

# Controlador de temperatura del medio

## EKC 361



El controlador y la válvula se utilizan cuando existen requerimientos estrictos en cuanto a la medida de temperatura del medio.

Por ejemplo en:

- Cámaras para frutas y productos comestibles
- Sistemas de refrigeración
- Industria alimentaria
- Procesos de enfriamiento de líquidos

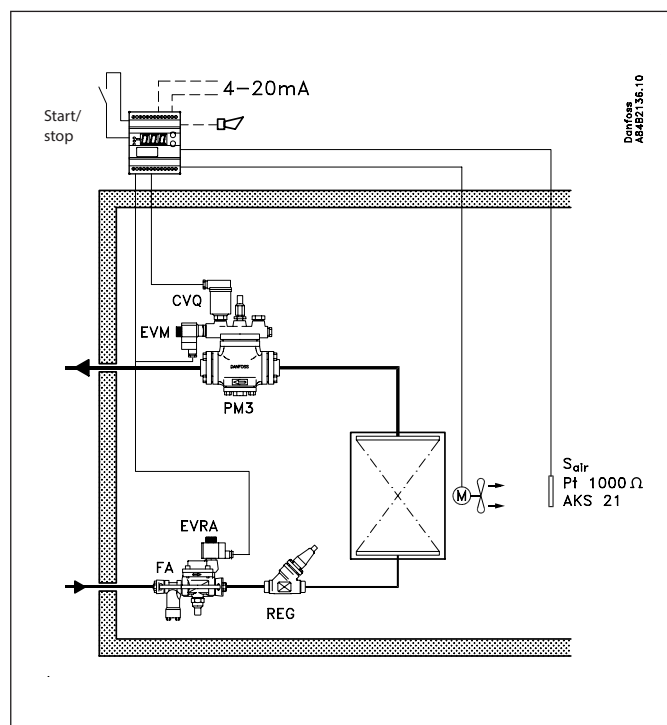
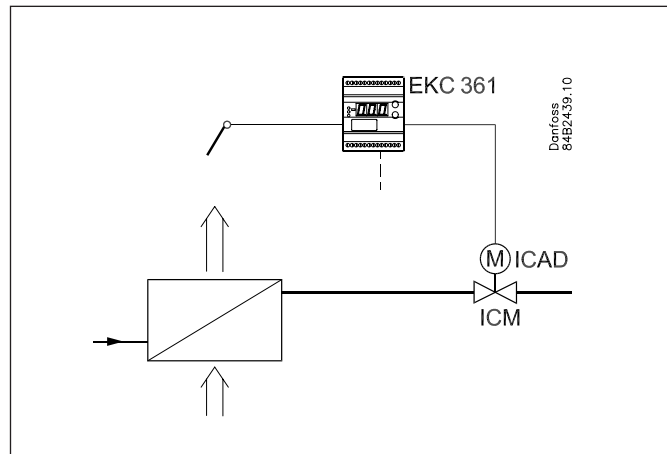
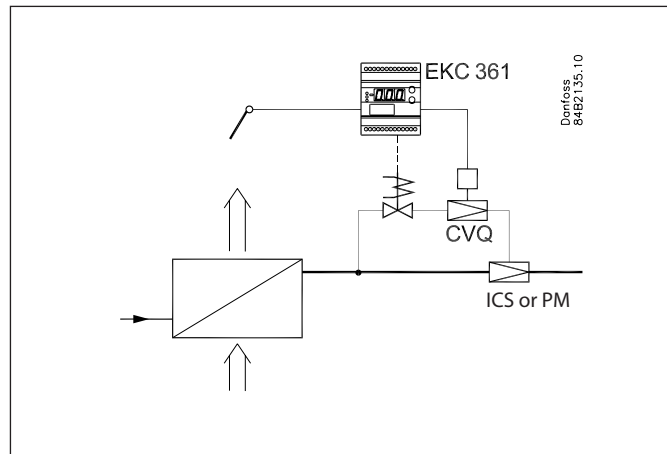
### Ventajas

- La temperatura se mantiene con una precisión de  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$  o menos después de un periodo transitorio.
- La temperatura del evaporador se mantiene lo más alta posible, de esta forma, la humedad del aire es alta y se limitan las pérdidas de peso de los alimentos.
- El periodo transitorio se puede controlar con la función adaptativa. Se puede seleccionar:
  - Enfriamiento rápido donde están permitidas las oscilaciones sobre la referencia
  - Enfriamiento menos rápido donde las oscilaciones son menos pronunciadas
  - Enfriamiento sin oscilaciones sobre la referencia
- Regulación PID
- Limitación de la temperatura de evaporación  $P_0$

## Introducción

### Funciones

- Control modulante de la temperatura
- Entrada digital entrada ON/OFF para arranque/parada de regulación ICS/PM ó cierre forzado para ICM
- Alarma cuando los valores límites de alarmas se sobrepasan
- Relé de salida para ventilador
- Relé de salida para válvula solenoide
- Señal analógica de entrada capaz de desplazar la temperatura de referencia
- Señal de Salida Analógica correspondiente a la selección de temperatura según el valor de pantalla. Observar: No es posible si se selecciona ICM como válvula



**Ejemplos de Aplicación**

**ICS/PM**

ICS/PM con piloto CVQ es una válvula dependiente de la presión para controlar la temperatura del medio.

La ICS ó PM se deben montar con una válvula piloto CVQ para poder posicionar la ICS ó PM. El piloto CVQ es gobernado por el controlador EKC 361.

Observe que la válvula piloto CVQ en un fallo de tensión hará que la ICS/PM este totalmente abierta. Si es necesario que la ICS este cerrada en los fallos de tensión, se debe instalar también un piloto EVM-NC con la válvula.

Si la Entrada Digital está en ON, pondrá en marcha la ICS/PM para controlar la temperatura. Si la Entrada Digital está OFF, parará el control de la PM/ICS, pero el EKC 361 mantendrá el CVQ a una temperatura mínima. (Parámetro n02)

Por favor, ver documentación para ICS/PM.

ICS : DKRCI.PD.HS0.A-

PM : DKRCI.PD.HL0.A-

**ICM**

La ICM es una válvula activada directamente e independiente de la presión para controlar la temperatura del medio.

Cuando se selecciona una ICM, la ICM se posiciona directamente vía la salida analógica 0/4-20mA desde el EKC 361.

Si la Entrada Digital está ON, la ICM es controlada por la temperatura. Si la Entrada Digital está OFF, se hace un cierre forzado en la ICM. El grado de apertura OD entre 0-100 % se puede limitar por los parámetros n32 y n33.

Por favor, ver documentación para ICM.

ICM : DKRCI.PD.HT0.A-

**General para ICS/PM e ICM**

El EKC 361 puede gobernar una solenoide en la línea de líquido (salida digital en los terminales 9 y 10). Seguirá el estado de la Entrada Digital, sin embargo, si se detecta una alarma de baja temperatura (alarma A2) la válvula solenoide de la línea de líquido cerrará.

El EKC 361 también puede trabajar con el ventilador (salida digital 8 y 10). Seguirá el estado de la Entrada Digital.

