# Opteon™ XP40
Refrigerante

## Opteon™ XP40 Guía de conversión para sustituir el R-404A/R-507

### Introducción

Opteon™ XP40 es un refrigerante a base de hidrofluoroolefina (HFO) de bajo potencial de calentamiento global (GWP) desarrollado como sustituto directo del R-404A/R-507 y del R-22 en aplicaciones comerciales e industriales de desplazamiento positivo, expansión directa y baja y media temperatura.

Opteon™ XP40 es el nombre comercial registrado para una mezcla de HFC-32/HFC-125/HFC-134a/HFO-1234yf (24.3/24.7/25.7/25.3 en % de peso) con una designación de refrigerante según el estándar ANSI/ASHRAE 34 de R-449A. Está disponible comercialmente tanto para la modernización de equipos existentes de R-404A/R-507 o R-22, como también como una opción de reemplazo adecuada para estos refrigerantes en equipos nuevos.

Opteon™ XP40 ofrece una mayor eficiencia energética y propiedades ambientales mejoradas en comparación con R-404A/R-507, con un GWP* de 1282 (en contraste con 3943 para R-404A y 3985 para R-507), y tiene un potencial de depleción de ozono (ODP) igual a cero

Aplicando estas pautas de modernización, los sistemas existentes de R-404A/R-507 pueden convertirse para operar utilizando Opteon™ XP40, permitiendo que el equipo continúe funcionando de manera segura y eficiente con un impacto ambiental significativamente reducido.

### Información importante de seguridad

Como todos los refrigerantes Freon™, Opteon™ XP40 es seguro de usar cuando se manipula correctamente. Sin embargo, cualquier refrigerante puede causar lesiones e incluso la muerte si se maneja incorrectamente. Por favor, revise las siguientes pautas y consulte la Hoja de Datos de Seguridad del Producto (SDS), que incluye recomendaciones para el equipo de protección personal adecuado, antes de usar cualquier refrigerante. Como mínimo, se deben usar protección adecuada para las manos (guantes) y los ojos (gafas de seguridad).

- No trabajar en altas concentraciones de vapores de refrigerante. Mantener siempre una ventilación adecuada en el área de trabajo. No respirar los vapores. No respirar las nieblas de lubricante de sistemas con fugas. Ventilar bien el área después de cualquier fuga antes de intentar reparar el equipo.
- No utilizar detectores de fugas manuales para verificar la calidad del aire respirable en espacios de trabajo cerrados. Estos detectores no están diseñados para determinar si el aire es seguro para respirar. Utilizar monitores de oxígeno para asegurar que haya suficiente oxígeno disponible para mantener la vida.
- Do not use flames or halide torches to search for leaks. Open flames (e.g., halide torches or brazing torches) in the presence of any fluorocarbon refrigerant can decompose the refrigerant, forming hazardous acidic compounds. Halide torches are not effective as leak detectors for HFO or HFC refrigerants, as they only detect the presence of chlorine in the refrigerant. Chlorine is not present in Opteon™ XP40, R-404A, or R-507; and, consequently, these detectors will not detect the presence of these refrigerants. Use an electronic leak detector designed to find the refrigerants you are using.

Si detecta un cambio visible en el tamaño o el color de una llama al utilizar sopletes de soldadura para reparar equipos, detenga inmediatamente el trabajo y abandone la zona. Ventile bien la zona de trabajo y detenga cualquier fuga de refrigerante antes de reanudar el trabajo. Estos efectos de las llamas pueden ser una indicación de concentraciones muy altas de refrigerante, y continuar trabajando sin la ventilación adecuada puede provocar lesiones o la muerte.

LOW GWP ©

*GWP = Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5)

Chemours™

**Cuadro 1:** Comparación de datos de rendimiento

| R-404A Alts - Condiciones de baja temperatura<br>Condensador = 104 °F; Evaporador = -22 °F; Cantidad de subenfriamiento = 7 °R: T del gas de retorno = 14 °F; Eficiencia del Compresor= 70%. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Evap (psig) | Cond (psig) | Temperatura de descarga (°F) | Promedio de deslizamiento (°R) | Capacidad de vol (Btu/ft³) | Cap vs. R-404A | EER (Btu/watt-hr) | EER vs. R-404A | Flujo de masa vs. R-404A |
| **R-404A** | 15 | 251 | 189 | 0.7 | 29.3 | 100% | 5.452 | 100% | 100% |
| **Opteon™ XP40** | 10.5 | 238 | 223 | 7.6 | 28.6 | 98% | 5.746 | 105% | 75% |
| R-404A Alts – Condiciones de Temperatura Media<br>Condensador = 104 °F; Evaporador = 14 °F; Cantidad de Subenfriamiento = 7 °R: T del Gas de Retorno = 50 °F; Eficiencia del Compresor = 70% | | | | | | | | | |
| **R-404A** | 48.5 | 251 | 171 | 0.7 | 66.8 | 100% | 9.294 | 100% | 100% |
| **Opteon™ XP40** | 41.5 | 238 | 192 | 7.7 | 66.2 | 99% | 9.625 | 104% | 75% |

*Nota: Cualquier refrigerante puede ser peligroso si se utiliza incorrectamente. Los peligros incluyen líquido o vapor a presión, así como congelación por contacto con el líquido que escapa.*

La sobreexposición a altas concentraciones de vapor refrigerante puede causar asfixia o paro cardíaco. Por favor, lea toda la información de seguridad antes de manipular cualquier refrigerante.

Consulte la Ficha de Datos de Seguridad (SDS) de Opteon™ XP40 para obtener información de seguridad más específica. El Boletín de Seguridad AS-1 de Chemours también proporciona información adicional para el manejo seguro de refrigerantes.

