

# دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة في التطبيقات الصناعية

18 – 22 أبريل 2027

مسقط

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة في التطبيقات الصناعية

**المرجع:** 236236_1816 **التاريخ:** 18 – 22 أبريل 2027 **المكان:** مسقط **الرسوم:** Euro 6500

## نظرة عامة

دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة في التطبيقات الصناعية هي دورة متوسطة تمتد أسبوع لفرق هندسة العمليات والميكانيكا والتشغيل والصيانة، ويعود المشاركون بمصنف الأداء الحراري والهيدروليكي. تربط الدورة خواص الموائع ومعادلات الحفظ وتحليل فاقد الضغط ومنحنيات المضخة والنظام وشبكات المقاومة الحرارية وموازين المبادلات وتحليل عدم اليقين والتشخيص الحراري والهيدروليكي. تقدم أجايل للتدريب دورة في تدفق الموائع وانتقال الحرارة الصناعية.

## الفئة المستهدفة

- الوظائف المسؤولة عن التدفق والضغط ودرجة الحرارة وموازين الطاقة
- الفرق المسؤولة عن أداء الأنابيب والمضخات والمرافق والأنظمة الحرارية
- الوظائف المسؤولة عن تشغيل المنشآت والتحقيق في الانحرافات
- الفرق المسؤولة عن تشخيص الصيانة وأدلة حالة المعدات
- فرق المشروعات الفنية المسؤولة عن الحسابات ومراجعة الخيارات

تفترض الدورة استخدام المشاركين للوحدات الهندسية والجبر وبيانات العمليات أو سجلات المعدات، ولا تشمل التحضير للاختبارات أو تصنيع المعدات التفصيلي أو ديناميكا الموائع الحسابية المتقدمة أو شهادات التقنيات المتخصصة.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة التحليل الحراري والهيدروليكي في العمليات الصناعية والمنشآت الهندسية.

- هندسة العمليات والهندسة الميكانيكية وهندسة الطاقة والمنشآت
- التشغيل والصيانة والاعتمادية والخدمات الفنية
- الكيماويات والبتروكيماويات والتكرير وتصنيع الأغذية
- توليد الطاقة والمياه والمرافق والطاقة المناطقية
- التصنيع والتعدين والأدوية وخدمات المباني

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- تطبيق معادلات الحفظ على أنظمة الجريان الصناعية.
- تحليل أنظمة الجريان والاحتكاك والوصلات وفواقد الضغط.
- تقييم منحنيات المضخة والتكهف وقياسات التدفق.
- بناء نماذج مقاومة التوصيل والحمل والإشعاع.
- تحليل موازين المبادلات والسلوك الحراري العابر.
- تشخيص الأداء الحراري والهيدروليكي باستخدام أدلة القياس.

## جدول الدورة

### اليوم 1: تأسيس مبادئ تدفق الموائع

- ورقة خواص الموائع والحالة واتساق الوحدات
- طريقة موازنة الكتلة والزخم والطاقة للحجم المتحكم
- خريطة افتراضات معادلة برنولي وحدود الفقد
- عدد رينولدز وتصنيف الجريان الصفحي والمضطرب
- قائمة فحص التحليل البعدي ومتغيرات التشابه

### اليوم 2: تحليل أداء الأنابيب والمضخات

- ورقة حساب احتكاك الأنابيب بمعادلة دارسي-وايزباخ
- معاملات فاقد الوصلات وملف ضغط الشبكة
- مخطط منحنى المضخة ومنحنى النظام ونقطة التشغيل
- تقييم صافي ارتفاع السحب الموجب ومخاطر التكهف
- سجل اختيار مقياس التدفق وتركيبه وعدم يقينه

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: نمذجة آليات انتقال الحرارة

- شبكة مقاومة التوصيل المستقر والعابر
- خريطة اختيار علاقات الحمل القسري الداخلي
- تقييم حدود الحمل الخارجي والطبيعي
- ورقة حساب تبادل الإشعاع السطحي ومعامل الانبعاث
- نموذج مقارنة سمك العزل والفقد الحراري

## اليوم 4: دمج الأدلة الحرارية والهيدروليكية

- ورقة موازنة طاقة المبادل الحراري وفاعليته
- مخطط السعة الحرارية والاستجابة العابرة
- خريطة تشخيص مترابطة للتدفق والضغط ودرجة الحرارة
- ميزانية معايرة الحساسات وجودة البيانات وعدم اليقين
- مصفوفة استكشاف أسباب الانحراف الصناعي وأدلته

## اليوم 5: تطبيق التحليل الصناعي

- تمرين: بناء موازنة جريان لحجم متحكم
- تمرين: حساب شبكة أنابيب ونقطة تشغيل مضخة
- تمرين: نمذجة مقاومة حرارية وفقد حراري
- تمرين: تشخيص انحراف مترابط في التدفق ودرجة الحرارة
- المهمة الختامية: بناء مصنف الأداء الحراري والهيدروليكي

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لربط الحسابات بأدلة التشغيل والقرارات الصناعية.

- نشاط مقترح: حساب فواقد الضغط ونقطة تشغيل المضخة في شبكة مياه لمرفق.
- نشاط مقترح: مقارنة آثار التوصيل والحمل والإشعاع والعزل لسطح تسخين صناعي.
- نشاط مقترح: مطابقة حمل مبادل مع بيانات التدفق ودرجات الحرارة في حالة تصنيع.
- نشاط مقترح: تشخيص انحراف حراري وهيدروليكي وتوثيق عدم اليقين وإجراءات التحقق.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة الصناعية وماذا تفترض؟

تناسب دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة الصناعية الفرق الفنية التي تستخدم الوحدات الهندسية وقياسات العمليات وسجلات المعدات أو حسابات الموازنة الأساسية.

### كيف تختلف دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة الصناعية عن الديناميكا الحرارية العامة؟

تطبق دورة تدفق الموائع وانتقال الحرارة الصناعية معادلات الحفظ وفاقد الضغط والضخ والحمل والإشعاع والمبادلات على الأنظمة التشغيلية، بينما تركز الديناميكا الحرارية العامة على الحالات والخواص والدورات ومبادئ الطاقة.

### كيف تحسب فواقد ضغط الأنابيب في تدفق الموائع الصناعية؟

تحسب فواقد ضغط الأنابيب من نظام الجريان والاحتكاك والمساحة المقطعية والطول والخشونة والوصلات والارتفاع وخواص المائع، ثم تطابق مع ملف ضغط النظام.

### كيف تدعم منحنيات المضخة والنظام تحليل التدفق الصناعي؟

تحدد منحنيات المضخة والنظام نقطة التشغيل المتوقعة وتوضح أثر المقاومة والسرعة ووضع التحكم أو حالة المعدات في التدفق والضغط.

### كيف يستخدم عدم يقين القياس في تحليل انتقال الحرارة؟

يحدد عدم يقين القياس مستوى الثقة في أدلة التدفق والضغط ودرجة الحرارة قبل اعتماد الحمل الحراري أو المعاملات أو الفواقد أو نتائج التشخيص.

## الخاتمة

يعود المشاركون بمصنف الأداء الحراري والهيدروليكي. يربط المصنف خواص الموائع والموازنات وأنظمة الجريان وفواقد الأنابيب وسلوك المضخات وآليات انتقال الحرارة وحمل المبادلات والسلوك العابر والقياسات وعدم اليقين. يحول المصنف الحسابات المنفصلة إلى طريقة قابلة للتتبع لتحليل أداء التدفق والحرارة الصناعي واستكشاف مشكلاته.