El parámetro (r12) debe estar ON para asegurar el funcionamiento general. Si el parámetro (r12) está OFF, el EKC 361 funcionará correspondiendo a una Entrada Digital OFF.

Como sensor de temperatura del medio se utiliza Sair. Por favor, observar que Sair se puede utilizar para el control de líquido.

Como opción se puede instalar Saux como sensor de temperatura auxiliar pero sólo para monitorización.

En la pantalla se pueden mostrar Sair/Saux en la pantalla seleccionando el parámetro o17. El sensor seleccionado (Sair ó Saux) se transmitirá a la Salida Analógica como 0/4-20 mA.

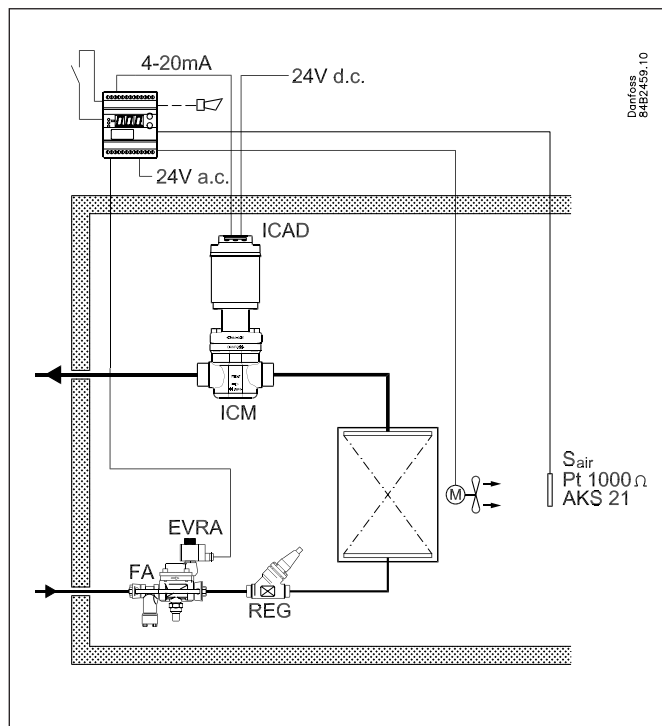
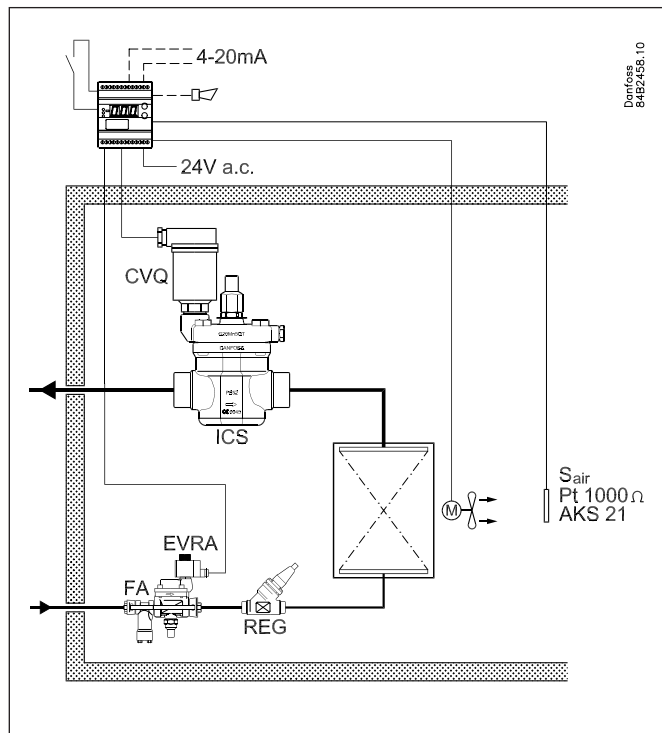
El escalado de temperatura se hace con los parámetros o27 y o28. Por favor, observar que la Salida Analógica de la ICM no está disponible para enviar señales de temperatura (Sair ó Saux).

En evaporadores de aire, es normal recomendar instalar Sair en el aire de salida del evaporador.

**Opciones**

• 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.



## Funciones

### Control de temperatura muy preciso

Con este sistema donde el controlador, la válvula piloto y la válvula principal han sido adaptados para una utilización óptima de la planta, los productos refrigerados pueden permanecer almacenados con fluctuaciones de temperatura inferiores a  $\pm 0.25^\circ\text{C}$ .

### Humedad del aire alta

Como la temperatura de evaporación siempre es lo más alta posible con pequeñas fluctuaciones de temperatura y se adapta constantemente, las fluctuaciones en la humedad relativa del aire en la cámara se mantendrán al máximo. El secado de los productos es mínimo.

### La temperatura requerida se alcanza rápidamente

Con la utilización del control PID y la posibilidad de elegir entre tres fenómenos transitorios, el controlador puede adaptarse a las temperaturas óptimas para cada tipo de planta de refrigeración. Ver parámetro (n07).

- Enfriando lo más **rápido** posible
- Enfriando con **menos** oscilaciones sobre la referencia
- Enfriando sin **oscilaciones** sobre la referencia.

### Regulación ICS/PM con CVQ

El controlador recibe señales desde el sensor  $S_{\text{air}}$ . Este sensor se coloca a la salida del aire del evaporador para obtener la mejor regulación posible. De esta forma el ve si se mantiene la temperatura deseada. Entre el controlador y el actuador se forma el llamado Lazo de Control Principal el cual constantemente comprueba la temperatura (presión) en el actuador. De esta forma se obtiene un sistema de control muy estable.

Si hay una desviación entre la temperatura requerida y la registrada el controlador enviará inmediatamente más o menos pulsos al actuador para contrarrestar el error. Un cambio en el número de pulsos hace variar la temperatura y en consecuencia la presión en el interior del actuador. Como la presión en el actuador y la presión de evaporación se siguen la una a la otra, un cambio en la presión del actuador producirá un efecto sobre el grado de apertura de la válvula haciendo que este cambie. El sistema ICS/PM con CVQ mantiene la presión en el evaporador a pesar de que la presión de aspiración varíe (a la salida de la válvula ICS/PM).

### Limitación de la temperatura de evaporación $p_0$

El Lazo de Control Principal mencionado arriba también colabora en que la presión de evaporación permanezca en unos límites fijos. De esta forma el sistema se salvaguarda contra temperaturas de aire demasiado bajas.

