JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة

اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي الطاقة ومطوري المشاريع ومخططي القدرات الذين يفاضلون بين الخلايا الكهروضوئية والرياح والطاقة المائية والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والهيدروجين والتخزين، وتنتهي بإعداد مصفوفة اختيار التقنيات لموقع حقيقي. ومع تراجع تكلفة المعدات وتشدد قواعد الربط بالشبكة وتدقيق الممولين صار اختيار مزيج التقنيات قرارا يرفع إلى مجالس الإدارة. وتقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا يهم اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة الآن

تحكم ثلاث قوى اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة اليوم. فالمرافق والمشترون الصناعيون يطلبون إمدادا ثابتا منخفض الكربون لا طاقة نهارية رخيصة فحسب، ومشغلو الشبكات يشترطون أن تصمد الموارد المعتمدة على العاكسات أمام الأعطال وأن تدعم الجهد، والممولون يختبرون تقديرات الموارد وافتراضات الإنتاج بصرامة أكبر من قبل. والجهة التي تحسن اختيار المزيج تكسب مشاريع قابلة للتمويل وتقليصا أقل للإنتاج وربطا يجتاز الدراسات من المرة الأولى، أما سوء الاختيار فيجمد رأس المال في محطات لا تستوعبها الشبكة. وتستند الدورة إلى نموذج التكلفة المستوية للطاقة LCOE وتقديرات الإنتاج الاحتمالية P50 وP90 ودراسات الامتثال لكود الشبكة للموارد المعتمدة على العاكسات IBR.

المستفيدون من اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة

- المهندسون المسؤولون عن قياس الموارد ودراسات الإنتاج وتخطيط المحطات
- المطورون المسؤولون عن فرز المواقع والأراضي والتصاريح والجدوى الاستثمارية
- المخططون المسؤولون عن توسعة التوليد وتوازن القدرات على المدى الطويل
- أخصائيو الربط المسؤولون عن دراسات التوصيل والقدرة الاستيعابية للشبكة
- ملاك الأصول المسؤولون عن جدولة التخزين وتشغيل المحطات الهجينة وأدائها

تستفيد وحدات التخطيط في المرافق ومطورو الطاقة المستقلون أكثر حين يحضر المهندسون والمسؤولون التجاريون معا ويختبرون الموقع ذاته من الزاويتين.

قدرات اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة

يغادر المشاركون قادرين على موازنة خيارات التوليد والتخزين من حيث المورد والتكلفة وسلوك الشبكة والمخاطر، وعلى الدفاع عن المزيج المختار.

- تقييم بيانات الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح والتدفق المائي والتدرج الحراري الجوفي — فرز المواقع والثقة في المورد
- حساب التكلفة المستوية للطاقة والتخزين للخيارات المتنافسة — موافقة لجنة الاستثمار
- موازنة التقنيات الثابتة والمتغيرة والقابلة للجدولة مقابل منحنيات الطلب — قرارات تخطيط القدرات
- تحديد مدة وحجم تخزين البطاريات والضخ المائي والهيدروجين — تهيئة المحطة الهجينة
- اختبار المحطات المعتمدة على العاكسات مقابل متطلبات أداء الربط — قبول مشغل الشبكة
- عرض المفاضلات التقنية بمصفوفة اختيار مرجحة — الممولون ومجالس الإدارة والمشترون

مصطلحات اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة الأساسية

- معامل القدرة — نسبة الطاقة المنتجة فعليا خلال فترة إلى ما كانت المحطة ستنتجه بكامل قدرتها المقننة.
- التكلفة المستوية للطاقة LCOE — تكلفة المحطة طوال عمرها مقسومة على طاقتها المنتجة طوال عمرها، وتستخدم لمقارنة خيارات التوليد.
- إنتاج P50 وP90 — تقديرات سنوية للطاقة احتمال تجاوزها 50 بالمئة و90 بالمئة.
- القدرة الاستيعابية — مقدار التوليد الجديد الذي تقبله نقطة في الشبكة دون تجاوز حدود الجهد أو الحرارة أو الحماية.
- المحلل الكهربائي — معدات تفصل الماء إلى هيدروجين وأكسجين بالكهرباء، فتربط الطاقة المتجددة بإمداد الهيدروجين.
- كفاءة الدورة الكاملة — نسبة الطاقة المخزنة التي تعود إلى الشبكة بعد الشحن والتفريغ.

اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة يوما بيوم

اليوم 1: سياق تحول الطاقة

- اتجاهات مزيج التوليد العالمي — موقع كل تقنية في السوق اليوم
- تحليل منحنى الطلب — مواءمة شكل الإمداد مع الأحمال
- الإمداد الثابت مقابل المتغير — توقعات المشترين بشأن الاعتمادية
- أهداف خفض الكربون لدى المشترين — دوافع اختيار التقنية
- مستويات جاهزية التقنية — التمييز بين الخيارات الناضجة والناشئة

اليوم 2: مورد الخلايا الكهروضوئية وتصميم المحطة

- قواعد بيانات الإشعاع والقياس الأرضي — مورد شمسي قابل للتمويل
- الميل الثابت مقابل المتتبعات أحادية المحور — الإنتاج مقابل التكلفة الرأسمالية
- الألواح ثنائية الوجه وخسائر الأتربة — المواقع الصحراوية والأسطح
- اختيار نسبة التيار المستمر إلى المتردد — قص العاكس ومكسب الطاقة
- مخرجات محاكاة الإنتاج الكهروضوئي — مدخلات النمذجة المالية

اليوم 3: مورد الرياح واختيار التوربينات

- حملات أبراج القياس والليدار — الثقة في بيانات سرعة الرياح
- توزيع ويبل وقص الرياح — اختيار ارتفاع المحور
- فئة التوربين ومطابقة منحنى القدرة — ملاءمة الموقع
- نمذجة خسائر الأثر الهوائي — تخطيط المصفوفة والتباعد
- قيود المواقع البرية والبحرية — الخدمات اللوجستية والتعرض للتكلفة

اليوم 4: خيارات الطاقة المائية والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية

- منحنيات مدة التدفق وارتفاع السقوط — تحديد سعة المحطات النهرية والخزانات
- سلاسل إمداد اللقيم الحيوي — أمن الوقود والاستدامة
- محطات تحويل النفايات والغاز الحيوي — المصادر البلدية والزراعية
- التدرج الحراري الجوفي واختبار الآبار — مخاطر الاستكشاف
- الدورة الثنائية مقابل محطات الوميض — مطابقة حرارة المكمن

اليوم 5: الهيدروجين والوقود البديل

- المحللات القلوية ومحللات PEM — الكفاءة والمرونة وعمر الخلايا
- محركات تكلفة الهيدروجين الأخضر — سعر الكهرباء ومعدل التشغيل
- الأمونيا والوقود الاصطناعي — حالات التصدير والاستخدام الصناعي
- تخزين الهيدروجين ونقله — خيارات الأنابيب والخزانات والناقلات
- خلايا الوقود وتوربينات الهيدروجين — إعادة التحويل إلى كهرباء

اليوم 6: تقنيات تخزين الطاقة

- بطاريات الليثيوم أيون والبطاريات التدفقية — مفاضلة المدة والتدهور
- التخزين بالضخ المائي والهواء المضغوط — أدوار التخزين طويل المدة
- التخزين الحراري مع الطاقة الشمسية المركزة — الإمداد المسائي
- تحديد سعة التخزين حسب المدة — نقل الطاقة مقابل الخدمات المساندة
- كفاءة الدورة الكاملة وعدد الدورات — أثرها في الإيرادات طوال العمر

اليوم 7: دمج الموارد المعتمدة على العاكسات في الشبكة

- دراسات القدرة الاستيعابية — اختيار نقاط ربط قابلة للتنفيذ
- متطلبات كود الشبكة للصمود أمام الأعطال — أداء العاكسات
- القدرة غير الفعالة والتحكم في الجهد — ضبط متحكم المحطة
- نمذجة مخاطر تقليص الإنتاج — مناطق الشبكة المزدحمة
- التنبؤ بإنتاج الشمس والرياح — الجدولة والموازنة

