

DAIKIN



MANUAL DE OPERACIÓN DEL PANEL DE CONTROL

ENFRIADOR DE TORNILLO REFRIGERADO POR AIRE Software
Versión de Software *ASDU01C* y posteriores

TABLA DE CONTENIDOS

1	CONTENIDOS	5
1.1	Precauciones durante la instalación	5
1.2	Consideraciones de temperatura y humedad.....	5
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	6
3	FUNCIONES PRINCIPALES DEL SOFTWARE DE CONTROL	7
4	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	8
4.1	Panel de control	9
4.2	Placa principal	11
4.3	Tarjeta de expansión pCO ^e	12
4.4	Dispositivo de control electrónico (driver) de la válvula de expansión	14
4.4.1	Significado de los LED de indicación de estado del dispositivo de control de la válvula	14
4.5	Direccionamiento pLAN/RS485	15
4.6	Software	16
4.6.1	Identificación de versión.....	16
5	ENTRADAS Y SALIDAS FÍSICAS FINALES	19
5.1	Controlador Nº1 – Control de la unidad base y de los compresores Nº1 y Nº2	19
5.2	Controlador nº2 – Control de los compresores nº3 y nº4	20
5.3	Tarjeta pCO ^e de expansión nº1 – Hardware adicional	21
5.3.1	Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 1	21
5.3.2	Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 2	21
5.4	Tarjeta de expansión pCO ^e nº2 – Recuperación de calor o control de la bomba de calor	22
5.4.1	Opción de recuperación de calor.....	22
5.4.2	Opción de bomba de calor.....	22
5.5	Tarjeta de expansión pCO ^e nº3 – Control de la bomba de agua.....	23
5.6	Tarjeta de expansión pCO ^e nº4 – Control adicional de etapa del ventilador.....	24
5.6.1	Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 1	24
5.6.2	Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 2	24
5.6.3	Dispositivo de control electrónico EXV.....	24
6	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL	25
6.1	Función del control	25
6.2	Activación de la unidad	25
6.3	Modos de la unidad	25
6.4	Gestión de los valores de consigna	27
6.4.1	Inhibición del valor de consigna 4-20 mA.....	28
6.4.2	Inhibición del valor de consigna OAT	29
6.4.3	Inhibición del valor de consigna Retorno	30
6.5	Control de capacidad del compresor.....	30
6.5.1	Control automático.....	31
6.5.2	Control manual	33
6.6	Temporizado de los compresores	38
6.7	Protección de los compresores.....	38
6.8	Arranque de los compresores.....	39

6.8.1	Prearranque del ventilador en modo calefacción	39
6.8.2	Prepurga con expansión electrónica	39
6.8.3	Prepurga con expansión termostática.....	39
6.8.4	Calefacción por aceite	39
6.9	Recogida del refrigerante.....	39
6.10	Arranque en condiciones de baja temperatura ambiente.....	40
6.11	Disparos del compresor y de la unidad	40
6.11.1	Disparos de la unidad	40
6.11.2	Disparo de los compresores	41
6.11.3	Otros disparos.....	44
6.11.4	Allarmas de unidad y compresores y sus códigos correspondientes	44
6.12	Economizer valve Válvula del economizador.....	45
6.13	Cambio entre el modo refrigeración y calefacción.....	46
6.13.1	Cambio entre el modo de refrigeración y el modo de calefacción	46
6.13.2	Cambio de modos de calefacción a modos de refrieración	46
6.13.3	Consideraciones adicionales.....	46
6.13.4	Additional considarations	47
6.14	Proceso de desescarhe	47
6.15	Inyección de líquido	48
6.16	Proceso de recuperación de calor	48
6.16.1	Bomba de recuperación.....	48
6.16.2	Control de recuperación	48
6.17	Limitación de la capacidad del compresor.....	49
6.18	Limitación de la unidad	50
6.19	Bombas del evaporador	51
6.19.1	Bomba del Inverter	51
6.20	Control de los ventiladores	52
6.20.1	Fantroll.....	53
6.20.2	Fan Modular.....	56
6.20.3	Control de velocidad variable	56
6.20.4	Speedtroll.....	57
6.20.5	Dispositivo de control de velocidad doble	57
6.20.6	Control de los ventiladores durante el arranque en modo calefacción	58
6.21	Otras funciones	58
6.21.1	Arranque de agua caliente enfriada	58
6.21.2	Modo de ventilador susurrante.....	58
6.21.3	Unidades con dos evaporadores	58
7	ESTADO DE LA UNIDAD Y DE LOS COMPRESORES.....	59
8	SECUENCIA DE ARRANQUE.....	61
8.1	Diagramas de flujo de puesta en marcha y parada	61
8.2	Diagramas de flujo de la puesta en marcha y parada de la recuperación de calor.....	64
9	MENÚ DE USUARIO	67
9.1	Estructura de menús en forma de árbol.....	70
9.1.1.	Detalles sobre estructura de interfaz de máquina humana	71
9.2	Idiomas	72
9.3	Unidades	72
9.4	Contraseñas de fábrica.....	72

APÉNDICE A: AJUSTES POR DEFECTO	73
APÉNDICE B: CARGA DE SOFTWARE EN EL CONTROLADOR.....	78
Carga directa desde un ordenador PC	78
Carga mediante la llave de programación	79
APÉNDICE D: COMUNICACIÓN	81
APÉNDICE E: ACCESO A SUPERVISIÓN PLANTVISOR.....	90

1 CONTENIDOS

Este manual proporciona información relativa a la instalación, configuración y solución de problemas del controlador Controller para enfriadoras de agua condensadas por aire con compressors monotermillo.

Todas las operaciones descritas en este manual se refieren a la versión ASDU01C del software de control y revisiones siguientes.

Las características operativas del enfriador y las selecciones de los menús pueden ser diferentes en otras versiones del software. Contacte con Daikin si desea información sobre actualización del software.

1.1 Precauciones durante la instalación

⚡ ¡Atención!

Riesgo de descarga eléctrica. Podrían ocurrir lesiones personales o daños materiales al equipo. Este equipo debe ser conectado a tierra de forma adecuada. La conexiones y el mantenimiento del panel de control deben ser efectuados solamente por personal con el adecuado conocimiento sobre la operación del equipo controlado.

⚡ Precaución

Componentes sensibles a la electricidad estática. Las descargas de electricidad estática producidas mientras se manipulan placas de circuitos electrónicos pueden dañar los componentes. Descargue la electricidad estática tocando el metal expuesto del interior del panel de control antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento. Nunca desconecte cables, regletas de terminales en placas de circuito ni enchufes de alimentación mientras el panel disponga de suministro eléctrico.

1.2 Consideraciones de temperatura y humedad

El controlador Controller está diseñado para funcionar en un rango de temperatura ambiente de -40°C a $+65^{\circ}\text{C}$ con una humedad relativa máxima del 95% (sin condensación).

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El panel de control contiene un controlador basado en microprocesador que proporciona todas las funciones de supervisión y control necesarias para una operación segura y eficaz del enfriador. El operador puede supervisar todas las condiciones operativas mediante la pantalla integrada de 4 líneas por 20 caracteres y el teclado de 6 teclas, u (opcionalmente) mediante una pantalla adicional remota semigráfica o un ordenador compatible IBM en el que se ejecute software supervisor compatible con Daikin.

Si se produce una condición de fallo, el controlador parará el sistema automáticamente y generará una señal de alarma. Las condiciones operativas importantes presentes en el momento en que se produce la situación de alarma quedan registradas en la memoria del controlador como ayuda para la solución de problemas y análisis de fallos.

El sistema está protegido por un esquema de claves que sólo permite el acceso al personal autorizado. El operador debe introducir una clave de acceso en el teclado del panel antes de poder efectuar cambios en la configuración.

3 FUNCIONES PRINCIPALES DEL SOFTWARE DE CONTROL

- Gestión de enfriadores refrigerados por aire y bombas de calor con compresores de tornillo de control progresivo.
- Control de la temperatura de salida del evaporador dentro de un margen de 0,1°C de desviación (en condiciones de carga estable).
- Gestión de caídas repentinas de carga de hasta el 50%, con una oscilación máxima de temperatura de 3 °C.
- Lectura de todos los parámetros operativos principales de la unidad (temperaturas, presiones, etc.)
- Control de ventiladores (bien para control de condensación en unidades enfriadoras o control de evaporación en unidades de bomba de calor) mediante lógica de etapas (configuración Fantroll), controladores de velocidad de ventiladores simples o dobles (configuración VSD y doble VSD) y control combinado de etapas + velocidad (configuración Speedtroll).
- Doble punto de ajuste –con selector local o remoto- de la temperatura de salida de agua.
- Inhibición del punto de ajuste usando una señal externa (4-20 mA) –correspondiente bien a la temperatura de retorno del evaporador o a la temperatura ambiente exterior-.
- Tasa máxima de descenso de temperatura ajustable para reducir la sobrecarga durante los periodos de baja demanda.
- Función de arranque con alta temperatura del agua que permite poner en marcha la unidad incluso cuando la temperatura del agua a través del evaporador es elevada.
- La función SoftLoad (carga reducida) permite disminuir el consumo eléctrico, y los costes correspondientes a los picos de demanda, durante los periodos de baja demanda del lazo de control.
- La característica de limitación de energía permite reducir el consumo eléctrico actuando sobre la corriente absorbida (límite de corriente) o sobre la capacidad demandada (límite de demanda).
- Modo silencioso de ventilador que permite reducir el ruido de la unidad limitando la velocidad de los ventiladores de acuerdo con un programa horario.
- Gestión de dos bombas de agua del evaporador.
- Teclado que facilita la interacción con el usuario. El operador puede registrar las condiciones de funcionamiento de la unidad en la pantalla retroiluminada de 4 líneas y 20 columnas.
- Tres niveles de protección contra acceso no autorizado.
- Sistema de diagnosis que almacena las 10 últimas alarmas con fecha, hora y condiciones operativas presentes en el momento de la alarma.
- Programa semanal y anual de horarios de arranque – parada
- Sencilla integración en sistemas automatizados para edificios a través de una conexión digital separada para el arranque/parada de la unidad y señales independientes de 4 a 20 mA para ajustar el punto de ajuste y limitar el consumo.
- Posibilidades de comunicación que permiten la supervisión a distancia, modificación del punto de ajuste, registro de tendencia y detección de alarmas y eventos mediante un ordenador compatible IBM.
- Posibilidad de comunicación BAS mediante protocolo seleccionable (Selectividad de protocolo) o pasarela Gateway.
- Posibilidades de comunicación remota vía módem analógico o GSM.

4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La posibilidad de arquitectura de configuración modular se basa en el uso del control.

En particular, se usa un controlador primario (versión de mayor tamaño, pantalla integrada u, opcionalmente, pantalla semigráfica adicional) para gestionar las funciones básicas de la unidad y los dos primeros compresores; un segundo controlador (versión de mayor tamaño) se usa cuando hay un tercer y cuarto compresor.

Pueden usarse hasta cuatro tarjetas de extensión pCO^e por controlador para añadir funciones opcionales de control.

Los dispositivos de control de la válvula de expansión electrónica son opcionales.

La arquitectura general se muestra en la fig. 1.

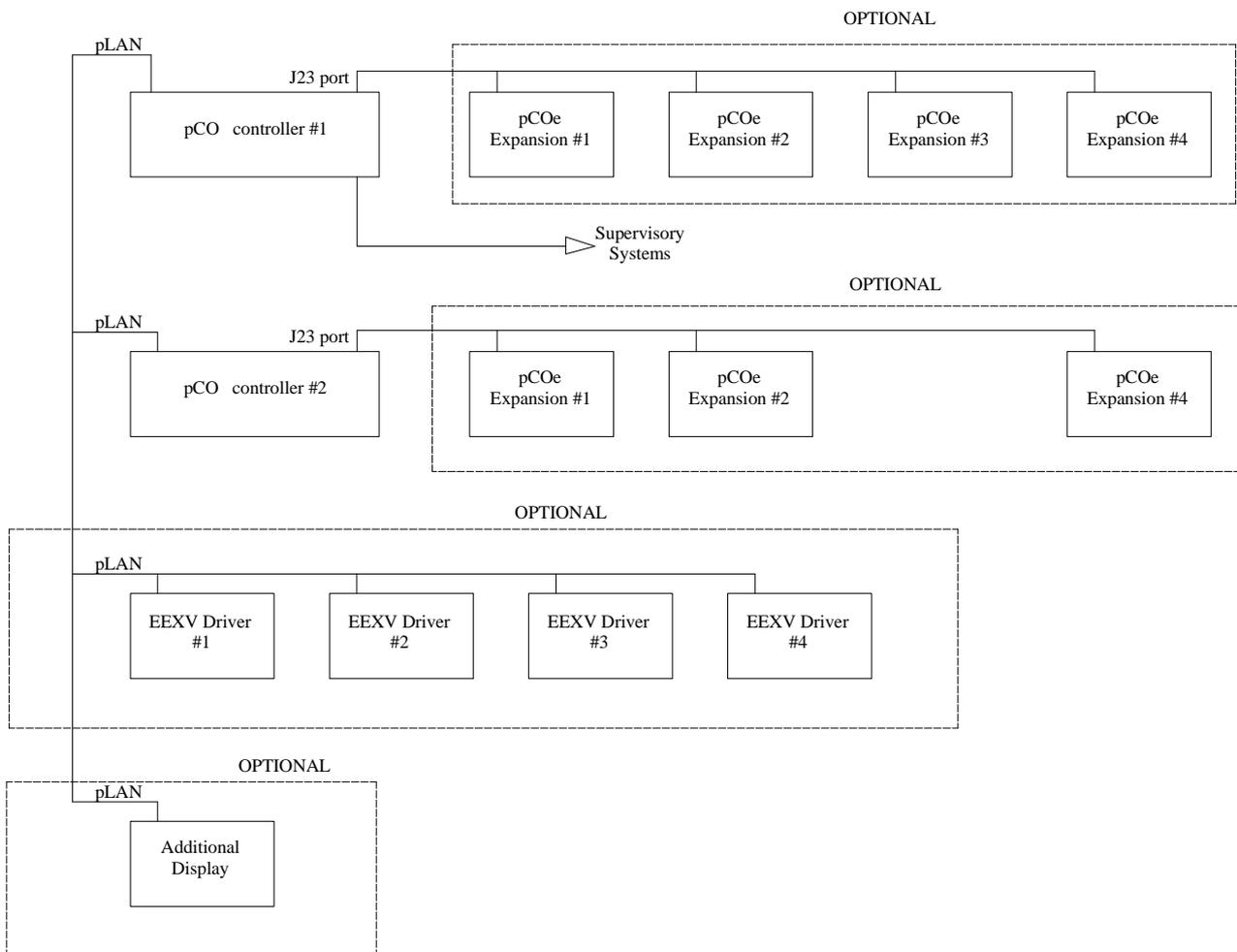


Fig. 1 – Arquitectura del controlador

Los controladores Controller, los dispositivos de control de las válvulas de expansión electrónicas y la pantalla adicional se conectan a través de la red pLAN de controles, mientras que las tarjetas de extensión pCO^e se conectan a los controladores Controller por medio de la red de extensión RS485.

Configuración del Hardware

Tarjeta:	Tipo	Función	Obligatoria
Controlador #1	Grande Pantalla integrada (*)	Control de la unidad Control de los compresores 1 y 2	S
Controlador #2	Grande	Control de los compresores 3 y 4	Sólo en unidades con 3 ó 4 compresores
pCOe #1	-	Hardware adicional para los compresores 1 y 2 o para los compresores 3 y 4 (**)	N
pCOe #2	-	Control de recuperación de calor o bomba de calor (***)	N
pCOe #3	-	Control de la bomba de agua	N
pCOe #4	-	Hardware adicional para los compresores 1 y 2 o para los compresores 3 y 4 (**)	N
Disp. de control de la VEE #1	EVD200	Control de la válvula de expansión electrónica del compresor #1	N
Disp. de control de la VEE #2	EVD200	Control de la válvula de expansión electrónica del compresor #2	N
Disp. de control de la VEE #3	EVD200	Control de la válvula de expansión electrónica del compresor #3	N
Disp. de control de la VEE #4	EVD200	Control de la válvula de expansión electrónica del compresor #4	N
Pantalla adicional	PGD	Caracteres especiales o pantalla adicional	N

(*) Puede aceptarse la coexistencia de pantalla integrada y PGD adicional.

(**) Dependiendo de la dirección pLAN del controlador al que se conecta la extensión.

(***) La conexión del pCO^e #2 al controlador #2 solamente es para control de bomba de calor.

4.1 Panel de control

El panel de control consta de una pantalla retroiluminada de 4 líneas y 20 columnas y de un teclado de 6 teclas cuyas características se describen a continuación.

Esta pantalla puede ser bien un componente integrado del controlador maestro (opción estándar) o un dispositivo opcional independiente basado en tecnología serigráfica PGD.



Figura 2 – Panel de control – Opción PGD y pantalla integrada

No se requiere ninguna configuración para la pantalla integrada, aunque el dispositivo PGD requiere un direccionamiento basado en un proceso a través del teclado (consulte el apéndice para obtener información detallada acerca de la configuración pLAN).

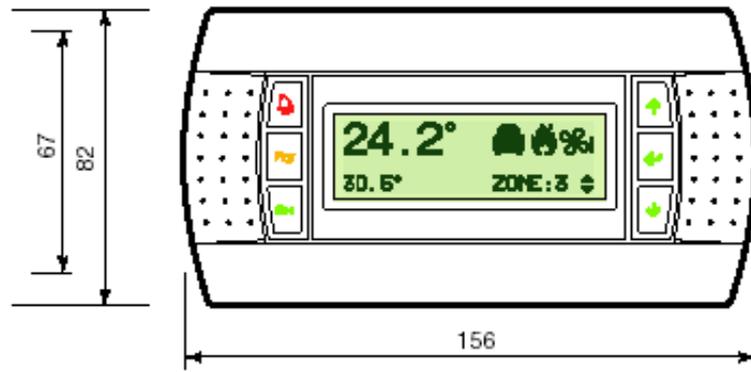
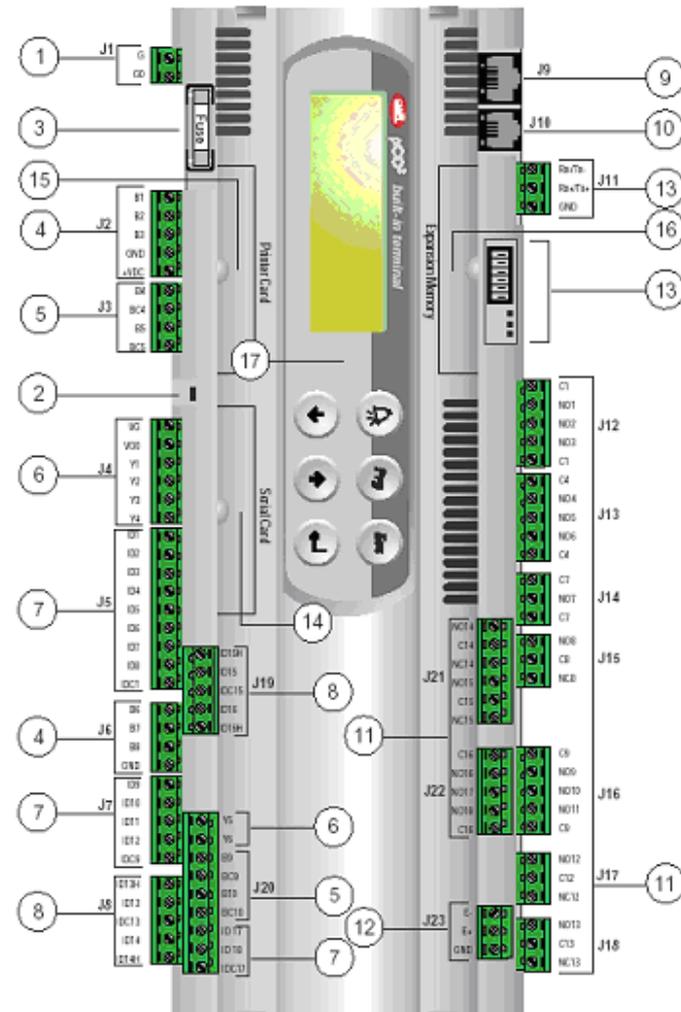


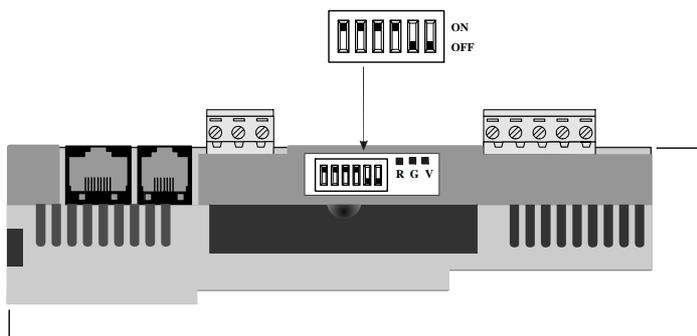
Figura 3 – Pantalla PGD

4.2 Placa principal

La placa de control contiene el hardware y el software necesario para supervisar y controlar la unidad.



1. Alimentación G (+), G0 (-)
2. LED de indicación de estado
3. Fusible 250 Vca
4. Entradas analógicas universales (de sensores NTC, 0/1V, 0/10V, 0/20mA, 4/20mA)
5. Entradas analógicas pasivas (de sensores NTC, PT1000, On-off)
6. Salidas analógicas 0/10V
7. Entradas digitales de 24 V ca/Vcc
8. Entradas digitales 230Vca ó 24Vca/Vcc
9. Terminal de conexión del cuadro sinóptico
10. Conexión de terminal estándar (y de descarga de programa)
11. Salidas digitales (relés)
12. Conexión de placa de extensión
13. Conexión pLAN y microinterruptores conexión de tarjeta serie
14. Conexión de tarjeta de impresora
15. Conexión de extensión de memoria
16. Panel integrado



Microinterruptores de direccionado

Fig 4 – Controlador

4.3 Tarjeta de expansión pCO^e

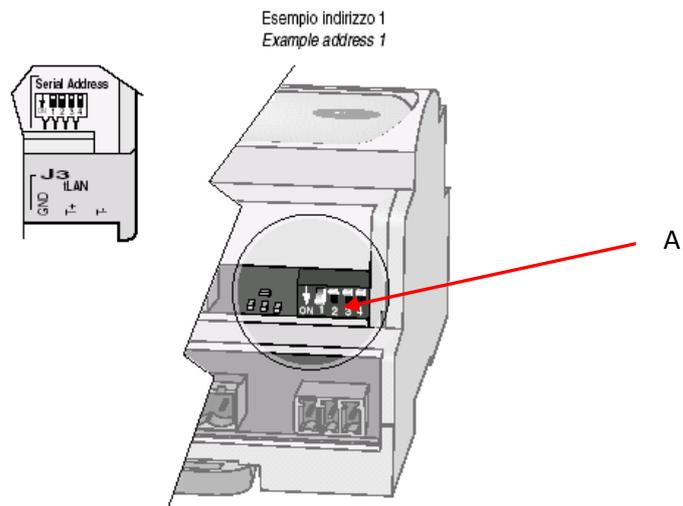
La introducción de una función (opcional) adicional en la arquitectura del controlador requiere el uso de las tarjetas de expansión que se muestran en las figuras 5 a 6.



1. Conector de alimentación [G (+), G0 (-)]
2. Salida analógica de 0 a 10 V
3. Conector de red para tarjetas de expansión en RS485 (GND, T+, T-) o tLAN (GND, T+)
4. Entradas digitales de 24 V ca/Vcc
5. LED amarillo que indica la tensión de alimentación y 3 LED de señalización.
6. Dirección serie
7. Entradas analógicas y suministro del sensor.
8. Salidas digitales del relé

Figura 5 – Tarjeta de expansión pCO^e

Este dispositivo debe direccionarse para asegurar la comunicación adecuada con el controlador a través del protocolo RS485. Los microinterruptores de direccionamiento están colocados cerca de los LED de estado (consulte el elemento ⑥ de la figura 5). Una vez ajustada la dirección correctamente, la tarjeta de expansión podría conectarse a la tarjeta del controlador. La conexión correcta se consigue conectando el pin J23 en el controlador al pin J3 en la tarjeta de expansión (tenga presente que el conector de la tarjeta de expansión es distinto del conector de la tarjeta del controlador, pero los cables pueden colocarse en las mismas posiciones de los conectores). Las placas de extensión son entradas y salidas adicionales para el controlador y no precisan ningún software.



A. Interruptores de dirección

Fig. 6 – Detalle de la pCO^e: interruptores

Como se muestra en la figura 6, las tarjetas de expansión sólo tienen cuatro microinterruptores para ajustar la dirección de red. Para obtener información detallada acerca de los microinterruptores consulte el apartado siguiente.

Hay tres LED de estado y cada uno indica un estado diferente de la tarjeta de expansión, del siguiente modo:

significado de los LED de la pCO^e

ROJO	AMARILLO	VERDE	Significado
-	-	ENCENDIDO	Protocolo de supervisión CAREL /tLAN activado
-	ENCENDIDO	-	Fallo entrada del sensor
ENCENDIDO	-	-	Error "Desfase E/S" causado por la matriz de inhibición
<i>parpadeante</i>	-	-	Fallo de comunicación
-	-	-	En espera del arranque del sistema por el máster (máx. 30 s.)

4.4 Dispositivo de control electrónico (driver) de la válvula de expansión

Los dispositivos de control (drivers) de la válvula contienen el software de gestión de la válvula de expansión electrónica y se conectan al grupo de baterías que proporciona corriente eléctrica en caso de fallo de alimentación.