## Inflamabilidad

Opteon™ XP40 no es inflamable. Se le ha asignado una clasificación de seguridad A1 según la norma 34 de ANSI/ASHRAE. Sin embargo, al igual que con todas las mezclas que contienen HFC, Opteon™ XP40 no debe mezclarse con aire para comprobar si hay fugas en el sistema.

# Información general sobre la conversión de - R-404A/R-507 a Opteon™ XP40

## Rendimiento esperado de Opteon™ XP40 vs. R-404A

El cuadro 1, basado en el análisis del ciclo termodinámico, ofrece una comparación del R-404A y el Opteon™ XP40 en una serie de factores clave de rendimiento. El rendimiento real para un sistema específico depende de una serie de factores, incluidas las condiciones del equipo y el entorno operativo.

## Modificaciones del sistema

### Lubricante

Para la mayoría de los sistemas que funcionan con R-404A/R-507, el lubricante de polioléster (POE) actualmente en el sistema debe ser adecuado para usarse con Opteon™ XP40. Si hay dudas sobre el lubricante, o las pruebas indican que está contaminado o tiene un alto índice de acidez, entonces el lubricante debe ser cambiado. Consulte con el fabricante del compresor para obtener recomendaciones específicas sobre la viscosidad y la marca del lubricante.

### Compresor

El rendimiento general del sistema (capacidad y eficiencia energética) será similar al operar con Opteon™ XP40 como lo sería al usar R-404A/R-507.

Las presiones de succión y descarga del compresor para Opteon™ XP40 serán diferentes de las de R-404A/R-507, y puede ser necesario ajustar los puntos de ajuste y los cortes para evitar exceder los límites de funcionamiento del compresor. Consulte con el fabricante específico del sistema para obtener orientación.

Opteon™ XP40 también tiene una temperatura de descarga ligeramente más alta (+18-36 °R) que R-404A/R-507. Una vez más, debería consultar con el fabricante de su compresor para obtener detalles sobre el funcionamiento de su compresor específico con Opteon™ XP40.

### Dispositivo de expansión

Opteon™ XP40 tiene un caudal másico menor (~20-25%) que el R-404A/R-507, pero debería estar dentro del rango utilizable de un dispositivo de expansión R-404A/R-507 correctamente dimensionado e instalado y no requerir sustitución. Debido a las diferencias de presión de succión entre el R-404A/R-507 y el Opteon™ XP40, será necesario ajustar las válvulas de expansión mecánicas para alcanzar el mismo recalentamiento del evaporador que antes. Las pruebas de campo sugieren que las válvulas mecánicas deben cerrarse 1-2 vueltas durante la conversión real antes de que la unidad comience a funcionar con Opteon™ XP40. Una vez que el sistema esté funcionando con Opteon™ XP40, se recomienda que un técnico mida el recalentamiento del evaporador y continúe ajustando según sea necesario. Si la válvula no es ajustable o no hay suficiente rango ajustable en la válvula para alcanzar los recalentamientos objetivo, entonces se recomendaría sustituir el cabezal de potencia de la válvula por un modelo R-22 o R-449A. Utilice el cuadro 6, tabla de presión-temperatura (valores del punto de condensación [vapor saturado]), al final de esta guía para medir y ajustar correctamente el recalentamiento del evaporador. Las válvulas de expansión electrónicas (EEV) también pueden utilizarse con R-449A. Es recomendable que una curva de presión/temperatura de R-449A se programe en la válvula para un control más preciso del recalentamiento. Si los datos de presión/temperatura del R-449A no son programables en los controles de la EEV en uso, entonces una curva de presión/temperatura del R-407A será la que más se aproxime al R-449A. Si tiene más dudas, consulte con el fabricante del dispositivo de expansión para conocer el tamaño correcto de la válvula y los ajustes de recalentamiento.

### Dimensionamiento de la línea

Opteon™ XP40 tiene tasas de flujo de masa y densidad más bajas que R-404A/R-507. Se recomienda verificar el dimensionamiento de las líneas de refrigerante existentes para asegurarse de que las caídas de presión del sistema y las velocidades de las líneas sean aceptables con el nuevo refrigerante. El dimensionamiento correcto de las tuberías es importante para garantizar una capacidad de refrigeración adecuada y un retorno de aceite suficiente al compresor.

### Condensador y evaporador

Debido a las diferencias en la presión de succión entre Opteon™ XP40 y R-404A/R-507, puede ser necesario restablecer los reguladores de presión del evaporador (EPR) y los presostatos para que el sistema funcione correctamente.

La presión de descarga de Opteon™ XP40 es ligeramente inferior a la de R-404A/R-507, y puede requerir ligeros ajustes en los ventiladores del condensador y en los controles de presión de cabeza. Opteon™ XP40 es un refrigerante mezclado; por lo tanto, cuando se ajuste el recalentamiento, debe utilizarse el punto de condensación (vapor saturado) de la tabla de presión-temperatura. Del mismo modo, debe utilizarse el punto de burbuja (líquido saturado) para medir el subenfriamiento.

### Controles del sistema

Muchos supermercados utilizan sistemas de control de refrigeración y metodologías que dependen de la relación presión-temperatura de un refrigerante específico para su correcto funcionamiento. Durante las conversiones de R-404A/R-507 a Opteon™ XP40, aunque es probable que los controles funcionen adecuadamente, para un rendimiento óptimo deberían actualizarse para operar con las propiedades del refrigerante Opteon™ XP40 (R-449A). Consulte con el fabricante del sistema de control para obtener orientación sobre la actualización de datos de refrigerante o instrucciones de funcionamiento al utilizar Opteon™ XP40.

