

**Control de capacidad
AK-PC 730 - AK-PC 840**

Índice

1. Introducción.....	3	4. Configuración y manejo	43
Aplicación.....	3	Configuración	45
Principios.....	4	Conexión de PC ó PDA.....	45
2. Diseño de un controlador	7	Ajuste del sistema	48
Visión general de los módulos.....	8	Establecer el tipo de planta.....	49
Datos comunes de los módulos.....	10	Ajustar control de compresores.....	50
Controlador	12	Ajustar control del condensador.....	53
Módulo de extensión AK-XM 101A.....	14	Ajuste del display	54
Módulo de extensión AK-XM 102A / AK-XM 102B	16	Ajuste de las entradas de alarmas generales.....	55
Módulo de extensión AK-XM 204A / AK-XM 204B	18	Ajuste de las funciones separadas de termostato.....	56
Módulo de extensión AK-XM 205A / AK-XM 205B	20	Ajuste de las funciones separadas de tensión.....	57
Módulo de extensión AK-OB 110	22	Configuración de las entradas y salidas.....	58
Módulo de extensión AK-OB 101A	23	Ajuste de las prioridades de alarma	60
Displays EKA 163B / EKA 164B.....	24	Configuración de bloqueo.....	62
Módulo alimentación AK-PS 075 / 150.....	25	Comprobación de la configuración.....	63
Prólogo al diseño	26	Comprobación de conexiones.....	65
Funciones.....	26	Comprobación de ajustes.....	67
Conexiones.....	27	Función calendario.....	69
Limitaciones.....	27	Instalación en red	70
Diseño de un control para compresor y condensador.....	28	Primer arranque del controlador	71
Procedimiento:.....	28	Comprobar alarmas.....	71
Dibujo.....	28	Arranque del controlador	72
Funciones del compresor y del condensador.....	29	Control manual de la capacidad.....	73
Conexiones.....	30	5. Funciones de regulación	74
Tabla de planificación.....	31	Grupo de aspiración	75
Longitud.....	32	Selección del sensor de control	75
Acoplamiento de los módulos	32	Referencia	76
Determinación de las bornas de conexión.....	33	Control de capacidad de compresores	77
Diagrama de conexiones.....	34	Métodos de distribución de capacidad.....	79
Tensión de alimentación	35	Tipos de centrales frigoríficas - combinaciones de	
Pedidos.....	36	compresores	80
3. Montaje y cableado	37	Reducción de carga.....	85
Montaje	38	Sistemas en cascada: coordinación e inyección .	86
Montaje del módulo de salidas analógicas	38	Inyección ON	88
Montaje del módulo de extensión sobre el módulo básico	39	Inyección de líquido en la línea de aspiración	89
39		Funciones de seguridad	89
Cableado.....	40	Condensador.....	91
		Control de capacidad de condensadores.....	91
		Referencia para la presión de condensación	91
		Distribución de capacidad	93
		Regulación con etapas.....	93
		Regulación de velocidad.....	93
		Acoplamientos de condensador	94
		Funciones de seguridad para el condensador	94
		Funciones generales de monitorización	95
		Varios.....	96
		Apéndice A – Combinaciones de compresores y esquemas de	
		acoplamiento	99
		Texto de alarma	106
		Apéndice B - Conexión recomendada AK-PC 730.....	108
		Apéndice B -	110
		Conexión recomendada AK-PC 840	110

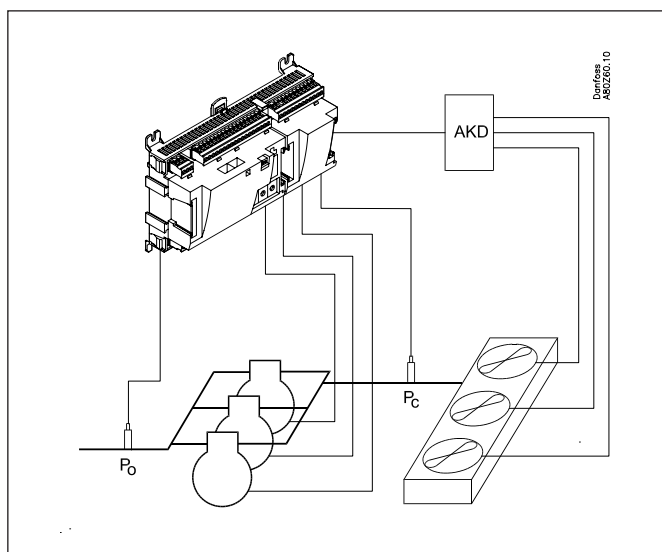
1. Introducción

Aplicación

El AK-PC 730 y AK-PC 840 es una unidad de regulación completa para el control de capacidad de compresores y condensadores en sistemas de refrigeración.

Ambos disponen de funciones que los hacen especialmente adecuados para sistemas en cascada, por ejemplo, el control de la capacidad del compresor para un presostato independiente en el circuito de baja presión.

Además del control de capacidad, el controlador puede enviar señales a otros controladores sobre el estado de funcionamiento, p.ej. cierre forzado de válvulas de expansión, señales de alarma y mensajes de alarma.



La función principal del controlador es controlar compresores y condensadores, de tal forma que el funcionamiento se realice en todo momento en unas condiciones óptimas de presión. Tanto la presión de aspiración como la de condensación están controladas por las señales de transmisores de presión.

El control de la capacidad puede llevarse a cabo a través de la presión de aspiración P_0 , la temperatura media S_4 o un presostato independiente P_{ctrl} (para cascada).

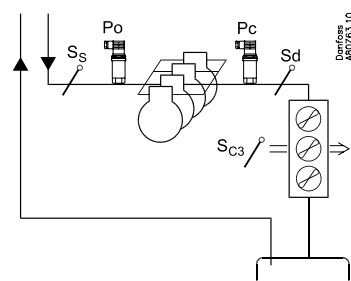
Funciones:

- Capacidad de controlar hasta 4 (12) compresores
- Hasta 3 válvulas de descarga por cada compresor
- Control de velocidad de uno o de dos compresores
- Hasta 6 entradas de seguridad para cada compresor
- Opción de limitación de la capacidad para minimizar los picos de consumo
- Cuando se detiene el compresor, pueden transmitirse señales a otros controladores, para que las válvulas electrónicas de expansión se cierren
- Arranque/parada de Inyección de líquido en la línea de aspiración
- Arranque/parada de la inyección de líquido en el intercambiador de calor (cascada)
- Monitorización de seguridad de alta presión / baja presión / temperatura de descarga
- Capacidad de controlar hasta 6 (12) ventiladores
- Referencia flotante en función de la temperatura exterior
- Función de recuperación de calor
- Acoplamiento por etapas, regulación de velocidad o combinación de ambas
- Monitorización de seguridad de ventiladores

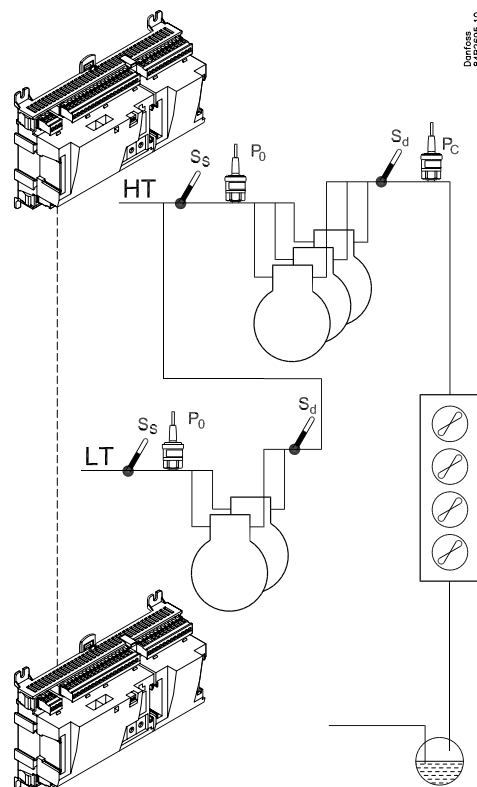
- El estado de las salidas y entradas se muestra a través de los LED del panel frontal
- Las señales de alarma pueden generarse directamente desde el controlador y a través de la comunicación de datos
- Las alarmas se muestran mediante mensajes de texto, de manera que se pueda saber cuál es la causa de la alarma.
- Algunas funciones adicionales, completamente independientes de la regulación, como las funciones de control de alarma, termostato y de presión.

Ejemplos:

Control de capacidad tradicional



Control en cascada con dos controles



Principios

La gran ventaja de esta serie de controladores es que el sistema puede ampliarse al aumentar el tamaño de la planta. Ha sido creado para instalaciones de control de refrigeración, pero no para ninguna instalación específica: las modificaciones se realizan a través del software de configuración y del modo seleccionado por el usuario para establecer las conexiones.

Son los mismos módulos que se utilizan para cada regulación y la composición puede cambiarse como se requiera. Con estos módulos (bloques de construcción) es posible crear multitud de tipos diversos de regulación. Sin embargo, es el usuario quien debe ajustar el sistema de regulación conforme a las necesidades existentes: estas instrucciones le servirán de guía para resolver todas las dudas que tenga y permitirle definir el sistema de regulación que necesita y las conexiones adecuadas.

Ventajas

- El tamaño del control puede “crecer” a medida que crece la instalación
- El software puede configurarse para uno o varios sistemas de regulación
- Distintos sistemas de regulación con los mismos componentes
- Fácil ampliación cuando cambian los requisitos de la instalación
- Concepto flexible:
 - Serie de controles de construcción común
 - Un solo principio para una gran variedad de aplicaciones de regulación
 - Los módulos se seleccionan para los requisitos de conexión actuales
 - Se utilizan los mismos módulos en distintos sistemas de regulación

Controlador

Parte superior

Parte inferior

Danfoss 80792.11

Módulos de extensión

Danfoss AG0793.10

El controlador es la piedra angular de la regulación. El módulo tiene entradas y salidas capaces de gestionar pequeños sistemas.

- La parte inferior – y por tanto, los terminales – es la misma para todos los tipos de controladores.
- La parte superior contiene la unidad inteligente con el software. Esta unidad varía de acuerdo con el tipo de controlador, pero siempre se suministrará conjuntamente con la parte inferior.
- Además del software, la parte superior viene con las conexiones para comunicación de datos y ajuste de dirección preinstaladas.

Si el sistema crece y es necesario controlar más funciones, puede ampliarse la regulación. Es posible recibir más señales y conmutaciones de relés utilizando módulos adicionales; la cantidad y el tipo de dichos módulos vienen determinados por la aplicación en cuestión.

Ejemplos

Danfoss AG0795.10

Danfoss AG0795.10

Una regulación con pocas conexiones podrá realizarse con un solo módulo controlador

Danfoss AG0794.10

En el caso de que haya muchas conexiones, deberán instalarse uno o más módulos de extensión.

Conexión directa

La configuración y operación del controlador AK debe realizarse a través del programa "AK-Service Tool".

El programa se instala en un PC y la configuración y el manejo de las diversas funciones se realiza a través de las pantallas de menús del controlador.

Pantallas

Las pantallas de menú son dinámicas, de manera que ajustes diferentes en un menú darán como resultado distintas posibilidades de ajuste en otros menús.

Una aplicación sencilla con pocas conexiones utilizará una configuración con pocos ajustes.

Una aplicación con muchas conexiones utilizará una configuración con muchos ajustes.

Desde la pantalla de vista general se accede a pantallas subsiguientes para la regulación del compresor y la regulación del condensador.

Desde la parte inferior de la pantalla se puede acceder a distintas funciones generales, como "programación", "operación manual", "función de registro", "alarmas" y "mantenimiento" (configuración).

Enlace a redes

El controlador puede conectarse a una red junto con otros controladores en un sistema de control de refrigeración ADAP-KOOL®.

Después de la configuración, la unidad puede operarse de forma remota, por ejemplo, mediante nuestro programa AKM.

Usuarios

EL controlador viene en varios idiomas, uno de los cuales puede ser seleccionado y utilizado por el usuario. Si hay varios usuarios, cada uno de ellos puede seleccionar su propio idioma. Todos los usuarios deben tener asignado un perfil de usuario que les proporcionará acceso a todas las funciones o bien que limitará gradualmente el acceso hasta el nivel más bajo de acceso, que sólo permite realizar lecturas.

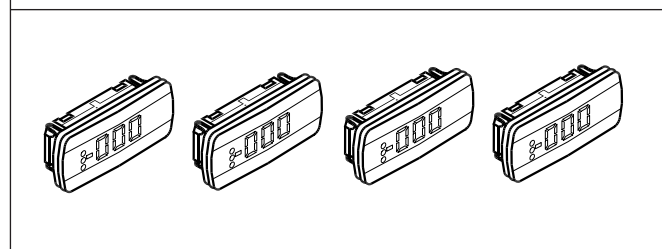
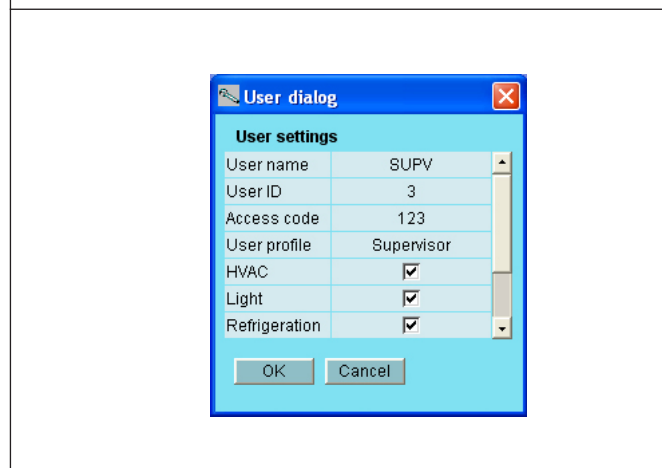
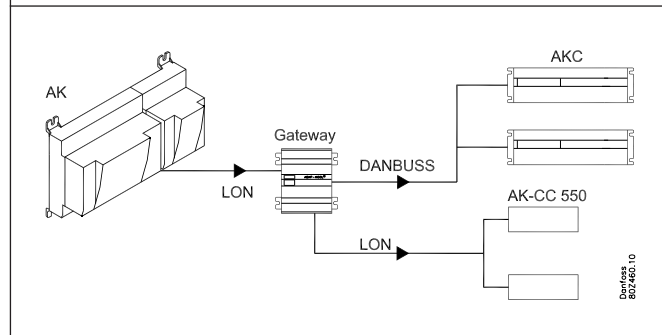
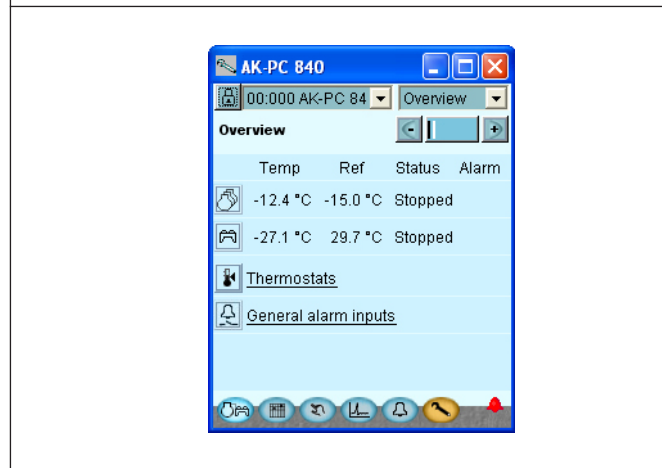
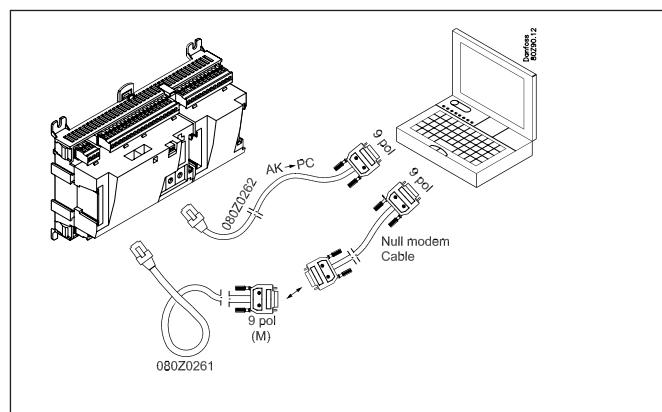
La selección de idioma es parte de los ajustes de la herramienta de mantenimiento.

Si la selección de idioma no está disponible en la herramienta de mantenimiento para el regulador actual, los textos se mostrarán en inglés.

Pantalla externa

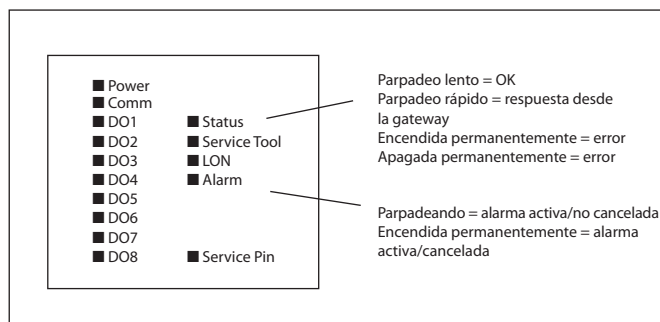
Puede instalarse una pantalla externa para leer las medidas de P0 (aspiración) y Pc (condensación).

Puede instalarse un total de 4 displays y, con solo un ajuste, es posible elegir entre las siguientes lecturas: presión de aspiración, presión de aspiración en temperatura, Pctrl, S4, Ss, Sd, presión del condensador, presión del condensador en temperatura y S7.



Diodos emisores de luz (LED)

Varios indicadores luminosos de tipo LED hacen posible controlar las señales que recibe y transmite el controlador.

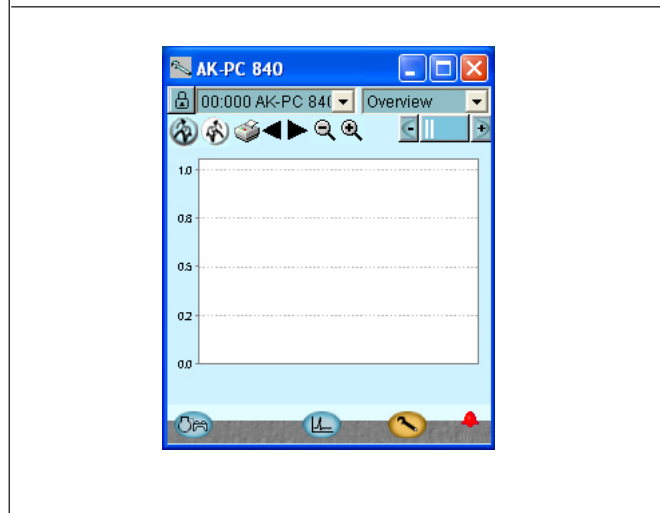


Registro

En la función registro el usuario puede definir las medidas que desea que se muestren.

Los valores registrados pueden imprimirse o pueden exportarse a un archivo. Se puede abrir el archivo en Excel.

En una situación de mantenimiento, puede ver las medidas mediante la función de tendencias. Las medidas se tomarán en tiempo real y se visualizarán instantáneamente.

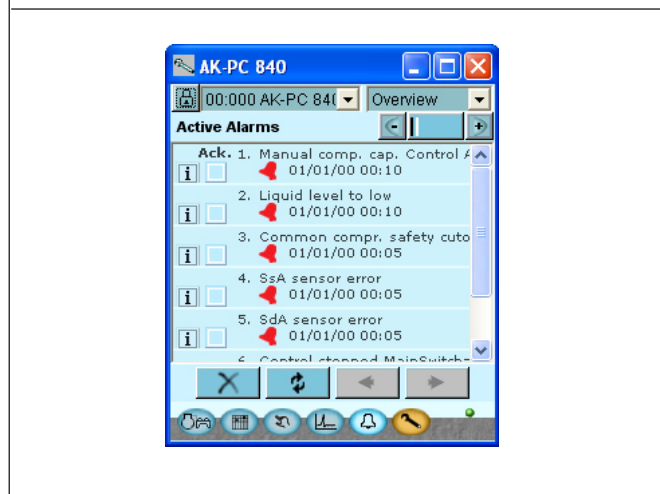


Alarma

La pantalla muestra una visión general de las alarmas activas. Si desea confirmar que ha visto la alarma, puede marcarla en el campo de reconocimiento de alarma.

Se desea conocer más sobre la alarma actual, puede pulsar sobre ella para obtener una pantalla información.

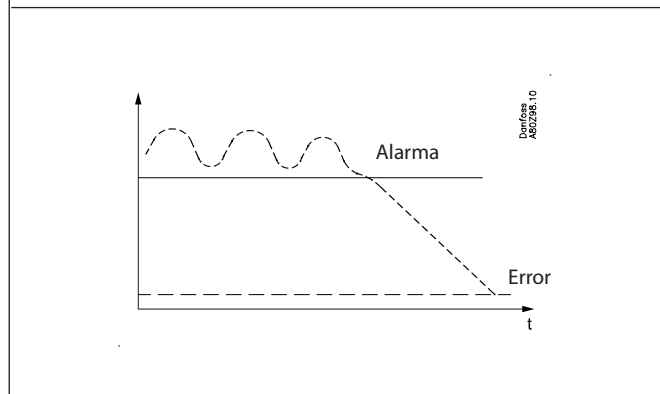
Existe una pantalla correspondiente para alarmas anteriores. Aquí puede cargar información si necesita detalles adicionales sobre la historia de la alarma.



Resolución de problemas

El controlador contiene una función que monitoriza continuamente una serie de medidas y las gestiona. El resultado indica si el funcionamiento es correcto o si puede esperarse un error en un intervalo de tiempo dado ("la caída ha comenzado"). En este momento se transmite una alarma sobre la situación – no se ha producido ningún error todavía, pero se producirá.

Un ejemplo puede ser un progresivo y lento atasco de un condensador. Cuando se genera la alarma, la capacidad se ha reducido aunque la situación no es aún grave. Habrá tiempo para avisar al servicio técnico.



2. Diseño de un controlador

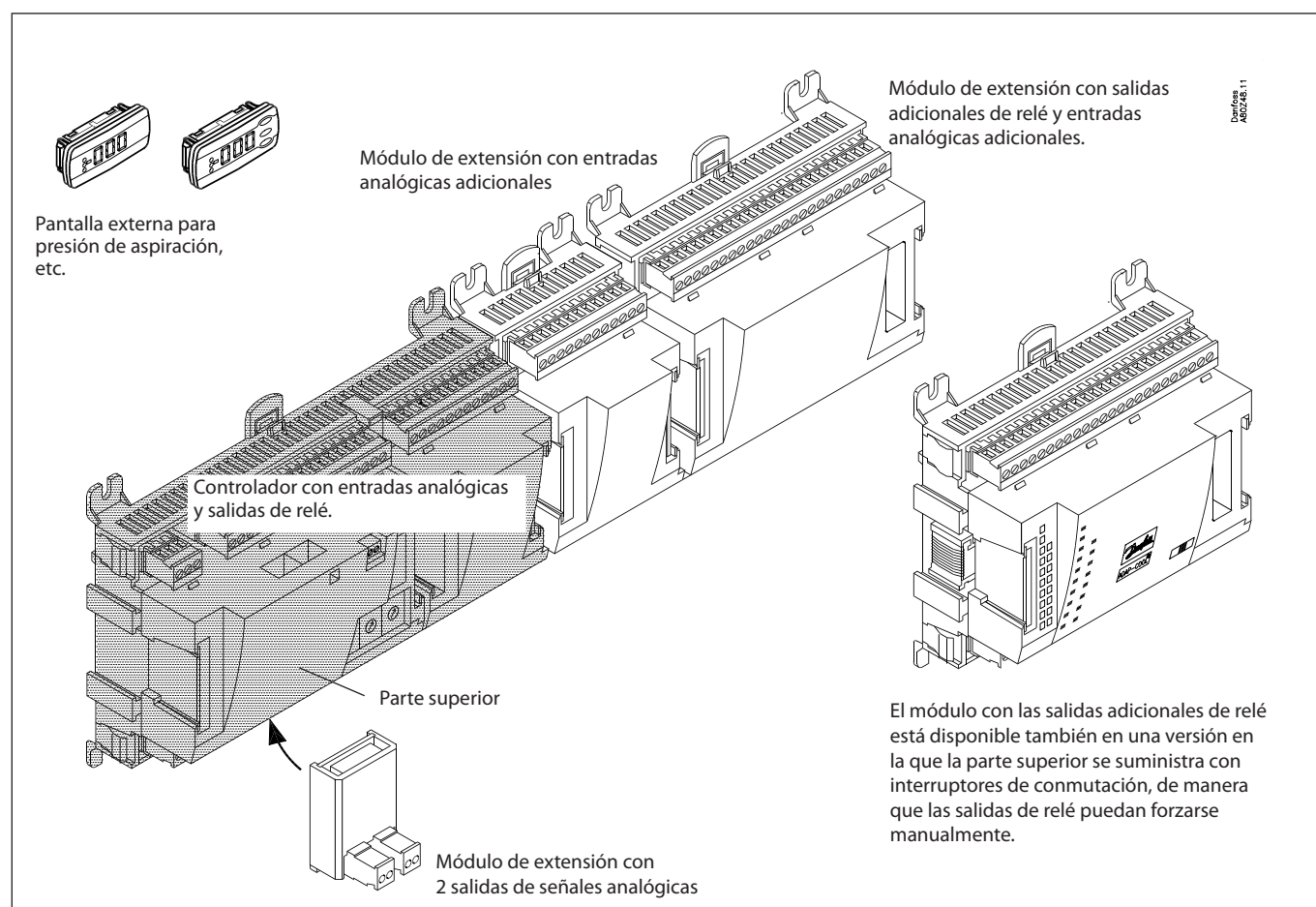
Esta sección describe cómo está diseñado el controlador.

El controlador del sistema se basa en una plataforma uniforme de conexión en la que cualquier diferencia entre regulaciones se determina por el uso de la parte superior, dotada de un software específico y mediante la cual se reciben y envían las señales requeridas para la instalación específica. Si es una instalación con pocas conexiones, el módulo controlador (la parte superior con su correspondiente parte inferior) puede ser suficiente. Si es una instalación con muchas conexiones, será necesario utilizar el módulo controlador con uno o más módulos de extensiones.

Esta sección proporciona una visión general de las posibles conexiones y ayuda a seleccionar los módulos necesarios para la aplicación concreta del usuario.

Visión general de los módulos

- **Módulo de control** – capaz de gestionar los detalles o requisitos de menor importancia de la planta.
- **Módulos de extensión.** Cuando la complejidad aumenta y se hacen necesarias entradas o salidas adicionales, se pueden acoplar módulos al controlador. Unas conexiones en el lateral del módulo proporcionan la tensión de alimentación y permiten la comunicación de datos entre los módulos.
- **Parte superior**
La parte superior del módulo de control contiene la inteligencia del sistema. Esta es la unidad en la que se define la regulación y donde la comunicación de datos se conecta a otros controles de una red mayor.
- **Tipos de conexión**
Hay varios tipos de entradas y salidas. Por ejemplo, un tipo puede recibir señales desde sensores y conmutadores, otro puede recibir una señal de tensión y un tercero puede ser de salidas con relés, etc. Cada uno de los tipos se muestra en la siguiente tabla.
- **Conexión opcional**
Cuando se planifica una regulación (configuración), se generará una previsión del número de conexiones necesarias de los tipos mencionados. Estas conexiones deben realizarse en el módulo del control o en un módulo de extensión. Únicamente debe tenerse en cuenta que los tipos de señal no pueden mezclarse (por ejemplo, una señal analógica de entrada no puede conectarse a una entrada digital).
- **Programación de las conexiones**
Debe indicarse al controlador dónde se han conectado las señales individuales de entrada y salida. Esto se realiza en una configuración posterior en la que cada conexión individual se define en base al siguiente principio:
 - a qué módulo
 - en qué borna ("terminales")
 - qué está conectado (p.ej. transmisor de presión/tipo/rango de presión)



1. Controlador

Tipo	Función	Aplicación	
AK-PC 730	Controlador para control de capacidad de compresores y condensadores 4 compresores con hasta 3 etapas, 6 ventiladores, 40 entradas/salidas como máx.	Compresor / condensador / ambos/control en cascada	Plantas pequeñas
AK-PC 840	Controlador para control de capacidad de compresores y condensadores 12 compresores con hasta 3 etapas, 12 ventiladores, 80 entradas/salidas como máx.	Compresor / condensador / ambos	Plantas grandes

2. Módulos de extensión y descripción general de entradas y salidas


Tipo	Entradas analógicas	Salidas ON/OFF		Suministro ON/OFF (señal DI)		Salidas analógicas	Módulo con conmutadores
		Relé (SPDT)	Estado sólido	Baja tensión (máx. 80 V)	Alta tensión (máx. 260 V)		
Controlador	11	4	4	-	-	-	-
Módulos de extensión							
AK-XM 101A	8						
AK-XM 102A				8			
AK-XM 102B					8		
AK-XM 204A		8					
AK-XM 204B		8					x
AK-XM 205A	8	8					
AK-XM 205B	8	8					x
Los siguientes módulos de extensión pueden situarse sobre la tarjeta de circuito impreso del módulo controlador. Solo hay espacio para un módulo.							
AK-OB 110						2	

3. Funciones y accesorios AK

Tipo	Función	Aplicación
Funciones		
AK-ST 500	Software para operar los controles AK	Operación AK
-	Cable de conexión PC-controlador AK	AK - Puerto COM
-	Cable de conexión entre el cable de módem nulo y el controlador AK / Cable de conexión entre el cable PDA y el controlador AK	AK - RS 232
Accesorios	Módulo alimentación de 230 V / 115 V a 24 V	
AK-PS 075	18 VA	Alimentación para controlador
AK-PS 150	36 VA	
Accesorios	Display externo que puede conectarse al modulo controlador. Por ejemplo, para mostrar la presión de aspiración	
EKA 163B	Pantalla	
EKA 164B	Pantalla con botones de operación	
-	Cable entre pantalla y controlador	Longitud = 2 m Longitud = 6 m
Accesorios	Reloj de tiempo real para su uso en controladores que requieren una función de reloj pero no están conectados a comunicación de datos.	
AK-OB 101A	Reloj de tiempo real con batería auxiliar.	Debe montarse en un controlador AK

En las páginas siguientes se proporcionan datos específicos de cada módulo.

