



# Controlador de evaporador para enfriadoras de agua EKC 316A

## Contenido

Introducción.....	2
Funciones.....	3
Vista general de funciones.....	4
Operación.....	8

Menú.....	8
Datos.....	10
Conexiones.....	10
Pedidos.....	10

## Introducción

### Aplicación

El controlador y la válvula están diseñados para aplicaciones de refrigeración que requieren un control preciso del recalentamiento y la temperatura.

Pejemplo.:

- Plantas de proceso (enfriadoras de agua)
- Cámaras frigoríficas (enfriadores de aire)
- Plantas de aire acondicionado

### Ventajas

- Óptima carga del evaporador – incluso bajo grandes fluctuaciones de carga y presión de aspiración.
- Ahorro energético – la regulación "adaptativa" de la inyección de refrigerante, asegura un uso óptimo del evaporador, y por lo tanto una alta presión de aspiración.
- La regulación del recalentamiento se limita al valor mínimo posible a la vez que la temperatura del entorno se controla mediante la función del termostato.

### Funciones

- Regulación del recalentamiento
- Control de temperatura
- Función MOP
- Interruptor ON/OFF para arranque/parada de la regulación.
- Señal de entrada que puede desplazar la referencia del recalentamiento o de la temperatura
- Alarma si se sobrepasan los valores de alarma fijados.
- Salida de relé para válvula solenoide.
- Regulación PID

### Sistema

El recalentamiento en el evaporador se controla mediante un transmisor de presión P y un sensor de temperatura S2. La válvula de expansión electrónica se monta con un motor de etapas, tipo ETS.

Si se requiere control de temperatura, esto se lleva a cabo mediante la señal de la sonda de temperatura S3, situado en el caudal de aire antes del evaporador. El control de temperatura es un termostato ON/OFF que abre el paso para el caudal de líquido cuando se requiere refrigeración – la válvula ETS abre y el relé del termostato conecta.

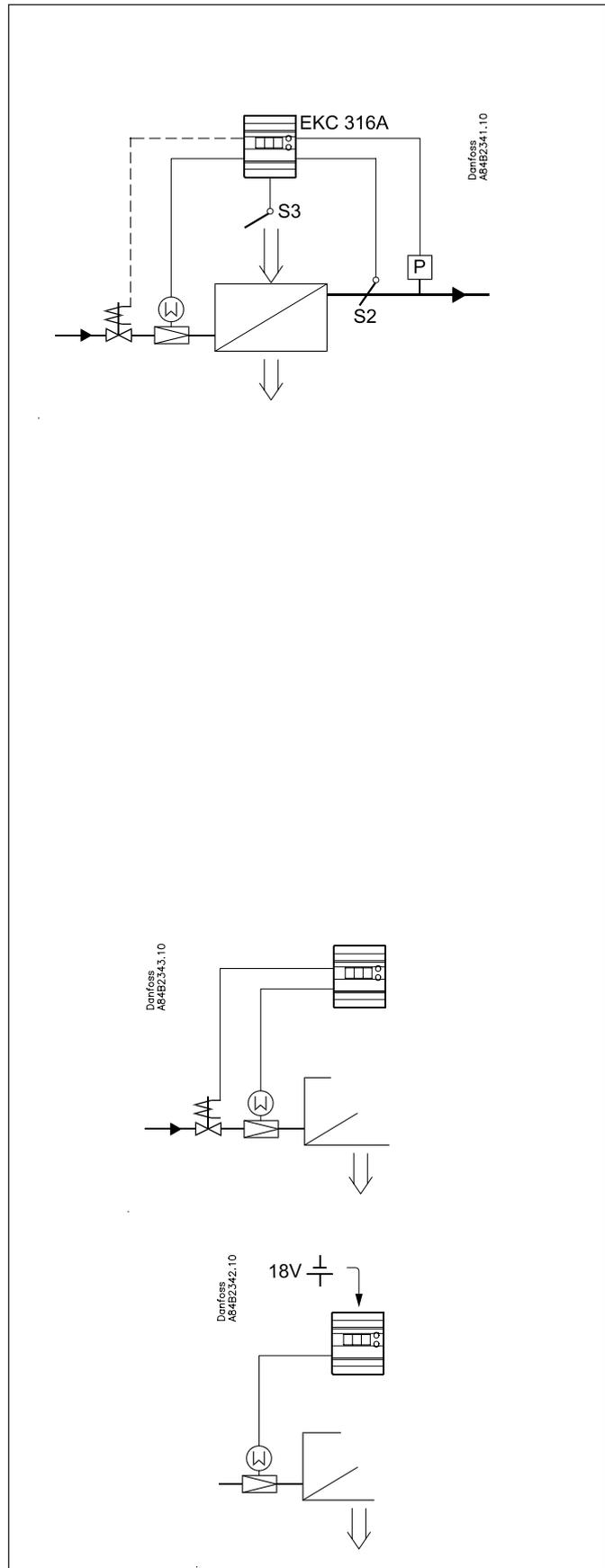
Por razones de seguridad, se debe cortar el caudal de líquido si hay un fallo de tensión en el controlador. Dado que la válvula ETS tiene un motor de etapas, permanecerá abierta en ese caso.

Hay dos maneras de proceder en esta situación:

- Montar una válvula solenoide en la tubería detrás del evaporador
- Montar una batería de emergencia para la válvula

### Regulación del recalentamiento

Como se puede ver en la página 12 existen diferentes formas de algoritmos de regulación para los que se pueden ajustar el controlador.



## Funciones

### Función del recalentamiento

Se puede seleccionar entre dos tipos de recalentamiento:

- Recalentamiento "adaptativo" ó
- Recalentamiento definido según la carga térmica.

### MOP

La función MOP limita el grado de apertura de la válvula, siempre que la presión de evaporación sea más alta que el valor MOP ajustado.

### Función de desplazamiento (modificación)

Mediante la entrada analógica, se puede desplazar las referencias de temperatura o de recalentamiento. Puede ser una señal 0-20 mA ó una señal 4 - 20mA. Las referencias se pueden desplazar bien en sentido positivo ó en sentido negativo.

La señal se puede utilizar para cancelar el ajuste del grado de apertura de la válvula.