A. Microinterruptores de direccionado

Fig. 7 – Dispositivo de control electrónico (driver) EXV

4.4.1 Significado de los LED de indicación de estado del dispositivo de control de la válvula

En condiciones normales hay cinco (5) LED que indican:

- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: (amarillo) permanece encendido en presencia de alimentación. Está apagado en caso de funcionamiento de la batería
- ABIERTA: (verde) Parpadea durante la apertura de la válvula. Encendido una vez abierta completamente la válvula.
- CERRADA: (verde) Parpadea durante la apertura de la válvula. Encendido una vez cerrada completamente la válvula.
- Alarma: (rojo) Encendido o parpadeante en caso de alarma del hardware.
- pLAN: (verde) Encendido durante el funcionamiento normal de red pLAN.

En caso de situación crítica, la correspondiente alarma puede identificarse de acuerdo con la combinación de LED presente, como se detalla a continuación.

La prioridad más alta es el nivel 7. En caso de concurrir más de una alarma se visualiza aquella con prioridad más alta.

Significado de los LED de alarma del driver

Alarmas que causan la desconexión del sistema	PRIORIDAD	LED "OPEN"	LED "CLOSE"	LED "POWER"	LED "ALARM"
Error de lectura EPROM	7	Apagado	Apagado	Encendido	Parpadeante
La válvula permanece abierta en caso de fallo de alimentación	6	Parpadeante	Parpadeante	Encendido	Parpadeante
Durante la puesta en marcha, espere carga batería (parámetro...)	5	Apagado	Encendido	Parpadeante	Parpadeante
Otras alarmas	PRIORIDAD	LED "OPEN"	LED "CLOSE"	LED "POWER"	LED "ALARM"
Fallo de la conexión del motor	4	Parpadeante	Parpadeante	Encendido	Encendido
Fallo entrada del sensor	3	Apagado	Parpadeante	Encendido	Encendido
Error de lectura EEPROM	2	-	-	Encendido	Encendido
Fallo de batería	1	-	-	Parpadeante	Encendido
pLAN		LED "pLAN"			
Conexión correcta		Encendido			
Error de conexión del dispositivo de control o de direccionamiento = 0		Apagado			
Fallo de respuesta del pCO maestro		Parpadeante			

4.5 Direccionamiento pLAN/RS485

Cada componente, como ya se ha mencionado, presenta varios microinterruptores que deben configurarse como se especifica en la siguiente tabla para ajustar el direccionamiento LAN arriba indicado.

Ajustes del microinterruptor

Componente pLAN	Microinterruptores					
	1	2	3	4	5	6
COMP. PLACA #1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
COMP. PLACA #2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DISP. de CONTROL de la V. de Exp, Eléct. #1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DISP. de CONTROL de la V. de Exp, Eléct. #2	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DISP. de CONTROL de la V. de Exp, Eléct. #3	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DISP. de CONTROL de la V. de Exp, Eléct. #4	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
PANTALLA adicional	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
Componente RS485	Microinterruptor					
	1	2	3	4		
EXP. PLACA #1	ON	OFF	OFF	OFF		
EXP. PLACA #2	OFF	ON	OFF	OFF		
EXP. PLACA #3	ON	ON	OFF	OFF		
EXP. PLACA #4	OFF	OFF	ON	OFF		

4.6 Software

Hay un único programa de software de control instalado en los dos controladores (si los dos están presentes); el controlador de la unidad se identifica por su dirección pLAN.

Ni las tarjetas pCO^e ni los dispositivos de control electrónico (drivers) EEXV llevan ningún programa instalado (en lugar de ello se utiliza un software instalado de fábrica).

Hay un proceso de preconfiguración disponible en cada controlador para reconocer toda la configuración de hardware de la red; esta configuración se guarda en la memoria permanente del controlador y se genera una alarma si la configuración de hardware cambiara durante el funcionamiento (fallos de red o de las tarjetas o adición de tarjetas).

El proceso de preconfiguración arrancará automáticamente durante el primer reinicio de la unidad (después de haber instalado el software); es posible activarlo manualmente (actualización de la red) si cambia la configuración de red, si se extrae una tarjeta de expansión de forma permanente o si se conecta una nueva tarjeta de expansión después del primer reinicio del software.

Los cambios en la configuración de red sin actualización de red harán que se generen alarmas, independientemente de si la tarjeta de expansión se extrae (o si presenta un fallo) o si se añade una nueva tarjeta de expansión.

La configuración de las funciones que requiere tarjetas de expansión sólo está permitida si las tarjetas de expansión han sido reconocidas durante la configuración de red.

Es necesario actualizar la red en caso de sustitución del controlador.

No es necesario actualizar la red en caso de sustitución de una tarjeta de expansión con fallo que ya se ha utilizado en el sistema.

4.6.1 Identificación de versión

Para identificar la clase y la versión del software sin lugar a dudas, se utiliza una secuencia de cuatro campos (esto también se aplica a otro software de control de Daikin):

C1	C2	C3	F	M	M	m
-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

- Un código de identificación de tres letras (C₁C₂C₃) para identificar la clase de unidades para las que el software es válido

El primer dígito **C₁** define el tipo de refrigeración del enfriador y puede asumir los siguientes valores:

A : para enfriadores refrigerados por aire
W : para enfriadores refrigerados por agua

El segundo dígito **C₂** define el tipo de compresor y puede asumir los siguientes valores:

S : para compresores de tornillo
R : para compresores alternativos
Z : para compresores de espiral
C : para compresores centrífugos
T : para turbocompresores

El tercer dígito **C₃** define el tipo de evaporador y puede adoptar los siguientes valores:

D : para evaporadores de expansión directa

R : para evaporadores remotos
F : para evaporadores inundados

- Un código de un solo dígito (**F**) para identificar el rango de la unidad
Dentro del ámbito del presente manual (enfriadores de tornillo de código C₂ y categoría “S”) puede encontrarse dentro de las siguientes series:
A : Serie Frame 3100
B : Serie Frame 3200
C : Serie Frame 4
U : cuando el software es aplicable a todas las series de la misma clase
- Un código de dos dígitos (**MM**) para una versión de gama mayor
- Un código de un solo dígito (**m**) para una versión de gama menor

Dentro del ámbito del presente manual, la primera versión es:

ASDU01C

Cualquier versión puede identificarse mediante una fecha de fabricación.

Los primeros tres dígitos de la secuencia de la versión nunca cambian (a menos que se trate de una nueva clase de unidad y, como consecuencia de ello, se lance al mercado un nuevo software).

El cuarto dígito cambia si se añade una característica específica de serie que no sea aplicable a otras series; en este caso el valor U puede no utilizarse más y se lanzará un software para todas las series. Cuando esto sucede, el dígito de la versión vuelve a ser un valor menor.

El número de versión (**MM**) de gama superior aumenta siempre que se introduce en el software una función nueva o cuando el dígito de la versión de gama inferior ha alcanzado el máximo valor permitido (Z).

El dígito de versión de gama menor (**m**) aumenta siempre que se introduce una modificación menor en el software sin modificar su principal modo de funcionamiento (esto incluye la reparación de errores informáticos y modificaciones en la interfaz de menor relevancia).

En las versiones de ingeniería se añade una etiqueta que consta de una letra de un dígito E seguido de un número de dos dígitos para identificación secuencial.

Las versiones de ingeniería son versiones que preceden a la versión final del software y también pueden servir para la validación en campo.

De este modo, el formulario aparecerá del siguiente modo para una versión que no es de ingeniería:

5 ENTRADAS Y SALIDAS FÍSICAS FINALES

Los siguientes parámetros son entradas y salidas de las tarjetas electrónicas.

Se utilizan internamente o se envían a pLAN y al sistema de supervisión, dependiendo de los requisitos del software.

5.1 Controlador Nº1 – Control de la unidad base y de los compresores Nº1 y Nº2

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Presión del aceite nº 1	4-20mA	DI1	On/Off Comp nº1 (Cir. nº1 parada)
B2	Presión del aceite nº 2	4-20mA	DI2	On/Off Comp nº2 (Cir. nº2 parada)
B3	Presión de aspiración nº 1 (*)	4-20mA	DI3	Interruptor de caudal del evaporador
B4	Temperatura de descarga nº 1	PT1000	DI4	Unidad PVM o GPF o nº1 (**)
B5	Temperatura de descarga nº 2	PT1000	DI5	Doble punto de referencia
B6	Presión de descarga nº 1	4-20mA	DI6	Presostato de alta nº 1
B7	Presión de descarga nº 2	4-20mA	DI7	Presostato de alta nº 2
B8	Presión de aspiración nº 2 (*)	4-20mA	DI8	Interruptor de nivel de aceite nº 1 (**)
B9	Sensor de temperatura en la entrada de agua	NTC	DI9	Interruptor de nivel de aceite nº 2 (**)
B10	Sensor de temperatura de salida del agua	NTC	DI10	Fallo nº 1 de control de la velocidad del ventilador nº 1 o nº 2 (**)
			DI11	Fallo nº 1 de control de la velocidad del ventilador nº 1 o nº 2 (**)
			DI12	Fallo nº 1 de transición o de estado sólido
			DI13	Fallo de transición o de estado sólido nº
			DI14	Sobrecarga o protección del motor nº
			DI15	Sobrecarga o protección del motor nº
			DI16	Encendido /apagado de la unidad
			DI17	Puesta en marcha /parada remota
			DI18	PVM o GPF [EPG] nº 2 (**)

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	Control de la velocidad del ventilador nº 1	0-10Vcc	DO1	Arranque comp. nº 1
AO2	Segundo control nº 1 de velocidad del ventilador o salida nº 1 modular del ventilador	0-10Vcc	DO2	Aumento de capacidad del compresor nº 1
AO3	RESERVA		DO3	Reducción de carga del compresor nº 1
AO4	Control de la velocidad del ventilador nº 2	0-10Vcc	DO4	Inyección de líquido nº 1
AO5	Segundo control nº 2 de velocidad del ventilador o salida nº 2 modular del ventilador	0-10Vcc	DO5	Línea de líquido #1 (*)
AO6	RESERVA		DO6	1ª etapa del ventilador nº 1
			DO7	2ª etapa del ventilador nº 1
			DO8	3ª etapa del ventilador nº 1
			DO9	Arranque comp. nº 2
			DO10	Aumento de capacidad del compresor nº 2
			DO11	Reducción de carga del compresor nº 2
			DO12	Bomba de agua del evaporador
			DO13	Alarma de la unidad
			DO14	Inyección de líquido nº 2
			DO15	Línea de líquido #2 (*)
			DO16	1ª etapa del ventilador nº 2
			DO17	2ª etapa del ventilador nº
			DO18	3ª etapa del ventilador nº

(*) Si el disp. de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la baja presión deberá detectarse a través de él.

(**) Opcional

5.2 Controlador nº2 – Control de los compresores nº3 y nº4

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Presión del aceite nº 3	4-20mA	DI1	ON/OFF comp. nº 3
B2	Presión del aceite nº 4	4-20mA	DI2	ON/OFF comp. nº 4
B3	Presión de aspiración nº 3 (*)	4-20mA	DI3	RESERVA
B4	Temperatura de descarga nº 3	PT1000	DI4	PVM o GPF nº3 (***)
B5	Temperatura de descarga nº 4	PT1000	DI5	RESERVA
B6	Presión de descarga nº 3	4-20mA	DI6	Presostato de alta nº 3
B7	Presión de descarga nº 4	4-20mA	DI7	Presostato de alta nº 4
B8	Presión de aspiración nº 4 (*)	4-20mA	DI8	Interruptor de nivel de aceite nº3 (***)
B9	Temp. salida de agua, evap. nº1 (**)	NTC	DI9	Interruptor de nivel del aceite nº4 (***)
B10	Temp. de salida de agua, evap. nº2 (**)	NTC	DI10	Presostato de baja nº3 (***)
			DI11	Presostato de baja nº4 (***)
			DI12	Fallo nº 3 de transición o de estado sólido
			DI13	Fallo nº 4 de transición o de estado sólido
			DI14	Sobrecarga de la protección del motor nº 3
			DI15	Sobrecarga de la protección del motor nº 4
			DI16	Fallo nº 3 de control de la velocidad del ventilador nº 1 o nº 2 (**)
			DI17	Fallo nº 4 de control de la velocidad del ventilador nº 1 o nº 2 (**)
			DI18	PVM o GPF nº4 (***)

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	Control de la velocidad del ventilador nº 3	0-10Vcc	DO1	Arranque comp. nº 3
AO2	Segundo control nº 3 de velocidad del ventilador o salida nº 3 modular del ventilador	0-10Vcc	DO2	Aumento de capacidad del compresor nº 3
AO3	RESERVA		DO3	Reducción de carga del compresor nº 3
AO4	Control de la velocidad del ventilador nº 4	0-10Vcc	DO4	Inyección de líquido nº 3
AO5	Segundo control nº 4 de velocidad del ventilador o salida nº 4 modular del ventilador	0-10Vcc	DO5	Línea de líquido #3 (*)
AO6	RESERVA		DO6	1ª etapa del ventilador nº
			DO7	2ª etapa del ventilador nº
			DO8	3ª etapa del ventilador nº
			DO9	Arranque comp. nº 4
			DO10	Aumento de capacidad del compresor nº 4
			DO11	Reducción de carga del compresor nº 4
			DO12	RESERVA
			DO13	RESERVA
			DO14	Inyección de líquido nº 4
			DO15	Línea de líquido #4 (*)
			DO16	1ª etapa del ventilador nº
			DO17	2ª etapa del ventilador nº
			DO18	3ª etapa del ventilador nº

(*) Si el disp. de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la baja presión se detecta a través del mismo.

(**) Sólo para unidades con 2 evaporadores

(***) Opcional

5.3 Tarjeta pCOe de expansión nº1 – Hardware adicional

5.3.1 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 1

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Sensor de capacidad del comp. nº 1	4-20mA	DI1	RESERVA
B2	Sensor de capacidad del comp. nº 2	4-20mA	DI2	RESERVA
B3	Temp. de aspiración nº 1 (**)	NTC	DI3	Presostato de baja nº 1 (*)
B4	Temp. de aspiración nº 2 (**)	NTC	DI4	Presostato de baja nº 2 (*)

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA		DO1	Alarma del compresor nº 1 (*)
			DO2	Alarma del compresor nº 2 (*)
			DO3	Economizador nº 1 (*)
			DO4	Economizador nº 2 (*)

(*) Opcional

(**) Si el dispositivo de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la temperatura de aspiración es detectada por él.

5.3.2 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 2

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Sensor de capacidad del comp. nº 3 (*)	4-20mA	DI1	RESERVA
B2	Sensor de capacidad del comp. nº 4 (*)	4-20mA	DI2	RESERVA
B3	Temp. de aspiración nº 3 (**)	NTC	DI3	Presostato de baja nº 3 (*)
B4	Temp. de aspiración nº 4 (**)	NTC	DI4	Presostato de baja nº 4 (*)

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA		DO1	Compresor nº 3 (*)
			DO2	Compresor nº 4 (*)
			DO3	Economizador nº 3 (*)
			DO4	Economizador nº 4 (*)

(*) Opcional

(**) Si el dispositivo de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la temperatura de aspiración es detectada por él.

5.4 Tarjeta de expansión pCO^e nº2 – Recuperación de calor o control de la bomba de calor

Las versiones de recuperación de calor y de bomba de calor son alternativas, es decir, una excluye a la otra. Los ajustes de fábrica determinan cuál será la bomba que se encuentre en funcionamiento.

5.4.1 Opción de recuperación de calor

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Sensor de temperatura ambiente		DI1	Interruptor de recuperación de calor
B2	RESERVA		DI2	Interruptor de flujo de recuperación de calor
B3	Sensor de entrada del agua de recuperación de calor	NTC	DI3	RESERVA
B4	Sensor de salida del agua de recuperación de calor	NTC	DI4	RESERVA

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	Válvula de bypass de recuperación de calor (*)	4-20mA	DO1	Válvula de cuatro vías de recuperación de calor nº 1
			DO2	Válvula de cuatro vías de recuperación de calor nº 2
			DO3	Válvula de cuatro vías de recuperación de calor nº 3
			DO4	Válvula de cuatro vías de recuperación de calor nº 4

(*) Opcional

5.4.2 Opción de bomba de calor

5.4.2.1 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 1

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Sensor de temperatura ambiente	NTC	DI1	Interruptor de calefacción/refrigeración
B2	Sensor de desescarche nº 1 (*)	NTC	DI2	RESERVA
B3	Sensor de desescarche nº 2 (*)	NTC	DI3	RESERVA
B4	RESERVA		DI4	RESERVA

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	Válvula de bypass de la bomba de calor	4-20mA	DO1	Válvula de 4 vías del comp. nº 1
			DO2	Inyección del líquido de aspiración nº 1
			DO3	Válvula de 4 vías comp. nº
			DO4	Inyección del líquido de aspiración nº 2

(*) Si el disp. de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la temperatura de desescarche deberá ser detectado por éste (temperatura de aspiración).

(**) Opcional

5.4.2.2 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 2

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	RESERVA	NTC	DI1	RESERVA
B2	Sensor de desescarche nº 3 (*)	NTC	DI2	RESERVA
B3	Sensor de desescarche nº 4 (*)	NTC	DI3	RESERVA
B4	RESERVA		DI4	RESERVA

Salida analógica			Salida digital	
Ch.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA	4-20mA	DO1	Válvula de 4 vías del comp. nº 3
			DO2	Inyección del líquido de aspiración nº 3
			DO3	Válvula de 4 vías del comp. nº 4
			DO4	Inyección del líquido de aspiración nº 4

(*) Si el disp. de control electrónico EEXV no está instalado. Si el dispositivo de control electrónico EEXV está instalado, la temperatura de desescarche deberá ser detectado por éste (temperatura de aspiración).

5.5 Tarjeta de expansión pCOe nº3 – Control de la bomba de agua

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	RESERVA		DI1	Primera alarma de la bomba
B2	RESERVA		DI2	Segunda alarma de la bomba
B3	RESERVA		DI3	Primera alarma de la bomba de recuperación de calor (*)
B4	RESERVA		DI4	Segunda alarma de la bomba de recuperación de calor (*)

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA		DO1	Segunda bomba de agua
			DO2	RESERVA
			DO3	Primera bomba de recuperación de calor (*)
			DO4	Segunda bomba de recuperación de calor (*)

(*) Opcional

5.6 Tarjeta de expansión pCOe nº4 – Control adicional de etapa del ventilador

5.6.1 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 1

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	Inhibición del punto de ajuste	4-20mA	D11	Límite de corriente activado
B2	Limitación de carga	4-20mA	D12	Alarma externa
B3	RESERVA		D13	RESERVA
B4	Amperaje de la unidad	4-20mA	D14	RESERVA

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA		DO1	4ª etapa del ventilador comp. #1
			DO2	5ª etapa del ventilador comp. #1
			DO3	4ª etapa del ventilador comp. #2
			DO4	5ª etapa del ventilador comp. #2

(*) Sólo si la tarjeta de la bomba de calor no está presente

5.6.2 Tarjeta de expansión conectada al controlador nº 2

Entrada analógica			Entrada digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
B1	RESERVA		D11	RESERVA
B2	RESERVA		D12	RESERVA
B3	RESERVA	4-20mA	D13	RESERVA
B4	RESERVA	4-20mA	D14	RESERVA

Salida analógica			Salida digital	
C.	Descripción	Tipo	C.	Descripción
AO1	RESERVA		DO1	4ª etapa del ventilador comp. #3
			DO2	5ª etapa del ventilador comp. #3
			DO3	4ª etapa del ventilador comp. #4
			DO4	5ª etapa del ventilador comp. #5

(*) Sólo si la tarjeta de la bomba de calor no está presente

5.6.3 Dispositivo de control electrónico EXV

Entrada analógica		
C.	Descripción	Tipo
B1	Temperatura de aspiración nº1, nº2, nº3, nº4 (*)	NTC
B2	Presión de aspiración nº1, nº2, nº3, nº4 (*)	4-20mA

(*) Dependiendo de la dirección pPlan del control electrónico

6 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL

6.1 Función del control

Este dispositivo controla la temperatura de salida del agua del evaporador para mantenerla al punto de referencia ajustado.

Este sistema optimiza la eficiencia y la fiabilidad de sus componentes.

Asimismo, este sistema garantiza la seguridad de funcionamiento de la unidad y de todos sus componentes y previene posibles situaciones de peligro.

6.2 Activación de la unidad

El control permite distintos modos de activación/desactivación de la unidad:

- Keypad : Enter key on the keypad allows to switch between "Power OFF" mode and "Unit On" if other signals allows this state
- Interruptor local: cuando al entrada digital "unit ON/OFF" está abierta, la unidad se encuentra ajustada en "local switch OFF" [interruptor local OFF] y cuando la entrada digital "unit ON/OFF" está cerrada, la unidad puede estar ajustada en "unit ON" o "remote switch OFF" [interruptor remoto OFF], dependiendo de la entrada digital "remote ON/OFF" [sistema remoto ON/OFF].
- Interruptor remoto: cuando el interruptor local está ajustado en ON (entrada digital "unit ON/OFF" cerrada), si la entrada digital "remote ON/OFF" [sistema remoto ON/OFF] está cerrada, el estado de la unidad será de "Unit ON"; cuando la entrada digital "remote ON/OFF" está abierta, la unidad estará ajustada en "remote switch OFF" [interruptor remoto OFF].
- Red: un BAS o sistema de monitorización puede enviar una señal ON/OFF a través de la conexión serie para ajustar la unidad en ON o en "Rem Comm. OFF".
- Programación horaria: una programación horaria permite programar "Tiemp. Apg. Prog." semanalmente; hay varios días festivos incluidos.

• Ambient LockOut : la unidad no está habilitada para funcionar hasta que la temperatura ambiente supere un valor ajustable (por defecto 15.0 °C (59 °F)).

Para un estado de "Unit ON" todas las señales correspondientes deben activar la unidad.

6.3 Modos de la unidad

La unidad cuenta con los siguientes modos de funcionamiento:

- Frío:
Cuando está seleccionado este modo el control enfriará el agua del evaporador, el rango de referencia será de 4,4 ÷ 15.5°C (40 ÷ 60 F), un punto de referencia de alarma de congelación está ajustado a 2 °C (34,6 °F) (ajustable por el usuario dentro de un rango de 1 ÷ 3°C (33.8 ÷ 37.4 F)), y hay un punto de referencia anticongelamiento ajustado a 3°C (37.4 F) ajustable por el usuario dentro del rango: "punto de ref. alarma anticongelación" + 1 ÷ +3 °C ("punto de ref. alarma anticongelación" + 1.8 F ÷ 37.4 F))

- **Refrigeración por glicol:**
Cuando está seleccionado este modo el control enfriará el agua del evaporador, el rango de referencia será de $-6,7\text{ °C} \div -15,5\text{ °C}$ ($20 \div 60\text{ F}$), un punto de referencia de alarma de congelación está ajustado a -10 °C (14.0 °F) (ajustable por el usuario dentro de un rango de $12\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ ($10.4 \div 15.8\text{ F}$)), y hay un punto de referencia anticongelación ajustado a -9 °C ($15,8\text{ F}$), ajustable por el usuario dentro del rango “punto de ref. alarma anticongelación” + $1\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ (“punto de ref. alarma anticongelación” + $1.8\text{ F} \div 15.8\text{ F}$))
- **Hielo:**
Cuando está seleccionado este modo el control enfriará el agua del evaporador, el rango de referencia será de $-6,7\text{ °C} \div -15,5\text{ °C}$ ($20 \div 60\text{ F}$), un punto de referencia de alarma de congelación está ajustado a -10 °C (14.0 °F) (ajustable por el usuario dentro de un rango de $12\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ ($10.4 \div 15.8\text{ F}$)), y hay un punto de referencia anticongelación ajustado a -9 °C ($15,8\text{ F}$), ajustable por el usuario dentro del rango “punto de ref. alarma anticongelación” + $1\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ (“punto de ref. alarma anticongelación” + $1,8\text{ F} \div 15,8\text{ F}$))
Durante el funcionamiento en modo de congelación, los compresores no pueden reducir su carga, pero se detienen mediante un proceso de fases (véase apartado 6.5.3).
- **Calefacción:**
Cuando está seleccionado este modo el control calentará el agua del evaporador, el rango de referencia será de $+30\text{ °C} \div +45\text{ °C}$ ($86 \div 113\text{ °F}$), un punto de referencia de alarma de temperatura caliente está ajustado a 50 °C (ajustable por el usuario dentro de un rango de $+46\text{ °C} \div +55\text{ °C}$ ($+114,8 \div 131\text{ F}$)), y hay un punto de referencia de temperatura máxima ajustado a 48 °C (118.4 F), ajustable por el usuario dentro del rango “punto de ref. alarma de agua caliente” + $46\text{ °C} \div (114,8\text{ F})$ “punto de ref. alarma de agua caliente” + $1,8\text{ F}$).
- **Frío + Recuperación de calor:**
Los puntos de referencia se controlan como se describe en el modo de frío y, adicionalmente, el control activará la entrada y salidas de recuperación de calor previstas en la tarjeta de expansión nº 2.
- **Refrigeración por glicol + Recuperación de calor:**
Los puntos de referencia se controlan como se describe en el modo de refrigeración por glicol y, adicionalmente, el control activará la entrada y salidas de recuperación de calor previstas en la tarjeta de expansión nº 2.
- **Hielo + Recuperación de calor:**
Los puntos de referencia se controlan como se describe en el modo de frío y, adicionalmente, el control activará la entrada y salidas de recuperación de calor previstas en la tarjeta de expansión nº 2.

