CONCEPT

أنظمة المرافق الصناعية: هواء الأجهزة وتوليد النيتروجين وشبكات البخار والمياه وغاز الوقود

14 – 25 ديسمبر 2026

برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا



أنظمة المرافق الصناعية: هواء الأجهزة وتوليد النيتروجين وشبكات البخار والمياه وغاز الوقود

المرجع: 19641_763 **التاريخ:** 14 – 25 ديسمبر 2026 **المكان:** برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا **الرسوم:** SAR 42300

مقدمة:

تبقي أنظمة المرافق الصناعية كل وحدة معالجة في الخدمة، لكن رطوبة في شبكة هواء الأجهزة أو نقصا في النيتروجين أثناء التطهير أو انهيار ضغط مجمع البخار أو تذبذب ضغط غاز الوقود قد يوقف مصفاة أو معمل غاز بأكمله خلال دقائق. وما زالت مواقع كثيرة تدير كل مرفق بمعزل عن غيره، دون ميزان موحد أو رؤية واضحة للوحدات التي تتوقف أولا. تؤهل هذه الدورة من كور كونسبت فرق المرافق والعمليات لرسم خرائط خدمات الهواء والنيتروجين والبخار والمياه وغاز الوقود والشعلة وتشغيلها وموازنتها وتحري أعطالها كشبكة واحدة. ويعد المشاركون دراسة موثوقية أنظمة المرافق وأثر انقطاعها لمصنع دراسي.

أهداف الدورة:

- بناء ميزان مرافق للموقع وسجل للمستهلكين يبين التوليد والطلب والسعة الاحتياطية لكل مجمع مرافق
- تشغيل حزم هواء الأجهزة وهواء المصنع وتوليد النيتروجين للحفاظ على الضغط ونقطة الندى والنقاوة ضمن حدود المستهلكين
- ضبط توزيع البخار والمتكثفات ومياه التبريد والمياه منزوعة المعادن ومياه الشرب بحيث يبقى كل مجمع مستقرا عند تغير الأحمال
- تشغيل معالجة غاز الوقود والتحقق من جاهزية مجمعات الشعلة والتنفيس والتصريف المغلق لاستقبال أحمال وحدات المعالجة
- تحليل سيناريوهات فقد المرافق وترتيبها حسب أثرها على العمليات وزمن الاستعادة ومتطلبات المعدات الاحتياطية
- قياس استهلاك الطاقة في المرافق وموثوقيتها بالعدادات والمؤشرات وتشخيص الأعطال المتكررة من اتجاهات ضغط المجمعات

الفئة المستهدفة:

- مشغلو المرافق الذين يديرون الضواغط والمجففات وحزم النيتروجين ومحطات خفض ضغط البخار ووحدات معالجة المياه في المناوبات
- مهندسو العمليات الذين يحددون طلب وحداتهم من المرافق ويقيمون أثر اضطرابات المرافق على الإنتاج
- مهندسو الصيانة والموثوقية المسؤولون عن جاهزية المعدات الدوارة والثابتة في المرافق وتخطيط المعدات الاحتياطية
- مشرفو منطقة المرافق الذين يعتمدون ترتيب صمامات المجمعات وفصل الأحمال وتبديل المعدات الاحتياطية
- مهندسو الطاقة والأداء الذين يقيسون استهلاك الهواء والنيتروجين والبخار وغاز الوقود ويوزعونه على الوحدات

محاور الدورة:

اليوم 1: دور المرافق وميزان مرافق الموقع ورسم خرائط المجمعات

- المخطط الكتلي للمرافق: نقاط الربط بين الهواء والنيتروجين والبخار والمياه وغاز الوقود والشعلة
- جدول ميزان مرافق الموقع: التوليد والمستهلكون والسعة المتبقية لكل مجمع
- سجل مستهلكي المرافق المستخرج من مخططات P&ID وقوائم الخطوط
- مستويات ضغط المجمعات ونقاط الربط بين وحدات المعالجة ومنطقة المرافق
- ترتيب حرجية المرافق حسب الوحدات التي تتوقف عند فقد كل خدمة

اليوم 2: توليد هواء الأجهزة وهواء المصنع

- اختيار الضواغط اللولبية والطاردة المركزية والترددية وضبط التحميل والتفريغ
- تحديد سعة خزان الهواء لتأمين زمن الاحتفاظ بعد توقف الضاغط
- المفاضلة بين المجففات التبريدية ومجففات المواد الماصة بالتجديد الحراري أو دون تسخين حسب نقطة الندى تحت الضغط
- حدود جودة هواء الأجهزة من الجسيمات والرطوبة ومحتوى الزيت
- صمام أولوية هواء الأجهزة ومنطق فصل هواء المصنع

اليوم 3: توليد النيتروجين والتغطية والتطهير

- دورة مولد النيتروجين بالامتزاز المتأرجح بالضغط PSA بأسرة المنخل الجزيئي الكربوني
- وحدات النيتروجين بالأغشية ذات الألياف المجوفة والموازنة بين النقاوة والتدفق
- تخزين النيتروجين السائل والمبخرات الاحتياطية لتغطية ذروة الطلب والطوارئ
- منظمات تغطية الخزانات بالنيتروجين وضبط صمامات التنفس
- حساب حجم التطهير لتحرير المعدات والتحقق من محللات الأكسجين

اليوم 4: شبكات توزيع البخار والمتكثفات

- ضبط مجمعات البخار عالي ومتوسط ومنخفض الضغط وتصميم محطات خفض الضغط
- تحديد سعة مخفض الحرارة وإمداد مياه الرش في محطات خفض الضغط
- بخار الاستخلاص والعادم من التوربينات ضمن ميزان المجمعات
- تجميع المتكثفات ومراقبة تلوثها وتنقيتها قبل إعادتها
- تباعد جيوب التصريف وترتيب محطات المصائد على خطوط البخار الطويلة

