حكومة دبي
GOVERNMENT OF DUBAI

الإمارات
THE EMIRATES

هيئة كهرباء ومياه دبي
Dubai Electricity & Water Authority

كتيب أنظمة وتقنيات ترشيد استهلاك الكهرباء والمياه

معالي سعيد محمد الطاير

العضو المنتدب الرئيس التنفيذي – هيئة كهرباء ومياه دبي

رسالة معالي سعيد محمد الطاير،
العضو المنتدب الرئيس التنفيذي لهيئة كهرباء ومياه دبي

لطالما كانت الاستدامة جزءاً لا يتجزأ من ثقافتنا في دولة الإمارات العربية المتحدة. وبفضل الرؤية الثاقبة لقيادتنا الرشيدة، اتخذت الدولة خطوات مهمة في سبيل دعم الجهود العالمية للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري كجزء من مسؤوليتها العالمية في مواجهة التغير المناخي. وتعد دبي من المدن الرائدة في تنفيذ البرامج والمبادرات التي تسهم في الحد من البصمة الكربونية، وتضطلع هيئة كهرباء ومياه دبي بدور رائد في الحفاظ على البيئة من خلال زيادة نسبة الطاقة المتجددة والنظيفة، وإطلاق العديد من البرامج والمبادرات التي تهدف إلى ترشيد استهلاك الكهرباء والمياه، في إطار استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050 التي تهدف إلى إنتاج 75% من طاقة دبي من مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة وأن تكون دبي المدينة الأقل في البصمة الكربونية على مستوى العالم بحلول عام 2050، واستراتيجية إدارة الطلب على الطاقة والمياه 2030، التي تهدف إلى تخفيض الطلب على الكهرباء والمياه بنسبة 30% بحلول عام 2030.

وتواصل شركة الاتحاد لخدمات الطاقة (الإتحاد إسكو)، إحدى الشركات التابعة للهيئة، جهودها الدؤوبة منذ تأسيسها في عام 2013، لتمكين إمارة دبي من إنشاء بيئة نموذجية رائدة في مجال كفاءة الطاقة إقليمياً وعالمياً في مجال إعادة تأهيل المباني وترشيد ومراقبة استهلاك الطاقة، وتكنولوجيا الطاقة النظيفة والمتجددة. وتستهدف الشركة إعادة تأهيل أكثر من 30 ألف مبنى قائم في إمارة دبي حتى عام 2030 لضمان كفاءة استخدام الطاقة.

نحرص على إشراك جميع أفراد المجتمع في جهود حماية البيئة، وتتضمن برامج الترشيد التي نطلقها على مدار العام حزمة من المبادرات والأنشطة التوعوية المبتكرة التي تستهدف جميع قطاعات المستهلكين، بهدف تشجيع أفراد المجتمع على اتباع نمط حياة مستدام في استهلاك الكهرباء والمياه. وقد حققت برامج ومبادرات الترشيد التي أطلقتها الهيئة خلال العشر سنوات الماضية بين عامي 2011 و2020 وفراً تراكمياً ضمن الفئات المستهدفة بلغ 2.44 تيراوات ساعة من الكهرباء و6.7 مليار جالون من المياه، بما يعادل توفير 1.35 مليار درهم، وتقليل 1.22 مليون طن من الانبعاثات الكربونية."

طورت الهيئة كتيب أنظمة وتقنيات ترشيد استهلاك الكهرباء والمياه لتعريف المتعاملين وأفراد المجتمع بالتقنيات المتاحة التي يمكنهم استخدامها لترشيد استهلاك الكهرباء والمياه، وأتمنى أن يساعدكم هذا الكتيب على إحداث تغيير إيجابي لتعزيز ترشيد الاستهلاك للمساهمة في حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية وضمان استدامتها لأجيالنا القادمة.

رؤيتنا

مؤسسة رائدة عالمياً مستدامة ومبتكِرة

رسالتنا

نلتزم بتوفير خدمات عالمية رائدة وحلول مبتكَرة في

مجال الطاقة انسجاماً مع المبادئ الثمانية لدبي ووثيقة الخمسين والأهداف الاستراتيجية لدولة الإمارات العربية المتحدة، بما يثري حياة الناس ويضمن سعادة المعنيين على نحو مستدام.

شعارنا

لأجيالنا القادمة

إخلاء المسؤولية

يقدم الكتيب معلومات تقنية خاصة بإجراءات الترشيد ولا يوصي بأي علامة تجارية محددة.

هذا الكتيب ليس بديلاً عن عملية تدقيق الطاقة، حيث توصي الهيئة بإجراء دراسة للجدوى الفنية - الاقتصادية لإجراءات الترشيد قبل البدء فى التنفيذ لكل مشروع على حده.

الهيئة غير مسؤولة عن أي تطبيق خاطئ للتوصيات/الإجراءات أو عدم تحقيق وفورات بنفس النسب المذكورة في الكتيب حيث أن تحليل البيانات وقرار التنفيذ مسؤولية المتعامل.

النسب المئوية المحتملة والحد الأقصى للوفورات المذكورة في الكتيب هي نسب نمطية استرشادية. لا يمكن تقدير الوفورات الناتجة عن إجراءات الترشيد الخاصة بالمشروع بدقة إلا من خلال إجراء عملية تدقيق الطاقة الخاصة بالمبنى.

المحتوى

قائمة الاختصارات 7

مقدمة 8

إجراءات ترشيد الكهرباء والمياه 9

1. ملخص 10

نسب استهلاك الكهرباء حسب نوع الاستخدام 12

2. أنظمة الإنارة 13

تقنيات الإنارة 14

إعادة تأهيل أو استبدال أجهزة الإنارة 14

الإنارة باستخدام الأنابيب الشمسية 15

التحكم في الإنارة 16

أجهزة التحكم في الإنارة 16

3. أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) 17

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء 19

استبدال مكيف الهواء بأجهزة التكييف ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF) 19

استبدال مكيف الهواء بمكيف منفصل من نوع (INVERTER) 20

تحسين أداء ضاغط مكيف الهواء 21

إضافة مواد كيميائية لسائل التبريد 22

تبريد محيط المكثفات لأجهزة التكييف المركزية (CHILLERS) 23

محركات التيار المستمر لوحدات مراوح التبريد 24

إضافة مبرد فرعي لسائل التبريد 25

التبريد التبخيري الهجين 26

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتبريد الهواء 27
منظم حرارة (ثرموستات) قابل للبرمجة 27
أجهزة التحكم بمحطة التبريد المركزي (CPM) 28
أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لوحدات مناولة الهواء (FAHUs & AHUs) 29
أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لمضخات مياه التبريد 30
تحسين الضغط التفاضلي (DP) 31
التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد 32
حساسات أول أكسيد الكربون لمراوح العادم في مواقف السيارات 33
مؤقتات زمنية لمراوح العادم / التهوية 34

4. أنظمة المياه 35
تركيبات المياه ذات التدفق المنخفض 36
صنابير ذات حساسات 37

5. غلاف المباني 38
طلاء عازل الحرارة للمباني 39
أجهزة التحكم المتقدمة في تظليل النوافذ 40
العزل الحراري للنوافذ 41

6. إجراءات أخرى لترشيد استهلاك الكهرباء 42
أنظمة إدارة الطاقة 43
المضخات الحرارية لأحواض السباحة 44

7. الخطوات التالية 45

قائمة الاختصارات

AHU
Air Handling Unit

BMS
Building Management System

CFL
Compact Fluorescent Light

CHW
Chilled Water

CPM
Chiller Plant Manager

CRI
Colour Rendering Index

DCP
District Cooling Providers

DP
Differential Pressure

DX
Direct Expansion

FAHU
Fresh Air Handling Unit

FCU
Fan Coil Unit

IDEC
Indirect Evaporative Cooling

LPM
Litre Per Minute

VFD/VSD
Variable Frequency Drives/Variable Speed Drives

VPS
Variable Pressure System

VRF
Variable Refrigerant Flow

HVAC
Heating, Ventilation, and Air Conditioning

مقدمة

أصدرت هيئة كهرباء ومياه دبي كتيب أنظمة وتقنيات ترشيد استهلاك الكهرباء والمياه لتسليط الضوء على مختلف تقنيات الترشيد التي تناسب متعامليها. ويهدف الكتيب إلى مساعدة المتعاملين في التعرّف أكثر على التقنيات المتاحة الخاصة بترشيد استهلاك الكهرباء والمياه.