## Conversión de sistemas de R-404A/R-507 a Opteon™ XP40

Los siguientes pasos detallados son el procedimiento recomendado para la conversión de sistemas R-404A/R-507 a Opteon™ XP40:

1. **Establecer el rendimiento de referencia con R-404A/R-507.**
   Recopile datos de rendimiento del sistema mientras el refrigerante R-404A o R-507 está en el sistema. Verifique la carga de refrigerante correcta y las condiciones de funcionamiento. Los datos de referencia de temperaturas y presiones en varios puntos del sistema (evaporador, condensador, succión y descarga del compresor, sobrecalentamiento del vapor del evaporador y subenfriamiento del líquido del condensador) en condiciones de funcionamiento normales serán útiles para detectar deficiencias en el funcionamiento del sistema y al optimizar el funcionamiento del sistema con Opteon™ XP40. Al final de este boletín se incluye una Hoja de Datos del Sistema para registrar los datos de referencia.
2. **Comprobar el lubricante**
   Para la mayoría de los sistemas que funcionan con R-404A/R-507, el lubricante POE actualmente en el sistema debería ser adecuado para su uso con Opteon™ XP40. Si tiene dudas sobre el lubricante o las pruebas indican que está contaminado o tiene un índice de acidez elevado, deberá cambiarlo. Consulte con el fabricante del compresor para obtener recomendaciones específicas sobre la viscosidad o la marca del lubricante.

3. **Retirar la Carga de R-404A/R-507 a las Garrafas de Recuperación**
   Extraiga todo el refrigerante R-404A/R-507 del sistema y llévelo a una o varias garrafas de recuperación. Utilice un dispositivo de recuperación capaz de hacer un vacío de 10-15 in Hg (50- 67 kPa absolutos). Pese la cantidad extraída para utilizarla como guía para la cantidad de Opteon™ XP40 que debe cargarse en el sistema.

4. **Sustituir el filtro deshidratador**
   Es una práctica de rutina sustituir el filtro deshidratador durante el mantenimiento del sistema.

5. **Realizar otras modificaciones del sistema**
   Realice las modificaciones o actualizaciones del sistema que sean necesarias.

6. **Evacuar el sistema y comprobar si hay fugas**
   Para eliminar aire u otros gases no condensables y cualquier humedad residual del sistema, evacúe el sistema hasta alcanzar el vacío total (<1000 micras [<29,88 en Hg de vacío][<1,33 mbar]). Si el sistema no es capaz de mantener el vacío, puede ser un indicio de fuga. Después de la prueba de vacío, presurice el sistema con nitrógeno seco, teniendo cuidado de no superar la presión máxima de diseño del sistema, y compruebe si hay fugas. No utilice mezclas de refrigerante y aire para comprobar fugas, ya que estas mezclas pueden volverse combustibles. Después de comprobar las fugas, elimine el nitrógeno residual con una bomba de vacío.

**Cuadro 2:** Propiedades físicas de Opteon™ XP40

| Propiedad física | Estado | Opteon™ XP40 | R-404A |
|---|---|---|---|
| Punto de ebullición | 1 atm (101.3 kPa) | -50.7 °F | -49.8 °F |
| Presión de vapor | 70 °F | 144.0 psia | 162.1 psia |
| Densidad líquida | 70 °F | 69.5 lb/ft³ | 66.3 lb/ft³ |
| Densidad de vapor sat. | 70 °F | 2.73 lb/ft³ | 3.63 lb/ft³ |
| GWP AR5 | $CO_2$ = 1.0 | 1282 | 3922 |

7. **Sistema de carga con Opteon™ XP40**
   Opteon™ XP40 es una mezcla; por lo tanto, es importante extraer únicamente el líquido de la garrafa de carga. (Si la garrafa no tiene una válvula con tubo de inmersión, invierta la garrafa para que la válvula quede debajo de la garrafa). La posición correcta de la garrafa suele indicarse con flechas en la garrafa y en la caja de la garrafa. Una vez extraído el líquido de la garrafa, el refrigerante puede entrar en el sistema de refrigeración como líquido o vapor, según se desee. *Precaución: No cargue refrigerante líquido en la línea de succión. Esto puede causar daños irreversibles al compresor. Utilice los manómetros del colector o una válvula de estrangulación para vaporizar el refrigerante líquido antes de que entre en la línea de succión.*
   En general, los sistemas de refrigeración requerirán un tamaño de carga ligeramente mayor de Opteon™ XP40 que la carga original de R-404A o R-507. La carga óptima variará dependiendo del diseño del sistema y las condiciones de funcionamiento. La carga inicial debe ser aproximadamente el 85% del tamaño de carga estándar para R-404A o R-507. Después de la puesta en marcha y el ajuste, la cantidad de carga final será aproximadamente el 105% del R-404A o R-507.

8. **Puesta en marcha del sistema y comprobación del funcionamiento**
   - Controlar y ajustar la válvula TXV y/o el tamaño de la carga para conseguir un recalentamiento/ subenfriamiento óptimo.
   - Controlar los niveles de aceite en el compresor. Añada aceite según sea necesario para mantener los niveles adecuados.

