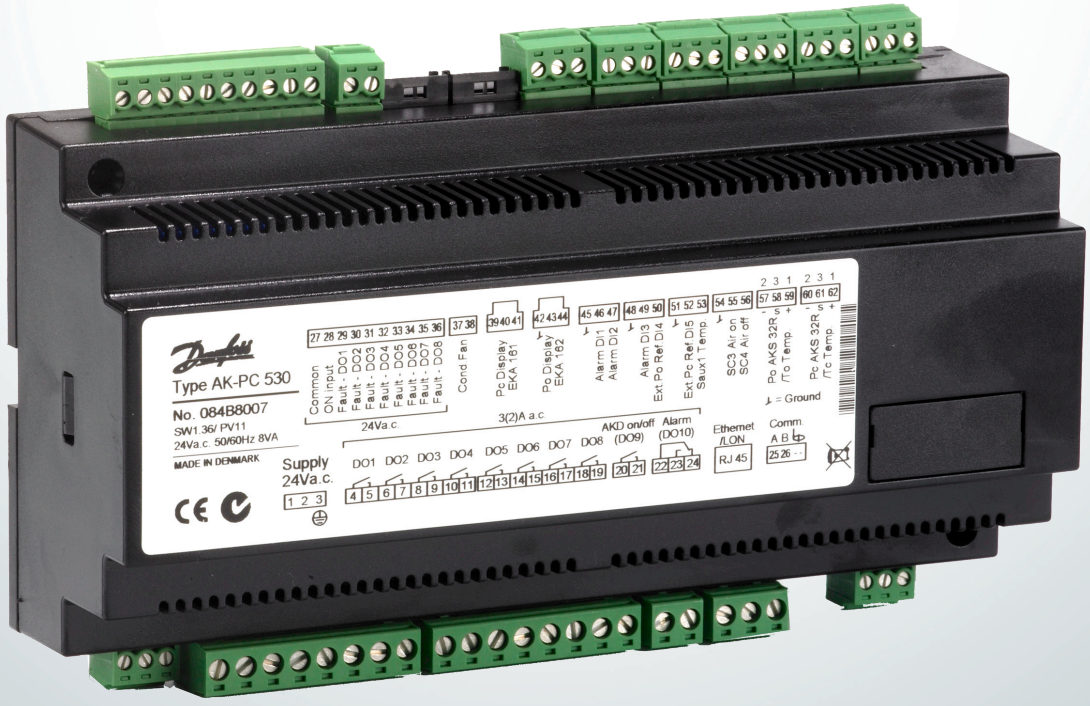
ENGINEERING
TOMORROW

User Guide

Controlador de capacidad
AK-PC 530

ADAP-KOOL® Refrigeration control systems



Introducción

Aplicación
El controlador se utiliza para la regulación de capacidad de compresores o condensadores en sistemas de refrigeración pequeños. Se pueden conectar varios compresores y condensadores según sean las necesidades.
Existen ocho salidas y se pueden añadir mas a través de un módulo de relé externo.

Ventajas
- Regulación por zona neutra patentada
- Múltiples posibilidades de combinación de compresores
- Operación sencuencial o cíclica
- Posibilidad de optimización de presión de aspiración y presión de condensación

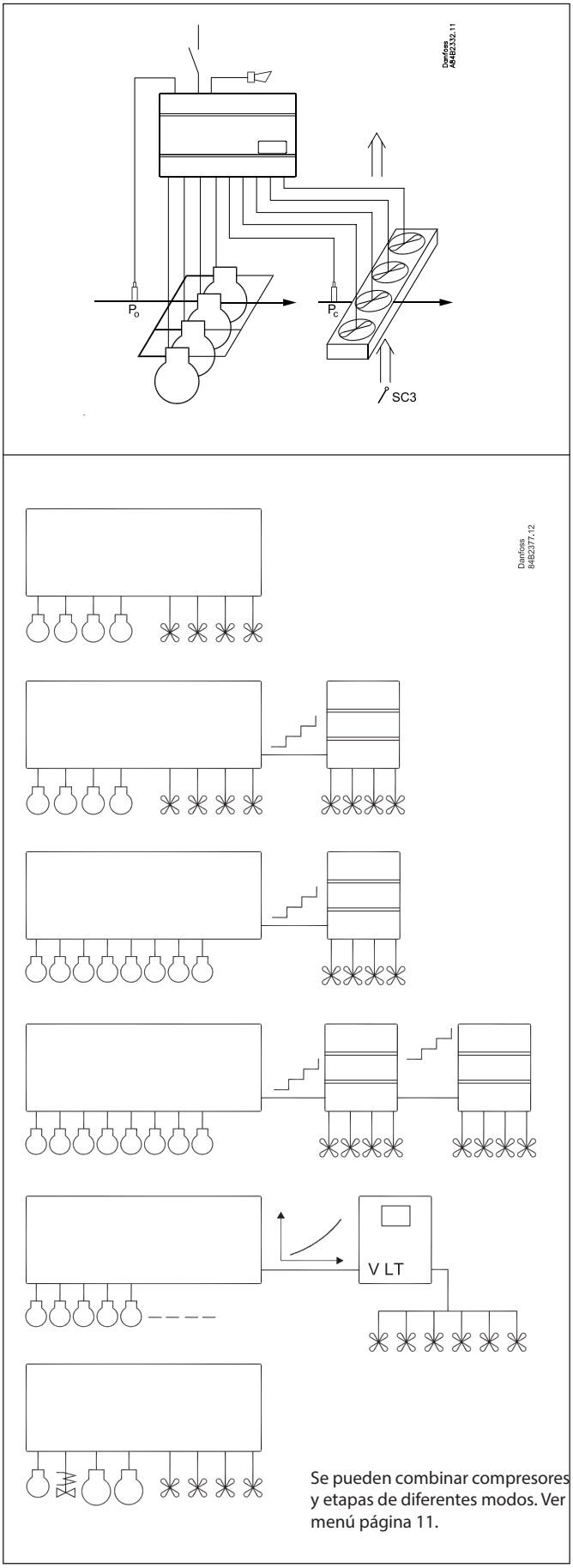
Regulación
La regulación se basa en señales recibidas desde un transmisor de presión para la regulación de compresores y desde un transmisor de presión para la regulación del condensador además de un sensor de temperatura a la entrada del condensador.
Los dos transmisores de presión se pueden sustituir por dos sensores de temperatura cuando la regulación se realiza con sistemas de salmuera.
- Regulación por presiones P0 y/o Pc (centrales)
- Regulación por temperaturas So y/o Sc (enfriadoras)
- Regulación de presión de condensación Pc fija
- Regulación de presión Pc con referencia variable (Sc3)

Funciones
- Relés para regulación de capacidad
- Salida de tensión para regulación de capacidad de condensador
- Entradas de estado. Una señal interrumpida indica que el circuito de seguridad se ha activado y el relé correspondiente se desativa
- Entradas de contacto para indicación de alarmas
- Entradas de contacto para desplazamiento de referencias ó para indicación de alarmas.
- Relé de alarma
- Arranque/parada externo de la regulación
- Posibilidad de comunicación de datos

Programación
La programación se realiza bien mediante comunicación de datos ó bien mediante conexión a un display tipo EKA 164 o EKA 165.

Combinaciones
El controlador tiene diez salidas de relé, dos de las cuales han sido reservadas para la función de alarma y para la función de seguridad "AKD start/stop".
Los relés de arranque están reservados para las capacidades de los compresores empezando desde DO1, DO2, etc.
El resto de los relés hasta DO8 están disponibles para ventiladores. Si se necesitan más, se pueden conectar controladores EKC 331 con un máximo de ocho etapas adicionales. Las señales de estos módulos provienen de las salidas analógicas del controlador. Otra solución es controlar la velocidad de los ventiladores vía una salida analógica y un convertidor de frecuencia.

Se podrían utilizar los diez relés de salida para compresores y ventiladores si la función de alarma y la de "AKD start/stop" no se utilizan (máx. ocho compresores y máx ocho ventiladores).

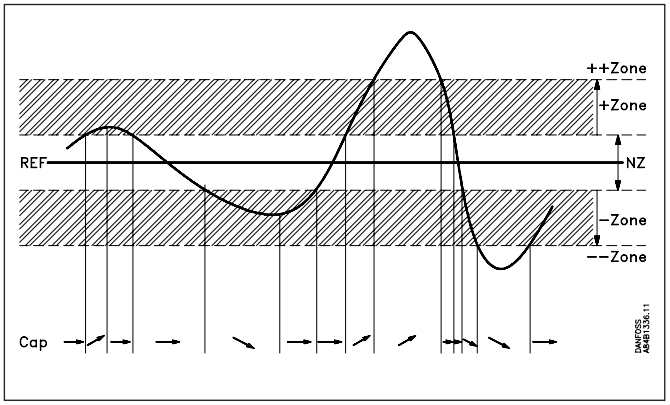


Se pueden combinar compresores y etapas de diferentes modos. Ver menú página 11.

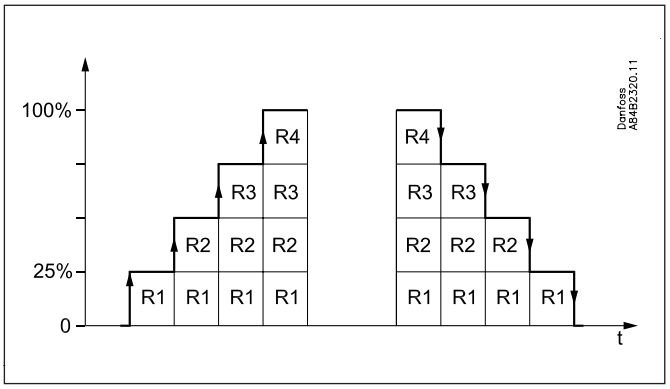
Funcionamiento

Regulación de capacidad

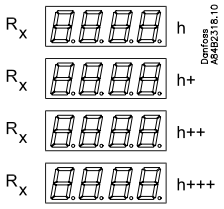
La capacidad necesaria se controla con la señal recibida desde el transmisor de presión / sensor de temperatura comparada con el ajuste de referencia.
Alrededor de la referencia se fija la zona neutra donde el equipo no conectará ni desconectará etapas.
Fuera de la zona neutra (en las zonas rayadas, denominadas zona+ y zona-) las etapas conectarán o desconectarán si la regulación registra un cambio de presión. Los cortes y enganches tienen lugar dependiendo de los retardos de tiempo fijados.
Sin embargo, si la presión se acerca a la zona neutra, el contralador no realizará ningún cambio en la capacidad de enganche.
Si la regulación se realiza fuera de la zona rayada (denominadas zona++ y zona--), los cambios en la capacidad de enganche serán algo más rápidos que si fuera en la zona rayada.
La entrada de etapas se puede definir como secuencial, ciclíca, binaria ó funcionamiento "mix & match".