Datos comunes de los módulos

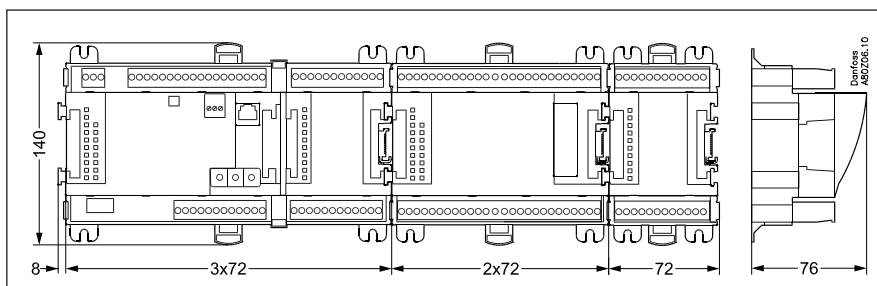
Tensión de alimentación	24 Vc.c./c.a. +/- 20%	
Consumo de alimentación	AK-__ (controlador)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 107	2 VA
	AK-XM 204, 205	5 VA
Entradas analógicas	Pt 1000 ohmios /0°C	Resolución: 0,1°C Precisión: +/- 0,5°C
	Transmisor de presión tipo AKS 32R / AKS 2050 / AKS 32 (1-5 V)	Resolución 1 mV Precisión +/- 10 mV Conexión máxima de 5 transmisores de presión en un solo módulo
	Autre transmetteur de pression : Signal ratiométrique Une pression min. et max. doit être définie	
	Señal de tensión de 0 a 10 V	
	Función de contacto ON/OFF	R < 20 ohm para On R > 20K ohm para Off (no son necesarios contactos con baño de oro)
Suministro ON/OFF entradas de alimentación	Baja tensión 0 / 80 V CA./CC	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Alta tensión 0 / 260 V CA	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Salidas de relé SPDT	AC-1 (óhmicas)	4 A
	AC-15 (inductivas)	3 A
	U	Mín. 24 V Máx. 230 V Las salidas de alta y baja tensión no deben estar conectadas al mismo grupo de salidas
Salidas de estado sólido	Pueden utilizarse para cargas que se conectan y desconectan con frecuencia, p.ej.: rail calefactor, ventiladores y válvula AKV	Máx. 240 V CA, Mín. 48 V CA Máx. 0,5 A Fugas < 1 mA Máx. 1 AKV
Temperatura ambiente	Durante el transporte	de -40 a 70°C
	En funcionamiento	de -20 a 55°C, de 0 a 95% HR (sin condensación) Sin exposición a golpes/vibraciones
Protección	Material	PC / ABS
	Densidad	IP10, VBG 4
	Montaje	Para montaje sobre rail DIN o en entrepaño
Peso con terminales de borna	módulos en series de controladores 100- / 200- /	Aprox. 200 g / 500 g / 600 g
Homologaciones	Cumple la directiva EU de baja tensión y los requisitos de compatibilidad electromagnética.	Cumple la Directiva de Baja Tensión según EN 60730 Compatibilidad electromagnética comprobada Inmunidad conforme a EN 61000-6-2 Emisiones conforme a EN 61000-6-3
	UL 873,  US	Número de expediente UL: E166834

Los datos mencionados se aplican a todos los módulos.

En caso de que algún dato sea específico, se indicará junto con el módulo en cuestión.

Dimensiones

La dimensión de los módulos es de 72 mm.
 Los módulos de la serie 100 están formados por un módulo
 Los módulos de la serie 200 constan de dos módulos
 Los controladores constan de tres módulos
 La longitud de una unidad compuesta es $n \times 72 + 8$



Controlador

Función

Hay varios controladores en la serie. La función viene determinada por el software incluido, pero externamente los controladores son idénticos – todos ellos tienen las mismas posibilidades de conexión: 11 entradas analógicas para sensores, transmisores de presión, señales de tensión y señales de contacto. 8 salidas digitales: 4 de estado sólido y 4 de relés.

Tensión de alimentación

Debe alimentarse el controlador con 24 V CA o CC. Los 24 V **no** deben pasarse a otras unidades ni ser utilizados por otros controladores y no tienen aislamiento galvánico con las entradas y salida. En otras palabras, es **necesario** utilizar siempre un transformador para cada controlador. Debe ser de clase II. Los terminales **no** deben conectarse a tierra. La tensión de alimentación de cualquier módulo de extensión se transmite a través del conector del lateral derecho. El tamaño del transformador está determinado por los requisitos de potencia del número total de módulos.

La tensión de alimentación a un transmisor de presión puede obtenerse desde la salida de 5 V o desde la de 12 V, dependiendo del tipo de transmisor.

Comunicación de datos

Si el controlador se va a integrar en un sistema, las comunicaciones deben realizarse a través de la conexión LON. La instalación debe hacerse como se indica en las instrucciones separadas para comunicación LON.

Ajuste de la dirección

Cuando el controlador se conecta a una gateway tipo AKA 245, la dirección del controlador debe establecerse entre 1 y 119. (Si es una central de gestión AK-SM, entonces 1-999.)

PIN de servicio

Cuando el controlador se conecta al cable de comunicación de datos, la gateway debe reconocer al nuevo controlador. Esto se consigue pulsando la tecla PIN. El LED "status" parpadeará cuando la gateway envíe el mensaje de reconocimiento.

Operación

La configuración del controlador debe realizarse desde el programa "AK-Service Tool". El programa debe instalarse en un PC y el PC debe conectarse al controlador a través del conector de red situado en la parte frontal de la unidad.

Diodos emisores de luz (LED)

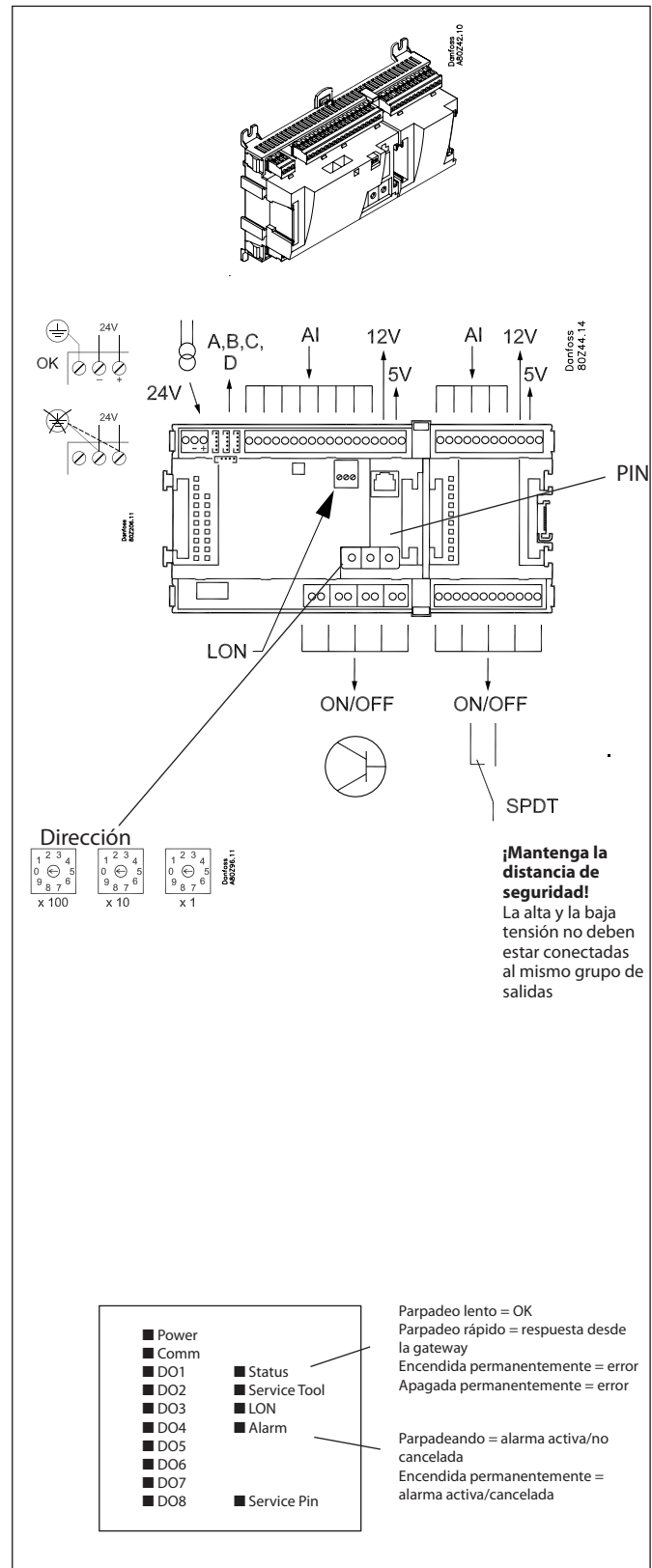
Hay dos filas de indicadores LED. Su significado es el siguiente:

Fila izquierda:

- El controlador tiene tensión
- Comunicación activa con la tarjeta de circuito impreso inferior (rojo = error)
- Estado de las salidas DO1 a DO8

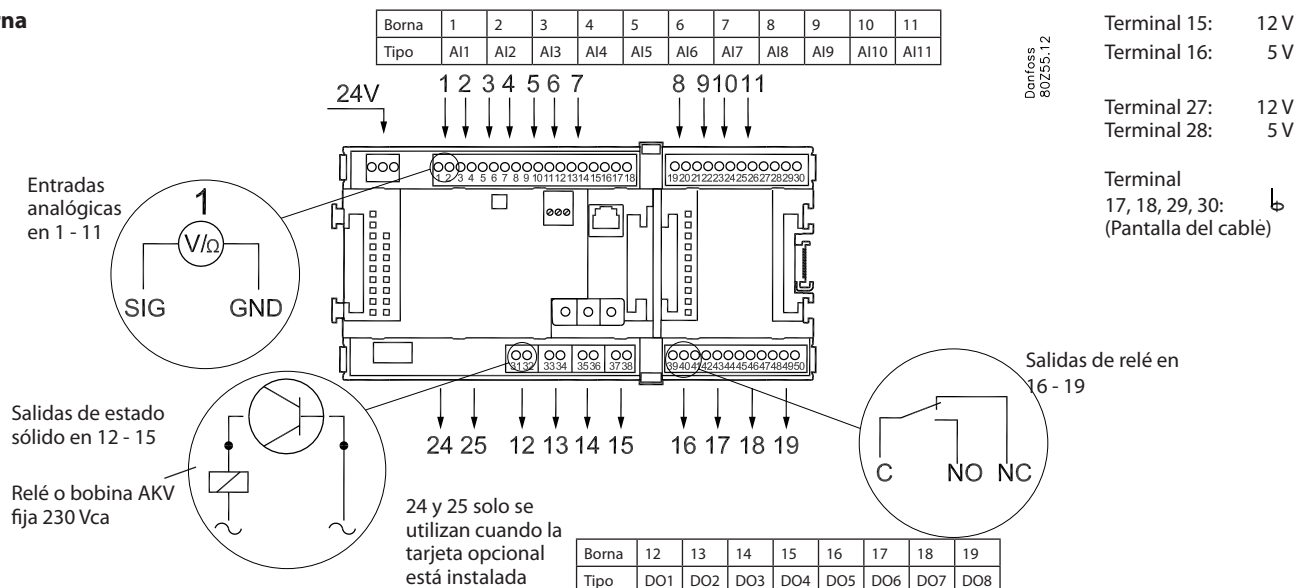
Fila derecha:

- Estado del software (parpadeo lento = OK)
- Comunicación con el "AK-Service Tool"
- Comunicación a través de LON
- Alarma cuando parpadea el LED
- 3 de los indicadores LED no se utilizan
- El interruptor "Service Pin" ha sido activado



Puede colocarse en la parte inferior del controlador un pequeño módulo (tarjeta opcional). Este módulo se describe más adelante en este documento.

Borna



	Señal	Tipo de señal
S Pt 1000 ohmios/0°C	S1 S2 Saux1 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	3: Marrón SIG 2: Azul GND 1: Negro 5V 3: Marrón SIG 2: Negro GND 1: Rojo 12V	AKS 2050/ AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U	+ SIG - GND	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off	Interrupción externa principal Día/Noche Puerta	Estado activo Cerrado / Abierto
DO	AKV Comp 1 Comp 2 Ventilador 1 Alarma Luz Raíl calefactor Descongelación	Estado activo On / Off
Tarjeta opcional	Véase la señal en la página dedicada al módulo.	

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
	1	1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	9 - 10	
		6 (AI 6)	11 - 12	
		7 (AI 7)	13 - 14	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
		12 (DO 1)	31 - 32	
		13 (DO 2)	33 - 34	
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	
		17 (DO 6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	
		24	-	
		25	-	

Módulo de extensión AK-XM 101A

Función

El módulo contiene 8 entradas analógicas para sensores, transmisores de presión, señales de tensión y señales de contacto.

Tensión de alimentación

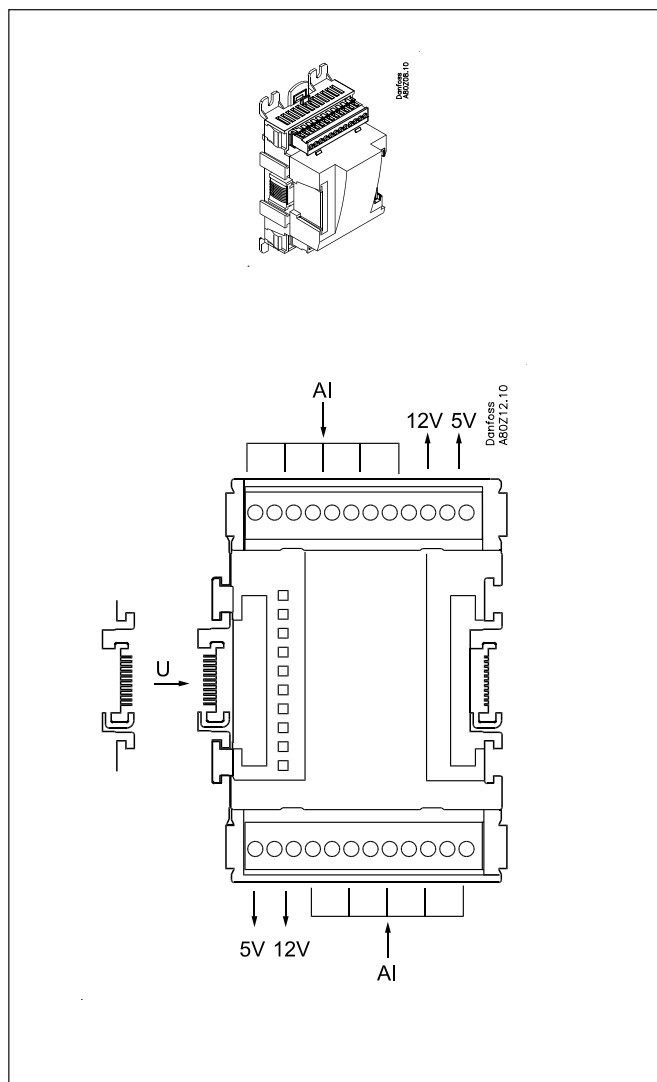
La tensión de alimentación al módulo proviene del módulo anterior en la fila.

La tensión de alimentación a un transmisor de presión puede obtenerse desde la salida de 5 V o desde la de 12 V, dependiendo del tipo de transmisor.

Diodos emisores de luz (LED)

Sólo se utilizan los dos indicadores LED superiores. Su significado es el siguiente:

- El módulo está energizado
- La comunicación con el controlador está activa (rojo = error)

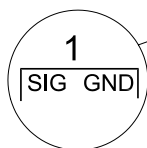


Borna

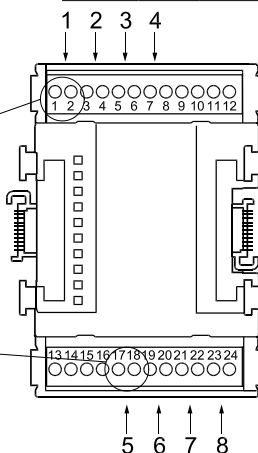
En la parte superior provista de dos terminales, la señal de entrada está asignada al terminal izquierdo.

En la parte inferior provista de dos terminales, la señal de entrada está asignada al terminal derecho.

Danfoss
A80213.10



Borna	1	2	3	4
Tipo	AI1	AI2	AI3	AI4

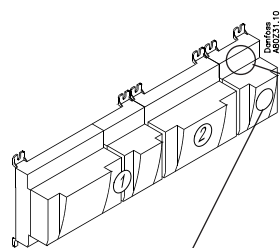


Terminal 9: 12 V
Terminal 10: 5 V

Terminal 15: 5 V
Terminal 16: 12 V

Terminal 11, 12, 13, 14: (Pantalla del cable)

	Señal	Tipo de señal
S Pt 1000 ohmios/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 2050/ AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Interruptor externo principal Día/ Noche Puerta	Estado activo Cerrado / Abierto



Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	17 - 18	
		6 (AI 6)	19 - 20	
		7 (AI 7)	21 - 22	
		8 (AI 8)	23 - 24	

Módulo de extensión AK-XM 102A / AK-XM 102B

Función

El módulo contiene 8 entradas para señales de tensión ON/OFF.

Señal

AK-XM 102A es para señales de baja tensión.

AK-XM 102B es para señales de alta tensión.

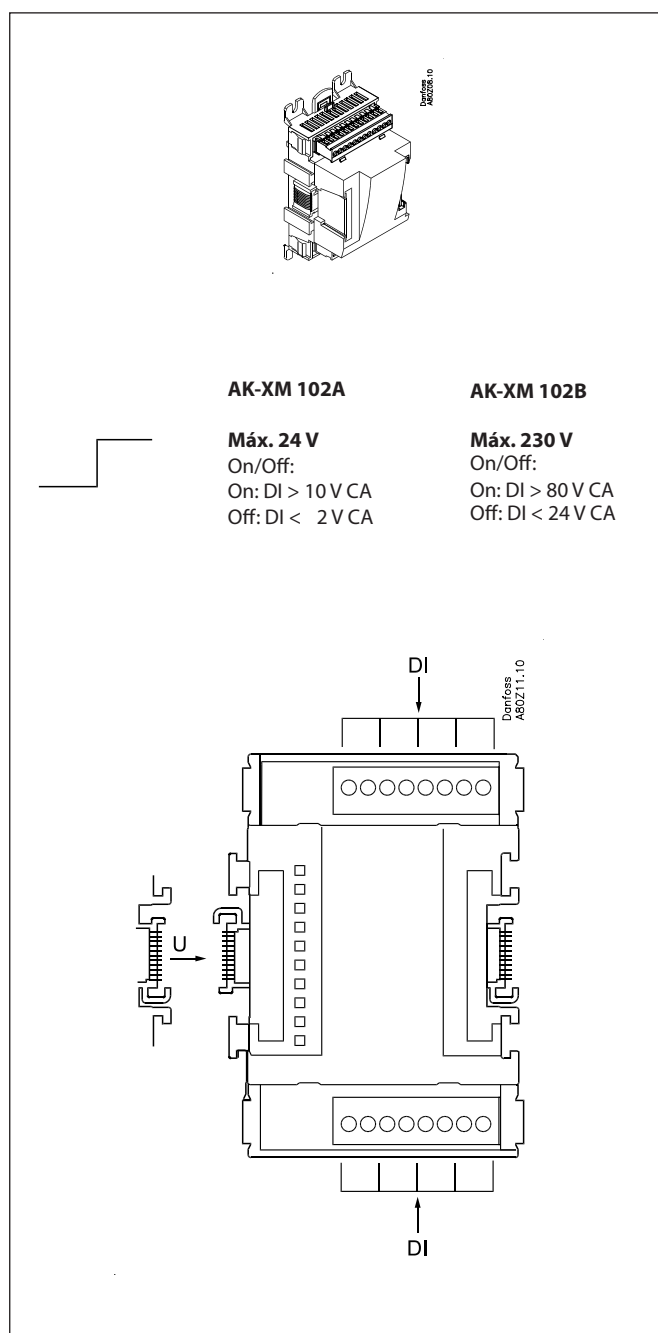
Tensión de alimentación

La tensión de alimentación al módulo proviene del módulo anterior en la fila.

Diodos emisores de luz (LED)

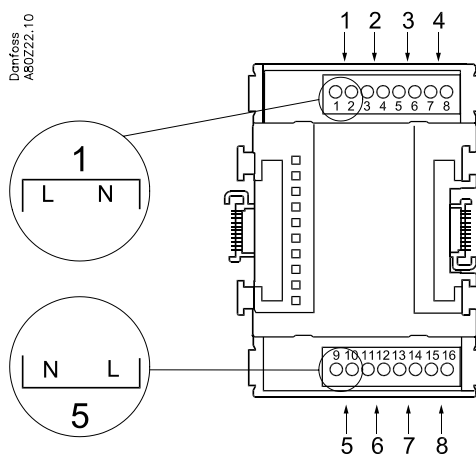
Indican:

- El módulo recibe tensión
- La comunicación con el controlador está activa (rojo = error)
- Estado en las entradas individuales 1 a 8 (con luz = la entrada está energizada)



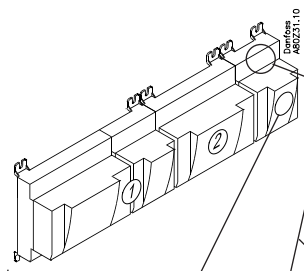
Borna

Borna	1	2	3	4
Tipo	DI1	DI2	DI3	DI4



Borna	5	6	7	8
Tipo	DI5	DI6	DI7	DI8

	Señal	Estado activo
DI AK-XM 102A: Máx. 24 V AK-XM 102B: Máx. 230 V 	Interruptor externo principal Día/ Noche Seguridad comp. 1 Seguridad comp. 2	Cerrado (con tensión) / Abierto (sin tensión)



Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
		1 (DI 1)	1 - 2	
		2 (DI 2)	3 - 4	
		3 (DI 3)	5 - 6	
		4 (DI 4)	7 - 8	
		5 (DI 5)	9 - 10	
		6 (DI 6)	11 - 12	
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

Módulo de extensión AK-XM 204A / AK-XM 204B

Función

El módulo contiene 8 salidas de relé.

Tensión de alimentación

La tensión de alimentación al módulo proviene del módulo anterior en la fila.

Solo AK-XM 204B

Control manual de relé

Ocho conmutadores en la parte frontal permiten forzar la función de los relés, ya sea en posición OFF o en posición ON.

En la posición Auto el controlador lleva a cabo el control de los relés.

Diodos emisores de luz (LED)

Hay dos filas de indicadores LED. Su significado es el siguiente:

Fila izquierda:

- El controlador está energizado
- Comunicación activa con la tarjeta de circuito impreso inferior (rojo = error)
- Estado de las salidas DO1 a DO8

Fila derecha: (Solo AK-XM 204B)

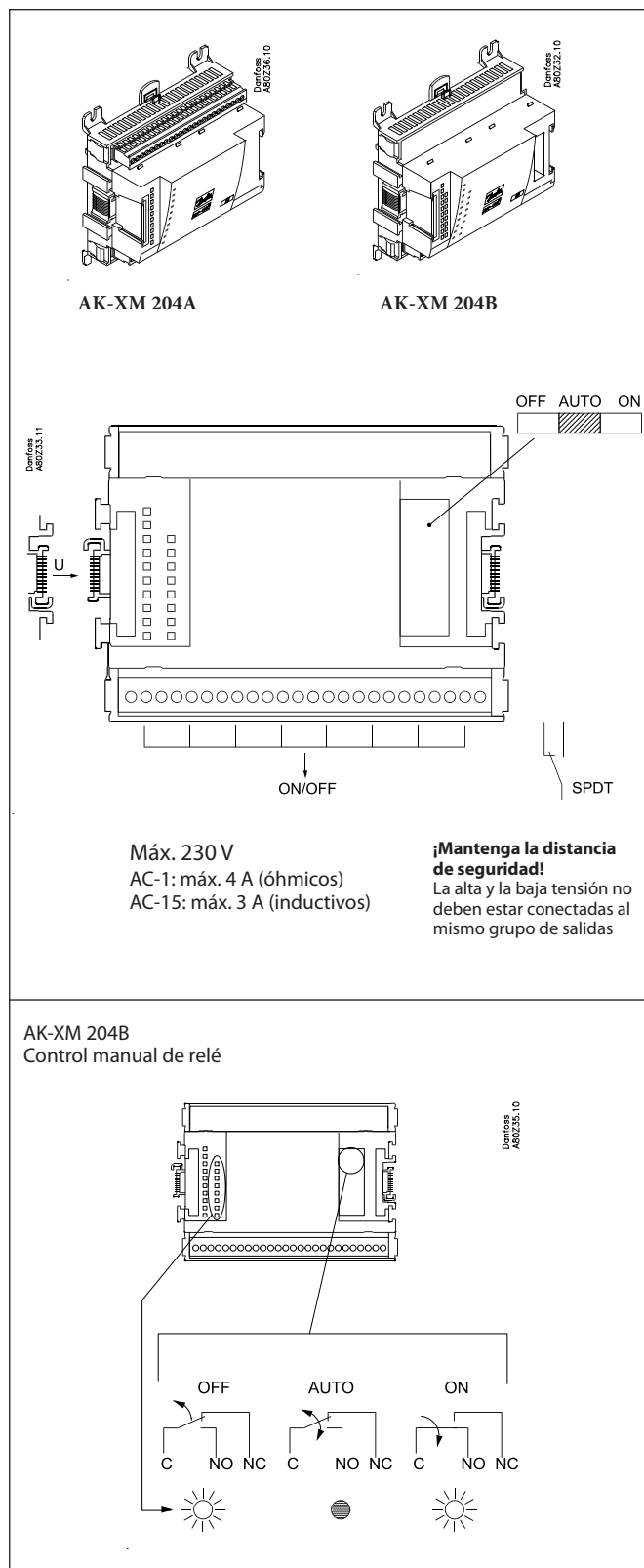
- Control manual de relés

ON = manual

OFF = controlados por la función de relés

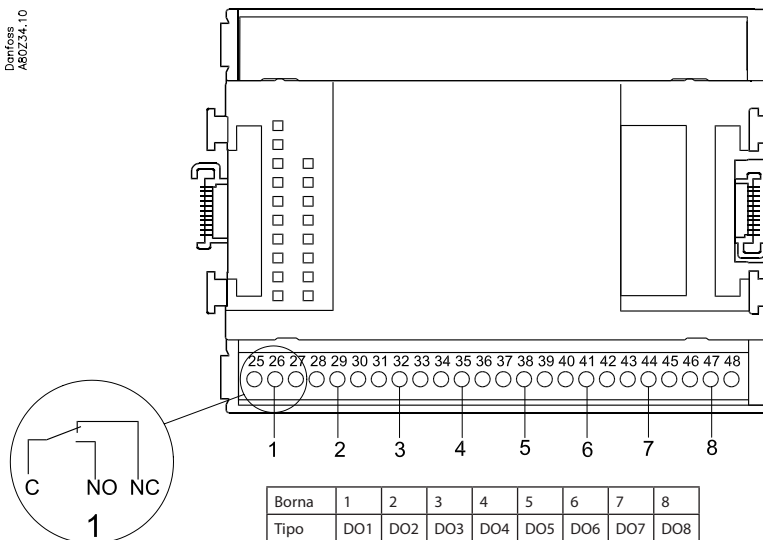
Fusibles

Detrás de la parte superior hay un fusible para cada salida.

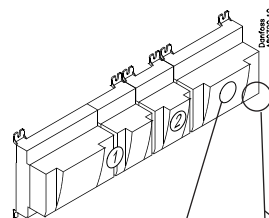


Borna

Danfoss
A8C234.10



	Señal	Estado activo
	Comp. 1	On / Off
	Comp. 2	On / Off
	Ventilador 1	
	Alarma	



Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
		1 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		2 (DO 2)	28 - 27 - 30	
		3 (DO 3)	31 - 32 - 33	
		4 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		5 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

Módulo de extensión AK-XM 205A / AK-XM 205B

Función

El módulo contiene:
8 entradas analógicas para sensores, transmisores de presión,
señales de tensión y señales de contacto.
8 salidas del relé.

Tensión de alimentación

La tensión de alimentación al módulo proviene del módulo anterior en la fila.

Solo AK-XM 205B

Control manual de relé

Ocho conmutadores en la parte frontal permiten forzar la función de los relés, ya sea en posición OFF o en posición ON.
En la posición Auto el controlador lleva a cabo el control de los relés.

Diodos emisores de luz (LED)

Hay dos filas de indicadores LED. Su significado es el siguiente:
Fila izquierda:

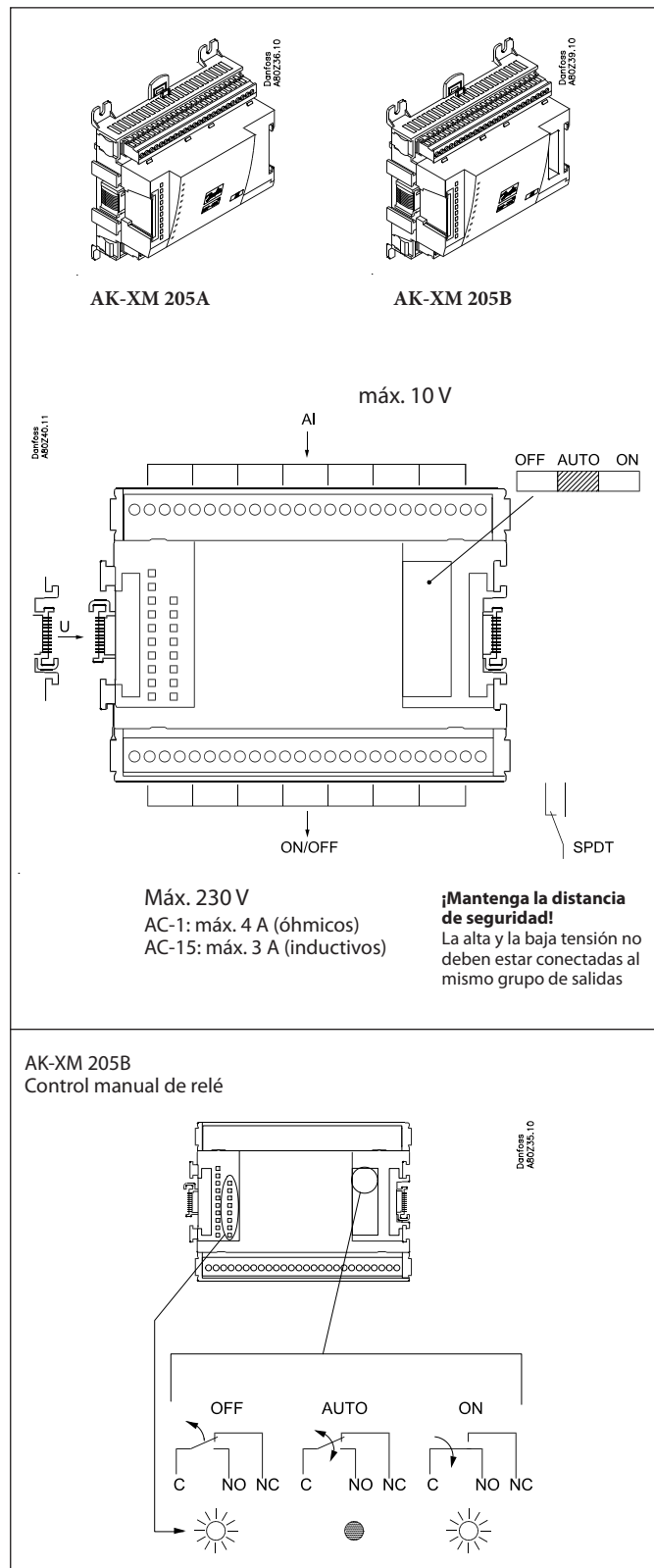
- El controlador tiene tensión
- Comunicación activa con la tarjeta de circuito impreso inferior (rojo = error)
- Estado de las salidas DO1 a DO8

Fila derecha: (Solo AK-XM 205B)

- Control manual de relés
ON = manual
OFF = controlados por la función de relés

Fusibles

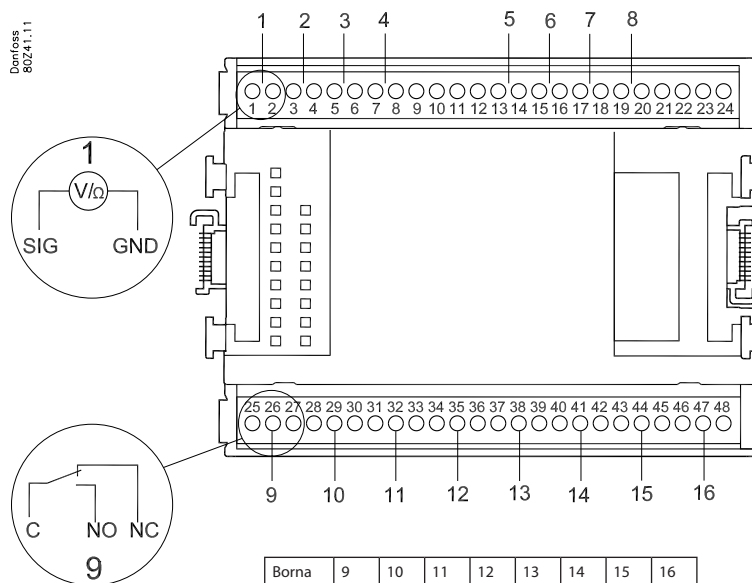
Detrás de la parte superior hay un fusible para cada salida.