9. **Etiquetar el sistema con refrigerante y lubricante nuevos**

**Cuadro 3:** Composición de Opteon™ XP40 (% en peso)

| | HFC-32 | HFC-125 | HFO-1234yf | HFC-134a |
|---|---|---|---|---|
| Opteon™ XP40 | 24.3 | 24.7 | 25.3 | 25.7 |

## Apéndice A.

**Cuadro 4:** Puntos de ajuste de presión del condensador

| R-404A psig | Temp. Prom. del Condensador (°F) | Opteon™ XP40 psig |
|---|---|---|
| 174.4 | 80 | 166.4 |
| 177.2 | 81 | 168.8 |
| 180.0 | 82 | 171.2 |
| 182.8 | 83 | 174.6 |
| 185.7 | 84 | 178.2 |
| 188.5 | 85 | 180.4 |
| 191.5 | 86 | 182.6 |
| 194.4 | 87 | 186.2 |
| 197.4 | 88 | 189.0 |
| 200.4 | 89 | 192.0 |
| 203.4 | 90 | 194.4 |
| 206.5 | 91 | 197.8 |
| 209.6 | 92 | 201.2 |
| 212.8 | 93 | 203.6 |
| 215.9 | 94 | 207.1 |
| 219.2 | 95 | 210.6 |
| 222.4 | 96 | 213.5 |
| 225.7 | 97 | 217.6 |
| 229.0 | 98 | 219.9 |
| 232.3 | 99 | 223.4 |
| 235.7 | 100 | 226.8 |
| 239.1 | 101 | 230.4 |
| 242.6 | 102 | 233.8 |
| 246.1 | 103 | 237.4 |
| 249.6 | 104 | 240.8 |
| 253.1 | 105 | 244.4 |
| 256.7 | 106 | 247.9 |
| 260.3 | 107 | 251.4 |
| 264.0 | 108 | 254.8 |
| 267.7 | 109 | 258.4 |
| 271.5 | 110 | 261.9 |
| 275.2 | 111 | 266.6 |

| R-404A psig | Temp.Prom. del Condensador (°F) | Opteon™ XP40 psig |
|---|---|---|
| 279.0 | 112 | 270.1 |
| 282.9 | 113 | 273.6 |
| 286.8 | 114 | 278.2 |
| 290.7 | 115 | 281.8 |
| 294.7 | 116 | 285.3 |
| 298.7 | 117 | 290.0 |
| 302.7 | 118 | 293.6 |
| 306.8 | 119 | 297.0 |
| 311.0 | 120 | 301.8 |
| 315.1 | 121 | 306.4 |
| 319.4 | 122 | 310.0 |
| 323.6 | 123 | 314.6 |
| 327.9 | 124 | 318.2 |
| 332.2 | 125 | 322.9 |
| 336.6 | 126 | 327.6 |
| 341.0 | 127 | 332.4 |
| 345.5 | 128 | 335.8 |
| 350.0 | 129 | 340.6 |
| 354.6 | 130 | 345.3 |
| 359.2 | 131 | 350.0 |
| 363.8 | 132 | 354.8 |
| 368.5 | 133 | 359.5 |
| 373.3 | 134 | 364.2 |
| 378.1 | 135 | 369.0 |
| 382.9 | 136 | 375.0 |
| 387.8 | 137 | 378.4 |
| 392.7 | 138 | 383.2 |
| 397.7 | 139 | 388.0 |
| 402.7 | 140 | 394.0 |

Después de convertir de R-404A a Opteon™ XP40, la presión de condensación puede determinarse localizando la temperatura media del condensador deseada (o el ajuste de presión de R-404A) en esta tabla y determinar el nuevo punto de ajuste necesario para un funcionamiento equivalente con Opteon™ XP40.

**Cuadro 5:** Puntos de Ajuste de Presión de Succión del Evaporador

| R-404A psig | Temp. Prom. del Evaporador (°F) | Opteon™ XP40 psig |
|---|---|---|
| 13.0 | -25 | 8.9 |
| 13.6 | -24 | 9.5 |
| 14.3 | -23 | 10.1 |
| 15.0 | -22 | 10.7 |
| 15.7 | -21 | 11.3 |
| 16.4 | -20 | 11.9 |
| 17.1 | -19 | 12.6 |
| 17.8 | -18 | 13.2 |
| 18.5 | -17 | 13.9 |
| 19.3 | -16 | 14.6 |
| 20.0 | -15 | 15.3 |
| 20.8 | -14 | 16.0 |
| 21.6 | -13 | 16.7 |
| 22.4 | -12 | 17.4 |
| 23.2 | -11 | 18.1 |
| 24.0 | -10 | 18.9 |
| 24.9 | -9 | 19.7 |
| 25.7 | -8 | 20.5 |
| 26.6 | -7 | 21.2 |
| 27.5 | -6 | 22.1 |
| 28.4 | -5 | 22.9 |
| 29.3 | -4 | 23.7 |
| 30.2 | -3 | 24.6 |
| 31.2 | -2 | 25.4 |
| 32.1 | -1 | 26.3 |
| 33.1 | 0 | 27.2 |
| 34.1 | 1 | 28.1 |
| 35.1 | 2 | 29.0 |
| 36.1 | 3 | 30.0 |
| 37.1 | 4 | 30.9 |
| 38.2 | 5 | 31.9 |
| 39.3 | 6 | 32.9 |
| 40.3 | 7 | 33.9 |
| 41.4 | 8 | 34.9 |
| 42.6 | 9 | 36.0 |
| 43.7 | 10 | 37.0 |