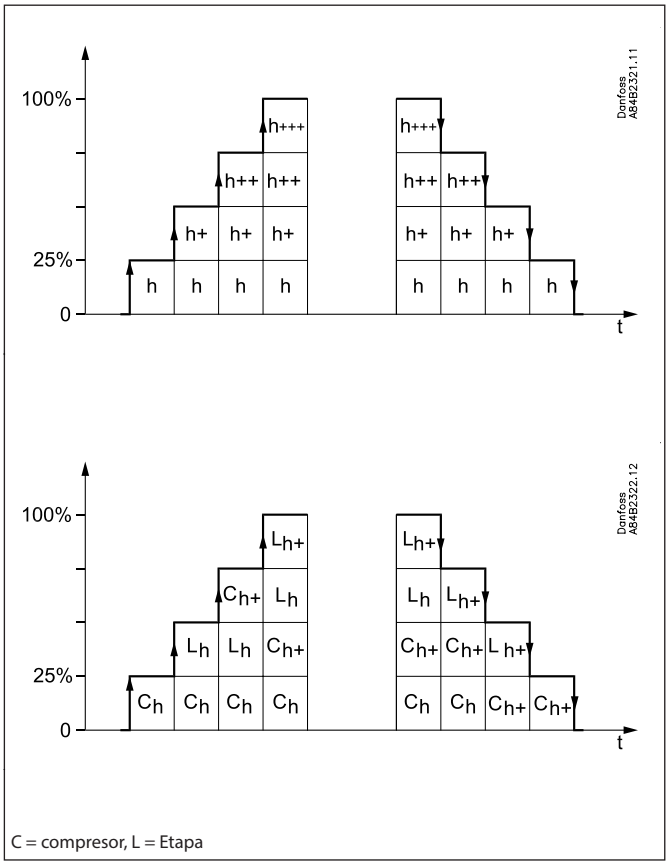
Secuencial (primero en conectar-último en cortar)
Los relés arrancan en secuencia- primero el relé núm. 1, después el 2, y así sucesivamente.
Los cortes se realizan en orden inverso, es decir, que primero corta el último que ha entrado y así sucesivamente.



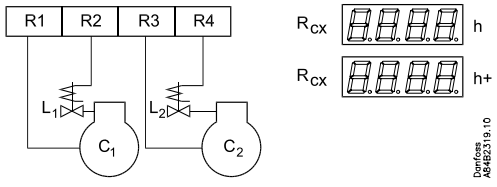
Cíclico (igualando horas de funcionamiento)
Los relés se conectan de forma que los tiempos de operación de cada relé sean iguales.
En cada arranque conecta el relé que menos tiempo ha estado funcionando.
En cada parada desconecta el relé que más tiempo acumulado haya estado funcionando.



Rx = relé correspondiente
h = número de horas



Si la regulación de capacidad es para dos compresores de dos etapas cada uno, se puede utilizar la siguiente función:
Relés 1 y 3, se conectan para arrancar cada compresor.
Relés 2 y 4, se conectan para la segunda etapa de cada compresor.
Relés 1 y 3 funcionan de manera que el tiempo de funcionamiento de ambos relés será igualado.



Menú de funciones

La lista completa de parámetros se muestra más abajo – No todos los parámetros están presentes a la vez. El ajuste de o61 determina los parámetros disponibles.
En la página 14 y siguientes se muestra la lista de parámetros disponibles en cada caso.

Función	Parámetro	Parámetro vía software AKM
Pantalla		
Si están montados los dos displauys: El EKA 165 (con pulsadores) El EKA 163 (sin pulsadores) . Ambas lecturas se visualizarán en temperatura ó en bar.		P0 °C ó P0 b Pc °C ó Pc b
Regulación de compresor		Control compresor
Ajuste de la referencia para Po El equipo mantendrá la presión ajustada aquí, más el desplazamiento si lo hay.	r23	P0Set Point °C / P0Set Point b Ajuste Po°C .
Desplazamiento para Po El valor anterior puede modificarse en la cantidad ajustada aquí, vía la entrada DI4 ó activando "(r27)" , (o desde una Gateway conectada a un bus de comunicaciones).	r13	Night offset Desplazamiento Po
Activar desplazamiento para Po OFF/ 0: No se realiza desplazamiento ON / 1 : Activar desplazamiento	r27	Night SetBack Activar desplaz. Po
Referencia Muestra el valor total de la referencia para Po.	r24	P0 ref. °C / P0 ref. b Ref. total Compr.°C
Activar desplazamiento para Po OFF/ 0: No se realiza desplazamiento ON / 1 : Activar desplazamiento	r27	Night SetBack Activar desplaz. Po
Referencia Muestra el valor total de la referencia para Po.	r24	P0 ref. °C / P0 ref. b Ref. total Compr.°C
Límites para el ajuste de la referencia Po Con este ajuste la referencia sólo se puede ajustar entre dos valores. (También se aplica si la regulación es con desplazamientos de la refencia).		
Valor máximo permitido	r25	P0RefMax °C / P0RefMax b Ajuste Po Máx.°C
Valor mínimo permitido	r26	P0RefMin °C / P0RefMin b Ajuste Po Mín. °C
Zona neutra Ancho de la zona neutra alrededor de la referencia para Po.(Ver página 3).	r01	Neutral zone Zona neutra
Corrección de la lectura de la sonda de presión para Po Valor necesario para corregir la lectura de la sonda de presión para Po.	r04	AdjustSensor Corrección sonda Po
Unidades Aquí puede seleccionar si desea visualizar unidades SI ó unidades US en el display. 0: SI (bar y °C.) 1: US (Psig y °F.)	r05	(En AKM sólo se utiliza SI (bar y °C))
Marcha/parada general del equipo Permite arrancar o detener el equipo. Además ésta función se realiza también a través de una entrada digital específica del equipo (ver esquema eléctrico)	r12	Marcha/paro general
Presión de condensación Pc		**P. Condensación Pc**
Ajuste de la referencia para Pc El equipo mantendrá la presión ajustada aquí , más el desplazamiento si la hay.	r28	PcSet Point °C / PcSet Point b Ajuste Pc°C
Desplazamiento para Pc El valor anterior puede modificarse en la cantidad ajustada aquí, vía la entrada DI5 (ó desde una Gateway conectada a un bus de comunicaciones).	r34	PcRefOffset Desplazamiento Pc
Tipo de referencia para Pc Véase también la página 22. El modo de regulación 1 (ó 2 si se requiere referencia variable en función de la temperatura exterior) proporcionará la regulación más óptima si el sistema es estable. Pero si entran y salen muchas etapas del condensador y la capacidad del compresor cae, será necesario seleccionar el ajuste 3 (ó 4 si se requiere referencia variable en función de la temperatura exterior). (Es preferible utilizar los ajustes 3 y 4, si se admite un desplazamiento de Pc a la capacidad máxima del compresor). 1: Referencia fija. La regulación se basa en el ajuste fijado, (más el desplazamiento si procede). 2: Referencia variable en función de la temperatura exterior Sc3. Cuando la temperatura exterior baja un grado, la referencia también baja un grado. En este caso no tendrá efecto el desplazamiento de presión que se activa con DI5. Los ajustes 1 y 2 trabajan con regulación PI, pero si el sistema es inestable y la regulación PI no es satisfactoria, se puede omitir el elemento "I" , de manera que el controlador sólo trabaja con regulación P. 3: Como 1, pero con regulación P. (banda -xp) 4: Como 2, pero con regulación P. (banda-xp	r33	Pc mode Tipo de Pc.

Referencia total para Pc Muestra el valor total de la referencia para Pc	r29	Pc ref. °C / Pc ref. b
Límites para el ajuste de la referencia Pc Con ésta configuración el punto de ajuste sólo puede fijarse entre los dos valores. (También es aplicacble para regulación donde la banda Xp, está por encima de la referencia).		
Valor máximo permitido	r30	PcRefMax °C / PcRefMax b
Valor mínimo permitido	r31	PcRefMin °C / PcRefMin b
Corrección de la lectura de la sonda de presión para Pc Valor necesario para corregir la lectura de la sonda de presión para Pc	r32	Corrección sonda Pc
Salto térmico Dim tm Diferencia media de temperatura a través del condensador a máxima carga (diferencia tm a carga máx.). Es la diferencia de la temperatura entre la temperatura del aire y de condensación.	r35	Dim tm K
Salto térmico Min tm Diferencia media de temperatura a través del condensador a mínima carga (diferencia tm a carga mín.). Es la diferencia de la temperatura entre la temperatura del aire y de condensación.	r56	Min tm K
Lectura de P0 Permite ver la presión actual que está siendo medida por el transmisor. El valor leído es parte de la regulación de capacidad, si la señal para esa regulación procede del transmisor de presión. El valor leído es parte de la protección anti-hielo, si la señal para regulación de capacidad procede de un sensor de temperatura.	r57	P0°C / P0 b
Lectura de T0 Permite ver la presión actual que está siendo medida por la sonda seleccionada para la regulación de capacidad (la sonda se define en o81). El valor se muestra en °C.	r58	Cmp.CtrlSens
Control de compresores		**Ctrol. Compresores**
Tiempo de funcionamiento Para evitar frecuentes arranques/paradas de compresores se dispone de:		
Tiempo mínimo que permanecerá arrancado un compresor (no afecta a etapas)	c01	Min.ON time
Tiempo mínimo entre dos arranques consecutivos del mismo compresor	c07	Mín. tiempo de espera
Ajustes alrededor de la zona neutra Nz		
Ancho de regulación por encima de la zona neutra (zona+).	c10	Zona + k / Zona + b
Retraso en conectar compresores y/o etapas dentro de la zona+ (minutos).	c11	Zona + m.
Retraso en conectar compresores y/o etapas por encima de la zona+ (minutos).	c12	Zona + + m.
Ancho de regulación por debajo de la zona neutra (zona-).	c13	Zona - k / Zona - b
Retraso en conectar compresores y/o etapas dentro de la zona- (minutos).	c14	Zona - m..
Retraso en conectar compresores y/o etapas por debajo de la zona - (minutos).	c15	Zona - - m..
Límite "Pump down" El valor de fábrica para esta función es OFF. Permite ajustar un valor correspondiente a la presión por debajo de la zona y por encima del límite "mín. P0". La función mantiene la última etapa de capacidad en marcha, hasta que la presión baja al límite "pump down". Una vez que haya alcanzado este valor, se desconectará el último compresor. No se conectará la capacidad de nuevo hasta que la presión haya vuelto a subir por encima de la zona neutra.	c33	PumpDownLim.
Configuración de salidas para compresores Este parámetro sólo se utiliza si "061" se ajustó a "1" ó "2" Aquí se define el número de compresores y posibles etapas. **1** = 1 compresor **2** = 2 compresores **3** = tres 4= cuatro. **5** = 1 compresor + 1 etapa. **6** = 1 compresor +2 etapas. Para **7 a 26**: véase el menú de configuración en la página 11. Si los compresores son de distintos tamaños, se deberá seleccionar el ajuste 0. En la posición 0, la definición de los relés que deberán entrar en cada una de las etapas requeridas, dependen del usuario. 0 = Configuración "Mix y Match". Esta función conecta y desconecta los relés , en función de las configuraciones en "c17" a " c21".	c16	Compr mode Salidas compres.
Secuencia de funcionamiento de compresores (se også oversigten side 11) **1**.funcionamiento secuencial: las salidas van entrando consecutivamente:1, 2, 3,...y van saliendo en orden inverso:...3,2,1. **2**.Cíclico, igualando horas de funcionamiento. **3**. Binario y cíclico. (Sólo para 4 compresores con "C16" ajustado a 4).	c08	Step mode Secuencia compres.
Enganche de etapas de compresores Se pueden configurar los relés de las etapas para que: 0= El contacto de salida se cierre cuando se requiere que entre la etapa. 1= El contacto de salida se abra cuando se requiere que entre la etapa	c09	Unloader (Etapas) (cerrado = 0) (abierto = 1)