El usuario puede seleccionar el modo deseado, ya sea frío, refrigeración por glicol o hielo desde la interfaz de usuario protegida mediante contraseña.

Cuando se cambia entre los modos de frío a hielo o a calefacción se para la unidad.

6.4 Gestión de los valores de consigna

El control puede controlar la temperatura de salida del agua del evaporador seleccionando las señales emitidas desde las entradas:

- Cambio del valor de consigna desde el teclado
- Cambio entre el valor de consigna principal (ajustado a través del teclado) y un valor alternativo (ajustado también desde el teclado) el cual está basado en la señal de entrada digital (función de valor de consigna doble).
- Recepción de un valor de consigna desde un sistema de monitorización o BAS conectado a través de una línea serie.
- Reajuste de un valor de consigna en función de entradas analógicas.

El control muestra el origen del valor de consigna (actual) utilizado:

- Local : se utiliza el valor de consigna principal ajustado mediante teclado
- Doble : se utiliza el valor de consigna alternativo ajustado mediante teclado
- Reinicio: el valor de consigna se reajusta a través de una entrada externa

Los métodos de reajuste del valor de consigna que se indican a continuación están disponibles para modificar el valor de consigna local o doble:

- Nada : valor de consigna local o doble en función de la entrada digital utilizada de valor de consigna doble. Esto se llama "valor de consigna base"
- 4-20mA: el valor de consigna base varía en función de una entrada analógica del usuario
- OAT : el valor de consigna base varía como una función de la temperatura ambiente exterior (si procede).
- Retorno : el valor de consigna base varía como una función de la temperatura de entrada del agua del evaporador.
- Red: : se utiliza el valor de consigna enviado por la línea serie

En caso de fallo en la conexión serie o en la entrada 4-20 mA, se utilizará el valor de consigna base. En caso de reajuste del valor de consigna, en la pantalla se mostrará el tipo de reajuste realizado.

6.4.1 Inhibición del valor de consigna 4-20 mA

El valor de consigna base se modifica en función de la temperatura ambiente exterior, del valor de reajuste máximo, de la temperatura ambiente cuando se requiere el arranque del reajuste y de la temperatura ambiente cuando se requiere el máximo valor de reajuste

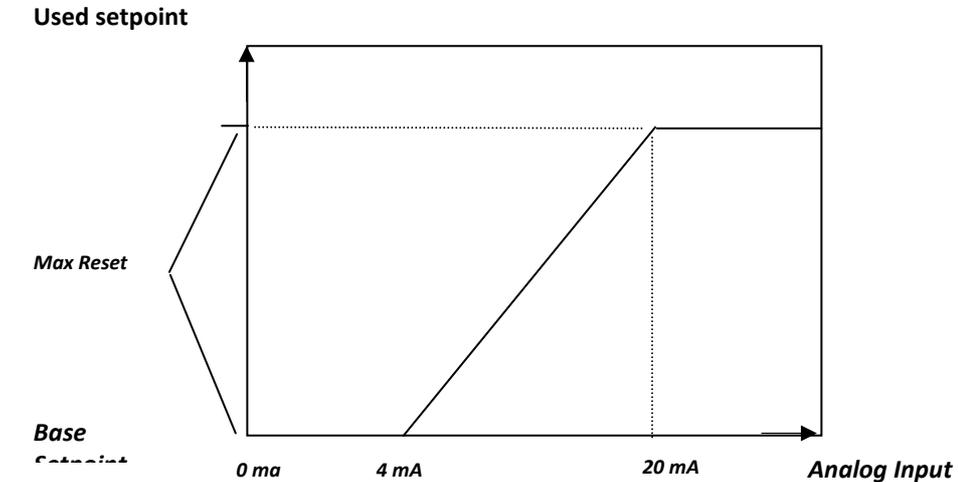


Fig. 8 - Inhibición del valor de consigna 4-20 mA

Used Setpoint
Max Reset
Base Setpoint
Analog Input

Valor de consigna utilizado
Reajuste máximo
Valor de consigna base
Entrada analógica

6.4.2 Inhibición del valor de consigna OAT

Para habilitar la inhibición del valor de consigna OAT se requiere la tarjeta de expansión con sensor de temperatura ambiente instalado.

El valor de consigna base varía en función de la temperatura ambiente exterior, del reajuste de arranque de temperatura y del valor máximo de reajuste, de un valor de OAT para iniciar el reinicio y de un valor de OAT para aplicar el reajuste máximo, como se muestra en la fig. 9.

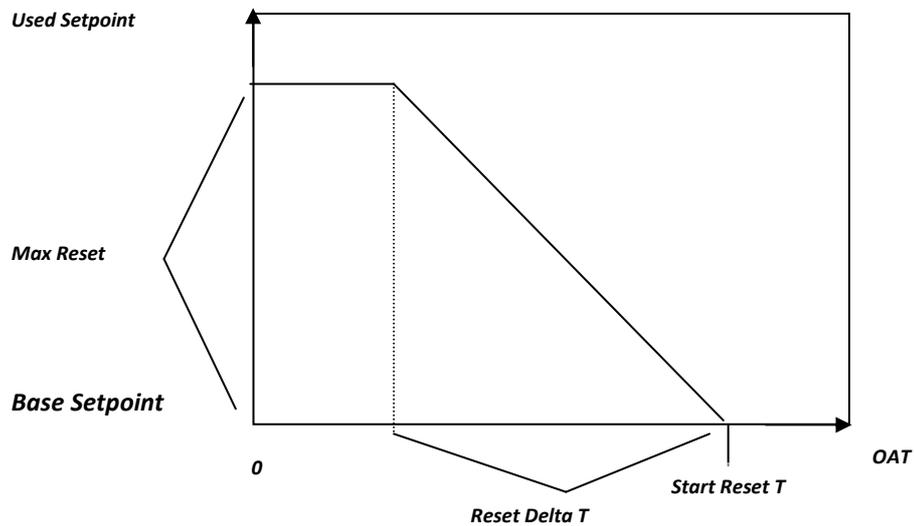


Fig. 9 - Inhibición del valor de consigna OAT

6.4.3 Inhibición del valor de consigna Retorno

El valor de consigna base varía en función del diferencial de temperatura del evaporador, del arranque del reajuste del diferencial de temperatura y del valor de reajuste máximo.

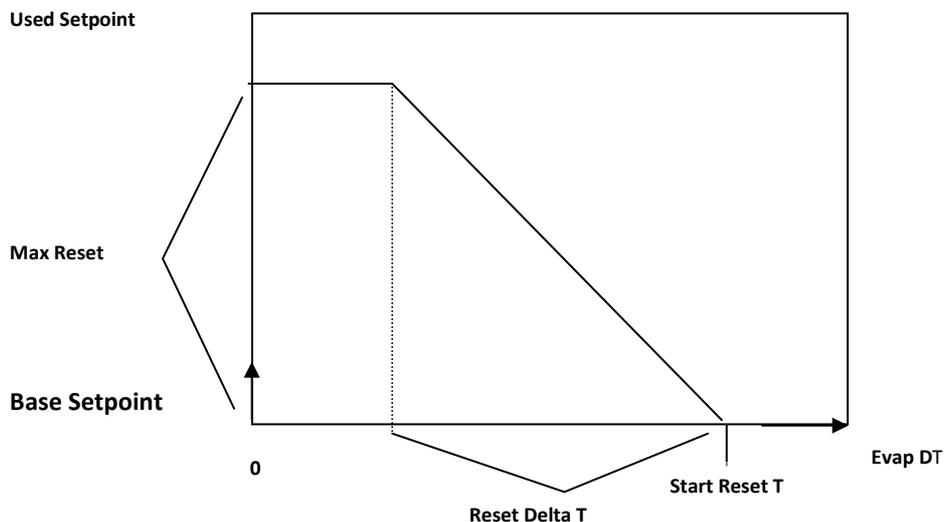


Fig. 10 - Inhibición del valor de consigna Retorno

Used Setpoint
Max Reset
Base Setpoint
Evap Delta T
Reset Delta T
Start Reset T

Valor de consigna utilizado
Reajuste máximo
Valor de consigna base
Diferencial de temperatura (Delta T) del evaporador
Reajuste del diferencial de temperatura (Delta T)
Arranque reajuste de temperatura

6.5 Control de capacidad del compresor

Hay dos tipos de control de capacidad instalados:

- Automático: el arranque/parada del compresor y su capacidad se gestionan automáticamente por el software para mantener un valor de referencia determinado.
- Manual el usuario arranca el compresor y su capacidad es gestionada por el usuario desde el terminal. En este caso, el compresor no estará controlado por el software para mantener un valor de referencia determinado.

El control manual cambia a control automático de forma automática si es necesario realizar cualquier actuación de seguridad en el compresor (standby de seguridad o reducción de carga o parada de seguridad). En este caso, el compresor permanecerá en modo automático y el usuario deberá volver a ajustarlo en modo manual si fuera necesario.

Los compresores que funcionan en modo manual son conmutados automáticamente al modo automático durante la parada.

La carga del compresor puede evaluarse en función de:

- El cálculo de carga y los pulsos de reducción de carga. Señal de posición analógica de la válvula de corredera (opcional)

6.5.1 Control automático

Se utiliza el algoritmo PID para determinar la magnitud de la acción correctiva que se va a implementar en el solenoide de control de capacidad.

La carga o reducción de carga del compresor se consigue energizando la válvula de solenoide de carga/reducción de carga durante un período de tiempo determinado (duración del pulso), mientras el control PD (consulte la fig. 11) evalúa el intervalo de tiempo entre dos pulsos sucesivos.

Si la salida del algoritmo PD no varía, el intervalo entre los pulsos es constante; este es el efecto integral del controlador: si se produce un error constante, la actuación se repite a una frecuencia constante (en función del tiempo integral variable).

La carga del compresor (inferida desde la posición de la válvula de corredera u obtenida mediante un cálculo ¹) se utiliza para determinar si debería utilizarse otro compresor adicional o si el que ya está funcionando debería detenerse.

Es necesario definir la banda proporcional y el tiempo derivativo del control PD, junto con la duración del pulso y un valor mínimo y máximo para el intervalo del pulso.

El intervalo mínimo de pulso se aplica cuando se requiere una actuación correctiva máxima y el intervalo máximo de pulso se aplica cuando se requiere una actuación correctiva mínima.

Para estabilizar el funcionamiento del compresor se instala una banda muerta.

La fig. 12 muestra la acción proporcional del controlador como función de los parámetros de entrada.

La ganancia proporcional del controlador PD se obtiene mediante el siguiente cálculo:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$

La ganancia derivativa del controlador PD equivale a:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

donde T_d equivale al tiempo derivativo de entrada.

Además del control PID especializado se introduce una tasa de recogida de gas en el control; esto significa que si la temperatura controlada se aproxima al valor de referencia a una velocidad superior al valor ajustado, cualquier actuación de carga se inhibe, incluso si lo requiere el algoritmo PID. Así, el control es más lento, pero ayuda a impedir oscilaciones alrededor del punto de referencia.

¹ El cálculo se basa en el aumento (o descenso) de carga asociado a cada pulso:

$$\text{Load Inc per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ load pulse}} \quad \text{Load Dec per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ unload pulse}}$$

Donde "n load pulses" [pulsos de carga n] y "n unload pulses" [pulsos de descarga n] representa al número de pulsos que se necesitan para cargar y descargar el compresor.

La carga del compresor se calcula contando el número de pulsos.

El control ha sido diseñado para actuar como “enfriador” y “bomba de calor” al mismo tiempo; cuando se selecciona la opción “enfriador”, el control cargará el compresor si la temperatura medida se encuentra por encima del punto de referencia y reducirá la carga del compresor si la temperatura medida se encuentra por debajo del punto de referencia.

Cuando se selecciona la opción “bomba de calor”, el control cargará el compresor si la temperatura medida se encuentra por debajo del punto de referencia y reducirá la carga del compresor si la temperatura medida se encuentra por encima del punto de referencia.

La secuencia de arranque de los compresores se selecciona en función del menor número de horas de funcionamiento (esto significa que el primer compresor que arranca es el que presenta el menor número de horas de funcionamiento); si dos compresores tienen el mismo número de horas de funcionamiento, el que tenga menor número de arranques se pondrá primero en funcionamiento.

Se permite el ajuste manual de la secuencia de los compresores.

El arranque del primer compresor sólo está permitido si el valor absoluto de la diferencia entre la temperatura medida y el punto de referencia supera el diferencial de temperatura de arranque.

La parada del último compresor sólo está permitida si el valor absoluto de la diferencia entre la temperatura medida y el punto de referencia supera el diferencial de temperatura de parada.

Se adopta una lógica FIFO (el primero en arrancar es el primero en apagarse).

La secuencia de arranque/parada y reducción de carga/parada seguirá los esquemas de las tablas 7 y 8 donde RDT es el diferencial de temperatura de nueva carga/nueva reducción de carga, un valor fijo (que representa la diferencia mínima entre la temperatura de salida del agua del evaporador y su punto de referencia) que hará que un compresor en funcionamiento vuelva a cargarse cuando un compresor está parado, o bien, hará reducir la carga de un compresor cuando otro haya arrancado.

Este método sirve para mantener la capacidad total de la unidad al mismo nivel cuando la temperatura de salida del agua del evaporador se aproxima al punto de referencia y el número de compresores en funcionamiento varía al arrancar o pararse uno de los compresores.

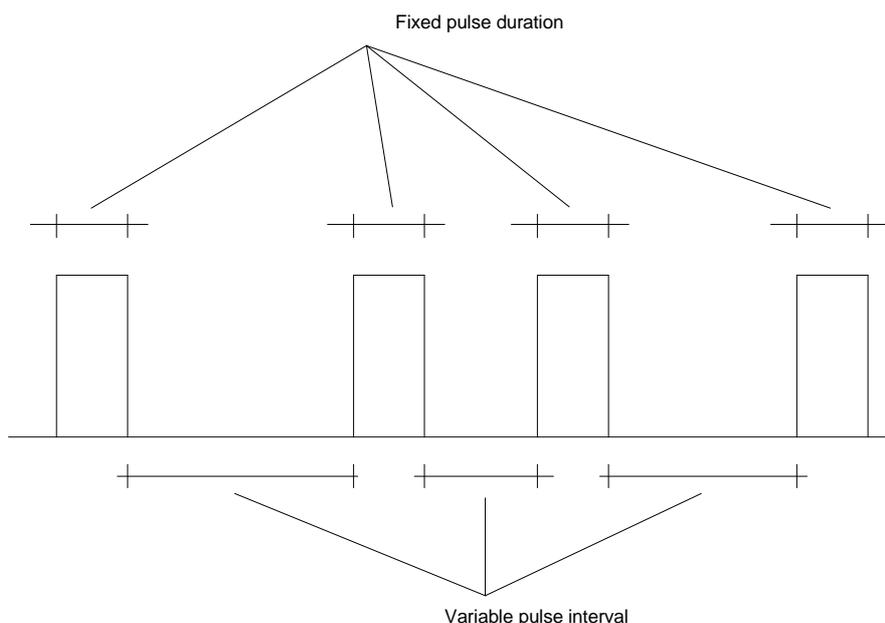


Fig. 11 – Pulsos de carga/reducción de carga

**Fixed pulse duration
Variable pulse interval**

**Duración fija del pulso
Intervalo variable del pulso**

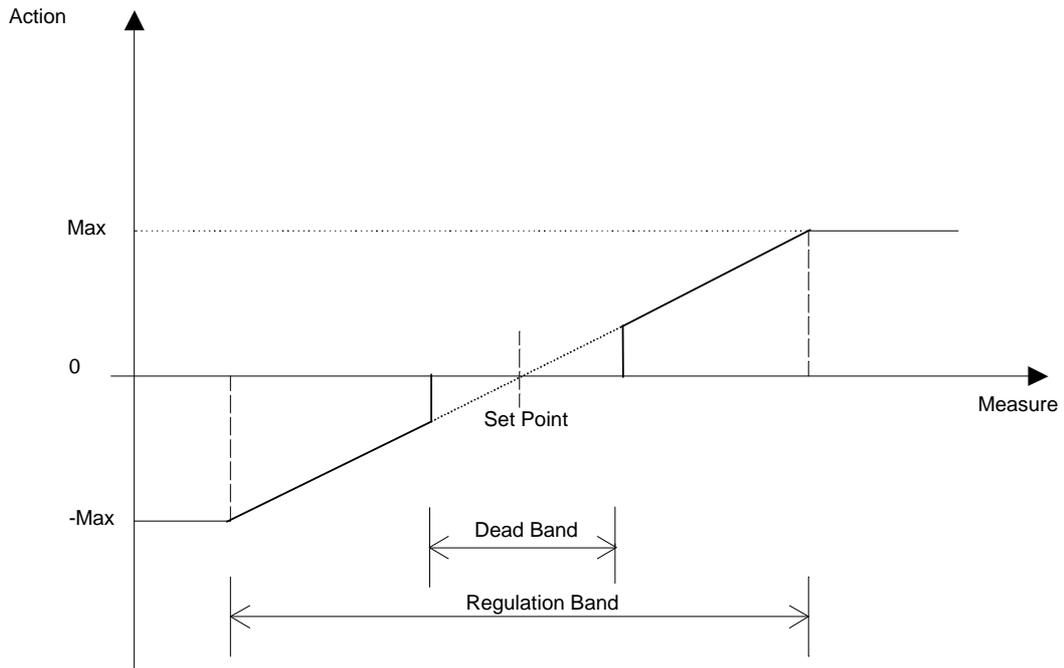


Fig 12 – Actuación proporcional del controlador PD

Action
Measure
Set Point
Dead Band
Regulation Band
Max
-Max

Actuación
Valor de medición
Punto de ajuste
Banda muerta
Banda de regulación
Máx.
-Máx.

6.5.2 Control manual

Este control se aplica a un pulso de duración fija (la magnitud es la duración del pulso ajustada en el control automático) para cada señal de carga o reducción de carga (mediante teclado) manual.

En el modo de control manual, la carga/reducción de carga se produce cada vez que se pulsan determinadas teclas de dirección arriba/abajo. (véase figura 13).

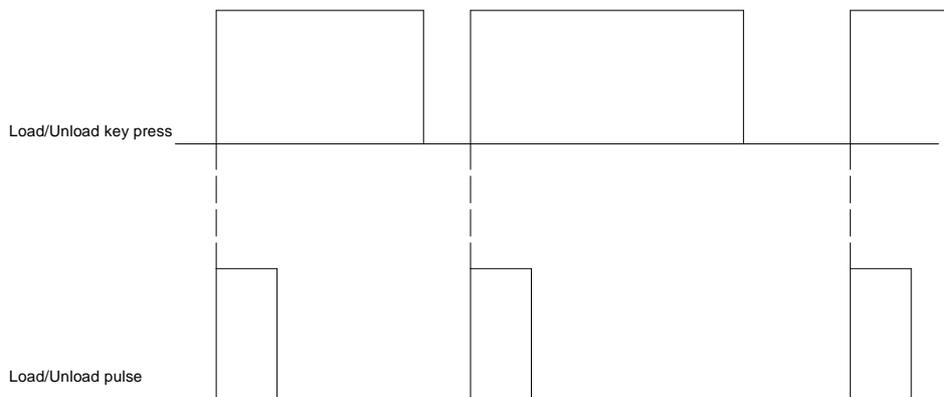


Fig 13 – Control manual del compresor

Arranque de los compresores y gestión de la carga (unidad con 4 compresores)

Etapa nº	Comp. cabeza de grupo	Comp. de apoyo 1	Comp. de apoyo 2	Comp. de apoyo 3
0	Off	Off	Off	Off
1	Si $(T - \text{SetP}) < \text{Inicio. DT}$ y Refrigeración o $(T - \text{SetP}) < \text{Inicio. DT}$ y Calefacción Esperando			
2	Arranque	Off	Off	Off
3	Hasta 75% de carga	Off	Off	Off
4	Si la T se encuentra en la banda de regulación Esperar tiempo de interetapa			
5	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
6a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Hasta 50% de reducción de carga	Arranque	Off	Off
6b SetP-RDT < T o T > SetP-RDT	Fija en el 75%	Arranque	Off	Off
7	Fija en 75% o 50%	Hasta 50% de carga	Off	Off
8 (si el comp. de cabeza está al 50%)	Hasta 75% de carga	Fija en el 50%	Off	Off
9	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Off	Off
10	Si la T se encuentra en la banda de regulación Esperar tiempo de interetapa			
11	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
12a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga	Arranque	Off
12b SetP-RDT < T o T > SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Arranque	Off
13	Fija en el 75%	Fija en el 75% ó 50%	Hasta 50% de carga	Off
14 (si el comp. de apoyo1 está al 50%)	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Fija en el 50%	Off
15	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Off
16	Si la T se encuentra en la banda de regulación Esperar tiempo de interetapa			
17	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
18a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga	Arranque
18b SetP-RDT < T o T > SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Arranque
17	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75% ó 50%	Hasta 50% de carga
18 (si el comp. de apoyo2 está al 50%)	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Fija en el 50%
19	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga
20	Hasta 100% de carga	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75%
21	Fija en el 100%	Hasta 100% de carga	Fija en el 75%	Fija en el 75%
22	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Hasta 100% de carga	Fija en el 75%
23	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Hasta 100% de carga
24	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Fija en el 100%

Reducción de carga de los compresores y gestión de parada
(unidad con 4 compresores)

Etapa nº	Comp. cabeza de grupo	Comp. de apoyo 1	Comp. de apoyo 2	Comp. de apoyo 3
0	100%	100%	100%	100%
1	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Hasta 75% de reducción de carga
2	Fija en el 100%	Fija en el 100%	Hasta 75% de reducción de carga	Fija en el 75%
3	Fija en el 100%	Hasta 75% de reducción de carga	Fija en el 75%	Fija en el 75%
4	Hasta 75% de reducción de carga	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75%
5	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga
6	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga	Fija en el 50%
7	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en el 50%	Hasta 25% de reducción de carga
8	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
9a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Parada
9b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en	Parada
10 (si el comp. de apoyo2 está al 75%)	Fija en el 75%	Fija en el 75%	Fija en	Off
11	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga	Fija en el 50%	Off
12	Fija en el 75%	Fija en el 50%	Fija en el 25%	Off
13	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
14a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fija en el 75%	Hasta 75% de carga	Parada	Off
14b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fija en el 75%	Fija en el 50%	Parada	Off
15 (si el comp. de apoyo1 está al 75%)	Fija en el 75%	Hasta 50% de reducción de carga	Off	Off
16	Hasta 50% de reducción de carga	Fija en el 50%	Off	Off
17	Fija en el 50%	Hasta 25% de reducción de carga	Off	Off
18	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
19a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Hasta 75% de carga	Parada	Off	Off
19b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fija en el 50%	Parada	Off	Off

20	Hasta 25% de reducción de carga	Off	Off	Off
21	Si la T se aproxima al punto de ajuste Esperando			
22	Si (SetP - T) < Apagad DT y Refrigeración o (T - SetP) < Apagad. DT y Calefacción Esperar ...			
23	Parada	Off	Off	Off
24	Off	Off	Off	Off

Esquema de parada de compresores en modo Hielo

Temperatura del agua a la salida del evaporador	Estado del compresor:
< SetP > SetP - SDT/n	Todos los compresores pueden funcionar
< SetP - SDT/n > SetP - 2*SDT/n	(n-1) compresores pueden funcionar
< SetP - 2*SDT/n > SetP - 3*SDT/n	(n-2) compresores pueden funcionar
< SetP - 3*SDT/n > SetP - 4*SDT/n	(n-3) compresores pueden funcionar
> SetP - 4*SDT/n	Ningún compresor puede funcionar

6.6 Temporizado de los compresores

El funcionamiento de los compresores cumple cuatro requisitos de temporizado:

- Tiempo mín. entre arranques consecutivos de un mismo compresor (temporizador de arranque a arranque): es el tiempo mínimo entre dos arranques consecutivos de un mismo compresor
- Tiempo mín. entre arranques consecutivos de diferentes compresores: es el tiempo mínimo entre dos arranques consecutivos de dos compresores distintos.
- Tiempo mínimo de encendido del compresor (temporizador de arranque a parada): es el tiempo mínimo que debe funcionar un compresor; el compresor no puede pararse (a menos que surja una alarma) si el tiempo ajustado aún no ha transcurrido.
- Tiempo mínimo de apagado del compresor (temporizador de parada a arranque): es el tiempo mínimo de parada de un compresor; el compresor no puede arrancar si el tiempo ajustado aún no ha transcurrido.

6.7 Protección de los compresores

Para proteger el compresor frente a pérdidas de lubricación, la relación de presión en el compresor se mide constantemente, hay un valor mínimo ajustado para la carga mínima y máxima del compresor; para cargas intermedias del compresor se lleva a cabo una interpolación lineal.

La alarma de baja presión saltará si la presión permanece por debajo del valor mínimo ajustado para la capacidad nominal del compresor después de haberse agotado el tiempo de retardo de la alarma.

6.8 Arranque de los compresores

Durante el arranque del compresor, la válvula de solenoide de descarga permanece energizada.

Cuando arranca el compresor, el control ejecuta un proceso de prepurga para evacuar el evaporador; este proceso de prepurga dependerá del tipo de la válvula de expansión.

La “alarma de fallo de prepurga” saltará si falla el proceso de evacuación.

El proceso de prepurga no se ejecuta si la presión de evaporación se encuentra por debajo del punto de referencia de alarma de baja presión (condiciones de vacío en el interior del evaporador).