### Interruptor externo para arranque/parada

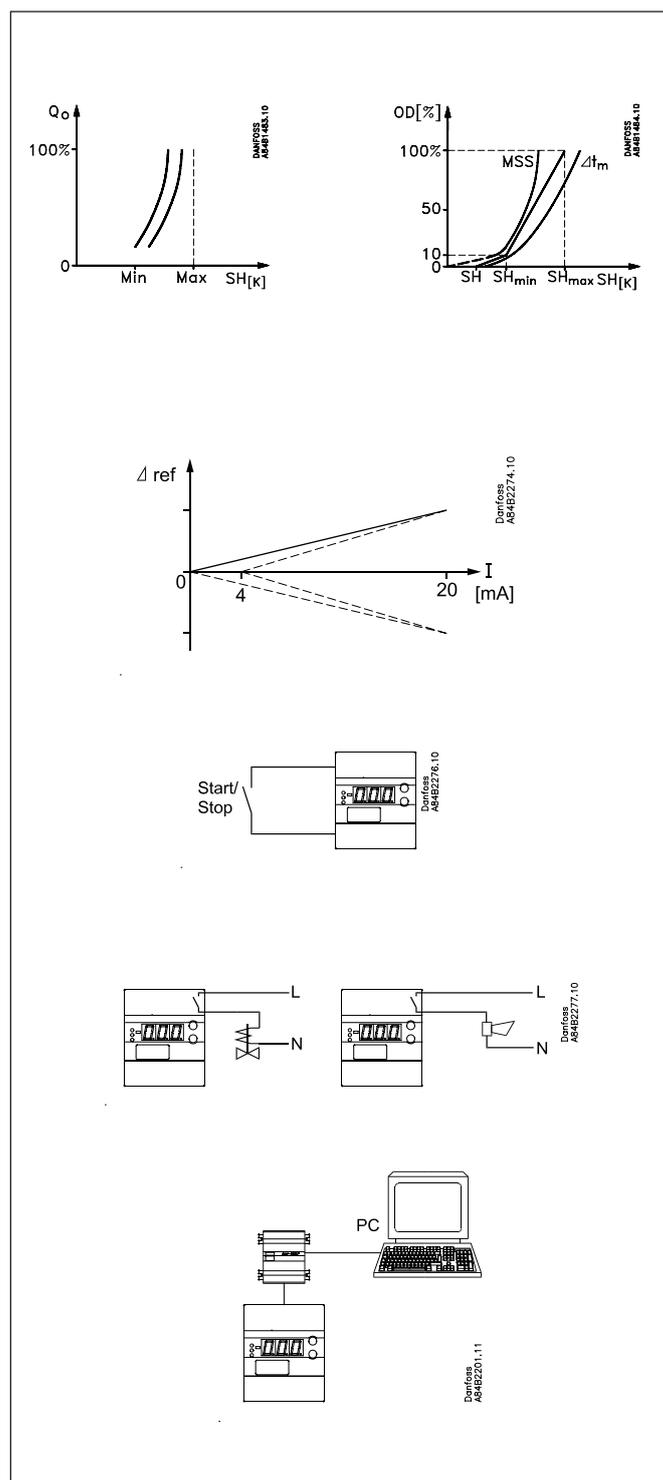
El controlador se puede arrancar y parar externamente mediante el contacto conectado a los terminales de entrada 1 y 2. La regulación se para cuando se interrumpe la conexión. La función deberá utilizarse cuando el compresor está parado. El controlador cierra entonces la válvula solenoide cortando la alimentación de refrigerante al evaporador.

### Relés

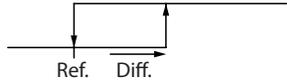
El relé de la válvula solenoide, funcionará cuando haya demanda de refrigeración. El relé de la función de alarma, funciona de forma que el contacto se cierra en situaciones de alarma y cuando el controlador no tiene tensión.

### Operación con PC

El controlador se puede proveer con comunicación de datos, con lo cual puede ser conectado con otros productos de la línea ADAP-KOOL® de Danfoss. Operación, monitorización y almacenamiento de datos se pueden realizar desde un PC - bien instalado en la misma planta o bien en la compañía de mantenimiento. Ver página 14.



## Vista general de funciones

Función	Para- metro	Parámetros para operación vía comunicación de datos
<b>Pantalla</b>		
Normalmente aparece el valor del recalentamiento (se podría visualizar también el valor del grado de apertura de la válvula o la temperatura del aire. Ver o17).		SH / OD% / S3 temp
<b>Referencia</b>		<b>Thermostat control</b>
<b>Referencia</b> (solo se ajusta si r14=1) La regulación se realiza en base al valor ajustado si no existe una contribución externa (o10) (pulsar ambos botones simultáneamente para ajustar este punto).	- *	TempSetpoint.
<b>Diferencial</b> Cuando la temperatura es más alta que la referencia más el diferencial, el relé de la válvula solenoide se activará. Se desactivará cuando la temperatura caiga por debajo de la referencia. 	r01 *	Differential
<b>Unidades</b> Aquí se selecciona la unidad de temperatura con las que trabajará el controlador, en °C o en °F. y los valores de presión en bar o psig. Si se selecciona la indicación °F, los ajustes de otras temperaturas también cambiarán a °F, bien en valores absolutos o bien en valores relativo. La combinación de unidades de temperatura y presión se muestra a la derecha.	r05	Units (Menu = Misc.) 0: °C + bar 1: °F + psig (En el AKM solo se visualiza °C independientemente del ajuste)
<b>Contribución externa para la referencia</b> Este ajuste determina la contribución máxima a añadir a la referencia cuando tengamos una señal de entrada máxima (20 mA). Ver o10.	r06	ExtRefOffset
<b>Corrección de la señal de S2</b> (Compensación cuando los cables del sensor son largos).	r09	Adjust S2 (Menu = Misc.)
<b>Corrección de la señal de Saux</b> (Compensación cuando los cables del sensor son largos).	r10	Adjust S3 (Menu = Misc.)
<b>Parada/arranque de refrigeración</b> Con este ajuste se puede parar o arrancar la refrigeración. El arranque/parada se puede acompañar también con la función de interruptor externo. Ver también apéndice 1.	r12	Main Switch
<b>Definición de función de termostato</b> 0: Sin función de termostato. Sólo se regula el recalentamiento 1: Función de termostato además de regulación de recalentamiento.	r14	Therm. Mode
<b>Alarma</b>		<b>Alarm setting</b>
El controlador puede dar una alarma en diferentes situaciones. Cuando se produce una alarma todos los diodos (LED's) parpadearán en el panel del controlador, y el relé de alarma se activará.		
<b>Desviación superior para alarma</b> La alarma para altas temperaturas de S3 se ajusta aquí. El valor se ajusta en Kelvin. La alarma se activa cuando S3 supera la referencia más A01. (La referencia actual se puede ver en u28).	A01 *	Upp.TempAlrm
<b>Desviación inferior para alarma</b> La alarma para bajas temperatura de S3 se ajusta aquí. El valor se ajustan en Kelvin. La alarma se activa cuando S3 cae por debajo de la referencia menos A02.	A02 *	Low.TempAlrm
<b>Retraso de alarma</b> Si uno de los dos valores anteriores se supera, la función de reloj comenzará a contar. Cuando pase el tiempo ajustado como retardo la alarma se activará. El tiempo se fija en minutos.	A03 *	TempAlrmDel
<b>Alarma por batería</b> Función para definir si el controlador debe controlar la tensión de la batería de seguridad. Si la tensión es muy baja o nula, se activará una alarma	A34	Batt. alarm
		Mediante comunicación de datos se puede definir las prioridades de las alarmas. El ajuste se realiza en el menú "Destinos de alarmas" Ver página 14

\*) Solo se usará si se va a seleccionar la función de termostato (r14 = 1).