Configuración "Mix and Match" (M&M) (Secuencia de funcionamiento definida por el usuario) Esta función conecta y desconecta los relés dependiendo de las definiciones de "c17" a "c28". ("c17" a "c28" sólo se aplica si "o61" está ajustado en "3" ó "4"). (En la secuencia M&M no se utiliza "c08" y c09"). **escalón 1.** Seleccione aquí en "c17" los relés que deberán estar en ON en el escalón1. El ajuste se realiza mediante un valor numérico que respresenta la combinación de los relés. Véase el menú de configuración de la página 11. Continue definiendo los escalones 2, 3, etc. La configuración finaliza al primer c18 - c28 ajustado a "0". Los retardos "c01" y "c07" corresponden a las salidas de relé individuales. Si una salida de relé es sobrepasada por el retardo, se producirá un salto de un escalón a otro , sólo cuando todas las salidas de relé implicadas hayan sido liberadas. El relé no interferirá con los relés que estén en ON en dos etapas sucesivas. Si el compresor se para se producirá un alarma. La regulación continuará como un funcionamiento de emergencia,y como si el compresor estuviera funcionando	c17	M&M Step 1 M&M escalón 1
Paso 2. Aquí también deberá configurar un valor entre 1 y 15. El valor aquí en "c18", indicará qué relés deberán estar en ON en el escalón 2.	c18	M&M escalón 2
Paso 3. etc.	c19	M&M escalón 3
4. Etc.	c20	M&M escalón 4
5.	c21	M&M escalón 5
6.	c22	M&M Escalón 6
7.	c23	M&M Escalón 7
8.	c24	M&M Escalón 8
9.	c25	M&M Escalón 9
10.	c26	M&M Escalón10
11.	c27	M&M Escalón 11
12.	c28	M&M Escalón 12
Control manual de la capacidad de compresores Capacidad, en %, a conectar al pasar a control manual. (c01 y c07 siguen válidos)	c31	CmpManCap%
Control manual Activación del control manual de la capacidad de compresores. Al ajustarse a ON, se conecta la capacidad ajustada en "c31"	c32	CmpManCap
	-	- - - Cap. Condens.% Lectura cap.entrada condensador
		Actuel zone state: 0=off. 1= --zone. 2=-zone. 3=Neutral-zone. 4=+zone. 5=++zone
Capacidad del condensador		
Configuración de las salidas para ventiladores Ajuste del número de etapas de ventilador con el que se va a realizar la regulación. (Máx. 8). **1-8**: Hasta 8 ventiladores conectados directamente , siendo el primer relé libre asignado al ventilador no. 1, el siguiente al nº. 2, etc. Para conexión de más ventiladores (etapas posteriores a DO8), deberá gobernarse a través de un EKC 331 conectados a la salida analógica (AO).Véase el dibujo en pág. 12. **9:** Todos los ventiladores gobernados a través de un variador de velocidad conectado a la salida analóigca (AO) **10:** No usado **11-18:** Número de etapas de ventilador (como 1-8), pero aquí la secuencia de arranque corre un puesto cada vez que se paran todos los ventiladores.	c29	Fan mode
Lectura de la temperatura medida con la sonda Sc3	u44	Sc3 temp
Lectura de la temperatura medida con la Sc4 (esta sonda sólo sirve para monitorización)	u45	Sc4 temp
	-	- - - Cap. Condens.% Lectura cap.entrada condensador
Parámetros para regulación del condensador		
Factor de amplificación Xp (P = 100/Xp) Si Xp aumenta, la regulación será más estable	n04	Xp K
I: Tiempo de integración Tn Si Tn baja, la regulación será más estable	n05	Tn s
Control manual de la capacidad del condensador Capacidad, en %, a conectar al pasar a control manual.	n52	FanManCap%

Control manual Activación del control manual de la capacidad del condensador. Al ajustarse a ON, se conecta la capacidad ajustada en "n52"	n53	FanManCap
Límite de arranque del variador de velocidad Capacidad mínima (%) necesaria para que arranque el variador de velocidad.	n54	StartSpeed
Limite de paro del variador de velocidad Si se demanda una capacidad inferior a la programada aquí (%), el variador de velocidad parará.	n55	MinSpeed
Alarma		**Ajustes de alarma**
Cuando el equipo detecta una alarma, todos los diodos (LED's) del display parpadearán, y el relé de alarma se activará. (En el AK-PC 530 se puede utilizar un relé de alarma paral la salida de un ventilador, si es necesario).		
Presión de aspiración P0 mín. (Función de seguridad y alarma, ver pág.20) Si la presión de aspiración cae por debajo del valor ajustado aquí, el controlador emitirá una alarma. (P. absoluta en bar)	A11	P0. b Min.
Retraso de alarma conectada a P0 Si se programa el valor máximo permitido, queda anulada la entrada. (minutos)	A44	P0AlrmDelay
Presión de condensación Pc máx. (Función de seguridad y alarma, ver pág.20.) Si la presión de condensación sube por encima del valor ajustado aquí, el controlador emitirá una alarma. (P. abs. en bar)	A30	Pc. b Max.
Retraso de alarma conectada a Pc Si se programa el valor máximo permitido, queda anulada la entrada. (minutos)	A45	PcAlrmDelay
Retraso de alarma conectada a DI1 (la apertura del contacto generará una alarma) Si se programa el valor máximo permitido, queda anulada la entrada. (minutos)	A27	DI1RtrsoAlrma
Retraso de alarma conectada a DI2 (la apertura del contacto generará una alarma) Si se programa el valor máximo permitido, queda anulada la entrada. (minutos)	A28	DI2RtrsoAlrma
Retraso de alarma conectada a DI3 (la apertura del contacto generará una alarma) Si se programa el valor máximo permitido, queda anulada la entrada. (minutos)	A29	DI3RtrsoAlrma
Límite de alarma por alta temperatura "Saux1" Con el ajuste = Off se anula la alarma.	A32	Saux1 alta
Retraso de alarma de "Saux1" (A32) Si se sobrepasa el valor límite, se iniciará un retraso de tiempo.de alarma. La alarma no se activará hasta que haya pasado el tiempo de retraso ajustado. El retraso de tiempo se ajusta en minutos.	A03	Retraso de alarma
Pulsar brevemente el botón superior para anular la alarma y para que aparezca un mensaje en el display.		Reset alarma La función cancela todas las alarmas, si se sitúa en pos. ON.
		Con el software AKM se puede definir la importancia de cada alarma desde el menú "Destinos de alarma".
Varios		**Varios**
Selección de aplicación Existen varias posibilidades de configuración. Aquí se selecciona uno de los cuatro usos posibles. Las funciones de los cuatro usos posibles se muestran en la página 14. *Este menú será el primero en configurarse, ya que permite la configuración de los restantes ajustes.* 1. Visualizar le temperatura y modo "c16" 2. visualizar le presión y modo "c16" 3. visualizar le temperatura y modo M&M 4. visualizar le presión y modo M&M	o61	Este parámetro no se puede ajustar desde un PC vía comunicación de datos. Se debe configurar directamente en el controlador.
Tipo de sonda de temperatura (Sc3, Sc4 y "Saux1") (Ver tabla en la pág. 21) Normalmente se utilizan sondas Pt1000 con mayor precisión para la medida de temperatura y transmisores de presión AKS 32R para la presión. Pero si es necesario también se puede utilizar una sonda PTC (r25 = 1000). Todas las sondas de temperatura deberán ser del mismo tipo. En aplicaciones de enfriamiento con salmuera, se emplearán sondas de temperatura en lugar de transmisores de presión. Configuración de tipos de sonda 0=PT1000. 1=PTC1000. 2=PT1000 para sondas y Po. 3=PTC1000 para sondas y Po. 4=PT1000 para sondas y Pc. 5=PTC1000 para sondas y Pc. 6=PT1000 para sondas, Po y Pc. 7=PTC1000 para sondas, Po y Pc. (Si se monta una sonda de temp. en P0 ó Pc, los respectivos ajustes en o20, 21, 47 y 48 no serán necesarios).	o06	Tipo de sonda

Ajustes en aplicaciones con enfriadoras de agua **Definición de la entrada cuando la regulación de compresor se controla con una sonda de temperatura:** 0. Sonda de temperatura en la borne 57-58 (entrada P0) 1. Sonda de temperatura en la entrada Saux 2. Sonda de temperatura en la entrada SC4 (Función mín. P0 (A11) no es afectado por la definición) Si se requiere protección anti-hielo, es necesario conectar un transmisor de presión en P0 y la sonda de temperatura en la entrada Saux ó Sc4. Seleccione 1 o 2 en las instalaciones que no necesitan protección antiescarcha. Puede eliminar la alarma «E2», conectando la señal del PC (terminal 61) a P0 (terminal 58).	o81	Ctrl.Sensor
Tipo del display con botones Aquí es donde se define el tipo de display que se va a conectar al controlador. Off: EKA 164 On: EKA 165. Display extendido con LEDs adicionales.	o82	
Lectura de la temperatura medida con la sonda "Saux1"	o49	TempSaux1
Rango de trabajo de los transmisores de presión Dependiendo de la presión, se utilizará un transmisor de presión con un rango de trabajo dado. Es necesario programar el rango de trabajo de cada transmisor de presión, p.ej.: -1 a12 bar. (en bar si r05=0, en psig si r05=1).		En el software AKM, los ajustes son en bar
Rango Mín.-P0 (Rango mín. del transmisor de presión de aspiración)	o20	Mín.TrsPresP0
Rango Máx.-P0 (Rango máx. del transmisor de presión de aspiración)	o21	MáxTrsPresP0
Rango Mín.-Pc (Rango mín. del transmisor de presión de condensación)	o47	MinTrsPresPc
Rango Máx.-Pc (Rango máx. del transmisor de presión de condensación)	o48	MaxTrsPresPc
Función de la entrada DI1 Un contacto conectado a esta entrada puede utilizarse así: 0: La entrada no se utiliza. **1:** Alarma de ventiladores. Cuando se abre el contacto, se emite la alarma "A34". 2: Si el contacto se abre, se activará la alarma "A28" cuando haya transcurrido. Existe un retardo de tiempo para la alarma, programable en "A27"	o78	DI1 control Función Di1
Función de la entrada DI4 Un contacto conectado a esta entrada puede utilizarse así: 0: La entrada no se utiliza. 1: Si el contacto se cierra, se desplaza la presión de aspiración Po. 2: Si el contacto se abre, se activará la alarma "A31" cuando haya transcurrido. No hay retraso	o22	Función Di4
Función de la entrada DI5 Un contacto conectado a esta entrada puede utilizarse así: 0: La entrada no se utiliza. 1: Si el contacto se cierra, se desplaza la presión de aspiración Pc. 2: Si el contacto se abre, se activará la alarma "A32" cuando haya transcurrido. No hay retraso	o37	Función Di5
Horas de funcionamiento Las horas de funcionamiento de los relés de compresores se leen en los siguientes parámetros. El valor leído en el display debe multiplicarse por 1000 para obtener el número de horas (p.ej.:2.1 en el display son 2.100 horas) Al llegar a 99,9 el contador se reinicia automáticamente a 0.		(En el software AKM las horas no se multiplican).
Horas de funcionamiento del relé 1 à 4	o23- o26	Horas func. DO1... Horas func. DO4
Horas de funcionamiento de los relés 5 a 8.	o50- o53	Horas func. DO5..... Horas func.DO8
Tipo de refrigerante Es imprescindible programar el tipo de refrigerante de la instalación: 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. 30=R417A. 31=R422A, 32=R413A. 33=R422D. 34=R427A. 35=R438A. Aviso: Una selección errónea puede dañar a los compresores Otros refrigerantes: Seleccionar ajuste 13 y a continuación programe los siguientes 3 factores vía AKM: fac1, fac2 y fac3.	o30	Refrigerante
Control manual (primero debe pararse el equipo) Desde éste menú se puede controlar las entradas y salidas de relé manualmente 0: sin control manual 1-10: 1 cierra el relé1, 2 el relé 2, etc. 11-18 producirá una tensión por la salida analógica AO, para activar los relés en el módulo de relés externo. El ajuste 11 producirá 1.25 V por la salida analógica, 12 produce 2.5 V, etc.	o18	- - -
Frecuencia eléctrica Ajuste de la frecuencia eléctrica (0 = 50 Hz, 1= 60 Hz)	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)