Borna

Borna	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

Danfoss
80241.1.1



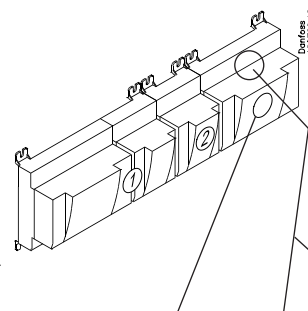
Terminal 9: 12V
Terminal 10: 5V

Terminal 21: 12V
Terminal 22: 5V

Terminal 11, 12, 23, 24: 6
(Pantalla del cable)

Borna	9	10	11	12	13	14	15	16
Tipo	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

	Señal	Estado activo
S Pt 1000 ohmios/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKs 2050/ AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Interruptor externo principal Día/ Noche Puerta	Estado activo Cerrado / Abierto
DO 	Comp 1 Comp 2 Ventilador 1 Alarma Luz Rail cale- factor Desconge- lación	Estado activo On / Off



Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	13 - 14	
		6 (AI 6)	15 - 16	
		7 (AI 7)	17 - 18	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	
		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		14 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO 8)	46 - 47 - 48	

Módulo de extensión AK-OB 110

Función

Este módulo contiene dos salidas de tensión analógicas de 0 a 10 V.

Tensión de alimentación

La tensión de alimentación al módulo proviene del módulo controlador.

Ubicación

El módulo está ubicado en la tarjeta de PC del módulo del controlador.

Borna

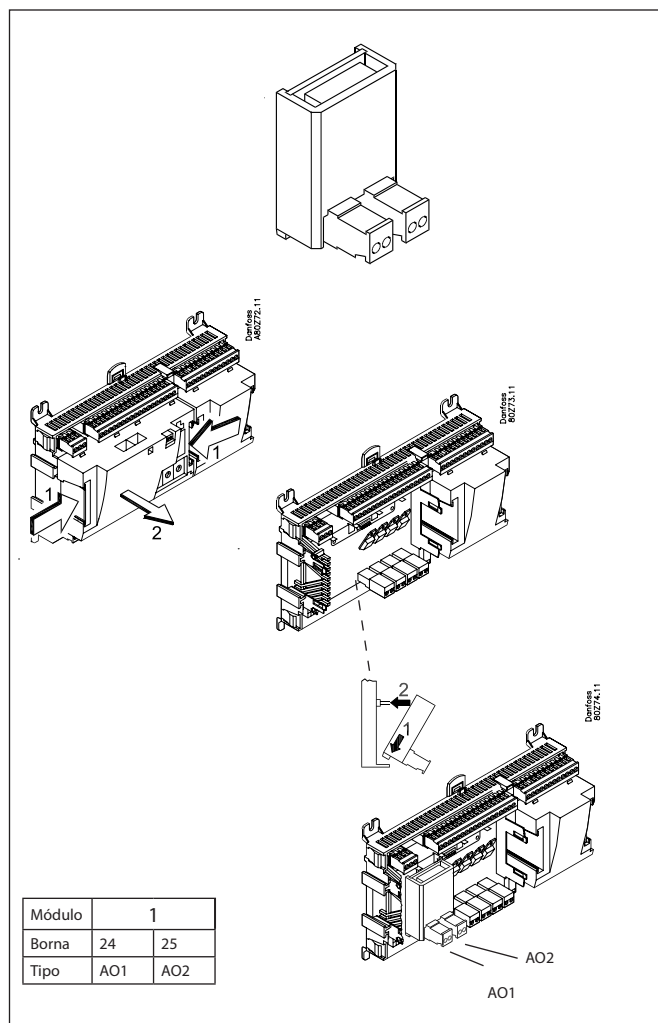
Las dos salidas tienen bornas 24 y 25. Se muestran en una página anterior en la que se describe también el controlador.

Carga máx.

$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ Kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0 - 10 V
	+	→			



Módulo de extensión AK-OB 101A

Función

El módulo es un reloj de tiempo real con una batería auxiliar.

Este módulo puede utilizarse en controles no conectados en una unidad de comunicación de datos junto con otros controles. El módulo se utiliza aquí si el control necesita apoyo de la batería auxiliar para las siguientes funciones:

- Función de reloj
- Horas fijas para conmutación día/noche
- Intervalos fijos de descongelación
- Almacenamiento del registro de alarma en caso de fallo de la alimentación
- Almacenamiento del registro de temperatura en caso de fallo de la alimentación

Conexión

El módulo está equipado con un enchufe de conexión.

Ubicación

El módulo se coloca en la tarjeta de circuito impreso de la parte superior.

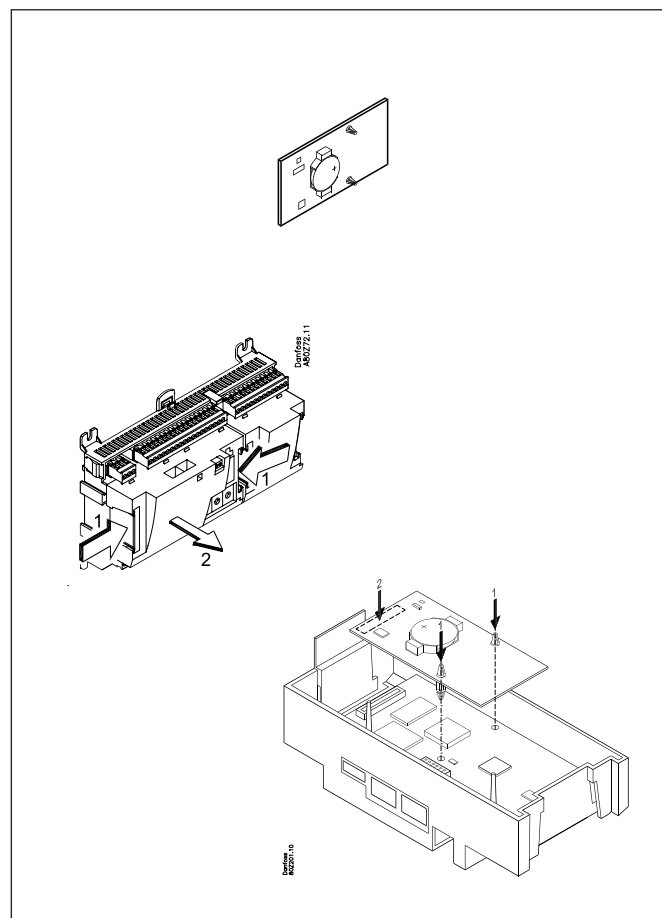
Borna

No hay que definir ninguna borna para el módulo de reloj – simplemente conéctelo.

Vida útil de la batería

La vida útil de la batería es de varios años, incluso si se presentan frecuentes caídas de tensión.

Cuando es necesario sustituir la batería se emite una alarma. Después de emitirse la alarma quedan aún varios meses de funcionamiento en la batería.



Displays EKA 163B / EKA 164B

Función

Visualización de medidas importantes desde el controlador, por ejemplo temperatura de la instalación, presión de aspiración o presión de condensación.
El ajuste de las funciones individuales puede realizarse utilizando la pantalla con botones de control.
El controlador utilizado es el que determina las medidas y ajustes aplicables.

Conexión

El display se conecta al controlador mediante un cable con conectores. Deberá utilizar un cable para cada display. El cable se suministra con diferentes longitudes.

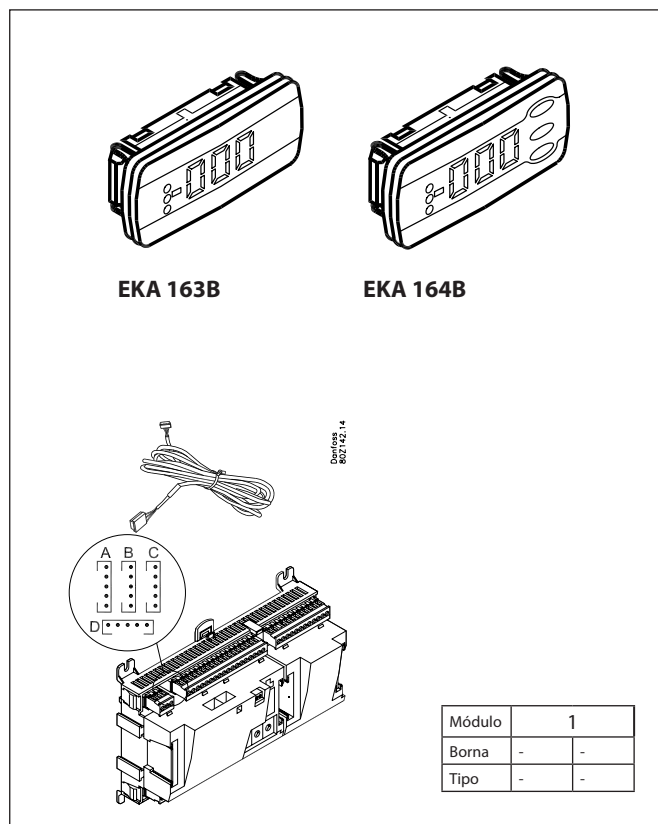
Ambos tipos de pantalla (con o sin botones de control) pueden ser conectados a cualquiera de las salidas para pantalla, A, B, C o D.

Ubicación

El display puede colocarse a una distancia de hasta 15 m del módulo controlador.

Borna

No hay que definir ninguna borna para la pantalla – simplemente conéctela.



Módulo alimentación AK-PS 075 / 150

Función

Alimentación de 24 V CA para el controlador.

Tensión de alimentación

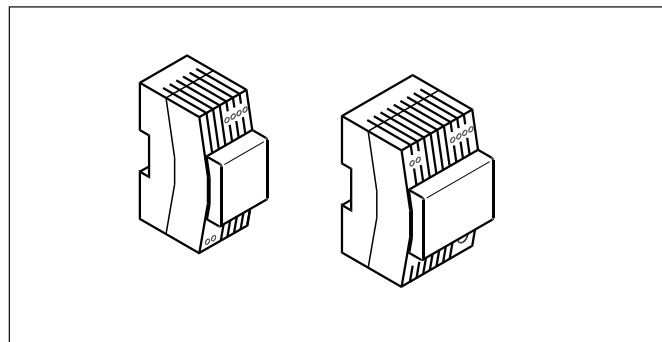
230 V CA ó 115 V CA (de 100 V CA a 240 V CA)

Ubicación

Montaje sobre raíl DIN

Características

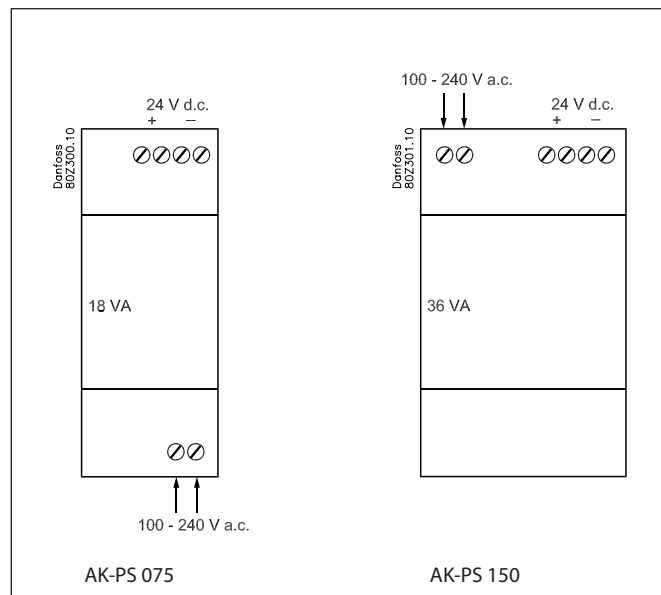
Tipo	Tensión de salida	Corriente de salida	Potencia
AK-PS 075	24 V CC	0,75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V CC (ajustable)	1,5 A	36 VA



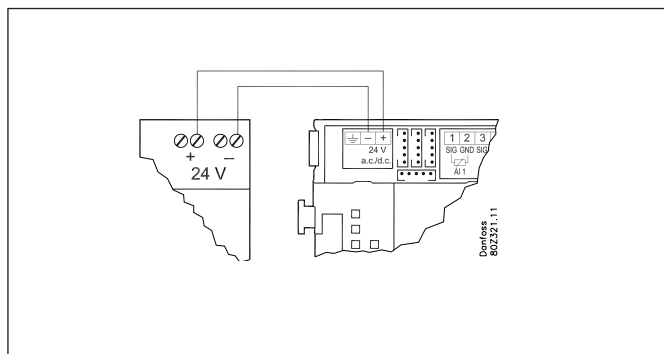
Dimensiones

Tipo	Altura	Anchura
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm

Conexiones



Alimentación para un controlador



Prólogo al diseño

Al planificar el número de módulos de extensión, tenga en cuenta lo siguiente. Puede que haya que cambiar alguna señal; planifique con esto en mente para evitar tener que añadir módulos.

- Una señal ON/OFF puede recibirse de dos modos: en forma de una señal de contacto en una entrada analógica, o bien, como una señal de tensión en un módulo de alta o baja tensión.
- Una señal de salida ON/OFF puede enviarse de dos modos: en forma de conmutador de relé o como una salida de estado sólido. La diferencia fundamental es la carga admisible y que el conmutador de relé contiene un interruptor de desconexión.

Se mencionan abajo una serie de funciones y conexiones que deben ser tenidas en cuenta cuando se planifica una regulación. Hay más funciones en el controlador que las que se mencionan aquí, pero estas se han incluido con el fin de que puedan establecerse las necesidades de conexión.

Funciones

Función de reloj

La función de reloj y el cambio entre horario de verano y horario de invierno son funciones integradas en el controlador. El reloj se pone a cero cuando se produce un fallo de la alimentación. El ajuste del reloj se mantiene si el controlador está conectado en una red con una gateway, una central de gestión o a un módulo de reloj que puede instalarse en el propio controlador.

Arranque/parada de la regulación

La regulación puede arrancarse o pararse desde el software. Igualmente es posible conectar mandos externos de arranque y parada.

Función de alarma

Si la alarma se va a enviar a un transmisor de señales, se deberá utilizar una salida de relé.

Sensores extra de temperatura y de presión

Si es necesario realizar medidas adicionales aparte de las de regulación se pueden conectar los sensores a las entradas analógicas.

Control forzado

El software incorpora una opción de control forzado. Si se utiliza un módulo de extensión con salidas de relé, pueden utilizarse los conmutadores de la parte superior del módulo para forzar manualmente los relés individuales a cualquiera de los estados, ON u OFF.

Comunicación de datos

El módulo controlado tiene terminales para comunicación de datos mediante LON. Los requisitos de la instalación se describen en un documento aparte.

Conexiones

En principio existen los siguientes tipos de conexiones:

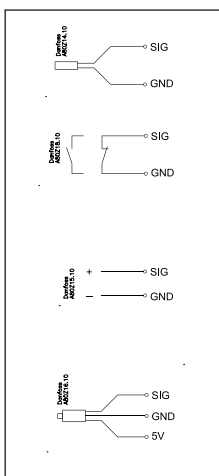
Entradas analógicas o de contacto "AI"

La señal debe conectarse a dos terminales. Las señales pueden recibirse de las siguientes fuentes:

- Señal de temperatura de un sensor Pt 1000
- Señal de contacto en la que la entrada puede estar cortocircuitada o "abierta".
- Señal de tensión desde 0 hasta 10 V
- Señal desde transmisor de presión AKS 32 o AKS 32R, AKS 2050.

La tensión de alimentación se suministra desde la placa de terminales del módulo, en la que hay una alimentación tanto de 5 V como de 12 V.

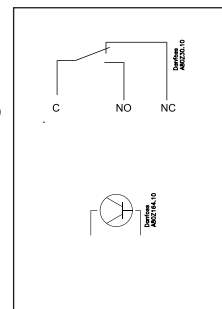
Al realizar la programación, deberá ajustarse el intervalo de presión del transmisor de presión.



Señales de salida ON/OFF "DO"

Existen dos tipos:

- Salidas de relé
Todas las salidas de relé están provistas de un relé de conmutación de manera que la función requerida pueda realizarse, incluso cuando el controlador no tenga tensión.
- Salidas de estado sólido
Reservadas para las válvulas AKV, pero la salida pueden activar y desactivar un relé externo, comportándose entonces como una salida de relé.
(Esta salida sólo se encuentra en el módulo controlador).



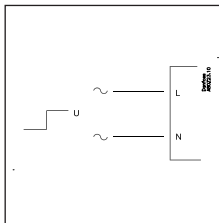
Al realizar la programación, se establecerá el estado activo de la función:

- Activa cuando la salida está activada
- Activa cuando la salida no está activada.

Entradas de tensión ON/OFF "DI"

La señal debe conectarse a dos terminales.

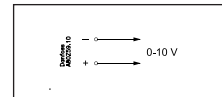
- La señal deberá tener dos niveles: 0 voltios o "tensión" a la entrada.
Hay dos módulos de extensión diferentes para este tipo de señal:
- señales de baja tensión, por ejemplo 24 V
- señales de alta tensión, por ejemplo 230 V



Señal de salida analógica "AO"

Esta señal es para utilizarla si se necesita enviar una señal de control a una unidad externa, por ejemplo, a un convertidor de frecuencia.

Al realizar la programación deberá definirse el intervalo de la señal: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V ó 2-10 V.



Al realizar la programación, se establecerá el estado activo de la función:

- Activa cuando la entrada esté desenergizada.
- Activa cuando se aplique tensión a la entrada.

Limitaciones

Ya que el sistema es muy flexible en cuanto al número de unidades conectadas, debe comprobarse si la selección realizada se ajusta a las pocas limitaciones existentes.

La complejidad del controlador viene determinada por el software, el tamaño del procesador y el tamaño de la memoria. Proporciona al controlador un cierto número de conexiones, a través de las cuales se pueden descargar datos y otras en las que se pueden realizar el acoplamiento con relés.

- ✓ El total de conexiones no puede ser superior a 40 (AK-PC 730). El total de conexiones no puede ser superior a 80 (AK-PC 840)
- ✓ El número de módulos de extensión debe ser limitado, de manera que la potencia total no exceda los 32 VA (incluyendo al controlador).
- ✓ No puede conectarse a un módulo controlador más de cinco transmisores de presión.
- ✓ No puede conectarse a un módulo de extensión más de cinco transmisores de presión.

Diseño de un control para compresor y condensador

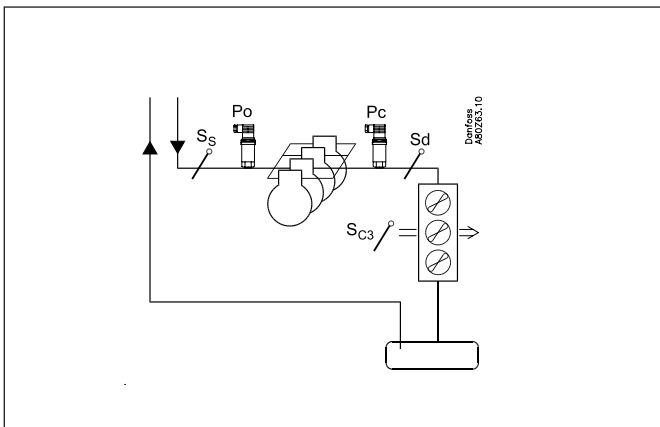
Procedimiento:

1. Realice un dibujo del sistema en cuestión
2. Compruebe que las funciones del controlador cubren la aplicación requerida
3. Calcule las conexiones que deben realizarse
4. Utilice la tabla de planificación. / Tome nota del número de conexiones/ y del total
5. ¿Hay conexiones suficientes en el módulo controlador? – Si no, ¿pueden obtenerse cambiando señales de entrada ON/OFF de tensión a señales de contacto o se necesitará algún módulo de extensión?
6. Decida qué módulos de extensión se van a utilizar
7. Compruebe que se observan las limitaciones
8. Calcule la longitud total de los módulos
8. Los módulos se conectan entre sí
10. Establezca los lugares de conexión
11. Realice un diagrama de conexiones o un diagrama de símbolos
12. Especificaciones de la tensión de alimentación/transformador

← Siga estos 12 pasos

1

Dibujo



Realice un dibujo de la planta real.

2 Funciones del compresor y del condensador

Algo más acerca de las funciones

	AK-PC 730	AK-PC 840
Aplicación		
Regulación de un grupo compresor	x	x
Regulación de un grupo condensador	x	x
Ambos, grupo condensador y compresor	x	x
Regulación de la capacidad del compresor		
Sensor de regulación (ya sea P0, S4 o Pctrl)	x	x
Regulación PI		
Número máximo de etapas de compresor	4	12
Número máximo de válvulas de descarga en cada compresor	3	3
Capacidades idénticas de compresores	x	x
Capacidades diferentes de compresores	x	x
Funcionamiento secuencial (primero en entrar-último en salir)	x	x
Regulación de velocidad de 1 ó 2 compresores	x	x
Equilibrado de tiempo de funcionamiento	x	x
Mín. tiempo re-arranque	x	x
Min. tiempo On	x	x
Inyección de líquido en la línea de aspiración	x	x
Inyección de líquido en intercambiador de calor en cascada	x	x
Referencia de presión de aspiración		
Forzado mediante optimización de PO	x	x
Forzado mediante "funcionamiento nocturno"	x	x
Forzado manual con "señal 0 -10 V"	x	x
Regulación de la capacidad del condensador		
Sensor de regulación (ya sea Pc o S7)	x	x
Regulación con etapas	x	x
Número máximo de etapas	6	12
Regulación de velocidad	x	x
Regulación de velocidad y por etapas	x	x
Regulación de velocidad premiere etapa	x	x
Limitación de velocidad durante el funcionamiento nocturno	x	x
Función de recuperación de calor mediante función de termostato	x	x
Función de recuperación de calor mediante señal DI	x	x
Función resolución de problemas FDD en el condensador	x	x
Referencia de presión del condensador		
Referencia flotante de presión de condensación	x	x
Ajuste de referencia de la función de recuperación de calor	x	x
Funciones de seguridad		
Mín. presión de aspiración	x	x
Máx. presión de aspiración	x	x
Máx. presión de condensación	x	x
Máx. temperatura del gas de descarga	x	x
Mín. / Máx. recalentamiento	x	x
Monitorización de seguridad de compresores	x	x
Monitorización común de presión alta de compresores	x	x
Monitorización de seguridad de ventiladores de condensador	x	x
Funciones de alarma general con retardo	10	10
Varios		
Sensores extra	7	7
Función Inject On	x	x
Opción para conexión de pantalla separada	2	2
Funciones de termostato separadas	5	5
Funciones de presostato separadas	5	5
Medidas de tensión separadas	5	5
Máx. no. de entradas / salidas	40	80

Compresor

Regulación de hasta 4 (12) compresores. Hasta tres válvulas de descarga por compresor.

Los compresores n° 1 y 2 pueden tener control de velocidad.

Se pueden utilizar como sensor de control:

- 1) P0: presión de aspiración.
- 2) S4: temperatura de salmuera fría.
- 3) Pctrl: la presión de condensación en el circuito de baja presión controla el circuito de alta presión para el control en cascada. (P0 también se utiliza para 2 y 3, pero para seguridad en baja presión.)

Condensador

Regulación de hasta 6 (12) etapas de condensador.

Los ventiladores pueden tener control de velocidad. O todos en una señal o solo el primer ventilador de varios.

Pueden utilizarse a conveniencia las salidas de relé y las de estado sólido.

Se pueden utilizar como sensor de control:

- 1) Pc: presión de condensación.
- 2) S7: temperatura de salmuera templada (Pc se utiliza aquí para seguridad de alta presión.)

Conexión entre circuitos de alta presión y de baja presión

El control de capacidad del circuito de alta presión se puede ajustar por la presión de condensación en el circuito de baja presión.

El controlador puede generar una señal desde una salida del relé de modo que el circuito de baja presión pueda arrancar solo cuando el circuito de alta presión esté encendido.

El controlador puede recibir una señal del circuito de baja presión indicando que es necesaria la refrigeración.

Regulación de velocidad de los ventiladores del condensador

La función requiere un módulo de salidas analógicas.

Puede utilizarse una salida de relé para arranque/parada de la regulación de velocidad.

Los ventiladores pueden activarse o desactivarse también mediante salidas de relé.

Circuito de seguridad

Si las señales se van a recibir desde una o más partes de un circuito de seguridad, cada señal debe estar conectada a una entrada ON/OFF.

Señal Día/Noche para elevación de la presión de aspiración

Puede utilizarse la función de reloj, pero puede utilizarse en su lugar una señal externa ON/OFF.

Si se utiliza la función "optimización de PO" no se generará señal relativa a la elevación de la presión de aspiración. La optimización PO se hará cargo de ello.

Función de señal externa "Inject ON"

La función cierra las válvulas de expansión en los controles del evaporador cuando se detienen todos los compresores.

La función puede realizarse a través de la comunicación de datos o cablearse mediante una salida de relé.

Funciones separadas de control de termostato y presión

Pueden utilizarse varios termostatos de acuerdo con las necesidades o preferencias del usuario. La función requiere una señal de sensor y una salida de relé. En el controlador hay ajustes para los valores de activación y desactivación. Puede utilizarse también una función de alarma asociada.

Medidas de tensión separadas

Pueden utilizarse varias medidas de tensión de acuerdo con las necesidades o preferencias del usuario. La señal puede ser por ejemplo de 0-10 V. La función requiere una señal de tensión y una salida de relé. En el controlador hay ajustes para los valores de activación y desactivación. Puede utilizarse también una función de alarma asociada.

Si desea más información sobre las funciones, consulte el capítulo 5.

3

Conexiones

Se ofrece una visión general de las posibles conexiones. Los textos se pueden leer en su contexto consultando la tabla de la siguiente página.

Entradas analógicas

Sensores de temperatura

- S4 (temperatura de salmuera fría)
Debe utilizarse cuando el sensor de control para el control del compresor se ha seleccionado como S4.
- Ss (temperatura gas de aspiración)
Debe utilizarse siempre en conexión con la regulación del compresor.
- Sd (temperatura del gas de descarga)
Debe utilizarse siempre en conexión con la regulación del compresor.
- Sc3 (temperatura exterior)
Para usar cuando se utiliza la función de monitorización FDD.
Para usar cuando la regulación se realiza con referencia flotante de condensador.
- S7 (temperatura de retorno de salmuera templada)
Debe utilizarse cuando el sensor de control para el condensador se ha seleccionado como S7.
- Saux (1-4) sensores de temperatura adicionales, cuando sea aplicable
Pueden conectarse hasta cuatro sensores adicionales para monitorización y registro de datos. Estos sensores pueden utilizarse para funciones generales de termostato.

Transmisores de presión

- Presión de aspiración P0
Debe utilizarse siempre en conexión con la regulación del compresor
- Pctrl (presostato para cascada)
Debe utilizarse solo si el sensor de control para el control del compresor se ha seleccionado como Pctrl (cascada).
- Presión de condensación Pc
Debe utilizarse siempre en conexión con la regulación del compresor o condensador.
- Paux (1-3)
Pueden conectarse hasta tres transmisores adicionales de presión para monitorización y registro de datos.
Estos sensores pueden utilizarse para funciones generales de presostato.

Nota. Un transmisor de presión de tipo AKS 32 o AKS 32R puede suministrar señales hasta un máximo de cinco controladores.

Señal de tensión

- Ext. Ref
Se utiliza si se recibe una señal de referencia de inhibición de otro control.
- Entradas de tensión (1-5)
Pueden conectarse hasta cinco señales de tensión adicionales para monitorización y registro de datos. Estas señales se utilizan para funciones de entrada general de tensión.

Ejemplo

Grupo de compresores

- Refrigerante R134a
- Solo 1 compresor con control de velocidad (30 kW, 30-60 Hz)
- Sólo 4 compresores (15 kW) con equilibrado de horas de funcionamiento
- Monitorización de seguridad para cada compresor
- Monitorización común de alta presión
- Ajuste Po -15°C, desplazamiento nocturno 5 K

Condensador:

- 6 ventiladores, regulación por etapas
- Pc regula en base a la temperatura exterior indicada por el sensor Sc3

Recipiente de líquido:

- Monitorización del nivel de líquido

Ventilador en sala de máquinas

- Control de termostato de ventilador en sala de máquinas

Funciones de seguridad:

- Monitorización de Po, Pc, Sd y recalentamiento en la línea de aspiración
- Po máx. = -5°C, Po mín. = -35°C
- Pc máx. = 50°C
- Sd máx. = 120°C
- SH mín. = 5°C, SH máx. = 35°C

Otros:

- Se utiliza salida de alarma
- Se utiliza interruptor principal externo

Entradas On/Off

Función de contacto (en entrada analógica) o señal de tensión (en un módulo de extensión)

- Entrada de seguridad común para todos los compresores (por ejemplo: presostato común de alta presión/baja presión)
- Hasta seis señales desde el circuito de seguridad de cada compresor
- Señal de liberación del compresor en el control de baja presión en cascada
- Señal de requisitos del compresor en el control de alta presión en cascada
- Señal desde el circuito de seguridad de ventiladores del condensador
- Cualquier señal desde el circuito de seguridad del convertidor de frecuencia
- Señal externa de arranque/parada de la regulación
- Señal Día/Noche externa (elevar/disminuir la referencia de presión de aspiración). La función no se utiliza si se usa la función "optimización P0".
- Entradas de alarma DI (1-10)
Pueden conectarse hasta 10 señales adicionales de encendido/apagado de alarma general para monitorización y registro de datos.

Salidas ON/OFF

Salidas de relé

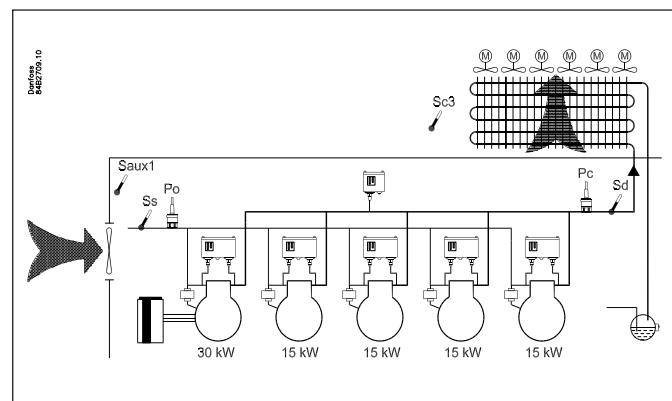
- Compresores
- Válvulas de descarga
- Motor del ventilador
- Función "inyección On" (señal para el control del evaporador. Una por cada grupo de succión).
- Arranque/parada de la inyección de líquido en el intercambiador de calor.
- Señal de liberación del compresor y salida en el control de alta presión en cascada.
- Señal de solicitud del compresor y salida en el control de baja presión en cascada.
- Arranque/parada de la inyección de líquido en la línea de aspiración
- Arranque/parada de recuperación de calor
- Señal ON/OFF para el arranque/parada de la regulación de velocidad
- Relé de alarma
- Señal ON/OFF para funciones generales de termostato (1-5), presión switches (1-5) o funciones entradas de tensión (1-5).

Salidas de estado sólido

Las salidas de estado sólido del módulo controlador pueden utilizarse para las mismas funciones que aquellas mencionadas bajo "salidas de relé". (La salida estará siempre a "OFF" cuando se produzca un fallo de la alimentación del controlador).

Salida analógica

- Regulación de velocidad de los ventiladores del condensador.
- Regulación de velocidad del compresor,



Los datos de este ejemplo se utilizan en la siguiente página.