Parámetros de control		Injection control
<b>P: Factor de amplificación Kp</b> La regulación comenzará a ser más lenta si en disminuye este valor.	n04	Kp factor
<b>I: tiempo de integración Tn</b> La regulación será más lenta si se aumenta este valor.	n05	Tn sec.
<b>D: Tiempo diferencial Td</b> Este ajuste se puede cancelar ajustándolo al valor mínimo (0).	n06	Td sec.
<b>Valor máximo para el ajuste del recalentamiento de referencia</b>	n09	Max SH
<b>Valor mínimo para el ajuste del recalentamiento de referencia</b> Atención! Debido a el riesgo de retorno de líquido el ajuste no debe ser inferior a 2-4 K.	n10	Min SH
<b>MOP</b> Si no se requiere función MOP, seleccionar la posición Off.	n11	MOP (bar) (A value on max (60) corresponds to Off)
<b>Tiempo de arranque para señal segura</b> Si el controlador no recibe una señal fiable dentro de éste periodo, el controlador intentará establecer una señal estable de otra forma. (Un valor demasiado elevado puede dar como resultado un evaporador inundado. Solo personal cualificado puede cambiar el valor	n15	StartUp time
<b>Apertura durante el arranque para señal segura</b> La función de control utiliza este valor como valor de arranque para el grado de apertura de la válvula en cada enganche de termostato. Gracias al control adaptativo el controlador calcula constantemente un nuevo valor. Solo personal cualificado puede cambiar el valor	n17	Start OD%
<b>Factor de estabilidad para la regulación del recalentamiento</b> Un valor alto permitirá mayores fluctuaciones del recalentamiento antes de que la referencia cambie. Solo personal cualificado puede cambiar el valor.	n18	Stability
<b>Amortiguación de la amplificación cercana a la referencia</b> Este ajuste amortigua l amplificación de Kp, pero únicamente alrededor de la referencia. Un valor de 0.5 reduce el valor Kp a la mitad. Solo personal cualificado puede cambiar el valor	n19	Kp Min
<b>Factor de amplificación para el recalentamiento</b> Este ajuste determina el grado de apertura de la válvula en función del cambio en la presión de evaporación. Un aumento en la presión de evaporación se traduce en una reducción en el grado de apertura. Cuando (durante el arranque) hay una caída muy brusca en el lado de baja presión el valor se debe aumentar levemente. Si hay variaciones durante el arranque el valor se debe reducir ligeramente. Solo personal cualificado puede cambiar el valor	n20	Kp T0
<b>Definición de regulación de recalentamiento (Ref. apéndice 3)</b> 1: Recalentamiento "adaptativo" (MSS) 2: Recalentamiento definido según la carga térmica. La referencia se establece según la línea formada por tres puntos: n09, n10 y n22.	n21	SH mode
<b>Valor mínimo para reclentamiento con cargas inferiores al 10%</b> (El valor debe ser menor que "n10").	n22	SH Close
<b>Máximo grado de apertura (sólo AKV)</b> Se puede limitar el grado de apertura. El valor se ajusta en %	n32	ETS OD% Max (Menu=Danfoss only)
<b>Los parámetros "n37" a "n42" son ajustes para el motor de etapas ETS 50. Si se utiliza otro tipo de válvula, deberá modificarse el ajuste de "n37". Sin embargo, NO deberán modificarse el resto de los ajustes.</b>		
Número de etapas abiertas desde 0% hasta 100%	n37	Max. steps (0 - 5000 step)
Velocidad de carrera del eje (número de pasos por segundo)	n38	Steps / sec (10 - 300 step/sec)
Valor de compensación para el juego del eje en el punto de cierre de la válvula (número de etapas)	n39	Start bcklsh (Menu=Danfoss only)
Valor de compensación para el juego del eje durante funcionamiento (número de etapas)	n40	Backlash (Menu=Danfoss only)
Definición de la válvula 1= La válvula debe abrir cuando se requiere más capacidad (Función NC) 2= La válvula debe cerrar cuando se requiere más capacidad (Función NO)	n41	Valve type (Menu=Danfoss only)
Dirección de compensación 1= La compensación tiene lugar cuando la válvula abre (ajuste normal) 2= La compensación tiene lugar cuando la válvula cierra	n42	Comp.dir. (Menu=Danfoss only)
<b>Factor de atenuación para el rendimiento del bucle interior.</b> Usado solo sí "o56" = 2 ó 3. El valor solo podrá cambiarse por personal cualificado.	n43	Atten. factor