El compresor no podrá cargarse si el sobrecalentamiento de descarga supera un valor máximo establecido (por defecto este valor es de 10 °C o 18 F) durante más tiempo que el valor ajustado (por defecto este valor es de 150 segundos).

6.8.1 Prearranque del ventilador en modo calefacción

Cuando la unidad funciona en modo calefacción, si la temperatura ambiente exterior es menor que el umbral fijado de 10,0°C (50,0F) antes de que el compresor arranque y se inicie el procedimiento de arranque, todos los ventiladores arrancan con un retardo constante entre ellos.

6.8.2 Prepurga con expansión electrónica

Cuando el compresor arranca, la válvula de expansión electrónica permanece totalmente cerrada hasta que la temperatura saturada de evaporación alcanza -10 °C o 14 F (ajustable dentro de un rango de -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F) y luego, la válvula se abre hasta alcanzar una posición fija (ajustable por el fabricante, por defecto este valor es el 20% de la etapa total de la válvula) y permanece abierta durante un intervalo temporizado (por defecto este intervalo es de 30 segundos); este proceso se repite durante un número de veces que puede ser ajustado por el usuario (por defecto está ajustado en 1 vez).

6.8.3 Prepurga con expansión termostática

Cuando el compresor arranca, la válvula de solenoide de la tubería de líquido permanece totalmente cerrada hasta que la temperatura saturada de evaporación alcanza -10 °C o 14 F (ajustable dentro de un rango de -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F) y luego, la válvula permanece abierta durante un intervalo temporizado; este proceso se repite durante un número de veces que puede ser ajustado por el usuario (por defecto está ajustado en 1 vez).

6.8.4 Calefacción por aceite

El arranque de los compresores no podrá realizarse si no se cumple la siguiente fórmula:

$$DischTemp - TOilPress > 5^{\circ}C$$

Donde:

DischTemp es la temperatura de descarga del compresor (que equivale a la temperatura del aceite)

TOilPress es la temperatura saturada del refrigerante a la presión del aceite.

6.9 Recogida del refrigerante

Cuando se requiere enviar una petición de parada al compresor (y esta petición no procede de una alarma), antes de actuar, el compresor se descarga totalmente y funciona durante un intervalo de tiempo

determinado con una válvula de expansión cerrada (en el caso de la válvula de expansión electrónica) o con una válvula de la tubería de líquido cerrada (en el caso de utilizar una válvula de expansión termostática).

Esta operación, conocida como “recogida” se utiliza para evacuar el evaporador al mismo tiempo que se evita que el compresor aspire líquido durante el siguiente arranque.

El proceso de recogida finalizará cuando la temperatura de evaporación saturada alcance $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ajustable dentro de un rango de $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($10.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $24.8\text{ }^{\circ}\text{F}$) o después de haber expirado el intervalo ajustado en el temporizador (ajustable, por defecto a 30 segundos); si se produce un “fallo de recogida”, éste se guarda en el informe de registro de alarmas (sin activación de alarma).

Después de la parada del compresor, la válvula de solenoide de descarga se energiza durante un tiempo equivalente al tiempo mínimo de apagado del compresor para asegurar la descarga completa, incluso en el caso de llevar a cabo un proceso de parada anómalo.

6.10 Arranque en condiciones de baja temperatura ambiente

Las unidades que funcionan en modo frío, refrigeración por glicol o modo hielo pueden gestionar el arranque por debajo de una temperatura exterior baja.

Se iniciará un arranque bajo de OAT si, a petición del arranque del compresor, la temperatura saturada del condensador es menor de $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($60\text{ }^{\circ}\text{F}$).

Una vez suceda esto, el circuito se encontrará en su estado de arranque bajo OAT durante un intervalo de tiempo equivalente al punto de referencia del temporizador de arranque bajo OAT (el punto de referencia presenta un rango ajustable que va de 20 a 120 segundos, siendo el ajuste de fábrica 120 s.). Durante este intervalo de tiempo se inhabilitan los eventos de baja presión.

Aún se aplica el límite de baja presión absoluta de -5 bar (-7 psi).

Al final del arranque bajo OAT se comprueba la presión del evaporador. Si la presión supera o equivale al valor inferior de presión de referencia del evaporador, se considera que el arranque se ha realizado con éxito. Si la presión es menor que este valor, el arranque no se realizará y el compresor se detendrá.

Se permiten tres intentos de arranque antes que salte la alarma de reinicio.

El contador de reinicio deberá reponerse cuando se realice el arranque con éxito o si el circuito se apaga debido a la alarma.

6.11 Disparos del compresor y de la unidad

A continuación figura un listado de los motivos que pueden causar el disparo de la unidad o del compresor.

Si se produce el disparo de la unidad, toda la unidad se detendrá y ningún compresor podrá arrancar; si se produce un disparo del compresor, el compresor en cuestión se detendrá y otro compresor podrá arrancar si fuera necesario.

6.11.1 Disparos de la unidad

El disparo de la unidad viene originado por los siguientes motivos:

- Bajo caudal del evaporador

Si se genera la “alarma de bajo caudal del evaporador” toda la unidad se detendrá si el interruptor de flujo del evaporador permanece abierto durante un intervalo de tiempo mayor que el valor ajustable; la alarma se repondrá automáticamente tres veces si el interruptor de flujo del evaporador permanece cerrado durante más de 30 segundos. El arranque deberá reponerse manualmente a partir de la cuarta alarma.

- Baja temperatura de salida del evaporador

Una “alarma de congelación” causará el disparo de la unidad al complete en cuanto la temperatura de salida del agua del evaporador (temperatura de salida del evaporador en el caso de unidades con un solo evaporador o temperatura del colector en el caso de unidades con dos evaporadores) caiga por debajo del punto de referencia de la alarma de congelación.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar la unidad.

- Monitor de fase-tensión (PVM) o protección de fallas a tierra (GPF).

Si salta la “alarma de desfase de tensión o de protección de tierra”, toda la unidad se disparará en cuanto el interruptor de monitorización de fase (si se utiliza un monitor monofásico) se abra después de la petición de arranque de la unidad.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar la unidad.

- Fallo de temperatura de agua de salida del evaporador

Una “alarma por fallo de temperatura de agua de salida del evaporador” disparará toda la unidad si la lectura de temperatura de agua de salida del evaporador (temperatura de salida en el caso de unidades con un solo evaporador o temperatura del colector en el caso de unidades con dos evaporadores) no está dentro del rango permisible del sensor durante un periodo de tiempo superior a diez segundos.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar la unidad.

- Alarma externa (sólo si está habilitada)

La “alarma externa” causa el disparo de toda la unidad en cuanto el interruptor de alarma externa se cierre después de la petición de arranque de la unidad, si se ha ajustado el disparo de la unidad al generarse la alarma externa.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar la unidad.

- Fallo del sensor

Un “fallo del sensor” causa el disparo de la unidad si la lectura de uno de los siguientes sensores se sale del rango durante más de diez segundos.

- Temperatura del agua a la salida del evaporador 1 (en unidades con 2 evaporadores).
- Temperatura del agua a la salida del evaporador 2 (en unidades con 2 evaporadores).

El sensor con fallo se identifica en la pantalla del controlador.

6.11.2 Disparo de los compresores

El disparo del compresor viene originado por los siguientes motivos:

- Alta presión (presostato mecánico)

Una “alarma del presostato de alta” causa el disparo del compresor en cuanto se abre el presostato de alta.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor (después de reponer manualmente el presostato).

- **Alta temperatura de descarga**
Una “alarma de alta temperatura de descarga” causa el disparo del compresor en cuanto la temperatura de descarga del compresor supera el punto de referencia de alta temperatura ajustable. Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.
- **Baja temperatura de salida del evaporador**
Una “alarma de congelación del evap. nº...” causa el disparo de dos compresores conectados al mismo evaporador, en caso de unidades con dos evaporadores, en cuanto la temperatura de salida del agua del evaporador cae por debajo del umbral de congelación ajustable. Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar los dos compresores.
- **Baja presión (presostato mecánico)**
Una “alarma del presostato de baja” causa el disparo del compresor si el presostato de baja se abre (si existe tarjeta de expansión nº 1) durante más de 40 segundos durante el funcionamiento del compresor.

La “alarma del presostato de baja” se desactiva durante el proceso de prepurga y de recogida. Durante el arranque del compresor, la “alarma del presostato de baja” se desactiva si se detecta de otro modo un arranque en condiciones de baja temperatura ambiente.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- **Baja presión de aspiración**
Una “alarma de baja presión de aspiración” causa el disparo del compresor si la presión de aspiración del compresor permanece por debajo del punto de referencia de alarma de baja presión durante más tiempo que el indicado en la tabla.

Retardo de la alarma de baja presión de aspiración

Punto de referencia de baja presión – presión de aspiración (bar / psi)	Retardo de la alarma (en segundos)
0.1 / 1.45	160
0.3 / 4.35	140
0.5 / 7.25	100
0.7 / 10.15	80
0.9 / 13.05	40
1.0 / 14.5	0

No se introduce retardo si la presión de aspiración cae 1 bar o más por debajo del punto de referencia de alarma de baja presión.

La “alarma de baja presión de aspiración” se desactiva durante el proceso de prepurga y de recogida. Durante el arranque del compresor, la “alarma de baja presión de aspiración” se desactiva si se detecta de otro modo un arranque en condiciones de baja temperatura ambiente.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- **Baja presión de aceite**
Una “alarma de baja presión del aceite” causará el disparo del compresor si la presión del aceite permanece por debajo de los siguientes umbrales durante un intervalo de tiempo superior al valor ajustable durante el funcionamiento de los compresores y durante el arranque del compresor.

Presión de aspiración *1.1 + 1 bar

con carga mínima del compresor

Presión de aspiración *1.5 + 1 bar
Valores interpolados

con carga plena del compresor
con carga intermedia del compresor

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- Alto diferencial de presión de aceite

La “alarma de diferencial de presión del aceite alto” causa el disparo del compresor si la diferencia entre la presión de descarga y la presión del aceite permanece por encima de un punto de referencia ajustable (por defecto, este punto es de 2,5 bar) durante un tiempo superior al valor ajustable.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- Baja relación de presión

Una “alarma de relación de presión baja” causa el disparo del compresor si la relación de presión permanece por debajo del umbral ajustable con el compresor funcionando con su carga nominal especificada durante más tiempo que el tiempo ajustable.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- Fallo durante el arranque del compresor

Una “alarma del dispositivo de arranque o de transición fallida” causa el disparo del compresor si el interruptor del dispositivo de arranque/transición permanece abierto durante más de 10 segundos desde el arranque del compresor.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- Protección frente a sobrecargas o protección del motor del compresor

Una “alarma de sobrecarga del compresor” causa el disparo del compresor si el interruptor de sobrecarga permanece abierto durante más de 5 segundos desde el arranque del compresor.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

Deberá reponer la alarma manualmente para volver a arrancar el compresor.

- Fallo de la placa esclava

Una “alarma xx off-line” causa el disparo del compresor (en compresores controlados mediante tarjeta pCO³ nº 2) si la placa maestra (tarjeta pCO³ nº 1) no puede establecer la comunicación con las placas esclavas durante más de 30 segundos.

La alarma se repone automáticamente cuando se restablece la comunicación.

- Fallo de placa maestra o de comunicación de red.

Una “Alarma maestra off-line” causa el disparo del compresor si la placa esclava no puede establecer la comunicación con la placa maestra durante más de 30 segundos.

La alarma se repone automáticamente cuando se restablece la comunicación.

- Fallo del sensor

Un “fallo del sensor” causa el disparo del compresor si la lectura de uno de los siguientes sensores se sale del rango durante más de diez segundos.

- Sensor de presión del aceite
- Sensor de baja presión
- Sensor de temperatura de aspiración

- Sensor de temperatura de descarga
- Sensor de presión de descarga

El sensor con fallo se identifica en la pantalla del controlador.

- Fallo de la señal auxiliar
El compresor se dispara si una de las siguientes entradas digitales se abre durante un tiempo superior del tiempo ajustable (el ajuste por defecto es de 10 s.).
 - Fallo del monitor de fase del compresor o de la protección de fallas a tierra.
 - Alarma del control de velocidad variable

6.11.3 Otros disparos

Otros disparos pueden desactivar determinadas funciones, como se describe a continuación (p.ej. disparos de recuperación de calor).

La adición de tarjetas de expansión opcionales también activará las alarmas relacionadas con la comunicación con las tarjetas de expansión y con los sensores conectados a dichas tarjetas.

En las unidades con válvula de expansión electrónica todas las situaciones críticas del dispositivo de control causarán el disparo de los compresores.

6.11.4 Allarmas de unidad y compresores y sus códigos correspondientes

En la tabla siguiente se muestra la lista de alarmas gestionadas tanto para la unidad como para el compresor.

Código de alarma	Etiqueta de alarma de interfaz	Detalles
0	-	
1	Phase Alarm	Alarma de fase (unidad o circuito)
2	Freeze Alarm	Alarma congelamiento
3	Freeze Alarm EV1	Alarma congelamiento en evaporador 1
4	Freeze Alarm EV2	Alarma congelamiento en evaporador 2
5	Pump Alarm	Sobrecarga de la bomba
6	Fan Overload	Sobrecarga del ventilador
7	OAT Low Pressure	Alarma de presión baja durante arranque a temp. ext. baja.
8	Low Amb Start Fail	Fallo durante arranque a temp. ext. baja
9	Unit 1 Offline	Unidad #1 fuera de línea (maestra)
10	Unit 2 Offline	Placa #2 fuera de línea (esclava)
11	Evap. Flow Alarm	Alarma de interruptor de flujo del evaporador
12	Probe 9 Error	Fallo en el sensor de temp. de admisión
13	Probe 10 Error	Fallo en el sensor de temp. de salida
14	-	-
15	Prepurge #1 Timeout	Fallo de prepurga en el circuito #1
16	Comp Overload #1	Sobrecarga del compresor #1
17	Low Press. Ratio #1	Relación de presión baja en circuito #1
18	High Press. Switch #1	Alarma de presostato de alta en circuito #1
19	High Press. Trans #1	Alarma de transductor de alta presión en circuito #1
20	Low Press. Switch #1	Alarma de presostato de baja en circuito #1

21	Low Press. Trans #1	Alarma de transductor de baja presión en circuito #1
22	High Disch Temp #1	Alarma de alta temp. de descarga en circuito #1
23	Probe Fault #1	Fallo en los sensores del circuito #1
24	Transition Alarm #1	Alarma de transición en compresor #1
25	Low Oil Press #1	Presión de aceite baja en circuito #1
26	High Oil DP Alarm #1	Alarma de alto diferencial de presión de aceite en circuito #1
27	Expansion Error	Error en las tarjetas de expansión
28	-	-
29	EXV Driver Alarm #1	Alarma del controlador de VEE #1
30	EXV Driver Alarm #2	Alarma del controlador de VEE #2
31	Restart after PW Loss	Reinicio después de fallo de alimentación
32	-	-
33	-	-
34	Prepurge #2 Timeout	Tiempo límite de prepurga en el circuito #2
35	Comp Overload #2	Sobrecarga del compresor #2
36	Low Press. Ratio #2	Relación de presión baja en circuito #2
37	High Press. Switch #2	Alarma de presostato de alta en circuito #2
38	High Press. Trans #2	Alarma de trans. de alta presión en circuito #2
39	Low Press. Switch #2	Alarma de presostato de baja en circuito #2
40	Low Press. Trans #2	Alarma de trans. de baja presión en circuito #2
41	High Disch Temp #2	Alarma de alta temp. de descarga en circuito #2
42	Maintenance Comp #2	Se requiere mantenimiento del compresor #2
43	Probe Fault #2	Fallo en los sensores del circuito #1
44	Transition Alarm #2	Alarma de transición en compresor #2
45	Low Oil Press #2	Presión de aceite baja en circuito #1
46	High Oil DP Alarm #2	Alarma de alto diferencial de presión de aceite en circuito #1
47	Low Oil Level #2	Nivel de aceite bajo en circuito #2
48	PD #2 Timer Expired	El temporizador de recogida ha expirado en el circuito #2 (advertencia no señalada como condición de alarma)
49	-	
50	-	
51	-	
52	Low Oil Level #1	Nivel de aceite bajo en circuito #1
53	PD #1 Timer Expired	El temporizador de recogida ha expirado en el circuito #1 (advertencia no señalada como condición de alarma)
54	Rec. calor Flow Switch	Alarma del interruptor de flujo de recuperación de calor.

6.12 Economizer valve Válvula del economizador

Si la opción está presente (tarjeta de expansión 1) y habilitada mediante contraseña del fabricante, cuando el porcentaje de carga del compresor sea mayor que el umbral ajustable (el valor por defecto es 90%) y la temperatura de condensación saturada sea menor que el punto de ajuste ajustable (el valor por defecto es 65,0°C) la válvula del economizador se activará. La válvula se desactivará si el porcentaje de carga del

compresor cae por debajo de otro umbral ajustable (el valor por defecto es 75%) o si la temperatura de condensación saturada cae por debajo del punto de ajuste menos un diferencial ajustable (el valor por defecto es 5,0°C).

6.13 Cambio entre el modo refrigeración y calefacción

Siempre que se cambie del modo refrigeración (o refrigeración por glicol o hielo) al modo calefacción o viceversa en un compresor, ya sea por necesidad de cambio de la unidad de un modo a otro o para arrancar o parar el proceso de desescarche, se siguen los siguientes procedimientos.

6.13.1 Cambio entre el modo de refrigeración y el modo de calefacción

6.13.1.1 *Compresor funcionando en modo de refrigeración*

Un compresor funcionando en modo de refrigeración (válvula de cuatro vías desactivada) se detendrá sin recogida, la válvula de cuatro vías se activará 5 segundos después de que el compresor se haya detenido, después, el compresor volverá a arrancar después de que el tiempo mínimo de apagado del compresor haya transcurrido y se haya ejecutado el procedimiento de prepurga estándar.

6.13.1.2 *Compresor detenido en modo de refrigeración*

Si es necesario que un compresor que se detuvo en modo de refrigeración arranque en modo calefacción, se arranca en modo de refrigeración estándar (con la válvula de cuatro vías desactivada y ejecutando el procedimiento de prepurga estándar), se mantiene funcionando 120 segundos en modo de refrigeración y a continuación, se apaga sin recogida, la válvula de cuatro vías se activa 5 segundos después de que el compresor se haya apagado, a continuación, el compresor arranca después de que haya transcurrido el tiempo mínimo de apagado del compresor.

6.13.2 Cambio de modos de calefacción a modos de refrigeración

6.13.2.1 *Compresor funcionando en modo calefacción*

Un compresor funcionando en modo calefacción (válvula de cuatro vías desactivada) se detendrá sin recogida, la válvula de cuatro vías se desactivará 5 segundos después de que el compresor se haya apagado, a continuación, el compresor volverá a arrancar después de que el tiempo mínimo de apagado del compresor haya transcurrido y se haya ejecutado el procedimiento de prepurga estándar.

Un compresor funcionando en modo calefacción (válvula de cuatro vías desactivada) se detendrá sin recogida, la válvula de cuatro vías se desactivará 5 segundos después de que el compresor se haya apagado, a continuación, el compresor volverá a arrancar después de que el tiempo mínimo de apagado del compresor haya transcurrido y se haya ejecutado el procedimiento de prepurga estándar.

6.13.2.2 *Compresor detenido en modo calefacción*

Si se requiere que un compresor que se detuvo en modo calefacción (válvula de cuatro vías activada) arranque, la válvula de cuatro vías se desactiva y el compresor arranca después de 20 segundos.

6.13.3 Consideraciones adicionales

Los procedimientos anteriores se basan en el hecho de que el estado de refrigeración o calefacción es una propiedad del compresor independientemente de si está encendido o apagado. Esto supone que si un compresor se apaga en modo calefacción su válvula de cuatro vías permanecerá activada (de la misma manera que la válvula de cuatro vías de un compresor apagado en modo de refrigeración está desactivada).

Si la alimentación de la unidad se corta, las válvulas de cuatro vías se desactivan automáticamente (se trata de una característica de hardware de las válvulas); esto supone que también los compresores apagados en

modo calefacción pasan a modo de refrigeración. Por lo que el modo de calefacción de cada compresor se reiniciará si la alimentación de la unidad se corta.

6.13.4 Additional considerations

The previous procedures rely on the fact that the cooling or heating state is a property of the compressor regardless the fact it is switched on or off. This means that, if a compressor is switched off in heating mode its four-way valve remains energized (at the same manner a compressor switched off in cooling mode has the four-way valve de-energized).

If the unit power is removed the four-way valves are automatically de-energized (it is an hardware characteristic of the valves); this means that also compressors switched off in heating mode goes in cooling mode. So the heating mode of each compressor is reset if the unit power is removed.

6.14 **Proceso de desescarche**

Las unidades configuradas como bombas de calor que funcionan en modo calefacción ejecutan el proceso de desescarche cuando se requiere.

Dos compresores no pueden ejecutar el proceso de desescarche a la vez.

Un compresor no ejecutará el proceso de desescarche a menos que un temporizador ajustable (por defecto ajustado a 30 min.) expire desde su arranque y no ejecutará un segundo desescarche antes de que otro temporizador ajustable (por defecto ajustado a 30 min.) haya expirado.

El proceso de desescarche se basa en los valores de temperatura ambiente (T_a) y temperatura de aspiración (T_s) medidos por el dispositivo de control EEXV (o por los sensores de desescarche en el caso de la válvula de expansión termostática). Cuando la T_s permanece por debajo de la T_a por una cantidad superior a un valor determinado (en función de la temperatura ambiente y del diseño del serpentín) durante un intervalo mayor que el tiempo ajustable (por defecto, 5 min.), el desescarche arrancará.

La fórmula para evaluar las necesidades de desescarche es la siguiente:

$$T_s < 0.7 \cdot T_a - DT \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (valor ajustable)}$$

Donde DT es el diferencial de temperatura ajustable conforme al diseño (por defecto = 12 $^\circ\text{C}$) para los serpentines del condensador y S_{sh} es el sobrecalentamiento de aspiración.

El proceso de desescarche nunca se ejecutará si $T_a > 7 \text{ }^\circ\text{C}$ (ajustable mediante la contraseña de mantenimiento).

El proceso de desescarche nunca se ejecutará si $T_s > 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (ajustable mediante la contraseña de mantenimiento).

Durante el desescarche, el circuito cambia al “modo de refrigeración” durante un intervalo de tiempo ajustable (el tiempo ajustado por defecto es de 10 min.) si la $T_a < 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (ajustable mediante la contraseña de mantenimiento); de lo contrario el compresor se detendrá y los ventiladores se mantendrán a la velocidad máxima durante otro intervalo de tiempo ajustable (por defecto, este intervalo es de 15 minutos).

El proceso de desescarche se detiene si la temperatura de salida del evaporador cae por debajo de un valor ajustado o si la temperatura de descarga alcanza un valor ajustado.

Durante el proceso de desescarche, la “alarma del presostato de baja” y la “alarma de baja presión de aspiración” están deshabilitadas.

Si se requiere un cambio en el modo de refrigeración, sólo se ejecutará si la diferencia de presión entre la descarga y aspiración del compresor sobrepasa los 4 bares; si no es así, el compresor se cargará para alcanzar dicha condición. Después de que los ventiladores del compresor de cambio se apaguen y se ejecute el procedimiento de prepurga (con carga mínima del compresor). Después de la prepurga los compresores se cargan activando el solenoide de carga con un número ajustable de pulsaciones (por defecto 3).

Al final del procedimiento de desescarche ejecutado en el “modo de refrigeración” los compresores se apagarán después de la descarga completa sin recogida, después, la válvula de cuatro vías se desactiva, a continuación, los compresores estarán disponibles para el sistema de control de temperatura ignorando el arranque del temporizador de arranque.

6.15 Inyección de líquido

La inyección de líquido en la tubería de descarga se activa tanto en el modo de refrigeración/hielo como en el modo de calefacción si la temperatura de descarga supera un valor ajustable (por defecto, este valor es de 85 °C).

La inyección de líquido en la tubería de aspiración se activa sólo en el modo de calefacción si la temperatura de sobrecalentamiento de descarga supera un valor ajustable (por defecto, este valor es de 35 °C).

6.16 Proceso de recuperación de calor

El proceso de recuperación de calor está disponible sólo en las unidades enfriadoras (no está disponible para las bombas de calor).

El fabricante selecciona los circuitos equipados con recuperación de calor.

6.16.1 Bomba de recuperación

Cuando la recuperación de calor está activada, el control arrancará la bomba de recuperación (si se ha anticipado una segunda bomba en el sistema de control, se selecciona la bomba con menor número de horas de funcionamiento; de lo contrario se utilizará la secuencia de bomba manual), en 30 segundos, un interruptor de flujo del sistema de recuperación debe cerrarse o surgirá una “alarma de flujo de recuperación” que desactivará la función de recuperación de calor; la alarma se repondrá automáticamente tres veces siempre que el interruptor de flujo del evaporador permanezca cerrado durante más de 30 segundos. El arranque deberá reponerse manualmente a partir de la tercera alarma (cuarta alarma y siguientes).

No puede activarse ningún circuito de recuperación si surge una alarma del interruptor de flujo.

Si salta una alarma del interruptor de flujo durante el funcionamiento del circuito de recuperación, el compresor en cuestión se disparará y no se permitirá reponer la alarma hasta que se recupere el caudal (de lo contrario se congelará el intercambiador de recuperación de calor).

6.16.2 Control de recuperación

Cuando esté activada la recuperación de calor, el control activa o desactiva los circuitos de recuperación mediante una lógica de fases.