La conclusión obtenida es que deben utilizarse los siguientes módulos:

- Módulo básico AK-PC 840
- Módulo de entradas digitales AK-XM 102B
- Módulo de relés AK-XM 204B
- Módulo de salidas analógicas AK-OB 110

4 Tabla de planificación

La tabla le ayuda a determinar si hay suficientes entradas y salidas en el controlador básico.
Si no hay suficientes, el controlador debe ser ampliado con uno o más de los módulos de extensión mencionados.

Anote las conexiones que necesitará y súmelas

7

Limitaciones

		Señal analógica de entrada		Señal de tensión On/Off		Señal de tensión On/Off		Señal de salida ON/OFF		Señal analógica de salida 0-10 V		
		Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo			
Entradas analógicas												P = Máx. 5 / módulo Max. 1 Max. 2/comp Max. 1/ventilador Max. 4 (12) Max. 6 (12) Max. 1 Max. 1 Max 5+5+5 Max. 1 Max. 1 Max. 2
Sensores de temperatura Ss, Sd, S3, S4, S7		3										
Sensor de temperatura extra / termostato aparte		1										
Transmisores de presión, P0, Pc, Pctrl. /presostatos aparte		2										
Señal de tensión desde otra regulación, señal aparte												
Recuperación de calor a través de termostato												
Entradas On/Off		Contacto	24 V	230 V								
Circuitos de seguridad, común para todos los compresores					1							
Circuitos de seguridad, presión de aceite												
Circuitos de seguridad, compresor Protección del motor												
Circuitos de seguridad, compresor Motor temp.												
Circuitos de seguridad, compresor Alta presión termostato												
Circuitos de seguridad, presostato de alta del compresor												
Circuitos de seguridad, general para cada compresor					5							
Circuitos de seguridad, ventiladores del condensador												
Circuitos de seguridad, convertidor de frecuencia												
Señal externa arranque/parada					1							
Entrada de liberación LT/Entrada de solicitud HT												
Valor funcionamiento nocturno presión de aspiración												
Funciones de alarma separadas de DI		1										
Load sheeding												
Recuperación de calor a través de DI												
Salidas ON/OFF												
Compresores (motores)							5					
V. descarga												
Motores de ventilador							6					
Relé de alarma							1					
Inject ON												
Termostatos separados y funciones de presostato y de medidas de tensión							1					
Función de recuperación de calor a través de termostato												
Inyección de líquido en la línea de aspiración												
Salida de liberación HT/Salida de solicitud LT												
Señal analógica de control de salida 0-10 V												
Convertidor de frecuencia, comp.1+ (comp.2 o ventilador)									1			
5 Suma de conexiones para la regulación												
Número de conexiones en un módulo controlador		11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	Suma = máx. 40 (80)
Conexiones que faltan, cuando sea aplicable												
			-		-		7		5		1	
6 Las conexiones que faltan serán suministradas por uno o más módulos de extensión:												
Suma de potencia												
AK-XM 101A (8 entradas analógicas)												___ unid. a 2 VA = ___
AK-XM 102A (8 entradas digitales de baja tensión)												___ unid. a 2 VA = ___
AK-XM 102B (8 salidas digitales de alta tensión)						1						___ unid. a 2 VA = ___
AK-XM 204A / B (8 salidas de relé)								1				___ unid. a 5 VA = ___
AK-XM 205A / B (8 entradas analógicas + 8 sal. de relé)												___ unid. a 5 VA = ___
AK_OB 110 (2 salidas analógicas)										1		___ unid. a 0 VA = 0 ___
1 unid. a 8 VA = 8												
Suma =												
Suma = máx. 32 VA												

Ejemplo: Ninguna de las 3 limitaciones ha sido excedida => OK

8 Longitud

Si utiliza muchos módulos de extensión, la longitud del controlador aumentará correspondientemente. La fila de módulos es una unidad completa que no puede separarse.

La dimensión de los módulos es de 72 mm.

Los módulos de la serie 100 están formados por un módulo

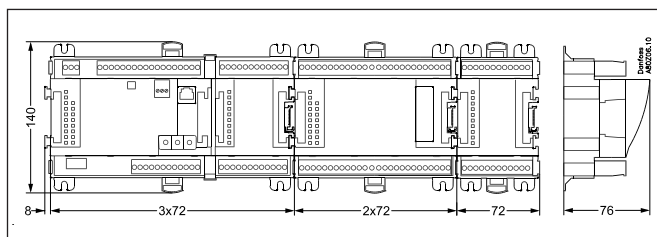
Los módulos de la serie 200 están formados por dos módulos

EL controlador está formado por tres módulos

La longitud de una unidad compuesta es $n \times 72 + 8$

o, de otra manera:

Módulo	Tipo	Número	con	Longitud
Módulo controlador		1	x 224	= 224 mm
Módulo de extensión	serie 200	—	x 144	= ___ mm
Módulo de extensión	serie 100	—	x 72	= ___ mm
Longitud total				= ___ mm



Ejemplo (continuación):

Módulo controlador + 1 módulo de extensión de la serie 100 = $224 + 72 = 296$ mm.

9 Acoplamiento de los módulos

Comience con el módulo controlador y monte luego los módulos de extensión seleccionados. La secuencia no importa.

Sin embargo, **no** debe cambiar la secuencia, es decir, reordenar los módulos, después de haber realizado la configuración, en la que se le indica al controlador qué conexiones se encuentran en cada módulo y en qué terminales.

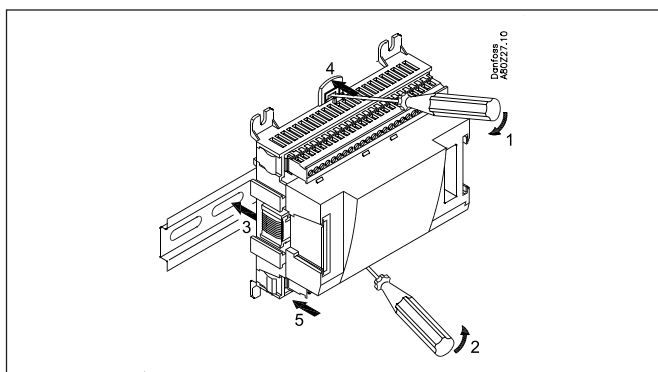
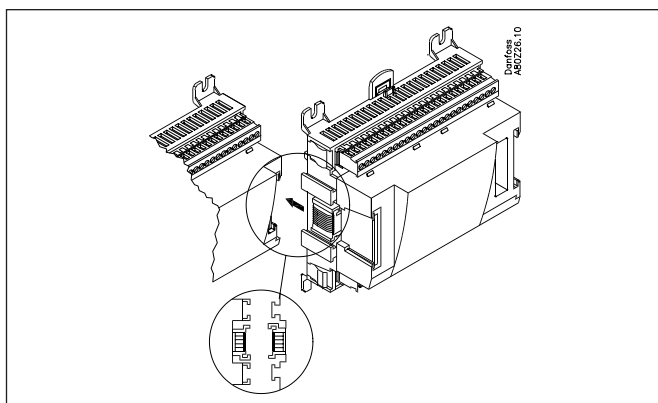
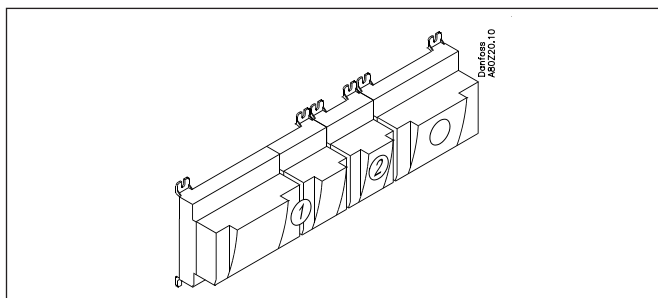
Los módulos se mantienen sujetos uno a otro mediante una conexión que, al mismo tiempo, transmite la tensión de alimentación y los datos de comunicación interna al módulo siguiente.

El montaje y la retirada de módulos deben realizarse siempre cuando no hay tensión aplicada.

La tapa protectora colocada sobre el enchufe de conexión del controlador debe moverse al último enchufe vacante, de manera que el enchufe quede protegido contra cortocircuitos y suciedad.

Una vez que ha comenzado la regulación, el controlador comprobará continuamente que haya conexión entre los módulos. El resultado de esta comprobación se indica mediante el indicador luminoso de tipo LED.

Cuando los dos enganches para el montaje en raíl DIN están en la posición de abiertos, el módulo puede empujarse a su lugar dentro del raíl DIN – no importa en qué fila se encuentre el módulo. La retirada de un módulo se realiza de la misma manera con los dos enganches en la posición de abiertos.



10 Determinación de las bornas de conexión

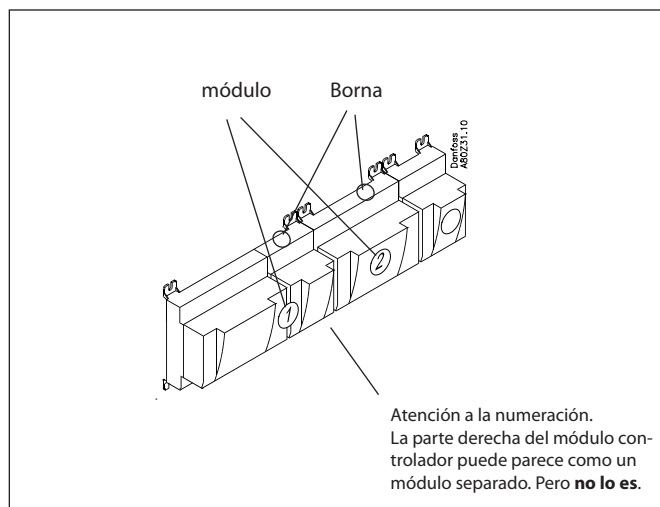
Todas las conexiones deben programarse mediante un módulo y una borna, de manera que en principio no importa donde se haga la conexión siempre y cuando se realice en un tipo de entrada o salida correcto.

- El controlador es el primer módulo, el siguiente el 2, etc.
- Una borna es el conjunto de dos o tres terminales que pertenecen a una entrada o a una salida (por ejemplo, dos terminales para un sensor y tres terminales para un relé).

La preparación del diagrama de conexión y la programación subsiguiente (configuración) debe realizarse en este momento. Se lleva a cabo con más facilidad rellorando la vista general de conexiones para los módulos relevantes.

Principio:

Denominación	En módulo	En borna	Función
fx Compresor 1	x	x	Cierra
fx Compresor 2	x	x	Cierra
fx Relé de alarma	x	x	NC
fx Interruptor principal.	x	x	Cierra
fx P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar



La vista general del controlador y de cualquier módulo de extensión se carga desde el parágrafo "Vista general del módulo". Por ejemplo, módulo controlador:

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	

- Las columnas 1, 2, 3 y 5 se utilizan para la programación.
- Las columnas 2 y 4 se utilizan para el diagrama de conexiones.

Ejemplo (continuación):

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
Temperatura descarga - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temperatura gas aspir.- Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Temperatura exterior- Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Interruptor principal externo		4 (AI 4)	7 - 8	Cerrado
Sensor termostato en sala de planta - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Presión de aspiración- Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS32-12
Presión de condensación - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS32-34
Nivel líquido on/off		8 (AI 8)	19 - 20	Abierto
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
Ventilador 1	2	12 (DO 1)	31 - 32	ON
Ventilador 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Ventilador 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Ventilador 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Ventilador 5		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Ventilador 6		17 (SD6)	42 - 43 - 44	ON
Alarma		18 (SD7)	45 - 46 - 47	OFF
Ventilador sala		19 (SD8)	48 - 49 - 50	ON
Control de velocidad del compresor		24	-	0 - 10 V
		25	-	

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
Compresor 1	2	1 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Compresor 2		2 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Compresor 3		3 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Compresor 4		4 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Compresor 5		5 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

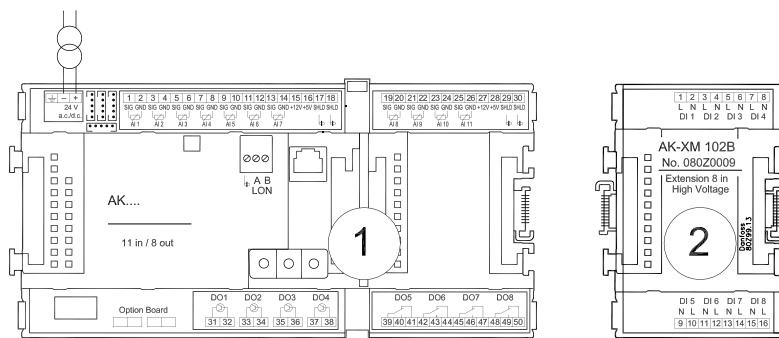
Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
Seguridad gral. compresor 1	3	1 (DI 1)	1 - 2	Abierto
Seguridad gral. compresor 2		2 (DI 2)	3 - 4	Abierto
Seguridad gral. compresor 3		3 (DI 3)	5 - 6	Abierto
Seguridad gral. compresor 4		4 (DI 4)	7 - 8	Abierto
Seguridad gral. compresor 5		5 (DI 5)	9 - 10	Abierto
Seguridad común a todos los compresores		6 (DI 6)	11 - 12	Abierto
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

11

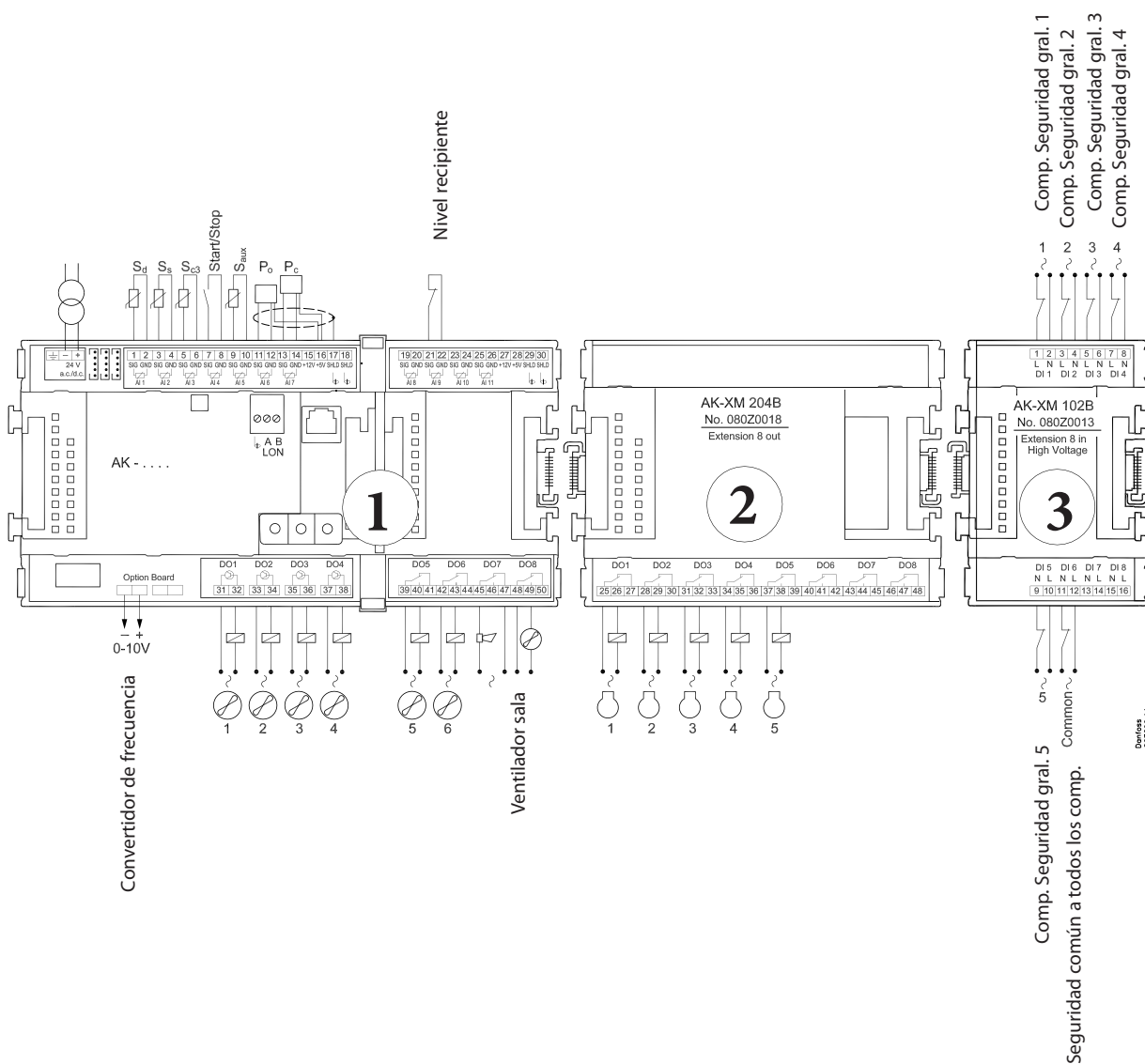
Diagrama de conexiones

Pueden solicitarse a Danfoss planos de los módulos individuales.
Formato = dwg y dxf.

El usuario puede luego escribir el número de módulo en el círculo y trazar las conexiones individuales.



Ejemplo (continuación):



12

Tensión de alimentación

La tensión de alimentación sólo se conecta al módulo controlador. La alimentación de los otros módulos se transmite a través de los conectores que unen los módulos. La alimentación debe ser de 24 V +/- 20%. Debe utilizarse un transformador para cada controlador. El transformador debe ser de clase II. Los 24 V no deben compartirse con otros controladores o unidades. Las entradas y salidas analógicas **no** tienen aislamiento galvánico respecto de la alimentación.

Ninguna de las entradas, + y -, de 24 V debe conectarse a tierra.

Tamaño del transformador

El consumo de potencia aumenta con el número de módulos utilizados:

Módulo	Tipo	Número	con	Total
Controlador		1	x 8 =	8 VA
Módulo de extensión	serie 200	—	x 5 =	— VA
Módulo de extensión	serie 100	—	x 2 =	— VA
Total				— VA

Ejemplo (continuación):

Módulo controlador	8 VA
+1 módulo de extensión de la serie 200	5 VA
+1 módulo de extensión de la serie 100	2 VA

Tamaño transformador (mínimo)	15 VA

Pedidos

1. Controlador

Tipo	Función	Aplicación	Idioma	Nº de código	Ejemplo (continuación)
AK-PC 730	Controlador para control de capacidad de compresores y condensadores	Compresor / condensador / ambos/ control en cascada	Inglés, alemán, francés, holandés, italiano	080Z0116	
			inglés, español, portugués,	080Z0117	
			Inglés, danés, finés	080Z0118	
			Inglés, polaco, ruso, checo	080Z0119	
			Inglés, chino	080Z0120	
AK-PC 840	Controlador para control de capacidad de compresores y condensadores	Compresor / condensador / ambos	Inglés, alemán, francés, holandés, italiano	080Z0111	x
			inglés, español, portugués	080Z0112	
			Inglés, danés, finés	080Z0113	
			Inglés, polaco, ruso, checo	080Z0114	
			Inglés, chino	080Z0115	

2. Módulos de extensión

Tipo	Entradas analógicas	Salidas ON/OFF		Suministro ON/OFF (señal DI)		Salidas analógicas	Módulo con conmutadores	Nº de código	Ejemplo (continuación)
	Para sensores, transmisores de presión, etc.	Relé (SPDT)	Estado sólido	Baja tensión (máx. 80 V)	Alta tensión (máx. 260 V)	de 0 a 10 V CC	Para forzar salidas de relé	Con bornas	
Controlador	11	4	4	-	-	-	-	-	
Módulos de extensión									
AK-XM 101A	8							080Z0007	
AK-XM 102A				8				080Z0008	
AK-XM 102B					8			080Z0013	x
AK-XM 204A		8						080Z0011	
AK-XM 204B		8					x	080Z0018	x
AK-XM 205A	8	8						080Z0010	
AK-XM 205B	8	8					x	080Z0017	
Los siguientes módulos de extensión pueden situarse sobre la tarjeta de circuito impreso del módulo controlador. Solo hay espacio para un módulo.									
AK-OB 110						2		080Z0251	x

3. Funciones y accesorios AK

Tipo	Función	Aplicación	Nº de código	Ejemplo (continuación)
Operación				
AK-ST 500	Software para operar los controles AK	Operación AK	080Z0161	x
-	Cable de conexión PC-controlador AK	AK - Puerto COM	080Z0262	x
-	Cable de conexión entre el cable de módem nulo y el controlador AK / Cable de conexión entre el cable PDA y el controlador AK	AK - RS 232	080Z0261	
Accesorios	Módulo ampliación de 230 V / 115 V a 24 V			
AK-PS 075	18 VA	Alimentación para controlador	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	
Accesorios	Pantalla externa que puede conectarse al módulo controlador, por ejemplo, para mostrar la presión de aspiración			
EKA 163B	Display		084B8574	
EKA 164B	Display con botones de operación		084B8575	
-	Cable entre display y controlador	Longitud = 2 m	084B7298	
		Longitud = 6 m	084B7299	
Accesorios	Reloj de tiempo real para su uso en controladores que requieren una función de reloj pero no están conectados a comunicación de datos.			
AK-OB 101A	Reloj de tiempo real con batería auxiliar.	Debe montarse en un controlador AK	080Z0252	

3. Montaje y cableado

Esta sección describe cómo el controlador:

- se coloca
- se conecta

Decidimos trabajar en base al ejemplo que hemos seguido previamente, es decir, con los siguientes módulos:

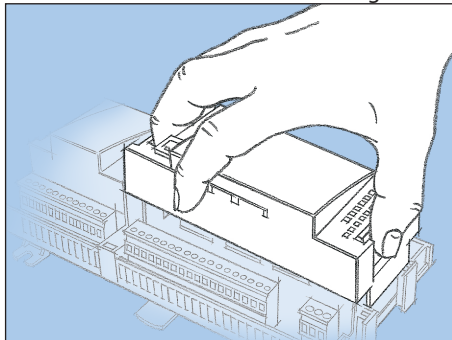
- Módulo controlador AK-PC 840
- Módulo de relés AK-XM 204B
- Módulo de entradas digitales AK-XM 102B
- Módulo de salidas analógicas AK-OB 110

Montaje

Montaje del módulo de salidas analógicas

1. Levante la parte superior del módulo básico

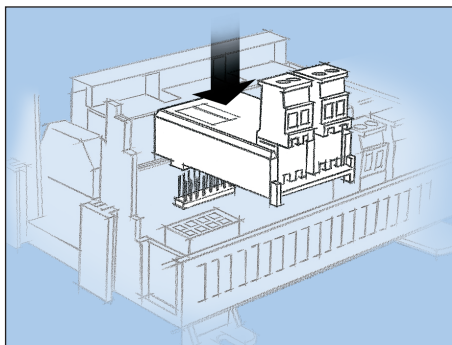
El módulo básico no debe estar energizado.



Pulse sobre la placa situada en el lado derecho de los LED y en la placa situada en el lado derecho de los conmutadores rojos para la dirección.

Levante la parte superior del módulo básico y sepárela.

2. Monte el módulo de extensión en el módulo básico



3. Coloque de nuevo la parte superior en el módulo básico

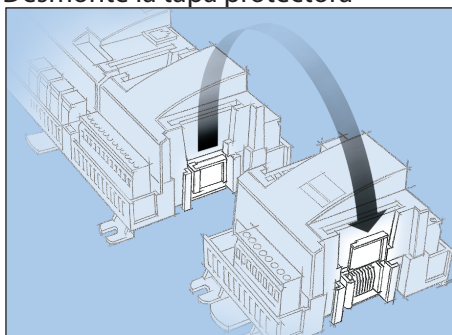
El módulo de extensión de salidas analógicas proporcionará una señal al convertidor de frecuencia.

Danfoss
8627441

Hay dos salida, pero solo utilizamos una en el ejemplo.

Montaje del módulo de extensión sobre el módulo básico

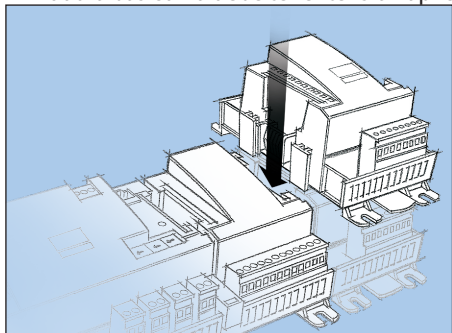
1. Desmonte la tapa protectora



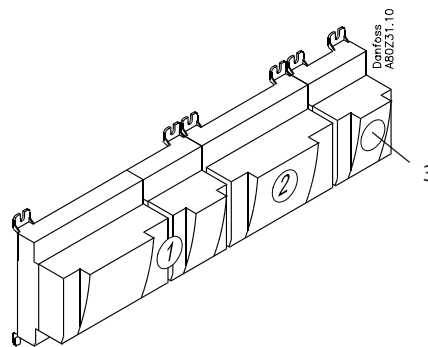
Desmonte la tapa protectora del conector de la derecha del módulo básico.
Coloque la tapa en el conector de la derecha del módulo de extensión que se va a colocar en el extremo derecho del AK.

2. Monte el módulo de extensión y el módulo básico

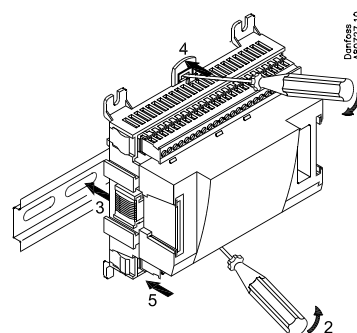
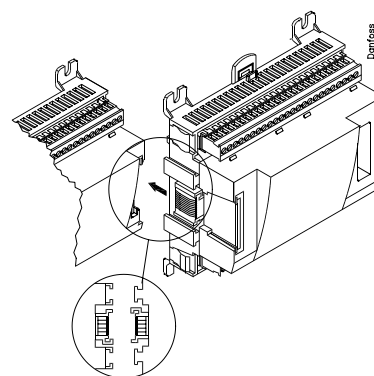
El módulo básico no debe tener tensión aplicada.



En nuestro ejemplo, los dos módulos de extensión deben acoplarse al módulo básico. Hemos elegido colocar el módulo con relés directamente sobre el módulo básico y acoplar luego el módulo con las señales de entrada. Por lo tanto, la secuencia será la siguiente:



Todos los ajustes subsiguientes que afecten a los dos módulos de extensión vendrán determinados por esta secuencia.



Cuando los dos enganches para el montaje en rail DIN están en la posición de abiertos, el módulo puede empujarse a su lugar dentro del rail DIN, independientemente de la fila en la que se encuentre el módulo. Por tanto, para desmontar la unidad, los dos enganches deben estar en la posición de abiertos.

Cableado

Durante la planificación, decida qué función va a conectarse y dónde estará.

1. Conectar entradas y salidas

Aquí están las tablas para el ejemplo:

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Tipo de señal / Estado activo
Temperatura descarga gas - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temperatura gas aspirac.- Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Temperatura exterior- Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Interruptor principal externo		4 (AI 4)	7 - 8	Cerrado
Sensor termostato en sala de planta - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Presión de aspiración - P0		6 (AI 6)	11 - 12	AKS32-12
Presión de condensador - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS32-34
Nivel líquido on/off		8 (AI 8)	19 - 20	Abierto
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
Ventilador 1		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Ventilador 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Ventilador 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Ventilador 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Ventilador 5		16 (DO 5)	39 - 41	ON
Ventilador 6		17 (SD6)	42 - 44	ON
Alarma		18 (SD7)	45 - 47	OFF
Ventilador sala		19 (SD8)	48 - 50	ON
Control de velocidad del compresor		24	-	0 - 10 V
		25	-	

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
Compresor 1	2	1 (DO 1)	25 - 27	ON
Compresor 2		2 (DO 2)	28 - 30	ON
Compresor 3		3 (DO 3)	31 - 33	ON
Compresor 4		4 (DO 4)	34 - 36	ON
Compresor 5		5 (DO 5)	37 - 39	ON
		6 (DO 6)	40 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 48	

Señal	Módulo	Borna	Terminal	Estado activo
Seguridad gral. compresor 1	3	1 (DI 1)	1 - 2	Abierto
Seguridad gral. compresor 2		2 (DI 2)	3 - 4	Abierto
Seguridad gral. compresor 3		3 (DI 3)	5 - 6	Abierto
Seguridad gral. compresor 4		4 (DI 4)	7 - 8	Abierto
Seguridad gral. compresor 5		5 (DI 5)	9 - 10	Abierto
Seguridad común a todos los comp.		6 (DI 6)	11 - 12	Abierto
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

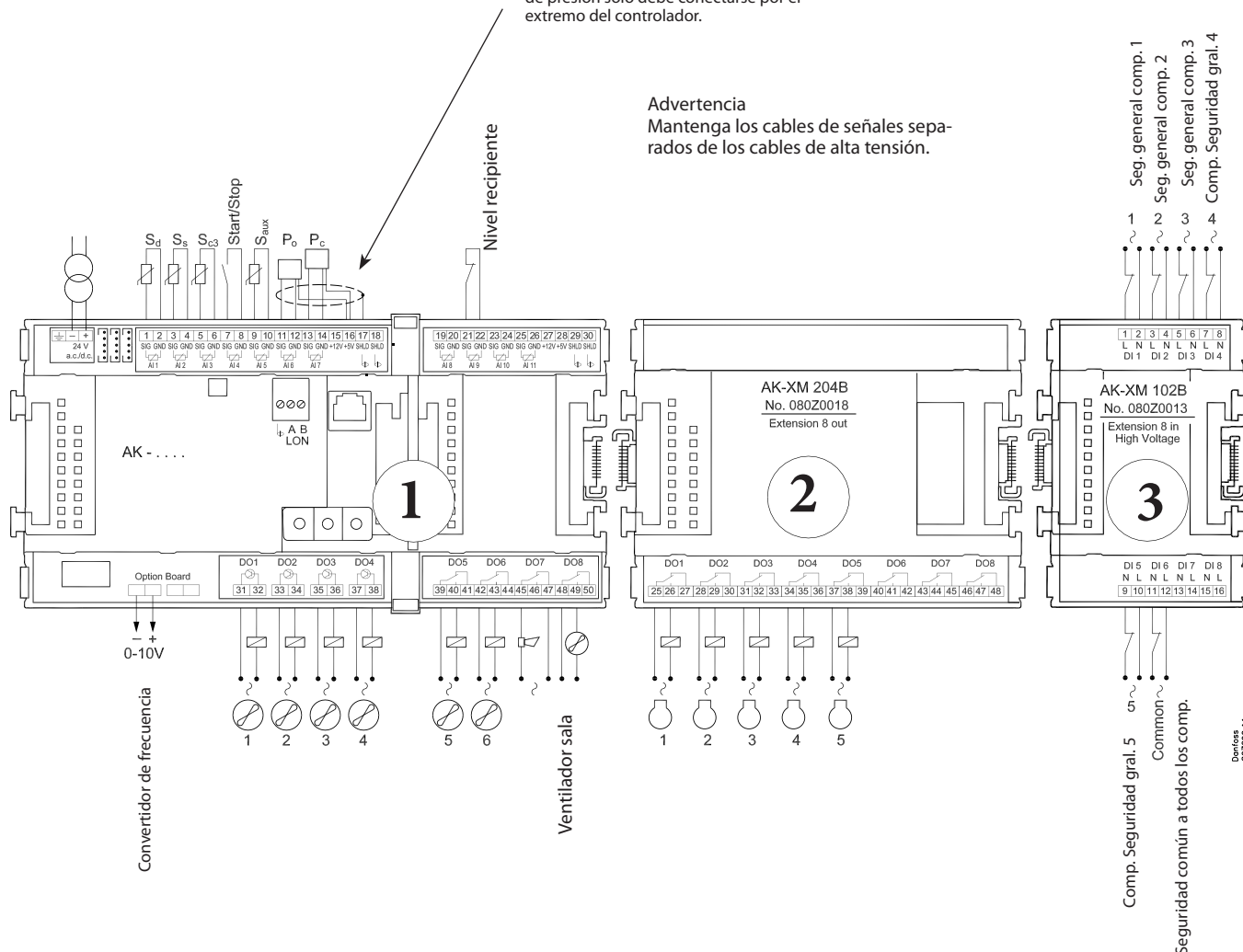
La operación de las funciones de interruptores puede verse en la última columna.