اليوم 5: حالة الأسبوع الأول: تكامل مجمعات الهواء والنيتروجين والبخار

- نمط طلب الهواء في المصنع الدراسي مقارنة بسعة الضواغط المركبة
- حالة ارتفاع نقطة الندى في المجفف وانتقال الرطوبة إلى محددات مواضع الصمامات
- حالة هبوط ضغط مجمع النيتروجين أثناء أعمال تطهير تجري في وقت واحد
- حالة انهيار مجمع البخار بعد تعطل صمام خفض الضغط
- تحديث ميزان المرافق للأسبوع الأول وسجل ملاحظات المجمعات

اليوم 6: توزيع مياه التبريد والمياه منزوعة المعادن ومياه الشرب

- دوائر مياه التبريد ذات المرور الواحد والدوران المفتوح والحلقة المغلقة
- هيدروليكا مجمعات إمداد وعودة مياه التبريد وتوزيعها على المبادلات
- وحدة نزع المعادن بالتبادل الأيوني الكاتيوني والأنيوني والمختلط وتجديد الراتنجات
- تخزين المياه منزوعة المعادن ومراقبة الموصلية والسيليكا
- فصل شبكة مياه الشرب ومنع التدفق العكسي وفحص الكلور المتبقي

اليوم 7: مجمعات غاز الوقود والشعلة والتنفيس والتصريف المغلق

- فصل السوائل من غاز الوقود وتسخينه والهامش فوق نقطة ندى الهيدروكربونات
- أسطوانة خلط غاز الوقود وضبط الضغط إلى المعدات المشتعلة
- الضغط الخلفي لمجمع الشعلة وتشغيل أسطوانة فصل السوائل وأسطوانة الختم المائي
- موثوقية إمداد غاز التطهير وغاز اللهب الدليلي للشعلة
- مجمع التصريف المغلق وتفريغ أسطوانة التصريف بالمضخات وتوجيه الهيدروكربونات

اليوم 8: حالات فقد المرافق وأثرها على العمليات وواجهات التشغيل

- فقد هواء الأجهزة: الوضع الآمن للصمامات عند الفشل واستجابة الوحدات
- فقد مياه التبريد: نشوء أحمال التنفيس وأثرها على مجمع الشعلة
- فقد البخار أو الكهرباء أو النيتروجين: الآثار المتتابعة عبر وحدات المعالجة
- ورقة عمل تحليل أنماط الفشل وآثارها FMEA لمعدات المرافق
- إجراء الاستجابة لانقطاع المرافق وأولويات فصل الأحمال وملاحظات تسليم المناوبة

اليوم 9: الموثوقية والتكرار واستهلاك الطاقة والقياس

- فلسفة الاحتياط N+1 ونظام التشغيل والاستعداد للضواغط والمضخات والمولدات
- مخطط كتل الموثوقية وحساب الإتاحة لخط مرافق
- خطة قياس المرافق بعدادات التدفق والمجمعات العددية والتوزيع على الوحدات
- الطاقة النوعية للهواء المضغوط والنيتروجين والبخار لكل وحدة مسلمة
- لوحة مؤشرات المرافق لاستقرار المجمعات ومعدل التسرب وجاهزية الاحتياط

اليوم 10: المشروع الختامي: دراسة موثوقية أنظمة المرافق وأثر انقطاعها

- تمرين تحري أعطال المرافق باستخدام اتجاهات المجمعات وسجلات المشغلين
- خريطة مرافق المصنع الدراسي ومصفوفة الحرجية
- سيناريوهات أثر الانقطاع مع أزمنة الاستعادة لكل مرفق
- تجميع دراسة موثوقية أنظمة المرافق وأثر انقطاعها
- عرض الدراسة أمام لجنة مراجعة فنية افتراضية للمصنع

المهارات التي ستكتسبها:

- بناء ميزان المرافق
- اختيار مجففات الهواء المضغوط
- ضبط نقاوة النيتروجين والتطهير
- ضبط خفض ضغط مجمعات البخار
- معالجة غاز الوقود
- فحص جاهزية مجمع الشعلة
- تحليل أنماط فشل المرافق
- قياس المرافق وتوزيع استهلاكها

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بدراسة موثوقية أنظمة المرافق وأثر انقطاعها لمصنع دراسي راجعتها لجنة فنية افتراضية
- كشف المجمع الضعيف قبل أن يوقف وحدة معالجة باستخدام الاتجاهات والموازين وترتيب الحرجية
- تبرير الضواغط الاحتياطية أو مصادر النيتروجين البديلة أو العدادات أمام الإدارة بأرقام الإتاحة والأثر
- مقارنة ممارسات المرافق مع مشغلين ومهندسين من التكرير والبتروكيماويات ومعالجة الغاز وتوليد الكهرباء

الخاتمة:

تتعطل المرافق بصمت ثم دفعة واحدة، لذلك تحتاج المصانع إلى رؤية موحدة لكيفية دعم الهواء والنيتروجين والبخار والمياه وغاز الوقود والشعلة لكل وحدة. يبني الأسبوع الأول ميزان المرافق ويتناول مجمعات هواء الأجهزة والنيتروجين والبخار في حالة موجهة. ويضيف الأسبوع الثاني مياه التبريد والمياه منزوعة المعادن ومياه الشرب ومجمعات غاز الوقود والشعلة وحالات فقد المرافق والاحتياط والقياس وتحري الأعطال. وينتهي اليوم الأخير بدراسة موثوقية أنظمة المرافق وأثر انقطاعها جاهزة لمراجعة المصنع.