<b>Tiempo de integración para el rendimiento del bucle interior.</b> Usado sólo sí o56 = 2 ó 3. El valor sólo se puede cambiar por personal cualificado.	n44	TnT0 sec
<b>Valor de seguridad para la referencia de baja temperatura</b> Usado sólo sí o56 = 3. El valor sólo se puede cambiar por personal cualificado.	n45	Min.Lim.Ref.
<b>Varios</b>		<b>Miscellaneous</b>
<b>Dirección</b> Si el controlador se conecta a una red de comunicación de datos, debe tener una dirección, y el gateway debe conocer esta dirección. Estos ajustes sólo pueden hacerse cuando el módulo de comunicación ha sido instalado en el controlador y la instalación de la red de comunicación está completa. Esta instalación se menciona en un documento por separado "RC8AC"		En la instalación con comunicación de datos, el controlador puede ser gestionado junto con otros controladores de la familia ADAP-KOOL®.
La dirección se ajusta entre 0 y 119	o03	-
La dirección se envía al gateway cuando el parámetro o04 se ajusta a ON (El ajuste automáticamente cambiará a OFF después de unos segundos)	o04	-
<b>Señal de entrada para desplazamiento de la referencia</b> Definición de la función y rango de la señal. 0: Sin señal 1: Desplazamiento de la referencia de temperatura con 0-20 mA 2: Desplazamiento de la referencia de temperatura con 4-20 mA 3: Desplazamiento de la referencia del recalentamiento con 0-20 mA 4: Desplazamiento de la referencia del recalentamiento con 4-20 mA (1-4 ó 0 mA no darán desplazamiento. Los 20 mA desplazan la referencia al valor fijado en el parámetro r06) 5: Control forzado del grado máximo de apertura de la válvula con 0-20mA 6: Control forzado del grado máximo de apertura de la válvula con 4-20mA (5-6: 4 ó 0 mA cierre forzado de la válvula. 20mA, permitirá un grado de apertura 100%. Con una señal de corriente inferior a 20mA, el grado de apertura de la regulación PI no superará este valor.)	o10	AI A type
<b>Frecuencia</b> Ajuste de la frecuencia de corriente de alimentación	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)
<b>Selección de la señal mostrada en la pantalla</b> Aquí se selecciona la señal que se desea mostrar en la pantalla. 1: Recalentamiento 2: Grado de apertura de la válvula 3: Temperatura del aire (Si durante la operación, se pulsa brevemente el botón inferior, se puede ver lo siguiente: si se ha seleccionado 1 se puede ver la temperatura S3. Si se ha seleccionado 2, la referencia del recalentamiento y si se ha seleccionado 3, la referencia de temperatura).	o17	Display mode
<b>Control manual de salidas</b> Para trabajos de mantenimiento se pueden forzar manualmente las salidas de relé individuales y la salida del ETS. Se podrá hacer cuando la regulación haya sido parada. OFF: Sin anular 1: El relé de la válvula solenoide está ON. 2: El relé de la válvula solenoide está OFF 3: El relé de alarma está activo (conexión entre los terminales 12 y 13) 4: Control forzado de la apertura de la válvula con señal de 0-20 mA (0=cerrado, 20 abierto) 5: Control forzado de la apertura de la válvula con señal de 4-20 mA (4=cerrado, 20 abierto) Los relés de alarma y solenoides están desconectados en "4" y "5". En los ajustes 1-3, se activará el parámetro "o45" y se podrá ajustar la salida del ETS manualmente.	o18	Manual ctrl
<b>Control manual de la válvula ETS</b> Al activar "o18" (1-3) se puede, desde "o45", determinar el grado de apertura de la válvula.	o45	Manual ETS OD%
<b>Rango de trabajo para el transmisor de presión</b> Dependiendo de la aplicación se utiliza un transmisor de presión de un rango u otro. (Por ejemplo -1 a 12 bar). Se ajusta aquí el valor mínimo	o20	MinTransPres.
Se ajusta aquí el valor máximo.	o21	MaxTransPres.
<b>Selección del modo de control</b> Dependiendo de la aplicación, el control se puede realizar basándose en diferentes parámetros. Las 3 distintas formas de control se muestran en el apéndice 4. 1= control normal 2= con regulación del bucle interior y TO 3= con regulación del bucle interior y con temperatura S4 menor de T0.	o56	Reg. type

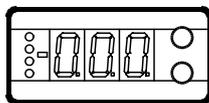
<b>Ajuste del refrigerante</b> Se debe definir el refrigerante, antes de que la refrigeración comience. Se pueden seleccionar los siguientes refrigerantes: 1=R12. 2=R22. 3=R134a. 4=R502. 5=R717. 6=R13. 7=R13b1. 8=R23. 9=R500. 10=R503. 11=R114. 12=R142b. 13=Definido por el usuario. 14=R32. 15=R227. 16=R401A. 17=R507. 18=R402A. 19=R404A. 20=R407C. 21=R407A. 22=R407B. 23=R410A. 24=R170. 25=R290. 26=R600. 27=R600a. 28=R744. 29=R1270. (Atención: una selección equivocada puede provocar la rotura del compresor)	o30	Refrigerant
<b>Servicio</b>		
Una serie de valores del controlador se pueden visualizar para funciones de mantenimiento		
Lectura del valor de la corriente de señal externa (AIA)	u06	AI A mA
Lectura del estado de la entrada DI (entrada de arranque/parada)	u10	DI
Lectura del tiempo de funcionamiento del termostato o duración del último ciclo	u18	Ther. RunTime
Lectura de la temperatura en el sensor S2	u20	S2 temp.
Lectura del recalentamiento	u21	SH
Lectura de la referencia actual de control de recalentamiento	u22	SH ref.
Lectura del grado de apertura de la válvula	u24	OD%
Lectura de la presión de evaporación	u25	Evap. pres. Pe
Lectura de la temperatura de evaporación	u26	Evap.Press.Te
Lectura de la temperatura del sensor S3	u27	S3 temp.
Lectura de la referencia de control (Ajuste de la referencia + contribución de la señal externa)	u28	Temp ref.
Lectura de la señal de corriente recibida desde el transmisor de presión (AIB)	u29	AI B mA
	--	DO1 Alarm Visualizar estado del relé de alarma
	--	DO2 Liq. Valv Visualizar estado del relé de la válvula solenoide
<b>Estado de la operación</b>		
El estado de operación del controlador se puede visionar pulsando brevemente (1s) el botón superior. Si existe un código de estado este se podrá ver. (Los códigos de estado tienen menor prioridad que los códigos de alarma. Esto significa que si hay un código de alarma, no se podrán visualizar los códigos de estado. El código de estado individual tiene los siguientes significados:	EKC State (0 = regulación)	
S10: Refrigeración parada por arranque/parada interna o externa.	10	
S11: Parada por termostato	11	

Los ajustes de configuración (n37, n38, o56 y o30) sólo están disponibles cuando se haya parado la regulación (r12 = off).

## Operación

### Pantalla

Los valores se muestran con tres dígitos, y con un ajuste se puede determinar las unidades de temperatura en °C ó en °F. (Presión en bar o psig.)



### Diodos en la pantalla (LED)

Existen unos diodos en el frontal del controlador los cuales se iluminan cuando el relé correspondiente está activado.

El LED superior, indicará que la válvula se está moviendo hacia un grado de apertura más grande.

El siguiente LED, indicará que la válvula se está moviendo hacia un grado de apertura menor

El tercero indicará que el termostato demanda refrigeración.

Sí hay un error en la regulación, parpadearán todos los diodos luminosos.

En este caso se puede visualizar el código de error en la pantalla y cancelar la alarma pulsando el botón superior.

### Botones

Cuando se desea cambiar los ajustes, los dos botones dan valores mayores o menores dependiendo del botón que se pulse. Antes de cambiar el valor, se debe acceder al menú. Se llega a él pulsando primero el botón superior durante unos segundos - se podrá entrar en la columna de códigos de parámetros. Una vez encontrado el código del parámetro deseado para cambiar se deben pulsar los dos botones simultáneamente. Cuando se ha cambiado el valor, este se guarda pulsando de nuevo los dos botones a la vez.

