CONCEPT

تشغيل محطات الدورة المركبة: بدء التشغيل ومولد البخار باسترجاع الحرارة وأداء معدل الحرارة

8 – 12 فبراير 2027

لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن

تشغيل محطات الدورة المركبة: بدء التشغيل ومولد البخار باسترجاع الحرارة وأداء معدل الحرارة

المرجع: 142_10036 **التاريخ:** 8 – 12 فبراير 2027 **المكان:** لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن **الرسوم:** SAR 23000

مقدمة:

تخسر محطات الدورة المركبة جزءا من هامشها بصمت: يرتفع معدل الحرارة مع اتساخ الضواغط، وتتراجع أسطح مولد البخار باسترجاع الحرارة HRSG، ويطول بدء التشغيل عن المخطط له، وتجهد متابعة الحمل المكونات سميكة الجدران. وكثيرا ما يفتقر المشغلون إلى خط أساس مصحح يفصل أثر الظروف الجوية عن التدهور الفعلي. تبني هذه الدورة من كور كونسبت مهارات تشغيل محطات الدورة المركبة عمليا: إدارة التوربين الغازي ومولد البخار والتوربين البخاري كوحدة واحدة، وحساب معدل الحرارة الإجمالي والصافي، وتصحيح الأداء إلى الظروف المرجعية، وترتيب إجراءات استعادة الكفاءة. ويبني كل مشارك مصنف معدل الحرارة وخطة تحسين التشغيل لوحدته.

أهداف الدورة:

- شرح كيفية تفاعل دورة برايتون العلوية في التوربين الغازي مع دورة رانكين السفلية عبر مولد البخار باسترجاع الحرارة لتحديد قدرة الوحدة وكفاءتها
- تنفيذ تسلسلات بدء التشغيل والإيقاف ومتابعة الحمل في الدورة المركبة مع مراعاة حدود الإجهاد الحراري لمولد البخار والتوربين البخاري
- حساب معدل الحرارة الإجمالي والصافي والكفاءة على أساس القيمة الحرارية الدنيا والعليا من بيانات الوقود والقدرة والأحمال المساعدة
- تصحيح الأداء المقاس إلى الظروف الجوية المرجعية والتمييز بين التدهور القابل للاستعادة وغير القابل لها مثل اتساخ الضاغط
- تطبيق حدود كيمياء الماء والبخار والوعي بآليات تلف مولد البخار لحماية أجزاء الضغط بين فترات التوقف
- ترتيب أولويات نطاق التوقف والتعديلات التشغيلية وإجراءات الموثوقية حسب أثرها في معدل الحرارة والقدرة والمخاطر

الفئة المستهدفة:

- المهندسون المسؤولون عن التشغيل اليومي لوحدات التوربين الغازي ومولد البخار والتوربين البخاري
- مشرفو الورديات الذين يوجهون بدء التشغيل وتغيير الحمل والتعافي من الفصل في غرفة التحكم
- مهندسو الأداء الذين يحسبون معدل الحرارة وينفذون اختبارات القبول والاختبارات الدورية ويبلغون عن التدهور
- مختصو الكيمياء ومعالجة المياه الذين يضبطون كيمياء الدورة في مولدات البخار وأنظمة المتكثف
- مهندسو الموثوقية وتخطيط التوقفات الذين يحددون نطاق الفحوص والعمرات لوحدات التوليد

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات الدورة المركبة وتكوين المحطة

- دورة برايتون العلوية: نسبة ضغط الضاغط ودرجة حرارة الإشعال وطاقة غازات العادم
- دورة رانكين السفلية: ظروف البخار وتفريغ المتكثف وشغل الدورة
- تكوينات الوحدة: أحادية العمود ومتعددة الأعمدة والإشعال الإضافي في المجرى
- مقارنة كفاءة الدورة البسيطة بالدورة المركبة على أساس القيمة الحرارية الدنيا
- مراجعة الوضع الحالي للوحدة: ورقة بيانات التصميم مقابل أحدث لقطة تشغيلية

