

## Descripción del funcionamiento

# Controlador tipo AKC 24W2 Para el control de enfriadoras de agua

**ADAP-KOOL®**



<b>Contenidos</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
	<b>Información del sistema .....</b>	<b>4</b>
	<b>Operación .....</b>	<b>4</b>
	<b>Aplicación .....</b>	<b>5</b>
	<b>Interruptor principal .....</b>	<b>5</b>
	<b>Refrigerantes .....</b>	<b>5</b>
	<b>Regulación de capacidad .....</b>	<b>6</b>
	Regulación .....	6
	Bandas y zona neutra .....	7
	Sensor de temperatura del medio .....	7
	Protección contra hielo .....	7
	Grupos de compresores .....	8
	Corte y arranque de las etapas de capacidad y de los compresores .....	8
	Señales desde los controles de seguridad .....	10
	Contadores horarios .....	10
	Desplazamiento externo de la temperatura de referencia .....	11
	<b>Función de válvula de expansión .....</b>	<b>12</b>
	Selección de la función .....	12
	Cierre forzado .....	12
	Transmisor de presión / sensor de temperatura .....	12
	Recalentamiento .....	13
	Control MOP .....	13
	Transmisor de presión separado .....	13
	<b>Servicio manual .....</b>	<b>14</b>
	Medidas .....	14
	Operaciones forzadas .....	14
	<b>Mensajes y alarmas .....</b>	<b>15</b>
	<b>Función de reloj .....</b>	<b>18</b>
	<b>Medidas de planta / datos .....</b>	<b>19</b>
	Regulación de capacidad .....	19
	Válvula de expansión .....	19
	Datos del controlador .....	19
	Lectura continua de datos .....	19
	<b>Lista de literatura .....</b>	<b>20</b>

**Validez** Esta descripción de funciones se produjo en Mayo de 1.994 y se aplica al AKC 24W2 con versión de software 1.0x.

**Consideraciones de la instalación** Algún daño imprevisto, instalación deficiente, o condiciones del lugar, pueden ocasionar un fallo en el sistema de control, y pueden en última instancia llegar a la rotura de la planta.

Todas las seguridades posibles se han incorporado en nuestros productos para prevenir ésto. Sin embargo, por ejemplo, una instalación errónea todavía podría presentar problemas. Por norma, los controles electrónicos no son sustitutos de una buena practica de ingeniería.

Danfoss no se responsabiliza de los productos y de las partes de la instalación dañadas consecuencia de los defectos mencionados.

Es responsabilidad del instalador revisar concienzudamente la instalación, y montar los equipos de seguridad necesarios.

Es necesario hacer referencia especial a las señales que se tienen que transmitir a los controladores «Cierre forzado» cuando los compresores están parados y los requisitos del separador de líquido situado en la línea de aspiración.

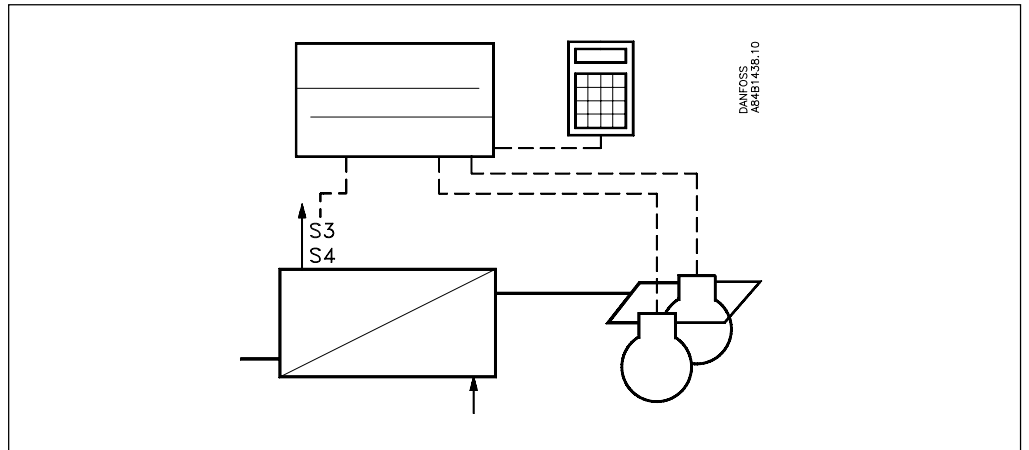
Su agente local de Danfoss le asesorará en caso de ser necesario.

## Introducción

El AKC 24W2 es una unidad de control completa para enfriadores de agua o bombas de calor. La unidad contiene:

- Un regulador de capacidad controlando la capacidad de los compresores por la temperatura del medio.
- Un control adaptativo del refrigerante con una o dos válvulas de expansión. De esta forma la carga de refrigerante se adapta óptimamente a la carga frigorífica.
- Termostato de protección contra el hielo.
- Funciones de vigilancia y alarma.
- Red de comunicación de datos DANBUSS®.
- Operación por medio de un panel de control tipo AKA 21 y/o PC.

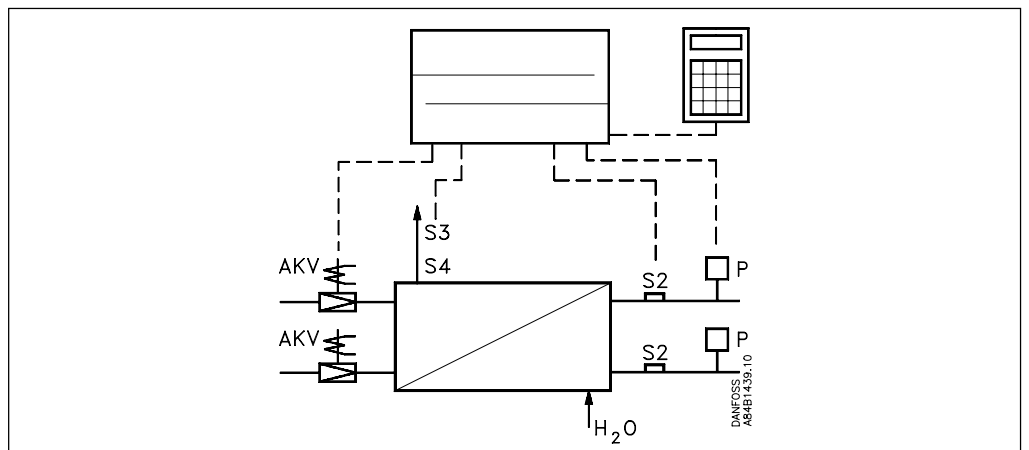
## Regulación de capacidad



La función principal del regulador es la regulación electrónica de las etapas, la cual se basa en que la temperatura del medio ajusta la capacidad de los compresores, de tal forma que siempre se adapta a la carga actual.

