CONCEPT

أنظمة الطاقة المتجددة: الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح ودمجها في الشبكة الكهربائية

27 ديسمبر 2026 – 7 يناير 2027

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش

أنظمة الطاقة المتجددة: الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح ودمجها في الشبكة الكهربائية

المرجع: 158_15105 **التاريخ:** 27 ديسمبر 2026 – 7 يناير 2027 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 35100

مقدمة:

تفقد مشاريع أنظمة الطاقة المتجددة جزءا من قيمتها عندما يبالغ في تقدير إنتاج محطات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ويحدد حجم التخزين بالتقدير التقريبي، ولا تظهر متطلبات الربط بالشبكة إلا في مرحلة متأخرة من التطوير. تنقل هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين ومطوري المشاريع في الأسبوع الأول من بيانات الإشعاع الشمسي والرياح إلى تصميم المحطات الكهروضوئية واختيار التوربينات وتخطيط مزارع الرياح، ثم تضيف في الأسبوع الثاني تخزين الطاقة بالبطاريات ودمج الطاقة المتجددة في الشبكة الكهربائية وتطوير المشاريع والإنشاء والتشغيل والصيانة، مع نظرة عامة على الهيدروجين الأخضر. ويعد المشاركون دراسة جدوى لمشروع طاقة متجددة لموقع من مواقعهم.

أهداف الدورة:

- تقييم بيانات مصادر الطاقة الشمسية والرياح وتحويلها إلى تقديرات إنتاج طويلة الأجل بقيم التجاوز P50 وP90
- تصميم مخطط محطة كهروضوئية على نطاق المرافق واختيار هياكل التركيب وبنية العاكسات ونسبة التيار المستمر إلى المتردد مقابل ميزانية فقد محددة
- تخطيط مزرعة رياح توازن بين تباعد التوربينات وفقد الأثر الانسيابي وقيود الموقع لطراز توربين محدد
- تحديد حجم أنظمة تخزين الطاقة بالبطاريات لنقل الطاقة زمنيا وخفض ذروة الأحمال والحد من تقليص الإنتاج ومقارنتها بخيارات التخزين الأخرى
- تحديد قدرات الربط والتنبؤ والخدمات المساندة التي تحتاجها محطة الطاقة المتجددة لتحقيق الامتثال لكود الشبكة عند نقطة الربط
- تقييم جدوى المشروع من خلال فرز المواقع والتصاريح وهيكل اتفاقية شراء الطاقة وحساسية التكلفة المستوية للكهرباء وخطة التشغيل والصيانة والمراقبة

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الذين يصممون محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح والتخزين وينمذجونها لمشاريع على نطاق المرافق
- مطورو المشاريع الذين يفرزون المواقع ويحصلون على التصاريح والأراضي ويعدون المشاريع لقرارات الاستثمار
- مخططو المرافق والشبكات الذين يدرسون طلبات الربط ويدمجون التوليد المتغير في تشغيل المنظومة الكهربائية
- مديرو الأصول الذين يشغلون محطات الطاقة المتجددة القائمة ويتابعون الإتاحة والإنتاج وتكلفة الصيانة
- مهندسو المالك والاستشاريون الذين يراجعون التصاميم وتقارير تقدير الإنتاج ووثائق مقاولي الهندسة والتوريد والإنشاء

محاور الدورة:

اليوم 1: سياق تحول الطاقة وخريطة تقنيات الطاقة المتجددة

- محركات تحول الطاقة: منحنيات تكلفة التقنيات وأهداف خفض الكربون ونمو الطلب
- أساسيات منظومة الكهرباء: منحنيات الأحمال وترتيب الجدارة والتوزيع الاقتصادي للأحمال
- مقارنة محفظة تقنيات الطاقة المتجددة: الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة والرياح البرية والبحرية
- معامل السعة والإنتاج النوعي ومقاييس السعة الثابتة
- خريطة دورة حياة المشروع على نطاق المرافق من الفرز الأولي إلى إيقاف التشغيل

