

Guía de aplicaciones

Optyma™ Plus INVERTER

Modulación continua de la capacidad de 30 a 100 rps en una sencilla unidad plug and play



Información importante y seguridad4	Recomendaciones para el diseño de sistemas25
1.1 Símbolos que se muestran a la izquierda del texto 4	5.1 Diseño del circuito de tuberías25
Descripción del producto5	5.2 Evacuación26
2.1 Unidad condensadora Optyma™ Plus INVERTER.....5	5.3 Carga de refrigerante27
2.2 Vista detallada de la unidad Optyma™ Plus INVERTER 6	5.4 Nivel del aceite.....28
2.3 Sistema de nomenclatura de unidades condensadoras 7	5.5 Comprobaciones previas a la puesta en marcha28
2.4 Etiqueta 7	5.6 Arranque de la unidad29
2.5 Homologaciones y certificados 8	5.7 Comprobaciones posteriores a la puesta en marcha.....29
2.6 Especificaciones técnicas..... 8	Controlador de la unidad condensadora..... 30
2.7 Códigos de piezas de repuesto 8	6.1 Ventajas.....30
2.8 Capacidades de refrigeración y datos acústicos 9	6.2 Lógica de regulación del controlador.....30
2.9 Diseño 12	6.3 Funciones.....30
Rango de aplicación 13	6.4 Referencia de regulación para la temperatura de condensación.....30
3.1 Principales aplicaciones 13	6.5 Funcionamiento del ventilador30
3.2 Selección de una unidad condensadora13	6.6 Control del compresor30
3.3 Límites de funcionamiento 14	6.4 Temperatura máxima del gas de descarga31
3.4 Condiciones ambientales 15	6.8 Monitorización de alta presión.....31
3.5 Límites para el suministro de tensión 15	6.9 Monitorización de baja presión.....31
Instalación 16	6.10 Límite para parada por vacío.....31
4.1 Ubicación y fijaciones 16	6.11 Comunicación de datos 31
4.2 Conexión eléctrica 17	6.12 Configuración del controlador.....32
4.2.1 Protección de la fuente de alimentación .. 17	Inspección y mantenimiento.....35
4.2.2 Protección y características17	7.1 Recomendaciones generales35
4.3 Diagramas de cableado..... 18	7.2 Condensador 35
4.3.1 Funcionamiento de emergencia sin controlador 19	7.3 Consejos de mantenimiento y seguridad.....35
4.4 Norma de protección eléctrica (grado de protección)22	7.4 Puertos de acceso36
4.5 Conformidad EMC22	Transporte, manipulación y almacenamiento37
4.5.1 Advertencia al tocar la unidad cuando está apagada 22	8.1 Desembalaje37
4.6 Secuencia de fases23	8.2 Transporte y manipulación37
4.7 Conexiones soldadas.....23	8.3 Instrucciones de eliminación37
4.8 Conexión del transmisor de alta presión24	Garantía38
	9.1 Condiciones de la garantía38
	9.2 Modificaciones no autorizadas.....38
	Datos recopilados durante el arranque 39

1.1 Símbolos que se muestran a la izquierda del texto

Para señalar el grado de peligro, se usan 3 símbolos distintos:



¡Advertencia! ¡Riesgo de muerte o lesiones graves!



¡Precaución! ¡Peligro por riesgo de daños graves!



¡Aviso! ¡Riesgo de daños al equipo!

El objetivo de esta guía es garantizar la instalación, el arranque, el funcionamiento y el mantenimiento seguros de las unidades condensadoras Optyma™ Plus INVERTER por parte del usuario. No pretende ser un sustituto de la extensa experiencia ofrecida por los fabricantes de sistemas.

Además de la presente guía, deberán tenerse en cuenta también las instrucciones de aplicación del compresor con variador, el controlador y otros componentes internos.

**2.1 Unidad condensadora
Optyma™ Plus INVERTER**

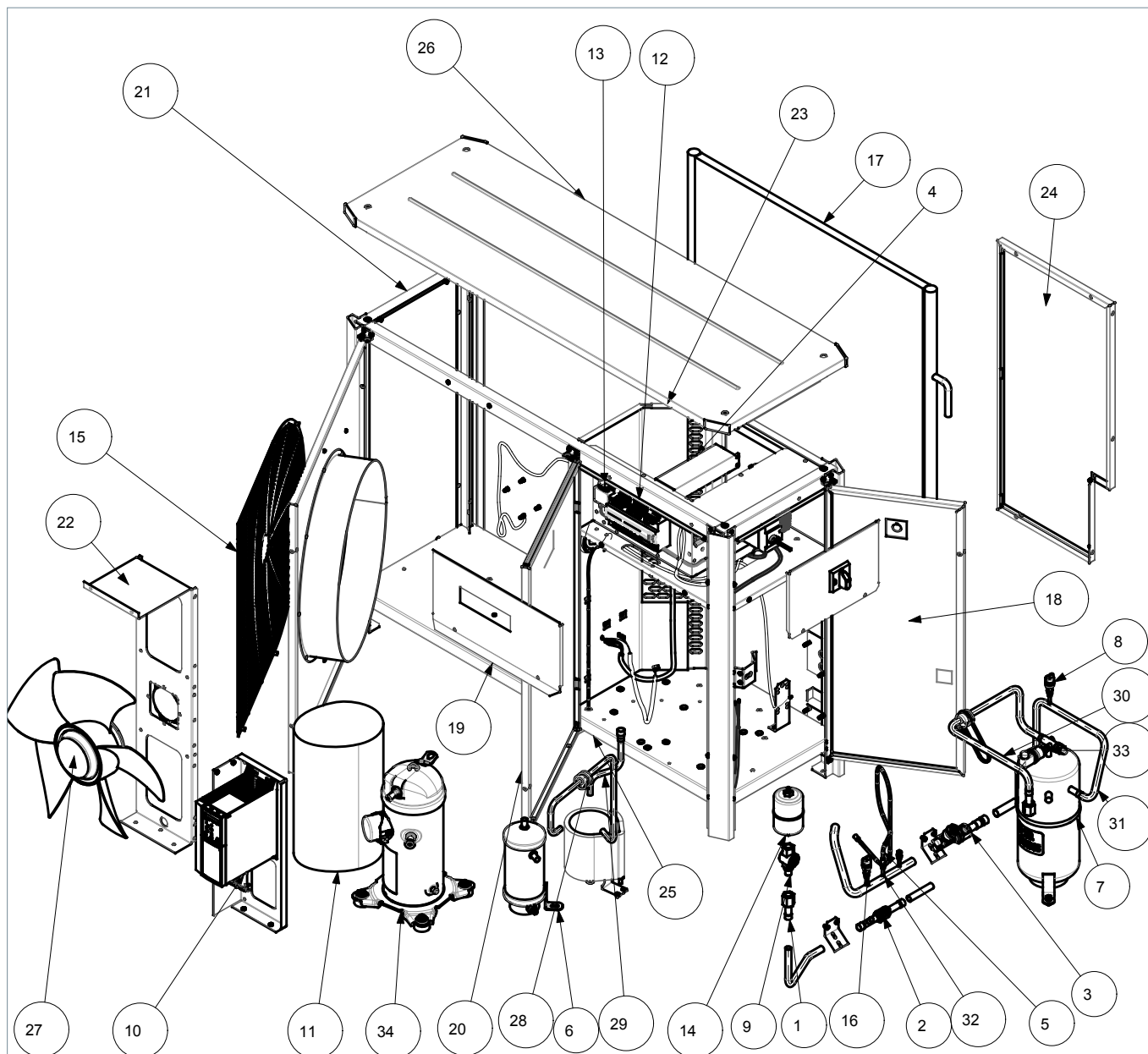
Optyma™ Plus INVERTER combina nuestra extensa experiencia en el diseño de unidades condensadoras con las ventajas exclusivas que aporta la tecnología de modulación continua scroll inverter. El resultado es una eficiencia energética un 20-30 % superior en una unidad flexible, de tipo plug and play, destinada a aplicaciones de refrigeración de media y alta temperatura en el rango de potencias comprendido entre 2 kW y 9 kW.

Características de serie del equipo:

- Compresor de velocidad variable (tipo scroll) con carcasa acústica y resistencia del cárter
- Variador del compresor (con filtro de interferencias electromagnéticas, EMI)
- Condensador MCHX
- Motor del ventilador del condensador
- Separador de aceite con calentador de aceite
- Recipiente con válvula de cierre
- Válvulas de bola
- Visor de líquido
- Interruptores para alta y baja presión
- Filtro secador
- Controlador Optyma™ Plus
- Disyuntor MCB, contactor del compresor con relé de sobrecarga
- Carcasa resistente con protección para la intemperie



**2.2 Vista detallada de la unidad
Optyma™ Plus INVERTER**



Leyenda:

- 1: Adaptador FSA
- 2: Válvula de línea de líquido (con Schrader)
- 3: Válvula de línea de aspiración + conexión adicional de servicio
- 4: Filtro EMI (variador)
- 5: Tubería de retorno de aceite
- 6: Separador de aceite
- 7: Recipiente
- 8: Presostato de alta presión
- 9: Visor de líquido
- 10: Variador del compresor
- 11: Cubierta acústica

- 12: Controlador Optyma™ Plus
- 13: Filtro EMI (controlador)
- 14: Filtro de refrigerante
- 15: Protección del ventilador
- 16: Presostato de baja presión
- 17: Intercambiador de calor de microcanales
- 18: Compuerta lado derecho
- 19: Cubierta de caja eléctrica
- 20: Compuerta delantera, lado derecho
- 21: Bastidor de la unidad
- 22: Soporte del ventilador
- 23: Panel de separación

- 24: Panel posterior
- 25: Placa base
- 26: Panel superior
- 27: Conjunto del ventilador
- 28: Tubo de descarga
- 29: Tubo de salida del condensador
- 30: Tubo de salida del recipiente
- 31: Tubo de salida del separador de aceite
- 32: Línea de aspiración
- 33: Válvula Rotolock
- 34: Compresor

2.3 Sistema de nomenclatura de unidades condensadoras

OP - M P L M 028 VVL P01 E

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.	Familia de productos	Optyma™
2.	Aplicación	M = MBP
3.	Diseño	P = Unidad carrozada
4.	Refrigerante	L = R-404A, R-407A, R-407F
5.	Tipo de condensador	M = Estándar, con intercambiador de calor de microcanales
6.	Desplazamiento	028 = 28 cm ³ /rev
7.	Plataforma del compresor	VVL = Compresor scroll VLZ de velocidad variable
8.	Versión	P01
9.	Código eléctrico	E = Compresor: 400 V/trifásico/50 Hz; ventilador: 230 V/monofásico/50 Hz

2.4 Etiqueta

MADE IN INDIA

A → **OP-MPLM044VVL P01E**

B → **Code Number:** 114X4333

C → **Aplicación** MBP

D → **Refrigerante** (1) R407F/R407A/R404A (2)

E → **M.W.P** HP (1) 28 bar (2)

LP (1) 7 bar (2)

F → **Voltage** 380V-400V~3N~50Hz

LRA Inverter Driven **MCC** 12.1 A

G → **Serial No.** 123456CG1015

H ← IP 54

- A:** Modelo
- B:** Código
- C:** Aplicación
- D:** Refrigerante
- E:** Presión de servicio de la carcasa
- F:** Tensión de alimentación y consumo máximo de corriente
- G:** Número de serie y código de barras
- H:** Protección

2.5 Homologaciones y certificados

	Todos los modelos OP-MPLM
	Todos los modelos OP-MPLM
	Otros
Póngase en contacto con Danfoss	

2.6 Especificaciones técnicas

Unidad	Bobina del condensador			Ventilador del condensador	Recipiente	Dimensiones					Peso [kg]	
	Tipo	Caudal de aire [m³/h]	Volumen interno [dm³]	Ø aspas del ventilador [mm]	Volumen [L] (sin válvula)	Profundidad Pr [mm]	Anchura An [mm]	Altura Al [mm]	Línea de aspiración	Línea de líquido	Bruto	Neto
OP-MPLM028	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	150	124
OP-MPLM035	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	151	125
OP-MPLM044	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	151	125

Unidad	MCC compresor [A] 400 V/trifásico	Consumo de potencia máximo en funcionamiento continuo [kW]	MCC del ventilador [A] 230 V/monofásico	Potencia de salida del ventilador [W]	Consumo de potencia del ventilador [W]
OP-MPLM028	8,1	3,98	0,96	1x130	1x220
OP-MPLM035	9,8	4,94	0,96	1x130	1x220
OP-MPLM044	12,0	6,33	0,96	1x130	1x220

2.7 Códigos de piezas de repuesto

Unidad	Compresor	Condensador	Conjunto del ventilador	Recipiente	Filtro	Visor de líquido	Válvula de línea de líquido	Válvula de línea de aspiración	Transmisor de alta presión	Transmisor de baja presión	Temperatura ambiente y de aspiración	Sensor de temperatura de descarga	Rejilla del ventilador
OP-MPLM028	120G0069	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485
OP-MPLM035	120G0070	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485
OP-MPLM044	120G0071	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485

Unidad	Controlador*	Interruptor principal	Contacto del compresor	Manilla de la puerta	Resistencia del cárter	Presostato de alta presión	Presostato de baja presión	Cubierta acústica	Variador del compresor CDS803	Filtro EMI (variador)	Filtro EMI (controlador)	Aceite del compresor	Separador de aceite
OP-MPLM028	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3981
OP-MPLM035	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3981
OP-MPLM044	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3982

* Al llevar a cabo la sustitución del controlador de la unidad Optyma™ Plus INVERTER como resultado de una reparación, sólo podrá emplearse la nueva versión de dicho controlador, cuyo código es el 084B8080.

AVISO

En las tareas de mantenimiento deberán usarse los componentes originales (piezas de repuesto) recomendados por Danfoss.

