JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية

30 أغسطس – 3 سبتمبر 2027

باريس

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية

**المرجع:** 3116_118288 **التاريخ:** 30 أغسطس – 3 سبتمبر 2027 **المكان:** باريس **الرسوم:** GBP 6900

مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية دورة تدريبية مدتها أسبوع للفنيين والمهندسين الميكانيكيين والكهربائيين، تتمحور حول ورقة عمل فواقد التحويل التي يعدها كل مشارك لمجموعة توليد في موقعه. فالمحطات تشغل آلاتها اليوم بعدد أكبر من مرات الإقلاع وساعات الحمل الجزئي ومهام دعم الشبكة، فيظهر كل كيلوواط ضائع بين العمود والأطراف في تكلفة الوقود والاهتراء. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تحويل الطاقة.

## لماذا تهم مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية الآن

تؤثر ثلاث قوى في هذا الموضوع اليوم. فالشبكات التي تضم مزيدا من طاقة الرياح والشمس تطلب من التوربينات والمحركات متابعة الحمل، مما يبعد المولدات عن نقطة التصميم التي تحول عندها قدرة العمود بأعلى كفاءة. وتواجه المواقع الصناعية ذات التوليد الذاتي، مثل المصافي والمستشفيات، ارتفاع أسعار الوقود وتدقيقا أكبر في الانبعاثات لكل وحدة مولدة. كما يتقاعد كثير من المشغلين ذوي الخبرة، فتضيع معهم عادة قراءة العزم وتيار المجال والانزلاق معا. والموقع الذي يفهم كل خطوة من خطوات التحويل يشغل مجموعاته قرب نقطتها المثلى ويزامنها بأمان، أما غيره فيهدر الوقود ويرفع حرارة الملفات ويعرض القواطع لإغلاق ضار.

## المستفيدون من مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية

- الفنيون المسؤولون عن تشغيل المولدات المدارة بالتوربينات أو المحركات ومراقبتها
- المهندسون المسؤولون عن تشغيل المجموعات لأول مرة وحضور اختبارات القبول
- العاملون المسؤولون عن مزامنة الآلات مع قضيب التوزيع أو مع الشبكة
- المهندسون المسؤولون عن تقارير الكفاءة واستهلاك الوقود
- العاملون الميكانيكيون المسؤولون عن الوصلات وصناديق التروس والمحامل في مجموعات التوليد

يستفيد طاقم محطة التوليد أو المرافق أكثر حين يحضر أعضاؤه الميكانيكيون والكهربائيون معا، فيربطون القراءات على جانبي العمود.

## قدرات مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية

يتتبع المشاركون الطاقة من الوقود أو الماء عبر العمود حتى أطراف المولد، ويحددون مقدار كل خطوة بالأرقام.

- حساب قدرة العمود من العزم والسرعة ومقارنتها بالخرج الكهربائي — مشرفو التشغيل
- تقييم أثر تيار المجال في جهد الأطراف والقدرة غير الفعالة — مشغلو غرفة التحكم
- تطبيق شروط المزامنة قبل إغلاق قاطع المولد — تفويض عمليات الفصل والوصل
- موازنة الفواقد الميكانيكية مقابل الفواقد الكهربائية في مجموعة عاملة — أولويات الصيانة
- اختبار الكفاءة عند عدة نقاط حمل وقراءة النتائج — قرارات التوزيع والوقود
- عرض هوامش التحويل وإجراءات التحسين — مديرو المحطات

## مصطلحات مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية الأساسية

- المحرك الأولي — التوربين أو المحرك الذي يزود المولد بقدرة العمود الدوارة.
- العزم — قوة اللي على العمود، وحاصل ضربها في السرعة يعطي القدرة الميكانيكية.
- الإثارة — التيار المستمر الذي يغذى به دوار المولد لإنشاء مجاله المغناطيسي.
- خاصية الهبوط — انخفاض مخطط في ضبط السرعة مع ارتفاع الحمل يسمح للمجموعات المتوازية بتقاسمه.
- المزامنة — مطابقة الجهد والتردد وزاوية الطور قبل وصل المولد بقضيب توزيع حي.
- فواقد الحمل الشاردة — الجزء من فواقد المولد الذي لا تفسره فواقد النحاس أو الحديد أو الاحتكاك.

## مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية يوما بيوم

### اليوم 1: قدرة العمود ومصادر الدفع

- عائلات المحركات الأولية — التوربينات البخارية والغازية والمائية والرياح ومحركات الاحتراق
- العزم والسرعة وقدرة العمود — قراءة لوحة بيانات مصدر الدفع
- مخطط تدفق الطاقة — أين تذهب طاقة الوقود أو الماء
- تحديد نمط التشغيل — الحمل الأساسي وحمل الذروة والاحتياط
- ترتيبات الوصلات وصناديق التروس — مواءمة السرعة بين المحرك والمولد

### اليوم 2: كيف تولد المولدات الجهد

- المجال المغناطيسي الدوار — عدد الأقطاب وتردد الخرج
- بنية المولد المتزامن — الجزء الثابت والدوار ومسارات التبريد
- سلوك المولد الحثي — الانزلاق والطلب على القدرة غير الفعالة والاعتماد على الشبكة
- الدائرة المكافئة والمخطط الطوري — جهد الأطراف تحت الحمل
- قراءة منحنى القدرة — حدود الخرج الفعال وغير الفعال

## اليوم 3: الإثارة وضبط السرعة والمزامنة

- أنظمة الإثارة — تيار المجال وتنظيم الجهد وحصة القدرة غير الفعالة
- ضبط السرعة وخاصية الهبوط — استجابة التردد وتقاسم الحمل
- شروط المزامنة — تطابق الجهد والتردد وزاوية الطور
- استخدام مبين المزامنة ومرحل التحقق — قرارات الإغلاق الآمن للقاطع
- التشغيل المنعزل والتشغيل على التوازي — تغيير الأنماط وضبط التحكم

## اليوم 4: فواقد التحويل والكفاءة

- الفواقد الميكانيكية — المحامل ومقاومة الهواء واحتكاك موانع التسرب
- الفواقد الكهربائية — النحاس والحديد ومكونات فواقد الحمل الشاردة
- اختبار الكفاءة بقياس المدخل والمخرج — أدلة القبول
- ارتفاع الحرارة وفئة العزل — الهامش الحراري عند الخرج المقنن
- منحنيات الكفاءة عند الحمل الجزئي — خيارات التوزيع وساعات التشغيل

## اليوم 5: ممارسة ورقة عمل فواقد التحويل

- جمع بيانات المحرك والمولد — تطبيق فحوص القيم المقننة من اليوم 1
- مراجعة المخطط الطوري عند نقطة الحمل — تطبيق حدود القدرة من اليوم 2
- فحص جاهزية المزامنة — تطبيق شروط التطابق من اليوم 3
- تمرين توزيع الفواقد — تطبيق الفواقد الميكانيكية والكهربائية من اليوم 4
- إكمال ورقة عمل فواقد التحويل — الكفاءة والهوامش وإجراءات التحسين

## تطبيق مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية بعد الدورة

- تسجيل العزم والسرعة وتيار المجال والخرج لمجموعة واحدة عند ثلاث نقاط حمل، ورسم منحنى كفاءتها عند الحمل الجزئي.
- مراجعة تسلسل المزامنة مع زميل، والتأكد من كل شرط تطابق مقابل ضبط مرحل التحقق.

## أسئلة حول مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية

### ما مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية، ولماذا تهم الآن؟

هي الطريقة التي تحول بها التوربينات والمحركات قدرة العمود إلى كهرباء عبر المولد. وتهم الآن لأن التشغيل المرن وتكلفة الوقود وتقاعد المشغلين تكشف المحطات التي لا تعرف أين تضيع طاقة التحويل.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية؟

الفنيون والمهندسون الذين يشغلون مجموعات التوليد أو يجرون اختبارات قبولها أو يصونونها هم الأكثر استفادة. وتستفيد سواء كانت خلفيتك ميكانيكية أو كهربائية، لأن الدورة تربط جانبي العمود.

### كيف تختلف مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية عن دورة صيانة المولدات؟

تشرح هذه الدورة سلسلة التحويل لا مهام الإصلاح. فدورة الصيانة تركز على اختبار العزل واستبدال القطع، أما هنا فتدرس العزم والإثارة والمزامنة والفواقد عملية واحدة مترابطة.

### ماذا تعود به من مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية؟

تعود بورقة عمل فواقد التحويل لإحدى مجموعات التوليد لديك. وتبين الكفاءة المقيسة والفواقد الرئيسية وإجراءات استعادة الخرج.

### مبادئ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية: الطريق إلى الأمام

تحدد ورقة عمل فواقد التحويل أولا ما إذا كان على المجموعة أن تعمل عند نقطة حملها الحالية أو تنتقل إلى نقطة أعلى كفاءة. ويستخدمها المشغلون لخيارات التشغيل اليومية، والمهندسون لنطاق العمرات، والمديرون لموازنات الوقود. وبعد أول استخدام لها تجدر مراجعة توزيع الفواقد، لأن ارتفاع الفواقد الميكانيكية ينبه غالبا إلى اهتراء المحامل أو الوصلات قبل ظهور إنذارات الاهتزاز.