اليوم 2: تقييم مصادر الطاقة الشمسية وتقنيات الخلايا الكهروضوئية

- مكونات الإشعاع الشمسي: بيانات GHI وDNI وDHI
- ملفات السنة الجوية النموذجية وبيانات الأقمار الصناعية مقارنة بالقياس الأرضي
- تقنيات الخلايا والألواح الكهروضوئية: أحادية البلورة وثنائية الوجه والأغشية الرقيقة
- معاملات نشرة بيانات اللوح: معامل الحرارة ومعدل التدهور ومنحنى الضمان
- الطاقة الشمسية المركزة بالمجمعات القطعية المكافئة والأبراج والتخزين بالأملاح المنصهرة

اليوم 3: تصميم المحطات الكهروضوئية وتقدير إنتاج الطاقة

- اختيار هياكل التركيب: الميل الثابت ومتتبعات المحور الواحد والمحورين
- تباعد الصفوف ونسبة التغطية الأرضية واستخدام الأرض لكل ميغاواط
- بنية العاكسات المركزية مقابل عاكسات السلاسل وتحديد نسبة التيار المستمر إلى المتردد
- مخطط الفقد الكهروضوئي: الاتساخ والتظليل والحرارة وعدم التوافق وفقد الكابلات
- محاكاة إنتاج الطاقة بنسبة الأداء وقيم التجاوز P50 وP90

اليوم 4: قياس مصادر الرياح وتقنيات توربينات الرياح

- تصميم حملة قياس الرياح بالصواري الجوية وأجهزة الاستشعار عن بعد
- التصحيح طويل الأجل بطريقة القياس والربط والتنبؤ
- تحليل توزيع فايبول وقص الرياح وشدة الاضطراب
- مكونات التوربين: الدوار ومجموعة نقل الحركة وأنظمة التحكم في الخطوة والانعراج
- قراءة منحنى القدرة واختيار فئة التوربين المناسبة لظروف الموقع

اليوم 5: تكامل الأسبوع الأول: حالة تخطيط مزرعة رياح وتقدير إنتاجها

- اختيار المواقع الدقيقة لمزرعة الرياح: التباعد بأقطار الدوار والارتدادات وطرق الوصول
- نمذجة فقد الأثر الانسيابي وأثر الحجب في مصفوفات التوربينات
- مقارنة معامل السعة وخشونة السطح بين المواقع البرية والبحرية
- دراسة حالة: مراجعة مخطط محطة كهروضوئية وإنتاجها في موقع جاف
- دراسة حالة: الإنتاج الإجمالي والصافي لمزرعة رياح وميزانية عدم اليقين

اليوم 6: أنظمة تخزين الطاقة بالبطاريات ونظرة عامة على الهيدروجين الأخضر

- خيارات كيمياء بطاريات الليثيوم أيون: LFP مقابل NMC للتخزين الثابت
- تحديد حجم نظام تخزين البطاريات: القدرة والسعة وعمق التفريغ وكفاءة الدورة الكاملة
- حالات استخدام التخزين: نقل الطاقة زمنيا وخفض الذروة والحد من تقليص الإنتاج
- مصفوفة مقارنة التخزين بالضخ المائي والتخزين الحراري
- نظرة عامة على الهيدروجين الأخضر: أنواع أجهزة التحليل الكهربائي وملامح إمداد الطاقة المتجددة

اليوم 7: دمج الطاقة المتجددة في الشبكة: التغير والتنبؤ وكود الشبكة والخدمات المساندة

- تحليل التغير وقابلية التنبؤ بإحصاءات معدلات التغير في القدرة
- التنبؤ بإنتاج الطاقة الشمسية والرياح للأفق اليومي المسبق وخلال اليوم
- متطلبات كود الشبكة: تجاوز الأعطال والقدرة غير الفعالة والاستجابة للتردد
- الخدمات المساندة: الاحتياطيات التشغيلية وتنظيم التردد ودعم الجهد
- نطاق دراسة الربط بالشبكة: سريان الأحمال وقصر الدائرة وسعة النقل المتاحة