Hay transmisores de presión AKS 32 para diferentes intervalos de presión. Aquí hay dos diferentes. Uno hasta 12 bar y otro hasta 34 bar.

Se pueden ver aquí las conexiones para el ejemplo.

La pantalla de los cables del transmisor de presión solo debe conectarse por el extremo del controlador.

Advertencia
Mantenga los cables de señales separados de los cables de alta tensión.



2. Conexión red de comunicación LON

La instalación de la comunicación de datos debe cumplir los requisitos descritos en el documento RC8AC.

3. Conexión de tensión de alimentación

Es de 24 V y la alimentación no debe ser utilizada por otros controladores o dispositivos. Los terminales no deben conectarse a tierra.

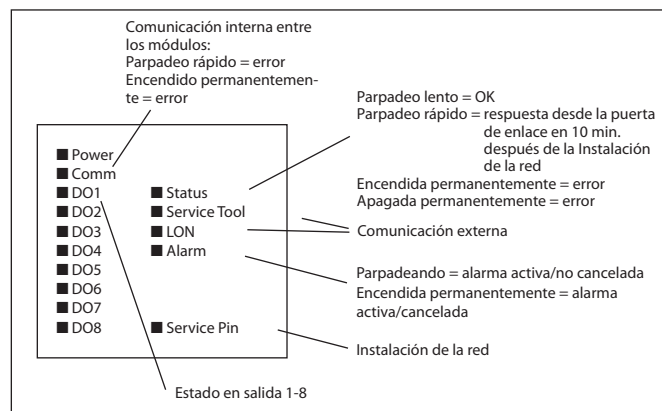
4. Indicaciones de los indicadores luminosos

Cuando se conecta la tensión de alimentación, el controlador realizará una comprobación interna. El controlador estará preparado después de un minuto cuando el diodo "Status" comience a parpadear lentamente.

5. Cuando hay una red

Establezca la dirección y active el pin de servicio.

6. El controlador está ahora preparado para que lo configure.



4. Configuración y manejo

Esta sección describe cómo el controlador:

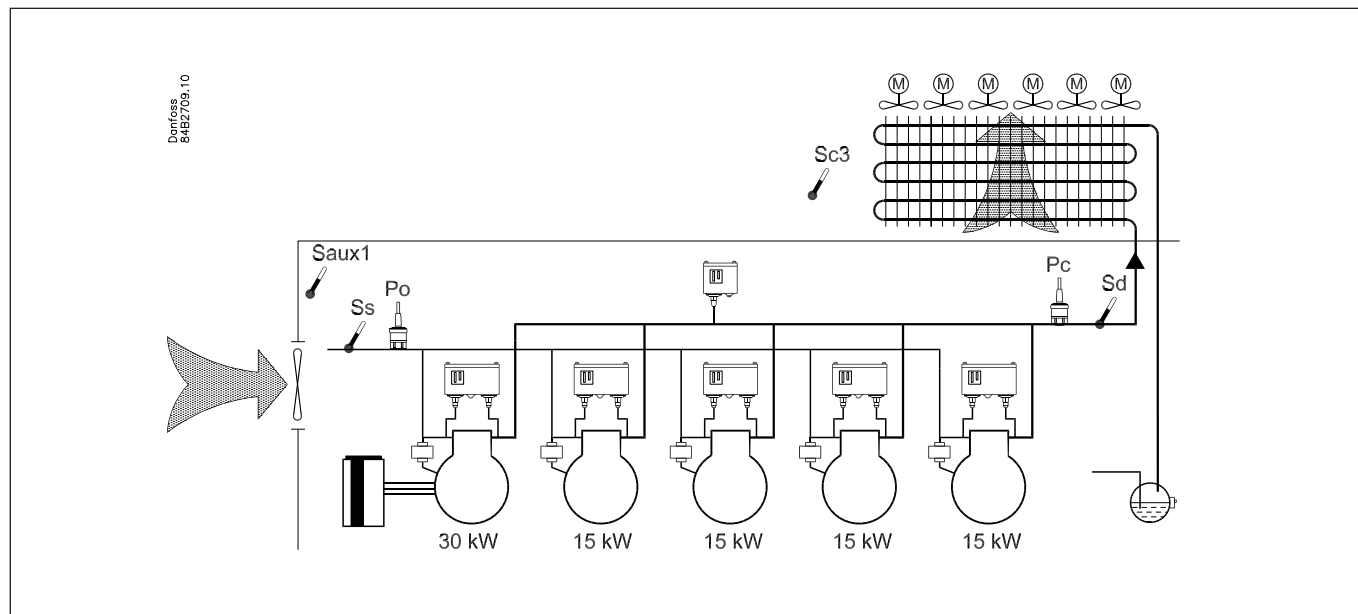
- Se configura
- Se maneja

Decidimos trabajar en base al ejemplo que hemos visto previamente, es decir control de compresor con 5 compresores y control de condensador con 6 ventiladores.
El ejemplo se muestra al dorso.

Ejemplo de planta de refrigeración

Se describe la configuración a través de un ejemplo con un grupo compresor y un condensador.

El ejemplo es el mismo que el utilizado en la sección "Diseño", es decir, el controlador es un AK-PC 840 + 2 módulos de extensión.



Unidad compacta compresor:

- Refrigerante R134a
- Sólo 1 compresor con control de velocidad (30 kW, 30-60 Hz)
- Sólo 4 compresores (15 kW) con equilibrado de horas de funcionamiento
- Monitorización de seguridad para cada compresor
- Monitorización común de alta presión
- Ajuste Po -15°C, desplazamiento nocturno 5 K

Condensador:

- 6 ventiladores, regulación por etapas
- Pc regula en base a la temperatura exterior indicada por el sensor Sc3

Recipiente

- Monitorización del nivel de líquido

Ventilador en sala de máquinas

- Control de termostato de ventilador en sala de máquinas

Funciones de seguridad:

- Monitorización de Po, Pc, Sd y recalentamiento en la línea de aspiración
- Po máx. = -5°C, Po mín. = -35°C
- Pc máx. = 50°C
- Sd máx. = 120°C
- SH mín., = 5°C, SH máx. = 35°C

Otros:

- Se utiliza salida de alarma
- Se utiliza interruptor principal externo

Para el ejemplo mostrado se utilizan los siguientes módulos:

- Módulo básico AK-PC 840
- Módulo de relés AK-XM 204B
- Módulo de entradas digitales AK-XM 102B
- Módulo de salidas analógicas AK-OB 110

¡NOTA!

No todos los compresores admiten ajuste de su velocidad.

La capacidad del compresor que permite ajuste de velocidad debe ser mayor que la de los otros compresores.

Esto asegura que no hay "huecos" en la capacidad de activación. Véase el capítulo 5, Ajuste de las funciones.

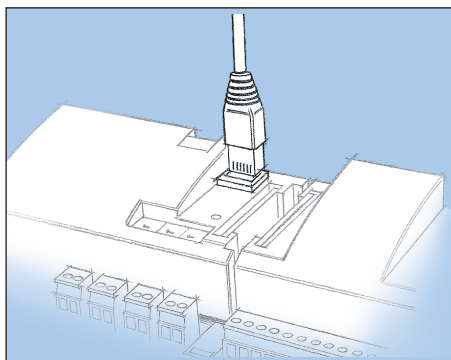
Hay también un interruptor principal interno ajustable. Ambos deben estar ajustados en "ON" antes de que se realice cualquier ajuste.

Los módulos se seleccionan en la fase de diseño.

Configuración

Conexión de PC ó PDA

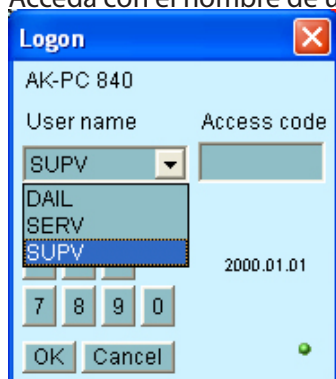
Se conecta al controlador un PC o una PDA con el programa "Service Tool" instalado.



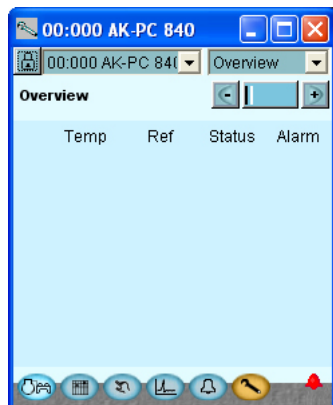
El controlador se debe conectar antes de que el LED "Status" comience a parpadear y antes de ejecutar el programa "Service Tool".

Arranque del programa Service Tool

Acceda con el nombre de usuario SUPV

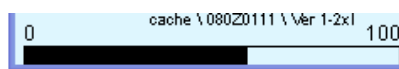


Seleccione el nombre **SUPV** y teclee la contraseña.



Para conexión y manejo del programa "AK Service Tool" véase el manual del programa.

La primera vez que se conecta el Service Tool a una nueva versión de controlador, el arranque del programa puede llevar más tiempo de lo habitual. El tiempo se indica con una barra de progreso en la parte inferior de la pantalla.



El controlador se suministra con la contraseña predeterminada "123" para el usuario SUPV.

Cuando acceda al controlador se mostrará siempre una vista general del mismo.

En este caso la vista general está vacía. Esto se debe a que el controlador no ha sido programado aún.

La campana roja de alarma en el margen inferior derecho nos dice que existe una alarma activa en el controlador. En nuestro caso, la alarma se debe a que el controlador no ha sido programado.

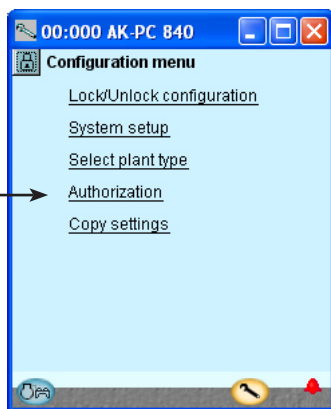
Authorization

1. Ir a Menú de Configuración

Pulsar el botón de configuración naranja con la llave inglesa, situado en la parte inferior de la pantalla.



2. Seleccionar Autorización



Cuando se suministra el controlador, este se ha ajustado con una autorización estándar para interfaces de usuario diferentes. El ajuste debe modificarse y adaptarse a la planta. Los cambios pueden realizarse ahora o posteriormente.

Pulse este botón siempre que desee acceder a esta pantalla. En el lateral izquierdo están todas las funciones, aunque no se muestren todavía. Conforme avanza en la configuración se mostrará más información.

Pulse en la línea **Autorización** para ver la pantalla de configuración de usuario.

3. Cambiar ajustes para el usuario 'SUPV'



Seleccione la línea con el nombre de usuario **SUPV**. Pulse el botón **Cambiar (Change)**

4. Seleccione el nombre de usuario y el código de acceso.



Es ahí donde puede seleccionar el supervisor para el sistema concreto y el correspondiente código de acceso para esta persona.

En versiones anteriores de la herramienta de mantenimiento AK-ST 500, era posible seleccionar el idioma en este menú. Saldrá una versión actualizada de la herramienta de mantenimiento en la primavera de 2009. Si el controlador se utiliza con la nueva versión, la selección del idioma se realizará de forma automática con respecto a la configuración de la herramienta de mantenimiento. El controlador utilizará el mismo idioma seleccionado en la herramienta de mantenimiento, pero únicamente si el controlador posee este idioma. Si el controlador no posee el idioma, los ajustes y las lecturas se mostrarán en inglés.

Para activar los ajustes nuevo seleccionado debe acceder de nuevo al controlador con el nombre de usuario y la contraseña correspondiente. Accederá a la pantalla de acceso pulsando el candado que se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla.



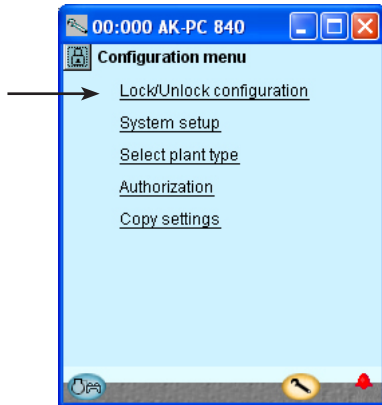
5. Acceda de nuevo con el nombre de usuario y el nuevo código de acceso

Desbloqueo de la configuración de los controladores

1. Ir a Menú de Configuración

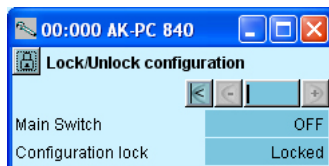


2. Seleccionar Bloqueo/Desbloqueo de configuración



3. Seleccione bloqueo de la configuración

Seleccione en el campo azul el texto **Bloqueada**



4. Seleccione desbloquear

Seleccione **Desbloqueado** y pulse **OK**.



El controlador sólo puede ser configurado cuando está desbloqueado.

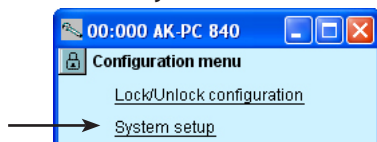
Los valores se pueden modificar cuando está bloqueado, pero sólo para aquellos ajustes que no afectan a la configuración.

Ajuste del sistema

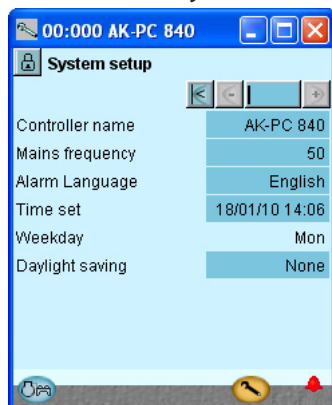
1. Ir a Menú de Configuración



2. Seleccione ajuste del sistema



3. Establecer los ajustes del sistema



Todos los ajustes del sistema se pueden cambiar pulsando en la ventana azul e introduciendo luego el valor deseado para el ajuste.

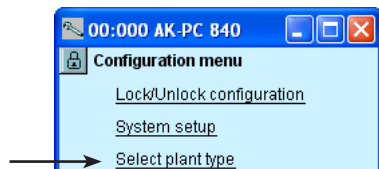
En el primer campo, introduzca un nombre para el sistema que va a ser controlado por esta unidad.

Cuando se ajusta la hora, puede transferirse la hora del ordenador al controlador.

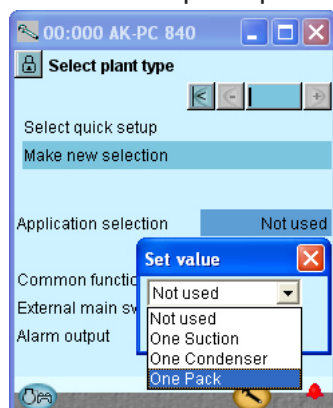
Cuando el controlador está conectado a una red, la unidad central ajustará automáticamente la fecha y la hora a través de la red. Esto también se aplica al cambio horario para ahorro de energía.

Establecer el tipo de planta

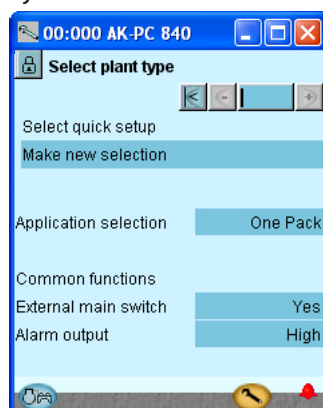
1. Ir a Menú de Configuración
2. Seleccionar el tipo de planta
Pulsar en la línea **Selección de tipo de planta.**

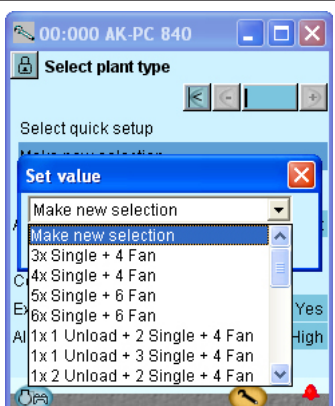


3. Establecer el tipo de planta



4. Ajustar las funciones comunes





De los dos ajustes, el superior proporciona una selección entre un número de combinaciones predefinidas que determinan al mismo tiempo las bornas de conexión. Al final del manual se proporciona una visión general de las opciones y bornas de conexión.

Después de la configuración de esta función, el controlador se reiniciará. Después del reinicio, se habrán realizado un gran número de ajustes. Estos incluyen las bornas de conexión. Continúe realizando los ajustes y compruebe los valores. Si modifica alguno de los ajustes, forzará esos parámetros o variables con los nuevos valores.

La configuración del tipo de instalación se puede realizar de dos maneras: Puede elegirse la que se prefiera (aquí hemos elegido la inferior).

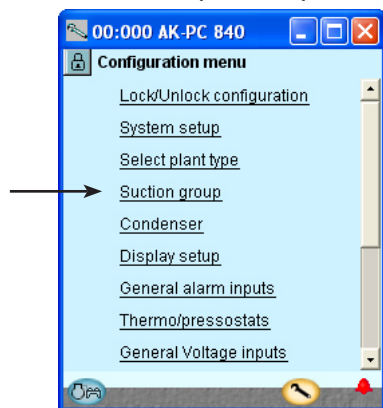
En nuestro ejemplo queremos que el controlador controle tanto el grupo compresor como un grupo condensador. Por lo tanto, seleccionamos el tipo de planta **Una unidad**. Después de la selección, pulsar **OK**.

Ajustes adicionales:
 Interruptor principal externo ajustado en **Yes [Sí]**
 Salida de Alarma ajustada en **High [Alta]**. (En "High" el relé sólo se activa para alarmas de alta prioridad).

Ajustar control de compresores

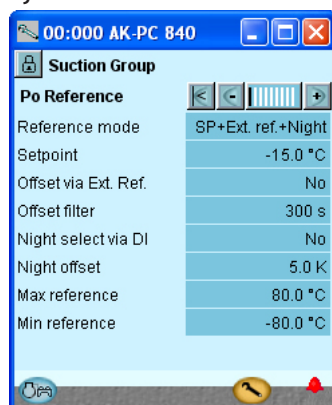
1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar Grupo de aspiración



El menú de configuración en Service Tool ha cambiado ahora. Muestra los posibles ajustes para el tipo de planta seleccionado.

3. Ajuste los valores de referencia

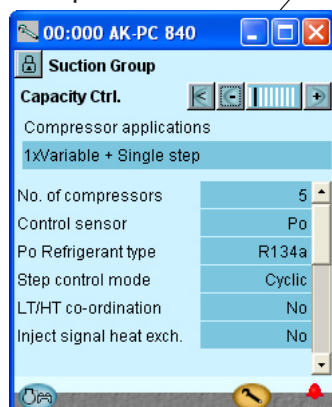


En nuestro ejemplo seleccionamos los siguientes ajustes:
 - Consigna de aspiración = -15°C
 - Valor desplazamiento nocturno = 5 K
 Los ajustes se muestran aquí en la pantalla.

Pulse el botón + para ir a la siguiente página

Hay varias páginas, una a continuación de la otra.
 La barra negra en este campo le indica cuál de las páginas se está mostrando actualmente.
 Desplácese por las páginas utilizando los botones + y -.

4. Ajuste los valores para el control de capacidad



En nuestro ejemplo seleccionamos:
 - 5 compresores
 - PO como señal de regulación
 - Refrigerante = R134a
 - Equilibrado de horas de trabajo
 - Valor para la regulación de velocidad
 La regulación de velocidad puede estar siempre únicamente en el compresor 1.
 Los ajustes se muestran aquí en la pantalla.

No todos los compresores admiten ajuste de su velocidad. En caso de duda, consulte con el suministrador del compresor.

Pulse el botón + para ir a la siguiente página

Si desea saber más sobre las diferentes opciones de configuración, consulte el listado que se muestra más abajo.

El número hace referencia al número y figura en la columna de la izquierda.

La pantalla solo muestra los ajustes y lecturas necesarios para una configuración dada.

3- Modo de referencia

Desplazamiento de la presión de aspiración como una función de señales externas

0: Referencia = referencia establecida + desplazamiento nocturno + desplazamiento por señal externa de 0 a 10 V

1: Referencia = referencia establecida + desplazamiento proporcionado por la optimización P0

Consigna (-80 a +30°C)

Ajuste de la presión de aspiración requerida en °C

Desplazamiento por ref. externa

Seleccione si es necesario o no una señal de referencia externa de 0-10 V que inhiba el valor automático

Desplazamiento para máx. entrada (-100 a +100°C)

Desplazamiento de la referencia para máximo valor de la señal de ref. externa

Desplazamiento para mín. entrada (-100 a +100°C)

Desplazamiento de la referencia para mínimo valor de la señal de ref. externa

Filtro para desplazamiento (10 - 1.800 s)

Filtro para el desplazamiento de la referencia: un valor más alto hace que el desplazamiento sea más lento

Selección noche mediante DI

Selección si se necesita o no una entrada digital para activar el funcionamiento nocturno

El funcionamiento nocturno puede controlarse alternativamente a través de una programación interna semanal o mediante una señal de la red

Desplazamiento nocturno (-25 a +25 K)

Valor del desplazamiento de la presión de aspiración asociado a la activación de una señal de puesta en funcionamiento nocturno (en grados Kelvin).

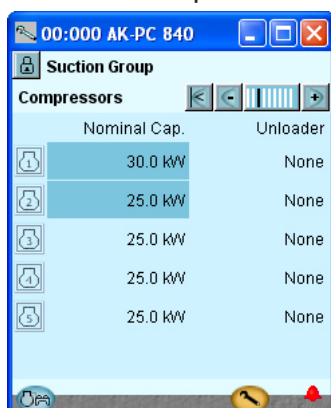
Referencia máxima (-50 a +80°C)

Referencia máxima admisible para la presión de aspiración

Referencia mínima (-80 a +25°C)

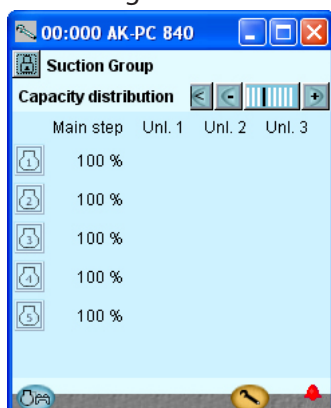
Referencia mínima admisible para la presión de aspiración

5. Ajuste de los valores de capacidad de los compresores



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

6. Ajuste los valores de la etapa principal y de todas las válvulas de descarga



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

7. Ajuste los valores para funcionamiento seguro



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

En nuestro ejemplo seleccionamos:

- Compresor con control de velocidad de 30 kW (compresor 1)
 - Cuatro compresores de 25 kW
- Los ajustes del ejemplo se muestran aquí en la pantalla.

En nuestro ejemplo no existen válvulas de descarga y por lo tanto no existen cambios.

En nuestro ejemplo seleccionamos:

- Límite de seguridad para temperatura de descarga = 120°C
- Límite seguridad para alta presión de condensación = 50°C
- Límite seguridad para baja presión de aspiración = -35°C
- Límite para alta presión de aspiración = -5°C
- Límites de alarma para recalentamiento mínimo y máximo, respectivamente = 5 y 35 K

Liberación de alta presión: Control de alta presión. El controlador debe conectarse a un relé de forma que pueda enviarse una señal al controlador en el circuito de baja presión

Liberación LT: Control LT. El controlador debe recibir una señal del controlador en el circuito de alta presión

Coord. HT: Control HT. Debe recibirse y enviarse una señal

Coord. LT: Control LT. Debe recibirse y enviarse una señal

Retardo solicitud comp. LT

Control LT. Retardo en señal de salida a HT.

Retardo liberación comp. LT

Control LT. Retardo en la señal de entrada desde HT

Retardo solicitud comp. HT

Control HT. Retardo en la señal de entrada desde LT

Retardo liberación comp. HT

Control HT. Retardo en señal de salida a LT

Inyección en intercambiador de calor

Selecciona si una señal de salida debe enviarse para el arranque/parada de la inyección de líquido en un intercambiador de calor en cascada.

Vaciado (Pump down)

Seleccione si se requiere o no una función de vaciado en el último compresor en funcionamiento

Límite de vaciado (-80 a +30°C)

Establece el límite de vaciado para el último compresor

Mínima velocidad VSD (0,5 – 60,0 Hz)

Mínima velocidad permitida antes de la parada variador de velocidad (bajo nivel de carga)

Velocidad arranque VSD (20,0 – 60,0 Hz)

Velocidad mínima para el arranque del variador de velocidad (Debe ser mayor que **Mínima velocidad VSD**)

Máxima velocidad VSD (40,0 – 120,0 Hz)

La velocidad más alta permisible para el compresor con variador

Límites de reducción de carga

Seleccione cuantas entradas son necesarias para limitación de carga

Límite de reducción de carga 1

Establece el límite máximo de capacidad para la entrada de reducción de carga 1

Límite de reducción de carga 2

Establece el límite máximo de capacidad para la entrada de reducción de carga 2

Límite de inhibición de Po

Establece el límite de inhibición de reducción de carga para la presión de aspiración Po

Retardo de inhibición 1

Retardo de inhibición para límite 1 de reducción de carga. Si la presión de aspiración excede "Límite de inhibición de Po" durante la reducción de carga y ha transcurrido el retardo establecido, el límite 1 de reducción de carga será cancelado

Retardo de inhibición 2

Igual que arriba, pero para límite de reducción de carga 2

Ajustes avanzados de control

Selección si los ajustes de control avanzado de capacidad deben ser visibles o no

Kp Po (0,1 – 10,0)

Factor de amplificación para la regulación Po

Cambio mínimo de la capacidad (0 – 100%)

Mínimo cambio en la capacidad solicitada que producirá una activación/desactivación de compresores. Solo es válido para compresores de una etapa controlados de acuerdo con el modo de control "Mejor ajuste".

Minimizar rotación

Establece la amplificación de extensiones de zona dinámica a la activación/desactivación del compresor

Tiempo inicial al arrancar (15 – 900 s)

Tiempo después de arrancara durante el cual la capacidad de activación está limitada a la primera etapa de compresor.

Modo de descarga

Seleccione si se permite o no que se retire la carga al mismo tiempo a uno o más compresores controlados por capacidad al disminuir la capacidad.

5 - Compresores

En esta pantalla se define la distribución de la capacidad entre los compresores.

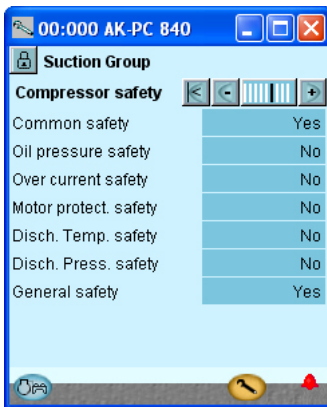
Las capacidades que deben establecerse dependen de la "aplicación de compresor" y del "Modo de control por etapas" que se haya seleccionado.

Capacidad nominal (0,0 – 100.000,0 kW)

Establece la capacidad nominal para el compresor en cuestión.

Para compresores con variador de velocidad la capacidad nominal debe establecerse para la frecuencia de red (50/60 Hz)

8. Ajuste la monitorización de compresores



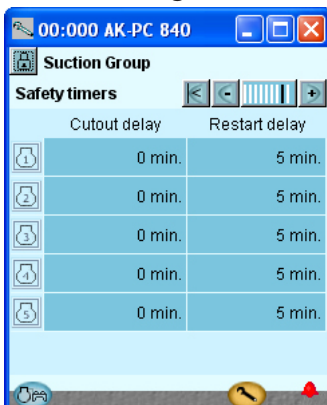
Pulse el botón + para ir a la siguiente página

9. Ajuste el tiempo de funcionamiento de los compresores



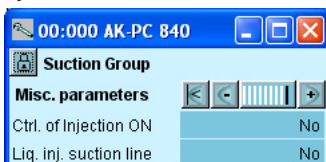
Pulse el botón + para ir a la siguiente página

10. Ajuste los tiempos de desactivación de seguridad



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

11. Ajuste funciones varias



En nuestro ejemplo se seleccionan los siguientes ajustes:
 - Control de alta presión común para todos los compresores
 - Una unidad de monitorización de seguridad general para cada compresor

(Las opciones restantes podrían ser seleccionadas si se necesitan controles de seguridad específicos para cada compresor).

Establezca el tiempo mínimo de desconexión para el relé del compresor
 Establezca el tiempo mínimo de conexión para el relé del compresor
 Establezca la frecuencia con la que se permite arrancar al compresor

Los ajustes sólo se aplican al relé que activa o desactiva el motor del compresor.
 No se aplica a las válvulas de descarga.

Si las restricciones se solapan, el controlador utilizará la restricción de mayor duración.

En nuestro ejemplo no se utilizan estas funciones.

V. descarga

Número de válvulas de descarga para cada compresor (0-3)

6 - Distribución de capacidad

La instalación depende de la combinación de compresores y esquemas de acoplamiento.

Etapa principal

Establezca la capacidad nominal de la etapa principal (como porcentaje de la capacidad nominal del compresor) 0 - 100%.

Descarga

Establezca de la capacidad de cada v. de descarga 0-100%

7 - Seguridad

Cap. emergencia diurno

La capacidad de activación deseada para uso diurno en el caso de operaciones de emergencia que resulten de errores en el sensor de presión de aspiración sensor de temperatura media.

Cap. emergencia nocturno

La capacidad de activación deseada para uso nocturno en el caso de operaciones de emergencia que resulten de errores en el sensor de presión de aspiración sensor de temperatura media.

Límite máx. Sd

Valor máximo de temperatura del gas de descarga

10 K por debajo del límite, la capacidad de compresores se reducirá y la capacidad de todo el condensador se activará.

Si el límite se excede, la capacidad de compresores completa se desactivará.

Límite máx. Pc

Valor máximo para la presión del condensador en °C

3 K por debajo del límite, la capacidad de compresores se reduce y la capacidad de todo el condensador se activará.

Si el límite se excede, la capacidad de compresores completa se desactivará.

Límite mín. P0

Valor mínimo para la presión de aspiración en °C

Si el límite se reduce, la capacidad de compresores completa se desactivará.

Alarma máx. P0

Límite de alarma para alta presión de aspiración P0

Retardo máx. P0

Retardo antes de que se active la alarma por alta presión de aspiración P0.

Tiempo re-arranque de seguridad

Retardo común antes de que se re-arranque el compresor.

(Aplicable a las funciones: "Límite máx. Sd", "Límite máx. Pc" y "Límite mín. P0").

Alarma mín. SH

Límite de alarma para mín. recalentamiento en línea de aspiración.

Alarma máx. SH

Límite de alarma para recalentamiento máximo en línea de aspiración.

Retardo de alarma SH

Retardo antes de alarma para sobrecalentamiento mínimo/máximo en línea de aspiración.

8 - Seguridad del compresor

Seguridad común

Seleccione si desea una entrada de seguridad global, común para todos los compresores. Si se activa la alarma, se desactivarán todos los compresores.

Presión de aceite etc.

Defina aquí si debe conectarse este tipo de protección.

Para "General", hay una señal desde cada compresor.

9 - Tiempos mínimos de funcionamiento

Configure los tiempos de funcionamiento aquí, de manera que se pueda evitar el "funcionamiento innecesario".

El tiempo de re-arranque es el intervalo de tiempo entre dos arranques consecutivos.

10 - Temporizadores de seguridad

Retardo de desactivación

El retardo que sigue a una caída de las entradas de seguridad y hasta que se informa del error de compresor. Este ajuste es común para todas las entradas de seguridad del compresor.