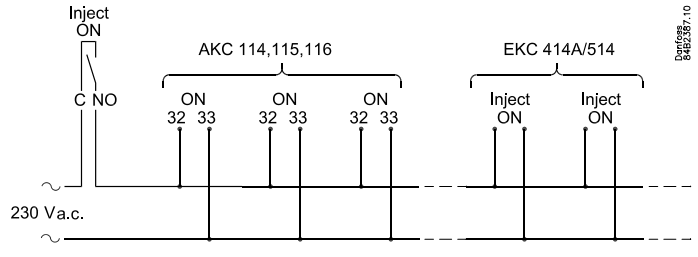
Dirección Si el equipo se instala en una red de comunicaciones, debe identificarse con una dirección y la gateway debe conocer esa dirección. Para ello se dispone de los siguientes parámetros que sólo son accesibles si se ha montado una tarjeta de comunicaciones en el equipo. Para más información acerca de montaje de tarjetas de comunicación, véase el documento "RC.8A.C".		Tras el montaje de una tarjeta de comunicaciones, el controlador puede trabajar con otros controladores de la serie de controles de refrigeración ADAP-KOOL®.
Dirección: Debe programarse un valor entre 1 y 240 (Dependiendo del modelo de gateway)	o03	
Envío de la dirección a la gateway: programando el valor en "ON".	o04	
Código de acceso Si se desea definir un código para acceder al ajuste de parámetros, se puede programar un valor númerico entre 0 y 100. Si se desea cancelar ésta función, programar el valor OFF.	o05	
Las salidas DO9 y DO10 se utilizan normalmente para las funciones de seguridad ("AKD start/stop") y de alarmas, pero se puede modificar en casos especiales.		
Ajustes DO9: 0: Arranque/parada AKD 1: Función de seguridad "Inject ON" (see drawing below) 2: Centrales en cascada (see drawing below) 3: Relé de ventilador (Si c16 = 18, 'o75' cambia automáticamente para que D09 controle la 2ª etapa del 3º compresor)	o75	DO9 function
Ajustes DO10: 0: Relé de alarma 1: Relé de ventilador	o76	DO10 function
Estado de las entradas digitales El estado de las entradas DI se puede verse en los siguientes parámetros:		
Status on DI 1	u10	DI 1 Status
Status on DI 2	u37	DI 2 Status
Status on DI 3	u87	DI 3 Status
Status on DI 4	u88	DI 4 Status
Status on DI 5	u89	DI 5 Status

Los ajustes de configuración, (definiciones de compresor y ventilador, modo de etapas y refrigerante) sólo pueden realizarse cuando el equipo está parado.

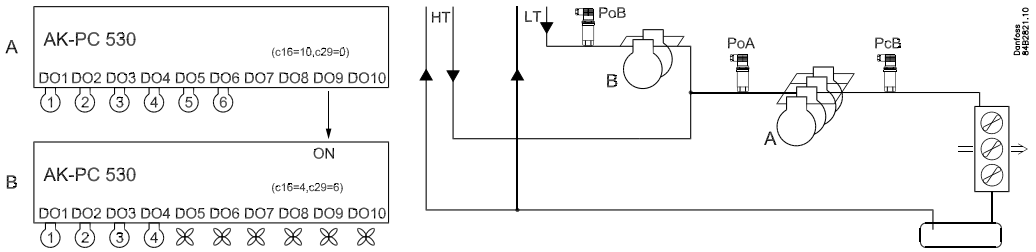
¡Atención! Arranque directo de compresores*
Para evitar daños en el compresor, los parámetros c01 y c07 deberán ajustarse según las recomendaciones del fabricante o bien, o de forma general:
Compresores herméticos: c07 = 5 minutos
Compresores semi-herméticos: c07 = 8 minutos y c01 = 2 a 5 minutos (Motor de 5 a15 kW)
*) Para controlar las válvulas solenoides no se requiere un ajuste diferente al de fábrica (0)

Funciones DO9 :

Función de seguridad "Inject ON"
DO9 se usa aquí para la función Inject ON. Todas las válvulas de expansión electrónicas se cierran, cuando los compresores se paran. y P0 > +Zona. El cableado debe realizarse según el siguiente esquema. La función también se puede generar mediante comunicación de datos, de éste modo la salida de relé estará disponible para otras aplicaciones.



Centrales en cascada
Si se requiere que dos controladores regulen la capacidad de alta y baja temperatura respectivamente, deberán estar conectados de manera que la regulación de baja temperatura no pueda arrancar hasta que la parte de alta temperatura esté funcionando. La señal puede emitirse desde la salida DO9 de uno de los controladores y recibida en la entrada ON del otro controlador.
Ejemplo:



Estados de funcionamiento	
El equipo, durante su funcionamiento normal, atraviesa momentos en los que parece que no hace lo esperado. Para saber "porqué no pasa nada", existen una serie de códigos de estado que pueden verse en el display pulsando brevemente el botón superior (1s). El significado de los códigos es el siguiente:	Estado EKC
S0: Regulación	0
S2: Los relés permanecerán activos durante el tiempo programado en c01	2
S5: Los relés no volverán a activarase hasta pasado el tiempo programado en c07.	5
S8: El siguiente relé no se activará hasta pasado el tiempo programado en c11-c12.	8
S9: El siguiente relé no se activará hasta pasaddo el tiempo programado en c14-c15.	9
S10: La regulación está parado por la entrada externa "marcha/parada" y/o por el parámetro "r12".	10
S25: Control manual de las salidas	25
S34: Corte de seguridad. Se ha superado el valor programado en A30.	34
Mensajes de alarma	**"Destino" alarmas**
A2: Baja presión de aspiración P0.	A02 Low P0 alarm
A11: No se ha seleccionado refrigerante (ver parámetro o30)	A11 No RFG Sel
A17: Alta presión de condensación Pc	A17 Hi Pc alarm
A19 - A26: Paro de compresor por fallo en entrada de actualidad (terminales 29-36)	A19... A26 Comp._fault
A27: Alarma por alta temperatura de"Saux1"	A27 Saux1 high
A28 - A32: Alarma externa. Contacto abierto en DI1 /2/3/4/5, respectivamente.	A28... A32 DI_ Alarm
A34. Alarma de ventiladores, asociada a la entrada DI1.	A34 Fan fault
A45: Parada de regulación por ajuste ó por interruptor externo	A45 Stand by
E1: Error en el controlador	E1 Ctrl. fault
E2: Señal de entrada fuera de rango (corto-circuitado/interrumpido) Seleccione 1 o 2 en las instalaciones que no necesitan protección antiescarcha. Puede eliminar la alarma «E2», conectando la señal del PC (terminal 61) a P0 (terminal 58).	E2 Out of range

Configuración del compresor cuando o61 =1 ó 2 (Hay que elegir una de las opciones de la tabla).
Ajuste "c16" define la configuración de salidas.
Ajuste "c08" define la secuencia de funcionamiento.

Conexiones de compresor										Modo de entrada
Relé no.										Ajustar **"c16"** a	Ajustar **"c08"** a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
①										1	1
①	②									2	1 / 2
①	②	③								3	1 / 2
①	②	③	④				Binary			4	1 / 2 / 3
①	1a									5	1
①	1a	1b								6	1
①	1a	1b	1c							7	1
①	1a	②	2a							8	1 / 2
①	②	③	④	⑤						9	1 / 2
①	②	③	④	⑤	⑥					10	1 / 2
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				11	1 / 2
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			12	1 / 2
①	1a	1b	②	2a	2b					15	1 / 2
①	1a	1b	1c	②	2a	2b	2c			16	1 / 2
①	1a	②	2a	③	3a					17	1 / 2
①	1a	1b	②	2a	2b	③	3a	3b		18	1 / 2
①	1a	②	2a	③	3a	④	4a			19	1 / 2
①	1a	②					4 x 25 %			21	1
①	1a	②	③				6 x 16,6%			22	1 / 2
①	1a	②	③	④			8 x 12,5 %			23	1 / 2
①	1a	1b	②				6 x 16,6 %			24	1
①	1a	1b	②	③			9 x 11 %			25	1 / 2
①	1a	1b	②	③	④		12 x 8,3 %			26	1 / 2

Danfoss 84B2383.13

Etapas
Todas las etapas de capacidad son idénticas. La única excepción es cuando el ajuste c16 = 4 y 21 a 26.

Modo de entrada
Modo de entrada de etapas 1 = funcionamiento *sencuencial*.
Modo de entrada de etapas 2 = funcionamiento *cíclico*.
Modo de entrada de etapas 3 = *cíclico* y funcionamiento binario donde las capacidades del compresor son:
1: 9%
2: 18%
3: 36%
4: 36%
Hay una entrada de etapas cíclica en 3 y 4, y binaria en 1, 2 y 3/4.
(para c16=4 sólo)

Entradas
Si hay funcionamiento cíclico y etapas, puede que en algunos cortes y enganches haya solapes, donde la etapas tanto de un compresor u otro puedan estar activas.
En estos casos, las etapas del compresor con el menor tiempo de horas de funcionamiento engancharán y las otras cortarán. El cambio se producirá con intervalos de 6 segundos.

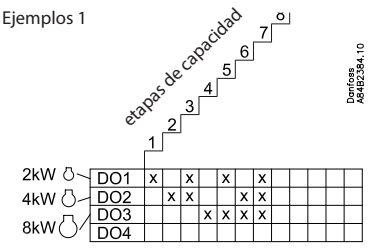
Funcionamiento
Cuando c16 = 21 a 26, el compresor 1 + su etapa correspondiente, deberá tener la misma capacidad que cada uno de los compresores siguientes. La etapa se adaptará a la capacidad de funcionamiento cuando los siguientes compresores arranquen o paren.
El compresor 1 siempre estará en funcionamiento.

Configuración del compresor cuando o61 = 3 ó 4 (Aquí se define como se han de activar los relés).

Vista general de relés con funcionamiento "Mix y Match"																
Nº de relé	Valor de cálculo	Combinación de relés que deberán entrar														
1	1	1		1		1		1		1		1		1		1
2	2		2	2			2	2			2	2			2	2
3	4				4	4	4	4					4	4	4	4
4	8								8	8	8	8	8	8	8	8
La suma de 1-8 es el valor de ajuste para cada escón		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

(El funcionamiento "Mix y Match" solo se usa en plantas de hasta 4 compresores)

Ejemplos 1



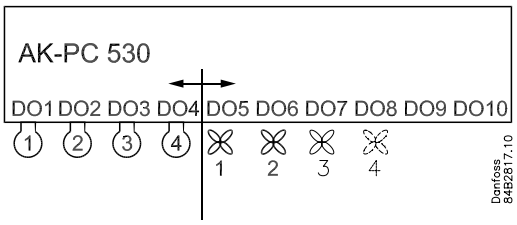
Ajustar:
c17 a 1
c18 a 2
c19 a 3
c20 a 4
c21 a 5
c22 a 6
c23 a 7

Ejemplos: 2
Si la etapa de capacidad 1 sólo tiene que enganchar el relé 3, ajustar c17 a 4.
Si la etapa de capacidad 2 sólo tiene que enganchar el relé 4, ajustar c18 a 8.
Si la etapa de capacidad 3 sólo tiene que enganchar relés 3 y 4, ajustar c19 a 12.
Seguir con los ajustes para c20, etc. hasta que se hayan fijado todas las etapas.