اليوم 8: اقتصاديات المشاريع وقابليتها للتمويل

- التكلفة المستوية للطاقة وللتخزين — مقارنة تقنيات غير متشابهة
- تقديرات الطاقة P50 وP90 — تحديد حجم الدين لدى الممولين
- هياكل اتفاقيات شراء الطاقة — يقين الإيرادات
- مرجعيات التكلفة الرأسمالية والتشغيلية — واقعية الميزانية
- تحليل الحساسية والسيناريوهات — ثقة لجنة الاستثمار

اليوم 9: المحطات الهجينة والاختيار متعدد المعايير

- المحطات الهجينة للشمس والرياح والتخزين — تقاسم سعة الربط
- نمذجة توسعة القدرات — مزيج المحفظة الأقل تكلفة
- تحليل القرار متعدد المعايير — ترجيح التكلفة والمخاطر والأرض
- الفرز البيئي والاجتماعي — التعرض لمتطلبات التصاريح
- سجلات مخاطر التقنية — عدم اليقين في الموردين والأداء

اليوم 10: ممارسة إعداد مصفوفة اختيار التقنيات

- تجميع موارد الموقع — تطبيق تقييمات الشمس والرياح والمياه
- ملاءمة خيارات التخزين والهيدروجين — تطبيق طرق تحديد السعة
- فرز الربط بالشبكة — تطبيق نتائج القدرة الاستيعابية
- الترتيب الاقتصادي للمزائج المختصرة — تطبيق مقارنات التكلفة المستوية
- مصفوفة اختيار التقنيات — توصية مرجحة لمجلس الإدارة

تطبيق اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة بعد الدورة

- إجراء فرز للمورد والقدرة الاستيعابية لموقع مرشح وترتيب خيارات الشمس والرياح والتخزين حسب التكلفة المستوية للطاقة.
- قيادة جلسة ترجيح متعدد المعايير مع الزملاء الهندسيين والتجاريين للاتفاق على أوزان قرار المحفظة القادم.

أسئلة حول اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة

ما اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة ولماذا يهم الآن؟

هو المفاضلة المنظمة بين تقنيات التوليد والتخزين لموقع أو محفظة. ويهم الآن لأن حدود الشبكة وتدقيق الممولين والطلب على إمداد ثابت منخفض الكربون تعاقب المزيج السيئ بتقليص الإنتاج وضعف العائد وتجميد رأس المال.

من يستفيد أكثر من اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة؟

يستفيد مهندسو الموارد والإنتاج ومطورو المشاريع ومخططو التوليد وأخصائيو الربط وملاك الأصول. وتزداد الفائدة للفرق المختلطة من المرافق ومطوري الطاقة لأن الرؤية الهندسية والتجارية تلتقيان على أدلة الموقع ذاته.

كيف يختلف اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة عن دورة حماية الشبكات؟

يركز على اختيار التقنيات وتحديد سعتها قبل الاستثمار. أما دورات الحماية والمرحلات فتتناول حماية المحطات القائمة وتنسيقها، وهنا يظهر سلوك الشبكة عاملا للفرز في قرار الاختيار فقط.

ماذا تعود به من اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة؟

تعود بمصفوفة مرجحة لموقع حقيقي تضم أدلة المورد وخيارات التخزين والهيدروجين وفرز الربط وترتيب التكلفة. وهي تمنح جهتك أساسا قابلا للدفاع عنه في قرار الاستثمار أو التخطيط التالي.

اختيار تقنيات الطاقة المتجددة والبديلة: الطريق إلى الأمام

توجه مصفوفة اختيار التقنيات أول قرار حول أي مزيج من الشمس والرياح والتخزين والهيدروجين ينتقل إلى دراسة الجدوى التفصيلية. ويستخدمها المطورون مع لجان الاستثمار والمخططون في دراسات التوسعة والمهندسون في طلبات الربط. وبعد أول استخدام تستحق أوزان مخاطر الشبكة ومدة التخزين المراجعة، لأن ظروف الشبكة وتكلفة المعدات تتغير أسرع من بيانات المورد.