحمل الأدنى ومعدلات تغير الحمل
- الاستعداد الساخن والبدء البارد وأثر الدورات المتكررة في الخلايا
- تتبع انجراف جهد الخلايا ومعايير قرار التجديد
- حدود عبور الهيدروجين إلى الأكسجين وأقفال الإيقاف الآلي
- تقسيم المناطق الخطرة وفق IEC 60079 معيار الأجواء القابلة للانفجار والتهوية وكشف الغاز

اليوم 5: الجولة التفتيشية وخطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة

- جولة في قاعة المقومات ومبنى الخلايا لمحطة الحالة
- قائمة تفتيش معالجة المياه وسلسلة تنقية الغاز في محطة الحالة
- تسلسل اختبار التسرب والتطهير والإخماد بالغاز الخامل قبل التشغيل
- بروتوكول اختبار الأداء وجدول مراقبة حالة الخلايا
- استكمال خطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة ومراجعتها

المهارات التي ستكتسبها:

- مقارنة تقنيات أجهزة التحليل الكهربائي
- تحديد مواصفات المقومات ومصادر القدرة
- تصميم معالجة المياه للتحليل الكهربائي
- تحديد أبعاد سلسلة تنقية الهيدروجين
- ضبط حدود الحمل المتغير
- تشخيص تدهور الخلايا
- تقييم المناطق الخطرة في محطات التحليل
- تخطيط التشغيل التجريبي لأجهزة التحليل الكهربائي

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة إلى مدير المشروع ومدير العمليات في مؤسسة الحالة
- الحسم في توقيت تجديد الخلايا أو استبدالها بالاستناد إلى اتجاهات انجراف الجهد والطاقة النوعية لا إلى جداول المورد
- تفادي الإيقافات المفاجئة والهيدروجين غير المطابق للمواصفة وقصر عمر الخلايا الناتجة عن التشغيل دون الحمل الأدنى أو تجاوز معدلات تغير الحمل
- تزويد فرق الكهرباء والمرافق والسلامة بقوائم تفتيش وصحائف اتجاهات لمحطة التحليل الكهربائي

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك خطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة إلى مدير المشروع ومدير العمليات ومخطط الصيانة، فيعتمدون عليها في تثبيت تسلسل بدء التشغيل، والاتفاق مع فريق إمداد القدرة على حدود الحمل الأدنى ومعدل تغيره، وتحديد فترات تفتيش المقومات ووحدات معالجة المياه والتنقية، ورصد ميزانية تجديد الخلايا. وبعد الأشهر الأولى من التشغيل تقارن الوحدة الطاقة النوعية المقاسة وانجراف الجهد وسجلات الإيقاف بما ورد في الخطة، ثم تعدل الحدود والفترات التي ثبت عدم دقتها.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر؟

ينبغي أن يعمل المشارك فعلا في محطات العمليات أو القدرة أو المرافق، وأن يقرأ مخططات الأنابيب والأجهزة والمخططات الأحادية الخط. ويفيد إحضار صحائف بيانات أو اتجاهات تشغيل أو عرض مورد لوحدة تحليل كهربائي، مع حجب البيانات الحساسة، في تطبيق الجولة والخطة على مشروعه.

بم تختلف دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر عن دورة اقتصاد الهيدروجين؟

تبقى هذه الدورة داخل حدود المحطة: الخلايا والمقومات ومعالجة المياه والتنقية والضغط والسلامة والتشغيل. أما دورات اقتصاد الهيدروجين فتغطي سلسلة القيمة كاملة والنواقل والاستخدامات النهائية واقتصاديات المشاريع، بتفصيل هندسي أقل لمحطة التحليل نفسها.

لماذا يهم الحمل الأدنى في محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر المغذاة بالطاقة المتجددة؟

دون الحمل الأدنى يزداد عبور الغاز وقد يقترب الهيدروجين في الأكسجين من حدود الإيقاف الآمن، وترتفع فواقد المقومات. وعادة يكون الحمل الأدنى للوحدات القلوية أعلى منه لوحدات PEM، لذا يجب أن يوافق اختيار الخلايا نمط القدرة المتوقع.

ماذا يعود به المشارك من دورة محطات التحليل الكهربائي للهيدروجين الأخضر؟

يعود المشارك بخطة التشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة لمؤسسة حالة، تتضمن تسلسلات بدء التشغيل وحدود التشغيل وقوائم التفتيش وجدولا لمراقبة حالة الخلايا، قابلة للتكييف مع محطته.