El regulador de etapas calcula la capacidad requerida en base a la temperatura del medio actual y de si ésta aumenta o disminuye, para minimizar de esta forma el número de cambios de etapas. En definitiva el regulador de etapas funciona por si mismo, tiene un termostato de protección contra el hielo y vigila errores de los sensores.

## Control del evaporador



El controlador contiene dos unidades que regulan adaptativamente el suministro de refrigerante al evaporador.

El controlador puede gobernar una o dos válvulas de expansión tipo AKV, de tal forma que el evaporador siempre tiene la carga óptima.

El recalentamiento se controla por medio de un sensor de temperatura (S2) y un transmisor de presión por cada evaporador.

---

**Información del sistema** El controlador tipo AKC 24W2 es una unidad del sistema de control de refrigeración ADAP-KOOL®. Los controles se pueden conectar unos con otros en el sistema por medio de dos cables de conexión - Comunicación de datos DANBUSS®. Por medio de esta conexión se puede transmitir información como ajustes, medidas, alarmas, etc a y entre las distintas unidades.

**Servicio remoto**

Los distintos mensajes y alarmas se pueden transmitir por medio de un modem y una red telefónica, por ejemplo a una compañía de mantenimiento.

**Dirección de la unidad**

En la parte frontal del controlador se debe ajustar un código de dirección por medio de unos microinterruptores. Hay siete microinterruptores para este direccionamiento. El como se realiza este ajuste se explica en las instrucciones para la instalación del cable de comunicación de datos (literatura N° RC.0X.A).

**Conexión del panel de control tipo AKA 21**

Si se utiliza el panel de control AKA 21 hay que instalar una caja terminal (Véanse las instrucciones de instalación para el cable para comunicación de datos, literatura N° RC.0X.A).

**Comunicación de datos**

Para obtener una correcta comunicación de datos es importante seguir correctamente las instrucciones para el cable de comunicación de datos (literatura N° RC.0X.A).

**Operación**

En el controlador se puede trabajar de dos formas diferentes. Bien utilizando el panel de control tipo AKA 21, o bien por medio de un PC con el programa de software tipo AKM.

**Operación vía AKA 21**

El ajuste de las diferentes funciones se realiza vía un sistema de menús. El sistema de menús se estructura en distintos niveles donde los cambios entre los distintos menús se realiza con las teclas de flechas.

La lista completa de menús se puede encontrar en el folleto «Menú de operación vía AKA 21». (Ver listado de literatura)

**Operación vía PC**

El trabajo se realiza desde un PC donde se ha instalado el programa System Software tipo AKM que trabaja en el entorno Microsoft-Windows. (El PC se conecta al sistema por medio de un interface (Gateway) AKA 24).

Los ajustes de las diferentes funciones se realizan por medio de menús y ventanas de diálogo. Los ajustes se pueden realizar con el teclado y con el ratón.

Los usuarios del programa AKM pueden encontrar una lista completa de menús en el folleto «Menú de operación vía AKM» (Ver listado de literatura).

## Aplicación

El controlador se puede utilizar, bien para el control de bombas de calor o bien para enfriadoras de agua. Las funciones de control en principio son las mismas para ambos tipos de regulación. Las únicas diferencias están en la función del regulador de etapas y en la localización del sensor de temperatura que registra la temperatura del medio.

Control de un enfriador de agua: S3 registra la temperatura de salida del agua en la enfriadora. Las etapas de capacidad enganchan cuando sube la temperatura S3.

Control de una bomba de calor: S3 registra la temperatura a la salida del condensador. Las etapas de capacidad enganchan cuando la temperatura S3 baja.

*Main Function*                      *Cooling (1) / Heating (2)*                      *Cool / Heat 1 / 2*

## Función de interruptor

La función de interruptor se emplea para arrancar y parar las funciones del control.

- Estado de operación normal (Ajuste = +1)
- Controlador parado (Ajuste = 0)
- Servicio manual (Ajuste = -1)

*Main Function*                      *Main Switch*                      *Main Switch -1 / 0 / 1*

Si el interruptor principal se ajuste en «controlador parado» ó en «servicio manual» (0 ó -1), todas las funciones del control estarán inactivas.

## Función de interruptor externo

El controlador puede ser arrancado o parado por medio de una función de contacto externa conectada a la entrada digital DI3 (terminales H3 y H4).

Si la conexión se interrumpe, todas las funciones del control se pararán.

El registro de parámetros de control se mantiene si se sigue suministrando corriente al controlador.

La función del interruptor externo solo está activa si el interruptor interno «Main Switch» esta ajustado en +1 (operación normal).

## Refrigerante

Antes de comenzar la regulación, se debe definir el refrigerante a emplear. Se puede elegir entre los siguiente:

1 R12	8 R23	15 R227
2 R22	9 R500	16 R401A
3 R134a	10 R503	17 R507
4 R502	11 R114	18 R402A
5 R717	12 R142b	19 R404A
6 R13	13 A Definir	
7 R13b1	14 R32	

El refrigerante se selecciona con un número del 1 al 19. Con el número 0, no hay ningún refrigerante seleccionado.

Precaución: La selección errónea del refrigerante puede causar daños en el compresor.

*Main function*                      *Rfg. type 1..19*                      *Rfg. type* \_\_\_\_  
*Rfg. Fac. a1* \_\_\_\_  
*Rfg. Fac. a2* \_\_\_\_  
*Rfg. Fac. a3* \_\_\_\_

Un cambio posterior de refrigerante solo se puede realizar de la siguiente manera:

- Seleccionar un tipo nuevo
- El controlador indica error

- Interrumpir la alimentación al controlador
- Esperar cinco segundos
- Conectar la alimentación de nuevo
- Ahora el regulador puede arrancar

#### Otros refrigerantes

Esta función se ha preparado para definir refrigerantes distintos de los tipos mencionados. Esta definición se puede realizar con el número 13 mas un número de parametros especificos. Este ajuste solo se puede realizar con la asistencia de Danfoss.

## Regulación de capacidad

El regulador de etapas en el controlador puede controlar hasta ocho etapas distribuidas en uno o dos compresores. (La distribución de capacidad por compresores se asocia con las señales de entrada de los controles de seguridad (DI 1 y DI 2)).

Se selecciona la regulación de capacidad ON/OFF.