En particular, se activa una fase adicional de recuperación de calor (se pone en funcionamiento un nuevo circuito de recuperación de calor) si la temperatura de salida del agua de recuperación de calor permanece por debajo del punto de referencia saliéndose de la banda de regulación ajustable durante un intervalo de tiempo superior al tiempo ajustable (interetapa de recuperación de calor).

De igual modo se desactiva una fase de recuperación de calor (se pone fuera de servicio un circuito de recuperación de calor) si la temperatura de salida del agua de recuperación de calor permanece por encima del punto de referencia saliéndose de zona muerta de regulación durante un intervalo de tiempo superior al tiempo previamente ajustado.

El punto de referencia de alta temperatura se activa en el lazo de recuperación, desactivando los circuitos de recuperación.

Se emplea una válvula de tres vías para aumentar la temperatura del agua de recuperación durante el arranque y un control proporcional para establecer la posición de la válvula; cuando la temperatura es baja, la válvula recirculará el agua de recuperación, mientras que cuando la temperatura es alta, la válvula actuará para derivar una parte del caudal a modo de bypass.

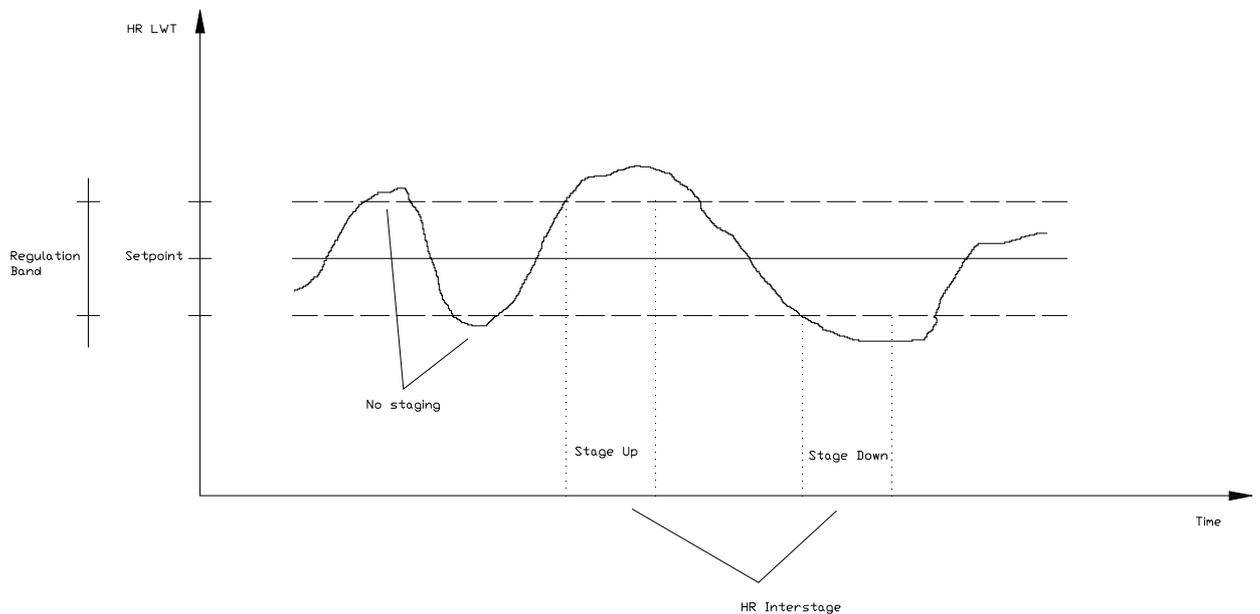


Fig. 14 – Interetapa de recuperación de calor

HR LWT
Time
Regulation band
Setpoint
No staging
Stage up
Stage down
HR Inter-stage

HR LWT
Tiempo
Banda de regulación
Punto de ajuste
Sin etapas
Aumento de etapa
Descenso de etapa
Interetapa de recuperación de calor

6.17 Limitación de la capacidad del compresor

Hay dos tipos de limitación de capacidad instalados:

- Inhibición de carga : la carga no está permitida; otro compresor puede arrancar o cargarse.

- Reducción de carga forzada : el compresor se descarga; otro compresor puede arrancar o cargarse.

Los siguientes parámetros pueden limitar la capacidad de los compresores:

- La carga del compresor es inhibida si la presión de aspiración es inferior al punto de referencia de “retención de etapa”
El compresor se descarga si la presión de aspiración es inferior al punto de referencia de “descenso de etapa”
- Presión de descarga
La carga del compresor es inhibida si la presión de descarga es superior al punto de referencia de “retención de etapa”.
El compresor se descarga si la presión de descarga es superior al punto de referencia de “descenso de etapa”
- Temperatura de salida del evaporador
El compresor se descarga si la temperatura a la salida del evaporador es inferior al punto de referencia de “descenso de etapa”.
- Temperatura de salida del evaporador
El compresor se descarga si la temperatura a la salida del evaporador es inferior al punto de referencia de “descenso de etapa”.
- Sobre calentamiento de la descarga
La carga del compresor se inhibe si el sobre calentamiento de descarga es inferior a un umbral ajustable (por defecto 1,0°C) para un tiempo ajustable (por defecto 30 s) desde el arranque del compresor al final del procedimiento de descarga.
- Corriente inverter absorbida
La carga del compresor se inhibe si la corriente inverter absorbida es superior al umbral ajustable.
El compresor se descarga si la corriente inverter absorbida es superior al umbral de inhibición de un porcentaje ajustable.

6.18 Limitación de la unidad

La carga de la unidad puede limitarse a través de las siguientes entradas:

- Corriente de la unidad
La carga de la unidad se inhibe si la corriente absorbida se encuentra próxima a un punto de referencia de corriente máxima (a -5% del punto de referencia).
La unidad se descarga si la corriente absorbida es superior al punto de referencia máximo de corriente.
- Limitación de carga
La carga de la unidad se inhibe si la carga de la unidad (medida por los sensores de la válvula de corredera o calculada como se indica más arriba) se encuentra próxima a un punto de referencia de carga máxima (a -5% del punto de referencia).
La unidad se descarga si la carga de la unidad es superior al punto de referencia máximo de carga.

El punto de referencia de carga máxima puede recibirse a través de una entrada de 4-20 mA (4mA -> límite=100%; 20 mA -> límite=0%); o a través de una entrada numérica procedente del sistema de monitorización (límite de demanda de red).

- SoftLoad

Durante el arranque de la unidad (cuando arranca el primer compresor) es posible ajustar un límite de demanda provisional durante un determinado intervalo de tiempo.

6.19 Bombas del evaporador

Una bomba del evaporador se anticipa para ser parte de la configuración básica, mientras que una segunda bomba es opcional.

Cuando las dos bombas están seleccionadas, el sistema arrancará la bomba automáticamente con un número bajo de horas de funcionamiento cada vez que es necesario arrancar una bomba. Puede ajustarse una secuencia fija de arranque.

Una bomba arranca al activarse el estado "Unit ON", en 30 s. debe cerrarse un interruptor de flujo del evaporador o, de lo contrario, se activará una "alarma de flujo del evaporador". La alarma se repone automáticamente tres veces si el interruptor de flujo del evaporador se cierra durante más de 30 segundos. El arranque deberá reponerse manualmente a partir de la cuarta alarma.

6.19.1 Bomba del Inverter²

La bomba del Inverter se utiliza para modificar el caudal de agua que pasa a través del evaporador para mantener el diferencial de temperatura del agua del evaporador dentro del rango especificado (o cerca de éste), incluso si la capacidad requerida se reduce, debido al apagado de algunas unidades. De hecho, en este caso aumenta el caudal de agua que pasa a través de las restantes y por este motivo aumenta la caída de presión y la altura de bombeo requerida.

Como consecuencia de ello, la velocidad de la bomba disminuye para reducir la caída de presión en las unidades hasta alcanzar el valor especificado.

Como se requiere un caudal mínimo a través del evaporador (aprox. el 50% del caudal especificado) y posiblemente las bombas del Invertir no funcionen a baja frecuencia, se gestiona un bypass de flujo mínimo.

El control de caudal se basa en la medición de la diferencia de presión medida antes y después de la bomba (altura de bombeo) y actuará sobre la velocidad de la bomba y sobre la posición de la válvula de bypass.

Las dos acciones son ejecutadas por la salida analógica de 0-10 V.

En particular, como las caídas de presión a través de los evaporadores y la tubería cambian con el flujo, mientras que por el contrario, la caída de presión a través de las unidades terminales es independiente del flujo, la altura de bombeo requerida (altura de referencia) es una función del caudal:

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_t) \cdot \left(\frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_t$$

donde

Dh = altura de la bomba requerida en la frecuencia de suministro f (altura de bombeo requerida)

Dh_r = altura de bombeo a un caudal nominal (altura de referencia de la bomba)

² La bomba Inverter no viene incluida en la versión ASDU01A

DP_t = caída de presión en las unidades terminales al caudal especificado

f = frecuencia de suministro requerida para la bomba

f_r = frecuencia de suministro de la bomba a un caudal especificado

Hay un proceso de calibración disponible para el ajuste de Dh_r .

Este proceso debe activarse con la unidad encendida, los dos compresores funcionando al 100% y todas las unidades terminales encendidas. Cuando este proceso esté activado, la velocidad de la bomba puede ajustarse manualmente del 70% al 100% (de 35 a 50 Hz) y la válvula de bypass estará completamente cerrada (salida 0 V) y el diferencial de temperatura del agua del evaporador se mostrará. El usuario determinará el diferencial de temperatura del agua adecuado ajustando la velocidad de la bomba y luego parará el proceso de configuración y la altura de bombeo se seleccionará como Dhr (altura de referencia).

Si este proceso de configuración no se ha llevado a cabo, el sistema funcionará al 100% de la velocidad de la bomba y con la válvula de bypass completamente cerrada y se activará una "alarma de calibración sin bomba VFD" (con un retardo de 30 minutos) sin parar la unidad.

Durante el funcionamiento, un controlador PID actúa sobre la velocidad de la bomba para mantener la altura de bombeo dentro del rango especificado Dh (reduciendo la velocidad a medida que aumenta la altura) y manteniendo la válvula de bypass completamente cerrada; el controlador PID nunca reducirá la velocidad de bombeo por debajo del 70% (35Hz), ya que éste es el límite de funcionamiento de la bomba. Invertir, si este ajuste se alcanza y la altura sigue aumentando arrancará un controlador PID para abrir la válvula de bypass.

Lo contrario sucede cuando la altura de la bomba desciende, el controlador arrancará para cerrar la válvula y cuando ésta esté completamente cerrada comenzará a acelerar la bomba.

La velocidad de la bomba y la válvula de bypass nunca se desplazan a la vez (para evitar la inestabilidad del caudal); la bomba se ajustará del 100% al caudal mínimo, la válvula se utilizará cuando el flujo requerido descienda por debajo del mínimo.

Durante el arranque de la unidad, la bomba arrancará a la frecuencia nominal (35 Hz) con la válvula de bypass completamente cerrada.

Luego, comenzará a regular la altura de bombeo conforme al proceso descrito más arriba; el arranque del compresor se activará una vez alcanzada la altura de bombeo de la bomba deseada dentro de un 10% de tolerancia).

6.20 Control de los ventiladores

Los ventiladores se utilizan para controlar la presión de condensación en modo frío, refrigeración por glicol o hielo, o bien, para controlar la presión de evaporación en modo calefacción.

En ambos casos los ventiladores se gestionan para controlar:

- Condensación y presión de evaporación
- Relación de presión
- Diferencia de presión entre condensación y evaporación

Hay cuatro métodos de control disponibles:

- Fantroll
- FanModular
- Control de velocidad variable
- Speedtroll

6.20.1 Fantroll

Se utiliza un control de etapa; las etapas del ventilador se activan o desactivan para mantener las condiciones de funcionamiento del compresor dentro de los límites admisibles.

Las etapas del ventilador se activan o desactivan manteniendo la variación de condensación (o de presión de evaporación) al mínimo; para ello un ventilador de la red arranca o para a la vez.

Los ventiladores están conectados a etapas (salidas digitales) conforme al esquema de la tabla a continuación

Conexión de la etapa del ventilador

Etapa	N° de ventiladores por circuito							
	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ventiladores en la etapa							
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Las etapas del ventilador se activan o desactivan en función a la tabla de fases 13

Tabla 13 – Distribución de etapas

Fase	N° de ventiladores por circuito							
	2	3	4	5	6	7	8	9
	Etapa activa							
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

6.20.1.1 *Fantroll en modo frío*

6.20.1.1.1 Control de la presión de condensación

Se ejecuta un ascenso de etapa (la siguiente etapa está activada) si la temperatura saturada de condensación (temperatura saturada a la presión de descarga) supera el punto de referencia deseado (por defecto, este punto es de 43 °C o 104 F) en una cantidad equivalente a una banda muerta una etapa superior durante un intervalo de tiempo, dependiendo de la diferencia entre los valores alcanzados y los puntos de referencia deseados, más una banda muerta de ascenso de etapa (alto error de temperatura de condensación).

En particular, el ascenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error alto de temperatura de condensación alcanza 50 °C x segundo (90 Fxseg.)

Del mismo modo se ejecuta un descenso de etapa (la etapa anterior está activada) si la temperatura saturada de condensación cae por debajo del punto de referencia deseado en una cantidad equivalente a una banda muerta a una etapa inferior durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre el punto de referencia deseado alcanzado menos los valores de banda muerta de descenso de etapa (bajo error de temperatura de condensación).

En particular, el descenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error bajo de temperatura de condensación alcanza 14 °C x segundo (25.2 Fxseg.).

La integral de error de la temperatura de condensación vuelve a quedar ajustada en cero cuando la temperatura de condensación se encuentra dentro de la banda muerta o cuando hay una etapa nueva activada.

Cada etapa del ventilador tendrá su propia banda muerta de ascenso y de descenso de etapa.

6.20.1.1.2 Control de la relación de presión

Este control actuará para mantener la presión a un valor equivalente al valor ajustable deseado (por defecto 2.8).

Se ejecuta un ascenso de etapa (la siguiente etapa está activada) si la presión supera la presión de referencia ajustada en una cantidad equivalente a una banda muerta una etapa superior durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre los valores alcanzados y los puntos de referencia deseados más una banda muerta de ascenso de etapa (alto error de presión).

En particular, el ascenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error de presión alcanza los 25 segundos.

Del mismo modo, se ejecuta un descenso de etapa (la etapa anterior está activada) si la presión cae por debajo del punto de referencia deseado en una proporción equivalente a una banda muerta a una etapa inferior que depende de la diferencia entre el punto de referencia deseado alcanzado menos los valores de banda muerta de descenso de etapa y el valor alcanzado (bajo error de presión).

En particular, el descenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error de presión alcanza los 10 segundos.

La integral de error de la relación de presión vuelve a quedar ajustada en cero cuando la temperatura de condensación se encuentra dentro de la banda muerta o cuando hay una etapa nueva activada.

Cada etapa del ventilador tendrá su propia banda muerta de ascenso y de descenso de etapa.

6.20.1.2 Fantroll en modo calefacción

6.20.1.2.1 Control de la presión de evaporación

Se ejecuta un ascenso de etapa (la siguiente etapa está activada) si la temperatura saturada de evaporación (temperatura saturada a la presión de aspiración) se encuentra por debajo del punto de referencia deseado (por defecto, este punto es de 0 °C o 32 F) en una cantidad equivalente a una banda muerta a una etapa superior durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre los valores alcanzados y los puntos de referencia deseados, más una banda muerta de ascenso de etapa (alto error de temperatura de condensación).

En particular, el ascenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error alto de temperatura de condensación alcanza 50 °C x segundo (90 F x seg.).

Del mismo modo se ejecuta un descenso de etapa (la etapa anterior está activada) si la temperatura saturada de evaporación supera el punto de referencia deseado en una cantidad equivalente a una banda muerta a una etapa inferior durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre el punto de referencia deseado alcanzado menos los valores de banda muerta de descenso de etapa (bajo error de temperatura de condensación).

En particular, el descenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error bajo de temperatura de condensación alcanza 14 °C x segundo (25.2 F x seg.)

La integral de error de la temperatura de condensación vuelve a quedar ajustada en cero cuando la temperatura de condensación se encuentra dentro de la banda muerta o cuando hay una etapa nueva activada.

Cada etapa del ventilador tendrá su propia banda muerta de ascenso y de descenso de etapa.

6.20.1.2.2 Control de la relación de presión

Este control actuará para mantener la presión a un valor equivalente al valor ajustable deseado (por defecto 3.5).

Se ejecuta un ascenso de etapa (la siguiente etapa está activada) si la presión supera la presión de referencia ajustada en una cantidad equivalente a una banda muerta una etapa superior durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre los valores alcanzados y los puntos de referencia deseados más una banda muerta de ascenso de etapa (alto error de presión).

En particular, el ascenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error de presión alcanza los 25 segundos.

Del mismo modo, se ejecuta un descenso de etapa (la etapa anterior está activada) si la presión cae por debajo del punto de referencia deseado en una proporción equivalente a una banda muerta a una etapa inferior que depende de la diferencia entre el punto de referencia deseado alcanzado menos los valores de banda muerta de descenso de etapa y el valor alcanzado (bajo error de presión).

En particular, el descenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error de presión alcanza los 10 segundos.

La integral de error de la relación de presión vuelve a quedar ajustada en cero cuando la temperatura de condensación se encuentra dentro de la banda muerta o cuando hay una etapa nueva activada.

Cada etapa del ventilador tendrá su propia banda muerta de ascenso y de descenso de etapa.

6.20.1.2.3 Diferencia de control de temperatura

El control funcionará para mantener la diferencia entre la temperatura de condensación (temperatura de saturación en presión de descarga) y temperatura de evaporación (temperatura de saturación en presión de aspiración) igual al valor de referencia ajustable (por defecto 40°C (72 F)).

Se ejecuta un aumento de etapa (la siguiente etapa está activada) si la diferencia de presión supera la presión de referencia en una cantidad equivalente a una banda muerta de aumento de etapa durante un intervalo de tiempo que depende de la diferencia entre los valores alcanzados y los puntos de referencia deseados más una banda muerta de aumento de etapa (error de diferencia de presión alta).

En particular, el aumento de etapa se ejecuta cuando la integral del error de diferencia de presión alcanza 50 °C x segundo (90 Fxseg.)

Del mismo modo, se ejecuta un descenso de etapa (la etapa anterior está activada) si la diferencia de presión cae por debajo del punto de referencia deseado en una proporción equivalente a una banda muerta a una etapa inferior que depende de la diferencia entre el punto de referencia deseado alcanzado menos los valores de banda muerta de descenso de etapa y el valor alcanzado (error de diferencia de presión baja).

En particular, el descenso de etapa se ejecuta cuando la integral del error de relación de presión baja alcanza 14 °C x segundo (25,2 Fxseg.)

Max
-Max

Máx.
-Máx.

6.20.3.2 Control de velocidad variable en modo calefacción

6.20.3.2.1 Control de la temperatura de evaporación

Cuando el sistema funciona en modo calefacción para controlar la temperatura de evaporación, la ganancia proporcional es negativa (cuanto mayor sea la entrada, menor será la salida).

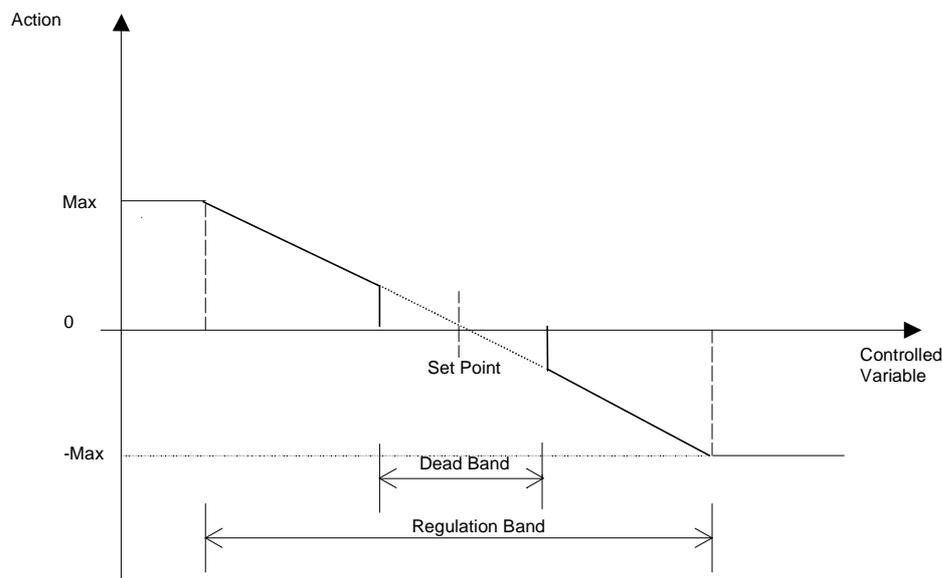


Fig. Fig. 16 – Actuación proporcional del PID del control de velocidad en modo calefacción

Action
Controlled variable
Set Point
Dead Band
Regulation Band
Max
-Max

Actuación
Variable controlada
Punto de ajuste
Banda muerta
Banda de regulación
Máx.
-Máx.

6.20.3.2.2 Control de la relación de presión

Cuando el sistema funciona en modo calefacción para controlar la relación de presión, la ganancia proporcional es positiva (cuanto mayor sea la entrada, mayor será la salida).

6.20.4 Speedtroll

Se utiliza un control de velocidad de etapa mixta: la primera etapa de los ventiladores es gestionada mediante un control de velocidad (con control PID relacionado), las siguientes etapas se activan como en el control de etapa, sólo si se alcanza un error acumulado de ascenso y de descenso de fase y la salida del control de velocidad se encuentra ajustado al máximo o al mínimo respectivamente.

6.20.5 Dispositivo de control de velocidad doble

Se gestionan dos dispositivos de control de velocidad para mantener controlados los parámetros a un punto de referencia; el segundo dispositivo de control de velocidad se activa cuando el primero haya alcanzado la velocidad máxima y el control PID requiere mayor caudal de aire.

6.20.6 Control de los ventiladores durante el arranque en modo calefacción

Durante el arranque de los compresores en el modo calefacción, los ventiladores arrancan antes de que los compresores comiencen su secuencia de arranque normal si la temperatura ambiente exterior es inferior a la temperatura fijada de 10,0°C (50.0F). Si el control de condensación es speedtroll o fantroll cada etapa se activará tras un retardo fijado de 6 segundos. El control pasará a automático si la temperatura ambiente exterior es superior al umbral fijado de 15,0°C (59,0F).

6.21 **Otras funciones**

La unidad dispone de las siguientes funciones adicionales:

6.21.1 Arranque de agua caliente enfriada

Esta función permite a la unidad arrancar con suavidad, incluso a altas temperaturas del agua del evaporador.

No permite la carga del compresor por encima de un valor ajustable, hasta que la temperatura a la salida del agua del evaporador caiga por debajo de un valor ajustable; otro compresor puede arrancar cuando el funcionamiento de los otros está limitado.

6.21.2 Modo de ventilador susurrante

Esta función permite reducir el ruido que genera la unidad limitando la velocidad de los ventiladores (sólo cuando la unidad lleva equipado un dispositivo de control de la velocidad del ventilador) de acuerdo con un horario establecido.

6.21.3 Unidades con dos evaporadores

Esta función permite reducir los problemas de congelación en aquellas unidades con dos evaporadores (unidades de 3 y 4 compresores).

En este caso, los compresores arrancan alternativamente en los dos evaporadores.

7 ESTADO DE LA UNIDAD Y DE LOS COMPRESORES

En las tablas siguientes se puede encontrar el estado de toda la unidad y de los compresores configurados junto a algunos detalles que explican el estado.

Código de estado	Etiqueta de estado de interfaz	Explicación
0	-	No alcanzable.
1	Off Alarm	Unidad apagada debido a una alarma de unidad.
2	Off Rem Comm	Unidad apagada desde el supervisor remoto.
3	Off Time Schedule	Unidad apagada debido a programa de tiempo.
4	Off Remote Sw	Unidad apagada desde el interruptor remoto.
5	Pwr Loss Enter Start	Fallo de alimentación. Pulse Enter para arrancar la unidad.
6	Off Amb. Lockout	Unidad apagada debido a temp. ext. inferior al umbral de bloqueo ambiente.
7	Waiting Flow	Unidad verificando el estado del interruptor de flujo antes del arranque de control de temp.
8	Waiting Load	Espera para la carga térmica en el circuito de agua.
9	No Comp Available	No hay compresores disponibles (ambos apagados o en condiciones que inhiben su arranque).
10	FSM Operation	Unidad funcionando en modo silencioso de ventilador.
11	Off Local Sw	Unidad apagada desde el interruptor local.
12	Off Cool/Heat Switch	Unidad en vacío después de conmutación frío/calor.

Tab. 15 – Estado de la unidad

Código de estado	Etiqueta de estado de interfaz	Explicación
0	-	No alcanzable.
1	Off Alarm	Compresor apagado debido a una alarma de unidad.
2	Off Ready	Compresor listo, pero unidad apagada.
3	Off Ready	
4	Off Ready	
5	Off Ready	
6	Off Ready	
7	Off Switch	
8	Auto %	Gestión automática de carga del compresor.
9	Manual %	Gestión manual de carga del compresor.
10	Oil Heating	Compresor apagado debido a calentamiento de aceite.
11	Ready (listo)	Compresor listo para el arranque
12	Recycle Time	Compresor esperando a que expiren los temporizadores de seguridad antes de que pueda arrancarse de nuevo.
13	Manual Off	Compresor apagado desde el terminal.
14	Prepurge	Compresor prevaciando el evaporador antes de que pueda gestionarse manualmente.
15	Pumping down (recogida del refrigerante)	Compresor prevaciando el evaporador antes del apagado.
16	Downloading (descarga)	Compresor alcanzando su porcentaje de carga mínima.