Esto ofrece las siguientes ventajas:

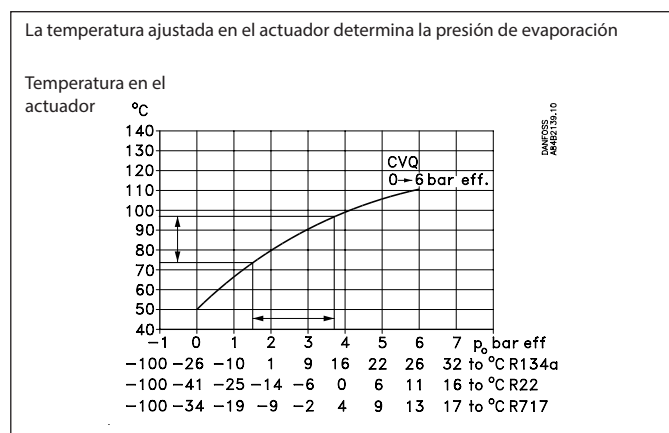
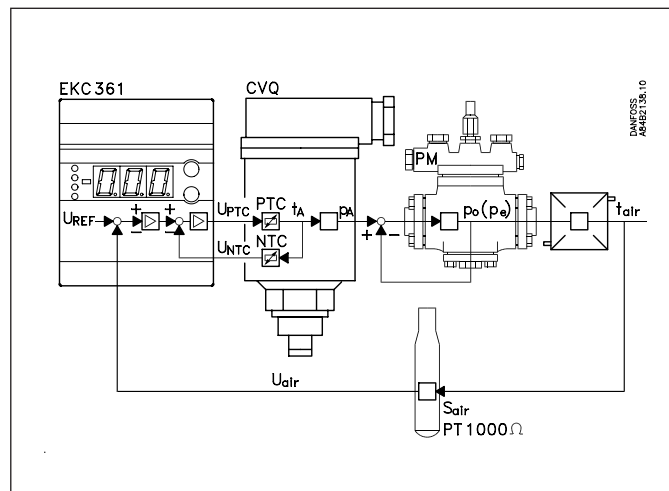
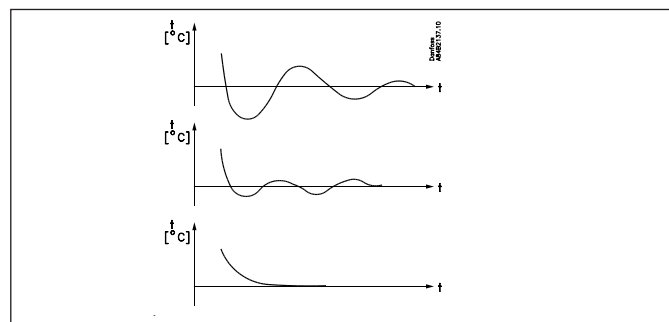
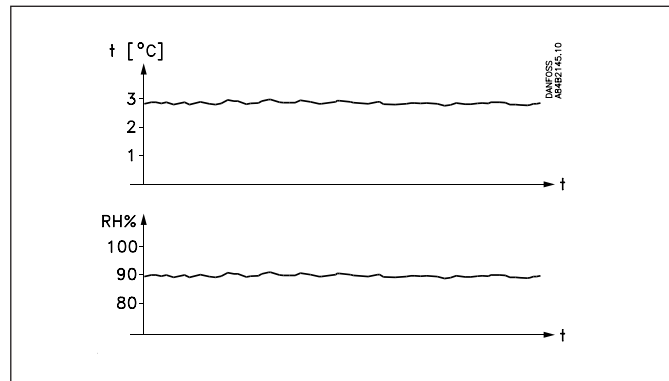
- Sistemas de alta temperatura se pueden conectar con compresores de baja temperatura
- Protección contra hielo en el evaporador
- Protección contra congelación en enfriadores de líquido

### Regulación con ICM

Cuando se selecciona como válvula una ICM, el sistema controlará la válvula para mantener el valor de  $S_{\text{air}}$  de acuerdo con el ajuste introducido.

El sistema no incluye ningún lazo de control interno.

Es una válvula de funcionamiento directo, independiente de la presión para controlar la temperatura del medio. ( $S_{\text{air}}$ ).



## Vista general de funciones

Función	Parámetro	Parámetros para operación vía comunicación de datos
<b>Pantalla</b>		
<p>Normalmente Sair (o17=Aire) se mostrará en la pantalla. Si se presiona el botón inferior se podrá ver Saux durante 5 s, y luego volverá a Sair</p> <p>Si se selecciona (o17=Au) Saux, esta será mostrada en pantalla. Pulsando el botón inferior Sair se verá durante 5 s, y luego volverá a Saux.</p> <p>Si se selecciona una ICM (n03=6)</p> <p>Si seleccionamos (o17=Air) se mostrará Sair en la pantalla. Si se active el botón inferior se mostrará OD (u24) durante 5 s, y luego volverá a Sair.</p> <p>Si seleccionamos (o17=Au) se mostrará la apertura de la válvula OD (u24) en pantalla. Si se active el botón inferior se verá Sair durante 5 s, y luego volverá a la apertura OD (u24).</p>		Temp. aire
<b>Referencia</b>		
<p><b>Referencia</b></p> <p>La regulación se realiza en base al valor ajustado si no existe una contribución externa (o10) (pulsar ambos botones simultáneamente para ajustar este punto).</p>	-	Temp. SP
<p><b>Unidades de temperatura</b></p> <p>Aquí se selecciona la unidad de temperatura con las que trabajará el controlador, en °C o en °F. Si se selecciona la indicación°F, los ajustes de otras temperaturas también cambiarán a°F, bien en valores absolutos o bien en valores relativo.</p>	r05	Temp. Unid °C=0, °F=1 (En el AKM solo se visualiza °C independientemente del ajuste)
<p><b>Contribución externa para la referencia</b></p> <p>Este ajuste determina la contribución máxima (°C/°F) a añadir a la referencia cuando tenemos una señal de entrada máxima (20 mA).</p>	r06	Desv. Ref. ext. (°C/°F)
<p><b>Corrección de la señal de Saire</b></p> <p>(Compensación cuando los cables del sensor son largos).</p>	r09	Ajuste de SAire (°C/°F)
<p><b>Corrección de la señal de Saux</b></p> <p>(Compensación cuando los cables del sensor son largos).</p>	r10	Ajuste de SAux (°C/°F)
<p><b>Parada/arranque de refrigeración</b></p> <p>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.</p>	r12	Inter. Principal
<b>Alarma</b>		
<p>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.</p>		
<p><b>Desviación superior para alarma</b></p> <p>La alarma para altas temperaturas de Saire se ajusta aquí. El valor se ajusta en Kelvin. La alarma se activa cuando Saire supera la referencia mas A01. (La referencia actual (SP+ r06) se puede ver en u02).</p>	A01	Desv. alta aire
<p><b>Desviación inferior para alarma</b></p> <p>La alarma para bajas temperatura de Saire se ajusta aquí. El valor se ajustan en Kelvin. La alarma se activa cuando Saire cae por debajo de la referencia menos A02.</p> <p>Si se detecta una alarma por baja temperatura (alarma A2) la válvula solenoide de líquido cerrará (Salida Digital 9 y 10).</p>	A02	Desv. baja aire
<p><b>Retraso de alarma</b></p> <p>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.</p>	A03	Retraso alarma
		Mediante comunicación de datos se puede definir las prioridades de las alarmas. El ajuste se realiza en el menú "Destinos de alarmas" Ver página 10.
<b>Parámetros de control</b>		
<p><b>Máxima temperatura en el actuador</b></p> <p>Ajuste de la temperatura (°C) del actuador para que se sitúe en el límite del rango de regulación. El ajuste asegura que el actuador no se sobrecaliente y trabaje fuera del rango de regulación. Debido a las tolerancias dentro del actuador el valor se debe ajustar 10 K por encima del indicado en las curvas de la página 11.</p>	n01	Temp. Q-max..
<p><b>Mínima temperatura en el actuador</b></p> <p>Ajuste de la temperatura (°C) del actuador para que se sitúe en el límite del rango de regulación. El ajuste asegura que el actuador no se subenfrie y trabaje fuera del rango de regulación. Debido a las tolerancias dentro del actuador el valor se debe ajustar 10 K por debajo del valor indicado en las curvas de la página 11.</p>	n02	Temp. Q-min..