*Capacity Ctrl.*

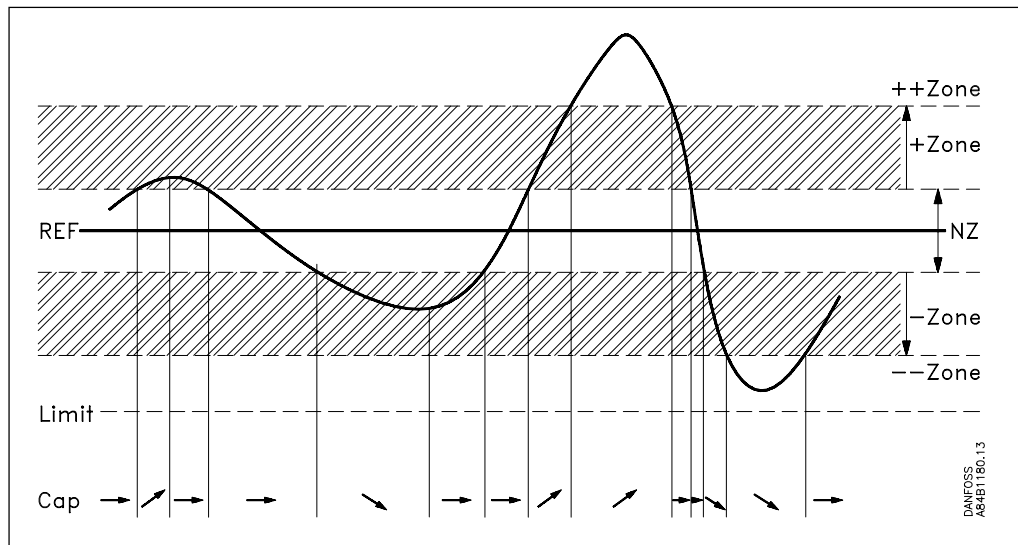
*Cap. Settings*

*Cap. Ctrl. OFF / ON*

En posición OFF, todas las salidas del regulador de capacidad están en OFF.

### Regulación

La conexión-desconexión de capacidad del compresor, se controla por el valor actual de la temperatura del medio y si ésta, está aumentando o disminuyendo.



- En la zona neutra no se producen ni enganches ni paradas de etapas de capacidad.
- En las bandas +zona y -zona, los enganches y cortes dependen de si la temperatura del medio aumenta o disminuye. Los arranques / paradas, tienen lugar con los retardos de tiempo seleccionados.
- En las bandas ++zona y --zona los enganches y cortes tienen lugar con los retardos seleccionados.
- La refrigeración parará cuando la temperatura alcance un valor inferior al valor límite ajustado.

La función del control se basa en el valor ajustado y la temperatura medida con el sensor del medio.

*Capacity Ctrl.*

*Cap. Settings*

*Media °C* \_\_\_\_

---

Cuando la temperatura del medio es muy alta, se envía un mensaje de alarma. Este se transmite si sobrepasa el valor de la temperatura ajustada.

Capacity Ctrl. Cap. Settings Media Al °C \_\_\_\_

### **Bandas y zona neutra**

Se ajusta la zona neutra

Se ajustan las bandas +zona y -zona

Se ajustan los retardos de tiempos para las bandas +zona y -zona.

Se ajustan los retardos de tiempos para las bandas ++zona y --zona.

Capacity Ctrl. Cap. Settings NZ K \_\_\_\_  
+zone K \_\_\_\_  
-zone K \_\_\_\_  
Capacity Ctrl. Adv. Capacity Settings +zone s \_\_\_\_  
-zone s \_\_\_\_  
+ +zone s \_\_\_\_  
- -zone s \_\_\_\_

### **Sensor de temperatura del medio**

La medida de la temperatura del medio puede tener lugar con cualquiera de los siguientes sensores:

- 1: S3 Temperatura del medio (sensor temperatura, desde -100 a 150°C)
- 2: S4 Temperatura del medio (sensor temperatura, desde -100 a 150°C)
- 3: P0 A Presión de aspiración (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 12 bar, 1 a 5 V)
- 4: P0 B Presión de aspiración (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 12 bar, 1 a 5 V)
- 5: P AUX Presión de condensación (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 34 bar, 1 a 5 V)

La selección del tipo de sensor de entrada se realiza con un número entre 1 y 5.

Capacity Ctrl. Adv. Capacity Settings Media Sens 1...5

### **Protección contra el hielo**

El controlador tiene una función de termostato que proporciona protección contra temperaturas muy bajas. Un sensor de temperatura o de presión se coloca donde se tiene que vigilar la temperatura. La medida se puede realizar con cualquiera de los siguientes sensores:

- 0: La función no se emplea.
- 1: S3 Temperatura del medio (sensor temperatura, desde -100 a 150°C)
- 2: S4 Temperatura del medio (sensor temperatura, desde -100 a 150°C)
- 3: P0 A Presión de aspiración (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 12 bar, 1 a 5 V).
- 4: P0 B Presión de aspiración (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 12 bar, 1 a 5 V).
- 5: P AUX Presión de condensación (Transmisor de presión tipo AKS 32, desde -1 a 34 bar, 1 a 5 V).
- 6: P0 A y P0 B Se sigue al menor de los dos valores.

La selección del tipo de sensor de entrada se realiza con un número entre 0 y 6.

Capacity Ctrl. Adv. Capacity Settings Limit Sens 0...6

Se ajusta el valor de la temperatura (seleccionar un valor fuera de la zona neutra).

Capacity Ctrl. Cap. Settings Limit. °C \_\_\_\_

El controlador automáticamente convertirá la señal de presión a un valor de temperatura. Si se registra que la temperatura cae por debajo del valor ajustado, una etapa del compresor parará después de un segundo. Si la temperatura es todavía muy baja, la siguiente etapa de capacidad parará después de un segundo, etc. El enganche automáticamente comenzará cuando la temperatura exceda de nuevo el valor ajustado mas un diferencial de temperatura mas un retardo de tiempo «Del. ( )» (ver mas adelante).

Los tiempos de corte de un segundo y los diferenciales de temperatura para volver a arrancar, se pueden cambiar por medio del sistema de software de Danfoss tipo AKM. El tiempo de corte se puede ajustar entre 1 y 300 seg., y el diferencial de temperatura entre 1 y 5 K.

### Grupos de compresores

El controlador puede gobernar hasta ocho etapas de compresor distribuidas en uno o dos compresores. Las etapas del compresor se deben definir en dos grupos, de tal forma que el controlador sepa que etapas pertenecen al compresor A y cuales al compresor B. Definir primero el número de etapas para el compresor A. Después de eso, el número total de etapas a regular por el controlador.

El valor en «Max.step A» determina las salidas que pertenecen al compresor A (DO 1 - DO x).

#### Ejemplos

	Ajustes	Salidas	
		Comp. A	Comp.B
Un compresor con tres etapas	Max. step A = 3 Max. step = 3	1,2,3	-
Dos compresores con dos etapas	Max. step A = 2 Max. step = 4	1,2	3,4
Dos compresores con 2 y 4 etapas	Max. step A = 2 Max. step = 6	1,2	3,4,5,6

Capacity Ctrl.

Adv. Capacity Settings

Max. step A \_\_\_\_

Max. step \_\_\_\_

### Arranque y paradas de las etapas de capacidad y de los compresores.

#### Retardos de tiempo

##### 1. Etapas de capacidad

Por favor, ver la sección «Regulación».

##### 2. Compresores

Para proteger al compresor de arranques y paradas muy frecuentes, se puede incluir un retardo de tiempo. El compresor no puede arrancar de nuevo hasta que éste tiempo no haya pasado.