| R-404A psig | Temp. Prom. del Evaporador (°F) | Opteon™ XP40 psig |
|---|---|---|
| 44.8 | 11 | 38.1 |
| 46.0 | 12 | 39.2 |
| 47.2 | 13 | 40.3 |
| 48.4 | 14 | 41.4 |
| 49.6 | 15 | 42.5 |
| 50.8 | 16 | 43.7 |
| 52.1 | 17 | 44.9 |
| 53.4 | 18 | 46.1 |
| 54.7 | 19 | 47.3 |
| 56.0 | 20 | 48.5 |
| 57.3 | 21 | 49.7 |
| 58.6 | 22 | 51.0 |
| 60.0 | 23 | 52.3 |
| 61.4 | 24 | 53.6 |
| 62.8 | 25 | 54.9 |
| 64.2 | 26 | 56.3 |
| 65.6 | 27 | 57.6 |
| 67.1 | 28 | 59.0 |
| 68.6 | 29 | 60.4 |
| 70.1 | 30 | 61.8 |
| 71.6 | 31 | 63.3 |
| 73.1 | 32 | 64.7 |
| 74.7 | 33 | 66.2 |
| 76.3 | 34 | 67.7 |
| 77.9 | 35 | 69.3 |
| 79.5 | 36 | 70.8 |
| 81.2 | 37 | 72.4 |
| 82.8 | 38 | 74.0 |
| 84.5 | 39 | 75.6 |
| 86.2 | 40 | 77.2 |
| 88.0 | 41 | 78.9 |
| 89.7 | 42 | 80.5 |
| 91.5 | 43 | 82.2 |
| 93.3 | 44 | 84.0 |
| 95.1 | 45 | 85.7 |

Después de convertir de R-404A a Opteon™ XP40, la temperatura del evaporador puede ajustarse localizando la temperatura media del evaporador deseada o (presión del evaporador de R-404A) en esta tabla y determinando el nuevo punto de ajuste necesario para Opteon™ XP40 para lograr una temperatura promedio equivalente del evaporador.

## Apéndice B.

**Cuadro 6:** Datos de Presión-Temperatura de Opteon™ XP40 (Eng)

| P (psig ) | Sat Liq T (°F) | Sat Vap T (°F) | P (psig ) | Sat Liq T (°F) | Sat Vap T (°F) | P (psig ) | Sat Liq T (°F) | Sat Vap T (°F) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -4.7 | -64.6 | -53.5 | 145.3 | 67.4 | 76.6 | 295.3 | 114.6 | 122.3 |
| -1.7 | -55.3 | -44.3 | 148.3 | 68.6 | 77.8 | 298.3 | 115.3 | 123.0 |
| 1.3 | -47.6 | -36.7 | 151.3 | 69.8 | 79.0 | 301.3 | 116.1 | 123.8 |
| 4.3 | -41.0 | -30.1 | 154.3 | 71.0 | 80.2 | 304.3 | 116.8 | 124.5 |
| 7.3 | -35.1 | -24.3 | 157.3 | 72.1 | 81.3 | 307.3 | 117.5 | 125.2 |
| 10.3 | -29.8 | -19.1 | 160.3 | 73.3 | 82.4 | 310.3 | 118.3 | 125.9 |
| 13.3 | -25.0 | -14.4 | 163.3 | 74.4 | 83.5 | 313.3 | 119.0 | 126.6 |
| 16.3 | -20.6 | -10.0 | 166.3 | 75.6 | 84.6 | 316.3 | 119.7 | 127.2 |
| 19.3 | -16.5 | -6.0 | 169.3 | 76.7 | 85.7 | 319.3 | 120.4 | 127.9 |
| 22.3 | -12.7 | -2.2 | 172.3 | 77.8 | 86.8 | 322.3 | 121.1 | 128.6 |
| 25.3 | -9.1 | 1.4 | 175.3 | 78.9 | 87.8 | 325.3 | 121.8 | 129.3 |
| 28.3 | -5.7 | 4.7 | 178.3 | 79.9 | 88.9 | 328.3 | 122.5 | 129.9 |
| 31.3 | -2.5 | 7.9 | 181.3 | 81.0 | 89.9 | 331.3 | 123.2 | 130.6 |
| 34.3 | 0.5 | 10.9 | 184.3 | 82.0 | 90.9 | 334.3 | 123.9 | 131.3 |
| 37.3 | 3.5 | 13.8 | 187.3 | 83.1 | 91.9 | 337.3 | 124.6 | 131.9 |