2.8 Capacidades de refrigeración y datos acústicos

Optyma™ Plus INVERTER, R-407A

Unidad	Código	Compresor	Veloc. compresor, rps	Temp. amb. °C	Rango de capacidades en [W] a la temperatura de evaporación indicada [°C]					Nivel de potencia acústica dB(A)	Nivel de presión sonora a la velocidad máxima @ 10 mdB(A)	Consumo de potencia según norma EN 13215, SH 10 K, temp. amb. 32 °C	
					-15 °C	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C			-10 °C	0 °C
OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27	1440	1810	2240	2750	3340	72,8	41,8	894	897
				32	1350	1690	2100	2590	3150				
				38	-	1570	1940	2400	2920				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	2400	3020	3740	4580	5560	73,4	42,4	1321	1417
				32	2260	2850	3540	4350	5280				
				38	-	2640	3300	4060	4940				
				43	-	2470	3080	3800	4630				
			75	27	3530	4460	5530	6780	8200	74,0	43,0	1978	2176
				32	3340	4220	5250	6430	7790				
				38	-	3930	4890	6000	7270				
				43	-	3670	4570	5620	6810				
			100	27	4600	5820	7220	8830	10650	75,3	44,3	2781	3069
				32	4360	5520	6840	8360	10080				
				38	-	5150	6380	7790	9390				
				43	-	4830	5980	7300	8810				
OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1810	2270	2820	3450	4200	71,7	40,7	1049	1059
				32	1700	2130	2640	3250	3950				
				38	-	1970	2440	3010	3670				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3010	3790	4690	5740	6940	72,3	41,3	1580	1711
				32	2840	3580	4440	5440	6600				
				38	-	3320	4130	5070	6160				
				43	-	3090	3850	4740	5770				
			75	27	4420	5580	6910	8440	10180	72,9	41,9	2404	2671
				32	4180	5280	6540	8000	9650				
				38	-	4900	6090	7450	8990				
				43	-	4570	5680	6960	8420				
			100	27	5750	7250	8960	10920	13120	74,6	43,6	3414	3811
				32	5450	6870	8480	10330	12400				
				38	-	6400	7900	9600	11530				
				43	-	5990	7400	8990	10800				
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044	30	27	2320	2900	3590	4390	5330	72,6	41,6	1265	1286
				32	2170	2720	3370	4130	5020				
				38	-	2510	3110	3830	4660				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3830	4810	5950	7270	8780	73,1	43,1	1944	2127
				32	3610	4540	5630	6890	8330				
				38	-	4210	5230	6410	7760				
				43	-	3910	4870	5980	7260				
			75	27	5610	7050	8710	10600	12740	73,7	43,7	3006	3379
				32	5290	6670	8240	10030	12060				
				38	-	6180	7650	9320	11210				
				43	-	5750	7120	8690	10460				
			100	27	7260	9120	11220	13590	16240	74,4	43,4	4317	4883
				32	6870	8630	10610	12840	15330				
				38	-	8020	9850	11920	14230				
				43	-	7500	9210	11130	13290				

Código eléctrico E: compresor 400 V/trifásico/50 Hz; ventilador 230 V/monofásico/50 Hz.

Optyma™ Plus INVERTER, R-407F

Unidad	Código	Compresor	Veloc. compresor, rps	Temp. amb. °C	Rango de capacidades en [W] a la temperatura de evaporación indicada [°C]					Nivel de potencia acústica dB(A)	Nivel de presión sonora a la velocidad máxima @ 10 mdB(A)	Consumo de potencia según norma EN 13215, SH 10 K, temp. amb. 32 °C	
					-15 °C	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C			-10 °C	0 °C
OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27	1540	1920	2380	2910	3520	71,7	40,7	939	943
				32	1450	1820	2250	2750	3340				
				38	-	1690	2090	2560	3120				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	2620	3280	4060	4950	5970	72,3	41,3	1395	1475
				32	2470	3110	3850	4700	5680				
				38	-	2890	3590	4400	5320				
				43	-	2700	3360	4130	5010				
			75	27	3860	4850	5970	7270	8730	72,9	41,9	2090	2277
				32	3650	4590	5670	6910	8310				
				38	-	4280	5300	6470	7790				
				43	-	4000	4970	6080	7340				
			100	27	5010	6260	7700	9330	11180	74,2	43,2	2923	3226
				32	4750	5950	7320	8880	10640				
				38	-	5560	6850	8320	9980				
				43	-	5230	6450	7840	9420				
OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1940	2420	2990	3650	4420	71,2	40,2	1106	1117
				32	1830	2290	2820	3460	4190				
				38	-	2120	2630	3220	3910				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3280	4120	5080	6190	7450	71,9	40,9	1675	1788
				32	3100	3900	4820	5880	7090				
				38	-	3620	4490	5490	6630				
				43	-	3370	4200	5160	6240				
			75	27	4830	6060	7450	9040	10830	72,5	41,5	2546	2805
				32	4560	5730	7070	8590	10300				
				38	-	5330	6590	8030	9640				
				43	-	4980	6180	7540	9070				
			100	27	6250	7800	9550	11550	13780	73,55	42,5	3595	4014
				32	5920	7400	9070	10970	13100				
				38	-	6910	8480	10270	12270				
				43	-	6490	7980	9670	11560				
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044	30	27	2480	3090	3810	4650	5620	72	41	1338	1362
				32	2340	2920	3600	4400	5320				
				38	-	2710	3350	4100	4960				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	4180	5230	6450	7830	9410	72,6	41,6	2069	2235
				32	3940	4950	6110	7430	8940				
				38	-	4590	5680	6930	8350				
				43	-	4270	5310	6500	7850				
			75	27	6120	7650	9380	11350	13560	73,2	42,2	3194	3566
				32	5770	7230	8890	10770	12870				
				38	-	6710	8280	10040	12020				
				43	-	6260	7740	9420	11290				
			100	27	7880	9790	11960	14390	17090	74	43	4558	5156
				32	7460	9280	11340	13650	16220				
				38	-	8650	10580	12750	15160				
				43	-	8110	9940	11980	14260				

Código eléctrico E: compresor 400 V/trifásico/50 Hz; ventilador 230 V/monofásico/50 Hz.

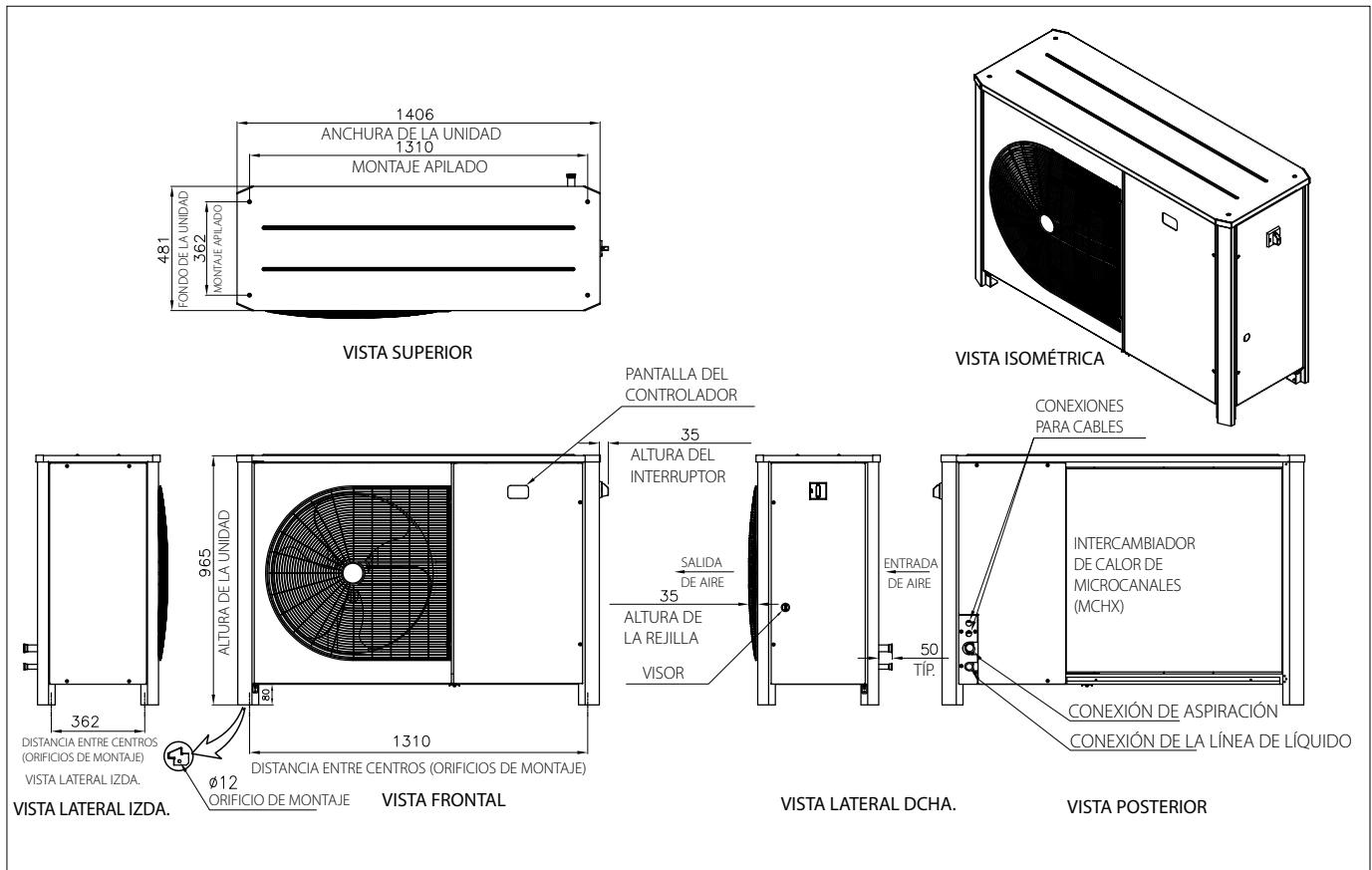
Optyma™ Plus INVERTER, R-404A

Unidad	Código	Compresor	Veloc. compresor, rps	Temp. amb. °C	Rango de capacidades en [W] a la temperatura de evaporación indicada [°C]					Nivel de potencia acústica dB(A)	Nivel de presión sonora a la velocidad máxima @ 10 mdB(A)	Consumo de potencia según norma EN 13215, SH 10 K, temp. amb. 32 °C	
					-15 °C	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C			-10 °C	0 °C
					OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27			1540	1920
32	1450	1800	2210	2700					3280				
38	-	-	-	-					-				
43	-	-	-	-					-				
50	27	2680	3340	4100				4970	5950	71,9	40,9	1462	1492
	32	2510	3130	3850				4660	5580				
	38	2300	2880	3540				4290	5140				
	43	2110	2650	3270				3970	4770				
75	27	4000	4980	6080				7320	8710	72,5	41,5	2197	2328
	32	3730	4660	5700				6870	8180				
	38	3380	4250	5220				6310	7530				
	43	3070	3890	4810				5830	6960				
100	27	5200	6440	7840				9400	11140	73,7	42,7	3064	3348
	32	4840	6020	7340				8810	10440				
	38	4390	5480	6710				8060	9570				
	43	4000	5020	6160				7420	8830				
OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1940	2420	2980	3650	4410	73,1	42,1	1147	1143
				32	1830	2260	2780	3390	4100				
				38	-	-	-	-	-				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3360	4190	5130	6200	7400	73,8	42,8	1760	1811
				32	3140	3920	4810	5820	6950				
				38	2870	3600	4420	5350	6390				
				43	2640	3310	4080	4950	5920				
			75	27	4990	6190	7550	9070	10750	74,4	43,4	2679	2865
				32	4640	5790	7070	8500	10080				
				38	4200	5270	6470	7790	9260				
				43	3810	4820	5940	7180	8550				
			100	27	6450	7970	9670	11550	13630	75,4	44,4	3767	4148
				32	6000	7430	9030	10800	12750				
				38	5420	6760	8230	9860	11660				
				43	4920	6170	7540	9050	10720				
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044	30	27	2480	3080	3790	4630	5590	73,1	42,1	1393	1400
				32	2340	2880	3530	4300	5190				
				38	-	-	-	-	-				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	4270	5310	6490	7820	9310	73,9	42,9	2178	2267
				32	3990	4970	6070	7320	8720				
				38	3640	4550	5570	6720	8010				
				43	3340	4180	5140	6210	7410				
			75	27	6290	7790	9460	11320	13360	74,5	43,5	3363	3635
				32	5840	7260	8840	10590	12510				
				38	5270	6590	8060	9680	11450				
				43	4750	6000	7380	8880	10540				
			100	27	8070	9940	11990	14260	16720	75,5	44,5	4771	5297
				32	7480	9240	11170	13290	15600				
				38	6740	8370	10150	12090	14210				
				43	6080	7600	9260	11060	13010				

Código eléctrico E: compresor 400 V/trifásico/50 Hz; ventilador 230 V/monofásico/50 Hz.

2.9 Diseño

OP-MPLM028-035-044



3.1 Principales aplicaciones

Optyma™ Plus INVERTER es una solución de refrigeración perfecta para aplicaciones MBP típicas como la distribución alimentaria minorista, las áreas de servicio y las cámaras frigoríficas. Todas las unidades se entregan totalmente cableadas y probadas en fábrica. Poseen dimensiones estándar y están equipadas con un ventilador.

Las unidades condensadoras exteriores Optyma™ Plus INVERTER están fabricadas para usar R-407A/F y R-404A.

3.2 Selección de una unidad condensadora

La tecnología inverter ofrece una flexibilidad mayor en la selección de la unidad condensadora que las unidades de velocidad fija. A fin de seleccionar la unidad adecuada puede observarse el siguiente método:
Elija un tamaño de unidad condensadora que, a su velocidad máxima, alcance el pico de carga correspondiente a la demanda de capacidad de refrigeración del sistema.

AVISO Es imprescindible asegurarse de que la capacidad de la unidad condensadora a su velocidad mínima (30 rps) no sea mayor que la capacidad de refrigeración necesaria para el evaporador más pequeño.

De lo contrario, la unidad condensadora podría estar operando fuera de sus límites de funcionamiento y, como resultado, se reduciría su vida útil.

Ejemplo 1 (temperatura de evaporación -10 °C, temperatura ambiente 32 °C, R-404A):
Evaporador 1 = 3,5 kW
Evaporador 2 = 2,8 kW
Evaporador 3 = 3 kW
Q total = 9,3 kW (capacidad de refrigeración máxima)
Capacidad de refrigeración mínima = capacidad mínima del evaporador = Evaporador 2 = 2,8 kW
De acuerdo con las capacidades a una temperatura de evaporación de -10 °C, con temperatura ambiente de 32 °C y refrigerante R-404A, la unidad condensadora OP-MPLM044 (con capacidad máxima de 9,3 kW) alcanza el pico de carga de la demanda de capacidad de refrigeración del sistema (9,3 kW) a su velocidad máxima y, al mismo tiempo, la capacidad de la unidad condensadora a su velocidad mínima (capacidad mínima de 2,6 kW) no es mayor que la capacidad de refrigeración necesaria para el evaporador de menor tamaño (2,8 kW).