Capacity Ctrl. Adv. Capacity Settings Del A min. \_\_\_\_

Del B min. \_\_\_\_

#### Secuencias para el corte de etapas de capacidad

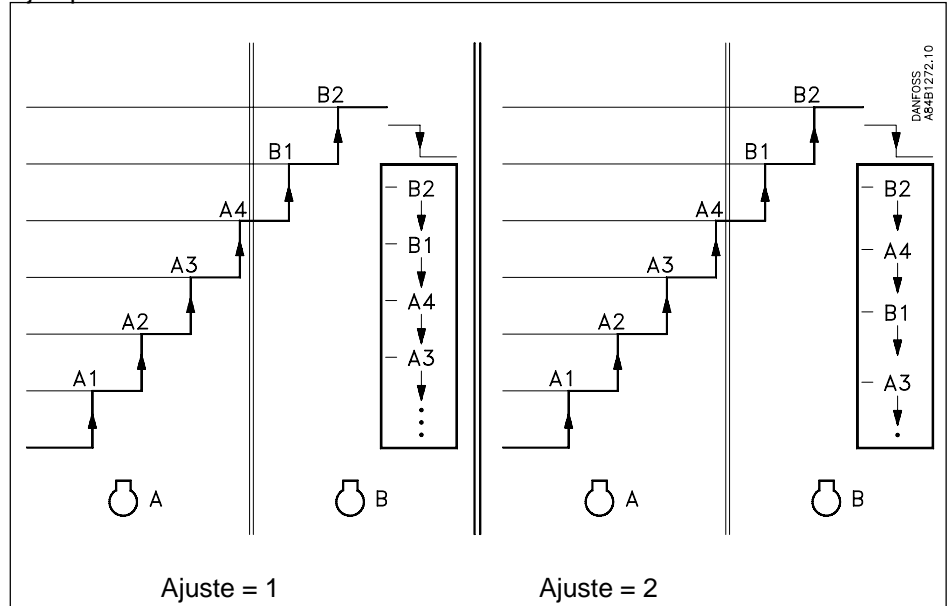
Cuando las etapas de capacidad cortan, la secuencia se puede seleccionar de una de las siguientes formas:

1. Se realiza un corte en línea. Es decir la secuencia de corte y enganche no se modifica (la última etapa en enganchar será la primera en cortar cuando la capacidad disminuya de nuevo).

2. Se hace una re-asignación de las etapas en la frontera entre los dos compresores A y B. Esta función asegura que el compresor B no parará antes de que la unidad de control haya parado la última etapa del compresor A.



## Ejemplos



Capacity Ctrl.

Adv. Capacity Settings

Step mode 1 / 2

### Tiempo de operación de los compresores

Se puede definir la secuencia de arranque y del tiempo de operación de los compresores.

1. Compresor A arrancará primero, entonces se le permitirá arrancar al B.
2. Compresor B arrancará primero, entonces se le permitirá arrancar al A.
3. Igualación automática del tiempo de funcionamiento entre los compresores A y B. En los diferentes arranques el compresor con el menor número de horas de funcionamiento arrancará primero. La diferencia de tiempo ajustada en factoría es de 25 horas. (Con el programa de software de Danfoss tipo AKM este tiempo se puede ajustar entre 1 y 100 horas).

La función se selecciona con un número entre 1 y 3.

Capacity Ctrl.

Adv. Capacity Settings

Time share 1 / 2 / 3

### Más capacidad

Cuando la última etapa ha arrancado y todavía hay necesidades de más capacidad, la salida DO 9 se activará. La salida se puede emplear para, por ejemplo, arrancar un enfriador de agua independiente, o, en conexión con un acoplamiento en cascada de varios controladores. La salida no se debe utilizar para controlar una novena etapa de capacidad, ya que no se interrumpe cuando las entradas de seguridad DI 1 y DI 2 se cortan.

Se pueden elegir dos criterios para activar la salida DI 9.

Ajuste = 1: (Se requiere más capacidad)

- Cuando están todas las etapas trabajando y se requiere más capacidad.
- Si alguna de las seguridades han cortado uno o los dos circuitos y se requiere más capacidad.

Ajuste = 2: (Función de termostato)

- Cuando la señal del sensor del medio excede el valor ajustado en el menú

«DO 9 set °C). (El relé de salida se desactivará de nuevo cuando la seæal haya vuelto al valor ajustado menos el diferencial).

**Nota! Esta función de termostato depende de la situación del ajuste de «Cap. Ctrl» está en ON o OFF, o si el interruptor principal «Main Switch» está en +1 ó 0.**

*Capacity Ctrl.*

*Adv. Capacity Settings*

*DO9 mode 1 / 2*

*DO9 set °C \_\_\_\_*

*DO9 diff K \_\_\_\_*

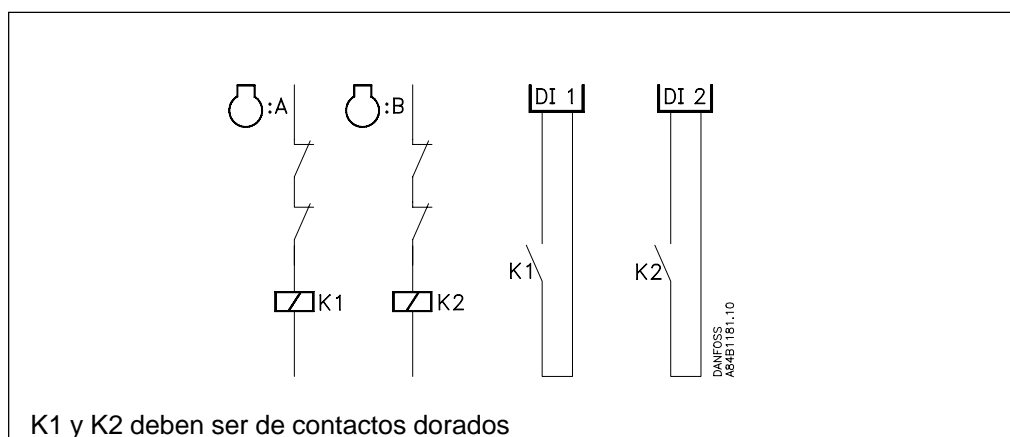
### Señales desde los controles de seguridad

El controlador tiene dos entradas recibiendo señales sobre el estado de la seguridad del circuito. Las entradas se conectan a un contacto extra NC del relé en el circuito de seguridades (ver figura). (El circuito de seguridades debe parar el compresor sin involucrar al AKC 24W2). Si el circuito de las seguridades se corta, el controlador cortará las etapas de capacidad para el compresor correspondiente (A o B) y parará su función de inyección. La regulación continuará con el otro compresor.

La entrada DI 1 se conecta al circuito de seguridades para el compresor A.