Retardo de re-arranque

Tiempo mínimo durante el cual el compresor debe estar en estado satisfactorio después de una desconexión de seguridad. Después de este intervalo, puede arrancar de nuevo.

11 - Funciones varias

Inyección On

Seleccione esta función si debe reservarse un relé para la función. (La función debe estar cableada a los controladores con válvulas de expansión con el objeto de cerrar la inyección de líquido para una desconexión de seguridad del último compresor).

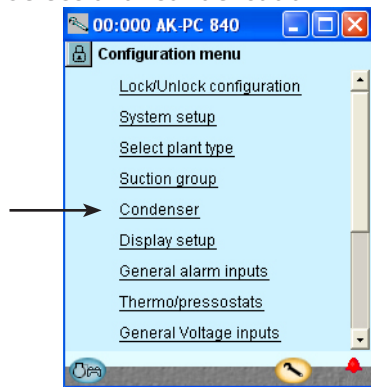
Inyección de líquido en la línea de aspiración

Seleccione la función si se requiere una inyección de líquido en la línea de aspiración para mantener baja la temperatura del gas de descarga.

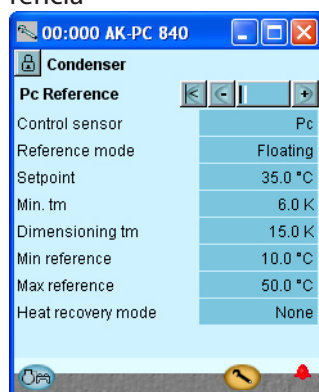
Ajustar control del condensador

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar condensador

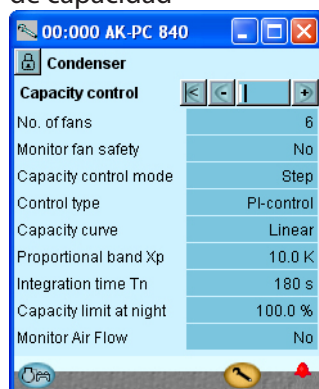


3. Ajustar modo de control y referencia



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

4. Ajustar valores para regulación de capacidad



En nuestro ejemplo, la presión del condensador se controla en base a la temperatura exterior (referencia flotante).
Los ajustes se muestran aquí en la pantalla.

En nuestro ejemplo se utilizan seis ventiladores.
Los ajustes se muestran aquí en la pantalla.

Para su información, la función "Monitorización de seguridad de ventilador" necesita una señal de entrada desde cada ventilador.

3 - Referencia PC

Sensor de control

Pc: Se utiliza para regulación la presión de condensación PC

S7: Se utiliza para regulación por temperatura.

Modo de referencia

Seleccione el modo de referencia de presión del condensador
Ajuste fijo: Se utiliza si se necesita una referencia permanente = "Ajuste"

Flotante: Se utiliza si la referencia se cambia en función de la señal de temperatura externa Sc3, los valores "Dim tm K"/"Min. tm k" y la capacidad de activación actual de compresores.

Consigna

Ajuste de la presión de condensación deseada en °C

Min. tm

Mínima diferencia media entre temperatura de aire Sc3 y temperatura de condensación Pc sin carga.

Dimensión tm

Diferencia entre la temperatura del aire Sc3 y la de condensación Pc con la carga máxima (diferencia tm a máx. carga, típicamente 8-15 K).

Referencia mín.

Mín. referencia admisible para la presión de condensador

Referencia máx.

Referencia máxima admisible para la presión de condensador

Modo de recuperación de calor

Seleccione el método de recuperación de calor

No: No se utiliza recuperación de calor

Termostato: Recuperación de calor gestionada desde termostato

Entrada digital: Recuperación de calor gestionada por una señal en una entrada digital.

Relé para recuperación de calor

Selección si se necesita o no una salida que debe activarse durante la recuperación de calor.

Referencia para recuperación de calor

Referencia para presión de condensación cuando se activa la recuperación de calor.

Rampa descendente de recuperación de calor

Configure la rapidez de la rampa descendente de referencia para la presión del condensador hasta el nivel normal después de la recuperación de calor. Se establece en grados Kelvin por minuto.

Desactivación de recuperación de calor

Valor de la temperatura en el que el termostato desactiva la recuperación de calor.

Activación de recuperación de calor

Valor de temperatura en el que el termostato activa la recuperación de calor.

4 - Control de capacidad

Tipo de refrigerante

(Solo si se ha anulado la selección del control P0) Ajuste de refrigerante

Nº de ventiladores

Establezca el número de ventiladores

Monitorización de seguridad del ventilador

Monitorización de seguridad de ventiladores Se utiliza una entrada digital para monitorizar cada ventilador.

Modo de control de capacidad

Seleccione el modo de control para el condensador

Etapas: Los ventiladores se conectan por etapas mediante salidas de relé.

Etapas/velocidad: La capacidad del ventilador se controla mediante una combinación de control de velocidad y acoplamiento por etapas

Velocidad: La capacidad del ventilador se controla mediante control de velocidad (convertidor de frecuencia)

Velocidad 1.er paso: primer ventilador controlado por velocidad, acoplamiento por etapas para el resto.

Tipo de control

Selección de estrategia de control

Banda -P: La capacidad del ventilador se regula mediante control de banda-P. La banda P se configura como "Banda proporcional Xp"

Control PI: La capacidad del ventilador se regula mediante el controlador PI.

Curva de capacidad

Selección del tipo de curva de capacidad

Lineal: La misma amplificación en toda la zona

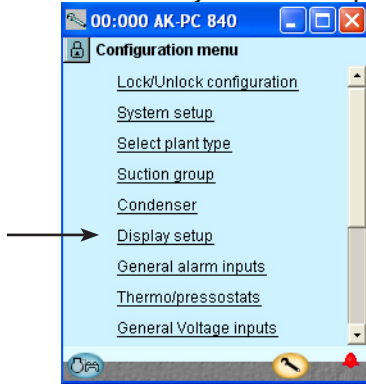
Cuadrada: Curva con forma cuadrada, lo que proporciona mayor amplificación para cargas más grandes.

Continuación

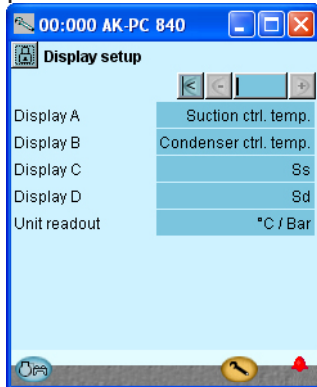
Ajuste del display

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccione los ajustes del display.



3. Defina qué lecturas se mostrarán para cada salida.



En nuestro ejemplo, no se utilizan displays separados. El ajuste se muestra aquí para su información.

Continuación

Velocidad de arranque VSD

Velocidad mínima para arrancar el variador de velocidad (el ajuste configurado debe ser mayor que "Velocidad mín. VSD %")

Velocidad mínima VSD

Mínima velocidad a la que se desactiva el variador de velocidad (carga baja).

Banda proporcional Xp

Banda proporcional para el controlador P/PI

Tiempo de integración Tn

Tiempo integral para el controlador PI

Monitorización de seguridad de VSD

Selección de la monitorización de seguridad del convertidor de frecuencia. Se utiliza una entrada digital para monitorización del convertidor de frecuencia.

Límite de capacidad por la noche

Ajuste del límite máximo de la capacidad durante el funcionamiento nocturno. Puede utilizarse para limitar la velocidad del ventilador por la noche con el objeto de limitar el nivel de ruido.

Monitorización del flujo de aire

Selección si es necesario monitorizar el flujo de aire del condensador mediante un método inteligente de detección de error.

La monitorización requiere el uso del sensor de temperatura exterior Sc3, que debe colocarse en la entrada de aire del condensador.

Ajuste FDD

Estado de la función de detección de error

Ajuste: El controlador realiza un ajuste al condensador afectado. Observe que el ajuste solo debe hacerse cuando el condensador está funcionando bajo condiciones normales de operación.

ON: El ajuste está completado y la monitorización ha comenzado.

OFF: La monitorización está desactivada.

Sensibilidad FDD

Establece la sensibilidad de la detección de error en el flujo de aire en el condensador. Sólo debe ser modificado por personal capacitado.

Valor de ajuste de flujo de aire

Valores actuales de ajuste para el flujo de aire.

3 - Ajuste del display

Display

Puede leerse la siguiente información para las cuatro salidas.

Sensor de control del comp.

P0

Pctrl

S4

Ss

Sd

Sensor de control del cond.

Pc

S7

P0 Bar

Pc Bar

Pctrl Bar

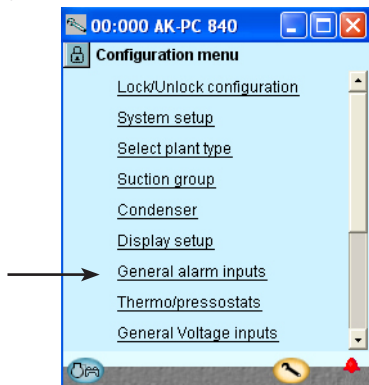
Lectura de la unidad

Elija si las lecturas se mostrarán en unidades del Sistema Internacional (°C y bar) o del sistema estadounidense (°F y psi).

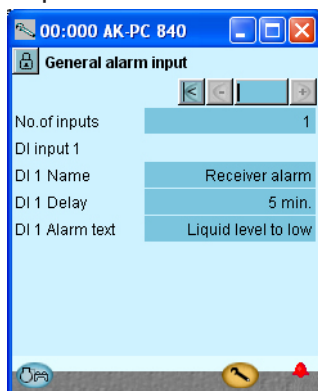
Ajuste de las entradas de alarmas generales

1. Ir a Menú de Configuración

2. Ajustar las Entradas de alarmas generales



3. Definir las funciones de alarma requeridas



3- Entrada de alarma general

Esta función puede utilizarse para monitorizar toda clase de señales digitales.

Nº de entradas

Establezca el número de entradas de alarma digitales

Ajuste para cada entrada

- Denominación
- Retardo para alarma DI (valor común para todos)
- Texto de alarma

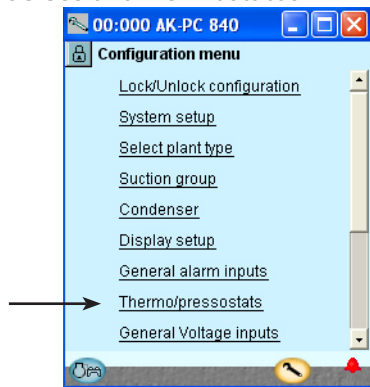
En nuestro ejemplo, seleccionamos una función de alarma para monitorizar el nivel de líquido en el recipiente.

Hemos seleccionado luego un nombre para la función de alarma y un mensaje de texto para la alarma.

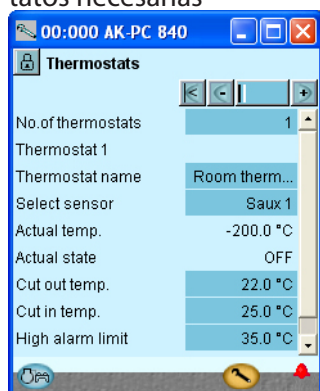
Ajuste de las funciones separadas de termostato

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar Termostatos



3. Definir las funciones de termostatos necesarias



En nuestro ejemplo seleccionamos una función de termostato para monitorizar la temperatura en la sala de la instalación.

Hemos introducido luego un nombre para la función.



Con el botón +- puede desplazarse a través de los ajustes similares para ajustar las funciones de control de presión. (No utilizadas en el ejemplo)

3 - Termostatos

Los termostatos generales pueden utilizarse para monitorizar los sensores de temperatura utilizados, así como los 4 sensores de temperatura adicionales. Cada termostato cuenta con una salida separada para control de automatización externa.

Nº de termostatos

Establecer el número de termostatos generales.

Para cada termostato ajustar

- Denominación
- Cuál de los sensores se utiliza

Temp. actual

Medida de temperatura en el sensor que está conectado al termostato

Estado actual

Estado actual de la salida del termostato

Temp. de desactivación

Valor de desactivación para el termostato

Temp. de activación

Valor de activación para el termostato

Límite alto de alarma

Límite alto de alarma

Retardo de alarma alta

Retardo para la alarma alta

Texto de alarma alta

Indique el texto de alarma para la alarma alta

Límite bajo de alarma

Límite bajo de alarma

Retardo alarma baja

Retardo de la alarma baja

Texto de alarma baja

Indique el texto de alarma para la alarma baja

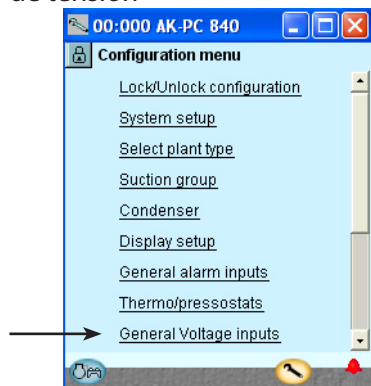
4 - Presostatos

Ajustes como los termostatos

Ajuste de las funciones separadas de tensión

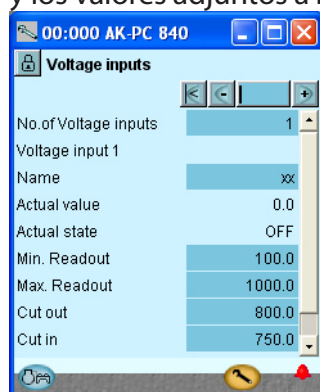
1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar Entradas generales de tensión



(En nuestro ejemplo no se utiliza esta función)

3. Definir los nombres necesarios y los valores adjuntos a la señal



En nuestro ejemplo no hemos utilizado esta función, por lo que la pantalla ha sido incluida sólo para su información. El nombre de la función puede ser xx y más abajo en la pantalla se puede introducir el texto de alarma.

Los valores "Lectura Mín. y Máx." son sus ajustes, que representan los valores superiores e inferiores para el intervalo de tensión. 2 V y 10 V, por ejemplo. (El intervalo de tensión se selecciona durante configuración de E/S).

Para cada entrada de tensión definida, el controlador reservará una salida de relé en la configuración de E/S. No es necesario definir este relé si todo lo que se necesita es un mensaje de alarma a través de la comunicación de datos.

3 - Entradas de tensión

Puede utilizarse la entrada general de tensión para monitorizar las señales externas de tensión. Cada entrada de tensión tiene una salida separada para control de automatización externa.

Nº de ent. de tensión

Establecer el número de entradas generales de tensión, especificar 1-5:

Denominación

Valor actual

= lectura de la medida

Estado actual

= lectura del estado de la salida

Min. lectura

Valores de lectura de estado con la señal de tensión mínima

Máx. lectura

Valores de lectura de estado con la señal de tensión máxima

Desconexión

Valor de desactivación para la salida

Conexión

Valor de activación para la salida

Retardo de desconexión

Retardo para desconexión

Retardo de conexión

Retardo para conexión

Límite alto de alarma

Límite alto de alarma

Retardo de alarma alta

Retardo para la alarma alta

Texto de alarma alta

Indique el texto de alarma para alarma alta

Límite bajo de alarma

Límite bajo de alarma

Retardo alarma baja

Retardo de la alarma baja

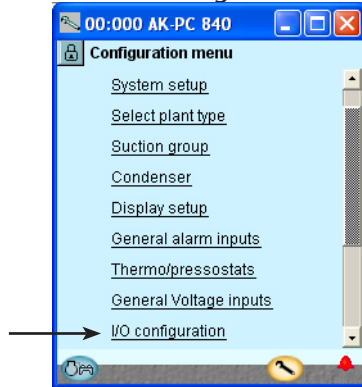
Texto de alarma baja

Indique el texto de alarma para la alarma baja

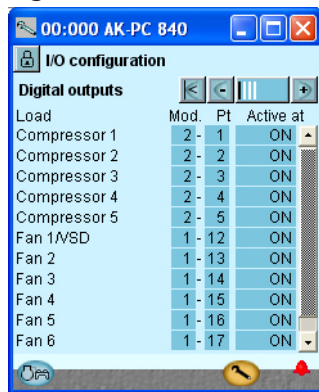
Configuración de las entradas y salidas

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar configuración E/S

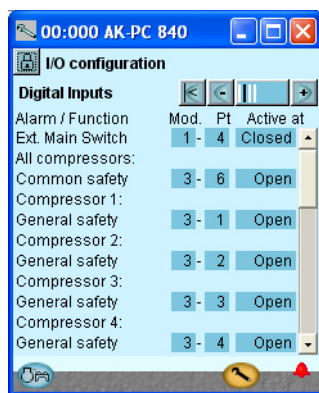


3. Configuración de las salidas digitales



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

4. Ajustar entrada de funciones On/off



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

Las siguientes pantallas dependen de las definiciones anteriores. Las pantallas mostrarán qué conexiones serán necesarias para los ajustes anteriores. Las tablas son las mismas que las mostradas anteriormente.

- Salidas digitales
- Entradas digitales
- Salidas analógicas
- Entradas analógicas

Carga	Salida	módulo	Borna	Estado activo
Ventilador 1	DO1	1	12	ON
Ventilador 2	DO2	1	13	ON
Ventilador 3	DO3	1	14	ON
Ventilador 4	DO4	1	15	ON
Ventilador 5	DO5	1	16	ON
Ventilador 6	DO6	1	17	ON
Alarma	DO7	1	18	OFF !!!
Ventilador sala	DO8	1	19	ON
Compresor 1	DO1	2	1	ON
Compresor 2	DO2	2	2	ON
Compresor 3	DO3	2	3	ON
Compresor 4	DO4	2	4	ON
Compresor 5	DO5	2	5	ON

!!! La alarma está invertida de manera que se genere una alarma si falla la alimentación del controlador.

Ajustamos las salidas digitales del controlador tecleando el módulo y borna de este módulo en la cual se han conectado cada una de ellas. Además, seleccionamos para cada salida si la carga estará activa cuando la salida este en posición **Cerrada o Abierta**.

Función	Entrada	módulo	Borna	Estado activo
Interruptor principal externo	AI4	1	4	Cerrado
Nivel de líquido on/off	AI8	1	8	Abierto
Seguridad gral. compresor 1	DI1	3	1	Abierto
Seguridad gral. compresor 2	DI2	3	2	Abierto
Seguridad gral. compresor 3	DI3	3	3	Abierto
Seguridad gral. compresor 4	DI4	3	4	Abierto
Seguridad gral. compresor 5	DI5	3	5	Abierto
Seguridad común a todos los compresores	DI6	3	6	Abierto

Ajustamos las entradas digitales seleccionando el módulo y borna en la cual se han conectado. Además, seleccionamos para cada entrada si la función estará activa cuando la entrada este en posición **Cerrada o Abierta**. Aquí se ha seleccionado abierto para todos los circuitos de seguridad. Esto significa que el controlador recibirá la señal bajo funcionamiento normal y la registrará como un fallo si la señal se interrumpe.

3 - Salidas

Las posibles funciones son las siguientes:

- Comp. 1
- V. descarga 1-1
- V. descarga 1-2
- V. descarga 1-3

Comp. 2-4 (12)

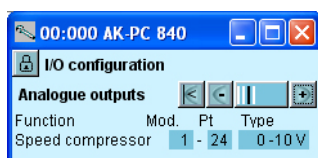
- Liberación comp. HT
- Solicitud comp. LT
- Inyección en intercambiador de calor
- Inyección liq. aspiración
- Inyección ON
- Ventilador 1 / VSD
- Ventilador 2 - 6
- Termostato de calor
- Alarma
- Termostato 1 - 5
- Presostato 1 - 5
- Entrada de tensión 1 - 5

4 - Entradas digitales

Las posibles funciones son las siguientes:

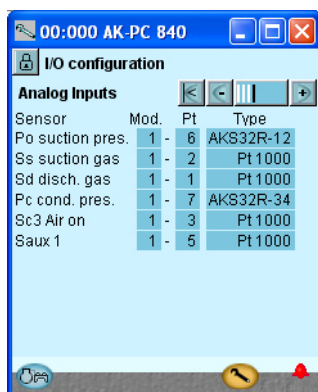
- Interruptor externo principal
- Función nocturna
- Reducción de carga 1
- Reducción de carga 2
- Todos los compresores:
- Seguridad común
- Comp. 1
- Seguridad presión de aceite
- Seguridad sobreintensidad
- Seguridad protec. motor
- Seguridad desc. temp.
- Seguridad desc. pres.
- Seguridad general
- Fallo VSD comp.
- Comp. 2
- Seguridad presión de aceite
- Seguridad sobreintensidad
- Seguridad protec. motor
- Seguridad desc. temp.
- Seguridad desc. pres.
- Seguridad general
- Fallo VSD comp.
- Comp. 2-4
- do.
- Seguridad ventilador 1
- Seguridad ventilador 2
- Seguridad ventilador 3
- Seguridad ventilador 4
- Seguridad ventilador 5
- Seguridad ventilador 6
- Seguridad VSD cond.
- Recuperación de calor
- Alarma DI 1
- Alarma DI 2-10

5. Configuración de las salidas analógicas



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

6. Configuración de las señales de entrada analógicas



Función	Salida	módulo	Borna	Tipo
Control de velocidad del compresor	AO1	1	24	0 - 10 V

Ajustamos las salidas analógicas para el control de velocidad del compresor.

Sensor	Entrada	Módulo	Borna	Tipo
Temperatura descarga gas- Sd	AI1	1	1	Pt 1000
Temperatura gas aspiración- Ss	AI2	1	2	Pt 1000
Temp. exterior - Sc3	AI3	1	3	Pt 1000
Sensor termostato en sala de planta	AI5	1	5	Pt 1000
Presión de aspiración- Po	AI6	1	6	AKS32-12
Presión de condensación - Pc	AI7	1	7	AKS32-34

Ajustamos las entradas analógicas para los sensores.

5 - Salidas analógicas

Las señales posibles son las siguientes:

- 0 - 10 V
- 2 - 10 V
- 0 - 5 V
- 0 - 5 V

6 - Entradas analógicas

Las señales posibles son las siguientes:

- Sensores de temperatura:
- Pt1000
 - PTC 1000

Transmisores de presión:

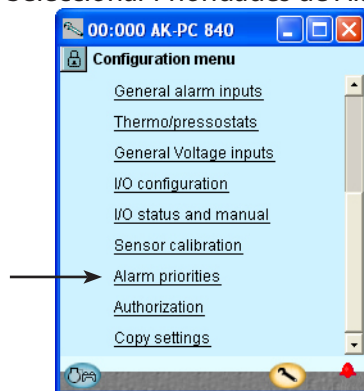
- AKS 32, -1 - 6 Bar
- AKS 32R, -1 - 6 Bar
- AKS 32, -1 - 9 Bar
- AKS 32R, -1 - 9 Bar3
- AKS 32, -1 - 12 Bar
- AKS 32R, -1 - 12 Bar
- AKS 32, -1 - 20 Bar
- AKS 32R, -1 - 20 Bar
- AKS 32, -1 - 34 Bar
- AKS 32R, -1 - 34 Bar
- AKS 32, -1 - 50 Bar
- AKS 32R, -1 - 50 Bar
- AKS 2050, -1 - 59 Bar
- AKS 2050, -1 - 99 Bar
- AKS 2050, -1 - 159 Bar
- Definido por el usuario (solo ratiométrico, debe configurarse el valor mín. y máx. del intervalo de presión)

- S4 Salmuera fría
- Pctrl
- P0 pres. aspiración
- Ss gas aspiración
- Sd temp. desc.
- Pc Pres. cond.
- S7 Salmuera templada
- Sc3 aire activo
- Señal ref. ext.
- 0 - 5 V,
- 0 - 10 V
- Termostato de calor
- Saux 1 - 4
- Paux 1 - 3
- Entrada de tensión 1 - 5
- 0 - 5 V,
- 0 - 10 V,
- 1 - 5 V,
- 2 - 10 V

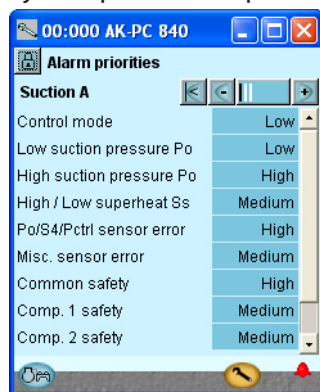
Ajuste de las prioridades de alarma

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar Prioridades de Alarma

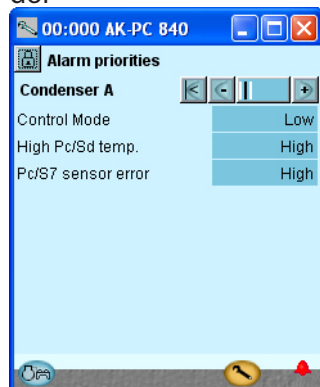


3. Ajustar prioridades por Grupo de aspiración



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

4. Ajustar las prioridades de alarma para el condensador



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

Hay un gran número funciones que llevan una alarma conectada.

Su elección de las funciones y los ajustes ha conectado todas las alarmas relevantes que existen. Se mostrarán con texto en las tres figuras.

Todas las alarmas que se pueden producir, se pueden ajustar con un orden de prioridad:

- El más importante es "Alta"
- "Solo registro" tiene la menor prioridad
- "Desconectada" no produce ninguna acción

La interdependencia entre ajuste y acción puede verse en la tabla.

Ajustes	Registro	Selección relés alarma			Red	Dest.-AKM
		No	Alto	Bajo - Alto		
Alta	X		X	X	X	1
Media	X			X	X	2
Baja	X			X	X	3
Solo registro	X					
Desconectada						

Véanse también los textos de alarma en la página 103.

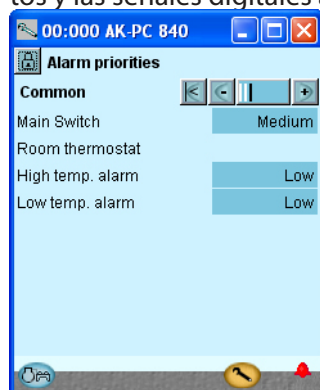
Aquí se ven las primeras alarmas para grupos de aspiración.

Más abajo en la pantalla se ajustan las prioridades para los circuitos de seguridad del compresor.

El circuito común de seguridad se pone a "Alta". Y los cinco circuitos generales de seguridad se ponen a "Media".

En nuestro ejemplo seleccionamos los ajustes mostrados aquí en la pantalla.

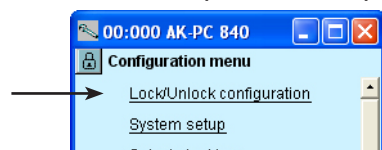
5. Ajustar las prioridades de alarma para los termostatos y las señales digitales adicionales



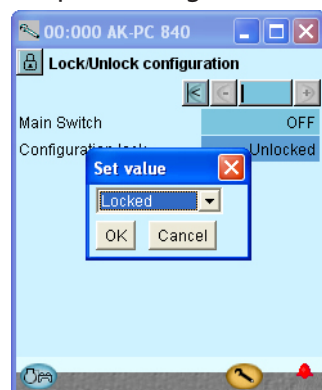
En nuestro ejemplo seleccionamos los ajustes mostrados aquí en la pantalla.

Configuración de bloqueo

1. Ir a Menú de Configuración
2. Seleccionar Bloqueo/Desbloqueo de configuración



3. Bloquear configuración



El control establecerá ahora una comparación entre las funciones seleccionadas y las entradas y salidas definidas. El resultado se verá en la siguiente sección, donde se controlan los ajustes.

Pulse en el campo al lado de **Bloqueo de configuración**.

Seleccione **Bloqueado**.

Pulse **OK**.

El ajuste del controlador esta ahora bloqueado. Si desea hacer algún cambio en los ajustes del controlador, no olvide desbloquear antes la configuración.

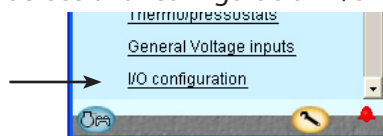
Comprobación de la configuración

Este paso necesita que el ajuste esté bloqueado

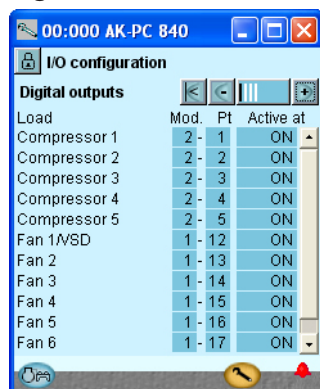
1. Ir a Menú de Configuración

(Solo cuando el ajuste esté bloqueado estarán activados todos los ajustes para entradas y salidas.)

2. Seleccionar configuración E/S

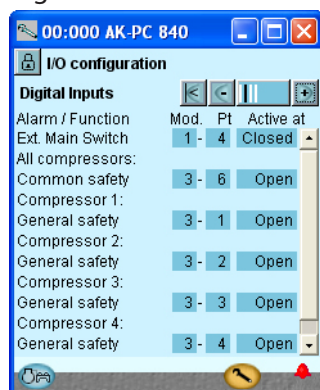


3. Comprobar la configuración de las salidas digitales



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

4. Comprobar configuración de las entradas digitales



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

El ajuste de las salidas digitales aparece como se supone que debe ser en base a la instalación de cableado realizada.

El ajuste de las entradas digitales aparece como se supone que debe ser en base a la instalación de cableado realizada.

Se ha producido un error, si ve lo siguiente:

0 - 0 ON

Un **0 - 0** cerca de una función definida. Si se muestra un ajuste en 0-0, debe controlar el ajuste de nuevo.

Esto se podría deber a lo siguiente:

- **Se ha seleccionado** una combinación de número de módulo y de borna que no existe.
- El número de borna seleccionado en el módulo seleccionado había sido ajustado para una función diferente.

El error se corrige ajustando correctamente la salida

Recuerde que los ajustes se deben desbloquear antes de poder realizar cambios en los números de módulos y bornas.

1 - 19 ON

Los ajustes se muestran sobre un fondo ROJO.

Si un ajuste se muestra en rojo, debe controlar el ajuste de nuevo.

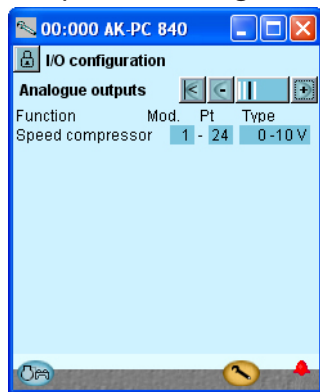
Esto podría deberse a lo siguiente:

- Se ha configurado la entrada o la salida, pero el ajuste se ha cambiado posteriormente de modo que no se aplique más.

Este problema se corrige ajustando el **número de módulo a 0 y el número de borna a 0**.

Recuerde que los ajustes se deben desbloquear antes de poder realizar cambios en los números de módulos y bornas.

5. Comprobar la configuración de las salidas analógicas

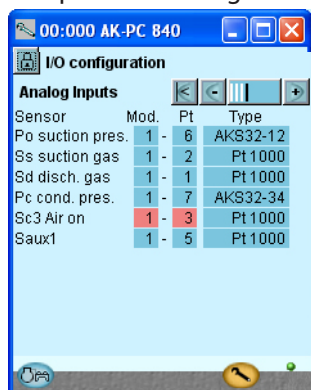


El ajuste de las salidas analógicas aparece como se supone que debe ser en base al cableado realizado.



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

6. Comprobar la configuración de las Entradas Analógicas



Los números de módulo y de borna seleccionados para **Sc3 Air on** se muestran en un campo rojo en vez de en uno azul.

Esto es debido en realidad a que esta entrada ha sido ajustada, pero el ajuste se ha cambiado posteriormente para que el sensor de temperatura externa Sc3 no siga utilizándose. Por ejemplo, al cambiar el ajuste de referencia Pc para el condensador A de "Flotante" a "Fijo".

Este problema se corrige ajustando **Sc3 Air on** en **número de módulo 0** y **número de borna 0**.