يشتمل هذا الكتيب على فئتين: تقنيات الترشيد وإجراءات التحكم. وتتضمن التقنيات إضافة تقنية جديدة أو استبدال المعدات القديمة بتقنية أكثر كفاءة. فيما تقدم إجراءات التحكم توصيات حول الأجهزة اللازمة لتعزيز التحكم بالمعدات بما يضمن تحسين تشغيلها.

تم استخدام ألوان مختلفة في هذا الكتيب، لتسهيل تصنيف وتمييز مختلف إجراءات الترشيد. كما يحتوي هذا الكتيب على رموز مختلفة لأنواع الأبنية: السكنية و التجارية و الحكومية والصناعية لتحديد إجراءات الترشيد المناسبة لكل منها.

إجراءات ترشيد الكهرباء والمياه

هي إجراءات لتخفيض استهلاك الكهرباء والمياه في المبنى. يشتمل الكتيب على إجراءات إعادة تأهيل أو استبدال المعدات القائمة لتحسين أدائها دون التأثير على راحة المستخدم.

يقصد بإعادة التأهيل: التغيير الجزئي لأحد مكونات النظام لتحسين الكفاءة والأداء.

بينما يقصد بالاستبدال: استبدال كامل النظام أو المعدات بنظام أو معدات أكثر كفاءة.

لا يتضمن الكتيب الإجراءات المتعلقة بتقديم نصائح أو سلوك مثالي أو أفضل ممارسات الصيانة والتصميم والتشغيل.

للحصول على معلومات إضافية حول كيفية تنفيذ إجراءات ترشيد الكهرباء والمياه وفهم مراحل إدارة الطاقة بشكل أفضل يرجى الاطلاع على دليل إدارة الطاقة الصادر من "طاقتي"، من خلال الرابط (http://www.myenergymyresponsibility.ae/awareness-material.html).

من يقرأ هذا الدليل؟

- أصحاب المنشآت
- شركات إدارة المرافق
- فرق الهندسة والصيانة
- الأفراد وأصحاب المنازل

1. ملخص

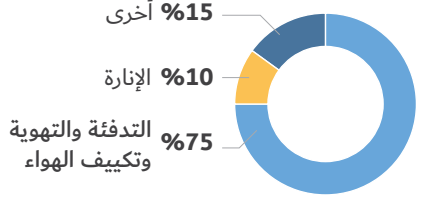
يلخص الجدول التالي إجراءات الترشيد الواردة في هذا الكتيب، والنسب النمطية للوفورات الناتجة عنها ، والتي تم جمعها من مختلف الموردين ومزودي التقنيات.

رمز اللون	إجراءات الترشيد	نسبة الوفر المستهدفة
الإنـارة	إعادة تأهيل أو استبدال أجهزة الإنارة	حتى 80%
	الإنارة باستخدام الأنابيب الشمسية	حتى 80%
	أجهزة التحكم في الإنارة	حتى 20%
التدفئة والتهوية وتكييف الهواء	استبدال مكيف الهواء بأجهزة التكييف ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF)	حتى 20%
	استبدال مكيف الهواء بمكيف منفصل من نوع (Inverter)	حتى 25%
	تحسين أداء ضاغط مكيف الهواء	حتى 12%
	إضافة مواد كيميائية لسائل التبريد	حتى 10%
	تبريد محيط المكثفات لأجهزة التكييف المركزية (Chillers)	حتى 14%
	محركات التيار المستمر لوحدات مراوح التبريد	حتى 25%
	إضافة مبرد فرعي لسائل التبريد	حتى 20%
	التبريد التبخيري الهجين	حتى 20%
	منظم حرارة (ثرموستات) قابل للبرمجة	حتى 20%
	أجهزة التحكم بمحطة التبريد المركزي (CPM)	حتى 25%
	أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لوحدات مناولة الهواء (FAHUs & AHUs)	حتى 30%
	أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لمضخات مياه التبريد	حتى 35%
	تحسين الضغط التفاضلي (DP)	حتى 15%
	التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد	حتى 25%
	حساسات أول أكسيد الكربون لمراوح العادم في مواقف السيارات	حتى 20%
	مؤقتات زمنية لمراوح العادم / التهوية	حتى 20%
المياه	تركيبات المياه ذات التدفق المنخفض	حتى 60%
	صنابير ذات حساسات	حتى 20%
العزل الحراري للمباني	طلاء عازل الحرارة للمباني	غير محدد
	أجهزة التحكم المتقدمة في تظليل النوافذ	غير محدد
	العزل الحراري للنوافذ	غير محدد
عـام	أنظمة إدارة الطاقة	حتى 8%
	المضخات الحرارية لأحواض السباحة	حتى 20%

نسب الاستهلاك الموضحة هي نسب نمطية لأنواع المباني، وقد تختلف عن نسب الاستهلاك الفعلية لكل مبنى.

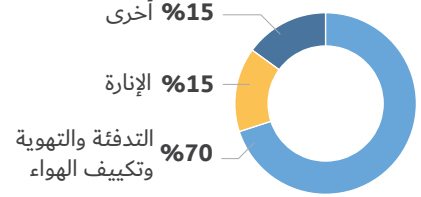
نسب استهلاك الكهرباء حسب نوع الاستخدام

القطاع السكني

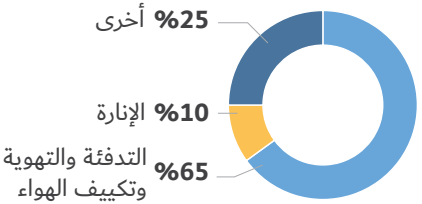


المنازل والمساكن

القطاع الحكومي والتجاري

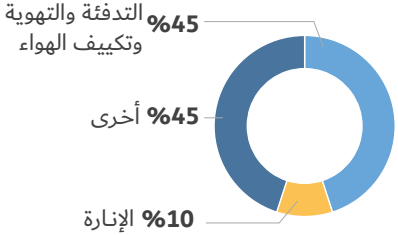


الفنادق، المطاعم، المراكز التجارية، إلخ

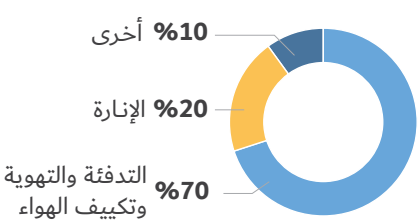


المكاتب الحكومية والخاصة.

القطاع الصناعي



المصانع، ورش العمل، إلخ



المستودعات المكيفة

نسب الاستهلاك الموضحة هي نسب نمطية لأنواع المباني، وقد تختلف عن نسب الاستهلاك الفعلية لكل مبنى.

2. أنظمة الإنارة

يركز هذا القسم على مختلف أنواع أنظمة الإنارة الموفرة للطاقة.

التقنيات

تحسين التقنية المستخدمة من خلال إعادة تأهيل أو استبدال نظام الإنارة التقليدية بأنظمة موفرة للطاقة.

- إعادة تأهيل أو استبدال أجهزة الإنارة.
- الإنارة باستخدام الأنابيب الشمسية.

التحكم

تحسين تشغيل أنظمة الإنارة باستخدام أجهزة التحكم في الإنارة.

- أجهزة التحكم في مستوى شدة الإنارة.
- المؤقتات الزمنية
- الخلايا الضوئية.
- مستشعرات الحركة والإشغال

تقنيات الإنارة

إعادة تأهيل أو استبدال أجهزة الإنارة

الوصف

تعتبر المصابيح الموفرة للطاقة (LED) بمثابة ثورة في عالم الإنارة الموفرة للطاقة. وهي مصابيح ذات كفاءة عالية في استهلاك الكهرباء. ويسهم استبدال الإنارة الحالية المعتمدة على أنابيب الفلورسنت والمصابيح المتوهجة ومصابيح الهالوجين بمصابيح موفرة للطاقة LED في تحقيق وفورات كبيرة في الطاقة.

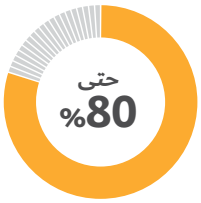
مزايا المصابيح الموفرة للطاقة (LED):

- زيادة العمر الافتراضي: يتراوح العمر الافتراضي للمصابيح الموفرة للطاقة LED بين 30,000 – 50,000 ساعة، مما يقلل عدد مرات الاستبدال.
- تخفيض الحرارة الناتجة: تولد المصابيح الموفرة للطاقة LED حرارة أقل من مصادر الإنارة التقليدية، مما يقلل من حمل التبريد في المنشأة.
- تخفيض كبير في الطاقة: تستهلك المصابيح الموفرة للطاقة LED طاقة أقل مما تستهلكه مصادر الإنارة التقليدية مما يحقق وفورات تصل إلى 80%.