La entrada DI 2 se conecta al circuito de seguridades para el compresor B.

Si se interrumpen las dos conexiones (DI 1 y DI 2) se parará la regulación.



### Contadores horarios

El tiempo de operación del compresor se registra por un contador. Este registro se puede utilizar de dos formas:

1. Pantalla (Display) del tiempo de operación.

Se muestra el número de horas de operación dividido por 10, es decir un tiempo de operación de 700 horas se representa con 70.

*Capacity Ctrl.*

*Cap. Measurements*

*Run A h/10*

*Run B h/10*

2. Mensaje de servicio

El controlador puede enviar un mensaje cuando se requiera la siguiente revisión del servicio. La función se usa como sigue:

Lectura del contador como se ha descrito anteriormente. Agregar un valor al valor leído, e introducir el nuevo valor en el controlador. Cuando el contador alcance este valor, se producirá el siguiente mensaje «Time for comp A(B) inspection» (Tiempo para la revisión del comp A(B)).

Recordar que el valor de visualizado está dividido entre 10. Ejemplo: Lectura = 70 y se requiere una revisión dentro de 1000 h. La lectura 70 corresponde a 700 horas. Agregar las 1000 h., y obtener 1700 h. Este valor se introduce en el menú como 170.

Capacity Ctrl.

Adv. Capacity Settings

Max A h/10 \_\_\_\_

Max B h/10 \_\_\_\_

**Nota! Cuando la operación se basa en el programa de software tipo AKM, se muestra el numero actual de horas.**

El rango del regulador va desde 0 a 320.000 horas.

### Desplazamiento externo de la temperatura de referencia

La temperatura de referencia se puede desplazar por medio de una señal externa de tensión a el terminal «REF». La tensión debe ser bien de 0 - 10 V ó de 2 - 10 V.

Con esta señal la referencia se puede desplazar hasta 50 K en dirección positiva o negativa. 10 V da el máximo desplazamiento.

El cambio de referencia se registra con una constante de tiempo de aproximadamente 30 seg.

La función se ajusta en uno de los siguientes valores:

0: No desplazamiento

1: Desplazamiento con señal de 0 - 10 V

Nueva referencia = Ajuste ref. + (Señal de tensión x "Ext.Max K"/10)

2: Desplazamiento con señal de 2 - 10 V

Nueva referencia = Aj ref. + ((Señal de tens -2) x 1.25 x "Ext.Max K"/10)

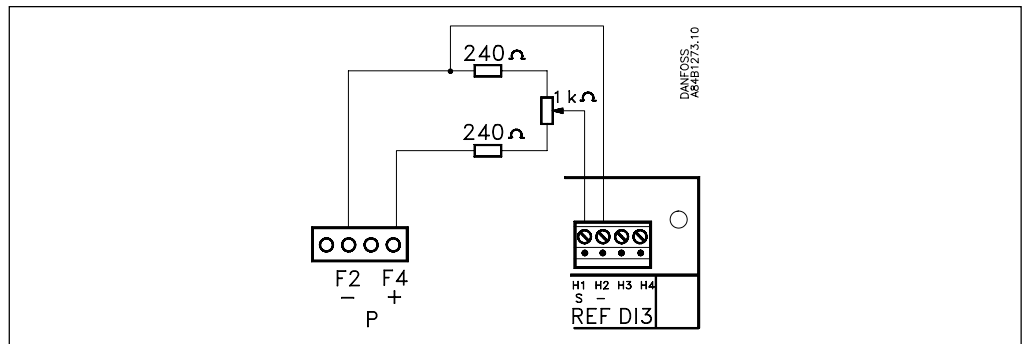
Capacity Ctrl.

Adv. Capacity Settings

Ext. Ref. 0 / 1 / 2

Ext. Max K \_\_\_\_

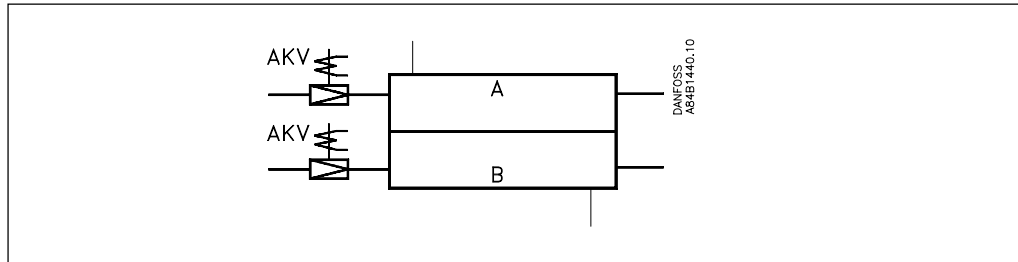
Si el desplazamiento de la temperatura de referencia se realiza con un potenciómetro, la alimentación del potenciómetro se puede tomar del controlador. En la figura se ve un ejemplo donde el ajuste debe ser 2.



## Función de válvula de expansión

El controlador tiene dos regulaciones independientes para el control de la inyección en un evaporador de carcasa y tubos.

Los ajustes son iguales para las dos regulaciones. Debajo ( ) indicará que los ajustes se aplican a ambas regulaciones, A y B. Se pueden utilizar válvulas de expansión AKV 10 ó AKV 20. La capacidad requerida determinará cual.



## Selección de función

La función de inyección se puede seleccionar ON o OFF.

*Injection Ctrl. ( )*

*Inj. Settings*

*Inj.Ctrl. ( ) OFF / ON*

## Cierre forzado

La función de inyección se puede parar con una señal externa. La señal provocará que la válvula AKV cierre el suministro de líquido al evaporador.

El cierre forzado se puede realizar de dos formas:

1: Punteando (cortocircuito) el sensor S2 ( ).

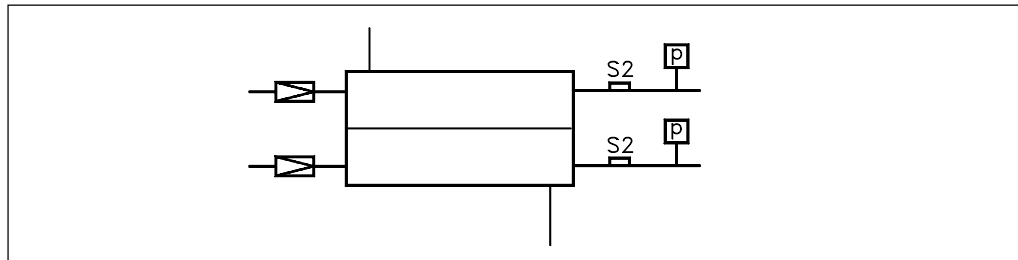
Esta función no afectará al regulador de etapas del controlador.

2: Interrumpiendo las señales de entrada DI 1 (DI 2).