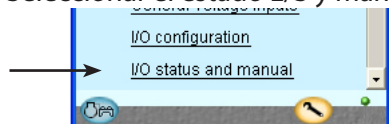
(EN ESTE EJEMPLO MANTENEMOS LOS AJUSTES 1 Y 3. El ajuste erróneo sólo se ha mostrado para su información).

Recuerde que los ajustes se deben desbloquear antes de que pueda realizar cambios en los números de módulos y bornas.

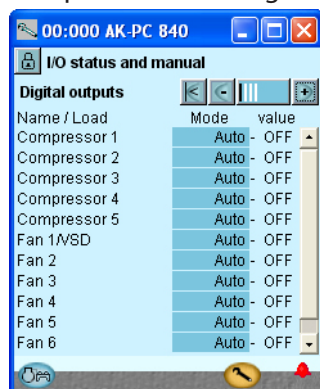
Comprobación de conexiones

1. Ir a Menú de Configuración

2. Seleccionar el estado E/S y manual

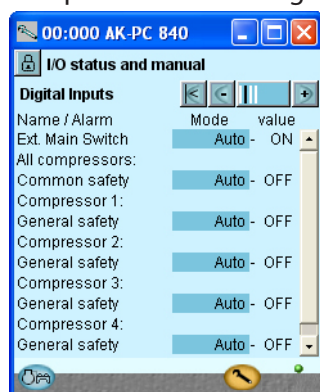


3. Comprobar salidas digitales



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

4. Comprobar entradas digitales



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

Antes de arrancar el control comprobamos que todas las entradas y salidas han sido conectadas como se esperaba.

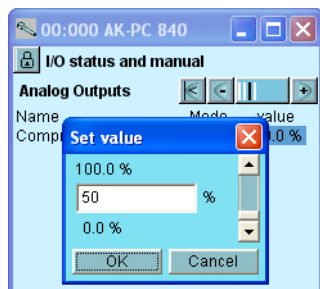
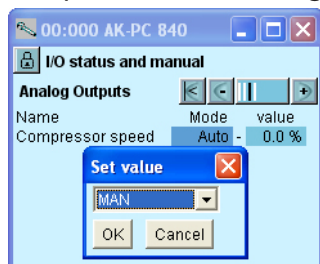
Este paso necesita que el ajuste sea bloqueado

Mediante el control manual de cada salida se puede comprobar que la salida haya sido correctamente conectada.

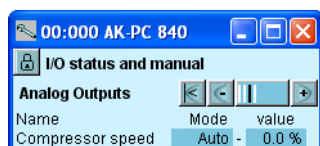
AUTO	La salida es controlada por el controlador
MAN OFF	Se fuerza la salida a pos. OFF
MAN ON	Se fuerza la salida a pos. ON


Desconecte el circuito de seguridad para el compresor 1. Compruebe que el LED DI1 en el módulo de extensión (módulo 3) se apaga. Compruebe que el valor de la alarma para la monitorización de seguridad del compresor 1 cambia a **ON**. Las entradas digitales restantes se comprueban de la misma forma.

5. Comprobar salidas analógicas

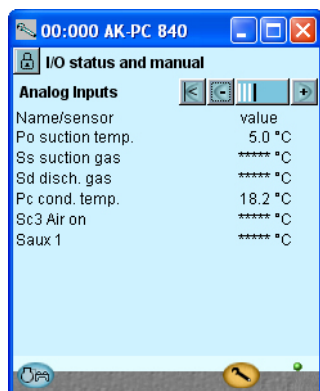


6. Ajuste el control de tensión de salida nuevamente en automático



 Pulse el botón + para ir a la siguiente página

7. Comprobar las entradas analógicas



Ajuste del control de salida de tensión manual
Pulse en el campo **Mode**

Seleccione **MAN**.

Pulse **OK**.

Pulse en el campo **Valor**

Seleccione por ejemplo **50%**.

Pulse **OK**.

En la salida se puede medir ahora el valor esperado: en este ejemplo, 5 V

Ejemplo de conexión entre una señal de salida definida y un valor establecido manualmente.

Definición	Ajustes		
	0 %	50 %	100 %
0 - 10 V	0V	5V	10V
1 - 10 V	1V	5,5V	10V
0 - 5 V	0V	2,5V	5V
2 - 5 V	2V	3,5V	5V

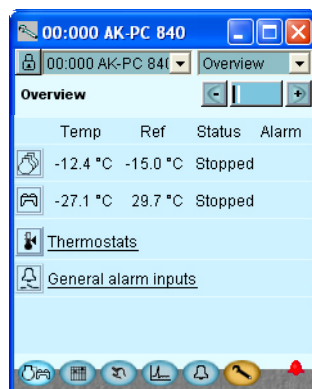
Compruebe que todos los sensores muestran valores razonables.

En nuestro caso no tenemos valores para la temperatura del gas de aspiración SsA y de los dos sensores. Esto podría deberse a lo siguiente:

- El sensor no ha sido conectado.
- El sensor está cortocircuitado.
- El número de borna o de módulo no ha sido ajustado correctamente.
- La configuración no está bloqueada.

Comprobación de ajustes

1. Ir a vista general



Antes de arrancar el control, comprobamos que todos los ajustes son correctos.

La pantalla de vista general mostrará ahora una línea para cada una de las funciones generales. Con cada icono se accede a diversas pantallas con los diferentes ajustes. Son todos los ajustes que se deben revisar.

2. Seleccionar grupo de aspiración

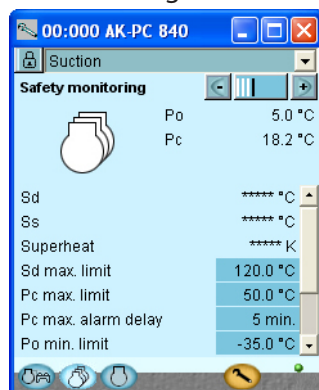


3. Desplazarse por todas las pantallas individuales del grupo de aspiración



Cambie las pantallas pulsando el botón +-. Recuerde que los ajustes al fondo de cada página se ven con la barra de desplazamiento.

4. Límites de seguridad



La última página contiene los límites de seguridad y los intervalos de re-arranque.

5. Volver a vista general



6. Seleccionar grupo de condensadores



7. Desplazarse por todas las pantallas individuales del grupo de condensadores.



Cambie las pantallas pulsando el botón +-. Recuerde que los ajustes al fondo de cada página se ven con la barra de desplazamiento.

8. Límites de seguridad



La última página contiene los límites de seguridad y los intervalos de re-arranque.

9. Volver a vista general y desplazarse al grupo de termostatos



Compruebe los ajustes.

10. Volver a vista general y acceder a entradas de alarma general



Compruebe los ajustes.

11. El ajuste del controlador ha finalizado.

Función calendario

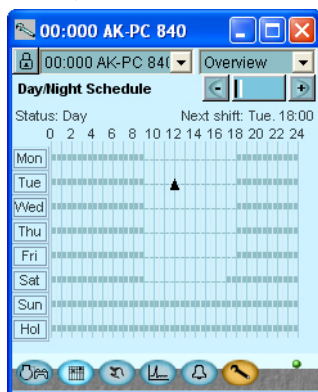
1. Ir a vista general



2. Seleccionar calendario



3. Configurar el calendario



Antes de iniciar la regulación, ajustaremos la función calendario para el ajuste de funcionamiento noche de la presión de aspiración. En otros casos donde el controlador se instala en una red de comunicaciones, este ajuste se puede realizar en la gateway, la cual transmitirá una señal día/noche al controlador.

Pulsar un día de la semana y ajustar las horas para el período diurno.

Continuar con los otros días.

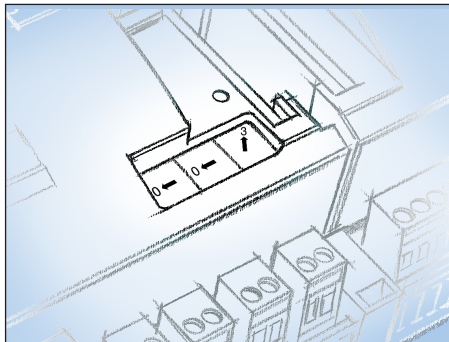
En la pantalla se muestra una secuencia de semana completa.

Instalación en red

1. Asigne la dirección (aquí, por ejemplo, 3)

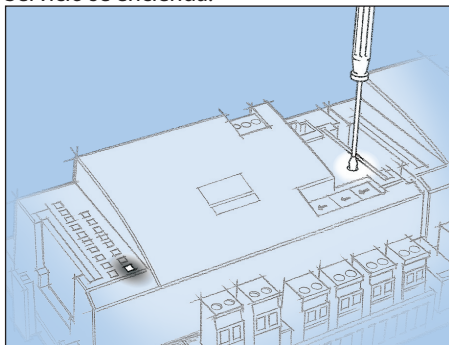
Gire la flecha del interruptor de dirección de la derecha hasta que marque 3.

La flecha de los otros dos interruptores de dirección debe apuntar a 0.



2. Pulsar el Pin de Servicio

Mantenga pulsado el pin de servicio hasta el LED de Pin de Servicio se encienda.



3. Espere la respuesta de la unidad central

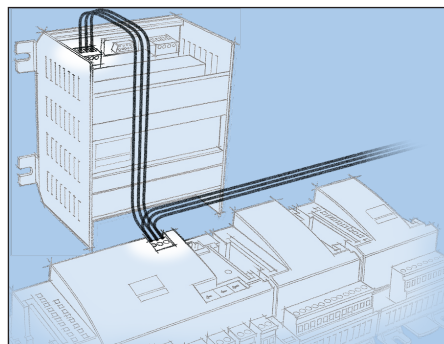
Dependiendo del tamaño de red, se puede tardar hasta 1 minuto antes de que el controlador reciba una respuesta para comprobar que se ha instalado en la red.

Cuando ha sido instalado, el LED Estado empezará a parpadear más rápido de lo normal (una vez cada medio segundo). Continuará unos 10 minutos en este estado.

4. Realizar nuevo acceso a través del Service Tool



Si el Service Tool estaba conectado al controlador mientras se instalaba en red, se debe realizar un nuevo acceso al controlador a través del Service Tool.



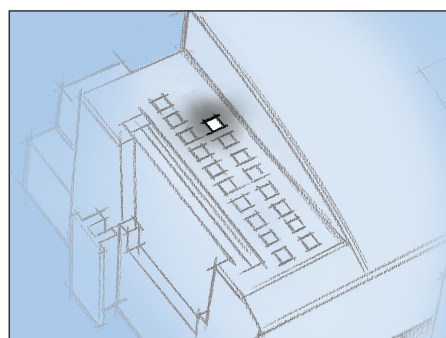
El controlador tiene que ser monitorizado remotamente a través de una red. En esta red, asignamos la dirección 3 al controlador.

No se debe utilizar la misma dirección para otro controlador en la misma red.

Requisitos para la unidad central

La unidad central debe ser una gateway tipo AKA 245 con versión de software 6.0 o superior. Es capaz de gestionar hasta con 119 controladores AK.

Alternativamente, puede ser un AK-SM 720. Es capaz de gestionar hasta 200 controladores AK.



Si no hay respuesta desde la unidad central

Si el LED de Estado no comienza a parpadear más rápido de lo normal, el controlador no ha sido instalado en red. La razón de esto puede ser una de las siguientes:

La dirección asignada al controlador está fuera de rango

No puede utilizarse la dirección 0.

Si la unidad central es una gateway AKA 243B, sólo se pueden utilizar direcciones entre 1 y 10.

La dirección seleccionada esta siendo utilizada ya por otro controlador ó unidad en la red:

La dirección se debe cambiar a otra que no este siendo utilizada.

El cableado no se ha realizado correctamente.

La terminación del cable no se ha realizado correctamente.

Los requisitos de la comunicación de datos se describen en el documento: "Conexiones para comunicación de datos a controles de refrigeración ADAP-KOOL®", RC8AC.

Primer arranque del controlador

Comprobar alarmas

1. Ir a vista general



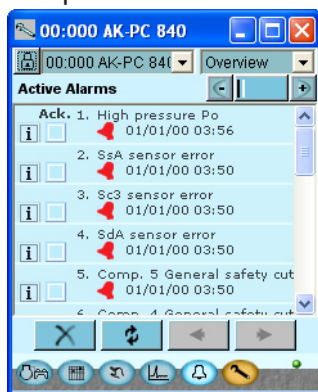
Pulse el botón azul, con el compresor y el condensador, situado en la parte inferior izquierda de la pantalla de vista general.

2. Acceder a la lista de alarmas



Pulse el botón azul con la campana de alarma situado en la parte inferior de la pantalla.

3. Comprobar alarmas activas



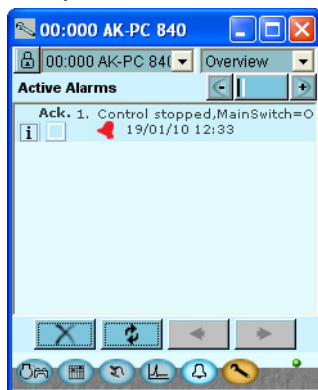
En nuestro caso, tenemos una serie de alarmas. Las cancelaremos de manera que solo queden aquellas relevantes.

4. Retire de la lista de alarmas las alarmas canceladas



Pulse la cruz roja para borrar de la lista las alarmas canceladas.

5. Comprobar de nuevo alarmas activas



En nuestro caso permanece activa una alarma, ya que el control está detenido. Esta alarma debe estar activa antes de arrancar el control. Ahora estamos preparados para el arranque del control.

Observe que las alarmas activas de la planta son canceladas automáticamente cuando el interruptor principal está en la posición OFF. Si aparecen alarmas activas cuando se arranca el control, debe encontrarse la causa y poner remedio.

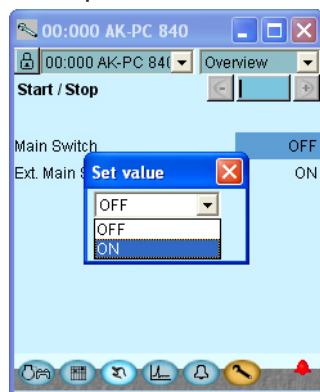
Arranque del controlador

1. Acceder a la pantalla de Arranque/Parada



Pulse el botón azul de control manual situado en la parte inferior de la pantalla.

2. Arranque del control



Pulse en el campo al lado de **Interruptor principal**.

Seleccione **ON**

Pulse **OK**.

El controlador comenzará ahora a controlar los compresores y los ventiladores.

Nota:

El control no arranca hasta que tanto el interruptor externo como el interno estén en "ON".

Control manual de la capacidad

1. Acceder a la pantalla de vista general



2. Seleccionar grupo de aspiración

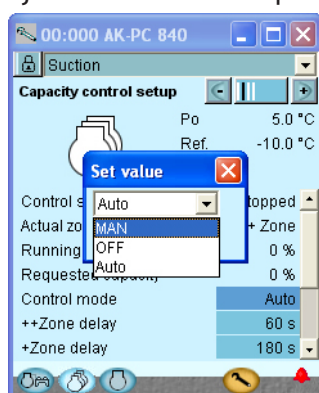


Pulse el botón de grupo de aspiración para el grupo de aspiración que se va a controlar manualmente.



Pulse el botón + para ir a la siguiente página

3. Ajuste el control de capacidad a MAN

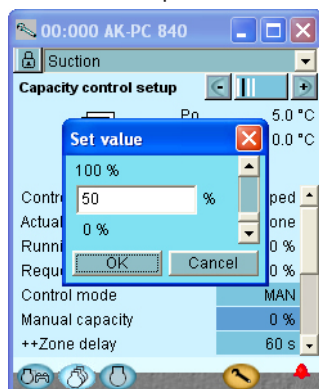


Si necesita ajustar manualmente la capacidad de los compresores, puede utilizar el siguiente procedimiento:

Pulse el campo azul junto a **Modo de control**.
 Seleccione **MAN**.
 Pulse **OK**.

4. Establezca la capacidad en porcentaje

Pulse en el campo azul al lado de **Capacidad manual**.



Establezca la capacidad al porcentaje necesario.
 Pulse **OK**.

5. Funciones de regulación

Esta sección describe cómo trabajan las diferentes funciones

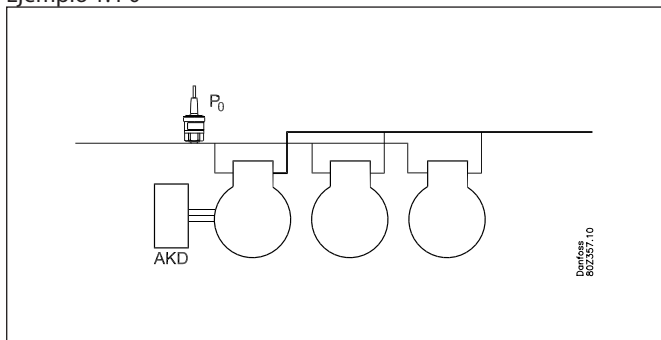
Grupo de aspiración

Selección del sensor de control

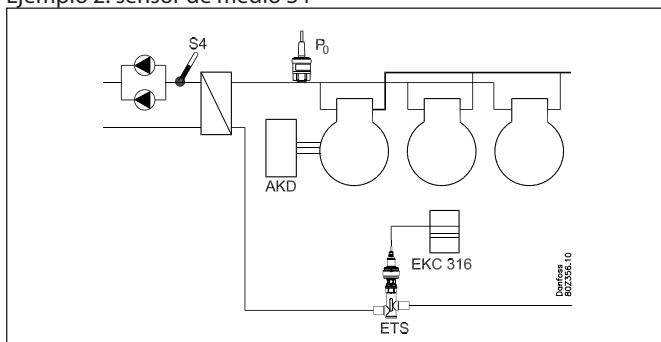
Dependiendo del uso, el distribuidor de capacidad puede regular, según la presión de aspiración P0, una temperatura media S4 o un presostato independiente Pctrl en un circuito de refrigeración diferente, por ejemplo, un sistema en cascada.

Sensor de control cap. = P0/S4/Pctrl

Ejemplo 1: P0

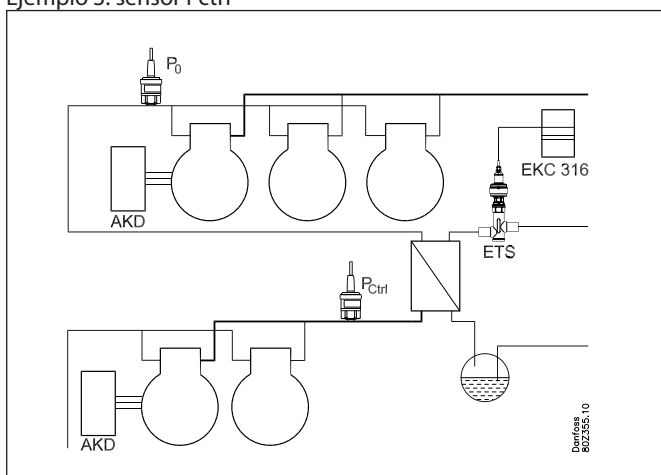


Ejemplo 2: sensor de medio S4



Cuando el sensor de control se selecciona como S4, P0 se utiliza como una función de seguridad para presión de aspiración baja y asegurará la desconexión de la capacidad del compresor (protección antiescarcha).

Ejemplo 3: sensor Pctrl



Cuando Pctrl se utiliza como sensor de control, debe ajustarse un tipo de refrigerante para este transmisor de presión, por ejemplo, CO2.

P0 se utiliza como una función de seguridad contra una presión de aspiración insuficiente y asegurará la desconexión de la capacidad del compresor.

En los sistemas en cascada puede utilizarse la señal del Pctrl a través de los controles de alta presión y de baja presión, ya sea para el sensor de control o la monitorización de alta presión.

Gestión de errores del sensor

Cap. Ctrl. Sensor = P0

Cuando se utiliza P0 como el sensor de regulación, un error en la señal significará que la regulación continuará con activación del 50% en funcionamiento diurno y 25% de activación por la noche, pero para un mínimo de una etapa.

Cap. Ctrl. Sensor = S4

Siempre y cuando se utilice S4 como sensor de regulación, un error en este sensor significará que la regulación continuará utilizando la señal de P0, pero de acuerdo con una referencia que queda 5 K por debajo de la referencia real. Si hay un error tanto en S4 como en P0, la regulación continuará con un 50% de activación en funcionamiento diurno y un 25% de activación por la noche, pero para un mínimo de una etapa.

Cap. Ctrl. Sensor = Pctrl

Cuando se utiliza Pctrl como sensor de control, un error en este sensor significará que la regulación continuará después de la señal de P0, pero de acuerdo con una referencia que queda 5 K por debajo de la referencia real. Si hay un error tanto en Pctrl como en P0, la regulación continuará con, por ejemplo, un 50% de activación en funcionamiento diurno y un 25% de activación por la noche, pero para un mínimo de una etapa.

Referencia

La referencia para la regulación se puede definir de 2 formas:

Bien como
 $P0Ref = \text{Ajuste de } P0 + \text{Optimización de } P0 + \text{desplazamiento nocturno}$
 o bien como
 $P0Ref = \text{Ajuste de } P0 + \text{variación nocturna} + \text{Ref.ext.}$

Ajuste de Po

Se ajusta un valor fijo para la presión de aspiración.

Optimización Po

Esta función desplaza la referencia de tal forma que la regulación no se realizará con una presión de aspiración menor que la necesaria.

La función trabaja conjuntamente con los controladores en aplicaciones de refrigeración individuales y con una system manager. La system manager obtiene datos desde los controladores individuales y adapta la presión de aspiración al nivel de energía óptimo. La función se describe en el documento llamado "System manager".

Con esta función se puede leer qué servicio tiene más carga en un momento dado, así como el desplazamiento permitido para la referencia de la presión de aspiración.

Desplazamiento nocturno

Esta función se utiliza para cambiar la referencia de la presión de aspiración en funcionamiento nocturno como una función de ahorro de energía.

Con esta función, la referencia se puede desplazar hasta 25 K por debajo o por encima. (Para que se desplace a una presión de aspiración más alta, establezca un valor positivo).

El desplazamiento se puede activar de tres formas:

- Señal en una entrada
- Desde una gateway
- Por programación horaria interna

La variación nocturna no se puede utilizar cuando se está realizando la regulación con la función "Optimización Po" que inhibe parte del control. (Aquí la función de inhibición se adapta automáticamente a la máxima presión de aspiración permitida).

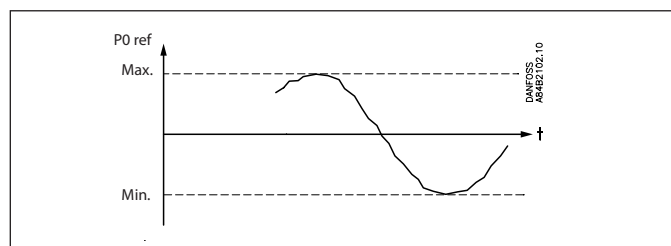
Si es necesario un cambio corto en la presión de aspiración (por ejemplo, hasta 15 minutos en relación con el desescarhe), las funciones pueden aplicarse. En este caso, la optimización de P0 no tendrá tiempo de compensar el cambio.

Desplazamiento por ref. externa 0 - 10 V

Se puede desplazar la referencia conectando una señal de tensión al controlador. En el ajuste se define la magnitud de este desplazamiento para el máximo valor de la señal (10 V).

Limitación de la referencia

Como medida de seguridad frente a referencias de regulación demasiado altas ó demasiado bajas, se deben establecer unos límites de la referencia.



Operación forzada de la capacidad del compresor en el grupo de aspiración

Puede realizarse una operación forzada de la capacidad para anular la regulación normal.

Dependiendo de la forma de operación forzada seleccionada, las funciones de seguridad pueden ser canceladas.

Operación forzada a través de sobrecarga de capacidad solicitada
 El control se ajusta a manual y se establece la capacidad deseada en % de la posible capacidad de compresor.

Operación forzada a través de sobrecarga de salidas digitales
 Las salidas individuales pueden ponerse a MAN ON ó MANO OFF mediante el software. La función de control no tiene en cuenta esto, pero se envía una alarma indicando que la salida está bajo control manual.

Operación forzada mediante interruptores de conmutación

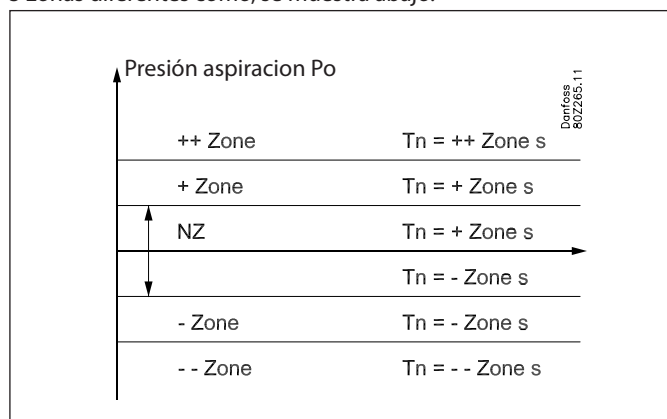
Si la operación forzada se realiza mediante los interruptores frontales de un módulo de expansión, la función de control no lo registra y no se envía alarma. El controlador continúa funcionando y se acopla con el resto de relés.

Control de capacidad de compresores

Control-PI y zonas de control

AK-PC 730 puede controlar hasta 4 compresores.
 El AK-PC 840 puede controlar hasta 12 compresores.
 Cada compresor puede tener hasta 3 etapas.
 Uno de los dos compresores puede ir equipado con regulación de velocidad.

El cálculo de la capacidad de compresores solicitada se hace sobre la base de un control PI, pero el ajuste se realiza de la misma manera que para un controlador de zona neutra que está dividido en 5 zonas diferentes como, se muestra abajo.



El ancho de algunas de las zonas se puede establecer con los ajustes "+Zona K", "NZ K" y "-Zona K". Además, es posible ajustar temporizadores de zona, lo que equivale al tiempo de integración T_n para el control PI, cuando la presión de aspiración está en la zona en cuestión (ver esquema arriba).

Incrementando el ajuste del tiempo en una zona, el control PI será más lento en esta zona y disminuyendo ese tiempo, el control PI será más rápido en esta zona.

El factor de amplificación K_p se ajusta mediante el parámetro " $K_p P_o$ ". En la zona neutra (NZ) sólo se permite al controlador incrementar o disminuir la capacidad por medio del control de velocidad, conmutando válvulas de descarga o mediante una combinación de ambos. En las otras zonas el controlador también puede incrementar/disminuir la capacidad arrancando y parando compresores.

Tiempo de funcionamiento de primera etapa

En el arranque, el sistema de refrigeración debe tener tiempo para estabilizarse antes de que el controlador PI tome el control. Para este propósito, en el arranque de una planta se ha limitado la capacidad de forma que sólo la primera etapa de capacidad se conectará después de un periodo establecido (se ajustará en el parámetro "Tiempo de funcionamiento de primera etapa").

Capacidad requerida

El parámetro "Capacidad requerida" corresponde a la salida del control PI y muestra la capacidad de compresores actual solicitada por el PI. La velocidad de cambio en la capacidad solicitada depende de la zona en que esté la presión y de la estabilidad de la misma.

El integrador solo atiende la desviación entre la consigna y la presión actual, e incrementa o disminuye la solicitud de capacidad correspondientemente. Por otro lado, el factor de amplificación K_p solo atiende a los cambios de presión temporales.

En la "Zona +" y "Zona ++" el controlador normalmente incrementará la "capacidad solicitada" ya que la presión de aspiración está por encima de la consigna. Pero si la presión de aspiración disminuyese muy rápidamente, entonces la "capacidad solicitada" debería reducirse también en estas zonas.

En la "Zona -" y "Zona --" el controlador normalmente reducirá la "capacidad solicitada" ya que la presión de aspiración está por debajo de la consigna. Pero si la presión de aspiración aumentase muy rápidamente, entonces la capacidad solicitada debería aumentar también en estas zonas.

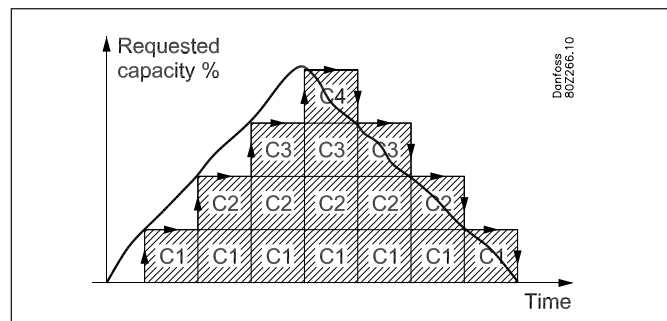
Marcha/paro de compresores

El controlador conectará o desconectará compresores basándose en las siguientes reglas básicas:

Si aumenta la necesidad de capacidad:
 El distribuidor de capacidad arrancará una capacidad de compresor extra tan pronto como la "capacidad solicitada" haya alcanzado un valor que permita arrancar la siguiente etapa de compresor. Con referencia al ejemplo que se muestra abajo: una etapa de compresor se añadirá tan pronto como quede "sitio" para esta etapa bajo la curva de capacidad solicitada.

Si disminuye la necesidad de capacidad:
 El distribuidor de capacidad parará una capacidad de compresor tan pronto como la "capacidad solicitada" haya disminuido hasta un valor que permita detener al siguiente compresor. Con referencia al ejemplo que se muestra abajo: una etapa de compresor se parará tan pronto como quede "sitio" para esta etapa de compresor por encima de la curva de capacidad solicitada.

Ejemplo:
 4 compresores de igual tamaño – La curva de capacidad será así



Desconexión de la última etapa de compresor:
 Normalmente, la última etapa de compresor solo se desconectará cuando la capacidad requerida sea del 0% y la presión de aspiración esté en la "Zona-" o en la "Zona--".

Función de vaciado (pump down):

Para evitar demasiados arranques y paradas con poca carga es posible definir una función de recogida para el último compresor.

Si se utiliza la función de vaciado, los compresores se desconectarán cuando la presión de aspiración actual haya bajado hasta el límite de vaciado configurado.

Observe que el límite de vaciado configurado debe ser mayor que el límite de seguridad para baja presión de aspiración "Min P_o " también configurado.

Extensión estática de la zona neutra

Todas las instalaciones de refrigeración tienen una respuesta dinámica cuando se arrancan y paran compresores. Para evitar excesivos arranques/paradas de compresores en un periodo corto de tiempo, el controlador debe tomarse algún tiempo extra después de que un compresor arranca/para para ver el efecto que tiene dicho cambio en la capacidad real de funcionamiento.

Para conseguir esto, se añade una extensión dinámica de la zona.

Las zonas se "extenderán" durante un corto periodo de tiempo cuando se arranque o pare un compresor. Esto provocará que el control PI se ralentice durante un corto periodo de tiempo después de un cambio en la capacidad de compresores.

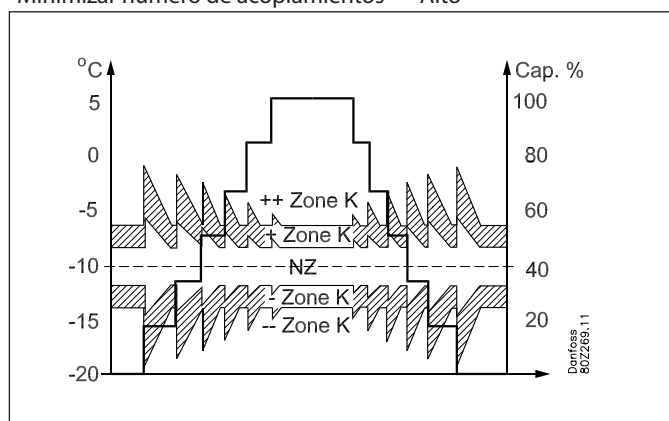
La amplitud de la zona de extensión depende de la capacidad de los compresores funcionando actualmente y del tamaño de las etapas de compresor que se van a arrancar/parar. La amplitud de la zona de extensión es mayor cuando estamos trabajando a baja carga y cuando se tienen que arrancar o parar etapas de capacidades grandes de compresores. Aunque el periodo de tiempo es constante para la extensión de la zona, cuando transcurre un tiempo fijo después de que arranque o pare un compresor, la extensión dinámica de zona se reduce a 0.