Ejemplo 2 (temperatura de evaporación -10 °C, temperatura ambiente 32 °C, R-404A):

Evaporador 1 = 1 kW
Evaporador 2 = 2,1 kW
Evaporador 3 = 2,5 kW
Evaporador 4 = 1,5 kW
Q total = 7,1 kW (capacidad de refrigeración máxima)
Capacidad de refrigeración mínima = capacidad mínima del evaporador = Evaporador 1 = 1 kW

De acuerdo con las capacidades a una temperatura de evaporación de -10 °C, con temperatura ambiente de 32 °C y refrigerante R-404A, la unidad condensadora OP-MPLM035 (con capacidad máxima de 7,2 kW) alcanza el pico de carga de la demanda de capacidad de refrigeración del sistema (7,1 kW) a su velocidad máxima pero, no obstante, la capacidad de la unidad condensadora a su velocidad mínima (capacidad mínima de 2 kW) es mayor que la capacidad de refrigeración necesaria para el evaporador de menor tamaño (1 kW).

En este caso, a efectos de lograr que la menor capacidad requerida sea superior a la capacidad mínima de la unidad condensadora, se recomienda conectar juntos varios evaporadores regulándolos con un solo termostato: al controlar el Evaporador 1 y el Evaporador 4 mediante un único termostato, la capacidad mínima requerida será de 2,1 kW (evaporador 2), lo cual es mayor que la capacidad mínima de la unidad condensadora a su velocidad inferior (2 kW).

AVISO El compresor de la unidad Optyma™ Plus INVERTER está equipado con un motor BLAC (c.a., sin escobillas) de cuatro polos. Dicho compresor no puede funcionar sin un convertidor de frecuencia. Conectarlo a la red eléctrica pública daría lugar a su inmediata destrucción. La frecuencia aplicada por la unidad inverter se encontrará siempre comprendida entre 60 Hz para 30 rps (1800 rpm) y 200 Hz para 100 rps (6000 rpm).

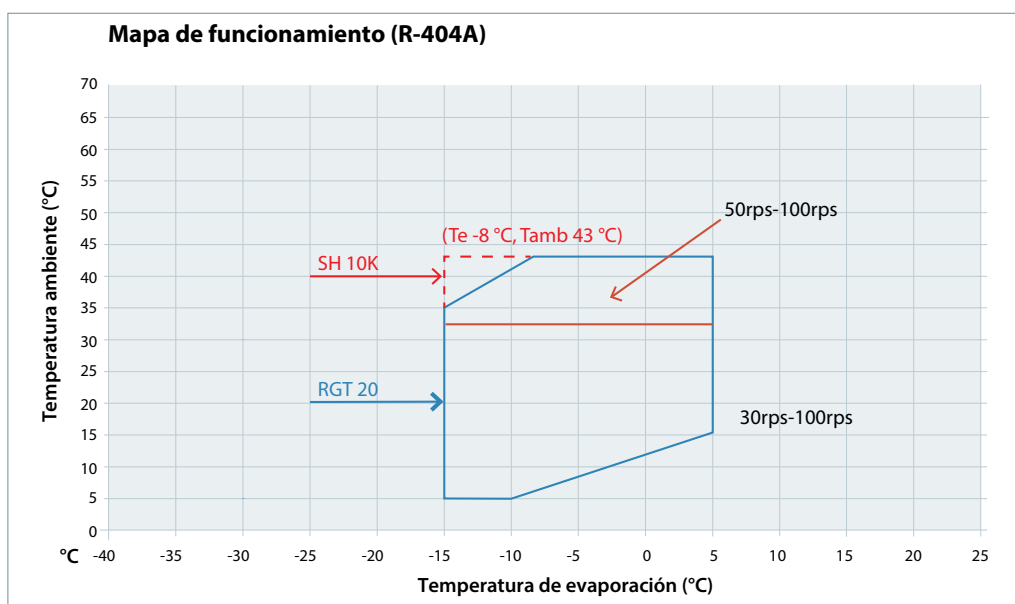
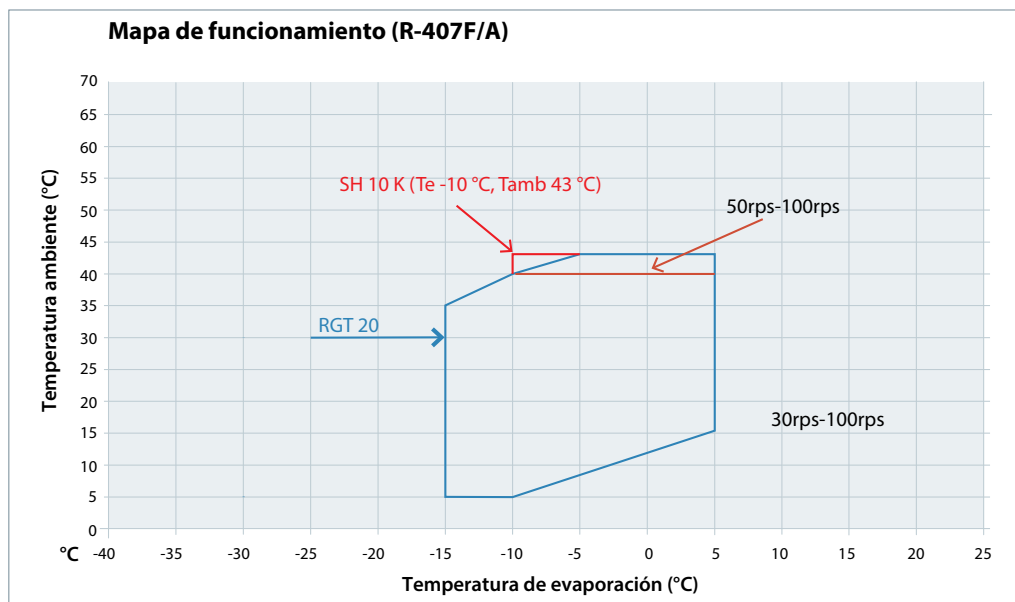
Consulte la siguiente tabla:

Velocidad del compresor	Mín.	Máx.
rps	30	100
rpm	1800	6000
Frec. de salida del variador, Hz	60	200

3.3 Límites de funcionamiento

Las gráficas siguientes muestran los límites de funcionamiento de la unidad Optyma™ Plus INVERTER (las temperaturas ambiente y de evaporación representan los límites de funcionamiento en régimen constante). Las gráficas siguientes muestran los límites de

funcionamiento para las unidades condensadoras con refrigerantes R-407A/F y R-404A. Estos límites sirven para definir los intervalos dentro de los cuales se garantiza el funcionamiento fiable de las unidades condensadoras.



La línea roja en los límites de funcionamiento indica la temperatura ambiente máxima segura con carga baja (30-50 rps) y condiciones ambientales cálidas (por encima de 32 °C para el R-404A y por encima de 40 °C para el R-407A/F).

En caso de que la unidad necesite funcionar a baja capacidad (30-50 rps) con una temperatura ambiente elevada, el controlador aumentará la velocidad del compresor hasta la velocidad

mínima establecida como segura para altas temperaturas. Esta velocidad viene predeterminada de fábrica a 50 rps (parámetro c47 del controlador: velocidad de arranque del compresor). No se recomienda disminuir el valor del parámetro c47 por debajo de 50 rps, ya que ello podría hacer que el compresor funcionara a baja velocidad durante condiciones ambientales cálidas y reducir así la vida útil de la unidad.

Las temperaturas de evaporación y condensación mínimas y máximas responden a los límites de

funcionamiento; el compresor deberá operar dentro de tales límites.

Otros límites de funcionamiento	Recomendación
Temperatura del gas de descarga	125 °C máximo
Recalentamiento salida del evaporador	Superior a 6 K (para evitar el reflujo de líquido)
Recalentamiento gas de aspiración en entrada de compresor	Dentro de los límites mostrados en límites de funcionamiento

Deberá prestarse una atención especial al aislamiento de la línea de aspiración con objeto de:

- Evitar un recalentamiento excesivo en condiciones ambientales cálidas que pudiera dar lugar a una temperatura del gas de descarga demasiado alta.

- Evitar un recalentamiento insuficiente en condiciones ambientales frías que pudiera dar lugar a la condensación del refrigerante en la línea de aspiración.

3.4 Condiciones ambientales

Las unidades Optyma™ Plus INVERTER pueden usarse a una temperatura ambiente de entre -25 °C y 43 °C. Póngase en contacto con Danfoss para instalar la unidad en altitudes superiores a los 2000 m. Las demás condiciones de operación deberán encontrarse dentro de los límites de funcionamiento.

Para asegurar que la unidad pueda arrancar durante condiciones de frío, se puede utilizar el parámetro "c94LpMinOnTime". Si este parámetro está ajustado a un valor mayor de 0 y la temperatura ambiente (Tamb) está por debajo de 5 °C, se anularán el transmisor interno "LP switch c75" y el "límite pump down c33" por el número de segundos definidos en "c94LpMinOnTime". Y el valor para Min on Time para el compresor se ajustará al mayor de los valores de "c94LpMinOnTime" y "c01 Min.on Time".

La unidad CDS803 fuerza al compresor a 50rps (véase el parámetro c47 del Optyma Controller) durante 30 seg siempre en el arranque del compresor, para asegurar el retorno de aceite adecuado a carga baja y tiempos de funcionamiento cortos. El tiempo de retardo puede modificarse en los parámetros 1-71, se asegura el retorno de aceite apropiado modificando o sin modificar esta función de retardo de arranque. Para cambiar los parámetros 1-71, se necesita utilizar un panel LCP adicional para cambiar los ajustes en la unidad, el panel LCP puede pedirse con el código 120Z0581. Al cambiar 1-71, debe aplicarse un valor no inferior a 10 segundos".

3.5 Límites para el suministro de tensión

Límites de tensión: mín. 360 V; máx. 440 V
 Asimetría de fase: ±3 %
 Límites de frecuencia: 50 Hz ±1 %

La instalación de la unidad **PRECAUCIÓN** Optyma™ Plus INVERTER debe ser realizada por personal competente debidamente autorizado

y de conformidad con la legislación y los reglamentos locales vigentes.

4.1 Ubicación y fijaciones

La unidad deberá situarse de modo tal que no bloquee ni suponga un obstáculo en zonas de paso, puertas, ventanas, etc. La base sobre la que se coloque habrá de ser lo bastante resistente como para soportar el peso total; consulte los datos de la unidad. Asegúrese de que exista espacio suficiente a su alrededor para permitir la circulación del aire. Evite instalarla en ubicaciones en las que se vea expuesta a la luz solar directa a diario durante períodos prolongados. Deberá situarse sobre una superficie horizontal, con una pendiente inferior a 3°, lo bastante sólida y estable para eliminar las vibraciones e interferencias. Se recomienda instalarla sobre arandelas de caucho o elementos que amortigüen las vibraciones (no se incluyen entre los componentes suministrados por Danfoss). Dicha instalación no deberá efectuarse en lugares con condiciones ambientales agresivas o con suciedad

Además, la unidad no deberá instalarse en emplazamientos donde estén presentes gases inflamables.

AVISO Deberá prestarse especial atención en caso de que la unidad tenga que instalarse próxima al mar, ya que ello puede reducir su vida útil por la corrosión de las piezas de metal.

Cuando en una misma ubicación se instalen varias unidades, habrá de considerarse detenidamente cada caso individual. Deberá evitarse en todo momento la derivación de aire alrededor de cada condensador y entre cada una de las unidades.

Las unidades condensadoras Optyma™ Plus INVERTER también son aptas para su montaje en pared mediante el empleo de los soportes adecuados. Danfoss no suministra este tipo de soportes.

Otro factor a considerar en la búsqueda del lugar adecuado para la instalación es la dirección del viento predominante. Por ejemplo, si el aire procedente del condensador sale de cara al viento predominante, su circulación a través del condensador puede verse dificultada, originando unas elevadas temperaturas de condensación y el funcionamiento inadecuado de la unidad, lo que acabaría reduciendo su vida útil. Esta situación se puede solucionar mediante el empleo de un deflector.

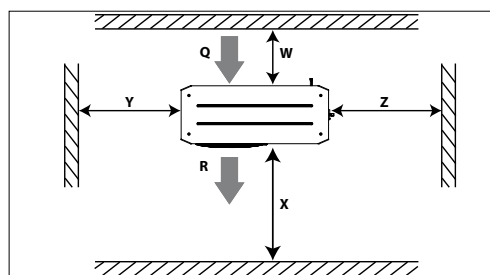


Ilustración 1: distancias de montaje mínimas

Q: Entrada de aire **R:** Salida de aire

Unidad	An [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Carcasa 3	250	760	581	581

4.2 Conexión eléctrica

⚠️ ADVERTENCIA Asegúrese de que no sea posible encender la fuente de alimentación durante la instalación.

La siguiente tabla enumera los tamaños recomendados para los cables de la fuente de alimentación de la unidad condensadora. Estos tamaños son válidos para longitudes de cable de hasta 30 m.

Modelo	Tamaño de cable, mm ² (desde la red eléctrica al interruptor principal de la unidad)
OP-MPLM028	4
OP-MPLM035	4
OP-MPLM044	4

Nota: 1. El tamaño de cable aquí indicado es orientativo. El tamaño de cable necesario para cada caso específico deberá ser especificado por el instalador en función del diseño del sistema, la temperatura ambiente, el material del cable, la corriente, etc.

Su valor puede encontrarse en el diagrama de cableado que se encuentra en la compuerta delantera de la unidad. La unidad está equipada con presostatos de alta y baja presión que interrumpen directamente el suministro eléctrico del contactor del compresor al activarse.

A fin de asegurar un funcionamiento seguro y libre de problemas, se recomienda:

También dispone de un controlador electrónico y un variador del compresor.

- Asegurarse de que la fuente de alimentación se corresponda con la unidad y sea estable (consulte los valores nominales en la etiqueta de la unidad y los límites de la fuente en el párrafo 3.5).

El controlador y el variador del compresor vienen preprogramados con los parámetros adecuados para la unidad específica en la que se encuentran.

- Conectar la fuente de alimentación de acuerdo con las normas locales y los requisitos legales vigentes. Asegúrese de que la unidad se encuentre adecuadamente conectada a tierra.

De fábrica, los parámetros de funcionamiento corresponden al refrigerante R-404A. De usarse cualquier otro, deberá modificarse el parámetro (o30); consulte su descripción en el manual de aplicación del controlador. Los parámetros correspondientes a las presiones de interrupción alta y baja vienen preconfigurados en el controlador de acuerdo con el compresor y el refrigerante instalados en la unidad.

