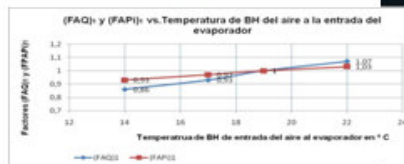


Ingeniería Energética General

Procedimiento para evaluar la eficiencia energética de los sistemas de climatización y refrigeración de expansión directa (DX) con condensadores de aire y evaporativos



ISBN 978-959-261-384-3



Autores

Dr. José Antonio Díaz Hernández
Ing. Juan Tineo González

Información distribuida gratuitamente previa solicitud por email a uno de sus autores: Dr. José Antonio Díaz Hernández

Monografía. 45 p.
ISBN: 978 959 261 384 3

Autores:

Dr. José Antonio Díaz Hernández, Joseantonio@ceter.cujae.edu.cu

Ing. Juan J. Tineo González

SÍNTESIS DEL TRABAJO

Se presenta un procedimiento teórico-práctico para valorar la eficiencia energética de equipos y sistemas climatización de expansión directa (DX) en condiciones estándar de operación a partir de mediciones realizadas in-situ durante la explotación bajo diferentes condiciones climáticas. El método se fundamenta en investigaciones realizadas mediante ensayos de capacidad frigorífica y demanda de potencia eléctrica con equipos de diferentes marcas, modelos y capacidades, evaluados, tanto en cámara de prueba como durante su funcionamiento in situ. Durante la aplicación los usuarios determinan la capacidad frigorífica del equipo o instalación a partir de las leyes de la psicrometría, hallan la demanda de potencia eléctrica y ajustan los valores obtenidos a las condiciones estándar del fabricante empleando los factores de corrección que se exponen en el documento. Finalmente con esos valores calculan la eficiencia energética, lo que les permite valorar cuan alejada está la misma de su valor original.

INDICE DE CONTENIDO

Introducción	5
1. Sistemas de expansión directa (DX) con condensadores enfriados por aire y evaporativos	6
2. Refrigerantes.	7
3. Coeficientes de comportamiento	7
3.1 SEER-Razón de eficiencia energética estacional (Seasonal Energy Efficiency Ratio)	8
3.2 IPLV-Valor a carga parcial integrado (Integrated Part Load Value)	10
4. Evaluación de la eficiencia energética de equipos y sistemas de climatización y refrigeración durante su funcionamiento en condiciones de explotación	11
4.1 Capacidad real de enfriamiento del equipo	12
1) Determinación de la velocidad promedio () de entrada del aire del local en el equipo Acondicionado	12
2) Masa de aire que atraviesa el evaporador	12
3) Temperatura de bulbo seco (BS) y bulbo húmedo (BH) del aire a la entrada y salida del evaporador del equipo	13
4) Entalpía (h) del aire en I y	13
5) Capacidad de enfriamiento real del equipo	14
4.2 Cálculo de la demanda de potencia eléctrica de los sistemas de climatización y refrigeración	14
4.2.1 Potencia de input de equipos monofásicos Pimf	14
4.2.2 Potencia de input de equipos trifásicos	15
4.2.3 Determinación del factor de potencia (FP= cos)	15
4.2.3.1 Diferentes tipos de potencias	15
4.2.3.2 Factor de potencia	16
4.2.3.3 Cálculo del factor de potencia	16
4.2.3.4 Cálculo del factor de potencia con una pinza amperimétrica	16
4.3 Cálculo de los indicadores de la eficiencia energética del equipo en su estado técnico real evaluado en condiciones estándar de operación	17
5. Donde hallar el indicador de eficiencia energética del fabricante	19
6. Comparación de la eficiencia del equipo evaluado en las condiciones climáticas existentes durante las mediciones con el valor estándar del fabricante	19
7. Ejemplo de implementación del procedimiento	19
7.1 Información obtenida de la placa del equipo y del catálogo del fabricante	20
7.2 Información obtenida de las mediciones realizadas. Cálculos complementarios	20
7.2.1 Medición de las condiciones climáticas del ambiente exterior e interior	20
7.2.2 Dimensiones de la sección de entrada del aire de retorno al equipo	20
7.2.3 Cálculo del área de la sección de entrada de retorno del aire (b*h)	21
7.2.4 Velocidad media del aire en la sección de entrada	21
7.2.5 Masa de aire que fluye a través del retorno al equipo	21
7.2.6 Masa de aire succionada a través de la toma de aire	24
7.2.7 Masa total de aire que maneja el	24
7.2.8 Temperaturas de bulbo seco (BS) y húmedo (BH) del aire a la entrada y salida de la batería evaporadora del equipo	24
7.2.9 Determinación de la entalpía del aire a la entrada y salida de la vaporadora	24
7.2.10 Cálculo de la capacidad frigorífica para las condiciones reales de trabajo	25
7.2.11 Cálculo de la capacidad frigorífica real del equipo funcionando en condiciones estándar	25

