

# دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير VRF

18 – 22 أكتوبر 2027

سان دييغو

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير VRF

**المرجع:** 242921_1922 **التاريخ:** 18 – 22 أكتوبر 2027 **المكان:** سان دييغو **الرسوم:** Euro 16000

## نظرة عامة

دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير VRF هي دورة متوسطة لمدة أسبوع لمتخصصي التكييف والمرافق والتشغيل التجريبي والصيانة وخدمات المباني، ويغادر المشاركون ومعهم ملف تصميم وتشغيل وتشخيص أنظمة VRF. تربط الدورة تدريب أنظمة تدفق المبرد المتغير بتصميم وتشغيل أنظمة VRF وتصميم أنابيب مبرد VRF وتشخيص أعطال نظام VRF وأنظمة استرداد الحرارة VRF. وتستخدم بيانات النظام وقوائم التحقق واتجاهات الأداء وحدود المصنع لبناء قرارات فنية قابلة للتتبع. تقدم أجايل للتدريب هندسة أنظمة تدفق المبرد المتغير وممارسات خدمتها.

## الفئة المستهدفة

- الجهات المسؤولة عن تصميم أنظمة التكييف واختيارها ومراجعتها الفنية
- الفرق المسؤولة عن أنابيب المبرد والواجهات الكهربائية والتحكم وجودة التركيب
- الجهات المسؤولة عن الاختبار والتشغيل التجريبي والتسليم والتحقق من الأداء
- الفرق المسؤولة عن تشغيل المرافق والصيانة الوقائية والاستجابة للأعطال
- فرق المشاريع والخدمة الفنية التي تنسق أنظمة VRF والموردين

تفترض الدورة أن المشاركين يفسرون مخططات التكييف الأساسية وبيانات دورة التبريد ومعلومات الكهرباء أو التحكم، وتستبعد الإصلاح الداخلي الذي يتطلب اعتماد المصنع والاعتماد النهائي للمتطلبات النظامية.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تصمم أنظمة تكييف متعددة المناطق أو تركبها أو تشغلها أو تختبرها أو تصونها.

- المباني التجارية والفنادق والمرافق الصحية والتعليمية
- المجمعات السكنية والعقارات متعددة الاستخدام ومرافق التجزئة
- إدارة المرافق وخدمات المباني وإدارة الطاقة
- مقاولات التكييف والتشغيل التجريبي والصيانة والدعم الفني
- المشاريع والهندسة والمشتريات وضمان الجودة

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- تحليل بنية نظام VRF وتنوع الأحمال وأوضاع التشغيل
- تطبيق ضوابط اختيار المعدات وتصميم أنابيب المبرد
- تقييم واجهات المضخة الحرارية واسترداد الحرارة والتهوية والتحكم
- استخدام أدلة التركيب والتفريغ والشحن والتشغيل التجريبي
- تشخيص أعطال الحساسات والاتصالات والمبرد والسعة
- بناء إجراءات الصيانة وتحسين أداء الطاقة

## جدول الدورة

### اليوم 1: تأسيس بنية نظام VRF

- خريطة حدود ومكونات نظام تدفق المبرد المتغير
- نموذج دورة انضغاط البخار والتحكم في السعة المتغيرة
- مقارنة تكوين المضخة الحرارية واسترداد الحرارة
- مخطط واجهة الوحدات الداخلية والخارجية وأجهزة التفريع
- مصفوفة مسؤوليات دورة الحياة وفق ASHRAE Guideline 41

### اليوم 2: اختيار السعة والأنابيب

- ورقة مراجعة أحمال المناطق والتنوع والسعة المتصلة
- طريقة تصحيح الظروف المحيطة وطول الأنابيب والارتفاع
- مصفوفة اختيار نوع الوحدة الداخلية وتدفق الهواء والحمل الكامن
- قائمة تحجيم أنابيب المبرد والتفريع وعودة الزيت
- تقييم شحنة المبرد وسلامة الحيز المشغول

## اليوم 3: تكامل التحكم والتركيب

- منطق صمام التمدد الإلكتروني والتحكم في تدفق المبرد
- خريطة العنونة وشبكة الاتصالات والحساسات ووحدات التحكم
- مراجعة واجهات التهوية والتكثف والكهرباء وأنظمة المبنى
- قائمة تصنيع الأنابيب واللحام والعزل والدعم والنظافة
- سجل اختبار الضغط وكشف التسرب والتجفيف والتفريغ