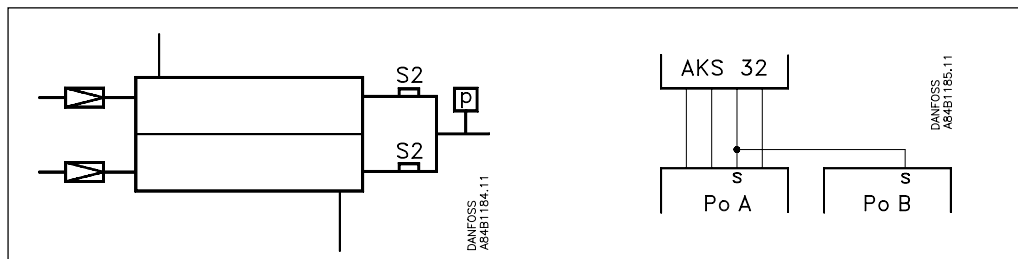
Esta señal también cortará las etapas correspondientes a la regulación ( A o B).

## Transmisor de presión / Sensor de temperatura

Cada una de las dos funciones de las válvulas de expansión se controla por medio de una señal obtenida de una medida de temperatura (S2) y una medida de presión (P0).



Si los evaporadores operan con la misma presión de evaporación se puede utilizar solo un transmisor de presión.



Con la misma presión de evaporador y un transmisor de presión, la señal para la regulación B se realiza como se indica.

### Recalentamiento

El AKC 24 W2 controla la válvula de expansión de tal forma que el evaporador todo el tiempo tiene un recalentamiento óptimo (S2-P0).

El recalentamiento de referencia se limita con un recalentamiento máximo y mínimo. A bajas cargas, se permite un recalentamiento menor (ajustado en el menú «SH close»).

Injection Ctrl. ( )

Adv. Inj. Settings

SH close K: \_\_\_\_

SH min K: \_\_\_\_

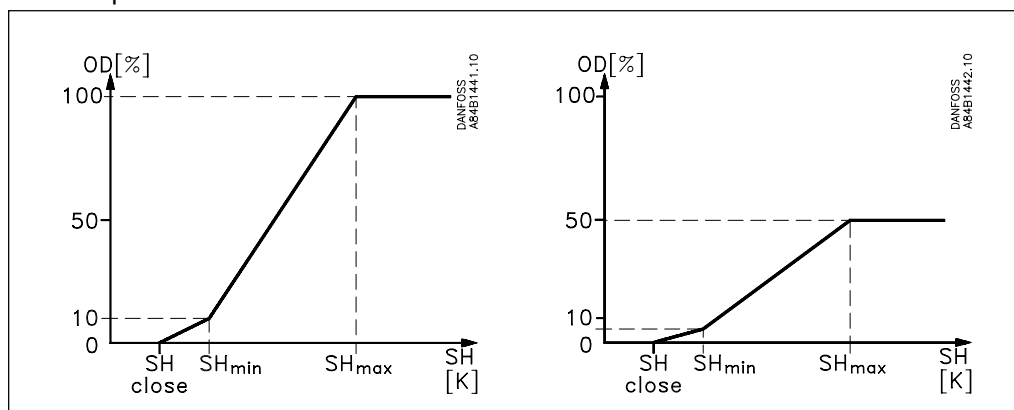
SH max K: \_\_\_\_

AKV max %: \_\_\_\_

**¡Precaución!** Debido al riesgo de golpe de líquido, «SH min» no debe ajustarse por debajo de 3 - 4 K

A cargas inferiores al 10% se permite un recalentamiento inferior al «SH min», pero nunca inferiores al valor ajustado en «SH close» (recalentamiento de cierre).

Si la válvula seleccionada tiene un exceso de capacidad respecto al evaporador, se puede limitar el grado de apertura de la válvula. Para ello se puede utilizar el ajuste «AKV max». Con el ajuste «100%» los periodos de apertura y cierre de la válvula se adaptarán a la situación de regulación normal. Si el ajuste es inferior, los periodos de operación correspondientes se reducirán produciendo la limitación en la capacidad. A la vez el punto de cambio del 10% será inferior.



Con el ajuste «AKV max» = 100%, la regulación se produce con el «SH close» para cargas entre el 0 y 10%, y con el «SH max» para cargas con un valor del 100%. Si el ajuste «AKV max» es por, ejemplo, 50% la regulación se produce con el «SH close» para cargas entre el 0 y 5%, y con el «SH max» para cargas máximas.

### Control MOP

(MOP = Máxima presión de operación)

La función MOP entra en acción cuando se alcanza la temperatura MOP ajustada. Consecuentemente el grado de apertura de la válvula se reduce.

Injection Ctrl. ( )

Inj. Settings

MOP OFF / ON

La temperatura MOP se ajusta en °C.

Injection Ctrl. ( )

Inj. Settings

MOP °C \_\_\_\_

### Transmisor de presión separado

Es posible conectar un transmisor de presión para vigilar una presión requerida. La señal no se utiliza en el controlador, pero se puede visualizar en la pantalla del panel de control o en un PC conectado.

El transmisor de presión se conecta a la entrada «P aux».

El transmisor de presión debe de ser del tipo AKS 32 con un rango de presión de -1 a 34 bar, (1 a 5V).

## Servicio

Antes de comenzar la regulación, las funciones conectadas se pueden comprobar. Por ejemplo, válvula de expansión, sensores, etapas del compresor, y salida de alarma.

### Medidas

Todos los sensores de temperatura y valores de transductores de presión se pueden leer y controlar aquí.

Además, también se pueden leer aquí el estado de las señales de entradas digitales.

<i>Service mode</i>	<i>Measurement</i>	<i>P0 A bar</i>
		<i>P0 B bar</i>
		<i>P aux bar</i>
		<i>S2 A °C</i>
		<i>S2 B °C</i>
		<i>S3 °C</i>
		<i>S4 °C</i>
		<i>Ext. Ref. V</i>
		<i>DI 3</i>
		<i>Safety A</i>
		<i>Safety B</i>

### Operación forzada

Se pueden controlar los componentes conectados a las salidas del controlador AKC 24W2.

**Precaución!** No hay regulación cuando se usa la operación forzada.  
El compresor se debe parar!

### Requisitos de acceso

Para poder usar la función de servicio, se tienen que hacer dos ajustes:

1. El interruptor principal se ajusta en posición de Servicio

<i>Main Function</i>	<i>Main Switch</i>	<i>Main Switch -1</i>
----------------------	--------------------	-----------------------

2. El «Control Manual» se ajusta en posición ON

<i>Service mode</i>	<i>Manual Control</i>	<i>Man. Ctrl. ON</i>
---------------------	-----------------------	----------------------

Ahora las salidas individuales pueden ser operaciones forzadas.

### Válvula de expansión

Operación forzada del grado de apertura de la válvula AKV. El valor de ajuste es en % de la potencia suministrada a la válvula. La función se puede usar cuando se tiene que hacer vacío en el sistema (Ajuste = 100%) (hacer vacío en la planta).