<b>Tipo de actuador</b> Aquí se define el actuador instalado en el sistema: 1: CVQ -1-5 bar 2: CVQ 0-6 bar 3: CVQ 1.7-8 bar 4: CVMQ 5: KVQ 6: ICM	n03	Tipo de válvula
<b>P: Factor de amplificación Kp</b> Si el valor Kp se reduce la regulación comienza a ser más lenta.	n04	Factor Kp
<b>I: Tiempo de integración Tn</b> Este parámetro se puede cancelar ajustándolo al valor máximo (600s). Si se ajusta a 600 s, el parámetro n07 se debe ajustar a "0". (Si el valor Tn aumenta la regulación comienza a ser más lenta).	n05	Tn s.
<b>D: Tiempo diferencial Td</b> Este parámetro se puede anular ajustando el valor mínimo de (0).	n06	Td s.
<b>Fenómeno transitorio</b> Se define si la refrigeración requiere un fenómeno transitorio rápido o no debe tener oscilaciones. (ver pag. 4) 0: Técnica de regulación ordinaria 1: Enfriando rápidamente pero con el menor número de oscilaciones posibles 2: Enfriando más lentamente pero sin oscilaciones	n07	Modo Q-control.
<b>OD – Máximo Grado de Apertura – solo ICM</b> Cuando se selecciona una ICM (n03=6) se puede ajustar el Máximo grado de apertura OD. La ICM nunca estará por encima de este valor. (Si n32=n33, ICM estará en este valor)	n32	ICM OD Max.
<b>OD – Mínimo Grado de Apertura – solo ICM</b> Cuando se seleccionar una ICM (n03=6) se puede ajustar el Mínimo grado de apertura. La ICM nunca estará por debajo de este valor (Si n32=n33, ICM estará en este valor)	n33	ICM OD Min.
<b>Varios</b>		
<b>Señal de salida</b> El controlador puede transmitir una señal de intensidad vía salida analógica (terminal 2 y 5). El rango de la señal de intensidad se puede seleccionar más abajo: Si (017=Air) la señal de salida analógica indicará la temperatura de la sonda Sair. Si (017=Au) la señal de salida analógica indicará la temperatura de la sonda Saux. Sair/Saux mínimos de señal (0 ó 4 mA) corresponden al ajuste en "o27". Sair/Saux máximos (20 mA) corresponden al ajuste en "o28" Si se selecciona ICM (n03=6) La señal de salida analógica indicará el grado de apertura OD (u24) de la ICM, (o27) y (o28) no están activos Rango para la señal de intensidad: 0: Sin señal de salida 1: 4-20 mA 2: 0-20 mA	o09	Tipo AO
<b>Señal de entrada</b> Si se desea conectar a una señal que desplace la referencia del controlador, se debe definir la señal en este parámetro. 0: Sin señal 1: 4-20 mA 2: 0-20 mA (4 o 0 mA no darán desplazamiento, 20 mA desplazarán la referencia según el valor fijado en el parámetro r06).	o10	Tipo AI
<b>Comunicación de datos</b> Si el controlador se conecta con una red de comunicación de datos, debe tener una dirección, y el gateway debe conocer esta dirección. Estos ajustes solo pueden hacerse cuando el módulo de comunicación ha sido instalado en el controlador y la instalación de la red de comunicación esta completa. Esta instalación se menciona en un documento por separado "RC.8A.C".		Una vez instalado el módulo de comunicación en el controlador, éste puede operar con otros controladores de la gama de controles de refrigeración ADAP-KOOL®.
La dirección se ajusta entre 1 y 120	o03	-
<b>Activador de comunicación.</b> La dirección se envía al gateway cuando en el menú se ajusta la posición ON (El ajuste automáticamente cambiará a OFF después de unos segundos).	o04	-
<b>Idioma</b> Solo se requiere este ajuste si la tarjeta de comunicación de datos esta instalada en el controlador. Ajustes: 0=Inglés, 1=Alemán, 2=Francés, 3=Danés, 4=Español y 6=Sueco Cuando el controlador esta trabajando con comunicación de datos, los textos de la columna de la derecha se mostrarán en el idioma seleccionado. Cuando se cambia este ajuste a otro idioma se debe activar o04 antes de que "el nuevo idioma" aparezca en el programa AKM.	o11	Idioma
<b>Frecuencia</b> Ajuste de la frecuencia.	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)

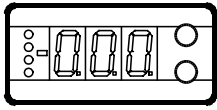
**User Guide | Controlador de temperatura del medio, EKC 361**

<p><b>Selección de los valores en pantalla</b></p> <p>Si (o17=Air), se mostrará en pantalla el valor correspondiente a la sonda Sair. Si se pulsa el botón inferior se mostrará el valor para Saux durante 5 s, volviendo después a Sair Sair se enviará a la salida analógica. Ver (o09),(o27),(o28)</p> <p>Si (o17=Au), se mostrará Saux en pantalla. Si se pulsa el botón inferior se mostrará el valor para Sair durante 5 s, volviendo después a Saux Saux se enviará a la salida analógica. Ver (o09),(o27),(o28)</p> <p>Si se selecciona ICM (n03=6) Si seleccionamos (o17=Air) se mostrará Sair en la pantalla. Si se active el botón inferior se mostrará el grado de apertura OD (u24) durante 5 s, y luego volverá a Sair.</p> <p>Si seleccionamos (o17=Au) se mostrará el grado de apertura OD (u24) en pantalla. Si se active el botón inferior se verá Sair durante 5 s, y luego volverá a OD (u24).</p>	o17	Pantalla Aux/Air Aux =0 Air = 1
<p><b>(Ajuste para la función o09)</b> Ajuste del valor de temperatura donde la señal de salida debe ser mínima (0 or 4 mA)</p>	o27	Temp. con AO min.
<p><b>(Ajuste para la función o09)</b> Ajuste del valor de temperatura donde la señal de salida debe ser máxima (20 mA). (Con un rango de temperatura de 50°C (diferencias entre los ajustes en o27 y o28) la resolución será menor de 0.1°C. Con 100°C la resolución será menor de 0.2°C).</p>	o28	Temp. con AO max.
<p><b>Servicio</b></p>		
<p>Un número determinado de parámetros de los controladores se pueden utilizar para el servicio de mantenimiento en el día a día</p>		
Lectura de la temperatura del sensor Saire (valor calibrado)	u01	Temp. aire
Lectura de la temperatura de referencia (Punto de ajuste + contribución de señal externa)	u02	Ref. aire
Lectura del sensor Saux (valor calibrado) (Esta lectura también se puede leer en la pantalla pulsando brevemente el botón inferior)	u03	Temp. auxiliar
Lectura de la temperatura del actuador	u04	Temp. actuador
Lectura de la referencia de temperatura para el actuador	u05	Ref. actuador
Lectura del valor de la señal externa	u06	AI mA
Lectura de la señal transmitida	u08	AO mA
Lectura del estado de la entrada DI (entrada parada/arranque)	u10	DI
Grado apertura ICM . Sólo se activa si (n03)=6	u24	OD%
	--	Alarma DO1 Visualizar estado relé de alarma
	--	Enfriamiento DO2 Visualizar estado relé de válvula solenoide
	--	Ventilador DO3 Visualizar estado relé del ventilador
<p><b>Estado de Operación</b></p>		
<p>Visualización en pantalla del estado del controlador. Cuando nos preguntamos "por qué no ocurre nada", se puede ver el estado de operación en la pantalla, pulsando brevemente (1s) el botón superior. Si hay un código de estado, este se mostrará en la pantalla. (El código de estado tiene menor prioridad que los códigos de alarma. En otras palabras, no se puede ver el código de estado, si existe una alarma). Los códigos de estado tienen los siguientes significados:</p>		Estado EKC (0 = regulación)
S10: Refrigeración parada por arranque/parada interna o externa		10
S12: Refrigeración parada debido a baja temperatura en Saire		12

