# دورة متقدمة في خفض الحرارة المهدرة واستردادها من الأفران

28 فبراير – 4 مارس 2027

ماربيا

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة متقدمة في خفض الحرارة المهدرة واستردادها من الأفران

**المرجع:** 203836_1406 **التاريخ:** 28 فبراير – 4 مارس 2027 **المكان:** ماربيا **الرسوم:** Euro 6500

## نظرة عامة

دورة متقدمة في خفض الحرارة المهدرة واستردادها من الأفران لمدة أسبوع، موجهة إلى وظائف العمليات والأفران والطاقة والتشغيل والصيانة والهندسة والاستدامة، ويعود المشاركون منها بملف فرص خفض فاقد حرارة الأفران واستردادها. تربط الدورة موازنة الحرارة وجودة القياس والاحتراق وخسائر غازات العادم والأسطح بتقنيات الاسترداد والتكامل والتحكم والموثوقية والسلامة والاقتصاديات وحدود الانبعاثات والتحقق. تقدم أجايل للتدريب استرداد الحرارة المهدرة من الأفران كتخصص لاتخاذ القرار الهندسي على مستوى النظام.

## الفئة المستهدفة

- وظائف العمليات المسؤولة عن ظروف تشغيل الأفران وأداء انتقال الحرارة
- وظائف الطاقة التي تقيم الكفاءة الحرارية وفرص الاسترداد
- وظائف التشغيل التي تضبط الاحتراق والضغط والإنتاجية وظروف المنتج
- وظائف الصيانة التي تدير المواد الحرارية والعزل والحراقات والترسبات ومعدات الاسترداد
- وظائف الهندسة التي تطور مفاهيم استرداد الحرارة ودراسات التكامل
- وظائف الاستدامة التي تراجع أدلة أداء الطاقة والانبعاثات

تفترض الدورة أن المشاركين يدعمون الأفران الصناعية أو التسخين الصناعي أو تقييم الطاقة أو التشغيل أو الصيانة أو الهندسة أو الاستدامة، ولا تتناول الديناميكا الحرارية التمهيدية أو التصنيع التفصيلي للمعدات أو النتائج المحسومة مسبقا في الطاقة أو الإنتاجية أو الانبعاثات أو الاسترداد المالي.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تشغل نظم التسخين الصناعي أو تصونها أو تقيمها أو تحسنها.

- معالجة المعادن والخامات والزجاج والسيراميك والأسمنت
- الصناعات الكيميائية والبتروكيميائية والتكرير وتصنيع الأغذية
- هندسة العمليات والإنتاج وعمليات المصانع
- إدارة الطاقة والمرافق ووظائف الاستدامة
- الإدارات الميكانيكية وإدارات الصيانة والموثوقية والتفتيش
- فرق المشروعات الرأسمالية والخدمات الفنية وضمان التشغيل

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تحليل تدفقات طاقة الأفران وآليات فقد الحرارة
- استخدام القياسات لبناء موازنة حرارية قابلة للدفاع
- تشخيص خسائر الاحتراق والضغط والترسبات والعزل
- مقارنة تقنيات الاسترداد وقيود التكامل
- تقييم السلامة والموثوقية والاقتصاديات وحدود الانبعاثات
- بناء حالة للتحقق والتنفيذ

## جدول الدورة

### اليوم 1: خط أساس الفرن وموازنة الحرارة

- خريطة حدود نظام التسخين الصناعي
- مخطط تدفق المواد والطاقة في الفرن
- دفتر حساب موازنة الحرارة
- سجل نقاط القياس وعدم اليقين
- سجل ظروف التشغيل الأساسية

### اليوم 2: ضوابط خفض فاقد الحرارة

- منهج تشخيص نسبة الهواء إلى الوقود
- نموذج الهواء الزائد وخسائر غازات العادم
- خريطة ضبط ضغط الفرن وتسرب الهواء
- مسح خسائر المواد الحرارية والعزل والفتحات
- اختبار الترسبات وأداء انتقال الحرارة

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: فحص تقنيات الاسترداد

- خريطة درجات حرارة مصادر الحرارة المهدرة ومصارفها
- مصفوفة اختيار المسترجعات والمجددات الحرارية
- مراجعة مفهوم الموفر الحراري والتسخين المسبق للحمل
- سجل قيود التلوث والتآكل ونقطة الندى
- ورقة حساب حمل الاسترداد وتحجيم المعدات