مباني التطبيق

مباني صناعية | مباني حكومية وتجارية | مباني سكنية

الوفورات المحتملة

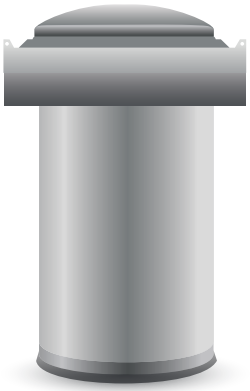


الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات الإنارة

الإنارة باستخدام الأنابيب الشمسية



الوصف

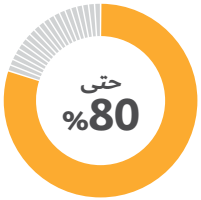
الأنابيب الشمسية عبارة عن أنابيب عاكسة تساعد في
تجميع ضوء الشمس واستخدامه داخل المبنى دون زيادة الحمل الحراري

الأنبوب الشمسي عبارة عن جهاز بسيط يتكون
من قبة لتجميع ضوء الشمس وتحويل الضوء إلى المنطقة المطلوبة
باستخدام أنبوب مصنوع من مواد عاكسة مختلفة.
يقلل الناشر بالأنبوب من الوهج ويساعد أيضاً في تبديد حرارة الضوء.

مباني التطبيق

مباني صناعية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تحكم الإنارة

أجهزة التحكم في الإنارة

الوصف

يساعد تركيب أجهزة التحكم في الإنارة في الغرف والمناطق المختلفة على تحسين كفاءة نظام الإنارة وتوفير الطاقة. يمكن تلخيص التقنيات النمطية للتحكم في الإنارة بالجدول أدناه:

التحكم	الوصف	المزايا	السلبيات
أجهزة التحكم في مستوى شدة الإنارة	يمنح المستخدم القدرة على تغيير مستوى شدة الإنارة.	• ليس عالي التكلفة • سهل التثبيت إلى حد ما • يوفر مستويات إنارة مرنة • يزيد من دورة حياة المصباح	• يمكن أن تكون أجهزة التحكم في مستوى شدة الإنارة لمصابيح الفلورسنت ذات كلفة عالية.
المؤقت الزمني	يتحكم في فترة تشغيل الإنارة.	• ليس عالي التكلفة. • ميكانيكية أو إلكترونية • يمكن برمجة الأنواع الإلكترونية وضبطها حسب ضوء النهار	• المؤقتات الإلكترونية لا تعمل مع بعض أنواع المصابيح الفلورسنت لعدم التوافق مع الكابح (ballets).
الخلايا الضوئية	تتحكم في تشغيل الإنارة الخارجية حسب مستويات ضوء النهار، بحيث يتم تشغيل المصابيح الخارجية عند حلول العتمة وفصلها حال الإشراق.	• يمكن أن تكون جزءاً من كشافات الإنارة الخارجية، و يمكن أن تكون منفصلة.	• للحصول على أفضل تشغيل، يجب تعريضها للضوء. • لا تعمل بصورة مثالية إذا كان المستشعر غير نظيفا، مما يؤدي إلى تشغيل الإنارة الخارجية خلال النهار، لذا يلزم تنظيفها دورياً.
مستشعر الحركة	يقوم بتشغيل الإنارة لفترة زمنية محددة على أساس رصد الحركة.	• قابلة للبرمجة بشكل عام لتحديد مدة التشغيل. • يمكن أن يكون جزءاً من كشافات الإنارة الخارجية، ويمكن أن يكون منفصلاً .	• عند تركيبه في أماكن غير مناسبه ، قد يستشعر مرور الحيوانات الصغيرة ويقوم بتشغيل أجهزة الإنارة.
مستشعر الإشغال	يستشعر وجود الأشخاص في نطاق معين ويقوم بتشغيل الإنارة تلقائياً. إذا لم يتم رصد وجود أشخاص لفترة محددة، يقوم بفصل الإنارة تلقائياً.	• لا حاجة لتذكر إطفاء الإنارة. • يمكن أن يكون مفيداً في حال صعوبة الوصول إلى مفتاح تشغيل الإنارة.	• عادة ما يكون أكثر تكلفة من المؤقت الزمني • يمكن أن يفصل الإنارة بشكل خاطئ إذا كانت وضعية المستشعر غير مناسبة

ملاحظة: يجب التأكد من توافق أجهزة التحكم مع وحدات الإنارة قبل التركيب.

يمكن تثبيت أجهزة التحكم السابقة بشكل مستقل كما يمكن دمجها مع نظام إدارة المبنى (BMS) والذي سيعزز عملية مراقبة وتشغيل أجهزة الإنارة وأجهزة التحكم.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

3. أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)

تستهلك أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) حوالي 70% من الطاقة بالمبنى، ولهذا تعد هذه الأنظمة أساسية في مجال كفاءة الطاقة.

التقنيات

تركز تقنيات كفاءة الطاقة على تحسين أداء النظام.

من إجراءات الترشيد:

- استبدال مكيف الهواء بأجهزة التكييف ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF).
- استبدال مكيف الهواء بمكيف منفصل من نوع (Inverter).
- تحسين أداء ضاغط مكيف الهواء.
- إضافة مواد كيميائية لسائل التبريد.
- تبريد محيط المكثفات لأجهزة التكييف المركزية (Chillers).
- محركات التيار المستمر لوحدات مراوح التبريد.
- إضافة مبرد فرعي لسائل التبريد.
- التبريد التبخيري الهجين.

التحكم

تساعد تقنيات التحكم في ترشيد الطاقة من خلال تحسين آليات تحكم النظام.

من إجراءات الترشيد:

- منظم حرارة (ثرموستات) قابل للبرمجة
- أجهزة التحكم بمحطة التبريد المركزي (CPM)
- أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لوحدات مناولة الهواء (FAHUs & AHUs)
- أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لمضخات مياه التبريد.
- تحسين الضغط التفاضلي (DP)
- التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد.
- حساسات أول أكسيد الكربون لمراوح العادم في مواقف السيارات.
- مؤقتات زمنية لمراوح العادم / التهوية.

أنواع أنظمة التبريد

يتم استخدام ثلاثة أنواع رئيسية من تقنيات التبريد:

التمدد المباشر (DX)

تُعرف باسم أنظمة (دي إكس)، وتستخدم دورة سائل التبريد لتبريد الهواء من المبخر مباشرةً.

ومنها:

- مكيفات "الشبّاك"
- مكيفات "سبلت"
- وحدات سبلت ذات العاكس الكهربائي (Inverter)
- وحدات مكيف الهواء ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF)
- مكيفات هواء مدمجة (Package)
- مكيفات "سبلت" المركزية (Ducted)

محطات التبريد المركزي (CHILLERS)

تستخدم هذه الأنظمة دورة سائل التبريد لتبريد المياه التي بدورها تعمل على تبريد الهواء من خلال وحدات مناولة الهواء.

تقوم جميع المبردات (Chillers) بإنتاج المياه المبردة التي تستخدم في تبريد الهواء داخل المبنى.

يحتاج مكثف المبرد نفسه إلى التبريد. في حال تبريد مكثف المبرد باستخدام الهواء - يصنف المبرد كمبرد الهواء (Air-Cooled Chiller). في حالة تبريد مكثف المبرد باستخدام المياه، يتم تصنيف المبرد على أنه مبرد المياه (Water-Cooled Chiller).

محطات تبريد المناطق (DISTRICT COOLING)

يقوم مزودو تبريد المناطق بمد المباني بالمياه المبردة.

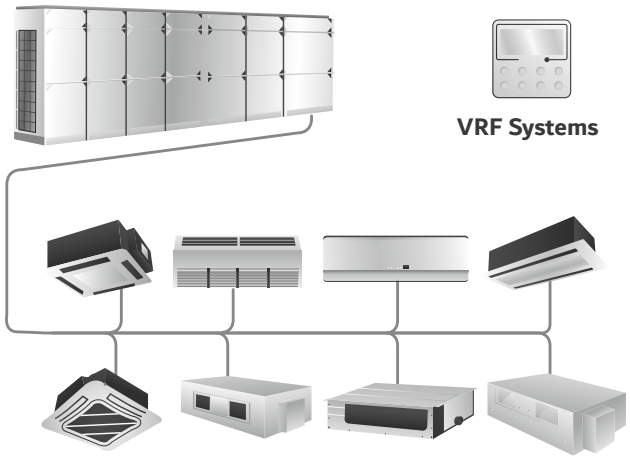
يتم نقل المياه المبردة عبر أنابيب معزولة تحت الأرض، حيث تبرد المباني من خلال المبادلات الحرارية.