La unidad está equipada con un interruptor principal con protección contra sobrecarga. Esta protección viene predeterminada de fábrica.

4.2.1 Protección de la fuente de alimentación

Use sólo disyuntores originales con una capacidad mín. de interrupción de cortocircuito de 100 kA. Consulte el apartado dedicado

a las piezas de repuesto para conocer los componentes que debe utilizar en caso de sustitución por avería.

4.2.2 Protección y características

- Protección electrotérmica del compresor frente a sobrecargas.

- La monitorización de la tensión del circuito intermedio permite asegurar que el convertidor de frecuencia se desconecte en caso de que sea demasiado alta o demasiado baja.

- La monitorización de la temperatura del disipador térmico permite asegurar que el convertidor de frecuencia se desconecte en caso de sobretemperatura.

- El convertidor de frecuencia está protegido frente a fallos de conexión a tierra en los terminales U, V y W del compresor.

- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos entre los terminales U, V y W del compresor.

- Las alarmas que se activen se mostrarán en la pantalla del controlador y se indicarán mediante el indicador LED de color rojo situado delante del convertidor de frecuencia.

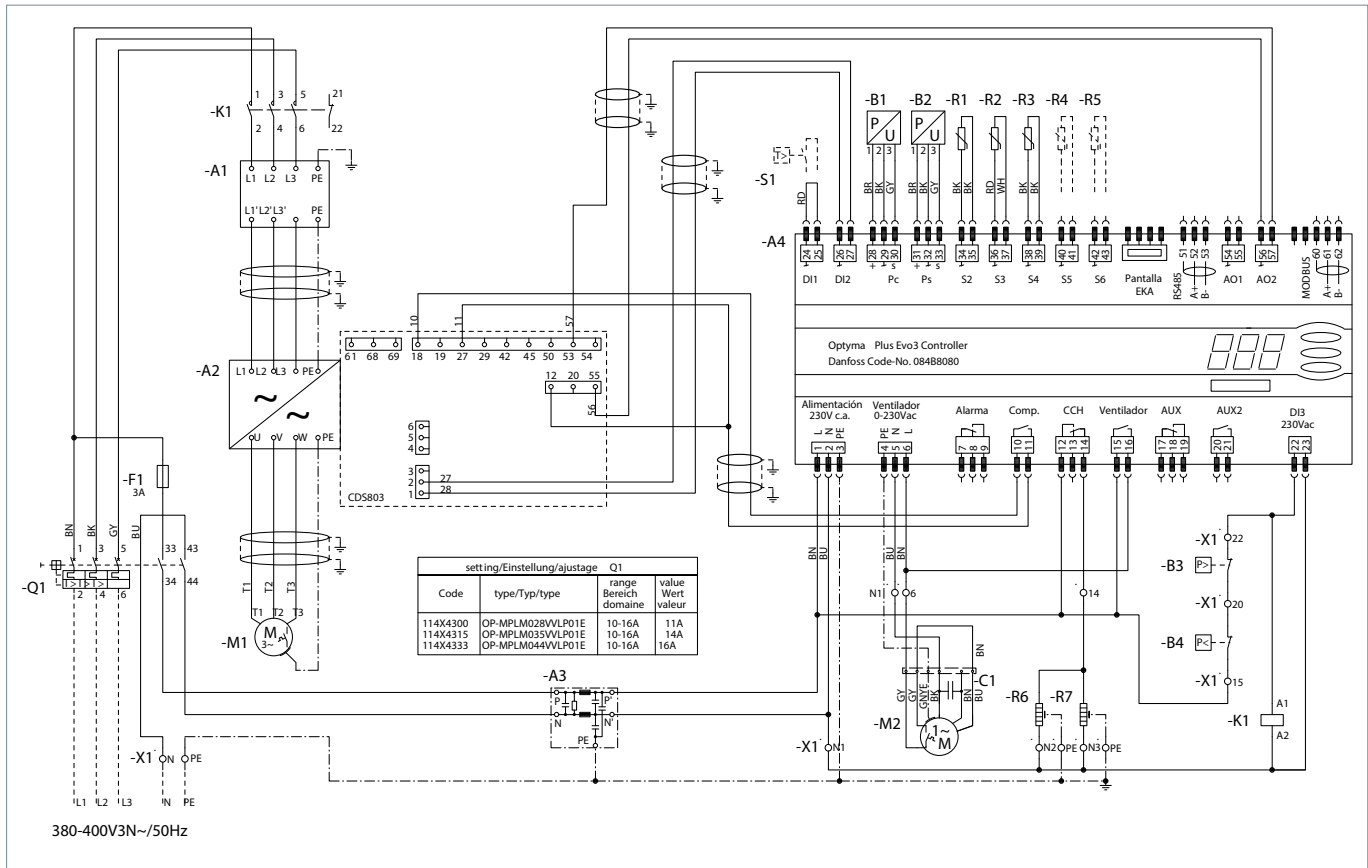
- En caso de ausencia de una de las fases del compresor, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma.

- La causa de una alarma en particular se puede consultar empleando un LCP opcional (panel de control local, código 120Z0581) o el software de configuración MCT10.

- En caso de ausencia de una de las fases de red, el convertidor de frecuencia se desconecta o emite un aviso (en función de la carga).

4.3 Diagramas de cableado

OP-MPLM028-035-044



- A1:** Filtro EMC/RFI (compresor)
- A2:** Convertidor de frecuencia
- A3:** Filtro EMI (controles)
- A4:** Controlador Optyma™ Plus
- B1:** Transductor de presión de condensación
- B2:** Transductor de presión de aspiración
- B3:** Presostato de alta presión
- B4:** Presostato de baja presión
- C1:** Condensador de marcha (ventilador)
- F1:** Fusible (circuito de control)
- K1:** Contactor
- M1:** Compresor
- M2:** Motor del ventilador
- Q1:** Interruptor principal
- R1:** Sensor de temp. ambiente
- R2:** Sensor de temp. de descarga
- R3:** Sensor de temp. de aspiración
- R4, R5:** Sensor de temperatura auxiliar (opcional)
- R6:** Resistencia del cárter
- R7:** Calentador del separador de aceite
- S1:** Termostato ambiente (opcional)
- X1:** Terminal
- Supply:** Alimentación
- Fan:** Ventilador
- Alarm:** Alarma
- Comp.:** Compresor
- CCH:** Resistencia del cárter
- Aux:** Auxiliar

4.3.1 Funcionamiento de emergencia sin controlador

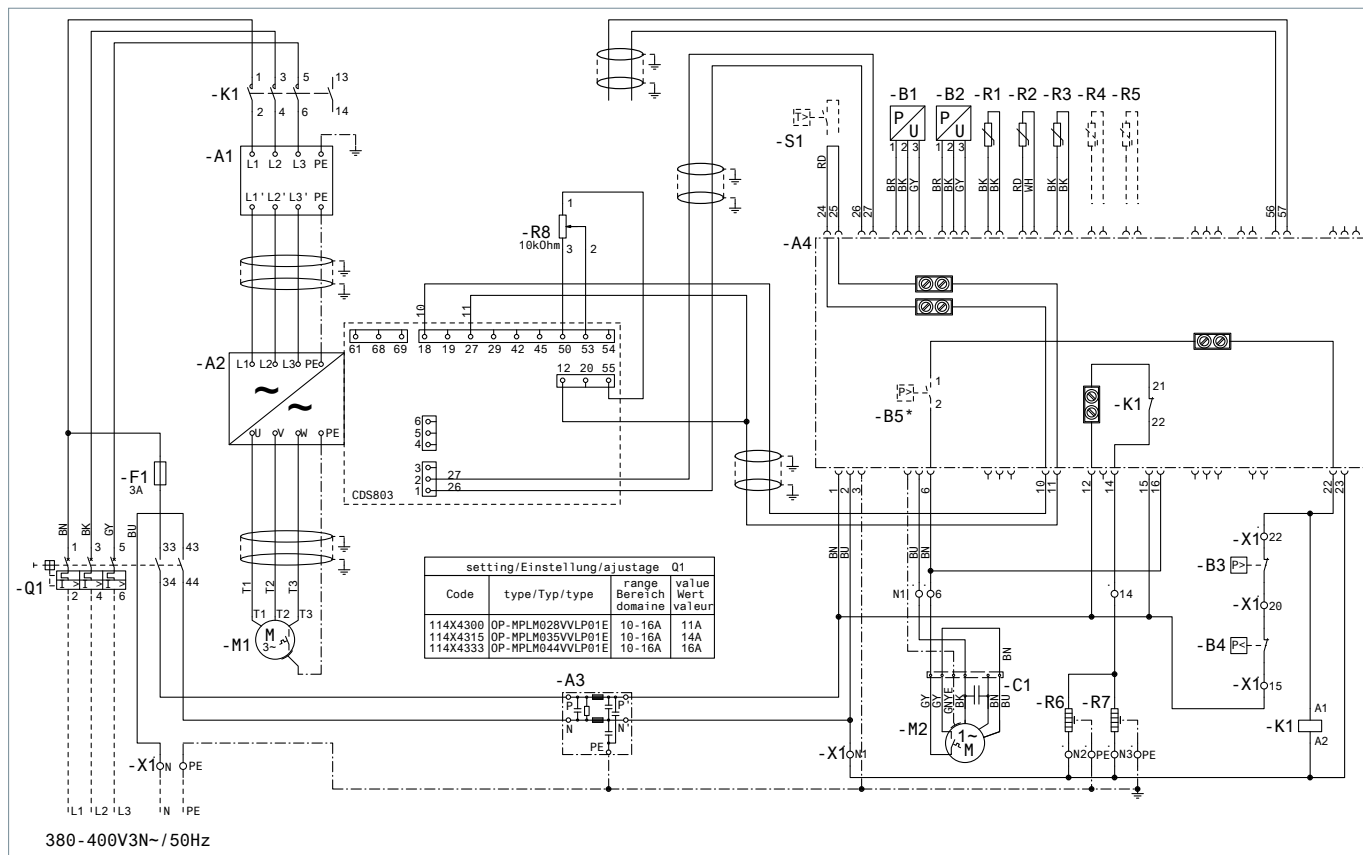
Si el controlador se avería, aún será posible poner en marcha la unidad condensadora modificando el cableado estándar del controlador (esquema eléctrico 1) y usando el cableado temporal (esquema eléctrico 2) descrito a continuación.

Esta modificación sólo debe ser llevada a cabo por un electricista autorizado. Debe respetarse la legislación nacional a este respecto.

Desconecte la unidad condensadora de la fuente de alimentación (apague el interruptor principal del equipo).

- Debe ser posible establecer contacto con el termostato ambiente para suministrar 250 V c.a.
- Desconecte el cable 22 (entrada de seguridad DI3) y el cable 6 (alimentación del ventilador) y únalos. Puede conectarse un presostato de ventilador (KP5, por ejemplo) o un controlador de velocidad de ventilador (XGE, por ejemplo) en serie con el cable 6.
- Desconecte el cable 10 (arranque del variador) y el cable 24 (termostato ambiente) y únalos.
- Desconecte el cable 11 (arranque del variador) y el cable 25 (termostato ambiente) y únalos.
- Desconecte los cables 53 y 55 de los terminales del variador y conecte el potenciómetro de 10 k Ω incluido según se indica a continuación: Conecte el cable 1 al terminal 55 del variador. Conecte el cable 2 al terminal 53 del variador. Conecte el cable 3 al terminal 50 del variador.
- Gire el mando del potenciómetro hasta situarlo en la posición central, correspondiente aproximadamente a una velocidad del compresor de 50 rps.
- Desconecte el cable 14 (resistencia del cárter y calentador del separador de aceite) y conéctelo al terminal 22 del contactor del compresor.
- Desconecte el cable 12 (alimentación de la resistencia del cárter y el calentador del separador de aceite), prolónguelo empleando un puente terminal de 10 mm² y 250 V c.a. y un cable marrón de 1,0 mm², y conéctelo al terminal 21 del contactor del compresor.
- Desconecte de la regleta grande los terminales 10 a 19 del controlador.
- Conecte la unidad condensadora a la fuente de alimentación (encienda el interruptor principal del equipo).
- Ajuste el potenciómetro hasta obtener la velocidad deseada.
- Sustituya el controlador lo antes posible.

OP-MPLM028-035-044 - Cableado de emergencia



- A1:** Filtro EMC/RFI (compresor)
 - A2:** Convertidor de frecuencia
 - A3:** Filtro EMI (controles)
 - A4:** Controlador Optyma™ Plus
 - B1:** Transductor de presión de condensación
 - B2:** Transductor de presión de aspiración
 - B3:** Presostato de alta presión
 - B4:** Presostato de baja presión
 - B5*:** Controlador de velocidad del ventilador/presostato
 - C1:** Condensador de marcha (ventilador)
 - F1:** Fusible (circuito de control)
 - K1:** Contactor
 - M1:** Compresor
 - M2:** Motor del ventilador
 - Q1:** Interruptor principal
 - R1:** Sensor de temp. ambiente
 - R2:** Sensor de temp. de descarga
 - R3:** Sensor de temp. de aspiración
 - R4, R5:** Sensor de temperatura auxiliar (opcional)
 - R6:** Resistencia del cárter
 - R7:** Calentador del separador de aceite
 - R8:** Potenciómetro de velocidad del compresor
 - S1:** Termostato ambiente (opcional)
 - X1:** Terminal
- Supply:** Alimentación
CCH: Resistencia del cárter
Fan: Ventilador
Aux: Auxiliar
Alarm: Alarma
Comp.: Compresor

Ilustración 1:
cableado normal



Ilustración 2:
cableado de emergencia



4.4 Norma de protección eléctrica (grado de protección)

- Compresores scroll: IP22
- Ventilador: IP54
- Controlador: IP20
- Variador: IP20
- Unidad completa IP54

⚠️ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica: las conexiones de alimentación pueden tener tensión.

Las unidades Optyma™ Plus INVERTER se entregan totalmente cableadas y probadas en fábrica. La realización de la conexión eléctrica solamente afecta a la fuente de alimentación.

4.5 Conformidad EMC

Se han llevado a cabo todas las acciones necesarias para garantizar la conformidad EMC de la unidad condensadora al completo.

