

# دورة التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية: الأداء والتشغيل والصيانة

29 أغسطس – 2 سبتمبر 2027  
كوالالمبور





## دورة التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية: الأداء والتشغيل والصيانة

المرجع: 26924\_484 التاريخ: 29 أغسطس – 2 سبتمبر 2027 المكان: خوالالمبور الرسوم: GBP 4000

### ملخص البرنامج

التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي ومديري التشغيل والصيانة والمعدات الدوارة، ويخرج منها كل مشارك بخطة للأداء والصيانة لوحدة واحدة من توربين غازي وضغط. فهذه الآلات تقود خطوط تصدير الغاز وحرقه ونقله، ويكفي فصل واحد لها كي يتوقف مرفق كامل، ويتدرج البرنامج من دورة برايتون Brayton ومنحنيات الضاغط، إلى حدود التشغيل والبدء، ثم مراقبة الحالة وتخطيط الصيانة، وينتهي بتطبيقها على وحدة واحدة. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية لمجموعات من منظمات مختلفة.

### المبررات المؤسسية

يعد التوربين الغازي الذي يدير ضاغطا طاردا مركزيا في كثير من المواقع أكبر نقطة اعتماد للإنتاج. وحين تقرأ الفرق بيانات أداء الضواغط قراءة ضعيفة، يمر التلوث دون ملاحظة، وتتكرر حالات الاندفاع العكسي، وتجدر الإطلاحات الكبرى بالتقويم لا بحالة الآلة. أما الفرق التي تفهم سلوك المحرك والضاغط معا، فتحمي الإنتاج والوقود وعمر المعدات.

- حالات الفصل غير المخطط: تقل حين تفهم حدود التشغيل ومنطق الحماية وتختبر.
- استهلاك الوقود والطاقة: يتحسن حين يكتشف انحراف الأداء ويصحح مبكرا.
- إنفاق الصيانة: يصبح أدق استهدافا حين يتبع العمل حالة الآلة لا التقويم.

### المبادئ والأساس المعرفي

- دورة برايتون Brayton: تفسر قدرة التوربين الغازي وكفاءته وأثر حرارة الجو في الجلسة 1.
- المعيار API 617 للضاغط المحورية والطاردة المركزية: يوجه مناقشة تصميم الضواغط واختبارها ووثائقها في الجلستين 2 و 3.
- منحنيات خصائص الضاغط: تسند العمل على الاندفاع العكسي والاختناق ونقطة التشغيل في الجلستين 2 و 3.



## المشاركون المستهدفون

- مهندسو التشغيل ومشرفوه المسؤولون عن وحدات الضواغط.
- مهندسو الصيانة والموثوقية الذين يخططون للفحوص والإصلاحات الكبرى.
- مهندسو المعدات الدوارة الذين يراجعون بيانات الموردين وتقارير الأداء.
- مهندسو التحكم والقياس الذين يدعمون أنظمة مكافحة الاندفاع العكسي والحماية.
- مديرو الأصول والمواقع المسؤولون عن الجاهزية والتكلفة.

يأتي المشاركون عادة من إنتاج النفط والغاز ومعالجة الغاز وخطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المسال والبتروكيماويات.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على شرح كيفية تحويل التوربين الغازي الوقود إلى قدرة على العمود باستخدام دورة برايتون.
2. سيكون المشاركون قادرين على قراءة منحنى خصائص الضاغط الطارد المركزي وتحديد نقطة التشغيل عليه.
3. سيكون المشاركون قادرين على وصف كيف يحمي التحكم في الاندفاع العكسي والتحكم المضاد للاندفاع العكسي الضاغط.
4. سيكون المشاركون قادرين على تطبيق فحوص البدء والتحميل والإيقاف على وحدة توربين غازي وضغط.
5. سيكون المشاركون قادرين على تفسير بيانات الأداء ومراقبة الحالة لاكتشاف التلوث والتآكل.
6. سيكون المشاركون قادرين على عرض خطة للأداء والصيانة لوحدة واحدة من توربين غازي وضغط.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: مبادئ التوربين الغازي وأدائه

كيف يحول التوربين الغازي الوقود إلى قدرة على العمود، وما الذي يغير ناتجه؟

- استعراض خطوات دورة برايتون
- مراجعة أقسام الضاغط وغرفة الاحتراق والتوربين
- تقدير خفض القدرة بحسب الحرارة المحيطة والارتفاع
- قائمة فحص جودة غاز الوقود
- ورقة تسجيل معاملات الأداء