**Precaución!** El flujo de líquido en el evaporador puede dañar el compresor.

<i>Service mode</i>	<i>Manual Control</i>	<i>AKV A %</i> ____
		<i>AKV B %</i> ____

### Etapas de capacidad

Se pueden realizar los ajustes ON/OFF para cada etapa de capacidad individualmente.

<i>Service mode</i>	<i>Manual Control</i>	<i>Step 1</i> OFF / ON
		<i>Step 2</i> OFF / ON
		<i>Step 3</i> OFF / ON
		<i>Step 4</i> OFF / ON
		<i>Step 5</i> OFF / ON
		<i>Step 6</i> OFF / ON
		<i>Step 7</i> OFF / ON
		<i>Step 8</i> OFF / ON

### Más capacidad

Se ajusta la salida de «more capacity» en ON/OFF

<i>Service mode</i>	<i>Manual Control</i>	<i>More Cap</i> OFF / ON
---------------------	-----------------------	--------------------------

## Alarma

Se ajusta la salida de «Alarma» en ON/OFF

*Service mode*                      *Manual Control*                      *Alarm Out*    OFF / ON

El ajuste OFF activará la salida de alarma.

Cuando se termina la operación forzada, el ajuste del control manual «Man.Ctrl.» debe ajustarse en OFF, antes de abandonar la función de servicio. El estado de las salidas volverá a los valores ajustados en fábrica.

## Alarmas y mensajes de error

En conexión con las funciones del controlador hay un número de alarmas así como un número de mensajes de error que se harán visibles en caso de una alarma u operación incorrecta.

Se distingue entre información importante e información menos importante. El grado de importancia es fijo en algunos casos, mientras que en otros si se requiere se pueden cambiar (estos cambios solo pueden realizarse por conexión a un sistema con PC, y los ajustes se deben realizar en cada uno de los controladores en cuestión).

### La importancia se indica por medio de los siguientes ajustes:

#### 1. "Alarmas"

Información importante para el controlador.

- Se activa la salida de alarma del controlador.
- La información se transmite en la red de comunicación DANBUSS® con indicación del valor de estado = 1.
- Si el interface (gateway) AKA 24 al que esta conectado se ha definido como maestro de la red, su relé de salida DO2 se activará durante dos minutos (AKA 24 con versión de software 2.0 ó posterior).
- Después, cuando la alarma haya desaparecido, se repetirá la misma información, pero esta vez con el valor de estado = 0.

#### 2. "Mensajes"

La información no es tan importante para el controlador.

- La información se transmite en la red de comunicación DANBUSS® con indicación del valor de estado = 2.
- Después, cuando el mensaje haya desaparecido, se repetirá la misma información, pero esta vez con el valor de estado = 0.

#### 0. »Información suprimida«

Esta información se para en el controlador. No se transmite.

### Actividades de la lista de alarmas

Alarma importancia	Alarma estado	AKC 24W2 relé alarma	AKC 24W2 LED alarma	AKA 21 LED	AKA 24 relé DO2
1	Alarma	OFF	PARPADEA	PARPADEA	OFF 2 min.
	Sin alarma	ON	OFF	OFF	ON
2	Alarma	ON	PARPADEA	PARPADEA	ON
	Sin alarma	ON	OFF	OFF	ON
0	Alarma	ON	OFF	OFF	ON
	Sin alarma	ON	OFF	OFF	ON

---

### Información procedente del controlador

Abajo, se muestran la información junto con sus importancia. La importancia se muestra entre corchetes «[ ]». Cuando hay varios valores, esto indica que la importancia se puede cambiar (los ajustes de factoría se remarcan con letra negrita y subrayados).

#### Sx Error ( ) [ 1 ] Error en el sensor Sx

Puede ser el sensor S2, (en regulación A, o B), S3 ó S4. El sensor puede estar desconectado, puenteado, o no montado. Cuando este error de sensor ocurre en S2, el control parará la regulación y etapas de capacidad correspondientes. (Esto no se aplica al cortocircuito del sensor S2). Cuando el error es en S3 ó S4, ambas regulaciones, la A y la B, y todas las etapas de capacidad se pararán.

#### (P0 Error) ( ) [ 1 ] Error en P0

P0 Puede ser P0A, P0B ó Paux.

El transmisor puede estar desconectado, puenteado o no montado. Con error en P0A ó P0B, el control parará la regulación correspondiente, y todas las etapas de capacidad asociadas.

#### Safety ( ) Cut out [ 1, 2, 0 ] Corte de seguridad ( )

El circuito de seguridades correspondiente está cortado. Cuando existe este error en el controlador, éste parará la regulación en cuestión y las etapas de capacidad de este grupo.

#### Cut off below Limit temp [ 1, 2, 0 ]

Parada por debajo de la temp límite

La temperatura en el sensor límite seleccionado es inferior a la ajustada como temperatura límite. Cuando ocurre este error, se paran ambas regulaciones, A y B, y todas las etapas de capacidad cortan a intervalos. La regulación volverá a comenzar cuando se haya excedido la temperatura del límite fijado y cuando los retardos de «--zona» y «Del( )» hayan terminado.

#### Max step A > Max step [ 1, 2, 0 ]

Máximas etapas en A mayor que el máximo de etapas

Ajuste en «Max step A» o/y en «Max step» erróneo.

#### Rfg. type not selected [ 1, 2, 0 ] Refrigerante no seleccionado

El refrigerante no ha sido seleccionado. Antes de que la regulación pueda comenzar, se debe seleccionar el tipo de refrigerante del controlador .

#### Rfg. type change after power up [ 1, 2, 0 ]

Tipo de refrigerante cambiado después de una conexión.

Tipo de refrigerante cambiado después de arrancar el control.

**Peligro!** El cambio del tipo de refrigerante puede causar daño al compresor. Ver la sección de selección de refrigerante.

#### Standby Mode [ 1, 2, 0 ] Parada, modo de espera

La regulación se ha parado manualmente con el interruptor principal («Main switch»). Cuando la regulación se ha parado, ciertos mensajes no se pueden transmitir.

#### Time for Compr.( ) inspection [ 1, 2, 0 ] Tiempo para revisión del compresor

Se ha alcanzado el tiempo de operación del compresor. Enviar para revisión.

Ajustar el tiempo de revisión en «Max ( ) h/10» para que nos avise cuando se debe realizar la próxima revisión.

#### Too high Media temperature [ 1, 2, 0 ] Temperatura del medio muy alta

La temperatura del medio registrada es mayor que el valor de alarma ajustado («Media AL °C»).



---

### **Transmisión de los distintos mensajes**

En principio, la información se envía dos veces.

- 1) Una alarma la primera vez cuando se detecta el error
- 2) Un mensaje sobre la cancelación de la alarma cuando esta desaparece.  
(En conexión con una alarma de sensor, pueden pasar 10 minutos entre los dos mensajes).

