CORE CONCEPT

دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC: ضبط التسرب والاسترداد والتحول إلى بدائل منخفضة الاحترار

30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026

باريس - فندق أعمال على الضفة اليمنى

دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC: ضبط التسرب والاسترداد والتحول إلى بدائل منخفضة الاحترار

المرجع: 30911_2138 **التاريخ:** 30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026 **المكان:** باريس - فندق أعمال على الضفة اليمنى **الرسوم:** SAR 23500

مقدمة:

دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC دورة تمتد أسبوع في ضبط التسرب والاسترداد والتحول إلى بدائل منخفضة الاحترار، موجهة إلى وحدات ملاك الأصول وإدارة المرافق والتبريد المركزي والرقابة البيئية، وتنتهي بخطة لإدارة مخزون غازات التبريد والتحول في مجمع أصول افتراضي. فالمجمعات الكبيرة في المناخ الحار تحمل غازات مرتفعة إمكانية الاحترار العالمي، بينما تمر إعادة الشحن دون تسجيل، ويطلق الغاز المسترد أو يكدس، وتختار البدائل وحدة بوحدة مع تراجع المعروض. ويشرف المشاركون أصلا على معدات تحتوي غازات تبريد أو على عقود صيانتها، ويتعلمون عبر دراسات حالة على سجلات الشحنات والتسرب وسيناريوهات التحول. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- شرح أثر بروتوكول مونتريال وتعديل كيغالي للخفض التدريجي لمركبات HFC في توفر غازات التبريد وأسعارها وخيارات خدمتها في مجمع الأصول
- إعداد سجل لشحنات غازات التبريد يحول شحنة كل نظام إلى أطنان من مكافئ ثاني أكسيد الكربون باستخدام قيم إمكانية الاحترار العالمي GWP
- تحديد مؤشرات أداء معدل التسرب ووتيرة الفحص وقواعد التحقق من الإصلاح على مستوى النظام والموقع والمحفظة كاملة
- تنظيم مسارات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح والإتلاف بحيث لا يطلق أي غاز مستعمل في الجو ولا يترك في مخزونات غير مدارة
- تطبيق قواعد السلامة في ASHRAE 34 ISO 817g EN 378g ASHRAE 15g عند تقييم خيارات غازات A2L والغازات الطبيعية
- إعداد خطة تحول للأسطول ترتب قرارات الاستبدال والتعديل نحو بدائل منخفضة الاحترار وفق خفض المخزون والسلامة وقدرة فرق الخدمة

الفئة المستهدفة:

- وحدات ملاك الأصول المسؤولة عن معدات التكييف والتبريد المحتوية على غازات التبريد في محافظ المباني
- وحدات إدارة المرافق المسؤولة عن عقود الخدمة وكفاءة المقاولين وسجلات التسرب
- وحدات تشغيل التبريد المركزي المسؤولة عن الشحنات الكبيرة في المبردات ومخزون الغاز في المحطات
- وحدات البيئة والاستدامة المسؤولة عن الإفصاح عن الانبعاثات المتسربة ومستهدفات الخفض التدريجي
- وحدات الرقابة البيئية المسؤولة عن ترخيص أعمال مناولة غازات التبريد وتفتيشها وتدقيقها

محاور الدورة:

اليوم 1: محركات الخفض التدريجي وخط الأساس لمخزون غازات التبريد في مجمع الأصول

- إرث بروتوكول مونتريال في التخلص من المواد المستنفدة للأوزون ومخزونات HCFC المتبقية
- مراحل الخفض التدريجي لمركبات HFC في تعديل كيغالي وحساب خط الأساس
- آلية الإعفاء للبلدان مرتفعة درجات الحرارة المحيطة في أجهزة التكييف
- قيم إمكانية الاحترار العالمي GWP وتحويل شحنات الأنظمة إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون
- مسح مخزون غازات التبريد في مجمع الأصول حسب فئة الأصل والشحنة

اليوم 2: فئات سلامة غازات التبريد وحدود الشحنة وأطر الجرد

- فئات السلامة من A1 إلى B2L وفق ASHRAE 34 وISO 817
- حدود الشحنة في الأماكن المشغولة وفق EN 378 والمعايير الدولية المماثلة
- اشتراطات غرف الآلات للشحنات الكبيرة وفق ASHRAE 15
- حقول سجل شحنات غازات التبريد وترقيم الوحدات وتحديد ملكيتها
- تعريف مؤشرات أداء معدل التسرب على مستوى النظام والموقع والمحفظة

اليوم 3: كشف التسرب وإصلاحه وممارسات استرداد غازات التبريد

- طرق الكشف المباشر وغير المباشر عن التسرب ووتيرة الفحص
- مواقع كواشف غازات التبريد الثابتة وإجراءات الاستجابة للإنذار
- التحقق من الإصلاح وفترات إعادة الاختبار وتصعيد الأنظمة كثيرة التسرب
- تشغيل أجهزة الاسترداد ومناولة الأسطوانات وسجلات الوزن
- برامج اعتماد الفنيين ومصفوفة كفاءة المقاولين