يتم تركيب المبادلات الحرارية والمضخات الثانوية داخل مباني المتعاملين، والتي بدورها توفر مياه التبريد لدائرة المبنى.

بشكل عام، يتم استخدام مبردات مياه كبيرة لتبريد المياه في محطات تبريد المناطق.

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

استبدال مكيف الهواء بأجهزة التكييف ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF)



الوصف

تعتبر أنظمة التكييف ذات التدفق المتغير لسائل التبريد (VRF) أحدث التطورات التقنية في مجال مكيفات الهواء التي تندرج تحت نوع "التمدد المباشر" (DX). يعتمد التشغيل على عمل الضاغط وفقاً لمتطلبات الحمل، حيث يتم تجهيز محرك الضاغط بمغير تردد التيار الكهربائي (VFD) / مغير السرعة (VSD) قادر على تنظيم تدفق سائل التبريد بدلاً من التشغيل والفصل.

عادةً، تحتوي نظم التكييف هذه على وحدات داخلية متعددة متصلة مع وحدة خارجية واحدة.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

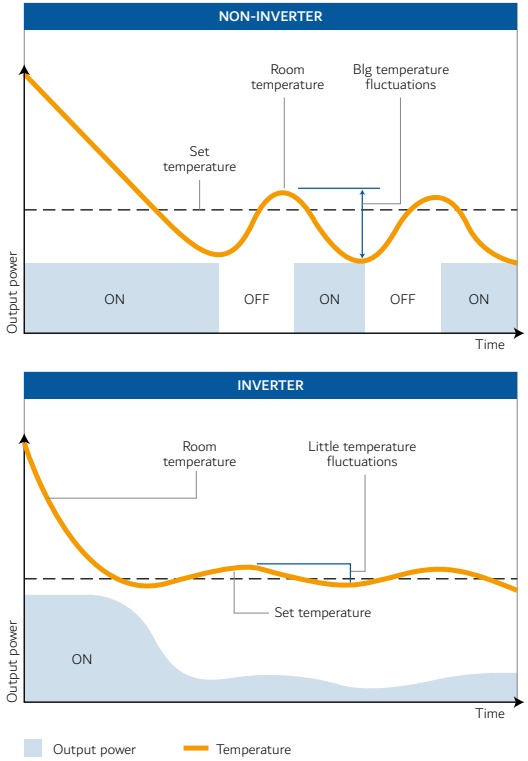
استبدال مكيف الهواء بمكيف منفصل من نوع (INVERTER)

الوصف

يستخدم هذا النوع من المكيفات ضواغط ذات محركات مجهزة بأجهزة تحكم في السرعة بما يتوافق مع احتياجات التبريد.

هذا النوع من المكيفات له وحدة داخلية واحدة لكل وحدة خارجية.

مقارنة الأداء



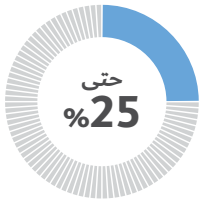
مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

تحسين أداء ضاغط مكيف الهواء

الوصف

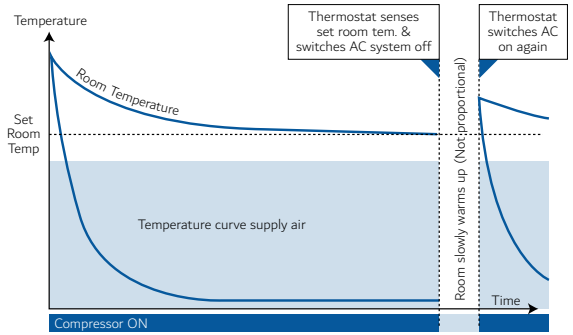
تركيب أجهزة لتحسين أداء ضواغط مكيفات الهواء المستخدمة.

وتعتمد هذه الأجهزة في عملها على حساس (sensor) وبرامج مصممة لرصد مراحل التشبع الحراري للمبخر، وذلك للوصول إلى التشغيل الأمثل للضواغط.

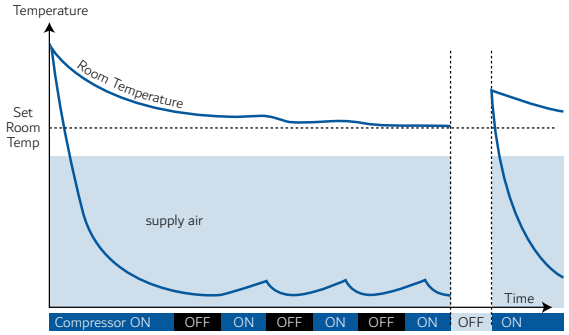
وبالتالي، يتم تحقيق وفورات في استهلاك الكهرباء من خلال تقليل وقت التشغيل الكلي للضاغط، دون التأثير على راحة شاغلي المكان.

يتم تركيب هذه الأجهزة عادةً على مكيفات هواء من النوع " المنفصل" أو "الشبّاك"

قبل التحسين



بعد التحسين



مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

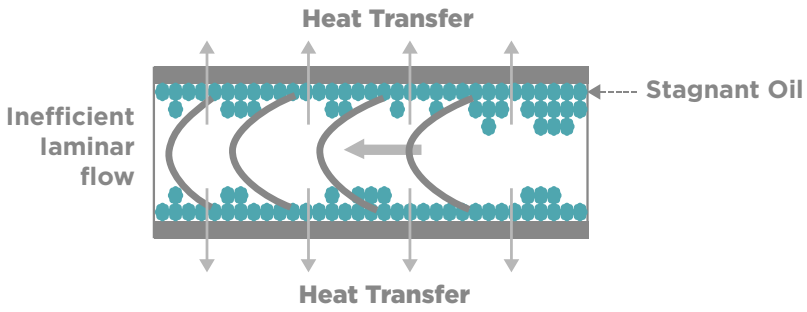
الوفورات المحتملة

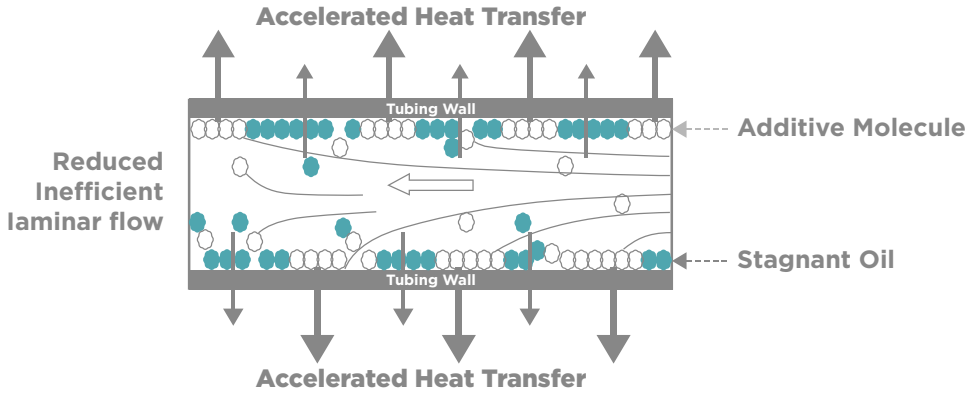
الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

إضافة مواد كيميائية لسائل التبريد



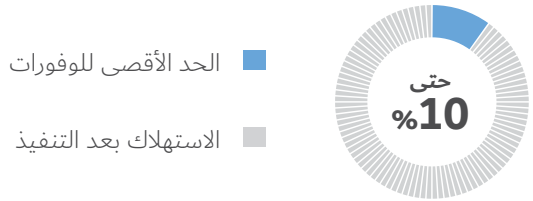


الوصف

هي عبارة عن إضافة زيوت كيميائية لدورة سائل التبريد في نظم التكييف. وتعمل هذه المواد الكيميائية على إزالة الترسبات المتراكمة داخل أنابيب سائل التبريد، كما تقلل فرص تراكم الترسبات في المستقبل.

ويؤدي هذا إلى تحسين عملية التبادل الحراري في المكثفات مما يرفع من كفاءاتها، ويسهم ذلك في تحقيق وفر يصل حتى 10 % من استهلاك معدات التبريد.