| 40.3 | 6.2 | 16.5 | 190.3 | 84.1 | 92.9 | 340.3 | 125.3 | 132.6 |
| 43.3 | 8.9 | 19.2 | 193.3 | 85.1 | 93.9 | 343.3 | 126.0 | 133.2 |
| 46.3 | 11.5 | 21.7 | 196.3 | 86.1 | 94.9 | 346.3 | 126.6 | 133.8 |
| 49.3 | 14.0 | 24.2 | 199.3 | 87.1 | 95.9 | 349.3 | 127.3 | 134.5 |
| 52.3 | 16.4 | 26.5 | 202.3 | 88.1 | 96.8 | 352.3 | 128.0 | 135.1 |
| 55.3 | 18.7 | 28.8 | 205.3 | 89.1 | 97.8 | 355.3 | 128.6 | 135.7 |
| 58.3 | 20.9 | 31.0 | 208.3 | 90.0 | 98.7 | 358.3 | 129.3 | 136.4 |
| 61.3 | 23.1 | 33.1 | 211.3 | 91.0 | 99.6 | 361.3 | 130.0 | 137.0 |
| 64.3 | 25.2 | 35.2 | 214.3 | 91.9 | 100.5 | 364.3 | 130.6 | 137.6 |
| 67.3 | 27.2 | 37.2 | 217.3 | 92.9 | 101.4 | 367.3 | 131.3 | 138.2 |
| 70.3 | 29.2 | 39.2 | 220.3 | 93.8 | 102.3 | 370.3 | 131.9 | 138.8 |
| 73.3 | 31.2 | 41.1 | 223.3 | 94.7 | 103.2 | 373.3 | 132.5 | 139.4 |
| 76.3 | 33.0 | 43.0 | 226.3 | 95.6 | 104.1 | 376.3 | 133.2 | 140.0 |
| 79.3 | 34.9 | 44.8 | 229.3 | 96.5 | 105.0 | 379.3 | 133.8 | 140.6 |
| 82.3 | 36.7 | 46.5 | 232.3 | 97.4 | 105.8 | 382.3 | 134.4 | 141.2 |
| 85.3 | 38.4 | 48.3 | 235.3 | 98.3 | 106.7 | 385.3 | 135.1 | 141.8 |
| 88.3 | 40.2 | 50.0 | 238.3 | 99.2 | 107.5 | 388.3 | 135.7 | 142.4 |
| 91.3 | 41.9 | 51.6 | 241.3 | 100.1 | 108.4 | 391.3 | 136.3 | 143.0 |
| 94.3 | 43.5 | 53.2 | 244.3 | 100.9 | 109.2 | 394.3 | 136.9 | 143.5 |
| 97.3 | 45.1 | 54.8 | 247.3 | 101.8 | 110.0 | 397.3 | 137.5 | 144.1 |
| 100.3 | 46.7 | 56.4 | 250.3 | 102.6 | 110.9 | 400.3 | 138.1 | 144.7 |
| 103.3 | 48.2 | 57.9 | 253.3 | 103.5 | 111.7 | 403.3 | 138.7 | 145.2 |
| 106.3 | 49.8 | 59.4 | 256.3 | 104.3 | 112.5 | 406.3 | 139.3 | 145.8 |
| 109.3 | 51.3 | 60.9 | 259.3 | 105.1 | 113.3 | 409.3 | 139.9 | 146.4 |
| 112.3 | 52.7 | 62.3 | 262.3 | 105.9 | 114.1 | 412.3 | 140.5 | 146.9 |
| 115.3 | 54.2 | 63.7 | 265.3 | 106.8 | 114.8 | 415.3 | 141.1 | 147.5 |
| 118.3 | 55.6 | 65.1 | 268.3 | 107.6 | 115.6 | 418.3 | 141.7 | 148.0 |
| 121.3 | 57.0 | 66.5 | 271.3 | 108.4 | 116.4 | 421.3 | 142.3 | 148.6 |
| 124.3 | 58.4 | 67.8 | 274.3 | 109.2 | 117.1 | 424.3 | 142.9 | 149.1 |
| 127.3 | 59.7 | 69.1 | 277.3 | 109.9 | 117.9 | 427.3 | 143.5 | 149.7 |
| 130.3 | 61.0 | 70.4 | 280.3 | 110.7 | 118.7 | 430.3 | 144.1 | 150.2 |
| 133.3 | 62.3 | 71.7 | 283.3 | 111.5 | 119.4 | 433.3 | 144.6 | 150.7 |
| 136.3 | 63.6 | 73.0 | 286.3 | 112.3 | 120.1 | 436.3 | 145.2 | 151.3 |
| 139.3 | 64.9 | 74.2 | 289.3 | 113.0 | 120.9 | 439.3 | 145.8 | 151.8 |
| 142.3 | 66.1 | 75.4 | 292.3 | 113.8 | 121.6 | 442.3 | 146.3 | 152.3 |