4.5.1 Advertencia al tocar la unidad cuando está apagada

⚠️ ADVERTENCIA Los convertidores de frecuencia contienen condensadores con enlaces de c.c. que pueden permanecer cargados incluso con el convertidor apagado. Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o reparación desconecte la alimentación de c.a. y espere 15 minutos para que los condensadores se descarguen completamente. De no esperar el tiempo indicado tras desconectar la alimentación antes de dichos trabajos, existe un peligro de muerte o de sufrir lesiones graves.

Las entradas digitales no son un interruptor de seguridad. No desconectan el convertidor de frecuencia de la alimentación de red.

No extraiga las conexiones de la alimentación de red, las conexiones del compresor ni otras conexiones de alimentación cualesquiera mientras el convertidor de frecuencia se encuentre conectado a la red eléctrica.

⚠️ PRECAUCIÓN Corriente de fuga

La corriente de fuga a tierra desde el convertidor de frecuencia supera los 3,5 mA. Según la norma IEC 61800-5-1, las conexiones de protección a tierra reforzadas deben realizarse con un cable que tenga un Cu mín. de 10 mm² o un cable PE adicional, con la misma sección transversal que el cableado de red, y deben terminarse por separado.

Dispositivo de corriente residual

Este producto puede generar una corriente continua en el conductor de protección. En caso de emplearse un dispositivo de corriente residual (RCD) como protección adicional, únicamente deberá usarse un RCD de tipo B en el lado de alimentación del producto.

Recomendado marca y número de modelo:

Make	RCCB Número de modelo
Doepke	DFS 4B SK, Tipo B
ABB	F 804 B, Tipo B
ABL	RA4403, Tipo B

La protección a tierra del convertidor de frecuencia y el uso de los RCD deberá siempre ajustarse a los reglamentos nacionales y locales.

4.6 Secuencia de fases

Las unidades Optyma™ Plus INVERTER están equipadas con compresores scroll de velocidad variable, los cuales requieren una secuencia de fases adecuada para garantizar su giro en la dirección correcta y, de este modo, su funcionamiento.

El control de dicha secuencia de fases debe realizarse entre el variador y el compresor. (La secuencia de fases entre la red eléctrica y el variador de la unidad no afecta a la dirección de giro del compresor).

4.7 Conexiones soldadas

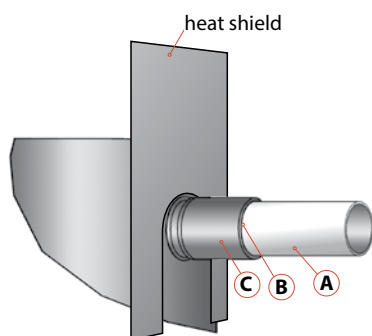
AVISO Las conexiones del refrigerante, las soldaduras y las conexiones de las bridas deben ser efectuadas por un instalador cualificado de acuerdo con la norma EN 378.

La unidad se suministra con una presión protectora positiva de nitrógeno (1 bar). No se permite el uso de sustancias que contengan cloro, aceites minerales u otros productos.

Las tuberías deben diseñarse a prueba de vibraciones mediante el empleo de tubos flexibles o soportes adecuados. Además, deben disponerse de tal forma que el retorno de aceite hacia el compresor esté garantizado y se elimine el riesgo de golpes de líquido en el compresor.

Utilice sólo tubos de cobre homologados para refrigeración, limpios y deshidratados. Córtelos de modo que no pierdan su redondez y asegúrese de que no quede ningún residuo en su interior. Utilice sólo racores homologados para refrigerante cuyo diseño y tamaño permitan una caída de presión mínima a través del conjunto completo. Siga las instrucciones de soldadura indicadas a continuación. Nunca practique orificios en aquellas partes de las tuberías de las que no sea posible extraer los fragmentos o partículas. Incluso durante el proceso de instalación, en caso de dejar el sistema abierto durante cualquier periodo de tiempo razonable (por ejemplo, 1 hora), las tuberías deberán volver a taparse para evitar la entrada de humedad y contaminantes en el sistema.

Los tubos de líquidos/aspiración parten de la carcasa de la unidad condensadora; es recomendable aislar dicha carcasa aplicando un blindaje o compuesto absorbente térmico (por ejemplo, un paño húmedo) en los tubos de cobre. Use un soplete con doble punta.



Para efectuar la soldadura de las conexiones de las líneas de aspiración y de líquidos, se aconseja observar el siguiente procedimiento:

- Asegúrese de que no haya ningún cable eléctrico conectado al compresor.
- Use material de soldadura con un contenido mínimo de plata del 5 %.
- Inserte el tubo de cobre en el tubo de la unidad.
- Aplique calor de manera uniforme a la zona A hasta que se alcance la temperatura de soldadura. Mueva el soplete a la zona B y aplique calor uniformemente hasta alcanzar la temperatura de soldadura también en ese punto; después comience a añadir el material de soldadura. Mueva el soplete uniformemente alrededor de la junta aplicando sólo el material de soldadura necesario para cubrir la circunferencia completa.
- Mueva el soplete a la zona C sólo lo necesario para arrastrar el material de soldadura hacia la junta.
- Utilice un cepillo de cerdas metálicas o un paño húmedo para eliminar los restos de fundente una vez que la junta haya quedado soldada.

Este fundente podría causar la corrosión de la tubería. Asegúrese de evitar la penetración de ningún resto de fundente en los conductos. Se trata de un material ácido que puede causar daños graves en las piezas internas del sistema y en el compresor.

El aceite polioléster usado en los compresores VLZ es extremadamente higroscópico y absorberá rápidamente la humedad del aire. No deberá, por tanto, dejar la unidad condensadora abierta, en contacto con la atmósfera, durante periodos de tiempo prolongados. Los tapones de los racores de la unidad deberán retirarse justo antes de soldar. La unidad condensadora deberá ser siempre el último componente que se suelde al sistema. En caso de procederse a retirar la soldadura del compresor o de otro componente del sistema posteriormente, deberá extraerse la carga de refrigerante tanto del lado de alta presión como del de baja presión. De lo contrario, existe el riesgo de sufrir lesiones graves. Para asegurarse de que todas las presiones se encuentren a nivel atmosférico, se emplearán manómetros. Si desea obtener información más detallada sobre los materiales adecuados para la soldadura, póngase en contacto con el fabricante o el distribuidor del producto. Para obtener más información sobre aplicaciones específicas no abordadas en este documento, póngase en contacto con Danfoss.

Es obligatorio soldar con una atmósfera protectora de nitrógeno en el interior de las tuberías. El nitrógeno desplaza el aire y evita la formación de óxidos de cobre en el sistema.

(El óxido de cobre podría bloquear los tubos capilares y las válvulas de expansión térmica, causando daños en el compresor). Se recomienda además aislar la tubería de aspiración hasta la entrada del compresor.

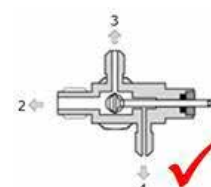
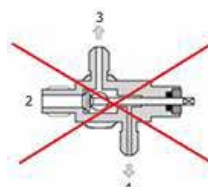
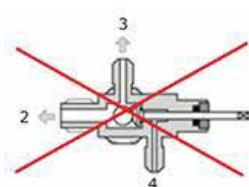
(El material aislante deberá tener un espesor mínimo de 19 mm y no forma parte de los elementos suministrados por Danfoss). A fin de evitar la entrada de humedad en el sistema use únicamente tuberías y componentes secos.

AVISO La presión de prueba máxima es de 28 bar.

4.8 Conexión del transmisor de alta presión

AVISO No abra completamente la válvula Rotolock del recipiente: debe girarla 1 vuelta (360°) en el sentido de cierre para que el transmisor disponga de presión en el sistema.

1. Válvula de entrada (desde el recipiente).
2. Válvula de salida (al evaporador).
3. Puerto de servicio (para dispositivos de seguridad).
4. Puerto de servicio (sólo para el transmisor o para mantenimiento).



- A) Válvula totalmente cerrada (eje de la válvula completamente girado en sentido horario).
- 1, 3 y 4 conectados.
 - 2 no cuenta con conexión a otros puertos.
- B) Válvula abierta varias vueltas (eje de la válvula ubicado en un punto entre abierto y cerrado).
- 1, 2, 3 y 4 conectados.
- C) Válvula completamente abierta (eje de la válvula completamente girado en sentido antihorario).
- 1, 2 y 3.

• 4 no cuenta con conexión a otros puertos.

Funcionamiento normal: el eje de la válvula no debe estar completamente abierto (1 vuelta menos) para que el transmisor reciba su presión.

Fallo del transmisor: para desconectar el puerto del transmisor de los demás, la válvula debe abrirse completamente.

5.1 Diseño del circuito de tuberías

¡Tamaños de conexión! ¡Caudal inadecuado de refrigerante!

AVISO No asuma que los tamaños de las conexiones de líquido/aspiración de la unidad son necesariamente las correctas para funcionar con las tuberías de refrigeración que usted conecte.

Las tuberías deben dimensionarse para garantizar un rendimiento óptimo y un buen retorno del aceite. Para ello deberá también considerarse el intervalo total de capacidad en el que necesitará operar la unidad específica.

Se procurará la menor longitud de tubería posible, con el mínimo número de cambios de dirección. Aplique curvas de radio amplio para evitar que el aceite y el refrigerante queden atrapados. Esto resulta especialmente importante para la línea de aspiración. Todas las tuberías deberán quedar adecuadamente sujetas para evitar su deformación, que puede dar lugar a trampas de aceite. La tabla siguiente muestra la distancia recomendada entre las abrazaderas de sujeción:

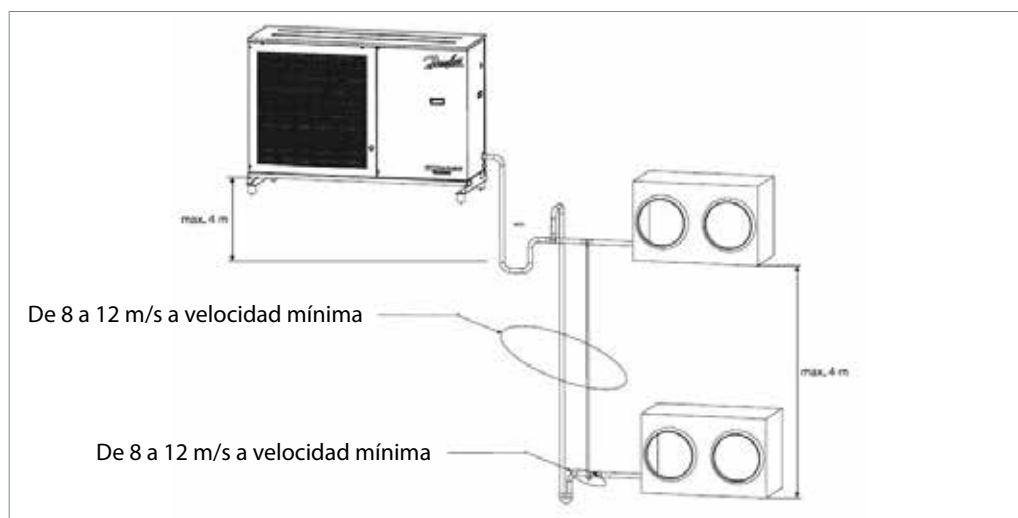
Tamaño de tubo	Distancia entre 2 abrazaderas de sujeción
12 mm (1/2")	1 m
16 mm (5/8")	1,5 m
19 mm (3/4")	1,8 m
22 mm (7/8")	2 m

La línea de aspiración debe:

- Ofrecer una ligera pendiente hacia la unidad (mínimo recomendado 0,5/100).
- Disponer de trampas "P", tramos ascendentes dobles y diámetros reducidos donde resulten inevitables los tramos ascendentes prolongados.

La velocidad del gas de aspiración debe ser la suficiente para asegurar un buen retorno del aceite,

entre 8 y 12 m/s en los tramos ascendentes verticales. En las tuberías horizontales, esta velocidad puede reducirse hasta 4 m/s. El uso de trampas "U" y tramos ascendentes dobles resulta a menudo necesario. Estos tramos ascendentes de aspiración deben contar siempre con una trampa "U" en su parte inferior y una trampa "P" en su parte superior y no exceder nunca los 4 m de altura, salvo que se instale un segundo sistema de trampa "U".



Si el evaporador se encuentra situado por encima de la unidad del compresor, se recomienda encarecidamente incorporar un ciclo de vaciado. De omitirse, la línea de aspiración deberá contar con un bucle en la salida del evaporador que impida el drenaje del refrigerante en el compresor durante los ciclos de inactividad. Si el evaporador se encuentra debajo de la unidad condensadora, el tramo de aspiración ascendente debe contar con trampas para evitar que el refrigerante líquido se acumule en la salida del evaporador

mientras el sistema está inactivo, ya que ello confundiría al sensor de la válvula de expansión (bulbo térmico) durante el arranque.

La longitud máxima de seguridad de las tuberías entre la unidad condensadora y el último evaporador es de 20 m.

En caso de superar los 20 m será necesario realizar un ajuste especial de todo el sistema (adaptaciones en la carga de aceite y refrigerante).

El diámetro de las diferentes líneas de aspiración desde los evaporadores hasta el colector de la unidad condensadora deberá ser el adecuado en función de la capacidad del evaporador (asegurando la velocidad recomendada para un correcto retorno del aceite). El tubo común del colector deberá estar lo más cerca posible de la unidad condensadora.

AVISO El instalador es el responsable de la instalación de la unidad y del diseño completo del sistema de refrigeración de conformidad con las condiciones específicas de cada aplicación; estos aspectos no forman parte del ámbito de la presente guía.

5.2 Evacuación

La humedad impide el correcto funcionamiento tanto del compresor como del sistema de refrigeración. El aire y la humedad reducen la vida útil y aumentan la presión de condensación, lo que da lugar a temperaturas de descarga anormalmente altas que pueden degradar las propiedades lubricantes del aceite. El riesgo de formación de ácido también se ve potenciado por el aire y la humedad, y esta situación puede llevar a la sedimentación del cobre. Todos estos fenómenos pueden producir fallos mecánicos y eléctricos en el compresor. El método más habitual para evitarlos es el uso de una bomba de vacío para crear así un vacío mínimo de 500 micras (0,67 mbar).

AVISO El procedimiento de evacuación se basa en alcanzar un estándar de vacío para el sistema actual, y NO DEPENDE DEL TIEMPO.

Evacue la instalación hasta los 0,67 mbar para garantizar un vacío de calidad. Se recomienda evacuar tanto en el lado de alta presión como en el de baja presión para lograr un vaciado rápido y uniforme de todo el sistema de refrigeración.

Cuando se haya alcanzado el nivel de vacío, aisle el sistema de la bomba.