الوفورات المحتملة



مباني التطبيق

مباني سكنية | مباني حكومية وتجارية | مباني صناعية

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

تبريد محيط المكثفات لأجهزة التكييف المركزية (CHILLERS)

الوصف

يتم تركيب أجهزة حول مكثفات التبريد لأجهزة التكييف المركزية (Chillers) لخلق مناخ منخفض الحرارة حول هذه المكثفات عن طريق رش رذاذ من المياه، وذلك لخفض درجة حرارة الهواء الداخل للمكثف مما يحسن من عملية التبادل الحراري.

يتم ربط تشغيل هذه الأجهزة مع تشغيل أجهزة التكييف المركزية (Chillers)، ووفقا للظروف التالية:

- بدء التشغيل: عندما ترتفع درجة الحرارة المحيطة إلى 28 درجة مئوية وأكثر، والرطوبة النسبية تكون أقل من 70%.
- إيقاف التشغيل: عندما تقل درجة الحرارة المحيطة عن 28 درجة مئوية أو تصل الرطوبة النسبية إلى 70% وأكثر.

هناك نوعان من هذه الأجهزة:

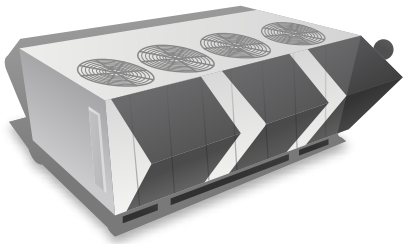
- رشاشات المياه: تقوم برش رذاذ الماء على شبكة محيطة بالمكثف لتبريد الهواء الداخل إلى المكثف.
- الجدار الرطب: هي جدران مصنوعة من مواد خاصة موضوعة حول المكثف، يمر خلالها الهواء إلى المكثف، ويتم إسقاط الماء فوق هذه الجدران، فتنخفض درجة حرارة الهواء الداخل إلى المكثف.

مباني التطبيق

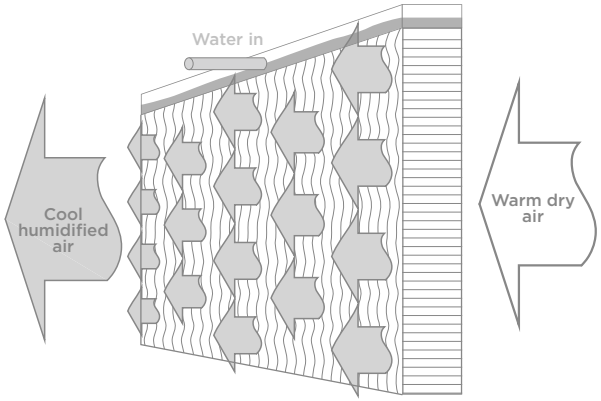
مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

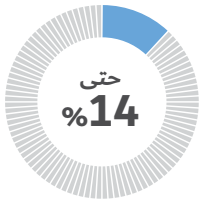
رشاشات المياه



الجدار الرطب



الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

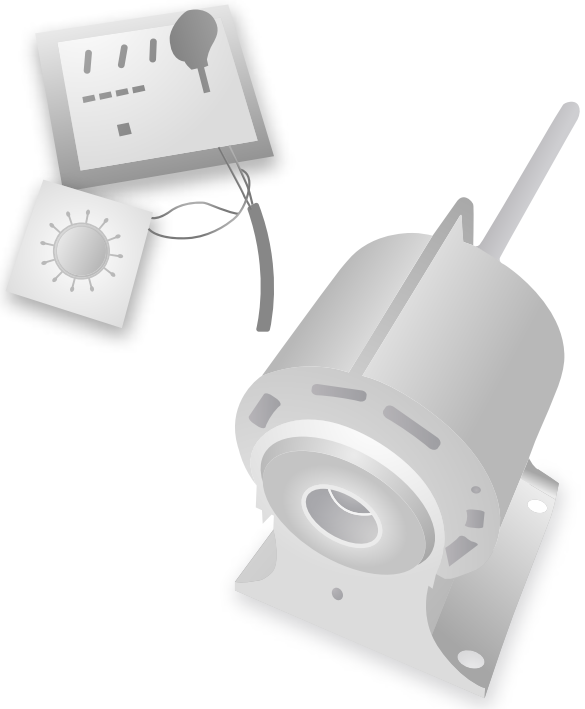
محركات التيار المستمر لوحدات مراوح التبريد

الوصف

يسهم محرك التيار المستمر (DC) في توفير الطاقة من حيث السعة والتحكم في المحرك على النحو التالي:

1. يتم استخدام محرك تيار مستمر ذو سعة أقل بنسبة 30 % مقارنة بمحرك التيار المتردد التقليدي وذلك للحصول على نفس تدفق الهواء لوحدة مروحة التبريد (FCU). وتتوفر محركات التيار المستمر مع وحدة داخلية (Converter) لتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر.

2. يمكن التحكم في محركات التيار المستمر بدرجة أكبر من محركات التيار المتغير. ويمكن دمجها مع أنظمة إدارة المباني(BMS) و تشغيلها بسرعات متغيرة حسب الطلب.

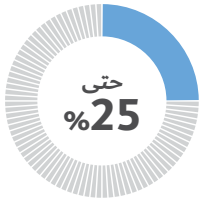


مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

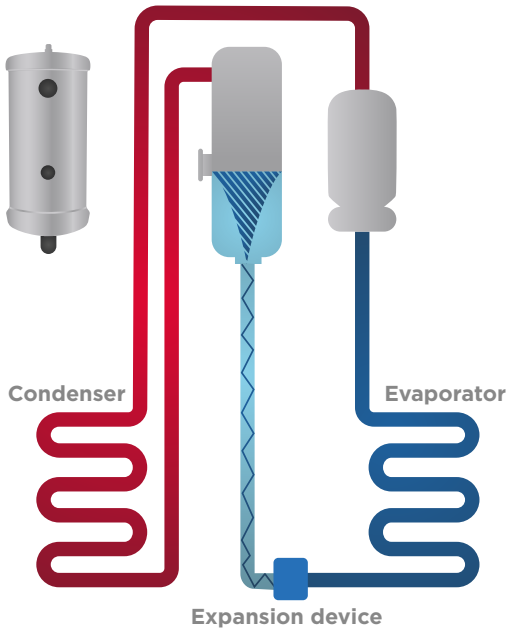
إضافة مبرد فرعي لسائل التبريد

الوصف

المبرد الفرعي لسائل التبريد هو جهاز يعمل على تحسين أداء مكيفات الهواء، وظيفته الأساسية هي زيادة سعة المكثفات عن طريق تبريد إضافي لسائل التبريد. وبالتالي خفض الحمل الكلي على الضاغط نتيجة للتبريد الإضافي لسائل التبريد مما يؤدي إلى خفض استهلاكه من الكهرباء.

ويمكن للمبرد الفرعي لسائل التبريد أن يقترن مع وظيفة التحكم بحجم سائل التبريد، التي تعمل بدورها على إدارة حجم سائل التبريد الذي يمر خلال المكثف.

وعادة ما يتم تركيب هذا الجهاز مع أجهزة التبريد المركزي (Chillers).



مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

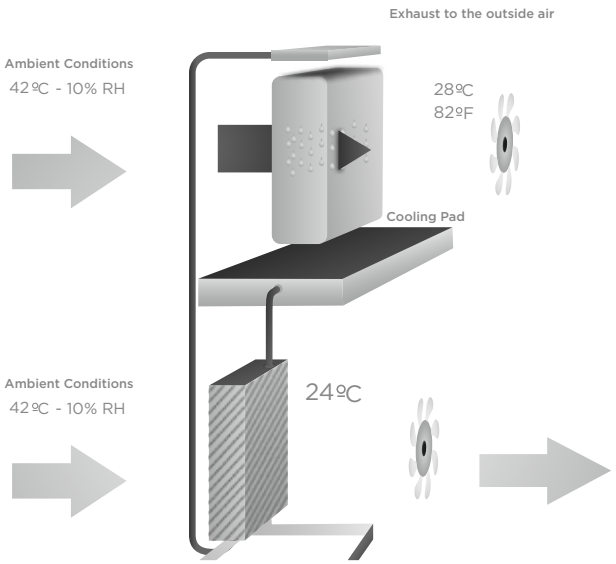
الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

التبريد التبخيري الهجين (HYBRID EVAPORATIVE COOLING)



الوصف

أنظمة التبريد التبخيري الهجين عبارة عن أنظمة مستقلة يمكن أن تحل محل وحدات التكييف المدمجة (Package unit) أو وحدات التكييف المنفصلة المركزية (Ducted split units).