اليوم 4: الاستصلاح والإتلاف ومخاطر التحول إلى بدائل منخفضة الاحترار

- تحليل النقاوة للاستصلاح وفق AHRI 700 مقارنة بإعادة التدوير في الموقع
- تجميع الغازات غير المرغوب فيها وضبط المخزونات المكدسة ومسارات الإتلاف
- مراجعة مخاطر التعديل إلى غازات A2L من مصادر الاشتعال والتهوية
- فرز خيارات R-32 HFOg R-290g R-744g حسب طبيعة التشغيل
- الإفصاح عن الانبعاثات المتسربة من غازات التبريد وفق GHG Protocol

اليوم 5: دراسة حالة لخطة إدارة مخزون غازات التبريد والتحول

- حزمة بيانات مجمع الأصول في الحالة مع سجل الشحنات وسجلات التسرب
- حساب مؤشرات معدل التسرب في الحالة وترتيب الأنظمة كثيرة التسرب
- رسم مسارات الاسترداد والاستصلاح والإتلاف في الحالة
- سيناريوهات تحول الأسطول مرتبة حسب خفض المخزون بمكافئ ثاني أكسيد الكربون
- استكمال خطة إدارة مخزون غازات التبريد والتحول والدفاع عنها

المهارات التي ستكتسبها:

- جرد مخزون غازات التبريد
- تحويل الشحنات إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون
- رصد أداء معدل التسرب
- تشخيص الأنظمة كثيرة التسرب
- لوجستيات الاسترداد والاستصلاح
- تصنيف سلامة غازات التبريد
- ضمان كفاءة المقاولين
- تخطيط التحول إلى بدائل منخفضة الاحترار

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تقديم خطة لإدارة مخزون غازات التبريد والتحول في مجمع أصول افتراضي إلى رئيس المرافق ومسؤول الاستدامة
- اتخاذ قرار إصلاح الأنظمة أو تعديلها أو استبدالها بناء على حجم الشحنة وتاريخ التسرب والأثر بمكافئ ثاني أكسيد الكربون لا على عمر المعدات وحده
- تجنب شراء مركبات HFC الشحيحة في حالات الطوارئ وإطلاق الغاز في الجو والتحويل غير الآمن إلى غازات A2L في الأماكن المشغولة
- نقل نماذج سجل الشحنات وسجل التسرب وسجل الاسترداد المعدة في الدورة إلى مشرفي الخدمة والمقاولين

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك رئيس المرافق ومدير تشغيل التبريد المركزي ومسؤول الاستدامة خطة لإدارة مخزون غازات التبريد والتحول في مجمع الأصول. وتعتمد فرق المرافق على الخطة في إقرار أعمال إصلاح التسرب وأعمال المقاولين، وتستند إليها الإدارة المالية في توزيع ميزانيات الاستبدال على مراحل، وتستخدمها فرق الاستدامة في الإفصاح عن الانبعاثات المتسربة. وبعد أول موسم تبريد كامل تقارن الوحدة كميات إعادة الشحن ومؤشرات معدل التسرب والكميات المستردة بخط الأساس، ثم تعيد ترتيب تسلسل التحول.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC؟

يحتاج المشارك إلى خبرة في الإشراف على معدات تحتوي غازات تبريد أو على عقود خدمتها أو على الإفصاح البيئي، وتكفي معرفة أساسية بدورة التبريد بالانضغاط البخاري. ويفيده إحضار قائمة معدات مجهولة الهوية أو سجلات إعادة الشحن أو سجل تسرب من مقاول لتطبيق دراسة الحالة على مجمعه.

بم تختلف دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC عن دورات هندسة التبريد؟

تدير هذه الدورة غاز التبريد نفسه على مستوى مجمع الأصول: الجرد ومؤشرات معدل التسرب والاسترداد والاستصلاح والإتلاف وتخطيط التحول. أما دورات هندسة التبريد فتعنى بتصميم معدات محددة أو تركيبها أو تحري أعطالها مثل غرف التبريد والمبردات والأنظمة الصناعية.

لماذا يهم الخفض التدريجي لمركبات HFC في إدارة غازات التبريد في المناخ الحار؟

لأن الخفض التدريجي يقلص المعروض من غازات التبريد مرتفعة إمكانية الاحترار العالمي، فتواجه المجمعات ذات الأنظمة المسربة تكاليف إعادة شحن أعلى ونقصا في الإمداد. ويضيف المناخ الحار ساعات تشغيل طويلة وشحنات تكييف كبيرة، فيصبح ضبط التسرب والتحول المخطط أكثر إلحاحا.

ماذا يعود به المشارك من دورة إدارة غازات التبريد والخفض التدريجي لمركبات HFC؟

يعود المشارك بخطة لإدارة مخزون غازات التبريد والتحول في مجمع أصول افتراضي، ومعها سجل للشحنات وأرقام المخزون بمكافئ ثاني أكسيد الكربون ومؤشرات معدل التسرب ومسارات الاسترداد والاستصلاح وقواعد كفاءة المقاولين وتسلسل مرتب للتحول إلى بدائل منخفضة الاحترار.