اليوم 8: تطوير المشاريع: اختيار الموقع والتصاريح واتفاقيات شراء الطاقة والتكلفة المستوية

- مصفوفة فرز المواقع: المصدر والأرض والمسافة إلى الشبكة والقيود
- مسار التصاريح: تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وحقوق الأرض
- هياكل اتفاقيات شراء الطاقة: الدفع مقابل الإنتاج والحمل الأساسي وبنود تقليص الإنتاج
- نموذج حساسية التكلفة المستوية للكهرباء لمعامل السعة والتكلفة الرأسمالية ومعدل الخصم
- خطة إشراك أصحاب المصلحة من ملاك الأراضي والمجتمعات ومشغلي الشبكة

اليوم 9: الإنشاء والتشغيل التجريبي والتشغيل والصيانة ومراقبة الأداء

- مصفوفة الواجهات مع مقاول الهندسة والتوريد والإنشاء ونقاط فحص جودة الإنشاء
- اختبارات التشغيل التجريبي ومعايير قبول الأداء
- استراتيجية التشغيل والصيانة: خطط الصيانة الوقائية والتصحيحية والمبنية على الحالة
- المراقبة عبر SCADA بمؤشرات نسبة الأداء والإتاحة ومعامل السعة
- التصوير الحراري بالطائرات المسيرة وتحسين جدول تنظيف الألواح

اليوم 10: المشروع الختامي: دراسة جدوى مشروع طاقة متجددة

- بناء المشروع الختامي: تقييم المصدر واختيار التقنية لموقع المشارك
- بناء المشروع الختامي: مخطط المحطة الكهروضوئية أو مزرعة الرياح مع تقدير الإنتاج وحجم التخزين
- بناء المشروع الختامي: متطلبات الربط بالشبكة وهيكل اتفاقية شراء الطاقة
- بناء المشروع الختامي: تقدير التكلفة المستوية وسجل المخاطر والجدول الزمني للتنفيذ
- عرض دراسة الجدوى ومراجعتها أمام لجنة فنية

المهارات التي ستكتسبها:

- تقييم مصادر الطاقة الشمسية
- تصميم مخططات المحطات الكهروضوئية
- تحليل مصادر الرياح
- نمذجة فقد الأثر الانسيابي
- تحديد حجم تخزين البطاريات
- التنبؤ بإنتاج الطاقة المتجددة
- مراجعة الامتثال لكود الشبكة
- تحليل حساسية التكلفة المستوية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بدراسة جدوى لمشروع طاقة متجددة معدة لموقع شمسي أو رياح أو هجين من محفظة مشاريعك
- الانتقال من تقييم المصادر وتصميم المحطات الكهروضوئية ومزارع الرياح في الأسبوع الأول إلى التخزين ودمج الشبكة والتطوير والتشغيل والصيانة في الأسبوع الثاني
- مناقشة تقارير تقدير الإنتاج وتصاميم المقاولين بميزانيات الفقد وقيم التجاوز ومؤشرات الأداء
- مقارنة تجارب المشاريع مع مهندسين ومطورين ومخططي مرافق يعملون في الطاقة الشمسية والرياح والتخزين في أسواق متعددة

الخاتمة:

لا تحقق محطات الطاقة المتجددة القيمة المتوقعة منها إلا عندما تتخذ قرارات المصدر والتصميم والشبكة والجوانب التجارية معا. يبني الأسبوع الأول القدرة في الطاقة الشمسية والرياح بدءا من بيانات المصدر مرورا بتصميم المحطات الكهروضوئية وتقنيات التوربينات وتخطيط مزارع الرياح، ويختتم بحالة موجهة لتقدير الإنتاج. ويضيف الأسبوع الثاني تخزين البطاريات ونظرة عامة على الهيدروجين الأخضر ودمج الشبكة وتطوير المشاريع باتفاقيات شراء الطاقة والتكلفة المستوية، ثم الإنشاء والتشغيل والصيانة والمراقبة. ويخرج المشاركون في اليوم الأخير بدراسة جدوى جاهزة للمراجعة الفنية.