تسمى بالتبريد التبخيري غير المباشر، Indirect Evaporative Cooling (IDEC)، لأن التبريد التبخيري يقوم بصورة غير مباشرة بالتبريد الأولي لهواء الغرفة وبدون إضافة أي رطوبة إلى الهواء.

يَستخدم التبريد التبخيري غير المباشر (IDEC) تيار الهواء الثانوي لتبريد المياه. ويمر الماء البارد عبر مبادل حراري حيث يعمل على تبريد أولي لتيار الهواء الأساسي (هواء الغرفة).

يقوم نظام التبريد التبخيري الهجين (التبريد التبخيري وأنظمة التمدد المباشر (DX) بتغذية حمل التبريد، مما يزيد من كفاءة استهلاك الطاقة واعتمادية وحدة التبريد.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

منظم حرارة (ثرموستات) قابل للبرمجة

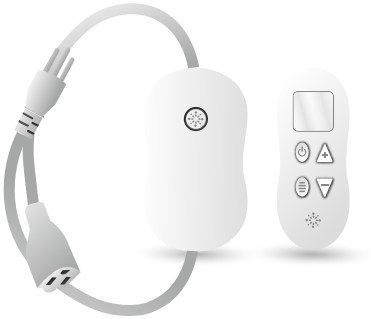
الوصف

يشتمل التحكم بمكيفات الهواء أجهزة تعمل على تحسين تشغيل مكيفات الهواء، عن طريق تجنب التبريد الزائد عن الحاجة مما يحسن من كفاءة أجهزة التكييف.

هذه الأجهزة هي عبارة عن منظمات الحرارة القابلة للبرمجة.

تتيح هذه الأجهزة التحكم الأوتوماتيكي في ضبط درجة الحرارة باستخدام الجداول الزمنية، وذلك للتأكد من أن درجة الحرارة عند المستويات المطلوبة مما يساهم في توفير الطاقة.

تتيح بعض هذه الأجهزة للمتعامل مراقبة تشغيل واستهلاك جميع مكيفات الهواء، عبر الهاتف أو الكمبيوتر.



مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

أجهزة التحكم بمحطة التبريد المركزي (CPM)

الوصف

يمكن تركيب أجهزة التحكم بمحطة التبريد المركزي (CPM) بشكل مستقل أو تدمج مع نظام إدارة المباني (BMS). تقوم هذه الأجهزة بإدارة مبردات (Chillers) محطة التبريد المركزية وتحسين كفاءتها التشغيلية. وتشتمل وظائفها على:

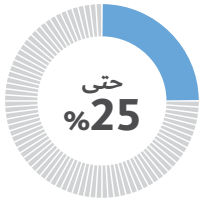
- جدولة عمليات تشغيل المبردات (Chillers) وترتيب تشغيلها بناءً على التحميل وفترة التشغيل.
- إدارة الحمل لتحقيق التوازن والتوزيع المتساوي للأحمال.
- إعادة ضبط درجة حرارة مياه التبريد وفقا للحمل وللمحافظة على الفرق بين درجات حرارة الإمداد والرجوع للمياه المبردة (ΔT) .
- إدارة تشغيل المضخات الرئيسية والثانوية.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لوحدات مناولة الهواء (FAHUs & AHUs)

الوصف

تركيب أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لوحدات مناولة الهواء (FAHUs & AHUs) لتشغيلها بسرعات متغيرة حسب جدول زمني أو حسب الطلب. يساعد هذا الإجراء في تقليل التشغيل غير الضروري لوحدات مناولة الهواء، وبالتالي تقليل استهلاكها من الكهرباء. كما تقلل بشكل غير مباشر من استهلاك المبردات (Chillers).

يمكن تثبيت هذه الأجهزة بشكل مستقل وربطها مع التغذية الراجعة من حساسات درجة حرارة الغرفة في حالة وحدات مناولة الهواء (AHUs) أو حساسات ثاني أكسيد الكربون في حالة وحدات مناولة الهواء الخارجي (FAHUs) وذلك للحفاظ على تركيز ثاني أكسيد الكربون في النطاق الموصى به وهو 800 جزء من المليون. كما يمكن إدارة هذه الأجهزة باستخدام نظام إدارة المبنى (BMS).

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لمضخات مياه التبريد

الوصف

تركيب أجهزة تغيير تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) لمضخات مياه التبريد لتشغيلها بسرعات متغيرة حسب جدول زمني أو حسب الطلب. يتم تحديد الطلب عن طريق حساسات الضغط التفاضلي بين خطوط الإمداد والرجوع للمياه المبردة. يتغير الضعط التفاضلي بناء على الطلب في حالة النظم ذات الصمامات الثنائية (Tow-way Valves). وفي الحالات التي بها نظام إدارة المبنى (BMS)، يمكن التحكم في تشغيل مغيرات تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) عن طريق التغذية الراجعة من الفرق في درجات الحرارة بين خطوط الإمداد والعودة للمياه المبردة (ΔT) .

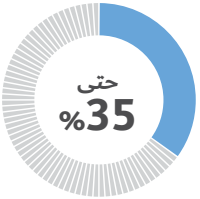
يساعد هذا الإجراء في تقليل التشغيل غير الضروري لتلك المضخات، وبالتالي تقليل استهلاكها من الكهرباء.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

تحسين الضغط التفاضلي (DP)

الوصف

إن تشغيل مضخات مياه التبريد وفقا للضغط التفاضلي الأمثل يؤدي إلى تخفيض سرعة المضخات، دون التأثير على كفاءة التبريد، وبما يحقق أفضل أداء بأقل قدر من استهلاك الكهرباء.

يضمن الضغط التفاضلي في أنابيب مياه التبريد التشغيل الأمثل لمغيرات تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD) للتحكم في سرعات مضخات مياه التبريد. كلما انخفض حمل التبريد، ينخفض الضغط التفاضلي، وبالتالي تقلل مغيرات تردد التيار الكهربائي من سرعة مضخات مياه التبريد للحفاظ على مستوى ضبط الضغط التفاضلي.

يحدث أحياناً أن يكون مستوى الضغط التفاضلي مضبوطاً على درجة عالية جداً، لذا يجب التحقق من مستوى الضبط لتجنب التشغيل غير الضروري لمضخات مياه التبريد.

في هذه الحالة، يفضل تركيب حساس الضغط التفاضلي في أنابيب مياه التبريد وربطها بمغيرات تردد التيار الكهربائي (VFD)/تغيير السرعة (VSD). وللوصول للضغط التفاضلي الأمثل، يتم تخفيض مستوى ضبط الضغط التفاضلي يدويا حتى تصل إلى أقل سرعة للمضخات التي تحقق متطلبات التبريد. ويتم تكرار هذه العملية مرتان في العام.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

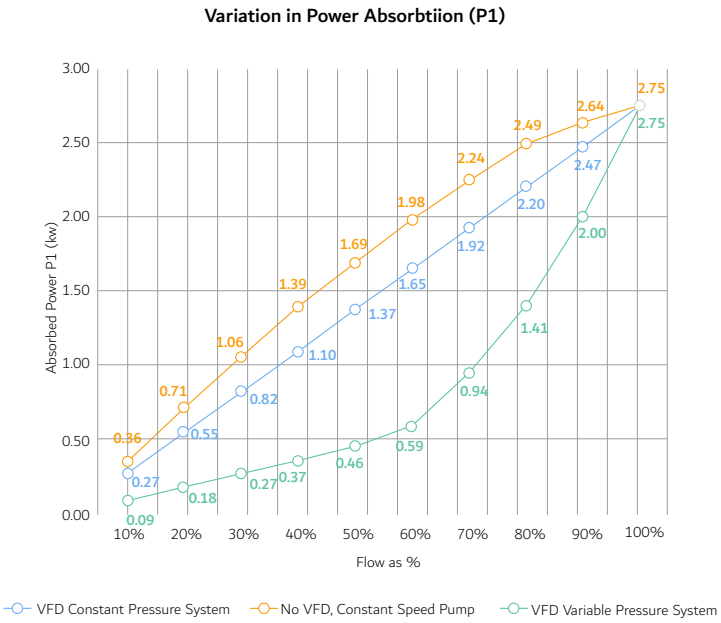
التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد

الوصف

يؤدي التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد إلى تحسين كفاءتها.