## اليوم 4: التشغيل والتحقق من الأداء

- قائمة فحص ما قبل التشغيل والتحقق من الجاهزية
- تسلسل شحن المبرد وبدء التشغيل والاختبار الوظيفي
- مراجعة بيانات التصنيف والأداء وفق AHRI 1230
- ورقة أدلة الحرارة والضغط والتحميص الزائد والتبريد الزائد والاتجاهات
- مراجعة استرداد الحرارة وإزالة الجليد والحمل الجزئي وأداء الطاقة

## اليوم 5: ممارسة التشخيص والصيانة

- تمرين مقترح: التحقق من اختيار الأحمال والتنوع لنظام VRF
- تمرين مقترح: مراجعة حساب الأنابيب والشحنة والسلامة
- تمرين مقترح: تشخيص عطل حساس أو شبكة اتصالات
- تمرين مقترح: تفسير أدلة المبرد واتجاهات الأداء
- تمرين ختامي: إكمال ملف تصميم وتشغيل وتشخيص أنظمة VRF

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لتحويل معلومات النظام وأدلة التشغيل إلى قرارات فنية مضبوطة.

- نشاط مقترح: مقارنة تكويني المضخة الحرارية واسترداد الحرارة لمبنى متعدد المناطق.
- نشاط مقترح: التحقق من السعة المتصلة وتصحيحات الأنابيب وأجهزة التفريغ وشحنة المبرد الإضافية.
- نشاط مقترح: مراجعة سجلات اختبار الضغط والتفريغ والعنونة وبدء التشغيل لاكتشاف الأدلة الناقصة.
- نشاط مقترح: تتبع رمز عطل وقراءة حساس وعرض اتصال واتجاه أداء إلى إجراءات مناسبة.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير VRF، وماذا تفترض؟

تناسب دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير فرق التكييف والمرافق والتشغيل التجريبي والصيانة والمشاريع والخدمة الفنية. وتفترض تفسير مخططات التكييف وبيانات دورة التبريد ومعلومات التحكم الأساسية.

### كيف تختلف دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير عن دورة عامة في التكييف؟

تركز دورة أنظمة تدفق المبرد المتغير على البنية متعددة الوحدات واسترداد الحرارة وأنابيب المبرد والاتصالات والتشغيل التجريبي والتشخيص والأداء. أما دورة التكييف العامة فتقارن نطاقا أوسع من أنظمة التدفئة والتبريد والتهوية وتوزيع الهواء.

### ما الفرق بين المضخة الحرارية واسترداد الحرارة في نظام VRF؟

تضع أنظمة المضخة الحرارية المناطق المتصلة عادة في وضع تدفئة أو تبريد واحد. أما أنظمة استرداد الحرارة فتستطيع إعادة توزيع الحرارة ودعم التدفئة والتبريد المتزامنين عندما يسمح التكوين المختار وظروف التشغيل.

### كيف تختار سعة نظام تدفق المبرد المتغير؟

تختار السعة بتقييم أحمال المناطق وسعة الوحدات الداخلية المتصلة والتنوع والظروف المحيطة وطول الأنابيب والارتفاع ووضع التشغيل وبيانات التصحيح وأحمال التهوية ومتطلبات التكرار.

### كيف يجري تشخيص أعطال نظام VRF؟

يجري التشخيص بدمج رموز الأعطال مع أدلة الحساسات والاتصالات والحرارة والضغط والمبرد وتدفق الهواء والكهرباء والإعداد والاتجاهات قبل تطبيق الفحوص المعتمدة وحدود التصعيد.

## الخاتمة

يأخذ المشاركون معهم ملف تصميم وتشغيل وتشخيص أنظمة VRF الذي يربط الاختيار والأنابيب والتحكم والتركيب وبدء التشغيل والأداء وأدلة الأعطال. ويحول الملف المخططات والسجلات والقراءات المنفصلة إلى مسار مراجعة قابل للتتبع. كما يدعم مراجعات المشاريع وقرارات التشغيل التجريبي وتخطيط الصيانة والتصعيد الفني ومتابعة أداء الطاقة.