Da acceso al menú (ó corta una alarma)

Da acceso a los cambios

Guarda los cambios

### Ejemplos de operación

#### Ajuste de la referencia por le termostato

1. Pulsar ambos botones simultáneamente
2. Pulsar uno de los botones y seleccionar el nuevo valor
3. Pulsar ambos botones de nuevo para concluir el ajuste

#### Ajuste de un parámetro de los otros menús

1. Pulsar el botón superior hasta que aparezca algún parámetro.
2. Pulsar uno de los botones y encontrar el código del parámetro que se desea cambiar
3. Pulsar ambos botones simultáneamente hasta que el valor del parámetro se vea en la pantalla
4. Pulsar uno de los botones y seleccionar el nuevo valor
5. Pulsar ambos botones de nuevo para concluir el ajuste

## Menú

SW = 1.2x

Función	Parameter	Min.	Max.	Fac. setting
<b>Pantalla</b>				
Muestra el estado del recalentamiento / grado de apertura de la válvula / temperatura	-		K	
Ajuste del valor mostrado en o17				
Si se desea ver el grado de apertura de la válvula en ese momento, pulsar el botón inferior (1s).	-		%	
Ajuste del valor mostrado en o17				
<b>Referencia</b>				
Ajuste de la referencia	- *	-60°C	50°C	3.0
Diferencial	r01 *	0.1 K	20.0 K	2.0
Unidades (0=°C+bar /1=°F+psig)	r05	0	1	0
Contribución externa a la referencia	r06	-50 K	50 K	0..0
Corrección de la señal de S2	r09	-10.0 K	10.0 K	0.0
Corrección de la señal de S3	r10	-10.0 K	10.0 K	0.0
Arranque/Parada de refrigeración	r12	OFF	On	On
Definición de la función de termostato (0= sin función de termostato, 1=Termostato)	r14	0	1	0
<b>Alarma</b>				
Desviación superior (sobre el ajuste de temperatura)	A01 *	3 K	20 K	5
Desviación inferior (bajo el ajuste de temperatura)	A02 *	1 K	10 K	3
Retardo de alarma	A03 *	0 min.	90 min.	30
Monitorización de la batería	A34	Off	On	Off
<b>Parámetros de regulación</b>				
P: Factor de amplificación Kp	n04	0.5	20	3.0
I: Tiempo de integración T	n05	30 s	600 s	120
D: Tiempo diferencial Td (0 = off)	n06	0 s	90 s	0
Valor máximo de la referencia del recalentamiento	n09	2 K	30 K	10
Valor mínimo de la referencia del recalentamiento	n10	1 K	12 K	4
MOP (max = off)	n11	0.0 bar	60 bar	20
Tiempo de arranque para señal segura Los cambios los hará personal cualificado	n15	0	90	0
Apertura durante el arranque para señal segura Los cambios los hará personal cualificado	n17	0	100	0
Factor de estabilidad para el control del recalentamiento. Los cambios los hará personal cualificado	n18	0	10	5
Amortiguación de la amplificación cercana a la referencia. Los cambios los hará personal cualificado	n19	0.2	1.0	0.3
Factor de amplificación para el recalentamiento Los cambios los hará personal cualificado	n20	0.0	10.0	0.4
Definición del control de recalentamiento 1=MSS, 2=LOADAP (segun carga térmica)	n21	1	2	1
Recalentamiento de cierre para cargas menores al 10%	n22	1 K	15 K	2
Grado de apertura máximo Los cambios los hará personal cualificado	n32	0 %	100 %	100
<i>"n37" a "n42" son adaptadas a la válvula ETS 50 y sólo deberán modificarse con el uso de otra válvula.</i>				
Número de pasos para el grado de apertura desde 0-100%. (x10) (ETS 50= 263. ETS 100= 353)	n37	000 stp**	5000 stp **	263
Número de pasos por segundo	n38	10 stp/s	300 stp/s	250
Compensación del juego del eje en el punto de cierre de la válvula	n39	0 stp	100 stp	50
Compensación del juego del eje en el rango de control	n40	0 stp	100 stp	100
Estado de la válvula cuando se interrumpe el suministro de tensión eléctrica: 1 = NC, 2 = NO (aplicación específica)	n41	1	2	1

\*) Sólo se utiliza si está seleccionada la función (r14 = 1).

\*\*) El display solo permite visualizar 3 dígitos, pero el valor de ajuste tiene en realidad 4 dígitos. Es decir que, p.ej. 250 dará un ajuste de 2500.

La compensación del juego del eje en el punto de cierre deberá tener lugar: 1= cuando la válvula abre, 2= cuando la válvula cierra.	n42	1	2 stp	1
Factor de atenuación para el bucle interior	n43	0,1	1	0.4
Tiempo de integración para el bucle interior (TnT0)	n44	10 s	120 s	30
Valor de seguridad para diferencia de baja temperatura para el bucle interior.	n45	1 K	20 K	3.0
<b>Varios</b>				
Dirección del controlador	o03***	0	119	0
Interruptor ON/OFF (activador para comunicación)	o04***	-	-	-
Definir la señal de entrada en la entrada analógica AIA: 0: sin señal 1: Desplazamiento del ajuste de temperatura. 0-20 mA 2: Desplazamiento del ajuste de temperatura 4-20 mA 3: Desplazamiento del ajuste del recalentamiento. 0-20 mA 4: Desplazamiento del ajuste del recalentamiento. 4-20 mA 5: Control forzado del grado máximo de apertura de la válvula con 0-20 mA 6: Control forzado del grado máximo de apertura de la válvula con 4-20mA	o10	0	6	0
Ajuste de la frecuencia	o12	50 Hz	60 Hz	50
Valor mostrado en pantalla 1: Recalentamiento 2: Grado de apertura de la válvula 3: Temperatura del aire	o17	1	3	1
Salidas de control manual: OFF: sin control manual 1: Relé para válvula solenoide: seleccionar ON 2: Relé para válvula solenoide: seleccionar OFF 3: Relé de alarma activo 4: Control forzado de la apertura de la válvula con señal de 0-20 mA 5: Control forzado de la apertura de la válvula con señal de 4-20 mA En los ajustes 1-3, se activará el parámetro "o45	o18	off	5	0
Rango de trabajo para transmisor de presión-valor mínimo	o20	-1 bar	60 bar	-1.0
Rango de trabajo para transmisor de presión-valor máximo	o21	-1 bar	60 bar	12.0
Ajuste de refrigerante 1=R12. 2=R22. 3=R134a. 4=R502. 5=R717. 6=R13. 7=R13b1. 8=R23. 9=R500. 10=R503. 11=R114. 12=R142b. 13=Definido por el usuario . 14=R32. 15=R227. 16=R401A. 17=R507. 18=R402A. 19=R404A. 20=R407C. 21=R407A. 22=R407B. 23=R410A. 24=R170. 25=R290. 26=R600. 27=R600a. 28=R744. 29=R1270.	o30	0	29	0
Control manual del grado de apertura de la válvula. La función sólo se activará sí se ha ajustado "o18".	o45	0 %	100 %	0
Selección del modo de control: 1=Normal 2 = Con bucle interior (T0) 3 = Con bucle interior ( temperatura del medio S menos T0)	o56	1	3	1

<b>Servicio</b>		
Entrada analógica AIA (16-17)	u06	mA
Lectura del estado de la entrada DI	u10	on/off
Tiempo de funcionamiento del termostato	u18	min.
Temperatura del sensor S2	u20	°C
Recalentamiento	u21	K
Referencia del recalentamiento	u22	K
Lectura del grado de apertura de la válvula AKV/A	u24	%
Lectura de la presión de evaporación	u25	bar
Lectura de la temperatura de evaporación	u26	°C
Temperatura del sensor S3	u27	°C
Referencia de la temperatura	u28	°C
Lectura de la señal del transmisor de presión	u29	mA

\*\*\*) Este ajuste es sólo posible si existe un módulo de comunicación instalado en el controlador.