## Operación

### Pantalla

Los valores se muestran con tres dígitos, y con un ajuste se puede determinar las unidades de temperatura en °C o en °F.



### Luces en la pantalla (LED's)

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

Los tres LED's inferiores parpadearan, si existe un error en la regulación.

En este caso se puede ver un código en la pantalla y se podrá cancelar la alarma pulsando brevemente en el botón superior.

El controlador puede dar los siguientes mensajes:		
E1	Mensaje de error	Errores en el controlador
E7		Temp salida Saire
E8		Cortocircuito en Saire
E11		Temperatura del actuador fuera de su rango
E12		Señal de entrada analógica fuera de rango
A1	Mensaje de alarma	Alarma de alta temperatura
A2		Alarma de baja temperatura

### Botones

Cuando se desean 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 por 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, se guarda el nuevo pulsando de nuevo los dos botones a la vez.



Da acceso al menú (o da a conocer una alarma)



Da acceso a los cambios



Guarda los cambios

### Ejemplos de operación

#### Ajuste de la referencia

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 en uno de los otros menús

1. Pulsar el botón superior hasta que el parámetro aparezca
2. Pulsar uno de los botones y encontrar el 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

#### 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.

## Menú

SW = 1.5x

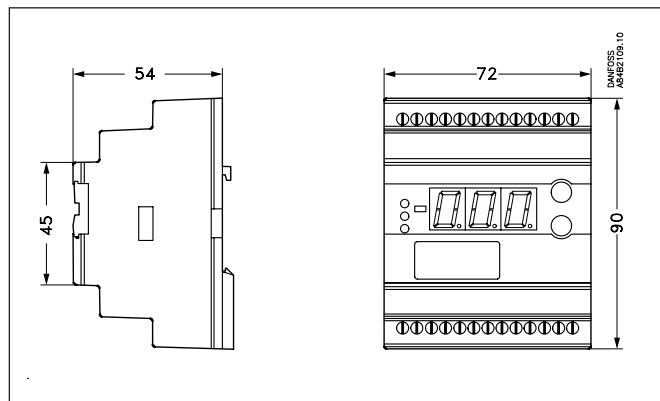
Función	Pará. netro	Min.	Max.	Ajuste de fábrica
<b>Pantalla</b>				
Muestra la temperatura del sensor seleccionado At ICM valve OD also can be selected	-	°C		
<b>Referencia</b>				
Ajuste de la temperatura requerida en cámara	-	-70°C	160°C	10°C
Unidades de temperatura	r05	°C	°F	°C
Contribución externa a la referencia	r06	-50°C	50°C	0.0
Corrección en la señal Saire	r09	-10,0°C	10,0°C	0.0
Corrección en la señal Saux	r10	-10,0°C	10,0°C	0.0
Arranque/parada refrigeración	r12	OFF	On	On
<b>Alarma</b>				
Desviación superior (sobre el ajuste de temperatura)	A01	0	50 K	5.0
Desviación inferior (bajo el ajuste de temperatura)	A02	0	50 K	5.0
Retraso de alarma	A03	0	180 min	30
<b>Parámetros de regulación</b>				
Máxima temperatura en el actuador	n01	41°C	140°C	140
Mínima temperatura en el actuador	n02	40°C	139°C	40
Tipo de actuador (1=CVQ-1 a 5 bar, 2=CVQ 0 a 6 bar, 3=CVQ 1.7 a 8 bar, 4= CVMQ, 5=KVQ, 6=ICM)	n03	1	6	2
P: Factor de amplificación Kp	n04	0,5	20	3
I: Tiempo de integración Tn (600 = off)	n05	60 s	600 s	240
D: Tiempo diferencial Td (0 = off)	n06	0 s	60 s	10
<b>Fenómeno transitorio</b>				
0: Control ordinario (rápido)	n07	0	2	2
1: Pocas oscilaciones sobre la referencia				
2: Sin oscilaciones sobre la referencia				
OD – Maximo grado de apertura – solo ICM	n32	0%	100%	100
OD – Minimo grado de apertura – solo ICM	n33	0%	100%	0
<b>Varios</b>				
Dirección del controlador (0-120)	o03*	0	990	0
ON/OFF (activador para comunicación)	o04*	-	-	
Definición de la señal de salida analógica: 0: sin señal, 1: 4 - 20 mA, 2: 0 - 20 mA	o09	0	2	0
Definición de la señal de entrada analógica: 0: sin señal, 1: 4 - 20 mA, 2: 0 - 20 mA	o10	0	2	0
Idioma (0=Inglés, 1=Alemán, 2=Francés, 3=Danés, 4=Español y 6=Sueco.) Cuando se cambia el ajuste a otros idiomas se debe activar antes el o04 antes de que el "nuevo idioma" aparezca en el programa AKM.	o11*	0	6	0
Frecuencia	o12	50 Hz	60 Hz	50Hz
Seleccionar el valor para la pantalla	o17	Au	Air	Air
(Ajuste para la función o09)	o27	-70°C	160°C	-35
Ajuste del valor de la temperatura donde la señal de salida debe ser mínima (0 or 4 mA)				
(Ajuste para la función o09)	o28	-70°C	160°C	15
Ajuste del valor de la temperatura donde la señal de salida es máxima (20 mA)				
<b>Servicio</b>				
Lectura de la temperatura de Saire	u01	°C		
Lectura de la referencia de regulación	u02	°C		
Lectura de la temperatura de Saux	u03	°C		
Lectura de la temperatura en el actuador	u04	°C		
Lectura de la referencia de la temperatura del actuador	u05	°C		
Lectura de la señal de corriente externa de entrada	u06	mA		
Lectura de la señal de corriente transmitida de salida	u08	mA		
Lectura del estado de la entrada DI	u10	on/off		
Grado de apertura ICM. (solo en ICM)	u24		%	

\*) Estos ajustes serán únicamente posibles si se instala en el controlador un módulo de comunicación.