INGENIERÍA ENERGÉTICA GENERAL

IEG: 02032012

www.energianow.com

7.2.12 Determinación de la potencia de input del equipo a partir de las mediciones realizadas	26
7.2.13 Cálculo de la potencia de input real que demanda el equipo funcionando en condiciones climáticas estándar	27
7.2.14 Cálculo del EERre	27
7.2.15 Resultados de la comparación de la eficiencia del equipo funcionando en condiciones estándar con los valores del fabricante	28
7.3 Otros aspectos importantes a tener en cuenta en el trabajo	28
7.3.1 Equipos y sistemas de	28
7.3.2 Equipos de climatización y refrigeración con condensadores evaporativos	29
8. Instrumentos de medición	29
8.1 Instrumentos de medición convencionales	30
8.2 Instrumentos de medición de avanzada	31
ANEXO 1 Valores del rendimiento mínimo medio para equipos y sistemas de aire acondicionado con condensadores enfriados por aire y evaporativos	34
ANEXO 2. Corrección de la potencia frigorífica y eléctrica de input. Factores de ajuste	36
ANEXO 3 Carta psicrométrica	40
ANEXO 4 Corrección de la presión atmosférica del aire húmedo con la latitud	42
ANEXO 5 Programa Psicro94	43
ANEXO 6 Registro de datos y resultados de los cálculos	47
ANEXO 7 Variedad de equipos de expansión directa (DX) de climatización y refrigeración utilizados actualmente en el mercado	49
ANEXO 8 Evaluación periódica del rendimiento de los equipos de producción de frío en edificios	55
Bibliografía	56
Bibliografía consultada	57



Ingeniería Energética General - General Energetic Engineering

Visite nuestro sitio Web www.energianow.com donde podrá consultar otras publicaciones
Diferentes modalidades de la Asistencia Técnica

Artículos

- +CO2_Crédito_Mercado
- +Crédito_de_CO2(1)
- +Crédito_de_CO2(2)
- +Componentes Sist. PV
- +DemandaTérmica. CR
- +DemandaTérmica. (HC)
- +Efic_Celdas_Solares
- +Energía, su Calidad y Emisiones
- +Energía y Emisiones—Estadísticas 2009-2010
- +Sistema_ref_diagnostico.pdf
- +Sist_refrig_eficiencia.pdf
- +Capacidad_calori_gases.pdf
- +Sist. Calor. Bases.Vap. Agua. Portadores.
- +Sist. Calor. Proceso de combustión.
- +Sistema Eléctrico. Su eficiencia
- +Trayectoria Solar

Instructivos

- +biodiesel_instructivo_resumen.pdf
- +Demanda_vapor_instructivo_resumen.pdf
- +Edificios_factores_comunes.pdf
- +Inconsistencia_de_l_Precio_Energetico_Resumen.pdf
- +Sistema_Fotovoltaico_Actualidad_Integracion.pdf
- +Sistema_Fotovoltaico_Proyecto.pdf
- +SistemaSolarFotovoltaico_vs_Sist.SolarTermico.pdf
- +TrayectoriaSolar-Instructivo.pdf
- +Sistema Eléctrico Eficiencia
- +Mecanismos de Tránsito de Calor
- +Transmisión de Calor. Aislamiento

Buenas prácticas

- +Quemadores
- +Generadores de Vapor
- +Paneles solares

Calculadores_Energéticos

- Subsidios—Inversiones Energéticas 2010
- Cálculo de emisiones de CO2
- Calidad de la Energía, Emisiones, Costos
- Convertidor Temperatura °C a °F
- Convertidor de Temp. y Presión - Múltiple
- Convertidor Fracc. Vol a Fracc. Peso .Mezclas gaseosas
- Solución ecuac. 2do grado
- Selector. Energía Mundial
- Tarifa eléctrica. 2a versión
- Trayectoria Solar
- Financiamiento mundial 2009
- Refrigerantes. Tablas PT
- Amoniaco lÍq. Tablas PT
- Amoniaco saturado. Tablas PT
- Amoniaco recalentado. Tablas PT
- Capacidad calórica de gases.
- Combustión. Aire Combustión
- Combustión. Humos Combustión
- Combustión. Poder Calórico
- Combustión. Temperatura llamas
- Vapor Saturado. Tablas PT
- Vapor Recalentado. Tablas PT
- Generadores de Vapor
- Eficiencia Energética Calderas
- Eficiencia Energética Equipos
- Eficiencia Sistema Refrigeración
- Pérdidas en humos
- Pérdidas por purgas
- Pérdidas por superficies
- Eficiencia Motor. Compresor Gases más utilizados
- Eficiencia Compresor gases
- Eficiencia Compresor Redes 3
- Sistema eficiencia Vapor de Agua

Podrá encontrar el dato directo, oportuno y procesado de aquellos sistemas de mayor intensidad e importancia energética. La documentación digitalizada se publica en tres formatos

Artículos—Documentos digitalizados listos para su consulta y puede descargarlos. Todos en LIBRE ACCESO
Instructivos—Documentos digitalizados que explican paso a paso como realizar una aplicación práctica energética

Calculadores_Energéticos—Procesadores online, interactivos que facilitan los procedimientos complejos y los hacen accesibles y manejables.



Kit Fotovoltaico
Sustitución de combustibles
Fósiles por Energías Renovables