Se debe alcanzar un vacío de 0,67 mbar, el cual habrá de mantenerse durante 4 horas. Esta presión debe medirse en el sistema de refrigeración, no en el manómetro de la bomba de vacío.

Un aumento rápido de la presión indicará que el sistema no es hermético. Localice y repare las fugas. Reinicie el procedimiento de vacío. Si la presión aumenta de forma lenta, el sistema contiene humedad en su interior. Rompa el vacío con gas nitrógeno y comience de nuevo el proceso.

PRECAUCIÓN No utilice un megóhmetro ni aplique alimentación al compresor mientras se encuentre en vacío, ya que esto podría provocar daños internos.

PRECAUCIÓN La detección de fugas debe efectuarse usando una mezcla de nitrógeno y refrigerante o nitrógeno y helio. Nunca use otros gases como oxígeno, aire seco o acetileno, ya que pueden formar una mezcla inflamable. Presurice el sistema en el lado de alta presión primero y luego en el lado de baja presión.

5.3 Carga de refrigerante

Durante la carga inicial no deberá estar funcionando la condensación y las demás válvulas de servicio habrán de estar cerradas. Cargue el refrigerante hasta un nivel lo más próximo posible a la carga nominal del sistema antes de arrancar el compresor. Puesto que la carga de refrigerante máxima segura del compresor es 3,6 kg, la carga inicial puede considerarse próxima a 4 kg (dependerá del

tamaño de los tubos y las longitudes de cada sistema específico). Esta operación inicial de carga debe realizarse en fase líquida lo más alejado posible del compresor.

No arranque nunca el compresor en condiciones de vacío y asegúrese de cargar el sistema de manera progresiva hasta los 4 o 5 bar.



Para la carga inicial del refrigerante puede usarse el puerto de mantenimiento de la válvula esférica correspondiente a la línea de líquido. Este puerto dispone de una válvula Schrader.

Para el ajuste de la carga de refrigerante puede usarse el puerto de la línea de aspiración, ubicado entre el puerto de retorno del aceite y el puerto de la válvula esférica de aspiración. Este puerto dispone también de una válvula Schrader.

La carga de refrigerante deberá garantizar un funcionamiento estable con las cargas térmicas mínima y máxima dentro de los límites de funcionamiento de la unidad condensadora.

El resto de la carga deberá llevarse a cabo una vez que la instalación haya alcanzado sus niveles nominales y los mantenga con estabilidad durante el funcionamiento.

Para una adecuada carga del sistema pueden observarse los pasos siguientes:

- Mantenga el sistema funcionando en condiciones de carga máxima (todos los evaporadores en funcionamiento para alcanzar la máxima circulación de aire/líquido a través de ellos).
- Introduzca lentamente líquido por el lado de baja presión, lo más alejado posible de la conexión de aspiración por defecto del compresor, a través del puerto ubicado en la línea de aspiración, según se ha descrito anteriormente.
- Mantenga controladas la presión de evaporación, la presión de condensación y el recalentamiento de aspiración.

- Cargue el sistema hasta alcanzar un recalentamiento de aspiración de 6-12 K a la temperatura de evaporación deseada.

El recalentamiento de aspiración, así como las presiones (temperaturas) de aspiración y condensación, pueden leerse en la pantalla del controlador.

Para evitar la sobrecarga del sistema (que puede originar un mayor consumo energético y la activación de las alarmas de alta presión), la carga máxima de refrigerante puede calcularse del siguiente modo:

$$M_{\text{máx}} = (V_{\text{rec}} + V_{\text{liqL}}) * 0,9,$$

siendo

$M_{\text{máx}}$ = carga máxima de refrigerante que corresponda, kg

V_{rec} = volumen del recipiente, L; para la unidad Optyma™ Plus INVERTER, 6,2 L

V_{liqL} = volumen interno de la línea de líquido, L (específico para cada sistema)

0,9: coeficiente de correlación debido a la densidad del refrigerante.

Línea de líquido (tamaño)			Línea de líquido (volumen)	
OD [in]	OD [mm]	ID [mm]	VliqL [l/1 m]	VliqL [l/10 m]
3/8	9,5	7,9	0,05	0,5
1/2	12,7	11,1	0,10	1,0
5/8	15,9	14,1	0,16	1,6
3/4	19,1	17,3	0,23	2,3
7/8	22,2	19,9	0,31	3,1

Mantenga los calentadores de aceite encendidos durante todo el proceso de carga y vigile el visor de líquido, para comprobar que el aceite no cambie de color, densidad ni apariencia, y que no comience a formar espuma. La cantidad de carga de refrigerante debe ser la adecuada para las condiciones de carga máxima y mínima del sistema, tanto durante el funcionamiento en verano como en invierno.

Ello implica que dicha carga debe ser suficiente para alimentar todos los evaporadores durante los picos de carga del sistema, y que el condensador no debe quedar inundado de líquido refrigerante en condiciones de carga mínima.

Las líneas del recipiente y del líquido deberán ser capaces de contener el exceso de refrigerante en condiciones de carga baja.

Sólo deberá cargarse el tipo de refrigerante para el que haya sido diseñada la unidad; consulte los datos.

En caso de usarse una mezcla de refrigerante, la carga debe llevarse a cabo en forma líquida para evitar cualquier alteración química de este.

AVISO No asuma como 100 % exacta la carga de refrigerante que indique el visor de líquido. ¡Puede resultar engañoso!

PRECAUCIÓN Cuando la unidad Optyma™ Plus INVERTER tenga que ser desechada, el refrigerante deberá ser adecuadamente tratado para su destrucción. Observe la legislación y los reglamentos locales para la eliminación del refrigerante.

5.4 Nivel del aceite

Las unidades condensadoras Optyma™ Plus INVERTER se suministran precargadas con 0,3 l de aceite PVE en el separador de aceite. En caso de agregar aceite, use siempre aceite original PVE de Danfoss procedente de latas nuevas.

Después de la puesta en servicio, deberá revisarse el nivel de aceite y, de ser necesario, rellenarse.

Cuando el compresor se encuentra funcionando en condiciones estables, el nivel de aceite debe ser visible a través del visor. La presencia de espuma llenando el visor indica una gran concentración de refrigerante en el aceite o la presencia de líquido que retorna al compresor. El nivel de aceite también puede comprobarse transcurridos unos minutos de que el compresor se detenga: debe ocupar entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ del visor. Cuando el compresor está apagado, el nivel que muestra el visor puede verse afectado por la presencia de refrigerante en el aceite.

En instalaciones con un buen retorno del aceite y líneas de hasta 20 m no se necesita aceite adicional. Si las líneas de la instalación superan los 20 m, puede ser necesario añadir aceite. Su carga debe ajustarse en función del nivel de aceite que indique el visor del compresor.

Rellene el aceite con el compresor en reposo. Use el conector Schrader o cualquier otro conector accesible de la línea de aspiración del compresor y una bomba adecuada.

La conexión de llenado de aceite, así como el puerto de medida, es un conector abocardado macho de 1/4" que incorpora una válvula Schrader.

Normalmente, el cambio de aceite no es necesario en las unidades carrozadas.

5.5 Comprobaciones previas a la puesta en marcha

1. Compatibilidad entre la unidad y la fuente de alimentación.
2. Compruebe que las válvulas estén abiertas.
Nota: No abra por completo la válvula del recipiente para conseguir la presión correcta en el transmisor de presión de descarga. Gire el eje de la válvula una vuelta (360°) en el sentido de cierre.

3. Compruebe que la resistencia del cárter y el calentador del separador de aceite funcionen.
4. Compruebe que el ventilador pueda girar libremente.
5. Compruebe posibles averías en la instalación.
6. Compruebe la configuración de protección frente a sobrecarga del interruptor principal.

5.6 Arranque de la unidad

- Una vez completados los pasos siguientes:
- 1) Sistema completamente instalado.
 - 2) Todas las conexiones eléctricas realizadas.
 - 3) Sistema cargado.

Los siguientes pasos son necesarios para arrancar la unidad:

El controlador de la unidad condensadora está configurado para el refrigerante R-404A. Si tanto esta configuración como los demás parámetros de fábrica son los adecuados para los requisitos de su aplicación, no debe modificarse ningún parámetro del controlador.

- Para cambiar el refrigerante, vaya al menú de parámetros (pulse el botón superior durante 5 segundos).
- Seleccione el parámetro "r12" (interruptor principal de software) pulsando brevemente el botón inferior.
- Active el parámetro "r12" con el botón central y cambie el valor a 0 (cero).
- Confirme el valor pulsando brevemente el botón central (los 3 indicadores LED comenzarán a parpadear).
- Vaya al parámetro "o30" (refrigerante).
- Cambie el valor del parámetro "o30" a 21 si se va a usar R-407A o a 37 si se va a usar R-407F.
- Confirme el valor pulsando brevemente el botón central.

Pulse brevemente el botón superior (o inferior) para ir al siguiente parámetro del menú de parámetros: por ejemplo, parámetro r23 para punto de ajuste de la presión de aspiración o r82

para presión de condensación mín. Puede recorrer rápidamente los parámetros manteniendo pulsados estos botones.

- Pulse brevemente el botón central para mostrar el valor del parámetro seleccionado.
- A continuación, pulse el botón superior (o inferior) para cambiar el valor del parámetro seleccionado. Mantenga pulsados estos botones para cambiar el valor rápidamente.
- Vuelva a seleccionar "r12".
- Cambie el valor a 1 (uno).
- Confirme el valor pulsando brevemente el botón central; los 3 indicadores LED dejarán de parpadear y la unidad condensadora se pondrá en marcha de ser necesario.
- Tras 20 segundos, la pantalla vuelve a mostrar la temperatura de evaporación en °C, quedando configurados tanto el nuevo refrigerante como todos los demás parámetros modificados.

Es obligatorio energizar la resistencia del cárter y el calentador del separador de aceite, al menos, 1 hora antes de la puesta en marcha inicial o de cualquier puesta en marcha que tenga lugar tras un período prolongado de inactividad, con el fin de eliminar el refrigerante líquido del compresor.

La unidad condensadora viene configurada de fábrica para su fácil instalación y puesta en marcha. El variador del compresor está íntegramente gestionado por el controlador de la unidad condensadora, por lo que todos los parámetros deben configurarse a través de dicho controlador.

5.7 Comprobaciones posteriores a la puesta en marcha

- Después de un par de horas de funcionamiento estable, deben comprobarse los siguientes puntos mediante los parámetros de servicio U:
1. Consumo de corriente de la unidad.
 2. Rotación del ventilador (aspiración a través del condensador).
 3. Compruebe que no existan fugas en el sistema del refrigerante.

4. Compruebe el recalentamiento.
5. Compruebe el nivel de aceite.
6. Compruebe que no se produzcan ruidos anómalos.
7. Compruebe que no existan vibraciones anómalas.
8. Presiones de aspiración y descarga.

	<p>A fin de proporcionar los mayores niveles de protección para el compresor, eficiencia energética y adaptación a las distintas</p>	<p>condiciones, la unidad condensadora está equipada con un controlador específico.</p>
6.1 Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la presión de condensación en relación con la temperatura exterior. • Regulación de la velocidad del ventilador. • Regulación del encendido, el apagado y la velocidad variable del compresor. • Control del elemento de la resistencia del cárter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento diurno y nocturno del controlador. • Función de reloj integrada con reserva de energía. • Comunicación de datos MODBUS incorporada. • Monitorización de la temperatura de descarga Td. • Control de la gestión del retorno del aceite en funcionamiento a velocidad variable.
6.2 Lógica de regulación del controlador	<p>El controlador recibe una señal solicitando refrigeración, y entonces pone en marcha el compresor.</p> <p>Si el compresor está controlado mediante velocidad variable, la presión de aspiración (convertida en temperatura) se regulará de acuerdo con la temperatura de evaporación establecida.</p> <p>La presión del condensador se regula de acuerdo con una señal del sensor de temperatura ambiente</p>	<p>y la referencia establecida que corresponda a la diferencia entre las temperaturas ambiente y de condensación. Así, el controlador accionará el ventilador, lo que permite mantener la temperatura de condensación en el valor deseado. El controlador también puede gestionar el elemento de la resistencia del cárter de modo que el aceite se mantenga separado del refrigerante.</p>
6.3 Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la temperatura de condensación. • Control de la velocidad del ventilador. • Regulación del encendido y el apagado, o de la velocidad variable del compresor. • Control del elemento de resistencia del cárter. • Inyección de líquido en el puerto del economizador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la referencia de regulación para la presión del condensador durante el funcionamiento nocturno. • Arranque y parada, tanto interna como externa, de la refrigeración. • Desconexión de seguridad activada a través de una señal desde el control de seguridad automático.
6.4 Referencia de regulación para la temperatura de condensación	<p>El controlador controla la temperatura de condensación en función de la temperatura ambiente. Esta diferencia viene preconfigurada</p>	<p>en el controlador. A través de otro parámetro, también puede aumentarse durante la noche.</p>
6.5 Funcionamiento del ventilador	<p>El controlador accionará el ventilador de modo que la temperatura de condensación se mantenga en el valor deseado por encima de la temperatura ambiente.</p>	
6.6 Control de compresor	<p>El compresor se controla por medio de una señal de la entrada DI1, poniéndose en marcha cuando se conecte la entrada. Se han implantado tres restricciones para evitar que los ciclos de arranque/parada tengan lugar con demasiada frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo mínimo de encendido. - Tiempo mínimo de apagado. - Tiempo transcurrido entre dos encendidos. <p>Estas tres restricciones tienen la máxima prioridad durante la regulación, y todas las demás funciones esperarán a que se completen antes de reanudarse la regulación. Cuando el compresor se encuentra</p>	<p>“bloqueado” por una restricción, se muestra en una notificación de estado. La entrada DI3 se usa como parada de seguridad para el compresor; de existir una señal insuficiente, el compresor se detendrá de forma inmediata. La velocidad del compresor se controla con una señal de tensión en la salida AO2.</p> <p>Si el compresor ha estado funcionando durante un largo periodo a baja velocidad, esta se incrementa durante un breve instante para favorecer el retorno del aceite.</p>

6.7 Temperatura máxima del gas de descarga

El responsable de registrar la temperatura es el sensor Td. En caso de seleccionarse un control de velocidad variable para el compresor, dicho control reducirá inicialmente la capacidad del compresor si la temperatura Td se aproxima al valor máximo establecido. Cuando se detecte una temperatura superior a la máxima establecida, la velocidad del ventilador aumentará hasta el 100 %. Si ello no causara el descenso de la temperatura y esta continuara siendo alta una

vez transcurrido el tiempo de espera establecido, el compresor se detendrá. El compresor sólo podrá volver a ponerse en marcha cuando la temperatura sea 10 K inferior al valor establecido. Las restricciones indicadas anteriormente en relación con el arranque son también de aplicación en este caso. Si el tiempo de espera se establece a "0", la función no detendrá el compresor. El sensor Td puede desactivarse (o63).