## اليوم 4: التكامل وتقييم المشروع

- مخطط فرص التكامل الحراري
- مراجعة واجهات التحكم والتجاوز والسلامة
- تقييم قابلية الصيانة والموثوقية
- نموذج تكلفة دورة الحياة وتحليل الحساسية
- خطة التحقق من الطاقة والإنتاجية والانبعاثات

## اليوم 5: تطبيق مشروع استرداد حرارة الأفران

- تمرين: تسوية موازنة حرارة فرن
- تمرين: تشخيص خسائر الاحتراق والأسطح
- تمرين: فحص مجموعة تقنيات استرداد
- تمرين: تقييم حالة أعمال للتكامل
- المشروع الختامي: ملف فرص خفض فاقد حرارة الأفران واستردادها

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة من بيئات المعادن والخامات والصناعات الكيميائية وتصنيع الأغذية.

- نشاط مقترح: تسوية تدفقات الوقود والهواء والمواد والعادم والمنتج والأسطح والفتحات والطاقة غير المحسوبة ضمن حدود محددة.
- نشاط مقترح: فصل خسائر الاحتراق والتسرب والمواد الحرارية والعزل والترسبات وانتقال الحرارة باستخدام الأدلة المقاسة وملاحظات عدم اليقين.
- نشاط مقترح: مقارنة درجات حرارة المصادر والمصارف والأحمال والملوثات والضوابط واحتياجات الصيانة وقيود التكامل لخيارات الاسترداد.
- نشاط مقترح: تجميع أدوات خط الأساس والخسائر والتقنيات والاقتصاديات والسلامة والتحقق والحوكمة في الملف الختامي.

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة خفض الحرارة المهدرة واستردادها من الأفران المتقدمة، وما الخبرة التي تفترضها؟

تناسب دورة خفض الحرارة المهدرة واستردادها من الأفران العاملين ذوي الخبرة في العمليات والأفران والطاقة والتشغيل والصيانة والهندسة والمشروعات والاستدامة ممن يدعمون نظم التسخين الصناعي.

### كيف تختلف دورة استرداد الحرارة المهدرة من الأفران عن التدريب التمهيدي على كفاءة الطاقة؟

تركز دورة استرداد الحرارة المهدرة من الأفران على موازنات الحرارة والخسائر المقاسة وضوابط الاحتراق وفحص التقنيات والتكامل الحراري والموثوقية والاقتصاديات والتحقق، بدلا من مفاهيم التوعية العامة بالطاقة.

### ما المعلومات المطلوبة لتقييم استرداد الحرارة المهدرة من الأفران؟

يتطلب تقييم استرداد الحرارة المهدرة من الأفران حدودا محددة للنظام وخط أساس تشغيليا ودرجات حرارة وتدفقات وتراكيب وأحمالا وجداول تشغيل وقيودا وحالة المعدات وفلسفة التحكم وأدلة الصيانة ومصارف محتملة للحرارة.

### كيف تقارن المسترجعات والمجددات والموفرات الحرارية لاسترداد حرارة الأفران؟

تقارن تقنيات استرداد حرارة الأفران وفق ظروف المصدر والمصرف والحمل القابل للاسترداد وفروق الحرارة ومخاطر التلوث والتآكل وتأثيرات الضغط واحتياجات التحكم وقابلية الصيانة والتكامل والاقتصاديات.

### هل يحسم تقييم استرداد حرارة الأفران تحسن الطاقة أو الانبعاثات؟

لا يحسم تقييم استرداد حرارة الأفران التحسن، بل يوفر أساسا فنيا واقتصاديا منظما لاختبار الافتراضات والمخاطر وآثار التكامل ومتطلبات التحقق.

## الخاتمة

تربط الدورة خطوط أساس الأفران وخسائر الحرارة وتقنيات الاسترداد والتكامل والتحكم والموثوقية والسلامة والاقتصاديات والتحقق. يعود المشاركون بملف فرص خفض فاقد حرارة الأفران واستردادها الذي يضم أدوات القياس والحساب والفحص والتقييم والتنفيذ. يساعد الملف الفرق على مقارنة الفرص وتوثيق عدم اليقين وحوكمة قرارات الاستثمار دون افتراض نتائج مسبقة.