17	Starting	Compresor arrancando.
18	Low Disch sobrecal.	Sobrecalentamiento de descarga inferior al umbral ajustable.
19	Defrost	Compresor ejecutando el procedimiento de desescarche.
20	Auto %	Gestión automática de carga del compresor (Inverter).
21	Max VFD Load	Corriente absorbida máxima alcanzada, el compresor no puede cargar.
22	Off Rem SV	Compresor apagado desde el supervisor remoto.

Tab. 16 – Estado de los compresores

8 SECUENCIA DE ARRANQUE

8.1 Diagramas de flujo de puesta en marcha y parada

La puesta en marcha y la parada de la unidad seguirá la secuencia que se muestra en las figs. 17 y 18.

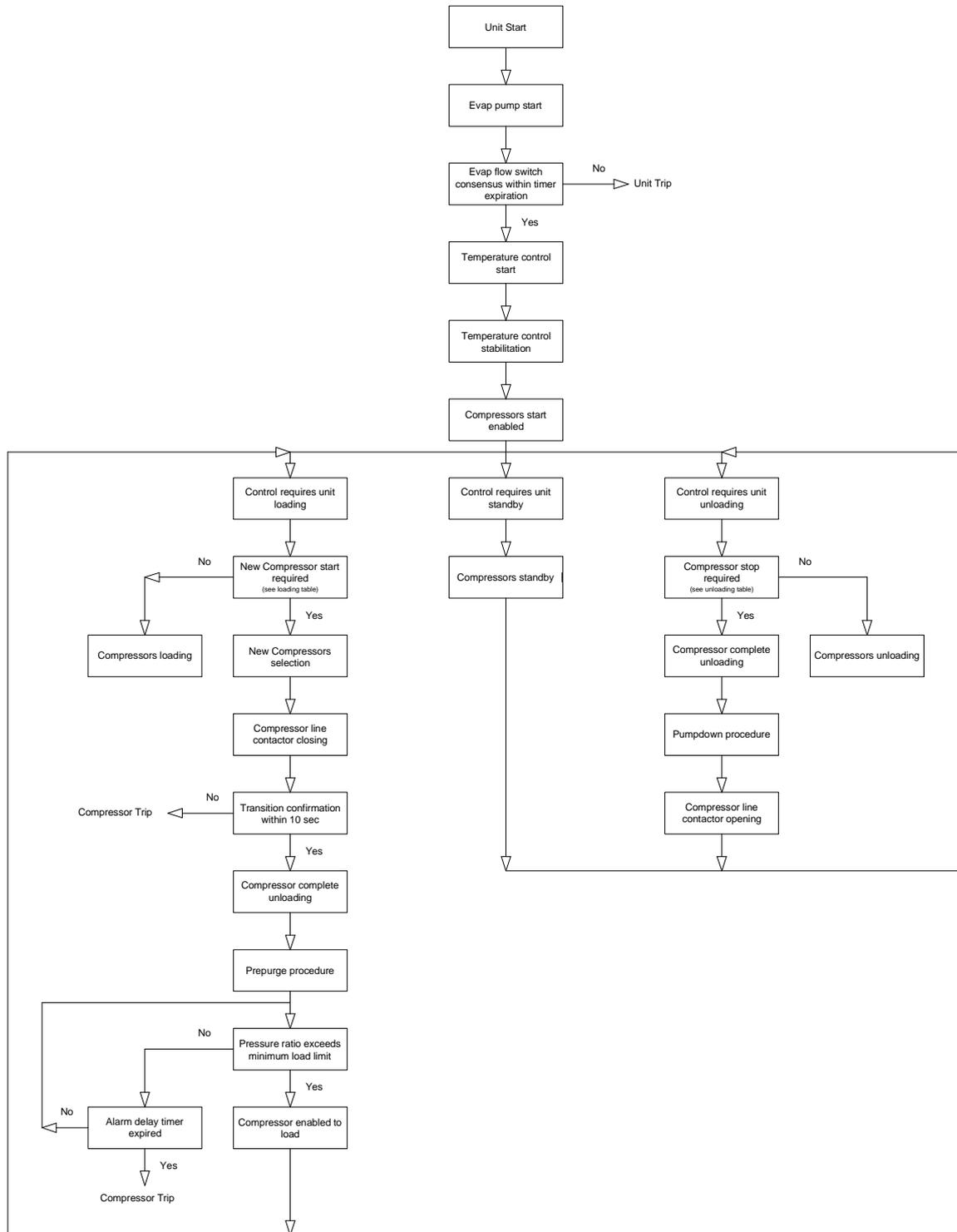


Fig. 17 - Secuencia de arranque de la unidad

Unit Start	Arranque de la unidad
Evap pump start	Arranque de la bomba del evaporador
Evap flow switch consensus within timer expiration	Interruptor de flujo del evap. OK con expiración del tiempo ajustado en el temporizador
No	No
Unit Trip	Disparo de la unidad
Yes	Sí
Temperature control start	Arranque del control de temperatura
Temperature control stabilisation	Estabilización del control de temperatura
Compressors start enabled	Arranque de los compresores activado
Control requires unit loading	El control requiere la carga de la unidad
New Compressor start required (see loading table)	Se requiere un nuevo arranque del compresor (véase tabla de carga)
No	No
Compressors loading	Puesta en carga del compresor
Yes	Sí
New Compressors selection	Nueva selección de compresores
Compressor line contactor closing	Cierre del contactor de la tubería del compresor
Transition confirmation within 10 sec	Confirmación de la transición en 10 s.
No	No
Compressor Trip	Disparo del compresor
Yes	Sí
Compressor complete unloading	Descarga completa del compresor
Pre-purge procedure	Proceso de prepurga
Pressure ratio exceeds minimum load limit	La relación de presión supera el límite mínimo de carga
No	No
Alarm delay timer expired	Retardo de alarma del temporizador expirado
Yes	Sí
Compressor Trip	Disparo del compresor
Yes	Sí
Compressor enabled to load	El compresor puede cargarse
Control requires unit standby	El control requiere poner la unidad en standby
Compressors standby	Standby del compresor
Control requires unit unloading	El control requiere la descarga de la unidad
Compressor stop required (see unloading table)	Se requiere la parada del compresor (véase tabla de descarga)
No	No
Compressors unloading	Reducción de carga del compresor
Yes	Sí
Compressor complete unloading	Descarga completa del compresor
Pump-down procedure	Proceso de recogida del refrigerante
Compressor line contactor opening	Abertura del contactor de la tubería del compresor

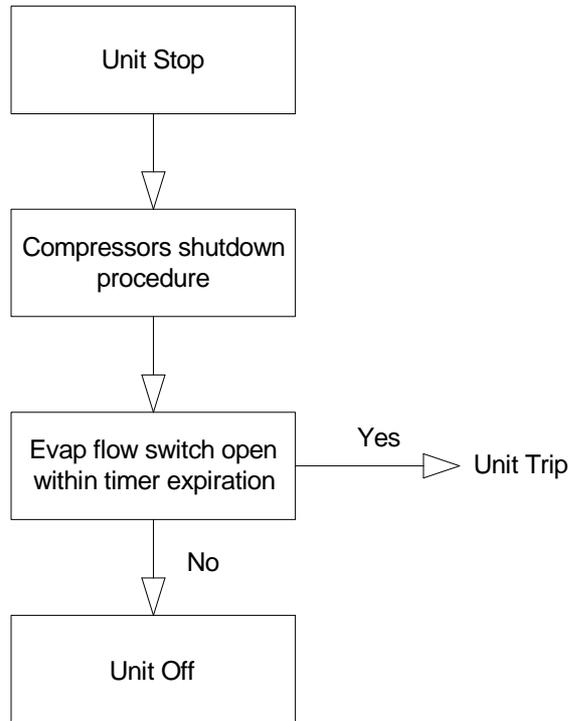


Fig. 18 - Secuencia de parada de la unidad

Unit Stop
Compressors shutdown procedure
Evap flow switch open within timer expiration

Yes
Unit Trip
No
Unit Off

Parada de la unidad
Proceso de apagado del compresor
Interruptor de flujo del evap. abierto con expiración del tiempo ajustado en el temporizador

Sí
Disparo de la unidad
No
Unidad apagada

8.2 Diagramas de flujo de la puesta en marcha y parada de la recuperación de calor

La puesta en marcha y la parada de la unidad seguirá la secuencia que se muestra en las figs. 19 y 20.

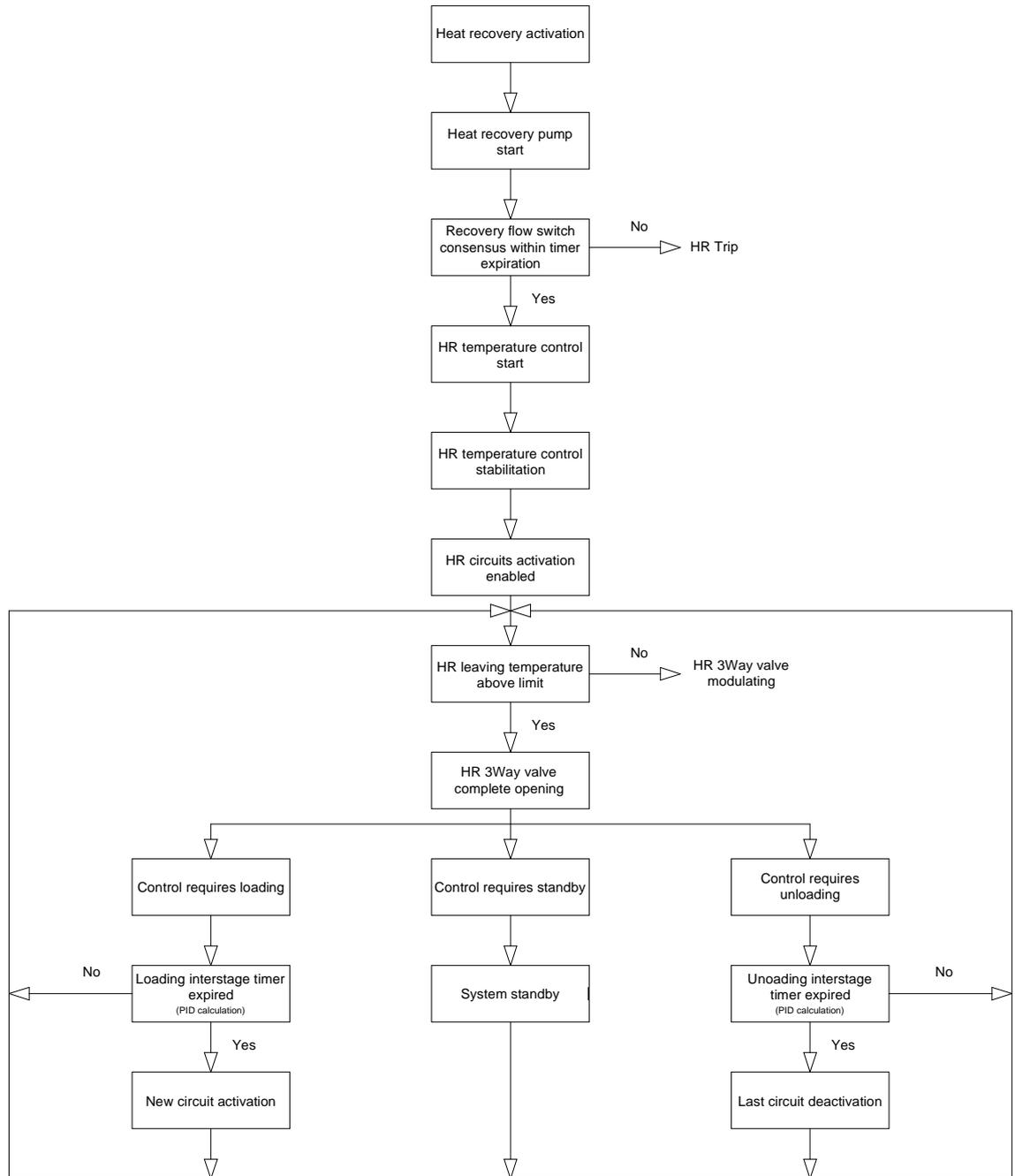


Fig. 19 - Secuencia de arranque de la recuperación de calor

*Heat recovery activation
Heat recovery pump Stara
Recovery flow switch consensus within timer
expiration*

*No
HR Trip
Yes*

HR temperature control Stara

HR temperature control stabilisation

HR circuits activation enabled

HR leaving temperature above limit

*No
HR 3-way valve modulating*

*Yes
HR 3-way valve complete opening*

Control requires loading

*No
Loading inter-stage timer expired (PID
calculation)
Yes*

New circuit activation

*Control requires standby
System standby*

Control requires unloading

*No
Unloading inter-stage timer expired (PID
calculation)
Yes*

Last circuit deactivation

*Activación de la recuperación de calor
Arranque de la bomba de recuperación de calor
Interruptor de flujo de recuperación OK con
expiración del tiempo ajustado en el
temporizador*

*No
Disparo del sistema de recuperación de calor
Sí*

*Arranque del control de temperatura del sistema
de recuperación de calor*

*Estabilización del control de temperatura del
sistema de recuperación de calor*

*Activación de los circuitos de recuperación de
calor activada*

*La temperatura de salida de la recuperación de
calor supera el límite máximo admisible*

*No
Modulación de la válvula de 3 vías del sistema de
recuperación de calor*

*Sí
Apertura completa de la válvula de 3 vías del
sistema de recuperación de calor*

El control requiere la carga

*No
Tiempo de interetapa de carga agotado (cálculo
PID)
Sí*

Nueva activación del circuito

*El control requiere el standby
Standby del sistema*

El control requiere la descarga

*No
Tiempo de interetapa de descarga agotado
(cálculo PID)
Sí*

Última activación del circuito

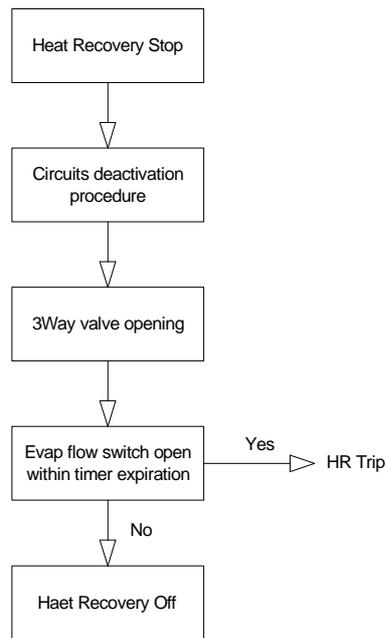


Fig. 20 - Secuencia de parada de la recuperación de calor

Heat Recovery Stop
Circuits deactivation procedure
3-way valve opening
Evap flow switch open within timer expiration

Yes
HR Trip
No
Heat Recovery Off

Parada de recuperación de calor
Proceso de desactivación de circuitos
Apertura de la válvula de 3 vías
Interruptor de flujo del evap. abierto con
expiración del tiempo ajustado en el
temporizador
Sí
Disparo del sistema de recuperación de calor
No
Proceso de recuperación de calor apagado

9 MENÚ DE USUARIO

Hay dos tipos de interfaces de usuario en el software del controlador: pantalla integrada y PGD: la pantalla PGD se utiliza como pantalla remota.

Las dos interfaces poseen una pantalla LCD de 4 x 20 y un teclado de 6 teclas

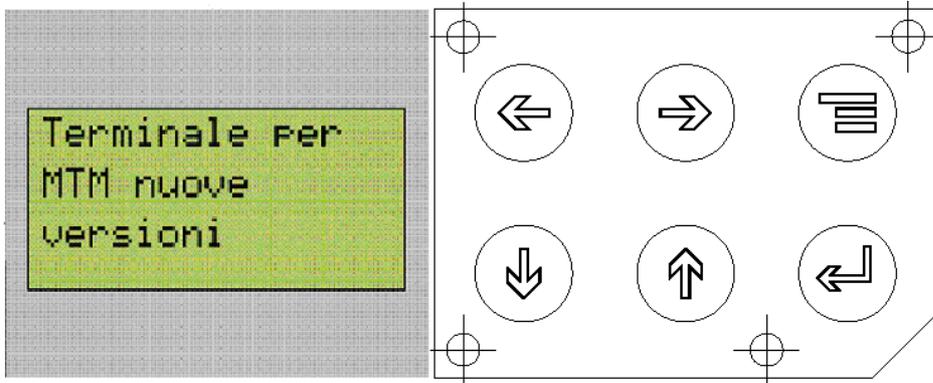


Fig. 21 – Pantalla integrada



Fig. 22 – Pantalla PGD

In particular, del menú principal, con acceso a través de  (tecla de MENU), es posible acceder a 4 secciones de menú distintas. Cada sección puede accederse utilizando la tecla correspondiente.

 (tecla *ENTER*) se utiliza para acceder al lazo de estado de la unidad desde cualquier formulario de menú.



(tecla *IZQUIERDA*) permite el acceso a la sección de la primera fila de la lista



(tecla *DERECHA*) permite el acceso a la sección de la segunda fila de la lista



(tecla *ARRIBA*) permite el acceso a la sección de la tercera fila de la lista



(tecla *ABAJO*) permite el acceso a la sección de la cuarta fila de la lista

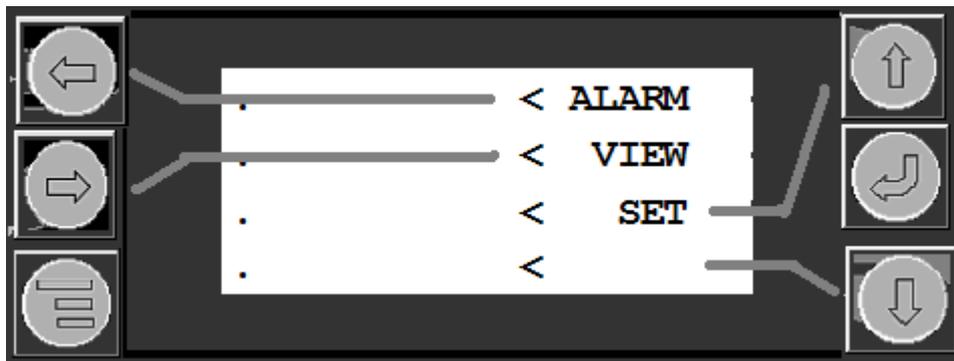
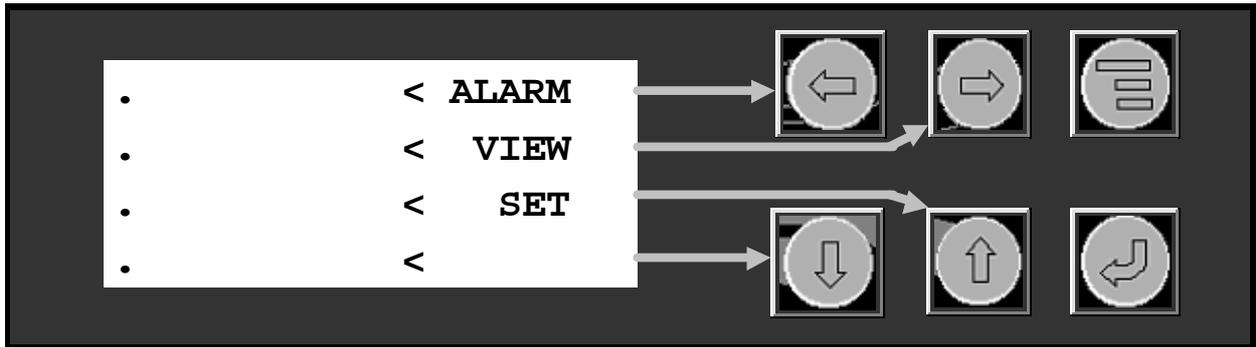


Fig. 23 – Navegación integrada y PGD

En caso de existir teclas con etiquetas distintas (esto puede suceder si se utiliza un control Carel estándar en lugar de un teclado personalizado) consulte la posición de las teclas para acceder a la misma función.

Si se introducen otras secciones se muestran otros menús o formularios encadenados.

Desde cada cadena de formularios con la tecla MENÚ es posible acceder al menú superior y así hasta alcanzar el menú principal.

La navegación horizontal se ha introducido en cada cadena de formularios. Pulsando las teclas *IZQUIERDA* y *DERECHA* es posible desplazarse por los formularios de uso similar (es decir, desde la cadena Ver Unidad es posible desplazarse hasta la cadena Vista Compresor Nº 1; desde la cadena de menús Configuración de la Unidad es posible desplazarse hasta la cadena de menús Punto de Referencia de la Unidad, etc. consulte el Árbol de formularios).

En un formulario con distintos campos de E/S, pulsando la tecla *ENTER [INTRO]* es posible acceder al primero y luego, pulsando las teclas *ARRIBA* y *ABAJO* se puede aumentar o reducir el valor según sea necesario. Pulsando *IZQUIERDA* es posible recargar el valor por defecto y pulsando *DERECHA* es posible saltar al siguiente puesto dejando el valor sin modificar.

La posibilidad de cambiar valores está subordinada a las contraseñas de distintos niveles, dependiendo de la sensibilidad del valor.

Cuando una contraseña está activada es posible restaurar todas las contraseñas pulsando las teclas *ARRIBA + ABAJO* (para acceder a valores protegidos que ya no están accesibles sin volver a introducir la contraseña).

En cadenas de formularios principales es posible cambiar la contraseña del nivel correspondiente (Unit Config. Para la contraseña de Técnico, User Setpoint para la contraseña de Usuario y Main Setpoint para la contraseña de Administrador).

Cuando sea necesario debe pulsar el botón ***“enter” [intro]*** en el último dígito y luego debe volver a pulsarse para que la contraseña sea aceptada.

Cuando la pantalla no está incluida es posible desplazarse a través del menú pulsando las teclas arriba y abajo y para seleccionar elementos en el menú puede utilizar la tecla enter [intro].