6.8 Monitorización de alta presión

Durante la regulación, la función de monitorización interna de alta presión es capaz de detectar una presión de condensación superior al límite, lo que permite que dicha regulación prosiga. No obstante, de superarse el valor del parámetro C73, el compresor se detendrá.

Si, por otro lado, la señal procede del circuito de seguridad interrumpido que está conectado a la entrada DI3, el compresor se detendrá inmediatamente y el ventilador se establecerá al 100 %. Cuando la señal sea de nuevo "OK" en la entrada DI3, la regulación se reanudará.

6.9 Monitorización de baja presión

Durante la regulación, la función de monitorización interna de baja presión desconectará el compresor cuando detecte que la presión de aspiración cae por debajo del límite inferior, pero sólo una vez superado el tiempo mínimo de encendido.

Se emitirá una alarma. Esta función se activará de forma diferida si el compresor se pone en marcha a una temperatura ambiente baja.

6.10 Límite de vaciado

El compresor se detendrá si se registra una presión de aspiración inferior al valor establecido, pero sólo una vez superado el tiempo mínimo de encendido.

6.11 Comunicación de datos

El controlador incorpora una interfaz de comunicación de datos MODBUS y se puede conectar a una red ADAP-KOOL®. Si se requiriera un protocolo de comunicación de datos diferente, puede insertarse un módulo LON RS-485 en el controlador. En ese caso, la conexión se realizaría en el terminal RS-485.

Importante:
Todas las conexiones para la comunicación de datos deben realizarse con cables homologados para tal propósito.

Todas las unidades condensadoras se entregan con controladores preconfigurados de fábrica. Consulte en la tabla siguiente los valores de fábrica de los controladores integrados en las unidades condensadoras y de los controladores que se suministran por separado para sustitución en caso de avería; cuando el controlador se suministra como repuesto sus valores de fábrica son ligeramente distintos, debiendo establecerse de acuerdo con la configuración específica de la unidad controladora, ateniéndose para ello a la sección 6.12 y a los requisitos específicos de la aplicación.

6.12 Configuración del controlador

¡NOTA! En caso de sustituir el controlador de la unidad, tenga en cuenta que su configuración es distinta de los valores de fábrica que vienen por defecto.

Función	Código	Valor mín.	Valor máx.	Configuración por defecto del controlador	Configuración del controlador de la unidad
Funcionamiento normal					
Valor Tc (la referencia de regulación corresponde al número de grados por encima de la temperatura exterior Tamb)	---	2,0 K	20,0 K	8,0 K	
Regulación					
Seleccionar unidades SI o US: 0 = SI (bar y °C), 1 = US (Psig y °F)	r05	0/°C	1/F	0/°C	
Interruptor principal interno: manual y mantenimiento = -1, parada regulación = 0, arranque regulación = 1	r12	-1	1	0	1
Desviación durante la operación nocturna; durante el período nocturno se suma este valor a la referencia	r13	0 K	10 K	2 K	
Valor de consigna para la presión de aspiración, Ts	r23	-25 °C	10 °C	-7 °C	
Lectura de referencia para Tc	r29	-	-	-	
Temperatura mín. de condensación (referencia mínima Tc permitida)	r82	0 °C	40 °C	10 °C	
Temperatura máx. de condensación (referencia máxima Tc permitida)	r83	0 °C	50 °C	40 °C	
Temperatura máx. del gas de descarga Td	r84	50 °C	160 °C	135 °C	125 °C
Alarmas					
Retardo del tiempo de alarma en señal de entrada DI2	A28	0 min	240 min	30 min	
Alarma de refrigeración insuficiente en condensador, configurar diferencia de temperatura	A70	3,0 K	20,0 K	10,0 K	
Retardo de alarma para A70	A71	5 min	240 min	30 min	
Compresor					
Mín. intervalo ON	c01	5 s	240 s	5 s	
Mín. intervalo OFF	c02	3 s	240 s	30 s	
Intervalo mín. entre arranques del compresor	c07	0 min	30 min	5 min	
Límite de vaciado al que se detiene el compresor (valor 0,0 = función desactivada)	C33	0,0 bar	15,0 bar	0,0 bar	2,3
Velocidad mín. del compresor	c46	30 rps	70 rps	30 rps	
Velocidad de arranque del compresor y velocidad mín. para temperaturas de condensación altas	c47	30 rps	70 rps	50 rps	
Velocidad máx. del compresor	c48	50 rps	100 rps	100 rps	
Velocidad máx. del compresor en funcionamiento nocturno (% del valor c48)	c69	50 %	100 %	70 %	
Definición de control del compresor: 0 = Sin arranque/parada externa 1 = El interruptor de DI1 debe arrancar/parar 2 = Control de velocidad del compresor del inverter	c71	0	2	1	2
Retardo para Td alta; el compresor se detendrá cuando se agote el tiempo	c72	0 min	20 min	3 min	
Presión máx.; el compresor se detiene si se registra una presión superior	c73	7,0 bar	50,0 bar	23,0 bar	25,8
Diferencia para presión máx. (c73)	c74	1,0 bar	10,0 bar	3,0 bar	
Presión mín. de aspiración, Ps; el compresor se detiene si se registra una presión inferior	c75	-0,3 bar	10,0 bar	3,0 bar	2
Diferencia para presión mín. de aspiración y vaciado	c76	0,1 bar	5,0 bar	0,7 bar	
Factor de amplificación Kp para regulación PI del compresor	c82	3,0	30,0	20,0	
Tiempo de integración Tn para regulación PI del compresor	c83	30 s	360 s	60 s	
Desviación inyección de líquido	c88	0,1 K	20,0 K	5,0 K	
Histéresis de inyección de líquido	c89	10,0 K	30,0 K	15,0 K	
Retardo de parada del compresor tras inyección de líquido	c90	0 s	10 s	3 s	
Velocidad deseada del compresor si falla la señal del transmisor de presión Ps	c93	30 rps	70 rps	60 rps	
Tiempo mín. de encendido en baja presión por baja temp. ambiental	c94	0	0	120	
Tc registrada para que la velocidad mín. del comp. se eleve hasta velocidad de arranque	c95	40,0	10,0	70,0	
Parámetros de control					
Factor de amplificación Kp para regulación PI	n04	1,0	20,0	7,0	
Tiempo de integración Tn para regulación PI	n05	20	120	40	
Kp máx. para regulación PI cuando la medición está alejada de la referencia	n95	5,0	50,0	20,0	

Función	Código	Valor mín.	Valor máx.	Configuración por defecto del controlador	Configuración del controlador de la unidad
Ventilador					
Lectura velocidad del ventilador en %	F07	-	-	-	
Cambio permitido en velocidad de ventilador (a un valor menor) % por segundo	F14	1,0 %	5,0 %	1,0 %	
Velocidad de puesta en marcha (velocidad en % cuando se arranca el ventilador)	F15	10 %	100 %	40 %	
Velocidad de puesta en marcha a baja temperatura	F16	0 %	40 %	10 %	
Definición de control de ventilador: 0 = Apagado; 1 = Control interno. 2 = Control de velocidad externo	F17	0	2	1	
Velocidad mínima del ventilador. Una menor demanda detendrá el ventilador	F18	0 %	40 %	10 %	
Velocidad máxima del ventilador	F19	40 %	100 %	100 %	
Control manual de velocidad del ventilador. (Sólo cuando r12 está a -1)	F20	0 %	100 %	0 %	
Reloj en tiempo real					
Hora en la que pasan a funcionamiento diurno	t17	0 h	23 h	0	
Hora en la que pasan a funcionamiento nocturno	t18	0 h	23 h	0	
Reloj: ajuste de las horas	t07	0 h	23 h	0	
Reloj: ajuste de los minutos	t08	0 min	59 min	0	
Reloj: ajuste de la fecha	t45	Día 1	Día 31	1	
Reloj: ajuste del mes	t46	Mes 1	Mes 12	1	
Reloj: ajuste del año	t47	Año 0	Año 99	0	
Aplicaciones varias					
Dirección de red	o03	0	240	0	
Interruptor ON/OFF (mensaje del PIN de mantenimiento) IMPORTANTE: el parámetro o61 debe ajustarse antes del o04 (se usa sólo en LON 485)	o04	0/Apagado	1/Encendido	0/Apagado	
Código de acceso (acceso a todos los ajustes)	o05	0	100	0	
Versión de software de lectura de controladores	o08				
Seleccione señal para mostrar en pantalla. 1 = Presión de aspiración en grados, Ts; 2 = Presión de condensación en grados, Ts	o17	1	2	1	
Intervalo de trabajo del transmisor de presión, Ps: valor mín.	o20	-1 bar	5 bar	-1	
Intervalo de trabajo del transmisor de presión, Ps: valor máx.	o21	6 bar	200 bar	12	
Ajuste de refrigerante: 2 = R-22. 3 = R-134a. 13 = Definido por el usuario. 19 = R-404A. 20 = R-407C. 21 = R-407A. 37 = R-407F	* o30	0	37	0	19
Señal de entrada en DI2. Función: 0 = No se usa 1 = Función de seguridad externa, regular al cerrar el contacto 2 = Interruptor principal externo 3 = Funcionamiento nocturno al cerrar el contacto 4 = Función de alarma al cerrar el contacto 5 = Función de alarma al abrirse 6 = Estado encendido/apagado para monitorización 7 = Alarma de variador	o37	0	7	0	
Intervalo de trabajo del transmisor de presión, Pc: valor mín.	o47	-1 bar	5 bar	0 bar	
Intervalo de trabajo del transmisor de presión, Pc: valor máx.	o48	6 bar	200 bar	32 bar	
Configuración del tipo de unidad condensadora (determinada de fábrica e inalterable cuando el controlador viene montado)	* o61	0	57	0	55, 56 o 57*
La entrada del sensor S3 está ideada para medir la temperatura del gas de descarga (1 = sí)	o63	0	1	1	
Sustituir la configuración de fábrica del controlador por la configuración actual	o67	apagado	On	Off	
Define el uso del sensor Taux: 0 = sin uso; 1 = medición de temperatura del aceite; 2 = otros usos opcionales	o69	0	2	0	
Intervalo de tiempo para el elemento de la resistencia del cárter (periodo ON + OFF)	P45	30 s	255 s	240 s	
Diferencia para elementos calefactantes 100 % punto ON	P46	-20 K	-5 K	-10 K	
Diferencia para elementos calefactantes 100 % punto OFF	P47	5 K	20 K	10 K	
Lectura del tiempo de funcionamiento de la unidad condensadora (el valor debe multiplicarse por 1.000), valor ajustable	P48	-	-	0 h	
Lectura del tiempo de funcionamiento del compresor (el valor debe multiplicarse por 1.000), valor ajustable	P49	-	-	0 h	

Función	Código	Valor mín.	Valor máx.	Configuración por defecto del controlador	Configuración del controlador de la unidad
Lectura del tiempo de funcionamiento del elemento de la resistencia del cárter (el valor debe multiplicarse por 1.000), valor ajustable	P50	-	-	0 h	
Lectura del número de alarmas de alta presión, valor ajustable	P51	-	-	0	
Lectura del número de alarmas de baja presión, valor ajustable	P52	-	-	0	
Lectura del número de alarmas Td, valor ajustable	P53	-	-	0	
Gestión del retorno del aceite, Velocidad del compresor para el punto de inicio del contador	P77	30 rps	70 rps	40 rps	
Gestión del retorno del aceite, valor límite para el contador	P78	5 min	720 min	20 min	
Gestión del retorno del aceite, velocidad de intensificación	P79	40 rps	100 rps	50 rps	
Gestión del retorno del aceite, tiempo de intensificación	P80	10 s	600 s	60 s	
Inspección					
Lectura de presión en Pc	u01	bar			
Lectura de temperatura Taux	u03	°C			
Estado en la entrada DI1; 1 = ON = cerrada	u10				
Estado durante el funcionamiento nocturno (ON u OFF) 1 = ON = funcionamiento nocturno	u13				
Lectura de recalentamiento	u21	K			
Lectura de temperatura en sensor S6	u36	°C			
Estado en la entrada DI2; 1 = ON = cerrada	u37				
Lectura de capacidad del compresor en %	u52	%			
Estado en relé al compresor; 1 = ON = cerrada	** u58				
Estado en relé al ventilador; 1 = ON = cerrada	** u59				
Estado en relé a la alarma; 1 = ON = cerrada	** u62				
Estado en relé "Aux"; 1 = ON = cerrada	** u63				
Estado en relé a elemento de resistencia del cárter; 1 = ON = cerrada	** u71				
Estado en entrada de alta tensión DI3; 1 = ON = 230 V	u87				
Lectura de presión de condensación en temperatura	U22	°C			
Lectura de presión Ps	U23	bar			
Lectura de presión de aspiración en temperatura	U24	°C			
Lectura de temperatura ambiente Tamb	U25	°C			
Lectura de temperatura de descarga Td	U26	°C			
Lectura de temperatura de gas de aspiración Ts	U27	°C			
Lectura de tensión en salida AO1	U44	V			
Lectura de tensión en salida AO2	U56	V			

AVISO Los siguientes parámetros del controlador han sido modificados respecto a sus valores de fábrica en la línea de producción de la unidad condensadora.

- r12: 1 (interruptor principal = ON).
- c71: 2 (tipo de compresor = compresor de velocidad variable).
- c73: 25,8 (presión máx. de condensación = 25,8 bar(g)).
- c75: 2,0 (presión mín. de aspiración = 2,0 bar(g)).
- o30: 19 (refrigerante: 19 = R-404A, 21 = R-407A, 37 = R-407F).
- o61: 55, 56 o 57 (tamaño del compresor: 55 = VLZ028, 56 = VLZ035, 57 = VLZ044).

El siguiente parámetro deberá ser modificado por el instalador si el controlador se usa como dispositivo de vaciado.

- c33: 2,3 (límite de vaciado, debe ser al menos 0,3 bar mayor que c75 para evitar alarmas indeseadas).

La modificación de los parámetros del controlador debe llevarse a cabo sólo por personal cualificado.