يسمح نظام الضغط المتغير (VPS) لمضخات مياه التبريد بالتأرجح بين الضغط الأقصى والأدنى، وفقًا لمتطلبات التدفق. تؤدي هذه الوظيفة إلى تشغيل المضخات بالقرب من منحنى التشغيل الأمثل، لتوفير الطاقة.

يعد التشغيل الأمثل لمضخات مياه التبريد باستخدام نظم الضغط المتغير أحد إجراءات التحكم البديلة لإجراء تحسين الضغط التفاضلي، ولا يوصى بتطبيق هذين الإجرائين معا، وإنما يتم تطبيق أحدهما فقط.

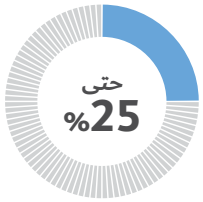


مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

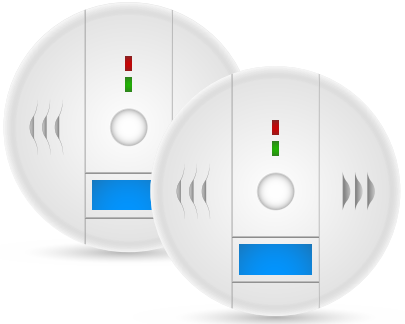


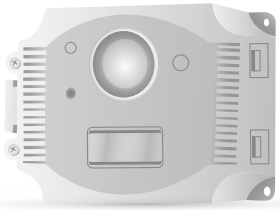
الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

حساسات أول أكسيد الكربون لمراوح العادم في مواقف السيارات





الوصف

يعتمد التحكم الأوتوماتيكي في تشغيل مراوح العادم على حساسات أول أكسيد الكربون للحفاظ على مستوى تركيز أول أكسيد الكربون داخل موقف السيارات (السرداب)، حيث يتم تشغيل المراوح عند الحاجة فقط. ويمكن أن تعمل هذه الحساسات بصورة مستقلة، كما يمكن دمجها مع نظام إدارة المباني (BMS).

يجب الحفاظ على مستوى تركيز أول أكسيد الكربون أقل من 50 جزء من المليون وفقاً لمتطلبات لوائح المباني الخضراء في دبي (السعفات).

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

التحكم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء

مؤقتات زمنية لمراوح العادم / التهوية

الوصف

تعد المؤقتات الزمنية حلاً منخفض التكلفة وفعّالاً للتحكم في تشغيل مراوح العادم/التهوية. يمكن إيقاف تشغيل المراوح عند عدم الحاجة إليها، كالأوقات المتأخرة من الليل أو في الصباح الباكر.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

4. أنظمة المياه

يقدم هذا القسم الإجراءات النمطية لترشيد استهلاك المياه.

التقنيات

تستخدم إجراءات ترشيد المياه التقنيات التالية:

- تركيبات المياه ذات التدفق المنخفض.
- صنابير ذات حساسات.

تقنيات المياه

تركيبات المياه ذات التدفق المنخفض

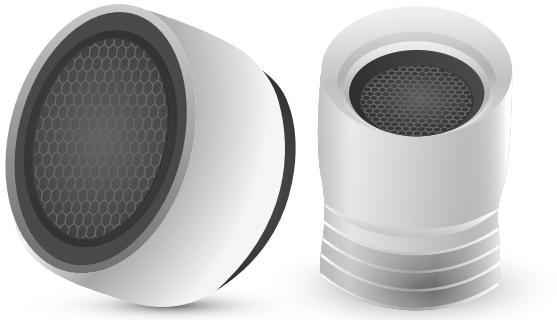
الوصف

معظم منظمات تدفق المياه هوائية، أي أنها تخلط بين الهواء والمياه للمحافظة على الضغط وتقليل استهلاك المياه. ويمكن تركيبها على صنبور المياه، كما يمكن تركيبها مباشرة في أنابيب إمداد المياه. تتوفر في السوق حالياً منظمات تدفق المياه ذات تدفق منخفض يصل إلى 2 لتر في الدقيقة.

تشتمل خزانات المراحيض الثنائية على كبستي شطف؛ أحدهما تصرف كامل كمية المياه داخل الخزان (6 لتر)، والأخرى تصرف كمية مياه قليلة (3 لتر) حسب الحاجة.

تركيبات المياه	اقصى تدفق للمياه (طبقاً لنظام دبي للمباني الخضراء - السعفات)
صنبور الحوض	6 لتر في الدقيقة
صنبور حوض المطبخ	7 لتر في الدقيقة
شطاف	7 لتر في الدقيقة
الاستحمام (الدوش)	8 لتر في الدقيقة
خزان الطرد ثنائي الكبسة	6 لتر للطرد الكامل / 3 لتر للطرد الجزئي

معدلات التدفق الموضحة بالجدول السابق تمثل الحد الأقصى لمعدلات تدفق المياه لتركيبات المياه وفقا لنظام دبي للمباني الخضراء (السعفات)، توجد منتجات ذات كفاءة أعلى وتحقق تدفق مياه أقل.



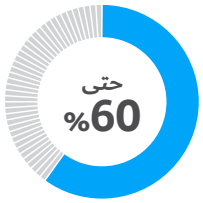
مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة



الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

تقنيات المياه

صنابير ذات حساسات

الوصف

تعتبر صنابير المياه المزودة بحساسات تحكم طريقة فعّالة للحد من تدفق المياه. تقوم الحساسات بقطع المياه المتدفقة من الصنابير تلقائياً عندما لا تستشعر حركة أو بعد فترة زمنية محددة من بدء التدفق.

تعمل الحساسات على التشغيل الأمثل للصنابير وتوفر حتى 20% من استهلاك المياه.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

5. غلاف المباني

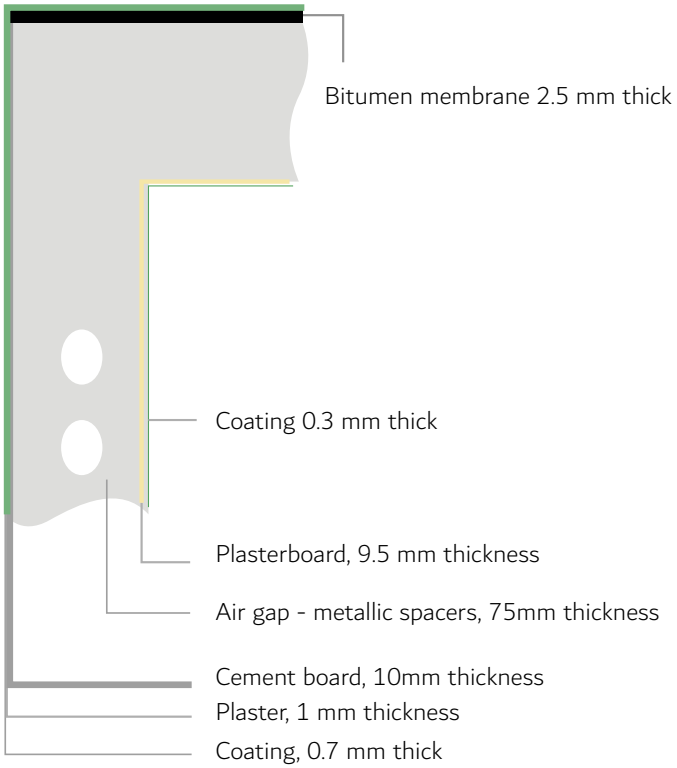
يعرض هذا القسم الإجراءات النمطية لرفع كفاءة غلاف المباني والتي تسهم في إبقاء البيئة داخل المباني جافة ودافئة أو باردة، وتعمل على تسهيل التحكم في المناخ الداخلي للمباني.

التقنيات

هناك ثلاثة إجراءات تقنية لعزل المباني:

- طلاء عازل الحرارة للمباني.
- أجهزة التحكم المتقدمة في تظليل النوافذ
- العزل الحراري للنوافذ.

تقنيات عزل المباني



طلاء عازل الحرارة للمباني

الوصف

الطلاء عازل الحرارة للمباني هو عبارة عن طلاء يتم رشه أو دهانه على الجدران الخارجية للمبنى والسقف لتحسين كفاءة العزل الحراري. فكلما زاد عزل الجدران، كلما انخفض الحمل الحراري للمبنى، مما يؤدي إلى تحقيق وفورات في أحمال تكييف الهواء واستهلاكها من الكهرباء.