Este procedimiento tiene diferente influencia en los sistemas mencionados a continuación:

#### **Sistemas sencillos (Sistemas con el panel de control tipo AKA 21)**

Aquí se puede mostrar un mensaje en la pantalla cuando se visualiza una «E». El mensaje de error no se puede eliminar del AKA 21, mientras la causa del error no haya desaparecido. Aunque la causa del error haya desaparecido, el mensaje de error permanecerá visible en el AKA 21 hasta que no se reconozca pulsando «ENTER».

#### **Redes (Sistemas con PC o impresora y panel de control AKA 21)**

Aquí la información se puede transmitir a un PC o a la impresora. Acompañando a este mensaje por medio de su estado se indica si es un error nuevo o un error anterior que ya ha sido transmitido. En el panel de control tipo AKA 21 solo se pueden ver las alarmas «nuevas». Errores viejos ya transmitidos no se pueden ver.

Para usar esta función, se tienen que realizar ajustes en el controlador. Estos ajustes solo se pueden hacer vía PC.

Poner el ajuste «Auto reset» (Rearme automático) en posición «ON».  
Los mensajes individuales ahora se enviarán a la impresora o al PC junto con un valor de estado, bien 1, 2, ó 0.  
1 significa que es una información nueva e importante (información definida con un ajuste = 1)  
2 significa que es una información nueva pero no muy importante (información definida con un ajuste = 2)  
0 significa que el error ya ha sido eliminado.

### **¿Quiénes son los receptores de alarmas?**

#### **Sistemas sencillos**

El panel de control tipo AKA 21 recibirá las alarmas de las unidades conectadas.

- A cada controlador se le asigna una dirección, de forma que la unidad queda definida en el sistema. El ajuste de la dirección se realiza directamente y en cada controlador por medio de microinterruptores (Ver hoja de instrucciones).

#### **En sistemas de redes**

En redes, un PC o un AKA 24 con impresora recibirán las alarmas de las unidades conectadas.

- A cada controlador se le asigna una dirección, de forma que la unidad queda definida en el sistema. El ajuste de la dirección se realiza directamente y en cada controlador por medio de microinterruptores (Ver hoja de instrucciones).
  - A cada controlador se le asigna un sistema dirección. Un sistema dirección consiste de un número de red y una dirección (la dirección es la misma que la ajustada en el controlador). El número de red se tiene que ajustar desde el PC.
  - Las direcciones para los receptores de todas las alarmas se tienen que ajustar en cada controlador. Hay dos clases de ajustes que solo se pueden hacer desde el PC.
    - El sistema dirección del gateway más próximo el cual tiene que retransmitir las alarmas y mensajes.
    - El sistema dirección del receptor final de alarmas y mensajes.
-

---

### Salidas de alarmas en AKC 24W2

La salida solo se activará cuando se ajuste el valor [1] (Ver mas arriba). La activación durará mientras el error en cuestión permanezca activo.

La salida es una función de corte, en la que sucede lo siguiente:

No alarma	Los terminales Y7 e Y8 están cortocircuitados
Alarma	Los terminales Y7 e Y8 están abiertos (cortados)

### Función de reloj

El control tiene una función de reloj.

Se deben ajustar el día, horas y minutos.

<i>Danfoss AKC 24W2</i>	<i>clock day</i> ____	1-7 (1=lunes, 7=domingo)
	<i>clock hour</i> ____	0-23
	<i>clock min</i> ____	0-59

Nota:

Después de un fallo de potencia, la función de reloj se debe rearmar.

Sin embargo esto no es necesario si el control está conectado en una instalación con un gateway tipo AKA 24 (con una versión de software 2.0 o posterior Marzo 92).

---

## Medidas de la instalación / datos

Las funciones y medidas correspondientes a la instalación de refrigeración se pueden leer en la pantalla del panel de control. Los datos de temperaturas se indican en °C, y las funciones con ON o OFF. Las medidas de temperaturas y presiones continuarán incluso si las funciones se ajustan en OFF. Si un sensor no se monta en una entrada, en la pantalla se indicará con unos asteriscos “\* \* \* .x”. El paréntesis ( ) indicará A o B según se trate de la regulación en cuestión.

### Regulación de capacidad

Cap. Ctrl:	Estado de la regulación de capacidad (ON o OFF)
Media:	Valor actual del sensor (Temperatura del agua)
Ref:	Temperatura de referencia para la regulación de capacidad.
Limit:	Valor actual del sensor definido como «Sensor límite».
DI 3:	Estado del interruptor externo (ON o OFF)
Compr.( ) %:	Numero actual de etapas de capacidad en funcionamiento en el compresor A / B.
DO 9:	Estado de salida DO 9 (capacidad extra)
Safety ( ):	Estado del circuito de seguridades del compresor A o B.
Run ( ) h/10:	Tiempo de operación para el compresor A o B (el valor mostrado en pantalla se tiene que multiplicar por 10 para obtener el numero actual de horas de funcionamiento)

### Válvula de expansión

Inj. Ctrl.( )	Estado de la válvula de expansión (ON o OFF)
S2-S1( ):	Recalentamiento del evaporador medido con los sensores P0 y S2.
SH Ref ( ):	Recalentamiento de referencia actual del controlador (se cambia adaptativamente)
P0 ( ):	Presión de evaporación o temperatura del refrigerante a la entrada del evaporador
S2 ( ):	Valor actual del sensor S2 (temperatura del refrigerante a la salida del evaporador)
AKV OD% ( ):	Grado de apertura de la válvula de expansión en % de el periodo de tiempo.

### Datos del control

Code No.:	Código del controlador y versión del software
System address:	Sistema de dirección del controlador (Nº de red y Nº de dirección) sólo se pueden ajustar desde un PC.
Address:	Dirección del control (Se ajusta con los microinterruptores del controlador).
Alarm report to:	Dirección del receptor final, al cual se envían las alarmas. Sólo se puede ajustar a través de un PC.
Gateway address:	Dirección del gateway más cercano, el cual maneja las alarmas. Sólo se puede ajustar a través de un PC.

### Toma continua de datos

Si se requiere una pantalla con un menú constante, por ejemplo, una lectura de temperatura , tal pantalla se puede fijar en el panel de control.  
Procedimiento: Mostrar el dato del menú requerido en la pantalla y pulsar la tecla «enter» durante tres segundos.  
La función se cancela pulsando una de las teclas con flechas.

---

**Lista de literatura**

Descripción de funciones (este documento) ..... RC.1J.6  
Guía de instalación para el cable de comunicación de datos ..... RC.0X.A  
Menú de operación vía AKA 21(base-software) ..... RC.1J.7  
Menú de operación vía AKM (base-software) ..... RC.1J.8  
Instrucciones de montaje (Acompañan a la caja con la unidad) ..... RI.1J.Y  
Tabla de ajustes (Acompañan a la caja con la unidad) ..... RI.1J.2

---

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente.

---