**Cuadro 7:** Datos de Temperatura-Presión de Opteon™ XP40 (Eng)

| Temp (°F) | Sat Liq P (psig) | Sat Vap P (psig) | Temp (°F) | Sat Liq P (psig) | Sat Vap P (psig) | Temp (°F) | Sat Liq P (psig) | Sat Vap P (psig) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -40 | 4.8 | -0.1 | 25 | 64.0 | 50.4 | 90 | 208.2 | 181.6 |
| -39 | 5.3 | 0.3 | 26 | 65.5 | 51.7 | 91 | 211.4 | 184.5 |
| -38 | 5.8 | 0.8 | 27 | 67.0 | 52.9 | 92 | 214.5 | 187.5 |
| -37 | 6.3 | 1.2 | 28 | 68.5 | 54.3 | 93 | 217.7 | 190.5 |
| -36 | 6.8 | 1.6 | 29 | 70.0 | 55.6 | 94 | 221.0 | 193.6 |
| -35 | 7.4 | 2.0 | 30 | 71.5 | 56.9 | 95 | 224.3 | 196.6 |
| -34 | 7.9 | 2.5 | 31 | 73.1 | 58.3 | 96 | 227.6 | 199.8 |
| -33 | 8.5 | 2.9 | 32 | 74.6 | 59.7 | 97 | 230.9 | 202.9 |
| -32 | 9.0 | 3.4 | 33 | 76.2 | 61.1 | 98 | 234.3 | 206.1 |
| -31 | 9.6 | 3.9 | 34 | 77.9 | 62.6 | 99 | 237.7 | 209.3 |
| -30 | 10.2 | 4.4 | 35 | 79.5 | 64.0 | 100 | 241.1 | 212.6 |
| -29 | 10.8 | 4.9 | 36 | 81.2 | 65.5 | 101 | 244.6 | 215.9 |
| -28 | 11.4 | 5.4 | 37 | 82.8 | 67.0 | 102 | 248.1 | 219.2 |
| -27 | 12.0 | 5.9 | 38 | 84.5 | 68.5 | 103 | 251.7 | 222.6 |
| -26 | 12.7 | 6.4 | 39 | 86.3 | 70.0 | 104 | 255.3 | 226.0 |
| -25 | 13.3 | 6.9 | 40 | 88.0 | 71.6 | 105 | 258.9 | 229.4 |
| -24 | 14.0 | 7.5 | 41 | 89.8 | 73.2 | 106 | 262.5 | 232.9 |
| -23 | 14.7 | 8.0 | 42 | 91.6 | 74.8 | 107 | 266.2 | 236.4 |
| -22 | 15.3 | 8.6 | 43 | 93.4 | 76.4 | 108 | 270.0 | 240.0 |
| -21 | 16.0 | 9.2 | 44 | 95.2 | 78.0 | 109 | 273.7 | 243.6 |
| -20 | 16.7 | 9.8 | 45 | 97.1 | 79.7 | 110 | 277.5 | 247.2 |
| -19 | 17.5 | 10.4 | 46 | 99.0 | 81.4 | 111 | 281.4 | 250.9 |
| -18 | 18.2 | 11.0 | 47 | 100.9 | 83.1 | 112 | 285.2 | 254.6 |
| -17 | 18.9 | 11.6 | 48 | 102.8 | 84.8 | 113 | 289.1 | 258.3 |
| -16 | 19.7 | 12.3 | 49 | 104.8 | 86.6 | 114 | 293.1 | 262.1 |
| -15 | 20.5 | 12.9 | 50 | 106.8 | 88.4 | 115 | 297.1 | 266.0 |
| -14 | 21.3 | 13.6 | 51 | 108.8 | 90.2 | 116 | 301.1 | 269.8 |
| -13 | 22.1 | 14.2 | 52 | 110.8 | 92.0 | 117 | 305.2 | 273.7 |
| -12 | 22.9 | 14.9 | 53 | 112.9 | 93.9 | 118 | 309.3 | 277.7 |
| -11 | 23.7 | 15.6 | 54 | 115.0 | 95.8 | 119 | 313.4 | 281.7 |
| -10 | 24.6 | 16.3 | 55 | 117.1 | 97.7 | 120 | 317.6 | 285.7 |
| -9 | 25.4 | 17.0 | 56 | 119.2 | 99.6 | 121 | 321.8 | 289.8 |
| -8 | 26.3 | 17.8 | 57 | 121.4 | 101.6 | 122 | 326.0 | 294.0 |
| -7 | 27.2 | 18.5 | 58 | 123.5 | 103.5 | 123 | 330.3 | 298.1 |
| -6 | 28.1 | 19.3 | 59 | 125.8 | 105.5 | 124 | 334.7 | 302.4 |
| -5 | 29.0 | 20.1 | 60 | 128.0 | 107.6 | 125 | 339.0 | 306.6 |
| -4 | 29.9 | 20.8 | 61 | 130.3 | 109.6 | 126 | 343.5 | 310.9 |
| -3 | 30.8 | 21.7 | 62 | 132.5 | 111.7 | 127 | 347.9 | 315.3 |
| -2 | 31.8 | 22.5 | 63 | 134.9 | 113.8 | 128 | 352.4 | 319.7 |
| -1 | 32.8 | 23.3 | 64 | 137.2 | 116.0 | 129 | 356.9 | 324.1 |
| 0 | 33.8 | 24.1 | 65 | 139.6 | 118.1 | 130 | 361.5 | 328.6 |
| 1 | 34.8 | 25.0 | 66 | 142.0 | 120.3 | 131 | 366.1 | 333.2 |
| 2 | 35.8 | 25.9 | 67 | 144.4 | 122.5 | 132 | 370.8 | 337.8 |
| 3 | 36.8 | 26.8 | 68 | 146.8 | 124.8 | 133 | 375.5 | 342.4 |
| 4 | 37.9 | 27.7 | 69 | 149.3 | 127.0 | 134 | 380.3 | 347.1 |
| 5 | 39.0 | 28.6 | 70 | 151.8 | 129.3 | 135 | 385.0 | 351.8 |
| 6 | 40.0 | 29.5 | 71 | 154.4 | 131.7 | 136 | 389.9 | 356.6 |
| 7 | 41.1 | 30.5 | 72 | 156.9 | 134.0 | 137 | 394.7 | 361.5 |
| 8 | 42.3 | 31.4 | 73 | 159.5 | 136.4 | 138 | 399.7 | 366.3 |
| 9 | 43.4 | 32.4 | 74 | 162.2 | 138.8 | 139 | 404.6 | 371.3 |
| 10 | 44.6 | 33.4 | 75 | 164.8 | 141.3 | 140 | 409.6 | 376.3 |
| 11 | 45.7 | 34.4 | 76 | 167.5 | 143.7 | 141 | 414.7 | 381.3 |
| 12 | 46.9 | 35.4 | 77 | 170.2 | 146.2 | 142 | 419.8 | 386.4 |
| 13 | 48.1 | 36.5 | 78 | 172.9 | 148.8 | 143 | 424.9 | 391.6 |
| 14 | 49.4 | 37.6 | 79 | 175.7 | 151.3 | 144 | 430.1 | 396.8 |
| 15 | 50.6 | 38.6 | 80 | 178.5 | 153.9 | 145 | 435.3 | 402.1 |
| 16 | 51.9 | 39.7 | 81 | 181.3 | 156.6 | 146 | 440.6 | 407.4 |
| 17 | 53.1 | 40.8 | 82 | 184.2 | 159.2 | 147 | 445.9 | 412.8 |
| 18 | 54.4 | 42.0 | 83 | 187.1 | 161.9 | 148 | 451.2 | 418.2 |
| 19 | 55.7 | 43.1 | 84 | 190.0 | 164.6 | 149 | 456.6 | 423.7 |
| 20 | 57.1 | 44.3 | 85 | 193.0 | 167.4 | 150 | 462.1 | 429.3 |
| 21 | 58.4 | 45.5 | 86 | 196.0 | 170.1 | | | |
| 22 | 59.8 | 46.7 | 87 | 199.0 | 173.0 | | | |
| 23 | 61.2 | 47.9 | 88 | 202.0 | 175.8 | | | |
| 24 | 62.6 | 49.1 | 89 | 205.1 | 178.7 | | | |