9.1 Estructura de menús en forma de árbol

En la fig. 23 se muestra la estructura en forma de árbol

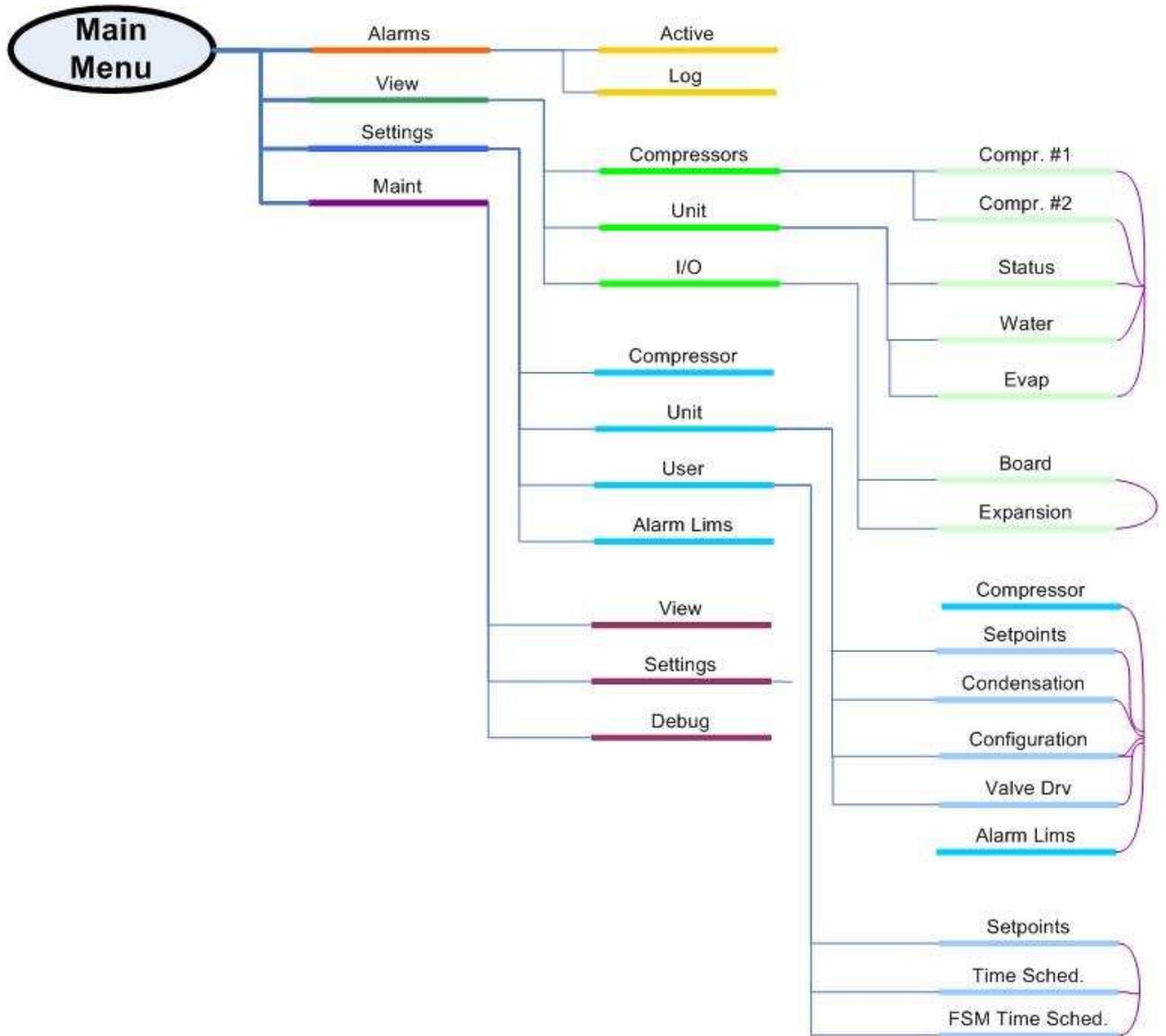


Fig. 23 – Estructuras en forma de árbol

<i>Main menu</i>	<i>Menú principal</i>
Alarms	Alarmas
Active	Activado
Log	Registro
View	Ver
Compressors	Compresores
Compr. #1	Compr. nº 1
Compr. #2	Compr. nº 2
Unit	Unidad
Status	Estado
Water	Agua

**Evap
I/O
Borrada
Expansion**

**Settings
Compressor
Unit
Compressor
Set-points
Condensation
Configuration
Valve Drv
Alarm Lims**

**User
Set-points
Time Sched.
FSM Time Sched.**

Alarm Lims

**Maint
View
Settings
Debug**

**Evap
I/O [E/S]
Tarjeta
Expansión**

**Ajustes
Compresor
Unidad
Compresor
Puntos de ajuste (setpoints)
Condensación
Configuración
Disp. de control de la válvula
Límites de alarma**

**Usuario
Puntos de ajuste (setpoints)
Programación horaria
Programación horaria FSM**

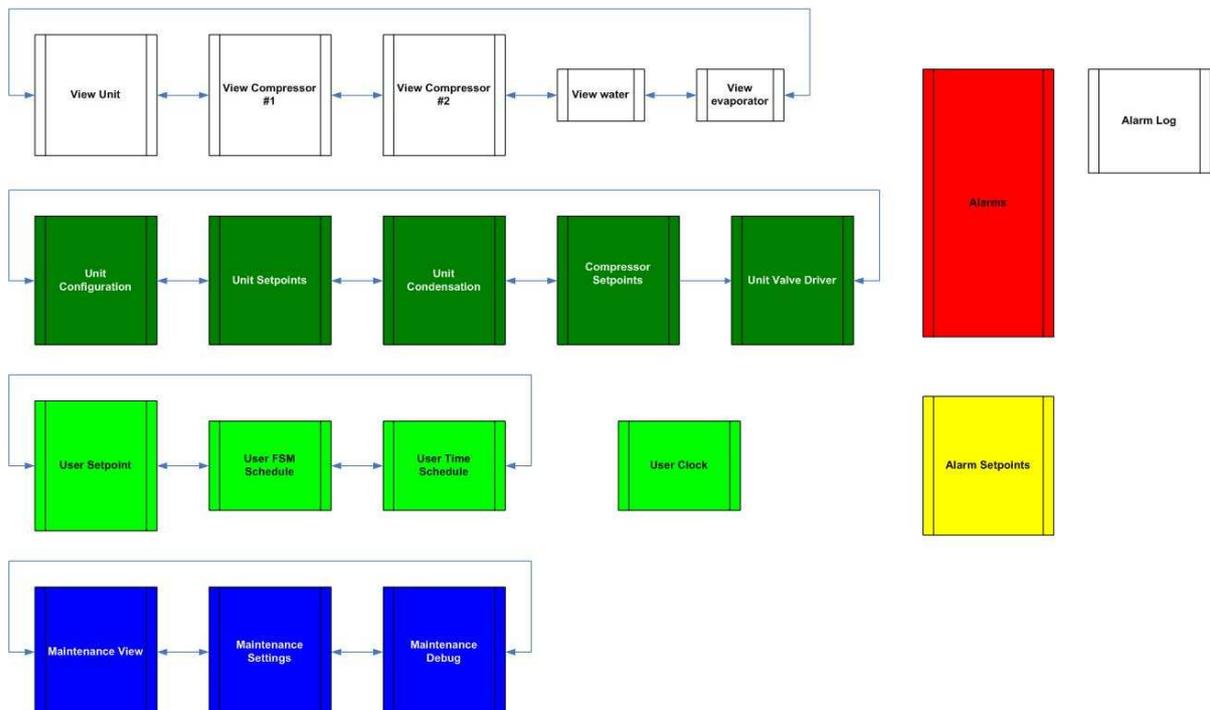
Límites de alarma

**Mantenimiento
Ver
Ajustes
Depurar, solucionar**

9.1.1. Detalles sobre estructura de interfaz de máquina humana

La HMI de ASDU se desarrolló intentando optimizar su uso. Esta es la razón por la que se puede acceder a lazos de formato del mismo grupo de parámetros mediante las flechas izquierda y derecha creando también lazos horizontales.

Se puede acceder a los parámetros dentro del mismo lazo horizontal mediante una contraseña única. La estructura de la interfaz asume la disposición de la siguiente figura 23.



9.2 Idiomas

El menú de usuario está disponible en varios idiomas; el usuario puede seleccionar el idioma deseado.

Los siguientes idiomas deben implementarse aún en la configuración básica³:

- Inglés
- Italiano
- Alemán
- Francés
- Español

El chino se utiliza en la pantalla adicional (SGD – Pantalla semigráfica)

9.3 Unidades

El menú utiliza el SI y unidades imperiales (IP).

En el sistema internacional SI se emplean las siguientes unidades:

Presión : bar
Temperatura : °C
Tiempo : seg

En el Sistema Imperial se emplean las siguientes unidades:

Presión : psi
Temperatura : °F
Tiempo : seg

En cuanto a la unidad de presión, el menú muestra si los datos son medidos mediante manómetro o absolutos mediante el símbolo “g” (gauge = manómetro) o “a” (absolutos).

El usuario puede seleccionar distintas unidades para el menú de usuario y para la comunicación BAS.

9.4 Contraseñas de fábrica

Hay varios niveles de contraseñas disponibles para cada subsección. Las subsecciones aparecen relacionadas en la tabla siguiente:

Sección	Contraseña
Sper Usuario	Uso exclusivo de Daikin
Técnico	El personal autorizado puede contactar con la fábrica
Usuario	0100

³ La versión ASDU01C está disponible en inglés y en italiano.

APÉNDICE A: AJUSTES POR DEFECTO

Menú	Sección	Subsección	Formato	Parámetro	Valor	Notas
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Electronic o Thermostatic	Si el menú del controlador electrónico está encendido
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Sólo con tarjeta pCO ² nº 3
			Condensation fans number	Circuit #1	2 ó 3 ó 4	Número de ventiladores real
				Circuit #2	2 ó 3 ó 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0.5 barg	Sólo con válvula de expansión termoestática encendida
				Max	7,0 barg	
			Condensation	Control var.	Press	PR sin utilizar
				Type	Fantroll	Unidades LN y XN
					VSD	Unidades XXN u opcionales
					SPEDTROLL	Cuando se especifica
					DOUBLE VSD Fan Modular	Cuando se especifica No se utiliza
			Update values	Y	Cuando los valores se modifican	
			Oil heating	Enable	Y	
			RS485 Net	time check	30	Y sólo si cambian las tarjetas de expansión
				Refresh	N	Tarjeta de expansión 2 activada
			Exp Board 2 Heat Recovery	Hr circuit recovery	C #1 N/Y C # 2 N/Y	Tipo de recuperación; tot/parc.
			Economizer	Enabled	Y (opcional)	Sólo en unidades con economizador y tarjeta de expansión 1
			Econ Settings	Econ thr	65 °C	Sólo en unidades con econ.
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
				Econ Off	75%	
			Supervisory	Remote on/off	N	
			Autorestart	Autorestart after power fail	Y	
			Switch off	Switch off on ext alarm	N	
Communication	Communication	Supervisor				
Reset values	Reset all values to default	N	Cambiar a S al sustituir software/tarjeta			
Password Technician			Cambiar contraseña			
SETTINGS	UNIT	SETPOINTS	Temperature regulation	Derivative time	60 s	
			Prepurge	N. of prepurge cycles	1	Con válvula termoestática
				Prep on time	2s	
				Evap T Thr	- 10 °C	
			Prepurge	Prepurge time-out	120 s	
				Downloading time	10 s	
			Pumpdow config	Enable	Y	
				Max Time	30 s	
				Min Press	1 bar	
			Main pump	Off delay	180 s	
			Liquid injection	LI Disc setp	85 °C	Sólo en modo calefacción Sólo en modo calefacción
LI Disc diff	10 °C					
LI Suct setp	035,0°C					
LI Suct diff	005,0°C					

			Low ambient startup	Cond. Sat. T	-5,0 °C		
				L.Amb.Timer	180 s		
			Heat Rec. Param	Dead Band	02,0°C	Sólo en modo calefacción	
				Stage Time	045 s		
				Cond T. thr	030,0°C		
			HR Interstage	Pause Time	02 min		
			HR Bypass Valve	Min Temp.	040,0°C		
				Max Temp.	030,0°C		
SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Setpoint	Setpoint	40,0 °C		
			FanTroll setpoint	StageUP Err	10 °Cs		
				StageDW Err	10 °Cs		
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up	Ver tab.fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up	Ver tab.fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up	Ver tab.fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up	Ver tab.fantroll		
				Stage down			
			Inverter config (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Max speed	10,0 V	Unidades LN y XN	
					6,0 V	Unidades XXN	
				Min speed	0,0V		
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Reg. Band	20 °C	Speedtroll	
					60 °C	VSD	
				Neutral Band	1 °C		
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Integral time	150 s		
				Derivative time	001 s		
SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Only Units with EEXV)	Preopening	Valve Preopening	35%		
			EXV Settings #1	Warning	SIN ADVERTENCIA		
			EXV Settings #2	Warning	SIN ADVERTENCIA		
			EXV Settings #1	Act. Pos.	0000	Posición real de la válvula	
				Man. Posiz	0500		
				En. EXV Man	N		
			EXV Settings #2	Act. Pos.	0000	Posición real de la válvula	
				Man. Posiz	0500		
				En. EXV Man	N		
			Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250		
			Settings	Opening Extrasteps	Y		
				Closing Extrasteps	Y		
				Time extrasteps	0 seg.		
			Settings	Super Heat setpoint	6 °C		
				Dead Band	0 °C		
			Settings	Proportional factor	80		
				Integral factor	30		
				Differential factor	0.5		
			Settings	Low SH protection setpoint	-2,0 °C		
Low SH protection integral time	0 seg.						
Settings	LOP setpoint	-30 °C					
	LOP Integral time	0 seg.					

			Settings	MOP setpoint	12 °C	
				MOP Integral time	4 seg.	
			Settings	MOP startup delay	180 seg.	
				High Cond temp protection setpoint	90 °C	
			Settings	High Cond temp protection Integral time	4 seg.	
				Suction temperature High limit	60 °C	
			Pressure probe #1 settings	Min	-0,5 bar	
				Max	7,0 bar	
			Pressure probe #2 settings	Min	-0,5 bar	
				Max	7,0 bar	
EXV settings #1	Battery present	Y				
	pPlan present	Y	Sólo salida			
EXV settings #2	Battery present	Y				
	pPlan present	Y	Sólo salida			
SETTINGS	COMPRESSOR		Timing	Min T same comp starts	600 s	
				Min time diff comp starts	120 s	
			Timing	Min time comp on	30 s	
				Min time comp off	180 s	
			Timing	Interstage time	120 s	
			Press prot	Evap T hold	-4,0 °C	
				Evap T down	-8,0 °C	
				Down delay	020s	
			High pressure	Hold T.	060,0 °C	
				Down T.	065,0 °C	
			Dish SH prot	Disc. SH thr	1 °C	
				Disc SH Time	30 s	
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	6	Comprobar en puesta en marcha
				N unload Pulse	9	Comprobar en puesta en marcha
			Loading	Pulse time	0,2 s	Modificar en caso necesario
				Min pulse period	30 s	
				Max pulse period	150 s	
			Unloading	Pulse time	0,4 s	Modificar en caso necesario
Min pulse period	1 s					
Max pulse period	150 s					
First pulse timing	Loading	1 s				
	Unloading	0,8 s				
SETTINGS	USER	Setpoints	Setpoints	Cooling setpoint	como sea necesario	
			Double setpoint	Enabled	N	
			Double setpoint	Cooling double setpoint	como sea necesario	Sólo si se habilita el punto de ajuste doble
			LWT reset	Ldg water temp setpoint reset	Como sea necesario	Retorno , 4-20ma, OAT
			Heat Recovery	Setpoint	0045,0°C	Sólo en modo calefacción
			Working mode	Working mode	Refrigeración	
			Softload	Enable Softload	N	
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N	
			Sequencing	Comp sequence	AUTO	
			Supervisor	Protocol	LOCAL	

				Comm Speed	19200	
				Ident	001	
			Units	Interface Units	SI	
				Supervisory units	SI	
			Language	Choose language	English	Italiano en archivo separado
			Passwords	Change passwords		
SETTINGS	USER	Time Sch	Enable	Enable Time Sch	N	
SETTINGS	USER	FSM	Enable	Enable Fan Silent Mode	N	
				Max Inv. Out.	06,0 v	
SETTINGS	USER	Clock	Settings	Set Clock		
SETTINGS	ALARMS		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2,0°C	
				Diff	1,4°C	
			Freeze Prevent	Setpoint	03,5 °C	
				Diff.	01,0 °C	
			Oil Low pressure alarm delay	Startup delay	300 s	
				Run delay	90 s	
			Saturated disch temperature alarm	Setpoint	68,5 °C	
				Diff	12,0 °C	
			Saturated suction temperature alarm	Setpoint	-10,0 °C	
				Diff	2,0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2,5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Unidad	
			Evap flow switch alarm delay	Startup delay	20 s	
				Run delay	5 s	
HR high water Temp. alarm	Threshold	050,0°C	Sólo en modo calefacción			
Hr Flow switch Alarm delays	Start up delay	020 s				
	Running Delay	005 s				
MAINT	SETTING		Evap pump h. counter	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de funcionamiento actuales
			Comp h. counter #1	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de funcionamiento actuales
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Arranques actuales durante el funcionamiento
			Comp h. counter #2	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de funcionamiento reales
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Arranques actuales durante el funcionamiento
			Temp Regulation	Regul. Band	3,0 °C	
				Neutr. Band	0,2 °C	
				Max Pull Down rate	0,7 °C/min	Para plantas de inercia baja. Puede aumentarse para plantas de inercia alta
			StartUp/Shutdown	StartUp DT	2,6 °C	
				Shutdown DT	1,5 °C	En relación al punto de ajuste
			High CLWT start	LWT	25 °C	
				Max Comp Stage	70%	
Load managment	Min load	40%				
	Max load	100%				
	En slides valve	N				
ChLWT limits	Low	4,0 °C	Modo refrigeración			

				-6,7 °C	Modo refrig. glycol o hielo
			high	15 °C	
		Probes enable			Consulte el diagrama eléctrico
		Input probe offset			Depende de las lecturas reales
		DT reload	Dt to reload comp	0,7 °C	
		Reset Alarm Buffer	Reset	N	
		Change password			

Configuración Fantroll				
		Circuito 2 ventiladores	Circuito 3 ventiladores	Circuito 4 ventiladores
FanTroll banda muerta nº 1	Aumento de etapa	3 °C	3 °C	3 °C
	Descenso de etapa	10 °C	10 °C	10 °C
FanTroll banda muerta nº 2	Aumento de etapa	15 °C	6 °C	5 °C
	Descenso de etapa	3 °C	6 °C	5 °C
FanTroll banda muerta nº 3	Aumento de etapa		10 °C	8 °C
	Descenso de etapa		3 °C	4 °C
FanTroll banda muerta nº 4	Aumento de etapa			10 °C
	Descenso de etapa			2 °C

Durante SpeedTroll, no considere la banda muerta de FanTroll 1

APÉNDICE B: CARGA DE SOFTWARE EN EL CONTROLADOR

Es posible cargar el software en el controlador de dos formas diferentes: Descargándolo directamente de un ordenador personal o usando la llave de programación Carel.

Carga directa desde un ordenador PC

Para cargar el programa es necesario:

- Instalar en el ordenador el programa Winload suministrado por Carel y disponible en el sitio web ksa.carel.com. También puede ser solicitado a Daikin.
- Conectar el ordenador, por medio de un cable serie RS232, al adaptador Carel RS232/RS485 (código 98C425C001)
- Conectar el puerto del adaptador RS485 con el terminal J10 del controlador usando un cable telefónico de 6 hilos (cable terminal)
- Desconectar el controlador de la red pLAN y configurar la dirección de red con el valor 0.
- Conectar el controlador y ejecutar el software Winload, seleccionar el número correcto del puerto serie utilizado y esperar (unas décimas de segundo) a que aparezca el estado "ON LINE" (esto significa que el programa está conectado con el controlador).
- Seleccionar, entonces, la carpeta "Upload" y la sección "Application" y seleccionar todos los archivos de programa suministrados por Daikin (un archivo en el cuadro "blb files" y otro o varios más en el cuadro "iup files").
- A continuación pulsar el botón "Upload" (transferir) y esperar a que se complete la transferencia; el programa muestra en una ventana el estado del proceso y cuando éste se completa, el mensaje "UPLOAD COMPLETED" (transferencia finalizada) aparece en pantalla.
- Finalmente, apagar el controlador, desconectarlo del ordenador, reconectarlo a la red pLAN y establecer la correcta dirección de red.

Este procedimiento debe aplicarse a todos los controladores de la unidad a excepción de las tarjetas pCO^e y dispositivos de control electrónico EEXV.

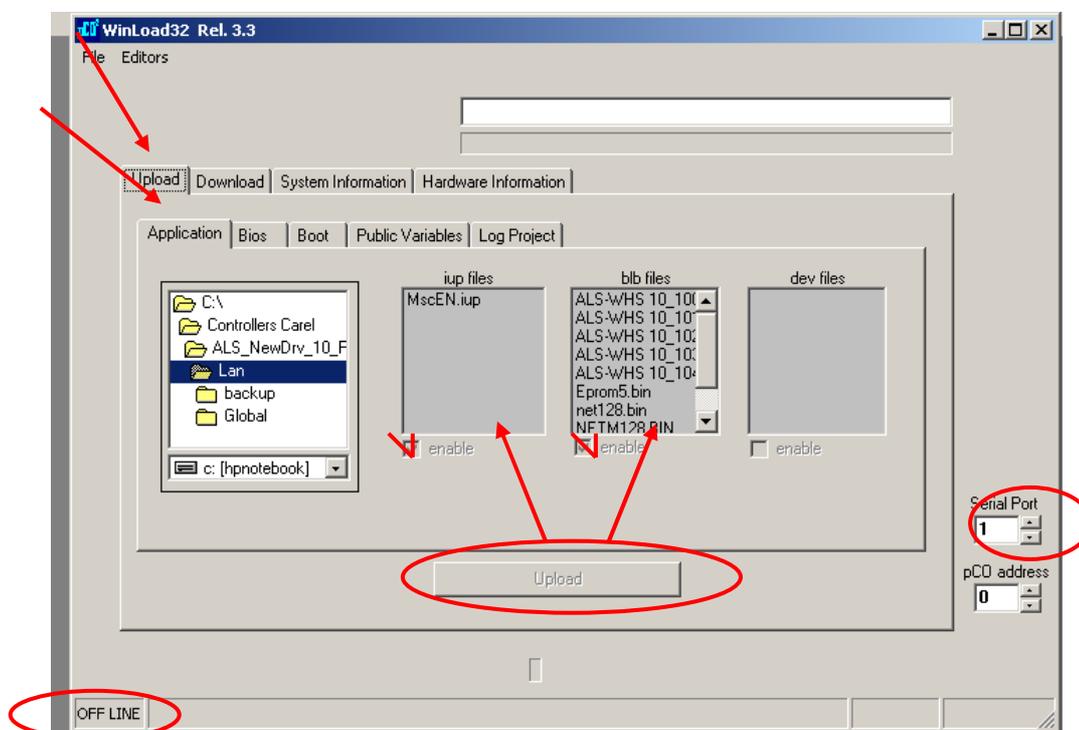


Fig. 24 – Vista WinLoad

Carga mediante la llave de programación

Para cargar el programa mediante la llave de programación Carel, es necesario transferir primero el programa a la llave y descargarlo después a uno o varios controladores. Debe usarse el mismo procedimiento en ambas operaciones, debiendo solamente seleccionar la posición correcta del conmutador de la llave:

Posición de la llave	Tipo de transferencia
1 (luz verde)	Llave recibiendo programa de pCO ³
2 (luz roja)	Llave transfiriendo programa a pCO ³

El procedimiento se describe a continuación.

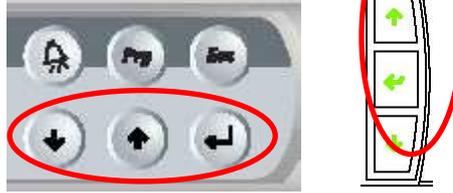
- Desconectar el controlador de la red pLAN y configurar la dirección de red con el valor 0.
- Seleccionar la posición correcta del conmutador de llave
- Introducir la llave en la conexión de "ampliación de memoria" (retirar la tapa si es necesario)
- Pulsar las teclas "flecha arriba" y "flecha abajo" simultáneamente y encender el controlador
- Pulsar la tecla "Enter" (Intro) para confirmar la operación
- Esperar a que el controlador se autoinicie
- Apagar el controlador
- Retirar la llave.

En caso de no disponer de un controlador con el programa instalado, la llave debe programarse siguiendo el mismo procedimiento descrito para carga directa desde un ordenador PC. En tal caso, una vez introducida la llave en el controlador y estando el conmutador de llave en la posición 2 (luz roja), el programa se escribirá en la llave en lugar del controlador.

APÉNDICE C: CONFIGURACIÓN PLAN

Esta tarea es necesaria en el caso de que se añada un terminal a la red pLAN o se modifique algún parámetro.

1. Mantenga pulsadas las teclas “flecha arriba”, “flecha abajo” y “Enter” durante al menos 10 segundos



2. Aparecerá una pantalla con la dirección del terminal y la dirección de la placa en cuestión

```
Terminal Adr: 7
I/O Board Adr: n
```

Usando las teclas “flecha arriba” y “flecha abajo” se pueden elegir las diferentes placas (1, 2, 3, 4 para los compresores y 5, 7, 9, 11 para los dispositivos de control de la válvula de expansión electrónica)

Seleccione el número 1 para “I/O Board Adr” (placa con la dirección 1) y pulse “Enter”. En unos dos segundos aparecerá la siguiente pantalla:

```
Terminal Config

Press ENTER
To continue
```

3. Pulse “Enter” de nuevo: aparecerá la siguiente pantalla:

```
P:01 Adr  Priv/Shared
Trm1 7     Sh
Trm2 None  --
Trm3 None  -- Ok? No
```

Si tuviera que añadir un segundo terminal (terminal remoto), cambie la línea “Trm2 None --” por la línea “Trm2 17 sh”. Para activar la nueva configuración ponga el cursor en “No” (usando la tecla “Enter”) y con “flecha arriba” y “flecha abajo” cambie este valor a “No”, y pulse “Enter”. Las operaciones 1 a 3 deben repetirse para todas las placas de compresores (“I/O Board” del 1 al 4)

Al final de estas operaciones apague y reinicie el sistema.

Observación: Es posible que, tras el reinicio, el terminal esté bloqueado en una unidad. Esto se debe a que la memoria de los dispositivos de control continúa siendo alimentada por la batería de memoria buffer, conservando los datos de la configuración previa. En tal caso basta con desconectar las baterías de todos los dispositivos de control, sin alimentación al sistema, y conectarlas de nuevo

APÉNDICE D: COMUNICACIÓN

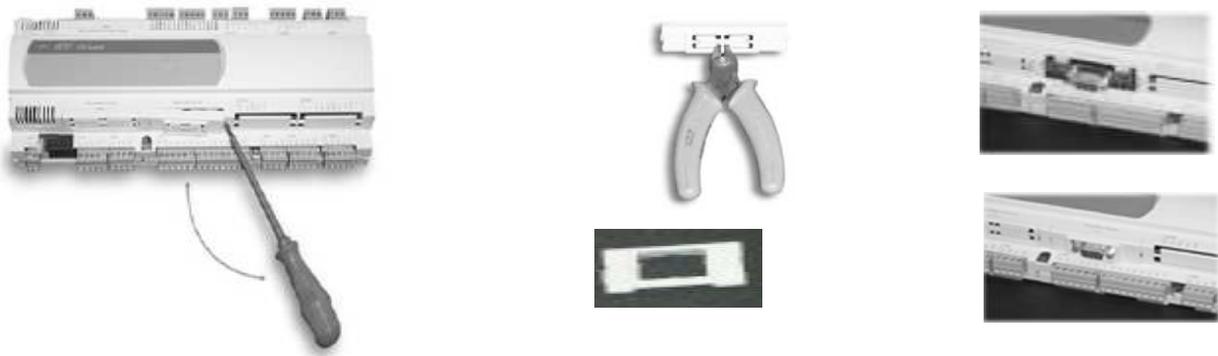
El control puede establecer comunicación en el puerto serie mediante los siguientes protocolos:

- Protocolo Carel patentado (local y remoto) y módem MODEM/GSM a través
- RTU estándar MODbus
- LONTalk FTT10A (perfil de enfriador)
- BACnet MS/TP & IP (listado de puntos maestros individuales)
- Comunicación Daikin CSC_II sobre protocolo para optimización, supervisión y secuencia de unidad y sitio

El protocolo deseado se puede seleccionar a través de Menu (menú) en User Password (contraseña de usuario) (Protocol Selectability™)

El menú de protocolo es accesible a través de las teclas de flecha en Settings/USER/Setpoints menu.

Para realizar la comunicación correcta la tarjeta en serie insertada en la toma en serie del controlador debe cumplir con el protocolo seleccionado.