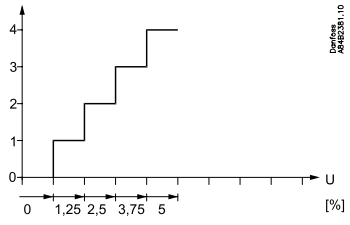
Entradas de etapa del condensador

Una vez que se hayan definido los relés de compresor, se definirán los relés de los ventiladores.

El primer relé libre (DO1-DO8), será la primera entrada de ventilador, seguido por los siguientes relés. Si se requieren más relés que salidas digitales (DO) disponibles, se puede conectar un módulo de relés a la salida analógica. El funcionamiento sería el siguiente:

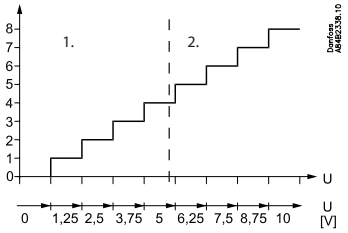


Hasta 4 ventiladores externos conectados al EKC 331:



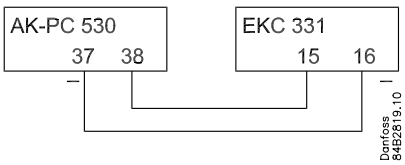
Señal de salida del AK-PC 530
En el EKC 331 el rango de tensión se ajustará a 0-5 V ("o10" = 6).
En el EKC 331 se ajustará el número de etapas a 4 ("o19" = 4), (incluso si no se utilizan todas ellas).

Más de 4 ventiladores externos conectados a dos EKC 331:

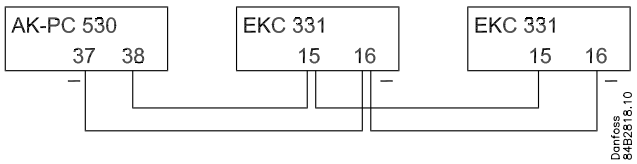


Señal de salida del AK-PC 530
En el primer EKC 331, ajustar 0-5 V ("o10" = 6).
En el segundo EKC 331, ajustar 5-10 V ("o10" = 7).
En ambos EKC's deberá ajustarse el número de etapas a 4 ("o19" = 4) (incluso cuando hay menos ventiladores conectados al segundo EKC).

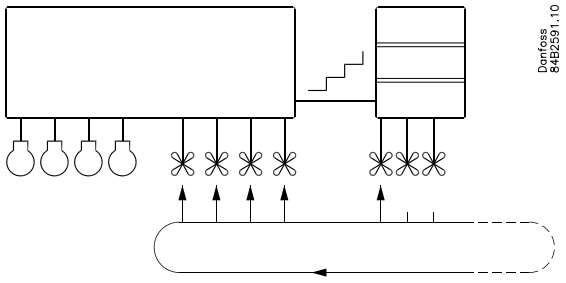
Conexiones



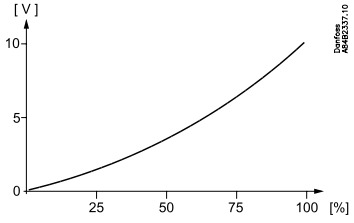
Conexiones



Arranque de ventiladores corriendo un puesto (sólo si c29 es 11 a 18)
Se puede correr un puesto el arranque de los ventiladores una vez que todos hayan parado.
La primera vez que comienza la regulación, arrancará primero el ventilador 1 y luego el resto secuencialmente.
Tras la siguiente parada de todos los ventiladores, arrancará primero el ventilador 2 y luego el resto secuencialmente.
Una vez que se ha realizado una rotación completa, vuelve a ser el ventilador 1 el primero en arrancar.
Si hay más de un ventilador conectado a un módulo de expansión EKC 331, no será posible arrancar los otros ventiladores primero.
Dentro de cada EKC 331 el arranque de sus etapas no corre puesto.



Si se va a controlar toda la capacidad del condensador mediante un convertidor de frecuencia, el AK-PC 530 tiene que enviar una señal analógica con la capacidad requerida ("c29" = 9).
La señal varía de 0 a 10 V. La señal y la capacidad tienen la siguiente relación:.

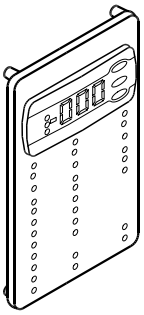


Operación

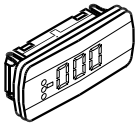
Comunicación de datos
Si el controlador se conecta a un bus comunicación de datos, el equipo se puede controlar desde un PC. Los nombres de los parámetros que aparecen en el PC se pueden ver en la columna derecha de las páginas 4 – 10.

Se puede ajustar el nivel de importancia de las alarmas que se envían al PC:
1 (alto), 2 (medio), 0 (no alarma)

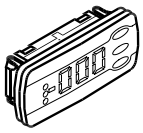
Funcionamiento desde un display externo
Los valores se muestran con tres dígitos y mediante un parámetro se puede determinar las unidades de presión: SI (°C/bar) o US (°F/psig).
Hay 3 modelos de display



EKA 165



EKA 163



EKA 164

EKA 165
Para programar el controlador y visualizar la presión de evaporación.
Pulsando el botón inferior, se visualizará brevemente la presión de condensación en el display. (Si el equipo sólo controla un condensador, el display mostrará siempre Pc).

Durante el funcionamiento normal, los diodos indicarán el lugar donde se está regulando.

Más alto	+ 2º más alto	: Zona ++
	2º más alto	: Zona +
Ninguno		: Zona neutra
	2º más bajo	: Zona -
Más bajo	- 2º más bajo	: Zona --

Los otros LEDs del display mostrarán distintos estados:
- Relés de salida para compresores
- Relés de salida para ventiladores
- Señales de entrada digitales
- El LED de optimización se encenderá cuando la referencia está 2K, o más, por encima del punto de consigna.

EKA 163
Display sin botones, para mostrar constantemente la presión de condensación.

EKA 164
Display con botones, para programar el controlador y mostrar la presión de evaporación.
Pulsando el botón inferior, se visualizará brevemente la presión de condensación en el display.
Al igual que el EKA 165, los LEDs del display indican la zona de funcionamiento en cada instante.

Los botones del display
Para realizar un ajuste, los botones superior e inferior proporcionan un valor más alto o más bajo respectivamente. 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 el botón del medio. Cuando se ha cambiado el valor, se guarda el nuevo pulsando de nuevo el botón del medio.

O rápidamente:
1. Pulsar el botón superior hasta que el parámetro aparezca
2. Pulsar uno de los botones y encontrar el parámetro que se desesa cambiar
3. Pulsar el botón del medio hasta que aparezca el valor actual
4. Pulsar uno de los botones y seleccionar el nuevo valor
5. Pulsar el botón del medio para confirmar el nuevo valor

(Una pulsación breve, mostrará los códigos de alarma activos. Ver pág. 17.)

Menú de funciones

Secuencia

1. o61 será el primer parámetro en configurarse para definir el modo de funcionamiento deseado (1 a 4). Este parámetro tiene que configurarse con los botones del display y no se puede ajustar vía comunicación de datos. (Los parámetros disponibles en cada modo de funcionamiento se muestran a continuación en los campos sombreados).

2. Arranque rápido

Para arrancar rápidamente el equipo e iniciar la refrigeración, ajustar primero los siguientes parámetros (ojo, es imprescindible que el equipo esté parado, "r12"=0):

o61; r23, r28 y después bien (c08, c09 yc16) ó (c17 a 28); continuar con c29, o06, o30, o75, o76, o81; y finalmente r12=1.

3. Cuando haya arrancado la regulación, puede continuar con la configuración y ajuste del resto de los parámetros.

SW: 1.3x

Función	Parámetro	o61 = 1	2	3	4	Min.	Max.	Ajuste de fábrica
Pantalla								
Muestra P0 en EKA 165 (display con botones)	-	°C	P	°C	P	°C / bar		
Muestra Pc en EKA 163	-	°C	P	°C	P	°C / bar		
Referencia P0								
Zona neutra	r01					0.1°C / 0.1 bar	20°C /5.0 bar	4.0°C / 0.4 bar
Corrección de la señal de la sonda P0	r04					-50°C /-5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Unidades SI/ US 0=SI (bar y °C), 1=US (Psig y °F)	r05					0	1	0
Arranque/parada de regulación	r12					OFF	ON	OFF
Desplazamiento de la referencia para P0 (Ver también r27)	r13					-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Punto de consigna para P0	r23					-99°C / -1 bar	30°C / 60.0 bar	0.0°C / 3.5 bar
Muestra de la ref. total de P0 (r23 + posibles desplazamientos)	r24						°C / bar	
Límite máx: Referencia P0 (También se aplica con desplazamiento de la referencia)	r25					-99°C / -1.0 bar	30°C / 60.0 bar	30.0°C / 40.0 bar
Límite mín: Referencia P0 (También se aplica con desplazamiento de la referencia)	r26					-99°C / -1.0 bar	30°C / 40.0 bar	-99.9°C / -1.0 bar
Activar desplazamiento de P0 (ON=activa "r13")	r27					OFF	ON	OFF
Referencia Pc								
Punto de consigna para Pc	r28					-25°C / 0.0 bar	75°C / 110.0 bar	35°C / 15.0 bar
Muestra de la ref. total del Pc	r29						°C / bar	
Límite máx: Referencia Pc	r30					-99.9°C / -0.0 bar	99.9°C/130.0 bar	55.0°C / 60.0 bar
Líimte mín: Referencia Pc	r31					-99.9°C / 0.0 bar	99.9°C / 60.0 bar	-99.9°C / 0.0 bar
Corrección de la señal de la sonda Pc	r32					-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Tipo de referencia de Pc . (1 y 2 es con regulación- PI) 1: Referencia fija.se utiliza "r28" 2: Referencia variable en función de la temp. exterior (Sc3) 3: Como 1, pero con regulación- P (banda-Xp) 4: Como 2, pero con regulación- P (banda-Xp)	r33					1	4	1
Desplazamiento de referencia de Pc	r34					-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Salto térmico a través del condensador a máx. carga (dim tm K)	r35					3.0	50.0	10.0
Salto térmico a través de condensador a mín. carga (min tm K)	r56					3.0	50.0	8.0
Aquí es donde se puede ver la presión actual (P0) que está siendo medida por el transmisor de presión.	r57						°C / bar	
Aquí es donde se puede ver la presión actual (T0) que forma parte de la regulación. Desde la sonda definida en "o81"	r58						°C	
Capacidad								
Tiempo mín. de funcionamiento (ON) para relés	c01					0 min	30 min.	0
Tiempo mín. entre arranques para el mismo relé.	c07					0 min.	60 min	4
Definición del modo de regulación 1: Secuencial l (etapas / FILO) 2: Cíclico (igualando horas) 3: Binario y cíclico	c08					1	3	1
Si se elige regulación con etapas, los relés se definen de la siguiente manera: 0: Conecta cuando se requiere más capacidad 1: Desconecta cuando se requiere más capacidad	c09					0	1	0
Ancho de banda para Zona +	c10					0.1 K / 0.1 bar	20 K / 2.0 bar	4.0 / 0.4 bar
Retraso para Zona +	c11					0.1 min	60 min	4.0

Sigue...