### اليوم 2: أساسيات الضاغط الطارد المركزي

كيف يولد الضاغط الطارد المركزي الضغط، وأين حدوده؟



- رسم تخطيطي لتدفق الدفاعة والناشر
- تمرين قراءة منحني الخصائص
- خريطة حدي الاندفاع العكسي والاختناق
- مراجعة ترتيب الأختام والمحامل
- مراجعة ورقة بيانات المورد بحسب API 617

### اليوم 3: تشغيل الضاغط الطارد المركزي والتحكم فيه

كيف يبدأ المحرك والضاغط ويحملان ويبقيان ضمن الحدود الآمنة؟

- قائمة فحص شروط البدء
- مراجعة توزيع الحمل والتحكم في السرعة
- استعراض حلقة التحكم المضاد للاندفاع العكسي
- جدول منطق الفصل والحماية
- ورقة تدريب على الاستجابة للاضطرابات

### اليوم 4: مراقبة الحالة وصيانة التوربين الغازي

كيف يكتشف التآكل مبكرا ويحدد توقيت الصيانة بحسب الحالة؟

- تقييم غسيل الضاغط والتلوث
- مراجعة اتجاهات الاهتزاز والحرارة
- تفسير نتائج الفحص بالمنظار
- تخطيط فحص الجزء الساخن
- جدول نطاق الإصلاح الكبير وقطع الغيار

### اليوم 5: تطبيق البرنامج على وحدة واحدة

هل تصمد الخطة حين تختبر على وحدة واحدة من توربين غازي وضغط؟

- تطبيق سجل الأداء من الجلسة 1 على بيانات الوحدة
- اختبار نقطة التشغيل من الجلسة 2 على خريطة الضاغط
- فحص منطق الحماية من الجلسة 3 أمام سيناريوهات الاضطراب
- مراجعة نطاق الصيانة من الجلسة 4 مع الأقران
- إنجاز خطة الأداء والصيانة



## المنهجية

يقوم البرنامج على ورشة تمارين منظمة تستند إلى خرائط ضواغط واتجاهات بيانات وأوراق بيانات مجهولة المصدر وحالات مكتوبة قصيرة من مرافق تصدير الغاز ومعالجته. يعمل المشاركون في مجموعات صغيرة على وحدة واحدة، ويشرحون استدلالهم لأقران من وظائف أخرى، ويتلقون ملاحظات الميسرين على كل مخرج، بما فيه كل نقطة تشغيل ونطاق صيانة، فيحكمون على تشغيل الضاغط الطارد المركزي وصيانة التوربينات الغازية معا.

- نشاط مقترح: تحديد نقطة تشغيل منحرفة على خريطة ضاغط.
- نشاط مقترح: تتبع استجابة صمام مكافحة الاندفاع العكسي لهبوط مفاجئ في التدفق.
- نشاط مقترح: ترتيب نتائج الفحص بحسب أثرها وإلحاحها.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة للأداء والصيانة لوحدة واحدة من توربين غازي وضغط. وتضم خط أساس للأداء، ورسمًا لمدى التشغيل، وموجزا لمنطق الحماية، وجدولًا للصيانة بحسب الحالة. وتستخدم الخطة في العمل لتوجيه قرارات التشغيل، ومناقشة مشورة الموردين، والتحضير للإيقاف المقبل.

## الأسئلة الشائعة

### من يناسبه التدريب على التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية؟

يناسب مهندسي التشغيل والصيانة والموثوقية والتحكم، والمديرين المسؤولين عن جاهزية وحدات الضواغط.

### كيف يعمل التحكم في الاندفاع العكسي في الضواغط الطاردة المركزية؟

يبقي التحكم في الاندفاع العكسي نقطة التشغيل بعيدة عن حد الاندفاع، عادة بفتح صمام إعادة التدوير حين يقترب التدفق من الحد، كما تستكشف الجلسة 3.

### ما المراجع التي تسند التوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية في هذا البرنامج؟

يستند البرنامج إلى دورة برايتون ومنحنيات خصائص الضاغط والمعياري API 617 للضواغط المحورية والطاردة المركزية.

### كيف تستخدم خطة الأداء والصيانة للتوربينات الغازية والضواغط الطاردة المركزية في العمل؟

تستخدمها لتوجيه قرارات التشغيل ومناقشة مشورة الموردين والتحضير للإيقاف المقبل في وحدتك.