Según los gráficos anteriores, para conectar correctamente la tarjeta, abra la cubierta de la toma de tarjeta en serie en la parte inferior del controlador, inserte firmemente la tarjeta y vuelva a cerrarla.

D. 1 Mapas de lista de supervisión

Sistema Supervisor Unidades de perfil de enfriador (4-Jul-2007)

Para unidades de tornillo refrigeradas por aire Daikin basadas en tecnología Carel pCO3
Esta es la lista completa de variables gestionada por el sistema supervisor.

LEYENDA	
Flujo	Tipo
I: Supervisor pCO →	D: Digital
O: Supervisor pCO ←	I: Entero
I/O: Supervisor pCO ↔	A: Analógico
Cuadros verdes: Variables de PERFIL DE ENFRIADOR	Líneas ROJAS: No disponibles en todas las versiones
Los cuadros grises, amarillos y azules son variables locales sujetas a modificación	El formato de variable b0b1...b15 hace referencia a palabras o dígitos que han de interpretarse en bits
Las variables con ubicación sencilla para circuitos múltiples (símbolo #1234) Se indexan a través del índice variable I32 COMPSELECT	

D. 1. 1 Lista de supervisión: variables digitales

VARIABLES PROGRAMA	DE	DESCRIPCIÓN	TIPO	ÍNDICE	I/O	BAC	LON	SALIDA MODBUS	NOTAS
SUPERV_ONOFF		Activación del enfriador - Red	D	1	I/O	x	95	2	0= Activación del enfriador 1=Desactivación del enfriador
Puesta en marcha /parada del enfriador		nvoOnOff	D	2	O	x	127	3	0=Enfriador OFF 1= Enfriador ON
MAN_GLB_AL		Salida digital de alarma	D	3	O	x	95	4	0=Sin Alarma 1=Alarma
UNIT_AV		Activación de ejecución del enfriador	D	4	O	x	95	5	0=Sin activación 1=Activación
Enfriador local/remoto		Enfriador local/remoto	D	5	O	x	127	6	Local=1 Remoto=0
LIMITATED		Limitación de capacidad del enfriador	D	6	I/O	x	127	7	Limitado=1 No limitado=0
EVAPORATOR_FLOW		Flujo de agua del evaporador	D	7	I/O	x	95	8	0=No hay flujo 1=Flujo
PwrUpState		Solicitud de estado	D	9	I/O		73	10	0= Solicitud enfriador auto. (ejecutar) 1= Solicitud enfriador apagado
CLS_AL		Borrado de alarma (BAS)	D	24	I/O	x	95	25	0=Por defecto 1=Borrado de alarma
MAIN_PUMP		Bomba de evap. #1 (solicitud BAS)	D	29	O	x	95	30	0=Bomba recibe orden de apagado 1=Bomba recibe orden de encendido
FAN1_STAT #1,2,3,4		Etapa de ventilador 1 - Circuito #1, 2, 3, 4	D	33	O			34	0=Desactivación etapa del ventilador 1=Activación etapa del ventilador
FAN2_STAT #1,2,3,4		Etapa de ventilador 2 - Circuito #1, 2, 3, 4	D	34	O			35	
FAN3_STAT #1,2,3,4		Etapa de ventilador 3 - Circuito #1, 2, 3, 4	D	35	O			36	
FAN4_STAT #1,2,3,4		Etapa de ventilador 4 - Circuito #1, 2, 3, 4	D	36	O			37	
FAN5_STAT #1,2,3,4		Etapa de ventilador 5 - Circuito #1, 2, 3, 4	D	37	O			38	
Unit_USA_SV		Métrica del supervisor	D	54	I/O			55	0 = SI 1 = IP
COMP_ENABLE #1,2,3,4		Desactivación manual del comp. #1, 2, 3, 4	D	58	O			59	0=Desactivación manual del comp. 1=Activación auto. del comp.
COMP_PD #1,2,3,4		Recogida #1,2,3,4	D	62	O			63	0=Sin recogida 1=Recogida activa
LIQUID_INJ #1,2,3,4		Línea/inyección de líquido #1, 2, 3, 4	D	114	O			115	0=Activada 1=Desactivada
COMP_LOAD #1,2,3,4		Stage Up Now (aumento de etapa ahora) #1, 2, 3, 4	D	150	O			151	0=Compresor no carga 1=Compresor carga
COMP_UNLOAD #1,2,3,4		Stage Up Now (descenso de etapa ahora) #1, 2, 3, 4	D	154	O			155	0=Compresor no descarga 1=Compresor descarga

D. 1.2. Lista de supervisión: variables analógicas

VARIABLES DE PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ÍNDICE	I/O	BAC	LON	REGISTRO MODBUS
S_Temp_Setpoint	Punto de ajuste refrigeración - Red	A	1	I/O	x	105	40002
Cold_Setpoint	Objetivo de agua de salida activa	A	2	O	x	105	40003
W_CapL	Entrada de límite de capacidad de red (#1,2,3,4)	A	3	I/O	x	81	40004
InletTemp	Temperatura de agua de entrada del evaporador	A	4	O	x	105	40005
W_TEMP_SETPOINT	Punto de ajuste calefacción - Red	A	5	I/O	x	105	40006
OUTLET_TEMP	Temp. agua salida del evap. - Unidad	A	6	O	x	105	40007
UNIT_LOAD_DISP	Capacidad de ejecución real	A	10	O	x	81	40011
SUCT_TEMP	Temp. de aspiración #1,2,3,4	A	15	O	x	105	40016
EVAP_TEMP	Temp. refr. sat. evap. #1,2,3,4	A	16	O	x	105	40017
LOW_PRESS_TR	Presión de evap. #1,2,3,4	A	17	O	x	30	40018
AIN_4	Temp. de descarga #1,2,3,4	A	19	O	x	105	40020
COND_TEMP	Temp. refr. sat. cond. #1,2,3,4	A	20	O	x	105	40021
AIN_7	Presión de cond. #1,2,3,4	A	21	O	x	30	40022
nvoEntHRWTemp	Temperatura de entrada de agua de recuperación de calor	A	22	O	x	105	40023
nvoLvgHRWTemp	Temperatura de salida de agua de recuperación de calor	A	23	O	x	105	40024
COMP_STAT_DISP	Carga de comp. #1,2,3,4	A	25	O	x	81	40026
AIN_8	Presión de aceite de alimentación #1,2,3,4	A	32	O	x	30	40033
AMB_TEMP	Temp. de aire ext. - Sensor	A	39	O	x	105	40040
ACT_DEMAND	Límite de capacidad activa	A	42	O	x	33	40043
AOUT_1_DISPLAY	Voltios de salida de ventilador VFD (#1,2,3,4 si está disponible)	A	44	O		81	40045
AOUT_2_DISPLAY	Voltios de salida de compresor VFD (#1,2,3,4 si está disponible)	A	45	O		81	40046
VALVE_POS	Posición válv. exp. #1,2,3,4	A	46	O		8	40047
nviCoolSetpt	Punto de ajuste refrigeración	A	47	I/O	x	105	40048
Sum_Double_Setp	Punto de ajuste doble verano	A	50	I/O	x	105	40051
Event Code_1	Placa maestra de códigos de alarma	A	90	O			40091
						00 = NINGUNA	
						01 = Alarma de fase	
						02 = Alarma de congelamiento	
						03 = Alarma de congelamiento VE1	
						04 = Alarma de congelamiento VE2	
						05 = Alarma de bomba	
						06 = Sobrecarga de ventilador	
						07 = Presión baja de temp. amb. ext.	
						08 = Fallo de arranque amb. bajo	
						09 = Unidad 1 sin línea	
						10 = Unidad 2 sin línea	
						11 = Alarma de flujo de evap.	
						12 = Error de sensor 9	
						13 = Error de sensor 10	
						14 = ""	
						15 = Fallo tiempo límite prepurga #1	
						16 = Sobrecarga comp. #1	
						17 = Relación presión baja #1	
						18 = Presostato de alta #1	

Event Code_2	Placa esclava de códigos de alarma	A	91	O	19 = Trans. presión alta #1 20 = Presostato de baja #1 21 = Trans. presión baja #1 22 = Temp. desc. alta #1 23 = Fallo sensor #1 24 = Alarma de transición #1 25 = Presión de aceite baja #1 26 = Alarma de alta pres. dif. de aceite #1 27 = Error de expansión 28 = "" 29 = Alarma de controlador de válv. exp. #1 30 = Alarma de controlador de válv. exp. #2 31 = Reinicio tras fallo de aliment. 32 = "" 33 = "" 34 = Tiempo límite prepurga #2 35 = Sobrecarga comp. #2 36 = Relación presión baja #2 37 = Presostato de alta #2 38 = Trans. presión alta #2 39 = Presostato de baja #2 40 = Trans. presión baja #2 41 = Temp. desc. alta #2 42 = Mantenimiento comp. #2 43 = Fallo sensor #2 44 = Alarma de transición #2 45 = Presión de aceite baja #2 46 = Alta pres. dif. de aceite #2 47 = Nivel de aceite bajo #2 48 = Temp. de recog. ha expirado #2 49 = Mantenimiento comp. #1 50 = Controlador #1 fuera de línea 51 = Controlador #2 fuera de línea 52 = Nivel de aceite bajo #1 53 = Temp. de recog. ha expirado #1 54 = Interruptor de flujo Rec. calor	40092
--------------	------------------------------------	---	----	---	---	-------

D. 1.3 Lista de supervisión: Variables enteras

VARIABLES PROGRAMA	DE	DESCRIPCIÓN	TIPO	ÍNDICE #	I/O	BAC	LON	REGISTRO MODBUS	Notas
Active_Alarms_1		Alarmas activas (1 – 16)	I	1	O	x	8	40130	b0 Reservado b1 No utilizado b2 No utilizado b3 No utilizado b4 No utilizado b5 No utilizado b6 No utilizado b7 No utilizado b8 No utilizado b9 No utilizado NO HAY ARRANQUE – Temp. amb. baja b10 b11 SIN CARGA – Pres. cond. alta #1 b12 SIN CARGA – Pres. cond. alta #2 b13 SIN CARGA – Pres. cond. alta #3 b14 SIN CARGA – Pres. cond. alta #4 b15 No utilizado
Active_Alarms_2		Alarmas activas (17 – 32)	I	2	O	x	8	40131	b0 SIN CARGA – Pres. cond. alta #1 b1 SIN CARGA – Pres. cond. alta #2 b2 SIN CARGA – Pres. cond. alta #3 b3 SIN CARGA – Pres. cond. alta #4 b4 No utilizado b5 No utilizado b6 No utilizado b7 No utilizado b8 No utilizado b9 No utilizado b10 No utilizado b11 No utilizado b12 No utilizado b13 No utilizado SIN REPOS. – Fallo sensor temp. entr. agua evap. b14 b15 No utilizado
Active_Alarms_3		Alarmas activas (33 – 48)	I	3	O	x	8	40132	b0 SIN CARGA – Pres. evap. baja #1 b1 SIN CARGA – Pres. evap. baja #2 b2 SIN CARGA – Pres. evap. baja #3 b3 SIN CARGA – Pres. evap. baja #4 b4 No utilizado b5 DESCARGA – Pres. evap. baja #1 b6 DESCARGA – Pres. evap. baja #2 b7 DESCARGA – Pres. evap. baja #3 b8 DESCARGA – Pres. evap. baja #4 b9 No utilizado b10 No utilizado b11 No utilizado b12 No utilizado BOMBA ENCEN. – Cong. agua evap. #1 b13 BOMBA ENCEN. – Cong. agua evap. #2 b14 BOMBA ENCEN. – Cong. agua evap. #3 b15
Active_Alarms_4		Alarmas activas (49 – 64)	I	4	O	x	8	40133	b0 BOMBA ENCEN. – Cong. agua evap. #4 b1 ARRANQUE#2 – Fallo bomba evap. #1 b2 ARRANQUE#1 – Fallo bomba evap. #2 b3 No utilizado PARADA UNIDAD – Fallo sensor temp. aire amb. b4 No utilizado b5 No utilizado b6 No utilizado b7 No utilizado b8 No utilizado b9 No utilizado b10 No utilizado b11 No utilizado b12 No utilizado b13 No utilizado b14 No utilizado b15 No utilizado
Active_Alarms_5		Alarmas activas (65 – 80)	I	5	O	x	8	40134	b0 No utilizado b1 No utilizado b2 No utilizado b3 No utilizado PARADA COMP. – Temp. motor alta #1 b4 PARADA COMP. – Temp. motor alta #2 b5 PARADA COMP. – Temp. motor alta #3 b6 PARADA COMP. – Temp. motor alta #4 b7 PARADA COMP. - Pérdida de fase #1 b8 PARADA COMP. - Pérdida de fase #2 b9 PARADA COMP. - Pérdida de fase #3 b10 PARADA COMP. - Pérdida de fase #4 b11 b12 No utilizado

								b13 b14 b15	No utilizado No utilizado No utilizado
Active_Alarms_6	Alarmas activas (81 – 96)	I	6	O	x	8	40135	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado PARADA COMP. – Fallo sensor pres. cond #1 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. cond #2 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. cond #3 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. cond #4 No utilizado No utilizado PARADA COMP. – Pres. cond alta #1
Active_Alarms_7	Alarmas activas (97 – 112)	I	7	O	x	8	40136	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	PARADA COMP. – Pres. cond alta #2 PARADA COMP. – Pres. cond alta #3 PARADA COMP. – Pres. cond alta #4 No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado PARADA COMP. – Fallo sensor temp. desc. #1 PARADA COMP. – Fallo sensor temp. desc. #2 PARADA COMP. – Fallo sensor temp. desc. #3 PARADA COMP. – Fallo sensor temp. desc. #4 PARADA COMP. – Temp. desc. alta #1 PARADA COMP. – Temp. desc. alta #2 PARADA COMP. – Temp. desc. alta #3 PARADA COMP. – Temp. desc. alta #4 No utilizado
Active_Alarms_8	Alarmas activas (113 – 128)	I	8	O	x	8	40137	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	PARADA COMP. – Pérdida flujo agua evap. PARADA COMP. – Cong. agua evap. No utilizado PARADA COMP. – Pres. evap. baja #1 PARADA COMP. – Pres. evap. baja #2 PARADA COMP. – Pres. evap. baja #3 PARADA COMP. – Pres. evap. baja #4 No utilizado PARADA COMP. – Fallo sensor pres. evap. #1 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. evap. #2 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. evap. #3 PARADA COMP. – Fallo sensor pres. evap. #4 No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado
Active_Alarms_9	Alarmas activas (129 – 144)	I	9	O	x	8	40138	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	PARADA COMP. – Relación pres. baja #1 PARADA COMP. – Relación pres. baja #2 PARADA COMP. – Relación pres. baja #3 PARADA COMP. – Relación pres. baja #4 No utilizado No utilizado
Active_Alarms_10	Alarmas activas (145 – 160)	I	10	O	x	8	40139	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8	No utilizado PARADA UNIDAD – Fallo sensor temp. agua salida evap. PARADA COMP. – Fallo sensor temp. salida agua evap. #1 PARADA COMP. – Fallo sensor temp. salida agua evap. #2 No utilizado No utilizado No utilizado PARADA COMP. – Disparo alta pres. disp. mecán. #1 PARADA COMP. – Disparo alta pres.

								b9	disp. mecán. #2 PARADA COMP. – Disparo alta pres. disp. mecán. #3
								b10	PARADA COMP. – Disparo alta pres. disp. mecán. #4
								b11	PARADA COMP. – Disparo baja pres. disp. mecán. #1
								b12	PARADA COMP. – Disparo baja pres. disp. mecán. #2
								b13	PARADA COMP. – Disparo baja pres. disp. mecán. #3
								b14	PARADA COMP. – Disparo baja pres. disp. mecán. #4
								b15	No utilizado
Active_Alarms_11	Alarmas activas (161 – 176)	I	11	O	x	8	40140	b0	No utilizado
								b1	No utilizado
								b2	No utilizado
								b3	No utilizado
								b4	No utilizado
								b5	No utilizado
								b6	No utilizado
								b7	No utilizado
								b8	No utilizado
								b9	No utilizado
								b10	No utilizado
								b11	PARADA COMP. – Nivel de aceite bajo #1
								b12	PARADA COMP. – Nivel de aceite bajo #2
								b13	PARADA COMP. – Nivel de aceite bajo #3
								b14	PARADA COMP. – Nivel de aceite bajo #4
								b15	PARADA COMP. – Alta pres. dif. filtro aceite #1
Active_Alarms_12	Alarmas activas (177 – 192)	I	12	O	x	8	40141	b0	PARADA COMP. – Alta pres. dif. filtro aceite #2
								b1	PARADA COMP. – Alta pres. dif. filtro aceite #3
								b2	PARADA COMP. – Alta pres. dif. filtro aceite #4
								b3	PARADA COMP. Fallo sensor pres. alim. aceite #1
								b4	PARADA COMP. Fallo sensor pres. alim. aceite #2
								b5	PARADA COMP. Fallo sensor pres. alim. aceite #3
								b6	PARADA COMP. Fallo sensor pres. alim. aceite #4
								b7	No utilizado
								b8	No utilizado
								b9	No utilizado
								b10	No utilizado
								b11	No utilizado
								b12	No utilizado
								b13	No utilizado
								b14	No utilizado
								b15	No utilizado
Active_Alarms_13	Alarmas activas (193 – 208)	I	13	O	x	8	40142	b0	No utilizado
								b1	No utilizado
								b2	No utilizado
								b3	No utilizado
								b4	PARADA COMP. - Transición sin arranque #1
								b5	PARADA COMP. - Transición sin arranque #2
								b6	PARADA COMP. - Transición sin arranque #3
								b7	PARADA COMP. – Transición sin arranque #4
								b8	PARADA COMP. – Arranque/baja presión aceite #1
								b9	PARADA COMP. – Arranque/baja presión aceite #2
								b10	PARADA COMP. – Arranque/baja presión aceite #3
								b11	PARADA COMP. – Arranque/baja presión aceite #4
								b12	No utilizado
								b13	No utilizado
								b14	No utilizado
								b15	No utilizado
Active_Alarms_14	Alarmas activas (209 – 224)	I	14	O	x	8	40143	b0	No utilizado
								b1	No utilizado
								b2	No utilizado
								b3	No utilizado
								b4	No utilizado
								b5	No utilizado
								b6	No utilizado
								b7	No utilizado
								b8	PARADA COMP. – Fallo sensor temp. aspir. #1
								b9	PARADA COMP. – Fallo sensor temp. aspir. #2
								b10	PARADA COMP. – Fallo sensor temp. aspir. #3
								b11	PARADA COMP. – Fallo sensor temp. aspir. #4
								b12	No utilizado

								b13 b14 b15	No utilizado No utilizado No utilizado
Active_Alarms_15	Alarmas activas (225 – 240)	I	15	O	x	8	40144	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	FALLO (Comprobar unidad para detalles) APAGADO COMP. – Fallo comp. #1 APAGADO COMP. – Fallo comp. #2 APAGADO COMP. – Fallo comp. #3 APAGADO COMP. – Fallo comp. #4 No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado No utilizado
nvi_mode	Punto de ajuste del modo del enfriador	I	17	I	x	108	40146		01 = HVAC_HEAT 03 = HVAC_COOL (por defecto) 11 = HVAC_ICE
UNIT_STAT	Modo de arranque del enfriador LON	I	18	O		8	40147		1 = Apagado: CSM 2 = Arranque 3 = Funcionamiento 4 = Preapagado 5 = Servicio 6 = Pérdida de comunicación 7 = Apagado: Local
chlr_op_mode	Modo de funcionamiento del enfriador	I	19	O	x	127	40148	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	00 = Auto 01 = Calor 03 = Frio 06 = Apagado 11 = Hielo Alarma de la unidad Unidad encendida Enfriador local/remoto Limitado Estado del interruptor de flujo No utilizado No utilizado
nvoSequenceStat	Estado de secuencia	I	22	O	x	165	40151	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8	Carga plena del enfriador 0= no a carga plena Circuito 1 disponibilidad 1 = Carga plena 0 = No disponible Circuito 2 disponibilidad 1 = Disponible 0 = No disponible Circuito 3 disponibilidad 1 = Disponible 0 = No disponible Circuito 4 disponibilidad 1 = Disponible 0 = No disponible - - - - 1 = Disponible
COMP_SELECTED	Selección de compresor	I	32	I	x	8	40161		1, 2, 3, 4
UNIT_STATUS_GLOB	Visualización estado de la unidad	I	34	O	x	8	40163		00 = FUNCIONAMIENTO CORRECTO 01 = APG. ALARMA 02 = APG. REM. COMU. 03 = APG. PROG. HORARIA 04 = APG. REM INTER. 05 = FALLO ALIM. INT. ARRANQUE 06 = APG. AMB. BLOQUEO 07 = ESPERA FLUJO 08 = ESPERA CARGA 09 = NO HAY COMP. DISPONIBLE 10 = FUNCIONAMIENTO FSM 11= APG. INT. LOCAL 12 = APG. CON. FRIO/CALOR 13 = ESPERA FLUJO Rec. calor
Estado de circuitos #1,2,3,4	Visualización de estado de circuitos #1,2,3,4	I	44	O	x	8	40173		01 = APG. ALARMA 02 = APG. LISTO 03 = APG. LISTO 04 = APG. LISTO 05 = APG. LISTO 06 = APG. LISTO

								07 = APG. INT.	
								08 = AUTO %	
								09 = MANUAL %	
								10 = CALENTAMIENTO ACEITE	
								11 = LISTO	
								12 = TIEMPO DE RECICLADO	
								13 = APG. MANUAL	
								14 = PREPURGA	
								15 = RECOGIDA	
								16 = DESCARGA	
								17 = ARRANQUE	
								18 = SOBREC. BAJA DESC.	
								19 = DESESCARCHE	
								20 = CALEFACCIÓN AUTO %	
								21 = CARGA VFD ALTA	
								22 = APG. REM. SV	
N_START	Comp. # de arranques #1,2,3,4	I	45	O	x	8	40174		
T_16_COMPRESSOR	Horas func. comp. #1,2,3,4	I	46	O	x	8	40175		
T_16_PUMP_EVAP	Horas func. bomba evap. #1,2	I	47	O	x	8	40176		
MIN_T_:BT_S_C	Tiempo arranque-arranque	I	94	O		8	40223		
MIN_OFF	Tiempo parada-arranque	I	95	O		8	40224		

APÉNDICE E: ACCESO A SUPERVISIÓN PLANTVISOR

Configuración PI@ntVisor.

PlantVisor de Daikin es un sistema patentado. Puede adquirirse como parte del kit de instalación para la supervisión y telemantenimiento de su unidad y sistema. El PlantVisor de Daikin original se suministra en CD con una mochila de protección.

Una vez instalado, el producto ya está configurado para funcionar con una red 485 con dos unidades (una basada en Ir32 freddo y la otra en Ir32). Para configurar el producto para su red, proceda de la siguiente forma.

- a. Conecte el supervisor mediante el explorador. Ejemplo:

http://localhost

- b. Se mostrará la siguiente pantalla



Haga clic en el botón "Ok" para acceder a la página de inicio del sitio. Tenga en cuenta que inicialmente "Guest" y "Administrador" son los únicos usuarios definidos y por lo tanto, no es necesario que acceda a PI@ntVisor como *Administrador* para llevar a cabo la configuración inicial. No es necesaria una contraseña.

La página de inicio de PI@ntVisor se mostrará a continuación:



- d. Haga clic en el menú "Service" a la izquierda y seleccione "Network" (Red).
- e. Se mostrará la siguiente pantalla:

La primera operación requerida es rellenar los campos con la información sobre la instalación:

- a) **Site name** : nombre de la instalación (nodo).
- b) **Site ID number** : número de identificación progresiva del nodo (la instalación no puede constar de dos sistemas con el mismo ID).
- c) **Site telephone #** : número de teléfono del nodo (como memo).
 - Todos los instrumentos en la red RS485 deben haberse configurado con una dirección (consulte el parámetro correspondiente para los varios modelos). La dirección, que es única para cada línea, debe estar entre 1 y 200.
 - Haga clic en el botón Line1, Line2, ..Line6 (en función del número de líneas que se estén configurando).
 - Acceda a los instrumentos de la red tal como sigue: Primero, seleccione la dirección o direcciones para las unidades, a continuación, asigne un tipo de instrumento (Tipo de dispositivo). En el menú Device Type (tipo de dispositivo), todas las opciones relacionadas con Daikin empiezan por Daikin.
 - “Daikin MSC” es la opción correcta de tipo de dispositivo para todas las unidades Daikin EWAD AJ y Daikin EWAP AJ, Daikin EWAD BJ

Para eliminar una unidad ya configurada, seleccione la dirección en los campos *From* (de) y *To* (a) y asigne el tipo "----". Para guardar los ajustes, haga clic en el botón *Save&Exit* (guardar y salir). Para deshabilitar una unidad, seleccione la casilla correspondiente en la columna *Disabled* (deshabilitada) (después, guarde la configuración).

- A cada unidad se le puede asignar una descripción personalizada en la columna *Device Description* (descripción de dispositivo).

Después de haber hecho esto, ajuste la configuración en serie en la tabla "Serial Configuration".

- Seleccione el Puerto de comunicaciones al que está conectado el convertidor, la velocidad y el tipo de conexión para cada línea en la red. Los valores mostrados con el asterisco "*" son compatibles con la red Carel RS485.
- Para guardar los ajustes, haga clic en el botón *Save&Exit* (guardar y salir).

Para obtener detalles adicionales, gestión avanzada y solución de problemas, consulte el manual de usuario de PlantVisor y la ayuda en línea.

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Belgium

www.daikineurope.com

D – KOMCP00106-12ES