Retraso para Zona ++	c12					0.1 min.	20 min	2.0
Ancho de banda para Zona -	c13					0.1 K / 0.1 bar	20 K / 2.0 bar	4.0 / 0.3 bar
Retraso para Zona -	c14					0.1 min.	60 min	1.0
Retraso para Zona- -	c15					0.02 min.	20 min	0.5
Configuración de las conexiones de compresores. Véase opciones en la pág. 11.	c16					1	26	0
Otra forma de definir el control de etapas compresor que con "c16" es siguiendo c"17" a "c28". Se fijará un código para los relés que deben estar en ON durante los siguientes pasoss: Paso 1 (funcionamiento M&M)	c17					0	15	0
Paso 2 (funcionamiento M&M)	c18					0	15	0
Paso 3 (funcionamiento M&M)	c19					0	15	0
Paso 4 (funcionamiento M&M)	c20					0	15	0
Paso 5 (funcionamiento M&M)	c21					0	15	0
Paso 6 (funcionamiento M&M)	c22					0	15	0
Paso 7 (funcionamiento M&M)	c23					0	15	0
Paso 8 (funcionamiento M&M)	c24					0	15	0
Paso 9 (funcionamiento M&M)	c25					0	15	0
Paso 10 (funcionamiento M&M)	c26					0	15	0
Paso 11 (funcionamiento M&M)	c27					0	15	0
Paso 12 (funcionamiento M&M)	c28					0	15	0
Definición de las conexiones de ventilador: **1-8:** Número de ventiladores conectados en total, incluyendo los conectados a módulos de expansión EKC 331T. 9**:** Todos los ventiladores vía la salida AO y convertidor de frecuencia. **10:** No usado **11- 18:** Número total de ventiladores conectados (pero con arranque corriendo puesto).	c29					0/OFF	18	0
Capacidad de compresores, en %, a conectar al pasar a control manual. Véase también "c32".	c31					0%	100%	0
Activación del control de capacidad manual programado en "c31".	c32					OFF	ON	OFF
Límite "pump down". Valor límite para desconectar el último compresor.	c33					-99.9°C / -1.0 bar	100°C / 60 bar	100°C / 60 bar
Factor de amplificación Xp para regulación del condensador (P= 100/Xp)	n04					0.2 K / 0.2 bar	40.0 K / 10.0 bar	10.0 K / 3.0 bar
I: Tiempo de integración Tn para regulación del condensador	n05					30 s	600 s	150
Capacidad del condensador, en %, a conectar al pasar a control manual. Véase también "n53"	n52					0%	100%	0
Activación del control de capacidad manual programado en "n52".	n53					OFF	ON	OFF
Capacidad (%) requerida para que arranque el variador de velocidad. La señal de salida analógica se mantiene a 0V hasta que la regulación demande un valor más alto que el aquí ajustado.	n54					0%	75%	20%
Capacidad (%) por debajo de la cual se para el variador de velocidad. La señal de salida analógica se mantiene a 0V cuando la regulación requiera un valor más bajo que el aquí ajustado.	n55					0%	50%	10%
Alarma								
Retardo de alarma para A32	A03					0 min.	90 min.	0 min.
Límite de seguridad y alarma por baja PO	A11					-99°C / -1.0 bar	30°C / 40 bar	-40°C / 0.5 bar
Retardo de alarma para DI1	A27					0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Retardo de alarma para DI2	A28					0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Retardo de alarma para DI3	A29					0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Límite de seguridad y alarma por alta Pc	A30					-10 °C / 0.0 bar	200°C/200.0 bar	60.0°C / 60.0 bar
Límite de alarma superior para temperatura de "Saux1"	A32					1°C (0=OFF)	140°C	OFF
Retardo de alarma para P0	A44					0 min. (-1=OFF)	999 min.	0 min.
Retardo de alarma para Pc	A45					0 min. (-1=OFF)	999 min.	0 min.
Varios								
Dirección del controlador	o03*					1	990	
Interruptor on/off (activador para comunicación)	o04*					-	-	

* Los ajustes señalados no son posibles si no se ha instalado previamente una tarjeta de comunicación

Código de acceso	o05					1 (0=OFF)	100	OFF
Tipo de sonda para Sc3, Sc4 y "Saux1" 0=PT1000, 1=PTC1000 2-7=combinaciones con sondas de temp. en P0 y Pc. Véase la sección correspondiente en págs. anteriores de éste manual y pagina 21.	o06					0	7 (1)	0
Frecuencia (Hz)	o12					50 Hz	60 H	0
Control manual de las salidas: 0: Sin control manual **1-10:** 1 cierra el relé 1, 2 el relé 2, etc. **11-18**: Da señal de tensión en la salida analógica. (11 da 1.25 V, y los siguientes en escalones de 1.25 V	o18					0	18	0
Valor mín. del rango de trabajo del transmisor de presión-P0	o20					-1 bar	0 bar	-1.0
Valor máx. del rango de trabajo del transmisor de presión -P0	o21					1 bar	200 bar	12.0
Función de la entrada DI4 0=no utilizada. 1= Desplazamiento P0. 2=función de alarma. Alarma="A31"	o22					0	2	0
Horas de funcionamiento de relé 1 (1000)	o23					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 2 (1000)	o24					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 3 (1000)	o25					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 4 (1000)	o26					0.0 h	99.9 h	0.0
Ajuste del 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. 30=R417A. 31=R422A., 32=R413A. 33=R422D. 34=R427A. 35=R438A.	o30					0	35	0
Función de la entrada DI5 0=no utilizada. 1=Desplazamiento Pc. 2=función de alarma. Alarma="A32"	o37					0	2	0
Valor mín.del rango de trabajo del transmisor de presión Pc	o47					-1 bar	0 bar	-1.0
Valor máx. del rango de trabajo del transmisor de presión Pc	o48					1 bar	200 bar	34.0
Lectura de la temperatura del sensor "Saux1"	o49							°C
Horas de funcionamiento de relé 5 (1000)	o50					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 6 (1000)	o51					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 7 (1000)	o52					0.0 h	99.9 h	0.0
Horas de funcionamiento de relé 8 (1000)	o53					0.0 h	99.9 h	0.0
Selección de aplicación: 1. Visualizar le temperatura y modo "c16" 2. visualizar le presión y modo "c16" 3. visualizar le temperatura y modo M&M 4. visualizar le presión y modo M&M	o61	1	2	3	4	1	4	1
Función del relé de salida DO9: 0. Marcha/paro del variador de velocidad 1. Señal "Inject on" para control de evaporadores 2. Cetrales en cascada (booster) 3. Marcha/paro de etapa de ventiladores del condensador	o75					0	3	0
Función salida de relé DO10: 0. Relé de alarma 1. Marcha/paro de etapa de ventiladores del condensador	o76					0	1	0
Función de la entrada DI1: 0. No usado 1. Fallo de ventiladores (A34) 2. Alarma (A28)	o78					0	2	0
Ajustes en aplicaciones con enfriadoras de agua Definición de la entrada para regulación de compresor con sonda de temperatura.: 0. Sonda de temperatura en 57-58 1. Sonda de temperatura en Saux 2. Sonda de temperatura en Sc4 Si se requiere protección antiescarcha, el ajuste deberá ser 1 o 2 y el transmisor de presión deberá estar montado en P0.	o81					0	2	0

Modelo del display con botones Off: EKA 164 On: EKA 165 (modelo con diodos luminosos adicionales)	o82					Off	On	Off
Mantenimiento								
Estado de la entrada DI1	u10							
Estado de la entrada DI2	u37							
Lectura del sensor de temperatura "Sc3"	u44							°C
Lectura del sensor de temperatura "Sc4"	u45							°C
Estado de la entrada DI3	u87							
Estado de la entrada DI4	u88							
Estado de la entrada DI5	u89							

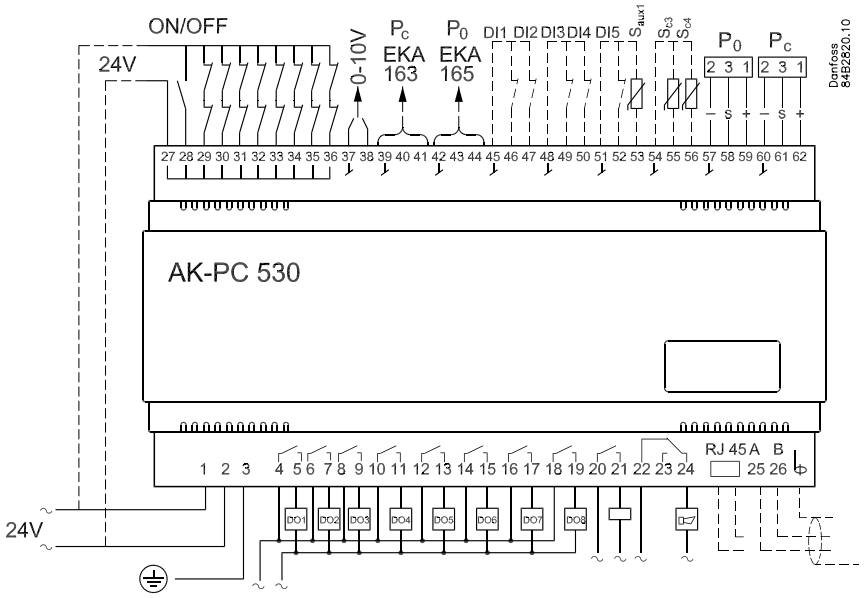
Mensajes de error			
E1	Mensaje de error	Fallo en el controlador	
E2		La regulación está fuera de rango, o la señal de entrada es defectuosa *	
A2	Mensaje de alarma	P0 Baja	
A11		No se ha seleccionado refrigerante	
A17		Pc alta	
A19		Error compresor 1	El circuito de seguridades del compresor ha sido interrumpido Quiere decir que no hay señal en alguno de los terminales 29-36
A20		Error compresor 2	
A21		Error compresor 3	
A22		Error compresor 4	
A23		Error compresor 5	
A24		Error compresor 6	
A25		Error compresor 7	
A26		Error compresor 8	
A27		Alarma de temperatura "Saux1".	
A28		Alarma DI 1. Terminal 46 abierto.	
A29		Alarma DI 2. Terminal 47 abierto.	
A30		Alarma DI 3. Terminal 49 abierto.	
A31		Alarma DI 4. Terminal 50 abierto.	
A32		Alarma DI 5. Terminal 52 abierto.	
A34		Alarma de ventiladores. No hay señal en la entrada DI1	
A45		Regulación parada.	
S0	Estado del mensaje	Regulación	
S2		Espera por "c01"	
S5		Espera por "c07"	
S8		Espera por "c11" ó "c12"	
S9		Espera por "c14" ó "c15"	
S10		Refrigeración parada por la función de parada/ arranque interna o externa.	
S25		Control manual de las salidas.	
S34		Corte de seguridad. Se ha sobrepasado el ajuste A30 o todas las entradas de seguridad (29-36) están abiertas.	
PS	Info	Se require código de acceso para realizar ajustes.	

* En la gestión de enfriamiento por agua sin protección antiescarcha, puede eliminar la alarma de una entrada no montada en P0, conectando la señal del PC (terminal 61) a P0 (terminal 58).

Se pueden ver los mensajes en el display pulsando brevemente el botón superior. Si hay más de un alarma, se puede ir pasando de una en una.

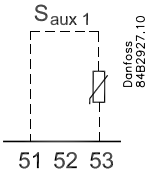
Ajuste de fábrica
Para volver a los ajustes de fábrica, se puede hacer de la siguiente manera:
- Cortar la tensión de alimentación al controlador.
- Mantener el botón del medio pulsados a la vez que vuelva a conectar la tensión de alimentación.

Conexiones



P0/Pc: AKS 32R:
1 = negro = +
2 = azul = -
3 = marrón = s

Control de compresores con temperatura



o06 = 0
o81 = 1
Otras combinaciones:
Ver pag. 21

Todas las entradas de baja tensión. Todas las salidas de relé pueden ser de alta tensión.