Ajustes de configuración sólo disponibles cuando se haya parado la regulación.

<b>El controlador puede dar los siguientes mensajes:</b>		
E1	<b>Mensaje de error</b>	Errores en el controlador
E15		Sensor S2 desactivado
E16		Sensor S2 cortocircuitado
E17		Sensor S3 desactivado
E18		Sensos S3 cortocircuitado
E19		Señal entre los terminales 16-17 fuera de rango.
E20	Señal de entrada entre 14 -15 fuera de rango (señal P0)	
A1	<b>Mensaje de alarma</b>	Alarma de alta temperatura
A2		Alarma de baja temperatura
A11		Refrigerante sin seleccionar
A43		Verificar el suministro de tensión al motor de etapas.
A44		Alarma de batería (no hay tensión o tensión demasiado baja)

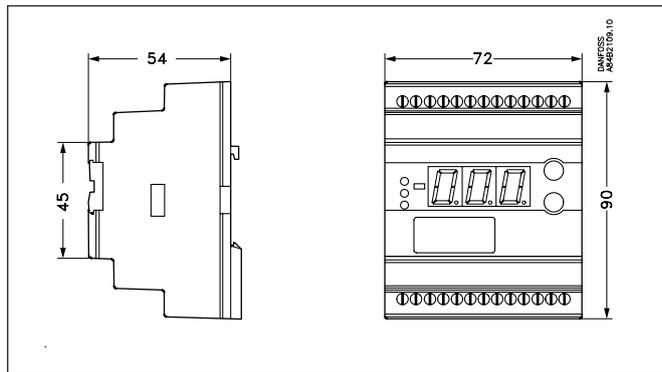
Ajustes de fábrica

Si es necesario volver a los ajustes de fábrica, se puede hacer del siguiente modo:

- cortar la tensión en el controlador
- mantener ambos botones pulsados cuando se vuelve a conectar el controlador

## Datos

Tensión	24 Vc.a. +/-15% 50/60 Hz, 10 VA (el suministro de tensión es galvánicamente separado de las señales de entrada y salida)	
Potencia	Controlador Motor de etapas ETS	5 VA 1,3 VA
Señal de entrada	Señal de intensidad	4-20 mA o 0-20 mA
	Transmisor de presión	4-20 mA desde un AKS 33
	Entrada digital desde un contacto externo	
Sensores	2 pcs. Pt 1000 ohm	
Relé de termostato	1 pcs. SPST	AC-1: 4 A (ohmico)
Relé de alarma	1 pcs. SPST	AC-15: 3 A (inductivo)
Salida del motor de etapas	Pulsante al actuador de 100 mA	
Comunicación	Posibilidad de conectar un módulo de comunicación	
Condiciones ambientales	de -10 a +55°C, durante el funcionamiento	
	de -40 a +70°C, durante el transporte	
	20 - 80% HR, sin condensación	
	Sin golpes ni vibraciones	
Protección	IP 20	
Peso	300 g	
Montaje	Raíl DIN	
Pantalla	LED, 3 dígitos	
Homologaciones	Cumple con directivas U.E. de baja tensión y estipulaciones EMC para mercado CE. Pruebas LVD, según EN 60730-1 y EN 60730-2-9 Pruebas EMC, según EN50081-1 y EN 50082-2	



## Pedidos

Tipo	Función	Código
EKC 316A	Controlador recalentamiento	<b>084B7088</b>
EKA 173	Módulo de comunicación (accesorios), (FTT 10)	<b>084B7092</b>
EKA 175	Módulo de comunicación (accesorios), (RS 485)	<b>084B7093</b>
EKA 174	Módulo de comunicación (accesorios), (RS 485) con separación galvánica	<b>084B7124</b>

Sensor de temperatura tipo Pt 1000 ohm / Transmisor de presión tipo AKS 33

Ver catálogo RK0YG...

Valvula ETS: Ver DKRCC.PD.VD1.A1.--

Si se utiliza batería de seguridad:

Requisitos de la batería:

18V c.c. mín. 100 mAh

## Conexiones

### Conexiones necesarias

Terminales:

25-26 Suministro de tensión 24 V c.a.

21-24 Suministro de tensión al motor de etapas

18-19 Sensor Pt 1000 a la salida del evaporador (S2)

14-15 Transmisor de presión tipo AKS 33

1-2 Contacto de arranque/parada de regulación. Para arrancar los terminales 1 y 2 deben ser cortocircuitados.

5-6 Batería - la tensión cerrará la válvula ETS, si el controlador no recibe el suministro de tensión. La conexión de batería podrá, sin embargo, sustituirse por la instalación de una válvula de solenoide en la línea de líquido. En éste caso se conectará a los terminales 8-9.

### IMPORTANTE

La toma de c.a. de 24V al EKC 316A en los terminales 25 y 26 deberá estar completamente aislada de la toma de batería en los terminales 5 y 6, y estas dos tomas no deberán bajo ninguna circunstancia tener una toma de tierra común.

### Conexiones dependiendo de la aplicación

Terminales:

18-20 Sensor Pt 1000 para medir temperatura del aire (S3)

