JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة

29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2027

برشلونة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة

**المرجع:** 121840_3204 **التاريخ:** 29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2027 **المكان:** برشلونة **الرسوم:** GBP 6200

تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة دورة تدريبية مدتها أسبوع لمشغلي أنظمة القوى ومهندسي غرف التحكم ومشرفي عمليات الشبكة، يعد فيها كل مشارك خطة أمن يوم التشغيل لشبكته. فقد أصبح إنتاج الطاقة المتجددة المتغير وبطاريات التخزين وضيق هوامش الاحتياطي يغير صورة التشغيل خلال دقائق لا ساعات. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة لمن يتخذون هذه القرارات اللحظية.

## لماذا يهم تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة الآن

ثلاث قوى تعيد تشكيل غرفة التحكم اليوم. فإنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح يتقلب مع الغيوم وجبهات الرياح، فصار خطأ التنبؤ متغيرا يوميا في التشغيل. ويمنح التخزين والطلب المرن المشغلين أدوات جديدة، لكنها لا تنفع إلا إذا جدولت ووزعت بعناية. والشبكات التي تدار بتقييم منضبط للأمن تتجاوز الاضطرابات وتضبط التكاليف، أما الشبكات التي تدار بالعادة فتشهد أحمالا زائدة وانحرافات في التردد وفصلا للأحمال كان يمكن تجنبه.

## المستفيدون من تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة

- مهندسون يراقبون التدفقات والجهود والإنذارات لحظة بلحظة
- فرق تجدول التوليد والتخزين والاحتياطي لليوم التالي والساعة التالية
- مهندسون يعتمدون تسلسلات المناورة وطلبات الانقطاع المخطط
- مشرفو مناوبات يقررون الإجراء التصحيحي أثناء الاضطرابات
- مهندسون يتفقون على حدود تشغيل محطات الطاقة المتجددة

ويستفيد فريق مناوبة في مركز تحكم أو مجموعة عمليات شبكة صناعية أكثر من غيرهما عند حضور عدة أعضاء معا.

## قدرات تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة

ينتقل المشاركون من قراءة الحالة الحية للشبكة إلى اختيار التوزيع الآمن الأقل كلفة وشرحه لزملاء المناوبة التالية.

- تقييم الحالة المقدرة للشبكة واكتشاف القياسات المشكوك فيها — مشرفو المناوبات
- بناء توزيع حسب ترتيب الكلفة مع حدود الاحتياطي ومعدل التغير — مهندسو الجدولة
- تطبيق إجراءات التحكم في التردد والجهد أثناء الاضطرابات — مشغلو غرف التحكم
- اختبار الانقطاعات المخططة أمام حالات فقد عنصر واحد — منسقو الانقطاعات
- الموازنة بين خفض الإنتاج وتوزيع التخزين والاستجابة للطلب وهوامش الأمن — مالكو محطات الطاقة المتجددة
- إيصال خطة أمن يوم التشغيل إلى المناوبة القادمة — مديرو العمليات

## مصطلحات تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة الأساسية

- تقدير الحالة — دمج قياسات غير دقيقة للوصول إلى أرجح قيم الجهود والتدفقات في الشبكة.
- التوزيع الاقتصادي — تقسيم الطلب على المولدات والتخزين المتاحة بحيث تكون كلفة التشغيل الكلية في حدها الأدنى ضمن حدودها.
- احتياطي التشغيل — توليد احتياطي أو طلب مرن جاهز لتعويض وحدة مفقودة أو خطأ في التنبؤ.
- تحليل الطوارئ — محاكاة فقد خط أو محول أو مولد للتحقق من بقاء بقية الشبكة ضمن حدودها.
- الاستجابة الأولية للتردد — التغير التلقائي في إنتاج المولد أو التخزين الذي يوقف هبوط التردد خلال ثوان.
- خفض الإنتاج — توجيه محطات الطاقة المتجددة إلى إنتاج أقل مما هو متاح لديها.

## تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة يوما بيوم

### اليوم 1: صورة التشغيل وضغوطها

- أدوار مركز التحكم وتسليم المناوبة — وضوح المسؤولية عن القرارات اللحظية
- القياس عن بعد وشاشات الإنذار — ترتيب انتباه المشغل أثناء الأحداث
- تقدير حالة الشبكة — اكتشاف القياسات الخاطئة قبل التصرف بناء عليها
- حدود تشغيل الخطوط والمحولات — الحدود الحرارية وحدود الجهد والاستقرار
- أنماط إنتاج الطاقة المتجددة المتغيرة — أثرها على مخاطر الموازنة اليومية

### اليوم 2: الجدولة وتوزيع الأحمال

- مدخلات التنبؤ بالحمل والطاقة المتجددة — تحديد متطلبات الاحتياطي لليوم التالي
- خيارات تشغيل الوحدات — أي المولدات تبدأ وأيها تبقى متوقفة
- التوزيع الاقتصادي حسب ترتيب الكلفة — تحميل أقل كلفة ضمن حدود معدل التغير
- جدولة بطاريات التخزين — الشحن والتفريغ وهوامش حالة الشحن
- توزيع الاستجابة للطلب — متى يتفوق الحمل المرن على التوليد الإضافي

## اليوم 3: التحكم في التردد والجهد

- التحكم الأولي والثانوي والثالثي في التردد — استعادة التوازن بعد فصل وحدة
- إعدادات التحكم التلقائي في التوليد — توازن المنطقة وتدفقات خطوط الربط
- توزيع القدرة غير الفعالة وتغيير المآخذ — ضبط مستويات الجهد على مدار اليوم
- التشغيل منخفض القصور الذاتي — الاستجابة السريعة للتردد من المحطات المربوطة بالعواكس
- مراحل فصل الأحمال عند انخفاض التردد — آخر وسائل حماية الشبكة

## اليوم 4: تقييم الأمن وتنسيق الانقطاعات

- فحص حالات فقد عنصر واحد — ترتيب الأحمال الزائدة ومخالفات الجهد
- اختيار الإجراء العلاجي — إعادة التوزيع أو المناورة أو خفض الإنتاج المنضبط
- طلبات الانقطاع المخطط — اعتماد نوافذ الصيانة أو إعادة جدولتها أو رفضها
- إعداد تسلسل المناورة — خطوات العزل الآمن وإعادة التغذية
- إجراءات الطوارئ والاستعادة — الجاهزية للتشغيل المعزول والبدء من الانطفاء التام

## اليوم 5: ممارسة خطة أمن يوم التشغيل

- توزيع اليوم التالي لشبكة حرارية ومتجددة مختلطة — تطبيق أساليب اليوم 2
- تشغيل تحليل الطوارئ على الجدول المقترح — اختبار الاحتياطيات وتحميل الخطوط
- تمرين محاكاة فصل مولد — إجراءات التردد والجهد تحت ضغط الوقت
- سجل قرارات الانقطاع وخفض الإنتاج — تدوين أسباب كل اختيار
- خطة أمن يوم التشغيل — استكمال التوزيع والحدود وتعليمات المناوبة

## تطبيق تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة بعد الدورة

- إجراء فحص لحالات فقد عنصر واحد على انقطاعات الأسبوع المخطط لها والاتفاق على أي إعادة جدولة مع منسق الانقطاعات.
- مقارنة أسبوع من التوزيع الفعلي بترتيب الكلفة الذي تناولته الدورة وعرض فجوات الكلفة والاحتياطي على فريق المناوبة.

## أسئلة حول تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة

### ما تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة ولماذا يهم الآن؟

هو العمل اليومي لمراقبة الشبكة وجدولة التوليد والتخزين والحفاظ على أمن الإمداد بعد الأعطال. ويهم الآن لأن الطاقة المتجددة المتغيرة والتخزين يجعلان صورة التشغيل تتغير أسرع كثيرا من قبل.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة؟

يستفيد مشغلو غرف التحكم ومهندسو الجدولة ومنسقو الانقطاعات ومشرفو المناوبات أكثر من غيرهم.

### كيف يختلف تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة عن دورة تصميم أنظمة القوى؟

يركز على تشغيل شبكة قائمة ساعة بساعة. أما دورة التصميم فتعنى بتخطيط المعدات الجديدة وتحديد مقنناتها.

### ماذا تعود به من تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة؟

تعود بخطة أمن يوم التشغيل تغطي التوزيع والاحتياطي ونتائج تحليل الطوارئ وتعليمات واضحة للمناوبة القادمة.

### تشغيل أنظمة القوى الكهربائية وتوزيع الأحمال وإدارة أمن الشبكة: الطريق إلى الأمام

توجه خطة أمن يوم التشغيل التي يكملها كل مشارك أولا قرار التوزيع والاحتياطي لليوم التالي في شبكته. ويستخدمها مشرفو المناوبات ومهندسو الجدولة ومنسقو الانقطاعات مرجعا مشتركا عند تسليم المناوبة. وبعد استخدامها الأول تستحق افتراضات التنبؤ بالطاقة المتجددة وهوامش الاحتياطي المراجعة، لأن مزيج التوليد وأسطول التخزين يتغيران أسرع من إعادة كتابة تعليمات التشغيل.