Conexiones necesarias

Terminales:

1-2 Suministro de tensión de 24 V c.a.

4- 19 Relés de salida para compresores, etapas o ventiladores

22-24 Relé de alarma *
Existe conexión entre 22 y 24 cuando existen situaciones de alarma y cuando el controlador esta sin tensión

27-28 Entrada de 24 V, arranque/parada de regulación

27-29 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 1

27-30 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 2

27-31 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 3

27-32 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 4

27-33 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 5

27-34 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 6

27-35 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 7

27-36 Entrada de 24 V, circuito de seguridad DO 8

57-59 Presión de aspiración. Señal de tensión desde AKS 32R **

60-62 Presión condensacón. Señal de tensión desde AKS 32R **

Conexiones relacionadas con la aplicación

20-21 Marcha/paro AKD *
El contacto cierra cuando el variador tiene que arrancar.

37-38 Señal de tensión externa para condensador
(Ver ajustes, página 12)

39-41 Posibilidad de conexión del display externo tipo EKA 163 para mostrar Pc

42-44 Posibilidad de conexión de display externo tipo EKA 163 para mostrar P0, ó EKA 165 para programacion y mostrar P0.

45-46 Entrada digital para señal de alarma (DI1).

45-47 Entrada digital para señal de alarma (DI2).

48-49 Entrada digital para señal de alarma (DI3).

48-50 Entrada digital para desplazamiento del ajuste de la presión de aspiración ó señal de alarma (DI4).

51-52 Entrada digital para desplazamiento del ajuste de la presión de condensación ó señal de alarma (DI5).

51-53 Sensor Saux1. Señal para sensor AKS 11, AKS 12 ó EKS 111

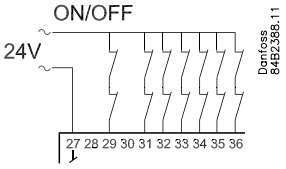
54-55 Temperatura exterior (Sc3). Señal de sensor tipo AKS 11, AKS 12 ó EKS 111 (Imprescindible si es r33 =2 ó 4)

54-56 Temperatura de aire a la salida del condensador (Sc4). Señal de sensor AKS 11, AKS 12 ó EKS 111

Comunicación de datos

25-26 Montar unicamente si se ha instalado una tarjeta de comunicación.
Para comunicación vía ethernet se debe utilizar una conexión tipo RJ45. (Se puede conectar también una LON FTT10).
Es <u>importante</u> que la instalación de los cables para comunicación de datos se haga correctamente. Ver documento No. RC8AC..

Etapas



Si una salida es para una etapa de un compresor, no es necesario cablear la entrada correspondiente
Ejemplo: con una etapa en DO2 se puede dejar libre la borna 30.

*)
En casos especiales los relés DO9 y DO10 podrían reconfigurarse y utilizarse como relés de ventilador. Ver página 9.

**)
- Si el controlador solo va a controlar el compresor o los ventiladores, se pueden suministrar sondas Pc y Po respectivamente.
- En sistemas con salmuera, se puede medir la temperatura en los terminales 57-58 y 60-61 en lugar de medida de presión con AKS 32R. Ver o06.

Características

Tensión	24 V c.a. +/-15% 50/60 Hz, 5 VA	
Entradas analógicas	2 transductores de presión AKS 32R (sensor de temperatura en salmueras)	
	3 sensores de temperatura PT 1000 ohm/0°C ó PTC 1000 ohm/25°C	
Entradas digitales	1 ud. para arranque/parada de regulación	
	8 uds. para control de circuitos de seguridad	
	3 uds. para función de alarma	
	2 uds. para función de alarma ó desplazamiento de referencia	
Relé de salida para regulación de capacidad	8 uds. SPST	AC-1: 3 A (óhmico) AC-15: 2 A (inductivo)
AKD start/stop	1 uds. SPST	
Relé de alarma	1 uds. SPDT	AC-1: 6 A (óhmico) AC-15: 3 A (inductivo)
Salida de tensión	0-10 V. , c.c. Max. 5 mA, Ri min. 2,2 kohm	
Pantallas (displays)	EKA 163	Muestra ref. Pc
	EKA 165 (164)	Muestra ref. P0 y funcionamiento
Comunicación de datos	Se puede conectar a un módulo de comunicación de datos	
Ambiente	0 - 55°C, durante funcionamiento -40 - 70°C, durante transporte	
	20 - 80% Rh, sin condensación	
	Sin influencias por vibraciones ni por impactos	
Protección	IP 20	
Peso	0.4 kg	
Montaje	Raíl DIN ó pared	
Terminales	max. 2.5 mm^2 multihilos (mulitcore)	
Homologaciones	Cumple con Directivas U.E. de Baja Tensión (LVD) y Compatibilidad Electromágnetica (EMC) para marcado CE. Pruebas LVD según EN 60730-1 y EN 60730-2-9 Pruebas EMC según EN 61000-6-2 y 3	

Transmisor de presión/sensor de temperatura
Veáse catálogo RK0YG...

Consideraciones en la instalación
Algunas situaciones como daños accidentales, instalaciones defectuosas o condiciones ambientales pueden producir un mal funcionamiento en el sistema o en el peor de los casos la destrucción de la instalación.

Nuestros productos incorporan medidas para evitar que se produzcan situaciones como las anteriormente indicadas. Sin embargo, una instalación defectuosa, prdría 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 anteriormente citados. Es responsabilidad del instalador revisar la planta, e instalar los componentes de seguridad necesarios.

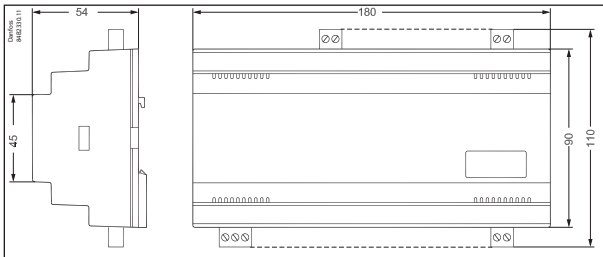
Se prestará atención especial a la necesidad de una señal de "cierre forzado" en el caso de parada de los compresores y a la instalación de acumuladores de aspiración.

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

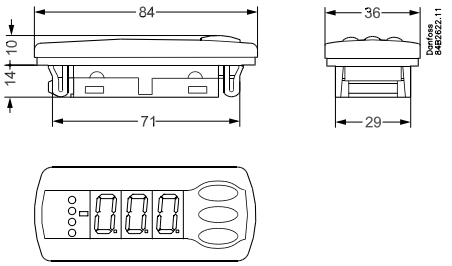
Pedidos

Tipo	Función	Código
AK-PC 530	Controlador de capacidad	**084B8007**
EKA 163B	Display (pantalla)	**084B8574**
EKA 164B	Display (pantalla) con botones	**084B8575**
EKA 165	Display (pantalla) con botones y diodos luminosos para los estados de entradas y salidas.	**084B8573**
	Cable 2m para display (pantalla) , 1 ud.	**084B7298**
	Cable 6m para display (pantalla) , 1 ud.	**084B7299**
EKA 175	Tarjeta de comunicación, RS 485	**084B7093**
EKA 178B	Tarjeta de comunicación, MOD-bus	**084B8571**
EKA 174	Tarjeta de comunicación, LON RS 485, con separación galvánica (recomendado cuando se utiliza salida 0-10V)	**084B7124**

Montaje

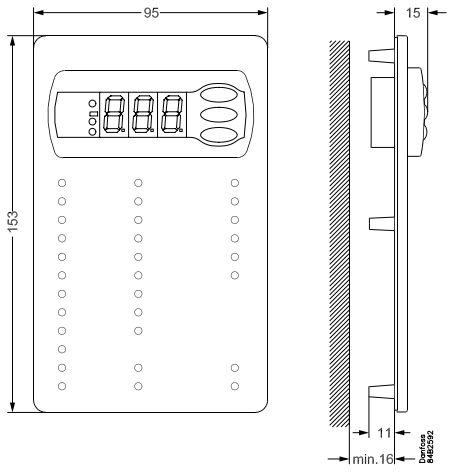


AK-PC 530



Sólo para (IP 40)
Sólo conexión mediante clavija

Display tipe EKA 163 / EKA 164



Display tipe

Función de seguridad

Criterio	Control de compresor	Control de condensador
P0 < P0 min (A11)	Capacidad 0%. (Tiempo ON mín. (c01) cancelado)	Sin cambios
Fallo señal P0 (Lectura P0 < 5 %)	Capacidad media calculada	Sin cambios Ya está funcionando al 100% capacidad
Pc > Pc max. menos 3 K (El LED "HP" en el EKA 165 se enciende)	La capacidad se cambia a 2/3 de la capacidad actual. Tras 30 segundos cambia a un 50% de la capacidad. Tras otros 30 segundos, se desconectá completamente.	Capacidad 100%
Pc > Pc máx. (A30)	Capacidad 0%	Capacidad 100%
Fallo señal Pc (Lectura Pc < 5%)	Sin cambios	Capacidad 100%
Fallo señal Sc3 (La referencia variable (r33) se ajusta a 2 ó 4)	Sin cambios	Se omite la parte variable Referencia (r29) = Ajuste (r28)
Fallo de señal en la sonda de regulación (Saux ó S4. (o81)	La referencia P0 desciende en 5 K. Al mismo tiempo, la señal P0 se ha convertido en la sonda de regulación.	Sin cambios

Ejercicio periódico de ventiladores
Con el ajuste c29 = 1-8 , los últimos ventiladores prácticamente no se activarán durante todo el invierno.
Para evitar que los ventiladores permanezcan inactivos durante periodos prolongados, cada 24 horas y de forma automática se activaran durante 30 segundos todos los relés que no se hayan utilizado, con un intervalo de una hora entre cada relé individual.

Funcionamiento manual
El controlador cuenta con una serie de funciones que pueden utilizarse junto con la función "override" en el gateway maestro, por lo que sólo podrán usarse en combinación con comunicación de datos.

Función vía comunicación de datos	**Funciones a utilizar en la función manual del unité de sistema**	**Selección de parámetro en el AK-PC 530 084B8007 Sw.1.3x**
Para de inyección por parada del compresor	AKC ON	- - - MC Inject ON
Función de noche	Control día/noche y programación horaria	r27 NightSetback
Optimización de aspiración de presión	Optimización Po	Seleccionar la dirección del controlador (Los parámetro se encuentran automáticamente y no se visualizan).
El unite de sistema registra el punto de refrigeración que soporta la capacidad más elevada. (El punto que requiere la menor presión de aspiración). El parámetro podrá ser alamacenado para su uso en durante un mantenimiento.		- - - MLC

Selección del tipo de sondas.
Resumen para el ajuste o06

Regulación	**Entradas P0**	**Entradas Pc**	**Sc3****	**Sc4**	**Saux**	**Ajustes o06**
Centrales/enfriadoras Con protección anti-hielo + condensador	AKS 32R*	AKS 32R	Pt1000	Pt1000***	Pt1000***	**0**
			PTC1000	PTC1000***	PTC1000***	**1**
Enfriadoras Sin protección anti-hielo + condensador	Pt1000	AKS 32R	Pt1000	Pt1000	Pt1000	**2**
	PTC1000		PTC1000	PTC1000	PTC1000	**3**
Centrales/enfriadoras Con protección anti-hielo + enfriador seco	AKS 32R*	Pt1000	Pt1000	Pt1000***	Pt1000***	**4**
		PTC1000	PTC1000	PTC1000***	PTC1000***	**5**
Enfriadoras Sin protección anti-hielo + enfriador seco	Pt1000	Pt1000	Pt1000	Pt1000	Pt1000	**6**
	PTC1000	PTC1000	PTC1000	PTC1000	PTC1000	**7**

*) Proporciona la señal para protección anti-hielo.
**) Proporciona la señal para la regulación de condensación flotante definida en r33 (r33 = 2 ó 4).
***) Con salmuera y protección anti-hielo, la sonda de regulación tiene que ser a Sc4 ó Saux (definido en o81).