اليوم 2: مولد البخار والتوربين البخاري وبنية التحكم في الوحدة

- تخطيط مولد البخار ثلاثي الضغط: أقسام المقتصد والمبخر والمحمص للضغط العالي والمتوسط والمنخفض
- سلوك مولد البخار ذي الأسطوانة مقابل أحادي المرور ودرجات حرارة الاختناق والاقتراب
- نظام تجاوز التوربين البخاري وخفض حرارة البخار والارتباط بالمتكثف
- بنية نظام التحكم الموزع: متحكم التوربين الغازي وضوابط الغلاية والتحكم المنسق في الحمل
- نظرة عامة على حماية الوحدة: منطق الفصل وخطط خفض الحمل السريع وسماحيات معدات الإشعال

اليوم 3: بدء التشغيل ومتابعة الحمل وحساب معدل الحرارة

- تسلسلات البدء الساخن والدافئ والبارد مع مطابقة درجة حرارة البخار ونقاط الانتظار
- متابعة الحمل والحد الأدنى للحمل المستقر: عقوبة معدل الحرارة عند الحمل الجزئي ونافذة الانبعاثات
- الإيقاف المتحكم فيه وتطهير مولد البخار وخيارات الحفظ بين فترات الإرسال
- حساب معدل الحرارة الإجمالي والصافي: تدفق الوقود والقيمة الحرارية والقدرة المساعدة
- الإبلاغ على أساس القيمة الحرارية العليا مقابل الدنيا وورقة عمل تحويل الكفاءة

اليوم 4: تدهور الأداء والكيمياء والمخاطر التشغيلية

- منحنيات التصحيح الجوي لدرجة الحرارة والضغط والرطوبة إلى الظروف المرجعية
- تشخيص اتساخ الضاغط واقتصاديات الغسيل بالماء أثناء التشغيل وخارجه
- خيارات تبريد هواء المدخل: التبريد التبخيري والرذاذ والتبريد بالمبردات والمفاضلة بينها
- ضبط كيمياء الماء والبخار: معايير ماء التغذية وماء الأسطوانة ونقاوة البخار
- آليات تلف مولد البخار: الزحف والكلال والكلال الحراري والتآكل المعجل بالتدفق ومراجعة مخاطرها

اليوم 5: بناء مصنف معدل الحرارة للوحدة وخطة التحسين

- بناء المصنف: خط أساس مصحح لمعدل الحرارة من مجموعة بيانات المحطة
- تخطيط اختبار الأداء وفق مبادئ ASME PTC 46 لأداء المحطة الكلي
- شجرة خسائر انحراف معدل الحرارة: خسائر التوربين الغازي ومولد البخار والتوربين البخاري والمتكثف
- ترتيب نطاق التوقف وإجراءات الموثوقية حسب أثرها في القدرة ومعدل الحرارة والمخاطر
- مراجعة مصنف معدل الحرارة للوحدة وخطة تحسين التشغيل مع نقاش الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- التحليل الحراري للدورة المركبة
- تنفيذ بدء التشغيل وتغيير الحمل
- حساب معدل الحرارة
- التصحيح الجوي للأداء
- تشخيص اتساخ الضاغط
- ضبط كيمياء الدورة
- الوعي بمخاطر تلف مولد البخار
- ترتيب أولويات نطاق التوقف

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بمصنف معدل الحرارة للوحدة وخطة تحسين التشغيل مبنيين على بيانات وحدة الدورة المركبة الخاصة بك
- التمييز بين خسارة الكفاءة الحقيقية وأثر الظروف الجوية قبل التوصية بالغسيل أو الفحص
- توضيح ما تكلفه عمليات البدء الأسرع ودورات الحمل الأعمق من معدل الحرارة وعمر المكونات لفرق الإرسال والإدارة
- مقارنة ممارسات التشغيل والأداء مع نظراء من المرافق ومنتجي الطاقة المستقلين ومحطات التوليد المشترك الصناعية

الخاتمة:

يعتمد التشغيل الموثوق والكفء للدورة المركبة على فهم عمل التوربين الغازي ومولد البخار والتوربين البخاري كوحدة واحدة، وعلى قياس الأداء مقابل خط أساس مصحح. تنتقل الدورة من أساسيات الدورة وتكوين المحطة، إلى مولد البخار والتوربين البخاري وبنية التحكم، ثم بدء التشغيل ومتابعة الحمل وحساب معدل الحرارة، وبعدها التدهور وتبريد هواء المدخل والكيمياء وآليات التلف. ويخصص اليوم الأخير لبناء مصنف معدل الحرارة للوحدة وخطة تحسين التشغيل جاهزين لمراجعة إدارة المحطة.