JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية

2 – 13 أغسطس 2027

الدار البيضاء

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية

**المرجع:** 98107_2579 **التاريخ:** 2 – 13 أغسطس 2027 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** GBP 8500

تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية دورة تدريبية مدتها أسبوعين لكبار المهندسين والمديرين في التوليد والنقل والتوزيع والإمداد، يخرج منها المشاركون بملف تحسين سلسلة القدرة: مجموعة إجراءات مسعرة لخفض الفاقد والانقطاعات في منظومة واحدة. فنمو الطلب وتقادم المعدات وتذبذب التوليد المتجدد تكشف اليوم كل حلقة ضعيفة بين قاعة التوربينات وعداد المشترك. وتضع جوبيتر برايم للتدريب تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية في هذه الرؤية المتكاملة للمنظومة.

## لماذا يهم تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية الآن

تضغط ثلاث قوى على سلسلة الكهرباء في وقت واحد. فإنتاج الرياح والطاقة الشمسية المتغير يبدل طريقة تشغيل الوحدات الحرارية وتحميل المغذيات، فيتغير معدل الاستهلاك الحراري وسلوك الأعطال معا. وترفع المحولات والكابلات والمفاتيح المتقادمة احتمال الأعطال بوتيرة أسرع من نمو ميزانيات الاستبدال. ويتوقع المشتركون ومالكو الأصول انقطاعات أقل وأقصر مع بقاء التعرفة تحت الرقابة. والجهة التي تقيس الفاقد والانقطاعات على امتداد السلسلة كلها توجه الإنفاق إلى حيث تحقق كل وحدة من رأس المال أكبر قدر من الطاقة المصونة ودقائق الانقطاع المتجنبة، أما التي تعالج كل مرحلة منفصلة فكثيرا ما تعالج العرض مرتين وتترك السبب الجذري.

## المستفيدون من تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية

- المسؤولون عن أداء التوليد ومعدل الاستهلاك الحراري والأحمال المساعدة ومعدل التوقف القسري
- مهندسو النقل والمحطات الفرعية المسؤولون عن تحميل الخطوط وحالة المحولات وضبط الحماية
- مخططو التوزيع المعنيون بفاقد المغذيات ومنحنيات الجهد ومؤشرات الانقطاع
- قادة تشغيل المنظومة الذين يوازنون بين التحميل الاقتصادي والاحتياطي وأمن الطوارئ
- مديرو الأصول والاستثمار الذين يرتبون الإنفاق الرأسمالي والصيانة عبر الشبكة

وتتحقق الفائدة الأكبر حين ترسل شركة كهرباء أو منشأة صناعية مالكة لمحطاتها فريقا يجمع التوليد والشبكة والأصول، فتحل صورة واحدة للفاقد والانقطاعات محل رؤى الإدارات المنفصلة.

## قدرات تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية

يتتبع المشاركون مسار الطاقة والأعطال من الوقود الداخل إلى الكيلوواط ساعة المسلم، ويحولون النتائج إلى تدخلات مرتبة.

- حساب الفاقد الفني وغير الفني عند كل مستوى جهد — أهداف خفض الفاقد
- تقييم محركات معدل الاستهلاك الحراري والاستهلاك المساعد — قرارات التحميل والعمرات
- تطبيق مؤشرات الانقطاع وتحليل أنماط الأعطال على المغذيات والمحطات — استثمار الموثوقية
- الموازنة بين خيارات القدرة غير الفعالة وضبط الجهد والتحميل — سياسة تشغيل الشبكة
- بناء مقارنة لتكلفة دورة الحياة بين التحديثات المتنافسة — قرارات لجنة الإنفاق الرأسمالي
- عرض ملف تحسين يغطي السلسلة كلها — الإدارة العليا والمشغلون ومالكو الأصول

## مصطلحات تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية الأساسية

- معدل الاستهلاك الحراري — طاقة الوقود التي تستهلكها وحدة التوليد لكل كيلوواط ساعة مرسل، وكلما انخفض ارتفعت كفاءة التحويل.
- الفاقد الفني — الطاقة المبددة حرارة في الموصلات والمحولات والمعدات أثناء انتقال القدرة من المصدر إلى الحمل.
- الفاقد غير الفني — طاقة مسلمة غير مفوترة بسبب أعطال العدادات أو أخطاء البيانات أو التوصيلات غير النظامية.
- مؤشر مدة الانقطاع — متوسط الدقائق التي يبقى فيها كل مشترك دون تغذية خلال فترة، ويستخدم لمقارنة موثوقية الشبكات.
- أمن الطوارئ الأحادي — قدرة المنظومة على مواصلة تغذية الأحمال بعد فقد أي مكون رئيسي واحد.
- معامل الحمل — نسبة متوسط الطلب إلى ذروته خلال فترة، ويبين مدى انتظام استخدام الأصول.

## تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية يوما بيوم

### اليوم 1: سلسلة الكهرباء منظومة واحدة

- ميزان الطاقة من الوقود إلى العداد — أين تفقد كل مرحلة قيمتها
- نمو الطلب ومنحنيات الذروة — تخطيط هامش السعة
- نسبة التوليد المتغير في المزيج — تبدل أعباء المحطات التقليدية
- أعمار مجموعات الأصول — توقيت إنفاق الإحلال
- توقعات أصحاب المصلحة لجودة التغذية — تحديد أهداف الأداء

## اليوم 2: كفاءة التوليد

- اختبار معدل الاستهلاك الحراري وتتبع انحرافه — أولويات عمرات الوحدات
- تدقيق استهلاك القدرة المساعدة — خفض استهلاك خدمات المحطة
- خسائر التحميل الجزئي ودورات التشغيل — قرارات ترتيب التحميل
- أداء المكثفات وأنظمة التبريد — استعادة القدرة في المواسم الحارة
- خيارات الدورة المركبة والتوليد المشترك — الوقود لكل وحدة مسلمة

## اليوم 3: موثوقية التوليد

- معدل التوقف القسري والإتاحة المكافئة — مقارنة أداء المحطات
- تحليل أنماط الأعطال وآثارها للمعدات الدوارة — استراتيجية قطع الغيار
- مراقبة حالة التوربينات والمولدات — فترات الفحص
- قدرة البدء الذاتي والتشغيل المعزول — الجاهزية لاستعادة التغذية
- تحليل السبب الجذري لفصل الوحدات — منع تكرار الأعطال

## اليوم 4: فاقد النقل وتحميله

- دراسات سريان الأحمال — اختناق الممرات وتوزيع الفاقد
- تحديث الموصلات والتصنيف الحراري الديناميكي للخطوط — تحرير هامش حراري
- فاقد اللاحمل والفاقد النحاسي في المحولات — اقتصاديات الاستبدال
- تعويض القدرة غير الفعالة — هوامش استقرار الجهد
- فاقد التفريغ الهالي والعوازل — نطاق صيانة الخطوط

## اليوم 5: موثوقية النقل والمحطات الفرعية

- فحص حالات الطوارئ الأحادية — محفزات تدعيم الشبكة
- مراجعة تنسيق الحماية — إزالة الأعطال وانتقائية الفصل
- أتمتة المحطات الفرعية والمراقبة عن بعد — تحديد موقع العطل أسرع
- تحليل الغازات الذائبة وتشخيص العزل — ترتيب حالة المحولات
- تقييم حالة القواطع — مخاطر أعباء الفصل والتوصيل

## اليوم 6: فاقد التوزيع والقياس

- تقدير فاقد المغذيات حسب مستوى الجهد — المرشحة لتغيير الموصلات
- موازنة الأطوار وإعادة تشكيل الشبكة — خفض الفاقد بتكلفة منخفضة
- محاسبة الطاقة على مستوى المغذي والمحول — كشف الفاقد غير الفني
- تحليلات بيانات العدادات الذكية — استهداف السرقة وأخطاء الفوترة
- تحديد سعات محولات التوزيع — الموازنة بين الحمل الزائد وفاقد الخمول

## اليوم 7: موثوقية التوزيع وجودة القدرة

- مؤشرات تكرار الانقطاع ومدته — ترتيب موثوقية المغذيات
- مخططات التقسيم وإعادة الغلق الآلي — دقائق انقطاع متجنبة للمشتركين
- قياس التوافقيات وانخفاضات الجهد والوميض — أثرها على معدات المستخدم
- خرائط التعرض للأشجار والطقس — تخطيط الأعمال الوقائية
- تقييم القدرة الاستيعابية — حدود ربط التوليد الموزع