## Datos técnicos

Tensión	24 V c.a. +/-15% 50/60 Hz, 80 VA (el suministro de tensión esta galvánicamente separado de las señales de entrada y salida)	
Potencia	Controlador	5 VA
	Actuador	75 VA
Señal de entrada	Intensidad	4-20 mA o 0-20 mA
	Entrada digital desde función de contacto externo	
Sensor de entrada	2 pcs. Pt 1000 ohm	
Señal de salida	Señal de intensidad	4-20 mA o 0-20 mA Intensidad máxima: 200 ohm
Salida relé	2 pcs. SPST	AC-1: 4 A (ohmico)
Relé de alarma	1 pcs. SPST	AC-15: 3 A (inductivo)
Actuador	Entrada	Señal de temperatura del sensor en el actuador
	Salida	Pulsación de 24 V c.a. al actuador
Comunicación de datos	Posible conectar un módulo de comunicación de datos	
Temperatura ambiente	Durante operación	-10 - 55°C
	Durante transporte	-40 - 70°C
Protección	IP 20	
Peso	300 g	
Montaje	Raíl DIN	
Pantalla	LED, 3 dígitos	
Terminales	Max. 2.5 mm <sup>2</sup>	
Homologaciones	Cumple con directivas U.E. de baja tensión y estipulaciones EMC para marcado CE. Pruebas LVD, según EN 60730-1 y EN 60730-2-9 Pruebas EMC, según EN50081-1 y EN 50082-2	



### Carga capacitiva

No se pueden utilizar los relés para la conexión directa de cargas capacitivas, como LED y controles de arranque y apagado de motores CE. Todas las cargas con alimentación en modo conmutado deben conectarse a un contactor adecuado o dispositivo similar.

## Pedidos

Tipo	Función	Código
EKC 361	Control presión evaporación	<b>084B7060</b>
EKA 174	Módulo de comunicación (accesorios), (RS 485) con separación galvánica	<b>084B7124</b>

Sensor de temperatura:.....Véase catálogo RK0YG...  
Válvulas:.....DKRCI.PD.HT0.A

## Conexiones

### Conexiones necesarias:

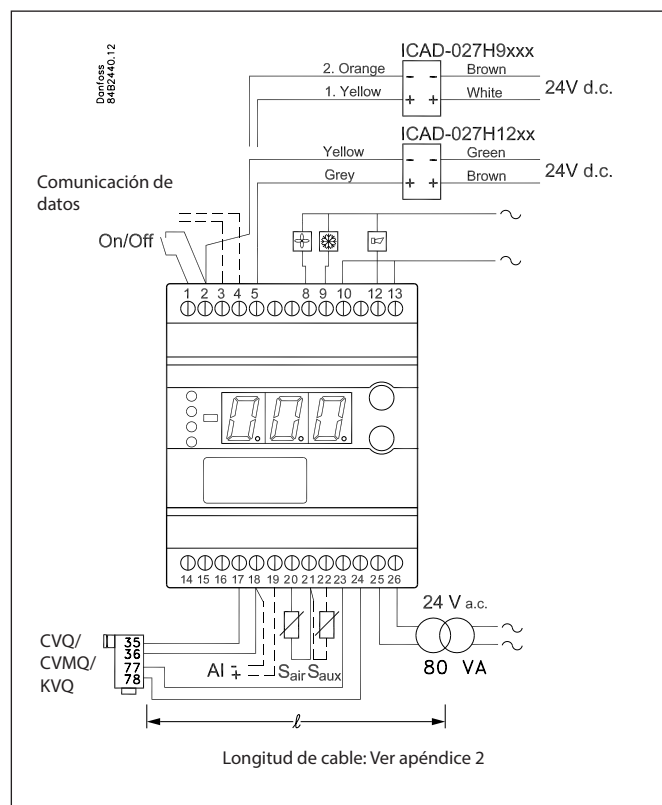
Terminales:

- 25-26 Suministro de tensión 24 V c.a.
- 17-18 Señal desde el actuador (de la NTC)
- 23-24 Suministro al actuador (a PTC)
- 20-21 Sensor Pt 1000 a la salida del evaporador
- 1-2 Interruptor para arranque/parada de regulación. Si el interruptor no se conecta, los terminales 1 y 2 deben cortocircuitarse.

### Conexiones dependientes de la aplicación

Terminales:

- 12-13 Relé de alarma  
El contacto 12 y 13 esta cerrado en situaciones de alarma y cuando el controlador esta sin tensión
- 8-10 Relé para arranque/parada ventilador
- 9-10 Relé para válvula solenoide
- 18-19 Señal de corriente desde otro regulador (Ref. Ext.)
- 21-22 Sensor Pt 1000 para monitorización
- 2-5 Salida para temperatura Sair/Saux ó actuador ICAD en válvula ICM
- 3-4 Comunicación de datos  
Unicamente si existe módulo de comunicación  
Es **importante** que la instalación de comunicación sea correcta. Literatura No. RC8AC...



## Comunicación de datos

Esta página contiene una descripción de algunas posibilidades con las que se cuentan cuando el controlador esta provisto de comunicación de datos.

Si desea conocer más acerca de la operación de controladores vía PC, puede solicitar información adicional.

### Ejemplos

The diagram illustrates a data communication setup. On the left, two Danfoss EKC 361 controllers are shown with communication cards inserted. These are connected via a twisted-pair shielded cable to an ADAP-KOOL gateway. The gateway is then connected to a modem, which in turn connects to a PC running the AKM software.

Cada controlador debe tener una tarjeta de comunicación.

Los controladores se conectan entre sí con un cable de dos hilos (cable trenzado y apantallado).

Este cable se conecta también al gateway tipo AKA 245.

El gateway AKA 245 controlará la comunicación desde y hacia los controladores.

Este gateway controlara la comunicación desde y hacia los controladores.

Los valores de temperatura son recogidos y las alarmas recibidas. Cuando hay una alarma el relé de alarma se activará por dos minutos.

El gateway puede conectarse con módem.

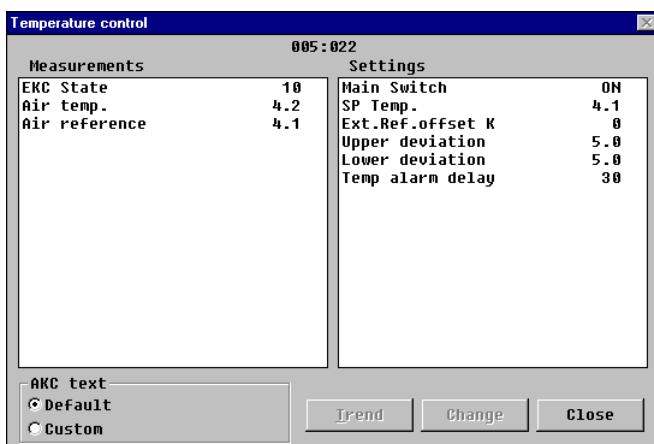
Cuando una alarma aparece en un controlador, el gateway -vía módem- hace una llamada de teléfono al servicio de mantenimiento.