En caso de cualquier problema con el controlador, es posible conectar la unidad eludiéndolo: vea los detalles en el capítulo 4.3.1 de esta guía.

7.1 Recomendaciones generales

⚠️ ADVERTENCIA Aunque el interruptor principal de la unidad condensadora se encuentre en posición OFF, todavía existe electricidad en los terminales de entrada del interruptor principal.

En caso de realizar cualquier tarea de mantenimiento en los componentes eléctricos de la unidad condensadora, se recomienda desconectarla de la alimentación por medio del interruptor situado antes de ella.

Es aconsejable comprobar que no existan fugas en la unidad al menos una vez al año y de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional vigente.

Además, se deberán comprobar los siguientes puntos:

1. Posibles daños, corrosión, etc., de las conexiones eléctricas y del refrigerante.
2. Los dispositivos de montaje (pernos, tuercas, etc.) de la unidad.
3. Vibraciones: si están al mismo nivel que tras la instalación o hay señales de vibración anómala.
4. Condiciones de funcionamiento.
5. Caudal de aire a través del condensador.
6. Nivel del aceite.
7. Hermeticidad de las conexiones eléctricas.
8. Funcionamiento de la resistencia del cárter y el calentador del separador de aceite.

El compresor siempre deberá estar más caliente que cualquier otro componente del circuito, incluso si el circuito se apaga estacionalmente.

7.2 Condensador

El condensador se debe revisar al menos una vez al año para detectar posibles obstrucciones y proceder a su limpieza de ser necesario. El acceso a la cara interna del condensador se lleva a cabo a través de la compuerta del ventilador. Recuerde siempre apagar el interruptor principal de la unidad antes de abrir la compuerta del ventilador.

En comparación con los intercambiadores de calor de tubo y aletas, los serpentines de microcanales tienden a acumular más suciedad en la superficie y menos en su interior, lo que los hace más fáciles de limpiar.

Paso 1: elimine los restos de material de la superficie. Limpie cualquier suciedad, hojas, fibras, etc., de la superficie utilizando un aspirador (a ser posible, que incorpore un cepillo u otro accesorio blando en lugar de un tubo de metal), aire comprimido aplicado de dentro afuera o un cepillo de cerdas blandas (¡no metálicas!). No golpee ni raye el serpentín con el tubo del aspirador, la boquilla de aire, etc.

Paso 2: enjuague

No use productos químicos (ni siquiera los publicitados como limpiadores de serpentines) para lavar los intercambiadores de calor de microcanales. Pueden causar corrosión. Enjuague únicamente con agua.

Pase con cuidado una manguera por el intercambiador, preferiblemente de dentro afuera y de arriba abajo, haciendo que el agua atraviese cada uno de los huecos entre las aletas hasta que salga limpia. Las aletas de los intercambiadores de microcanales son más resistentes que las aletas de los intercambiadores de tubo y aletas tradicionales, pero siguen requiriendo una manipulación cuidadosa. No golpee la manguera contra el serpentín.

Paso 3: opcionalmente, seque con aire. Debido a la geometría de sus aletas, los intercambiadores de calor de microcanales tienden a retener más agua que los serpentines de tubo y aletas tradicionales. Puede ser aconsejable secar con aire o aspirar el agua del enjuague de la unidad para acelerar su secado y evitar los charcos.

7.3 Consejos de mantenimiento y seguridad

Si el sistema de refrigerante se ha abierto, deberá lavarse empleando aire seco o nitrógeno, para eliminar la humedad, e instalarse en él un filtro secador nuevo. Si es necesario evacuar el refrigerante, esta operación se deberá realizar de manera que ninguna fracción de aquel pueda escapar a la atmósfera. Tenga cuidado con los componentes calientes y fríos del sistema de refrigeración. Estos componentes se encuentran a presión; es por ello que debe prestarse especial atención durante su manipulación.

⚠️ PRECAUCIÓN No opere la unidad condensadora sin carga de refrigerante o sin conectarse al sistema. Siempre que sea necesario, deberán llevarse gafas de seguridad, guantes, ropa protectora,

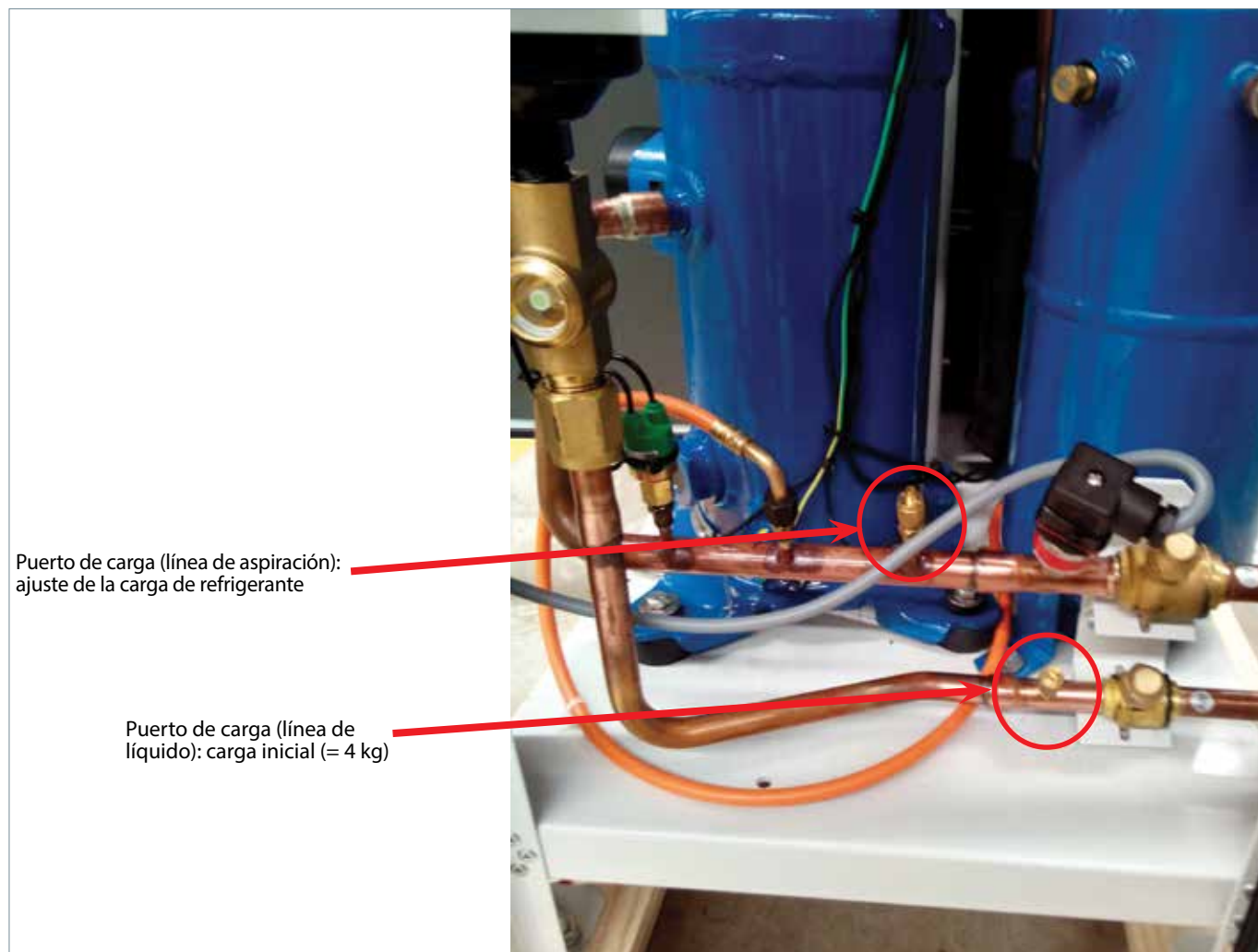
botas de seguridad, casco o cualquier otro equipo de seguridad que proceda.

No instale nunca un sistema *in situ* y lo deje desatendido sin carga, con carga de retención o con las válvulas de servicio cerradas sin haber realizado el bloqueo eléctrico de seguridad del sistema. No toque el compresor hasta que se haya enfriado. Asegúrese de que otros materiales situados en la zona del compresor no entren en contacto con él.

⚠️ ADVERTENCIA Antes de iniciar tareas de reparación

- Desconecte de la red eléctrica.
- Espere a que se descargue el enlace de c.c. según se ha indicado anteriormente.
- Quite el cable del compresor.

7.4 Puertos de acceso



8.1 Desembalaje

Cuando la unidad llegue a su almacén, inspeccione el embalaje para comprobar que no existan daños visibles y asegúrese de que se encuentra en buen estado. En caso de detectar cualquier daño, póngase en contacto

con su transportista de inmediato: envíe una carta certificada a la empresa de transportes declarando el daño sufrido y envíe una copia a la persona de contacto responsable de Danfoss.

8.2 Transporte y manipulación

Mueva la unidad condensadora sólo con el equipo mecánico o de manejo apropiado para su peso. No se recomienda abrir el embalaje hasta que la unidad se encuentre en el lugar destinado a su instalación. Manipule la unidad con cuidado. El embalaje admite el uso de una carretilla elevadora o una transpaleta para su manipulación. Use siempre equipos de elevación

adecuados y seguros. Almacene y transporte la unidad en posición vertical. Almacene la unidad a temperaturas comprendidas entre -35 °C y 50 °C. No exponga el embalaje a la lluvia o a atmósferas de carácter corrosivo. Una vez desembalada la unidad, compruebe que se encuentre completa y que no haya sufrido daños.

8.3 Instrucciones de eliminación

Los equipos que contienen componentes eléctricos no deben eliminarse junto con los residuos domésticos.

Han de ser recogidos de forma separada con los residuos eléctricos y electrónicos de acuerdo con la legislación aplicable en vigor.

9.1 Condiciones de la garantía

En cualquier reclamación que presente respecto a este producto, indique siempre el número de modelo y el número de serie. La garantía del producto puede quedar anulada en los siguientes casos:

- Ausencia de la placa de identificación.
- Modificaciones externas; en concreto, perforación, soldadura, patas rotas y marcas de impactos.
- Compresor abierto o devuelto sin los elementos de sellado.
- Óxido, agua o tinte de detección de fugas en el interior del compresor.
- Uso de un refrigerante o lubricante no autorizado por Danfoss.
- Cualquier divergencia respecto a las instrucciones recomendadas relativas a la instalación, la aplicación o el mantenimiento.

- Uso en aplicaciones móviles.
- Uso en entornos con atmósfera que podría provocar una explosión.
- No indicar el número de modelo o el número de serie en la reclamación de la garantía.

AVISO La carga de refrigerante o aceite no especificados por Danfoss como aptos para la unidad conllevará la invalidación de la garantía por parte de Danfoss A/S (salvo que el uso de dicho refrigerante o aceite sea autorizado por escrito por Danfoss). Danfoss también dará por anulada la garantía en caso de que se altere la unidad sin su consentimiento previo por escrito.

Esta garantía se rige por las condiciones generales de garantía de Danfoss.

9.2 Modificaciones no autorizadas

La garantía también puede verse invalidada en caso de efectuar modificaciones no autorizadas de la unidad condensadora:

- Modificación de la caja de conexiones eléctricas.
- Modificación del sistema interno de tuberías de la unidad condensadora.

- Cambios directos de los parámetros de configuración del variador (cualquier cambio de parámetros se limitará a la configuración del controlador; no se permiten cambios en el propio variador).
- Sustitución del variador, el compresor, el ventilador u otros componentes de la unidad condensadora por componentes similares que no formen parte de los componentes originales de Danfoss ni cuenten con su aprobación.

Identificación				
País				
Referencia de instalación (nombre del comercializador)				
Ciudad de instalación				
Empresa instaladora				
Código/tipo de unidad				
N.º de serie de la unidad				
Fecha de instalación				
Fecha de puesta en servicio				
Instalación				
Refrigerante				
Número de evaporadores conectados a la unidad condensadora de velocidad variable				
Temperatura ambiente máxima esperada °C				
Temperatura ambiente mínima esperada °C				
Evaporadores				
Evaporador n.º		1	2	3
				4
Tipo de aplicación (cámara frigorífica, armario, refrigeración de proceso, etc.)				
Distancia a la unidad [m]				
Posición vertical de la unidad (+ si por encima o - si por debajo)				
Capacidad de refrigeración del evaporador [kW]				
Presión de evaporación [bar]/temperatura [°C]				
Recalentamiento en salida del evaporador [K]				
Tipo de válvula de expansión usada: Termostática (TEV)/electrónica (EEX)				
Compresor				
Temperatura del gas de aspiración [°C] o presión [bar] en entrada del compresor				
Frecuencia observada en condiciones de funcionamiento estable				
Nivel de aceite en visor después del arranque (1/4, 1/2, 3/4)				
Rellenado de aceite [L]				
Carga de refrigerante [kg]				
Electricidad y controles				
Dispone la instalación de un suministro de alimentación estable				
Tensión (entre L1/L2/L3)		U1:	U2:	U3:
Cuál es el esquema de conexión a tierra (IT, TT, TN)				
Si se usa un gestor del sistema (AK-SM, AK-SC...), tipo				

Rogamos que, tras el arranque, proporcione una copia cumplimentada de esta página a su proveedor mayorista como parte de las modalidades de la garantía.

Danfoss Commercial Compressors

es una empresa multinacional dedicada a la fabricación de compresores y unidades condensadoras para aplicaciones de refrigeración y calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). Ponemos a su disposición una amplia gama de productos innovadores y de alta calidad que ayudarán a su empresa a encontrar una solución de diseño óptima desde el punto de vista de la eficiencia energética, respetuosa con el medio ambiente y que consiga reducir los costes totales asociados al ciclo de vida de los sistemas.

Poseemos 40 años de experiencia en el desarrollo de compresores herméticos, lo que nos ha permitido situarnos en posiciones de liderazgo a nivel mundial dentro de nuestro sector y distinguimos como auténticos especialistas en las tecnologías de velocidad variable. En la actualidad desarrollamos nuestra actividad desde los centros de diseño y las fábricas que poseemos en tres continentes distintos.



Nuestros productos se emplean como parte de diferentes aplicaciones, entre las que se incluyen las siguientes: **rooftop**, enfriadoras, sistemas de aire acondicionado residenciales, bombas de calor, cámaras frigoríficas, supermercados, sistemas de refrigeración de depósitos de leche y procesos de refrigeración industriales.

<http://cc.danfoss.com>

Danfoss Commercial Compressors, BP 331, 01603 Trévoux Cedex (Francia) | +334 74 00 28 29