## اليوم 8: الاستخدام النهائي وتشغيل المنظومة

- كفاءة الأحمال الصناعية والتجارية — إجراءات جانب الطلب
- الاستجابة للطلب وقص الذروة — تأجيل استثمارات الشبكة
- مواقع أنظمة تخزين الطاقة بالبطاريات — الاحتياطي وتخفيف الاختناق
- التحميل الاقتصادي وجدولة الاحتياطي — تكلفة التشغيل وأمن المنظومة
- التنبؤ بالتوليد والأحمال — خفض أخطاء الموازنة

## اليوم 9: ترتيب خيارات التحسين

- مقارنة تكلفة دورة الحياة وصافي القيمة الحالية — اختيار التحديثات
- تقدير قيمة الحمل غير المغذى — تبرير إنفاق الموثوقية
- مصفوفة ترتيب الأصول حسب الخطورة — توزيع ميزانية الصيانة
- تصميم لوحة مؤشرات الأداء الرئيسية — مراقبة السلسلة كلها
- اختبار حساسية افتراضات الوقود والطلب والأعطال — قرارات متينة

### اليوم 10: ممارسة ملف تحسين سلسلة القدرة

- ميزان طاقة منظومة الحالة من التوليد إلى العداد — تحديد بؤر الفاقد
- تحليل مؤشرات موثوقية شبكة الحالة — اختيار الحلقة الأضعف
- مقارنة مسعرة لإجراءات الكفاءة والموثوقية — تسلسل الاستثمار
- مراجعة الأقران للافتراضات والمخاطر — تنقيح الحالة
- عرض ملف تحسين سلسلة القدرة — طلب موافقة الإدارة العليا

## تطبيق تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية بعد الدورة

- قيادة إعداد ميزان طاقة من الوقود إلى العداد لمنطقة تغذية واحدة، مع فصل الفاقد الفني عن غير الفني عند كل مستوى جهد.
- ترتيب أسوأ عشرة مغذيات أو وحدات أداء وفق مؤشرات الانقطاع ومعدل التوقف القسري، ثم اقتراح إجراءات تقسيم أو مراقبة أو عمرة لكل منها.

## أسئلة حول تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية

### ما تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية ولماذا يهم الآن؟

هو ممارسة خفض فاقد الطاقة وانقطاعات التغذية عبر التوليد والنقل والتوزيع والاستخدام النهائي بوصفها منظومة واحدة. ويهم الآن لأن التوليد المتغير وتقادم الأصول وارتفاع توقعات المشتركين تجعل المعالجات المنفصلة لكل مرحلة مكلفة جدا.

### من الأدوار الأكثر استفادة من تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية؟

يستفيد أكثر كبار العاملين في التوليد والنقل والتوزيع وتشغيل المنظومة واستثمار الأصول. فكل منهم يتحكم في جزء من فاقد السلسلة أو انقطاعاتها، وتمنحهم الدورة طريقة موحدة لقياس التحسينات وترتيبها عبر حدود الإدارات.

### كيف يختلف تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية عن دورة في حماية أنظمة القوى؟

ينظر إلى سلسلة الكهرباء كلها لا إلى تخصص واحد. فدورة الحماية تركز على المرحلات وإزالة الأعطال، أما هذه فتربط الحماية بمعدل الاستهلاك الحراري والفاقد والقياس وحالة الأصول وترتيب الاستثمار لتحديد أين يحقق التحسين أكبر أثر.

## ماذا تعود به من تدريب تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية؟

تعود بمجموعة مسعرة ومرتبة من إجراءات خفض الفاقد والانقطاعات مبنية على منظومة حالة. وتوضح كيف توازن الطاقة من الوقود إلى العداد، وتقارن مؤشرات الموثوقية، وتعرض تسلسلا استثماريا يمكن للإدارة العليا والمشغلين التنفيذ وفقه.

## تحسين كفاءة وموثوقية سلسلة القدرة الكهربائية: الطريق إلى الأمام

يمنح ملف تحسين سلسلة القدرة قادة الأصول والتشغيل قائمة مرتبة من الإجراءات، أول استخدام لها تحديد إنفاق الفاقد والموثوقية للعام التالي. ويعتمد عليه مخططو الشبكات ومديرو المحطات للاتفاق على الحلقة الضعيفة التي تعالج أولا. وبعد أول دورة ميزانية تستحق قيمة الحمل غير المغذى وحصة الفاقد العائدة إلى القياس إعادة النظر.