En la compañía de mantenimiento se instala un módem, un gateway y un PC con el software AKM.

Todas las funciones de los controladores pueden ser manipuladas desde distintos menús en el AKM.

Por ejemplo el programa podrá recoger ciertos valores de temperatura cada día.

### Ejemplo de pantalla del menú



- Las medidas se pueden ver a un lado y los ajustes a otro.
- También se pueden ver los nombres de los parámetros de las funciones de las páginas 5-7.
- Con una simple selección de los valores mostrados se puede ver un diagrama de tendencia.
- Si se desea comprobar las medidas de presión registradas anteriormente, se pueden ver los registros de datos.

### Alarmas

Si el controlador esta conectado con un sistema de comunicación de datos, será posible definir el grado de importancia en la transmisión de alarmas. La importancia es definida con los ajustes: 1, 2, 3 ó 0. Cuando en algún momento se produce, sucede lo siguiente:

1 = Alarma

El mensaje de alarma se envía con el estado de alarma 1. Esto significa que el gateway que es el maestro en el sistema tendrá su salida de relé de alarma activada por dos minutos. Más tarde, cuando la alarma cesa, el texto de alarma vuelve a ser transmitido, pero ahora con el valor de estado 0.

2 = Mensaje

El texto de alarma es transmitido con el valor de estado 2. Más tarde, cuando el "mensaje" transcurre, el texto de alarma se vuelve a transmitir, pero ahora con el valor 0.

3 = Alarma

Como en "1", pero la salida del gateway master no esta activada.

0 = Supresión de la información. El texto de alarma se para en el controlador. No se transmite a ninguna parte.

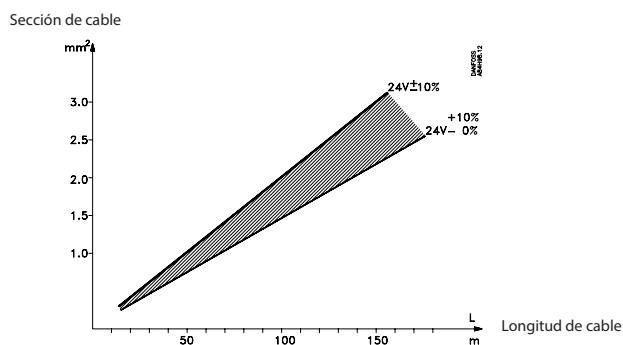
### Apéndice 1

Interacción entre las funciones arranque/parada externo e interno y las funciones activas.

Interruptor interno	Off	Off	On	On
Interruptor externo	Off	On	Off	On
Refrigeración	Off		On	
Actuador	En espera		Regulando	
Temperatura actuador	"n02"		"n02" to "n01"	
Relé ventilador	Off		On	
Relé válvula expansión	Off		On	
Monitorización temperatura	No		Si	
Sensor monitorizado	Si		Si	

### Apéndice 2

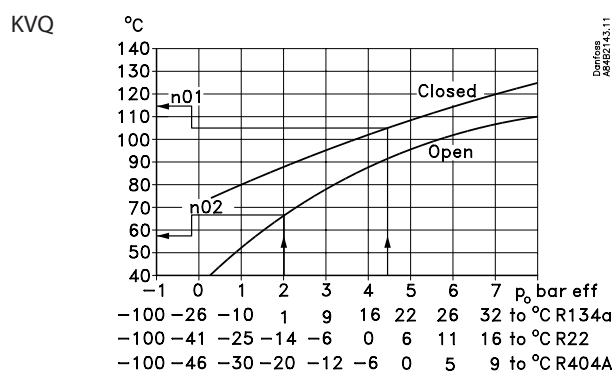
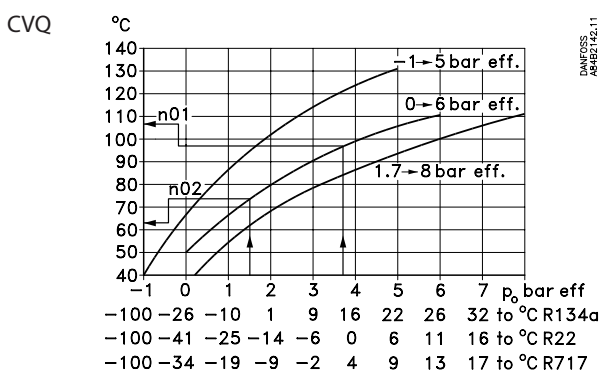
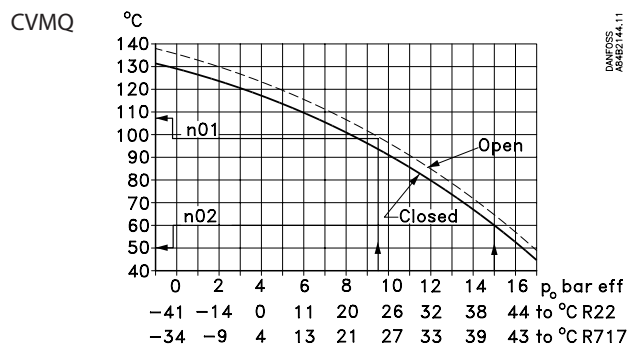
Longitud del cable del CVQ actuador  
El actuador debe conectarse a 24 V c.a.  $\pm 10\%$ .  
Para evitar pérdidas excesivas de tensión en el cable del actuador, utilizar un cable grueso para largas distancias.



### Apéndice 3

Relación entre la temperatura de evaporación y la temperatura en el actuador (los valores son aproximados)

- n01: la temperatura de cámara más alta lleva asociado el valor que se indica con el ajuste n01. Debido a las tolerancias en el actuador, el ajuste debe ser 10 K **más alto** que el señalado en la curva.
- n02: la presión de aspiración más baja lleva asociado el valor que se indica en el ajuste de n02. Debido a las tolerancias en el actuador, el ajuste debe ser 10 K **más bajo** que el señalado en la curva.



## Arranque del controlador

Cuando se han realizado las conexiones eléctricas en el controlador seguir los siguientes puntos para realizar el arranque:

1. Poner el interruptor interno en posición de apagado.
2. Con el menú de la página 7, se ajustan los distintos parámetros en los valores requeridos.
3. Encender el interruptor externo, y la regulación comenzará.
4. Si el sistema tiene una válvula de expansión termostática, se debe ajustar un recalentamiento estable mínimo. (Si se requiere una T0 para el ajuste de la válvula, los dos ajustes para el actuador (n01 y n02) se pueden ajustar en este valor mientras se lleva a cabo el ajuste de la válvula. Recordar volver a ajustar los valores).
5. Seguir la temperatura de cámara en la pantalla. (En los terminales 2 y 5 se transmite una señal de intensidad la cual representa la temperatura de cámara. Si se puede conectar con una unidad de registro de datos de este modo se puede seguir la trayectoria de la temperatura).