مزايا طبقة العزل:

- زيادة العزل الحراري للجدران الخارجية.
- الحد من تهالك عناصر المبنى نتيجة زيادة الحرارة.
- الحماية من الرطوبة والجسور الحرارية وانتقال الحرارة.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

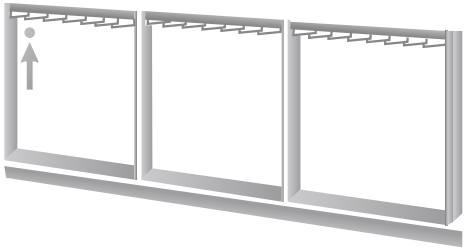
مباني سكنية

تقنيات عزل المباني

أجهزة التحكم المتقدمة في تظليل النوافذ

الوصف

تستخدم هذه النوافذ الجديدة شديدة العزل أجهزة استشعار ومعالجات دقيقة لضبط التظليل/التعتيم تلقائياً بناءً على شدة ضوء الشمس المتاح والوقت من اليوم. مما يؤدي إلى توفير الإضاءة المناسبة والراحة، ويساهم في توفير الطاقة.



مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

تقنيات عزل المباني

العزل الحراري للنوافذ

الوصف

عبارة عن طبقة رقيقة من اللدائن الحرارية يتم تركيبها من الداخل أو الخارج على الأسطح الزجاجية لغلاف المبنى، ومصنوعة من البولستر المعروف بنقائه وثبات أبعاده.

وتعمل هذه الطبقة من اللدائن الحرارية على تخفيض درجة الحرارة والضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية الداخلة عبر النوافذ.

وبفضل خصائص العزل الحراري لطبقة اللدائن هذه، يقل الحمل الحراري للمبنى مما يؤدي إلى ترشيد الطاقة. وتعتمد الوفورات المحتملة على نسبة مساحة النوافذ إلى مساحة الجداران واتجاه النوافذ.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

6. إجراءات أخرى لترشيد استهلاك الكهرباء

يعرض هذا القسم تقنيات عامة لتقليل استهلاك الكهرباء.

التقنيات

- أنظمة إدارة الطاقة
- المضخات الحرارية لأحواض السباحة

إجراءات أخرى لترشيد استهلاك الكهرباء

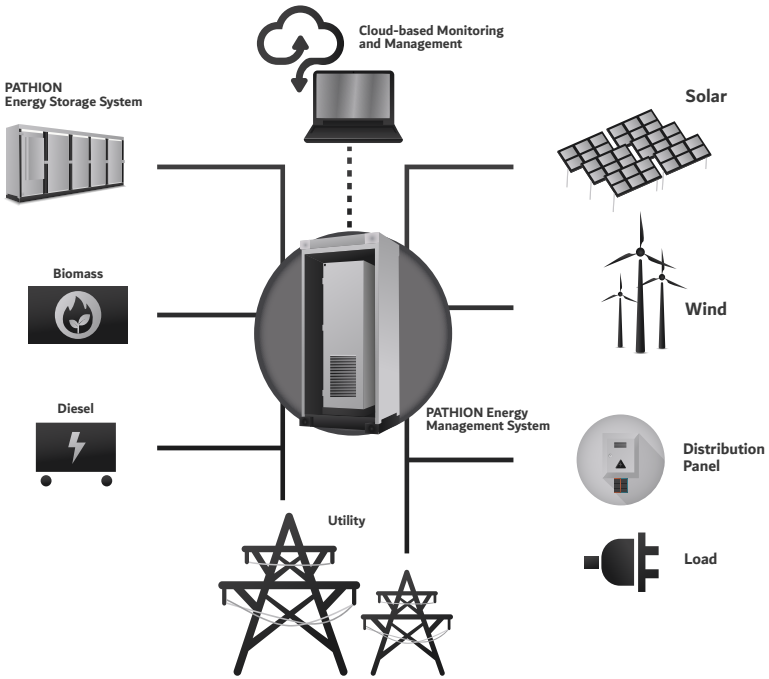
أنظمة إدارة الطاقة

الوصف

برنامج (Software) إدارة للطاقة شامل ومتكامل مرتبط بشبكة الإنترنت أو بشبكة داخلية ومرتبط بأجهزة قياس ومراقبة (Hardware). تساعد هذه الأنظمة على تطبيق أفضل الممارسات في جميع عمليات استخدام الطاقة ومنها مراقبة ومتابعة الاستهلاك. وتأتي بعض أنظمة إدارة الطاقة بدون أجهزة تحكم، مما يعني أنها تحتاج إلى نظام إدارة المباني (BMS) لتشغيلها.

وتقوم برامج (Software) أنظمة إدارة الطاقة بجمع بيانات استهلاك الكهرباء في المباني لتحليل أنماط التشغيل وتحديد سبل تخفيض الاستهلاك في حالة انخفاض كفاءة الاستهلاك أو الاستهلاك غير الضروري وتخفيض فواتير الكهرباء، كما تساعد أيضاً في إطالة العمر الافتراضي للمعدات الكهربائية في المباني.

يمكن تركيب هذه الأنظمة بشكل مستقل كما يمكن دمجها مع نظام إدارة المباني (BMS).



مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

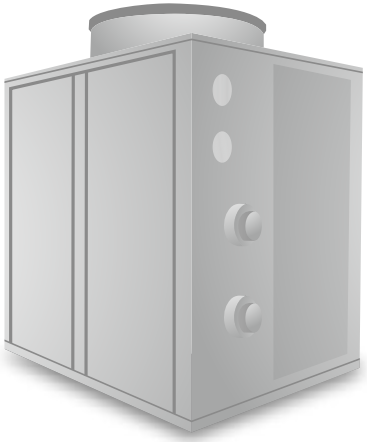
الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

إجراءات أخرى لترشيد استهلاك الكهرباء

المضخات الحرارية لأحواض السباحة



الوصف

يمكن للمضخات الحرارية لأحواض السباحة تبريد المياه أو تسخينها. عند تسخين المياه، تستخدم مضخات تسخين أحواض السباحة الهواء الخارجي المحيط بالوحدة لتسخين المياه. وعند تبريد المياه، تقوم المضخات بتخليص المياه من الحرارة.

تعتبر التكلفة الأولية للمضخات الحرارية أعلى من السخانات الغازية أو الكهربائية العادية، غير أن تكلفة تشغيل المضخات الحرارية تقل عنهم بشكل كبير.

مباني التطبيق

مباني صناعية

مباني حكومية وتجارية

مباني سكنية

الوفورات المحتملة

الحد الأقصى للوفورات

الاستهلاك بعد التنفيذ

7. الخطوات التالية

نأمل بأن تكون المعلومات المقدمة في أنظمة وتقنيات ترشيد استهلاك الكهرباء والمياه مفيدة لكم.

في حال رغبتم في تنفيذ أي من هذه الإجراءات في المباني الخاصة بكم، ننصح بإجراء دراسة الجدوى قبل التنفيذ.

إن كنتم تبحثون عن حل شامل بدءاً من مراجعة الطاقة إلى عقد أداء كفاءة الطاقة، والذي يشتمل على التمويل والتنفيذ والتشغيل والصيانة وضمان الوفورات، يرجى التواصل مع الشركات المتخصصة في مجال خدمات الطاقة مثل شركة الاتحاد لخدمات الطاقة (ETIHAD ESCO).

الاتحاد
Etihad
لخدمات الطاقة
Energy Services

شركة الاتحاد لخدمات الطاقة (ETIHAD ESCO)

العنوان

شركة الاتحاد لخدمات الطاقة (الاتحاد إسكو)

صندوق بريد 37578،
دبي، الإمارات العربية المتحدة.

هاتف: 66 90 820 4 (0) 971+

الموقع الألكتروني: https://etihadesco.ae

نصائح إضافية

يمكنكم أيضاً الحصول على المزيد من نصائح كفاءة الطاقة منخفضة التكلفة / بدون تكلفة عبر زيارة الموقع الإلكتروني لهيئة كهرباء ومياه دبي، الذي يقدم جملة من النصائح حول العادات المستدامة وأفضل ممارسات الترشيد، من خلال الرابط التالي:

https://www.dewa.gov.ae/ar-AE/consumer/Sustainability/sustainability-and-conservation

رؤيتنـــا
مؤسسة رائدة عالمياً مستدامة ومبتكرة
ص.ب. 564، دبي، الإمارات العربية المتحدة
هاتف: 9999 601 4 971+

إكسبو 2020 دبي
الإمـارات العـربية المتحدة
شريك الطاقة المستدامة الرسمي

DEWAOFFICIAL
customercare@dewa.gov.ae | www.dewa.gov.ae