8-9 Relé de termostato

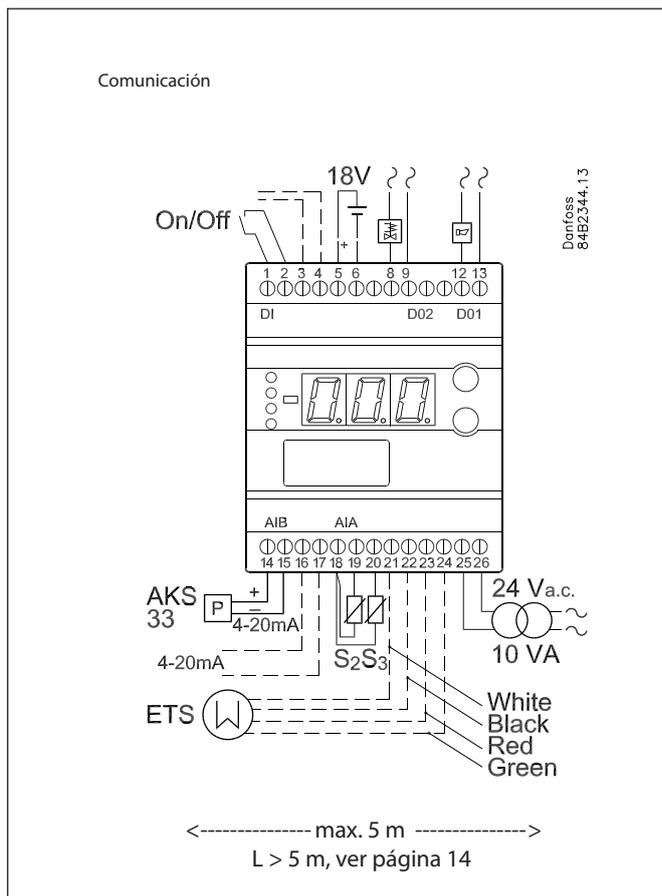
12-13 Relé de alarma

Existe conexión entre los terminales 12 y 13 en situaciones de alarma y cuando el controlador está apagado

16-17 Señal de intensidad desde otro regulador (Ext.Ref.)

3-4 Comunicación de datos

Únicamente si existe un módulo de comunicación. Es importante que la instalación de comunicación sea correcta. Ver documento nº. RC8AC...



### Consideraciones en la instalación

Algunas situaciones como daños accidentales, instalaciones defectuosas o condiciones ambientales puede llevar a un mal funcionamiento en el sistema y por último a la destrucción de la instalación.

En nuestros productos se incluyen medidas para evitar todo esto. Sin embargo, una instalación defectuosa, por ejemplo, podría presentar problemas. Los controles electrónicos no son sustitutos

de prácticas ingenieriles inadecuadas, por lo tanto, Danfoss no se responsabiliza de productos, o componentes de la planta, dañados por motivo de los fallos citados anteriormente. Es responsabilidad del instalador revisar la planta, e instalar los componentes de seguridad necesarios.

Se prestará especial atención a la necesidad de una señal de "cierre forzado" en el caso de parada de los compresores y la instalación de acumuladores de aspiración.

Puede contactar con Danfoss para obtener más información acerca de estos temas.

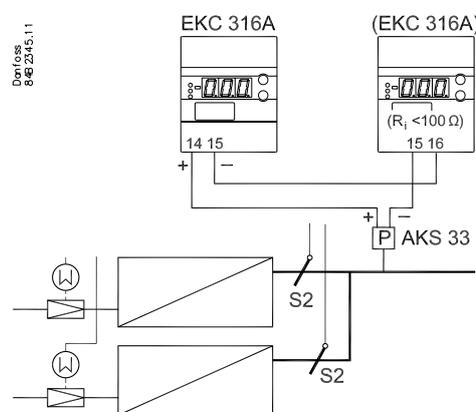
### Apéndice 1

Interacción entre las funciones de parada/arranque externa e interna y funciones activas.

Arranque/parada interno	Off	Off	On	On
Arranque/parada externo (DI)	Off	On	Off	On
Refrigeración (DO2)	Off		On	
Monitorización de temperatura	No		Si	
Monitorización del sensor	Si		Si	
Ajuste de configuraciones	Si		No	

### Apéndice 2

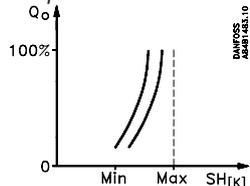
Si hay dos evaporadores compartiendo la misma línea de aspiración, la señal del transmisor de presión se puede utilizar para dos controladores.



### Apéndice 3

Los dos tipos de regulación de recalentamiento son:

#### Adaptativo

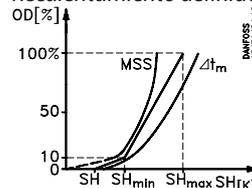


La regulación se basa en la carga del evaporador según la curva MSS (MSS = recalentamiento más bajo permitido).

(La referencia del recalentamiento es menor que el punto donde comienza la inestabilidad).

El recalentamiento está limitado por los ajustes de recalentamiento mínimo y máximo.

#### Recalentamiento definido según la carga térmica



La referencia sigue una curva ya definida. Esta curva está definida por tres valores: el valor de cierre, el valor mínimo y el valor máximo. Estos tres valores deben seleccionarse de tal forma que la curva esté situada entre la curva MSS y la curva de la diferencia de temperaturas medias  $\Delta T_m$  (diferencia de temperatura entre la temperatura del medio a enfriar y la temperatura de evaporación).  
Ejemplo de ajuste = 4, 6 y 10 K).

## Apéndice 4

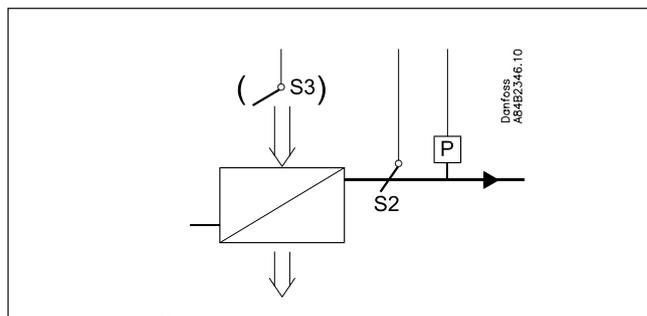
Algoritmos de regulación para el recalentamiento.

Se puede escoger entre varios algoritmos. Estos se ajustan en "o56".

Tipo de reg. = 1

Este algoritmo de regulación se utiliza para el método clásico y se recomienda para aplicaciones conocidas- p.ej. para instalaciones existentes que ya incorporaban controladores Danfoss. Para un arranque, los valores para Kp, Tn, y Td se pueden ajustar a los correspondientes valores anteriores.

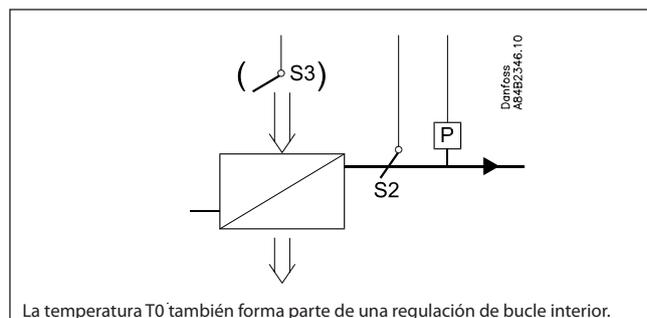
Si es preciso, también se puede seleccionar la función de termostato.



