JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات

14 – 18 يونيو 2027

باريس

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات

**المرجع:** 52863_1416 **التاريخ:** 14 – 18 يونيو 2027 **المكان:** باريس **الرسوم:** GBP 6900

التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي التكييف وفنيي المرافق ومشرفي الصيانة، يخرج منها المشاركون بسجل بصمات أعطال المبردات الذي يربط كل عرض في الضاغط أو المكثف أو حلقة التحكم بسببه المرجح ومهمة تصحيحه. يستهلك التبريد اليوم حصة كبيرة من طاقة المباني والعمليات، فالمبرد الذي يبدأ تشغيله بشكل خاطئ يهدر الطاقة سنوات. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات.

## لماذا يهم التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات الآن

ثلاث قوى تشكل أعمال المياه المبردة اليوم. التخفيض التدريجي لوسائط التبريد ينقل المحطات نحو موائع منخفضة الأثر على الاحتراز بسلوك ضغط وسلامة مختلف. ويحكم المالكون على التبريد بالكيلوواط لكل طن تبريد لا بمجرد برودة الغرف. ويندر فنيو التبريد المهرة، فيلزم تدوين منطق التشخيص. المحطة التي يجري تشغيلها التجريبي بإتقان وتشخيصها بالأدلة تعمل بكفاءة وتتجنب انهيار الضواغط، والمحطة المهملة تعاني الاندفاع وارتفاع ضغط التكثيف وتكرار البلاغات. تستند الدورة إلى ISO 55001 لإدارة الأصول وإلى EN 13306 لمصطلحات الصيانة.

## المستفيدون من التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات

- المهندسون الذين يختارون المبردات ومضخات المياه المبردة ويحددون مواصفاتها ويستلمونها
- الفنيون الذين يشغلون دوائر وسيط التبريد والضواغط ويخدمونها ويصلحونها
- المشرفون الذين يجدولون صيانة المبردات ويعتمدون أعمال المقاولين
- مشغلو نظام إدارة المبنى الذين يتابعون نقاط الضبط والإنذارات ومنطق التدرج
- كوادر الطاقة الذين يقارنون كفاءة محطة التبريد بأرقام التصميم

يستفيد المستشفى أو مركز البيانات أو موقع تبريد المناطق أكثر حين يحضر مهندسوه وفنيوه معا.

## قدرات التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات

ينتقل المشاركون من قراءة عدادات وسيط التبريد إلى الدفاع عن قرار قبول تشغيل أو إصلاح بأدلة مقاسة.

- حساب التحميص الزائد والتبريد الدوني وفرق الاقتراب — قرارات شحنة وسيط التبريد وتنظيف المبادلات
- تحديد فحوص التركيب للقواعد والأنابيب والغسيل والتغذية الكهربائية — استلام أعمال المقاولين
- اختبار أداء المبرد مقابل تقديرات الحمل الجزئي — المالكون ومديرو الطاقة
- تقييم قراءات الزيت والاهتزاز والتيار في الضواغط اللولبية والطاردة المركزية — توقيت العمرة
- تطبيق أشجار العرض والسبب على أعطال التحكم والمكثف — فنيو الورديات
- بناء مجموعة مهام صيانة وقائية لوحدات الانضغاط البخاري والامتصاص — مشرفو الصيانة

## مصطلحات التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات الأساسية

- التحميص الزائد — ارتفاع حرارة بخار السحب فوق نقطة تشبعه، ويبين صحة تغذية المبخر.
- التبريد الدوني — انخفاض حرارة السائل المبرد تحت نقطة تكثفه، ويستخدم للحكم على الشحنة وحالة المكثف.
- فرق الاقتراب — الفجوة بين حرارة الماء الخارج وحرارة تشبع وسيط التبريد، وتزداد مع اتساخ الأنابيب.
- الاندفاع — تدفق عكسي غير مستقر في الضاغط الطارد المركزي عند حمل منخفض أو رفع عال يسبب الضجيج والتلف.
- تبلور بروميد الليثيوم — تصلب المادة الماصة في مبرد الامتصاص حين يخرج التركيز أو الحرارة عن النطاق.
- قيمة الحمل الجزئي المتكاملة — رقم كفاءة مرجح يعكس أداء المبرد عبر مستويات الحمل المعتادة.

## التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات يوما بيوم

### اليوم 1: دورات التبريد وأنواع المبردات

- دورة الانضغاط البخاري على مخطط الضغط والمحتوى الحراري — قراءة نقطة التشغيل
- الضواغط اللولبية والحلزونية والطاردة المركزية — اختيار نوع المبرد
- مبردات الامتصاص ببروميد الليثيوم — فرص الحرارة المهدرة
- وسائط التبريد منخفضة الأثر على الاحترار — خيارات السلامة والتحديث
- تشكيلات منظومة المياه المبردة — الدائرة الأولية والثانوية والتدفق المتغير

### اليوم 2: ممارسات الاختيار والتركيب

- حمل التبريد وملف الحمل الجزئي — تحجيم المبردات وتدرجها
- القواعد والعزل والخلوصات — فحوص جودة التركيب
- غسيل أنابيب المياه والمصافي — حماية المبادلات الحرارية
- مواءمة مياه المكثف وبرج التبريد — التحكم في ضغط التكثيف
- التغذية الكهربائية وأنواع البادئات — حدود تيار البدء والتوافقيات

## اليوم 3: التشغيل التجريبي واختبار الأداء

- قوائم فحص ما قبل البدء واختبار التسرب — جاهزية بدء التشغيل
- شحن وسيط التبريد بالتحميص الزائد والتبريد الدوني — قبول الشحنة
- موازنة التدفق والضغط التفاضلي — تدفق التصميم في المبخر والمكثف
- اختبار الأداء عند الحمل الجزئي — قبول الكفاءة مقابل التقديرات
- التحقق من تسلسل التحكم — منطق التدرج وإعادة الضبط والإنذار

## اليوم 4: تشخيص الأعطال والصيانة الوقائية

- تحليل زيت الضاغط واهتزازه وتياره — توقيت العمرة
- ارتفاع ضغط التكثيف واتساخ الأنابيب — قرارات تنظيف المكثف
- فصل الاندفاع وانخفاض السحب والتجمد — أشجار السبب الجذري
- تبلور وحدة الامتصاص وفقد التفريغ — خطوات الاستعادة
- تكرارات مهام الصيانة الوقائية — نطاق الخدمة السنوية

## اليوم 5: ممارسة سجل بصمات أعطال المبردات

- مراجعة سجل التشغيل التجريبي لمحطة نموذجية — تطبيق فحوص القبول
- تشخيص بيانات الاتجاه من نظام إدارة المبنى — تطبيق أشجار الأعطال
- حساب فجوة الكفاءة مقابل التصميم — تطبيق اختبار الأداء
- ترتيب الحرجية وفق مبادئ ISO 55001 — أولويات ميزانية الصيانة
- سجل بصمات أعطال المبردات — توثيق العرض والسبب والمهمة التصحيحية

## تطبيق التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات بعد الدورة

- قياس التحميص الزائد والتبريد الدوني وفرق الاقتراب في كل مبرد عامل وتمييز الوحدات ذات الأنابيب المتسخة أو الشحنة الخاطئة.
- قيادة مراجعة تسلسلات تدرج المبردات وإعادة الضبط في نظام إدارة المبنى مع مقاول التحكم.

## أسئلة حول التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات

### ما التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات ولماذا يهم الآن؟

هو عمل بدء تشغيل المبردات بصورة صحيحة وتتبع الأعطال إلى أسبابها. ارتفاع طاقة التبريد ووسائط التبريد الجديدة وندرة الفنيين تجعل البدء والتشخيص المبنيين على الأدلة ضرورة لمحطات كفؤة.

### من الأكثر استفادة من التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات؟

يستفيد أكثر مهندسو التكييف وفنيو التبريد ومشرفو الصيانة ومشغلو نظام إدارة المبنى، لأن كلا منهم يتعامل مع بدء تشغيل المبرد أو خدمته أو مراقبته.

### بماذا يختلف التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات عن دورة عامة في التكييف؟

يركز على المبرد ودائرة وسيط التبريد فيه. الدورة العامة في التكييف تتوزع على مناولة الهواء والمجاري، أما هذه فتتعمق في الشحن وأعطال الضواغط واختبار الحمل الجزئي.

### ماذا تعود به من التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات؟

تعود بسجل منظم يربط أعراض المبردات بأسبابها ومهام تصحيحها، مع فحوص قبول تطبقها في بدء التشغيل القادم.

### التشغيل التجريبي وتشخيص أعطال محطات المبردات: الطريق إلى الأمام

يحدد سجل بصمات أعطال المبردات أولا أي وحدة تحتاج تنظيف المكثف أو إعادة الشحن أو عملا على الضاغط. يستخدمه الفنيون في البلاغات، والمشرفون لتخطيط نطاق الخدمة، والمهندسون لوضع حدود القبول. وبعد أول موسم تبريد، تستحق إعادة النظر في عتبات فرق الاقتراب، لأن جودة المياه المحلية وأنماط الحمل كثيرا ما تغير الأنماط المسجلة.