## Ajustes para temperatura

Cuando el sistema de refrigeración se diseña para un funcionamiento equilibrado en la mayoría de los casos, los ajustes de fábrica del controlador nos dan una regulación del sistema estable y relativamente rápida.

Por otro lado si el sistema oscila, se deben registrar los periodos de oscilación y compararlos con el tiempo de integración  $T_n$ , y entonces hacer un acoplamiento con los ajustes en los parámetros que se indican.

*Si el tiempo de oscilación es mayor que el tiempo de integración:*  
( $T_p > T_n$ , ( $T_n$  es 4 minutos, por ejemplo))

1. Aumentar  $T_n$  a 1.2 veces  $T_p$
2. Esperar hasta que el sistema este en equilibrio otra vez
3. Si hay todavía oscilaciones, reducir  $K_p$  por ejemplo un 20%
4. Esperar hasta que el sistema se equilibre
5. Si continua la oscilación, repetir 3 y 4

*Si el tiempo de oscilación es menor que el tiempo de integración:*  
( $T_p < T_n$ , ( $T_n$  es 4 minutos, por ejemplo))

1. Reducir  $K_p$  por ejemplo un 20%
2. Esperar hasta que el sistema se equilibre
3. Si continua oscilando, repetir 1 y 2

## Localización de averías - ICS/PM con CVQ

Además de los mensajes de error transmitidos por el controlador, la siguiente tabla permite identificar errores y defectos.

Síntoma	Defecto	Confirmación del defecto
Temperatura del medio demasiado baja. El actuador esta frío.	Cortocircuito en la resistencia NTC del actuador.	Si se miden menos de 10 ohm entre los terminales 17 y 18, (desconectar los cables) la NTC o los cables están cortocircuitados. Revisar los cables.
	Resistencia (elemento calefactor) PTC defectuosa en el actuador.	Si se miden mas de 30 ohm o 0 ohm en los terminales 23 y 24, (desconectar los cables), bien la PTC o los cables están defectuosos. Revisar los cables.
Temperatura del medio demasiado baja. El actuador esta caliente.	Cable subdimensionado en CVQ. Cable de alimentación a CVQ pequeño.	Medida de tensión entre los terminales 77 y 78 (mín. 18 V c.a.) Medida de la resistencia en los cables de potencia de la CVQ (máx 2 ohm)
	Transformador de 24 V pequeño subdimensionado.	Medir la tensión en el transformador (24 V c.a +10/ -15%) bajo todas las condiciones de trabajo. Si en alguna condición de trabajo la tensión cae el transformador es pequeño.
	Perdida de carga en el actuador	Reemplazar el actuador.
Temperatura del medio demasiado alta. El actuador esta frío.	Fallo en la planta.	Examinar la planta para ver defectos.
Temperatura del medio demasiado alta. El actuador esta caliente.	Resistencia NTC en el actuador cortada.	Si la medida entre los terminales 17 y 18 (desconectar los cables) es mayor de 200 ohm, bien la NTC o los cables están desconectados. Revisar cables.

## Ajustes precisos

Cuando la planta ha funcionado durante un tiempo, puede ser necesario para algunos sistemas optimizar algunos ajustes. A continuación se describe como ciertos ajustes influyen en la velocidad y la precisión de la regulación.

### Ajuste de la temperatura máxima y mínima en el actuador

En el primer ajuste de estos valores, el ajuste debe ser 10 K mayor o menor de la temperatura esperada para eliminar las tolerancias en el actuador. Ajustando estos dos valores a los puntos donde la válvula comienza a abrir o cerrar la válvula estará siempre activa y en regulación.

Si el actuador se reemplaza más tarde, este procedimiento se debe repetir para el nuevo actuador.

#### Min.

Cuando ajustamos la mínima temperatura en el actuador estamos limitando la presión de evaporación inferior (es el punto donde la válvula permanece totalmente abierta, máximo flujo). Para este ajuste el sistema se encontrará en esta situación de carga máxima (grandes capacidades de refrigeración).

La temperatura mínima se debe cambiar paso a paso, al mismo tiempo que la presión se lee en el manómetro.

Cuando se registra un cambio en la temperatura de evaporación, este es el punto en el cual la válvula está abierta al máximo y comienza a cerrar. (Si se requiere protección contra el hielo, el valor puede elevarse hasta tener una presión de evaporación segura).

#### Max.

Cuando se ajusta la máxima temperatura en el actuador, se está limitando la presión de evaporación superior (el flujo de refrigerante se bloquea completamente).

El sistema se pone en situación de operación cuando no se demanda frío (sin flujo de refrigerante).

Si se desea disminuir la máxima temperatura habrá que hacerlo paso a paso, al mismo tiempo que se comprueba la temperatura de evaporación en un manómetro.

Cuando se registra un cambio en la temperatura de evaporación, en este punto la válvula comenzará a abrir. Ajustando un punto más arriba, la válvula permanecerá completamente cerrada al flujo de refrigerante. (Si en la aplicación no debe pasar una presión de evaporación máxima, se debe seleccionar un ajuste menor, para limitar la presión).

### Método para ajustar Kp, Tn y Td

El método descrito (Ziegler-Nichols) abajo sirve para ajustar Kp, Tn and Td.

1. El sistema deberá regular la temperatura según la referencia requerida con una capacidad determinada. Es importante que la válvula regule y que no esté completamente abierta.
2. Se lee el parámetro u05. Los ajustes mínimo y máximo del actuador se ajustan, de tal forma que el valor leído en u05 sea la media entre el valor mínimo y máximo.
3. Se ajusta el controlador para trabajar como un controlador P. (Td se fija en 0, Tn en posición OFF (600 s), y Q-Ctrl.mode se ajusta en 0).
4. La estabilidad del sistema se comprueba parando el sistema por ejemplo un minuto (utilizando el ajuste arranque/parada o el interruptor). Se vuelve a arrancar y se comprueba como es la trayectoria de la temperatura. Si la trayectoria cae lentamente y al final cesa (peters out), aumentar Kp un poco y repetir la operación de arranque/parada. Continuar con esto hasta que se obtenga la trayectoria oscilante (does not peter out).
5. Kp es en este caso la amplificación crítica ( $Kp_{critical}$ ) y el tiempo de trayectoria con oscilaciones continuas es el tiempo crítico de trayectoria ( $T_{critical}$ ).
6. Basándose en estos valores, se calculan los parámetros de regulación. Parámetros se calcula y después se ajusta:
  - Si se requiere regulación PID:
 
$$Kp < 0.6 \times Kp_{critical}$$

$$Tn > 0.5 \times T_{critical}$$

$$Td < 0.12 \times T_{critical}$$
  - Si se requiere regulación PI:
 
$$Kp < 0.45 \times Kp_{critical}$$

$$Tn > 0.85 \times T_{critical}$$
7. Reajustar los valores de temperatura máximo y mínimo y Q-Ctrl. mode.