Tipo de reg. = 2

Este algoritmo de regulación se recomienda para nuevas instalaciones donde también se va a utilizar la función de termostato. La regulación funciona con un bucle interior que mejora la regulación y facilita la fijación de ajustes óptimos. La combinación de evaporación adaptativa y control de temperatura proporciona una precisión de temperatura del refrigerante inmejorable

(El algoritmo también se puede utilizar sin la función de termostato, si se anula el ajuste "3" sonda de temperatura)

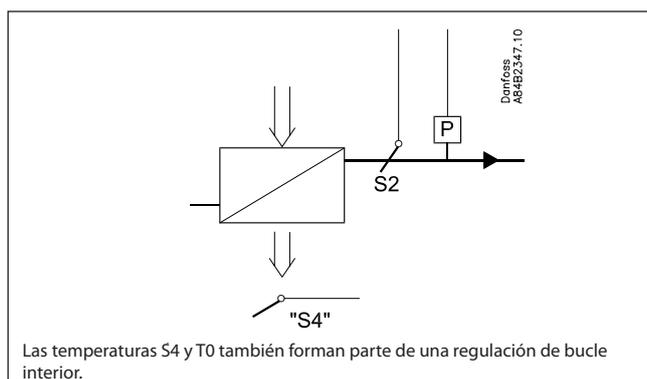


Tipo de reg. = 3

Se recomienda este ajuste sí solo se requiere una regulación del recalentamiento.

Este algoritmo de regulación precisa el montaje de una sonda de temperatura en la salida del evaporador, y ya que la sonda sólo se utiliza para medir la temperatura del refrigerante, no se puede utilizar este ajuste en combinación con la función de termostato. La sonda de temperatura se conecta a la entrada "S3" y se monta en el refrigerante enfriado *detrás* del evaporador (Danfoss denomina una sonda S4 cuando se monta en la tubería detrás del evaporador)

Este método, proporciona la mejor regulación de recalentamiento de los tres métodos mencionados.



## Arranque del controlador

Cuando ya han sido conectados los cables al controlador, se deben tener en cuenta los siguientes puntos antes del arranque:

1. Apagar el interruptor externo ON/OFF que arranca y para la regulación.
2. Seguir el menú de la página 8, y ajustar los parámetros al valor requerido.
3. Encender el interruptor externo, y la regulación comenzará.
4. Seguir la temperatura actual de cámara o el recalentamiento en el display.

## Si el recalentamiento fluctúa

Cuando el sistema de refrigeración ha sido diseñado para trabajar uniformemente, los ajustes de fábrica deberían aportar, en la mayoría de los casos, una regulación del sistema estable y relativamente rápida.

Si el sistema sin embargo, fluctúa, esto puede deberse a un recalentamiento demasiado bajo en los parámetros seleccionados:

*Si se ha seleccionado recalentamiento adaptativo:*

Ajustes: n09, n10 y n18.

*Si se ha seleccionado recalentamiento según la carga térmica:*

Ajustes: n09, n10 y n22.

Alternativamente, esto podría ser debido al hecho de que los parámetros de regulación no son óptimos.

*Si el tiempo de oscilación es mayor que el tiempo de integración:*  
( $T_p > T_n$ , ( $T_n$  es p.ej. 240 segundos))

1. Aumentar  $T_n$  1.2 veces  $T_p$
2. Esperar hasta que el sistema este en equilibrio otra vez.
3. Si existen oscilaciones aún, reducir  $K_p$  sobre un 20%
4. Esperar hasta que el sistema este en equilibrio
5. Si continua oscilando, repetir 3 y 4

*Si el tiempo de oscilación es menor que el tiempo de integración:*  
( $T_p < T_n$ , ( $T_n$  es p.ej. 240 segundos))

1. Reducir  $K_p$  sobre un 20%.
2. Esperar hasta que el sistema este en equilibrio
3. Si continua oscilando, repetir 1 y 2.

## Verificar que la válvula ETS cierra cuando el suministro de tensión se interrumpe.

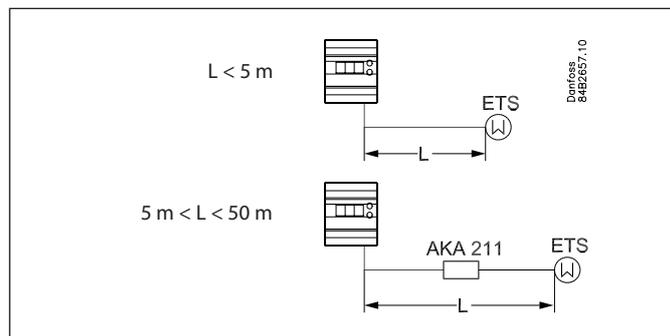
Este control se realiza si el controlador está conectado a una batería de seguridad.

La batería hará que el motor de etapas se mueva hasta el final y por lo tanto cierre la válvula.

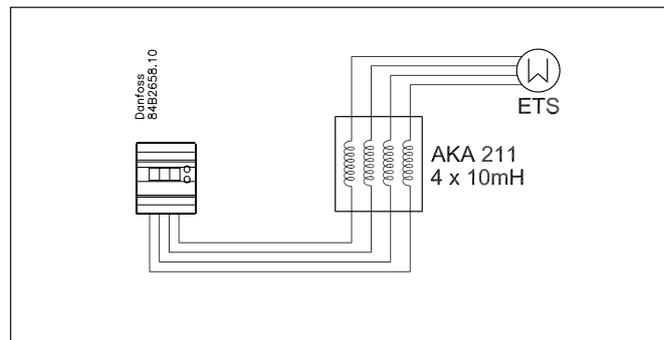
El control se puede anular si se monta una válvula de solenoide y se conecta la misma vía los terminales 9-10.

## Conexión ETS

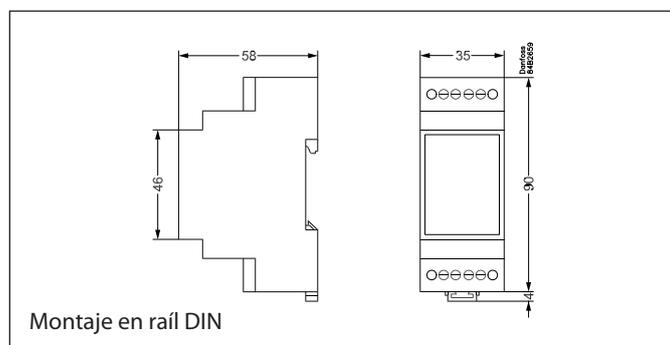
Si la distancia entre el EKC 316A y la válvula ETS es superior a 5m deberá montarse un filtro para obtener el funcionamiento correcto de la válvulas.



## Conexiones



## Dimensión



## Pedidos

Tipo	Descripción	Código
AKA 211	Filtro 4 x 10 mH	084B2238



---

## Literatura

Instrucciones RI8HA. (extraído del manual).  
Información sobre montaje y programación.

Guía de instalación para operaciones RC8AC  
Conexión para comunicación con controles de Refrigeración ADAP-KOOL®.