Apéndice

A continuación se explican las distintas formas de regular la presión de condensación.

Presión de condensación Pc

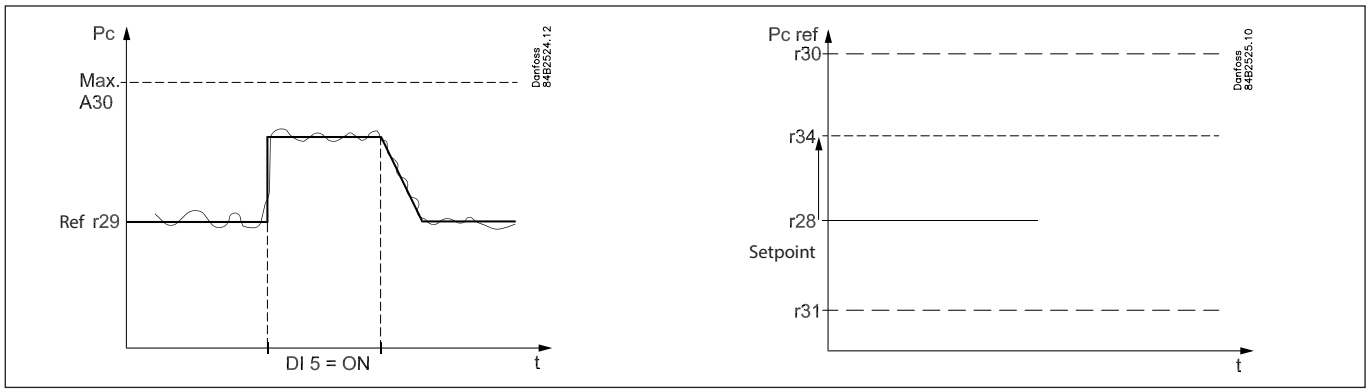
Se puede elegir entre cuatro modos de regulación diferentes. Básicamente se recomienda el modo 1 ó 2. Pero si la planta es inestable, puede ser necesario cambiar a los modos 3 ó 4.

1. Regulación PI y referencia fija (presión de condensación constante).
2. Regulación PI y referencia variable con temperatura exterior (presión de condensación flotante).
3. Como "1", pero con regulación P. Aquí se tiene que admitir una presión de condensación ligeramente superior a la indicada por la referencia.
4. Como "2", pero con regulación P. Aquí se tiene que admitir una presión de condensación ligeramente superior a la indicada por la referencia.

Si se selecciona presión de condensación flotante (modos 2 & 4) deben fijarse dos valores límite: un límite máx. (r30) y un límite mín. (r31). La referencia total de regulación (r29) se mantendrá dentro de esos límites.
Como protección contra una temperatura de condensación demasiado alta, también deberá fijarse un valor Pc máx. (A30). Si la temperatura alcanza este valor se iniciará el proceso de "funcionamiento de seguridad".

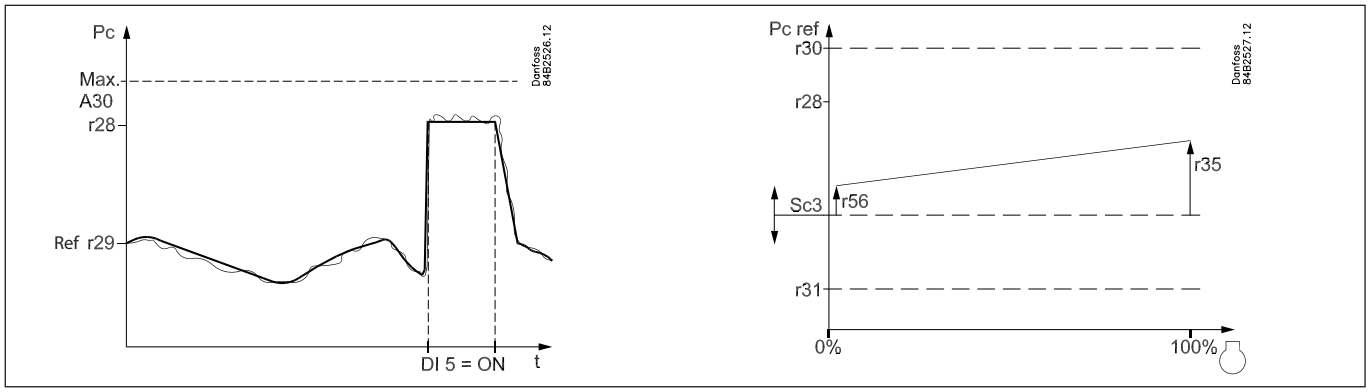
Los diferentes modos de regulación se describen a continuación:

1. Regulación PI con referencia fija



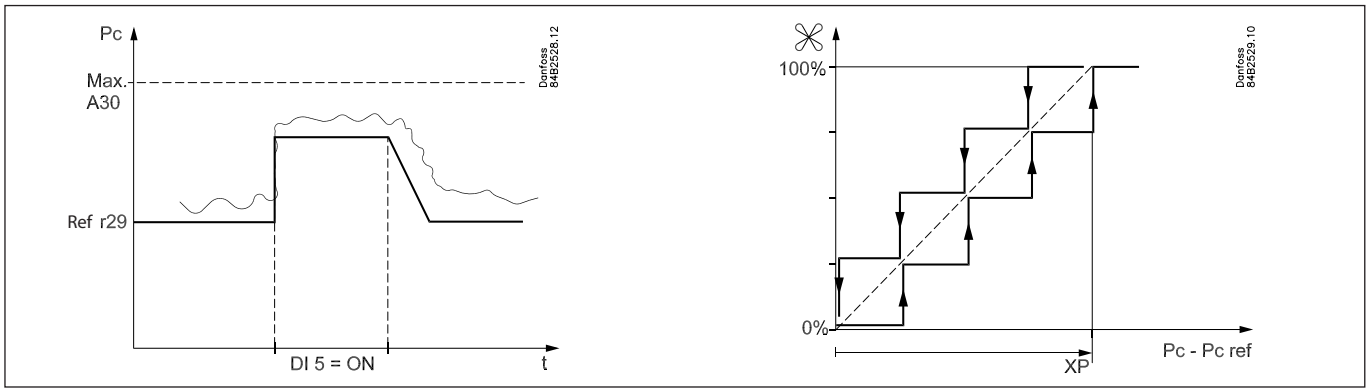
La referencia que se quiere mantener se programa en "r29". Si en algún momento se necesitase aumentar la temperatura de condensación (i.e. para recuperación de calor), se puede programar un incremento (desplazamiento) en "r34" y utilizar la entrada DI5 para activarlo/desactivarlo (ver "o37").
En todo momento, El parámetro "r29" muestra la referencia total que está utilizando el controlador en cada instante.

2. Regulación PI con referencia variable



El propio controlador calcula en cada momento la referencia óptima a partir de la temperatura exterior Sc3. Si la temperatura exterior baja un grado, la referencia también bajará un grado.
El cálculo de la referencia óptima tiene en cuenta la carga de la instalación así como los saltos térmicos programados.
Si en algún momento se necesitase aumentar la temperatura de condensación a un valor fijo (i.e. para recuperación de calor), se programa dicho valor en "r28" y utilizar la entrada DI5 para activarlo/desactivarlo (ver "o37").
En todo momento, El parámetro "r29" muestra la referencia total que está utilizando el controlador en cada instante.
Si falla la sonda de temperatura exterior, la referencia cambiará automáticamente al valor fijo programado en "r28".

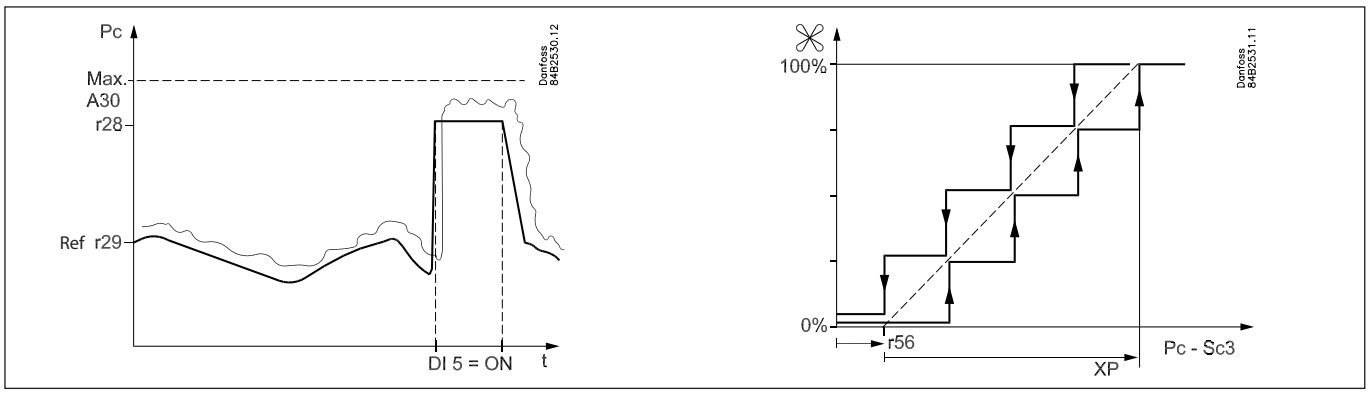
3. Regulación P con referencia fija



Como "1", pero deberá admitirse un aumento en la desviación de la referencia ya que el controlador utiliza la diferencia entre la temperatura actual del condensador y la referencia ajustada para indicar el número de ventiladores que se van a conectar.

El número de etapas de ventilador se divide basado en el valor Xp. El ajuste recomendado para Xp es el Δt del condensador, típicamente entre 10 a 15 K.
En el esquema se muestran los enganches y cortes de los ventiladores.
Si toda la capacidad del condensador se controla mediante regulación de velocidad, la capacidad se indica en la línea discontinua.

4. Regulación P con referencia variable



Como "2", pero deberá admitirse un aumento en la desviación de la referencia ya que el controlador utiliza la diferencia entre la temperatura actual del condensador y la temperatura exterior actual para indicar el número de ventiladores que se van a conectar.
(Se omiten los primeros "grados-r56" , ya que debe ser posible un enfriamiento vía el condensador

El número de etapas de ventilador se divide basado en el valor Xp. El ajuste recomendado para Xp es el Δt del condensador, típicamente entre 10 a 15 K.
En el esquema se muestran los enganches y cortes de los ventiladores.
Si toda la capacidad del condensador se controla mediante regulación de velocidad, la capacidad se indica en la línea discontinua.

Ajustes importantes para evitar alarmas no deseadas

Cuando r33 = 1 or 2:
Ajustar la ref. Pc máx. al menos 5K por debajo de Pc máx. (A30).

When r33 = 3 or 4:
Ajustar la ref. Pc máx. al menos (XP +5)K por debajo de Pc máx. (A30).

Literatura

Guía de instalación para operaciones RC8AC
- Para la conexión de comunicación de datos para controles de refrigeración ADAP-KOOL® .

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. Todas las marcas registradas son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo de Danfoss son marcas registradas de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

DE-DB