## Hoja de Datos del Sistema

Tipo de sistema/ubicación: _____

Fabricante del Equipo:_____ Fabricante del Compresor:_____

N° de Modelo: _____ N° de Modelo:_____

N° de Serie:_____ N° de Serie:_____

Fecha de Fabricación: _____ Fecha de Fabricación: _____

Tamaño de Carga Original:_____ Tipo de Lubricante:_____

Tamaño de Carga de Lubricante:_____ Fabricante del Secador:_____

Tipo de Secador:_____ Medio de Enfriamiento del Condensador:_____

Dispositivo de Expansión (marcar uno):

☐ Tubo Capilar:_____ ☐ Válvula de Expansión:_____

Si es Válvula de Expansión:

Fabricante: _____ N° de Modelo:_____

Control/Punto de Ajuste:_____ Ubicación del Sensor: _____

Otros Controles del Sistema (p. ej., control de presión de cabeza):_____

_____

| Fecha/Hora | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Refrigerante | | | | |
| Tamaño de carga (lb) | | | | |
| Temperatura ambiente (°F) | | | | |
| Compresor | | | | |
| Temperatura de succión (°F) | | | | |
| Presión de succión (psig) | | | | |
| Temperatura de descarga (°F) | | | | |
| Presión de descarga (psig) | | | | |
| Evaporador | | | | |
| Temp. Entrada Serpentín Aire/Agua (°F) | | | | |
| Temp. Salida Serpentín Aire/Agua (°F) | | | | |
| Temperatura de servicio (°F) | | | | |
| Condensador | | | | |
| Temp. Entrada Serpentín Aire/Agua (°F) | | | | |
| Temp. Salida Serpentín Aire/Agua (°F) | | | | |
| Sobrecalentamiento y Subenfriamiento (valores derivados) | | | | |
| Temp. Refrig. en Pto. Ctrl. Sobrecal. (°F) | | | | |
| Recalentamiento calculado (°R) | | | | |
| Temp. Entrada Dispositivo Expansión (°F) | | | | |
| Subenfriamiento Calculado (°R) | | | | |
| Amperios del Motor (si es un rack: total) | | | | |

## Lista de Verificación para la Conversión a Opteon™ XP40

☐ Establecer el rendimiento de referencia mientras se opera con R-404A/R-507 (ver hoja de datos para los datos recomendados).

☐ Consultar al fabricante original del equipo de los componentes del sistema para su recomendación sobre lo siguiente:

- Compatibilidad con plásticos
- Compatibilidad con elastómeros
- Lubricante (viscosidad, fabricante, aditivos)
- Dimensionamiento del dispositivo de expansión térmica
- Procedimientos de conversión para mantener la garantía, si corresponde

☐ Comprobar la calidad del aceite POE existente y cambiarlo si es necesario.

☐ Completar las modificaciones del sistema (TXV, dimensionamiento de las líneas, etc.) basadas en el análisis de ingeniería. Reemplazar el filtro secador con uno nuevo aprobado para su uso con el refrigerante de conversión.

☐ Reconectar el sistema y evacuar con una bomba de vacío hasta alcanzar el vacío completo (<1000 micrones [<29.88 pulgadas de mercurio] [<1.33 mbar]).

☐ Verificar la presencia de fugas en el sistema (reevacuar el sistema después de la verificación de fugas).

☐ Cargar el sistema con refrigerante Opteon™ XP40 (R-449A).

- Cargar inicialmente aproximadamente el 85% por peso de la carga especificada por el fabricante original de R-404A/R-507.
- Cantidad de refrigerante cargado: _____

☐ Poner en marcha el equipo y ajustar la carga hasta lograr las condiciones de funcionamiento deseadas.

- Si la carga es baja, añadir en incrementos del 2 al 3% por peso.
- Cantidad de refrigerante cargado: _____
- Refrigerante total cargado: _____

☐ Etiquetar los componentes y el sistema según el tipo de refrigerante y lubricante

☐ ¡Conversión completada!

**Para obtener más información sobre la cartera de refrigerantes Opteon™ , u otros productos refrigerantes de Chemours, visite opteon.com, llame al (800) 235-7882 o síganos en Twitter@RefrigChemours.**

La información aquí expuesta se suministra gratuitamente y se basa en datos técnicos que Chemours considera fiables. Está destinada a ser utilizada por personas con conocimientos técnicos, bajo su propia responsabilidad. Dado que las condiciones de uso están fuera de nuestro control, Chemours no ofrece garantías, expresas o implícitas, ni asume responsabilidad alguna en relación con el uso de esta información. Nada de lo aquí expuesto debe considerarse como una licencia para operar bajo ninguna patente o solicitud de patente, ni como una recomendación para infringirlas.

© 2018 The Chemours Company FC, LLC. Opteon® y cualquier logotipo asociado son marcas comerciales o derechos de autor de The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ y el logotipo de Chemours son marcas comerciales de The Chemours Company.

Reemplaza a: K-28829
C-10023 (2/18)