Por medio del parámetro "Minimizar rotación" es posible ajustar el tamaño de la zona dinámica, para minimizar el número de rotaciones de los compresores.

Si se ajusta "Minimizar rotación" a "Sin reducción", entonces no habrá extensión dinámica de las zonas.

Ajustando "Minimizar rotación" a "Bajo", "Medio" o "Alto" la extensión de la zona dinámica se activará. La amplitud de la extensión de la zona será máxima cuando el parámetro anterior se ajusta a "Alto". Consulte el siguiente dibujo que muestra un ejemplo con 6 etapas de compresor y con "Minimizar rotación de acoplamiento" ajustado en "Alto". Observe también que la extensión dinámica de las zonas es la máxima a baja capacidad del compresor.

"Minimizar número de acoplamiento" = "Alto"



Banda actual

Como consecuencia de la extensión dinámica de las zonas, la presión de aspiración debería cambiar de zona durante un periodo en el que el controlador está arrancando/parando a un compresor. Por ejemplo, la presión de aspiración está en la Zona+, pero como el controlador arranca a un compresor, las zonas se extienden durante un periodo de tiempo y la presión estará durante ese periodo en la zona NZ.

En el controlador se puede leer el parámetro "Banda Actual", el cual muestra en qué zona está funcionando el controlador PI, incluyendo los efectos de la "extensión" de las zonas.

Métodos de distribución de capacidad

El distribuidor de capacidad puede trabajar basándose en 3 principios de distribución.

Esquema de acoplamiento - operación secuencial:

Los compresores se conectan y desconectan siguiendo el principio "primero en entrar, último en salir" (FILO), de acuerdo con la secuencia definida en la configuración.

Se utiliza cualquier compresor con regulación de velocidad para evitar que se produzcan caídas de capacidad.

Restricciones de temporizado

Si un compresor no puede arrancar debido a un retraso de arranque programado, esta etapa no se reemplaza por otro compresor sino que el conmutador de etapas esperará hasta que haya transcurrido el temporizado.

Desconexión de seguridad

Por el otro lado, si hay un corte por seguridad en este compresor, este se excluye y el conmutador de etapas selecciona inmediatamente la siguiente etapa en la secuencia.

Esquema de acoplamiento - operación cíclica:

Este principio se utiliza si todos los compresores son del mismo tipo y el mismo tamaño.

El compresor se conecta y desconecta según el principio "Primero en entrar, primero en salir" (sistema FIFO) para equilibrar las horas de funcionamiento entre los compresores.

Los compresores con regulación de velocidad se conectarán siempre los primeros, y la capacidad variable se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre etapas consecutivas.

Restricciones de seguridad y desconexiones de seguridad

Si un compresor no puede arrancar porque está esperando el temporizado de re-arranque o está en desconexión de seguridad, esta etapa se sustituye con otro compresor.

Equilibrado del tiempo de funcionamiento

El equilibrado de horas de funcionamiento se lleva a cabo entre compresores del mismo tipo y con la misma capacidad total.

- En los diferentes arranques, los compresores con el menor número de horas de funcionamiento arrancarán primero.
- En las diferentes paradas, el compresor con el mayor número de horas de funcionamiento parará primero.
- En compresores con varias etapas, el equilibrado de las horas de funcionamiento se realiza entre sus etapas principales.

Esquema de acoplamiento - operación mejor ajuste

Este principio se utiliza si los compresores son de diferente tamaño. El distribuidor de capacidad conectará o desconectará la capacidad del compresor para asegurar el mínimo salto posible de la capacidad.

Los compresores con regulación de velocidad se conectarán siempre los primeros, y la capacidad variable se utilizará para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre etapas consecutivas.

Restricciones de seguridad y desconexiones de seguridad

Si un compresor no puede arrancar porque está esperando el temporizado de re-arranque o está en desconexión de seguridad, esta etapa se sustituye con otro compresor o con otra combinación.

Cambio mínimo de la capacidad

Para evitar que el distribuidor de capacidad seleccione una nueva combinación de compresores (conexión y desconexión de compresores) debido a un pequeño cambio en las necesidades de capacidad, es posible establecer un mínimo cambio de las necesidades de capacidad para que el distribuidor cambie a una nueva combinación de compresores.

Tipos de centrales frigoríficas - combinaciones de compresores

El controlador maneja centrales hasta con 4 (12) compresores, de varios tipos:

- Uno o dos compresores con control de velocidad
- Compresores alternativos con control de capacidad, con un máximo de 3 válvulas de descarga
- Compresores monoetapa: alternativos o scroll.

La tabla más abajo muestra la combinación de compresores que puede controlar la unidad. La tabla muestra también qué esquemas de acoplamiento pueden establecerse para las combinaciones individuales de compresores.

Combinación	Descripción	Esquema de acoplamiento		
		Secuencia	Cíclica	Mejor ajuste
	Compresores monoetapa. *1	x	x	x
	Un compresor con una válvula de descarga, combinado con compresores monoetapa. *2	x	x	
	Dos compresores con válvulas de descarga, combinados con compresores monoetapa. *2	x	x	
	Todos los compresores con válvulas de descarga. *2	x	x	
	Un compresor con control de velocidad combinado con compresores monoetapa. *1 y *3	x	x	x
	Un compresor con control de velocidad combinado con varios compresores con válvulas de descarga. *2 y *3	x	x	
	Dos compresores con control de velocidad combinados con compresores monoetapa *4	x	x	x

- *1) Para un esquema de acoplamiento cíclico, los compresores monoetapa deben ser del mismo tamaño.
- *2) Para compresores con válvulas de descarga, es cierto generalmente que deben tener el mismo tamaño, el mismo número de válvulas de descarga (máx. 3) y el mismo dimensionado de las etapas principales. Si se combinan compresores con válvulas de descarga con compresores monoetapa, todos los compresores deberán ser del mismo tamaño.
- *3) Los compresores con regulación de velocidad pueden tener diferentes tamaños en relación a compresores subsiguientes.
- *4) Cuando se utilizan dos compresores con regulación de velocidad, deben tener el mismo intervalo de frecuencias.
Para esquemas de acoplamiento cíclico, los dos compresores regulados en velocidad deben tener el mismo tamaño y los subsiguientes compresores monoetapa deben tener también el mismo tamaño.

En el apéndice A se proporciona una descripción más detallada de los esquemas de acoplamiento para las aplicaciones de compresor individual, con ejemplos asociados.

Lo que sigue es una descripción de algunas reglas generales para gestionar los compresores con regulación de capacidad, compresores con regulación de velocidad y también para dos compresores con regulación de velocidad.

Compresores con regulación de capacidad con válvulas de descarga

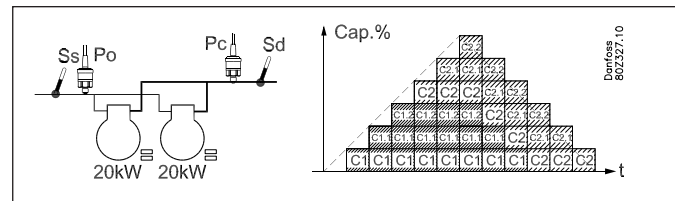
El "modo de control con descarga" determina cómo debe gestionar el distribuidor de capacidad estos compresores.

Modo de descarga = 1

Aquí el distribuidor de capacidad permite solamente la descarga de un compresor en cada momento. La ventaja de este ajuste es que evita el funcionamiento con varios compresores descargados, lo cual no es energéticamente eficiente.

Por ejemplo:

Dos compresores de 20 kW regulados en capacidad, cada uno con dos válvulas de descarga, en esquema de acoplamiento cíclico.



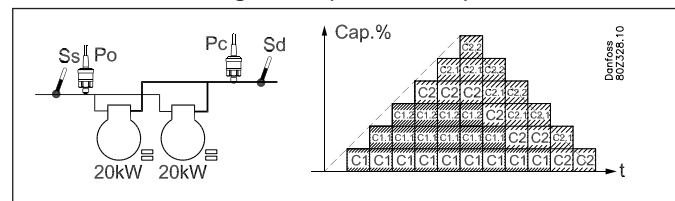
- Para disminuir la capacidad, el compresor con el mayor número de horas de funcionamiento es descargado (C1).
- Cuando C1 está completamente descargado, se desconecta antes de que se descargue C2.

Modo de descarga = 2

Aquí el distribuidor de capacidad permite que dos compresores sean descargados mientras se disminuye la capacidad. La ventaja de este ajuste es que reduce el número de arranques y paradas de los compresores.

Por ejemplo:

Dos compresores de 20 kW regulados en capacidad, cada uno con dos válvulas de descarga, en esquema de acoplamiento cíclico.



- Para disminuir la capacidad, el compresor con el mayor número de horas de funcionamiento es descargado (C1).
- Cuando C1 está completamente descargado, el compresor C2 con una etapa se descarga antes de que se desconecte C1.

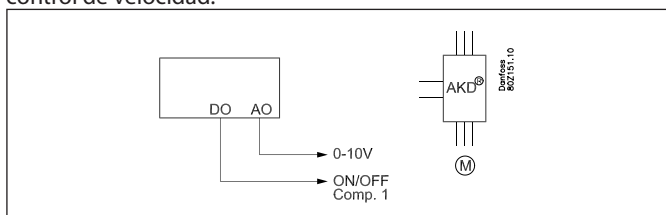
Compresores con control de velocidad:

El controlador es capaz de utilizar control de velocidad en el compresor de cabeza en diferentes combinaciones de compresores. La parte variable del compresor con control de velocidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre las etapas consecutivas del compresor.

Generalidades sobre el uso:

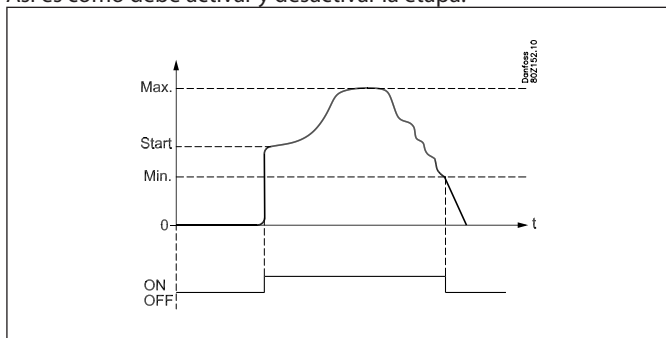
Una de las etapas de capacidad definidas para la regulación de compresores se puede conectar a una unidad de control de velocidad que podría ser un convertidor de frecuencia tipo AKD, por ejemplo.

Una salida se conecta a una entrada ON/OFF del convertidor de frecuencia y, al mismo tiempo, una salida analógica "AO" se conecta a la entrada analógica del convertidor de frecuencia. La señal ON/OFF arrancará y parará el convertidor de frecuencia y la señal analógica indicará la velocidad. Sólo el compresor definido como compresor 1 (1+2) puede tener control de velocidad.



Cuando la etapa esté en funcionamiento, esta consistirá en una capacidad fija y una capacidad variable. La capacidad fija será la que corresponde a la velocidad mínima mencionada y la variable será la que queda entre la velocidad mínima y la velocidad máxima. Para obtener la mejor regulación, la capacidad variable debe ser mayor que la que debe cubrir las etapas de capacidad durante la regulación. Si hay variaciones importantes en las necesidades de capacidad de la planta en periodos cortos de tiempo, aumentará la demanda de capacidad variable.

Así es como debe activar y desactivar la etapa:

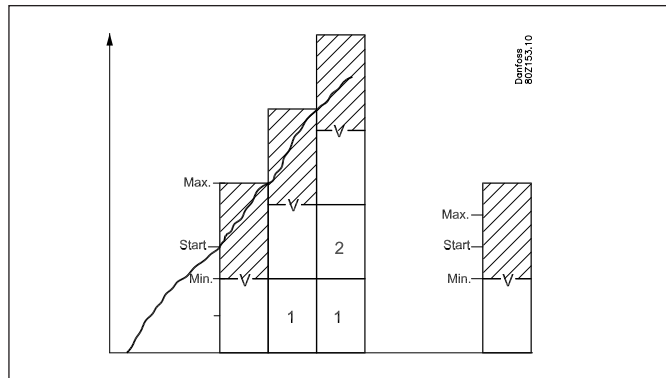


Conexión

El compresor con control de velocidad es siempre el primero en arrancar y el último en parar. El variador de frecuencia recibirá la orden de arrancar cuando la demanda de capacidad alcance el valor programado en "Velocidad de arranque" (el relé de arranque cambia a ON y la salida analógica proporcionará la señal de voltaje correspondiente a esa velocidad). A partir de ahí, es tarea del propio variador de frecuencia aumentar la velocidad hasta la "Velocidad de arranque". La etapa de capacidad se conectará ahora y la capacidad requerida será determinada por el controlador. La velocidad de arranque debería establecerse siempre en un valor suficientemente alto como para obtener una rápida lubricación del compresor durante el arranque.

Control – para aumentar la capacidad

Si la necesidad de capacidad se hace mayor que "Velocidad máx.," entonces se activará del siguiente compresores. compresor. Al mismo tiempo, la velocidad en la etapa de capacidad se reducirá de manera que se reduzca la capacidad en una magnitud que corresponda exactamente a la etapa de compresor conectada. De esta manera, se consigue una transición completamente libre de "fricciones" sin caídas de capacidad (véase también el dibujo).



Control – para disminuir la capacidad

Si las necesidades de capacidad se hacen menores que "Velocidad mín.," entonces se desconectarán compresores. Al mismo tiempo, el aumentará la velocidad en la etapa de capacidad de manera que la capacidad aumente en una magnitud que corresponda exactamente a la etapa desconectada del compresor.

Desconexión

La etapa de capacidad variable se desconectará cuando el compresor haya alcanzado la "Velocidad mín." y la capacidad solicitada haya caído al 1%

Restricción de temporizado en el compresor con control de velocidad

En caso de que un compresor con control de velocidad no pueda arrancar debido a una restricción de temporizado, no se permitirá el arranque de ningún otro compresor. El compresor con control de velocidad arrancará cuando la restricción de temporizado haya expirado.

Desconexión de seguridad en un compresor con control de velocidad

Si el compresor con control de velocidad está en desconexión de seguridad, se permite que arranquen otros compresores. Tan pronto como el compresor con control de velocidad esté preparado de nuevo, será el primero en volver a arrancar.

Como se ha mencionado antes, la parte variable de la capacidad debe ser mayor que la capacidad de las siguientes etapas de compresor para conseguir una curva de capacidad sin "agujeros". Para ilustrar cómo reacciona el control de velocidad ante diferentes combinaciones de compresores, se proporcionan aquí un par de ejemplos.

a) Capacidad variable mayor que las siguientes etapas de compresor:

Cuando la parte variable del compresor con control de velocidad es mayor que la de los siguientes compresores, no habrá "agujeros" en la curva de capacidad.

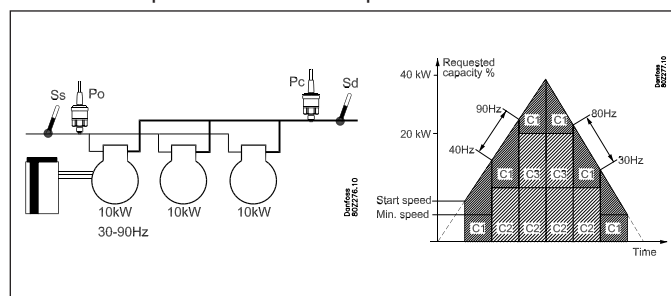
Ejemplo:

1 compresor con control de velocidad con una capacidad nominal de 10 kW a 50 Hz - Intervalo de velocidad variable 30 – 90 Hz
2 compresores monoetapa de 10 kW

Capacidad fija = 30 Hz / 50 Hz x 10 kW = 6 kW

Capacidad variable = 60 Hz / 50 Hz x 10 kW = 12 kW

La curva de capacidad tendrá esta apariencia:



Como la parte variable del compresor con control de velocidad es mayor que la de los siguientes compresores, no habrá "agujeros" en la curva de capacidad.

- 1) El compresor con control de velocidad arrancará cuando la capacidad demandada alcance el valor de la capacidad de velocidad de arranque.
- 2) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que alcance la máxima velocidad a una capacidad de 18 kW.
- 3) El compresor monoetapa C2 de 10 kW se conecta y la velocidad de C1 se reduce de manera que corresponda a 8 kW (40 Hz).
- 4) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que la capacidad total alcance 28 kW a la máxima velocidad.
- 5) El compresor monoetapa C3 de 10 kW se conecta y la velocidad de C1 se reduce de manera que corresponda a 8 kW (40 Hz).
- 6) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que la capacidad total alcance 38 kW a la máxima velocidad.
- 7) Al reducir la capacidad, los compresores monoetapa se desconectan cuando la velocidad de C1 sea la velocidad mínima.

b) Capacidad variable menor que las siguientes etapas de compresor:

Cuando la parte variable del compresor con control de velocidad es menor que la de los siguientes compresores, habrá "agujeros" en la curva de capacidad.

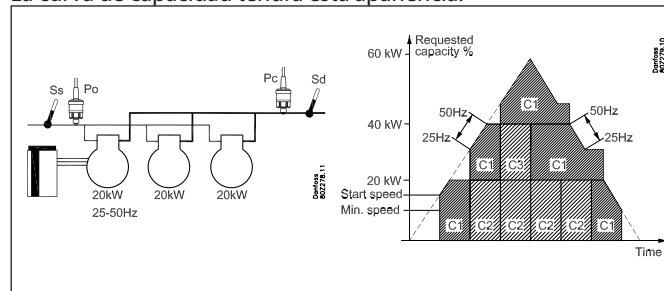
Ejemplo:

1 compresor con control de velocidad con una capacidad nominal de 20 kW a 50 Hz - Intervalo de velocidad variable 25 – 50 Hz
2 compresores monoetapa de 20 kW

Capacidad fija = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW

Capacidad variable = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW

La curva de capacidad tendrá esta apariencia:



Dado que la parte variable del compresor con control de velocidad es menor que la de las siguientes etapas de compresor, habrá "huecos" en la curva de capacidad que no pueden ser llenados con la capacidad variable.

- 1) El compresor con control de velocidad arrancará cuando la capacidad demandada alcance el valor de la capacidad de velocidad de arranque.
- 2) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que alcance la máxima velocidad a una capacidad de 20 kW.
- 3) El compresor con control de velocidad permanecerá a la máxima velocidad hasta que la capacidad requerida aumente hasta 30 kW.
- 4) El compresor monoetapa C2 de 20 kW se conecta y la velocidad de C1 se reduce al mínimo, de manera que corresponda a 10 kW (25 Hz). Capacidad total = 30 kW.
- 5) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que la capacidad total alcance 40 kW a la máxima velocidad.
- 6) El compresor con control de velocidad permanecerá a la máxima velocidad hasta que la capacidad requerida aumente hasta 50 kW.
- 7) El compresor monoetapa C3 de 20 kW se conecta y la velocidad de C1 se reduce al mínimo, de manera que corresponda a 10 kW (25 Hz). Capacidad total = 50 kW.
- 8) El compresor con control de velocidad aumentará la velocidad hasta que la capacidad total alcance 60 kW a la máxima velocidad.
- 9) Al reducir la capacidad, los compresores monoetapa se desconectan cuando la velocidad de C1 sea la velocidad mínima.

Dos compresores con control de velocidad

El controlador es capaz de regular la velocidad de dos compresores del mismo o diferente tamaño. Los compresores pueden combinarse con compresores monoetapa del mismo o diferente tamaño, dependiendo de la selección del esquema de acoplamiento.

Generalidades sobre el uso:

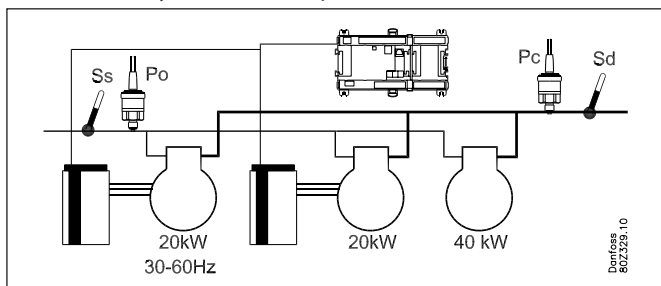
En general, los dos compresores con control de velocidad son gestionados de acuerdo con el mismo principio utilizado para un compresor con control de velocidad. La ventaja de utilizar dos compresores con control de velocidad es que permite una capacidad muy baja, lo cual es una ventaja para cargas pequeñas. Al mismo tiempo, proporciona un área muy grande de regulación variable.

Tanto el compresor 1 como el 2 tienen sus propias salidas de relé para arrancar/parar convertidores de frecuencia separados, por ejemplo del tipo AKD.

Ambos convertidores de frecuencia utilizan la misma señal analógica de salida AO que se conecta a la señal de entrada analógica de los compresores. Las salidas de relé arrancarán y pararán el convertidor de frecuencia y la señal analógica indicará la velocidad.

La condición previa para utilizar este método de regulación es que ambos compresores tengan el mismo intervalo de frecuencia.

Los compresores con control de velocidad son siempre los primeros en arrancar y los últimos en parar.



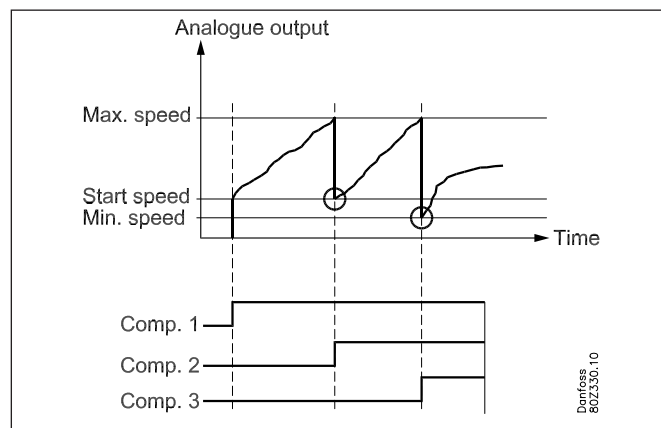
Conexión

El primer compresor con control de velocidad arrancará cuando haya unas necesidades de capacidad que coincidan con el ajuste realizado en la "Velocidad de arranque" (la salida de relé cambia a ON y la salida analógica suministra una tensión equivalente a esta velocidad). A partir de ahí, es tarea del propio variador de frecuencia aumentar la velocidad hasta la "Velocidad de arranque".

La etapa de capacidad se conectará ahora y la capacidad deseada será determinada por el controlador.

La velocidad de arranque deberá establecerse siempre en un valor suficientemente alto como para obtener una buena lubricación del compresor durante el arranque.

Para un esquema de acoplamiento cíclico, el siguiente compresor con control de velocidad se conectará cuando el primer compresor funcione a la máxima velocidad y la capacidad haya alcanzado un nivel que permita la conexión del siguiente compresor con control de velocidad a la velocidad de arranque. Después, ambos compresores estarán conectados juntos y funcionarán en paralelo. Los siguientes compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el esquema de acoplamiento seleccionado.



Control – para disminuir la capacidad

Los compresores con control de velocidad serán siempre los últimos compresores en funcionamiento.

Cuando las necesidades de capacidad durante las operaciones cíclicas se hagan menores que la "Velocidad mín." para ambos compresores, se desconectará el compresor con control de velocidad con más horas de funcionamiento. Al mismo tiempo, la velocidad del último compresor con control de velocidad aumenta de manera que la capacidad se incremente la cantidad correspondiente a la etapa de compresor desconectada.

Desconexión

El último compresor con control de velocidad se desconectará cuando el compresor haya alcanzado la "Velocidad mín." y los requisitos de capacidad (capacidad deseada) hayan disminuido por debajo del 1% (véase sin embargo la sección sobre la función de recogida).

Restricciones de temporizado y desconexiones de seguridad

Los límites por temporizado y las desconexiones de seguridad de los compresores con control de velocidad deben gestionarse de acuerdo con las reglas generales para esquemas de acoplamiento individuales.

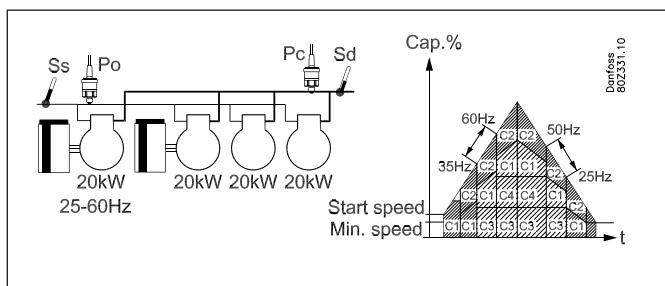
Más abajo se proporcionan descripciones cortas y ejemplos de la gestión de compresores con control de velocidad para esquemas individuales de acoplamiento. Si desea una descripción más detallada, consulte el apéndice al final del capítulo.

Operación secuencial

Durante la operación secuencial, siempre arrancará primero el primer compresor con control de velocidad. El siguiente compresor con control de velocidad se conectará cuando el primer compresor funcione a la máxima velocidad y se haya alcanzado un nivel de capacidad que permita la conexión del siguiente compresor con control de velocidad a la velocidad de arranque. Después, ambos compresores estarán conectados juntos y funcionarán en paralelo. Los siguientes compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el principio "Primero en entrar, último en salir".

Ejemplo:

- Dos compresores con control de velocidad, con una capacidad nominal de 20 kW y un intervalo de frecuencia de 25 a 60 Hz.
- Dos compresores monoetapa de 20 kW cada uno



Temporizado en compresores

Retardos a la conexión y a la desconexión

Para proteger al compresor frente a re-arranques frecuentes, se pueden establecer tres retardos.

- Un tiempo mínimo desde que el compresor arranca hasta que pueda ser arrancado de nuevo.
- Un tiempo mínimo (tiempo ON) de funcionamiento del compresor antes de que vuelva a ser detenido.
- Un tiempo mínimo (OFF) desde que el compresor se detiene hasta que puede volver a ser arrancado de nuevo.

Cuando se conectan y desconectan descargas, no se utilizarán los retardos.

Temporizador

El tiempo de funcionamiento del motor de un compresor se registra continuamente. Se puede leer:

- tiempo de funcionamiento en las últimas 24 horas
- tiempo total de funcionamiento desde la última vez que el temporizador se puso a cero

Contador de arranques.

El número de conexiones y desconexiones de relé se registra continuamente. El número de arranques se puede leer aquí:

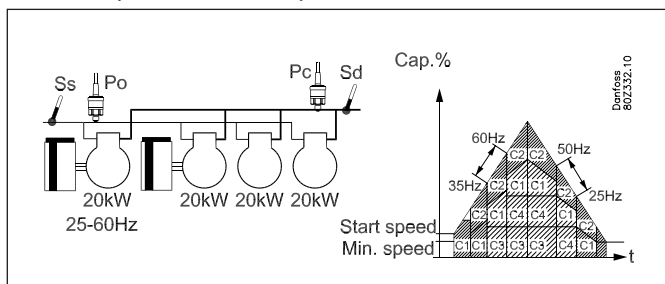
- Número durante las últimas 24 horas
- Número total desde la última vez que el contador se puso a cero.

Operación cíclica

Para operaciones cíclicas, ambos compresores con control de velocidad tendrán el mismo tamaño y las horas de funcionamiento se equilibrarán entre los compresores de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO). El compresor con menos horas de funcionamiento será el primero en arrancar. El siguiente compresor con control de velocidad se conectará cuando el primer compresor funcione a la máxima velocidad y la capacidad haya alcanzado un nivel que permita la conexión del siguiente compresor con control de velocidad a la velocidad de arranque. Después, ambos compresores estarán conectados juntos y funcionarán en paralelo. Los siguientes compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir".

Ejemplo:

- Dos compresores con control de velocidad, con una capacidad nominal de 20 kW y un intervalo de frecuencia de 25 a 60 Hz.
- Dos compresores monoetapa de 20 kW cada uno



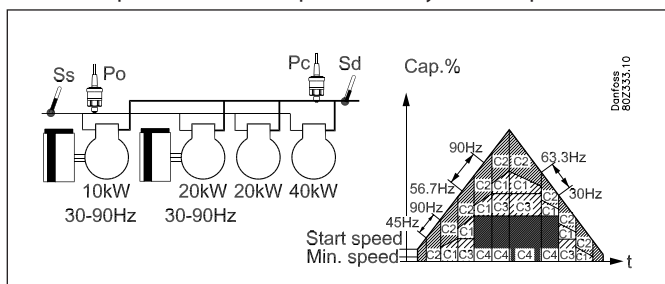
Mejor ajuste

Durante funcionamiento en este modo, los compresores con control de velocidad pueden tener diferentes tamaños y se gestionarán de tal manera que se alcance el mejor ajuste posible de capacidad. El compresor más pequeño se arrancará el primero, luego se desconectará y se conectará el segundo. Finalmente, ambos compresores se conectarán a la vez y funcionarán en paralelo.

Los siguientes compresores monoetapa se gestionarán, en todos los casos, de acuerdo con el esquema de acoplamiento de mejor ajuste.

Ejemplo:

- Dos compresores con control de velocidad, con una capacidad nominal de 10 kW y 20 kW, respectivamente
- Intervalo de frecuencia de 25 a 60 Hz
- Dos compresores monoetapa de 20 kW y 4 kW, respectivamente



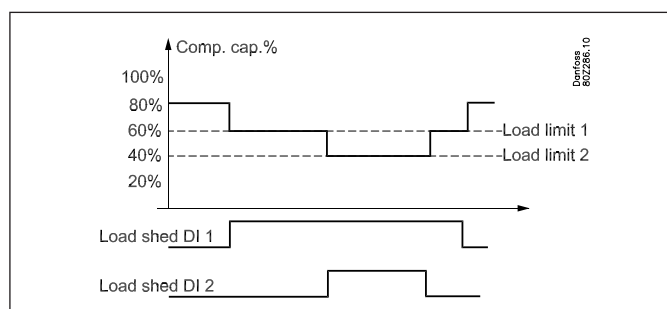
Reducción de carga

En algunas instalaciones se desea limitar la capacidad de compresores de manera que se pueda limitar la carga eléctrica total del establecimiento durante algunos periodos.

Se dispone de 1 ó 2 entradas digitales para este propósito.

Para cada entrada digital se establece un valor límite para la máxima capacidad de conexión de compresores permisible, de forma que se pueda realizar la limitación de capacidad en dos pasos.

Cuando se activa una entrada digital, la máxima capacidad permisible de los compresores se limita al valor programado. Por tanto, si la capacidad actual de compresores en el momento de activar la entrada digital es mayor que ese límite, se desconectará más capacidad de compresores que si estuviera en o por debajo del máximo límite para esta entrada digital.



Si las dos entradas digitales de reducción de carga están simultáneamente activas, se aplicará solo el menor de los dos límites asociados a ellas.

Inhibición de la limitación de carga

Para evitar que la limitación de carga lleve a problemas de temperatura con los productos congelados, se dispone de una función adicional de inhibición de la limitación de carga.

Para esta función se programa un límite para la presión de aspiración y un retraso para cada entrada digital.

Si durante la limitación de carga la presión de aspiración supera el límite programado para la función de inhibición y expiran los retardos asociados a las entradas digitales, la función adicional toma el control de los compresores de manera que la capacidad pueda aumentarse hasta conseguir que la presión de aspiración esté de nuevo bajo el nivel de referencia normal. A continuación puede activarse otra vez la limitación de carga.

Alarma:

Cuando se active una entrada digital de limitación de carga, se activa una alarma para indicar que el control normal ha sido derivado. Esta alarma puede sin embargo suprimirse si se desea.

Sistemas en cascada: coordinación e inyección

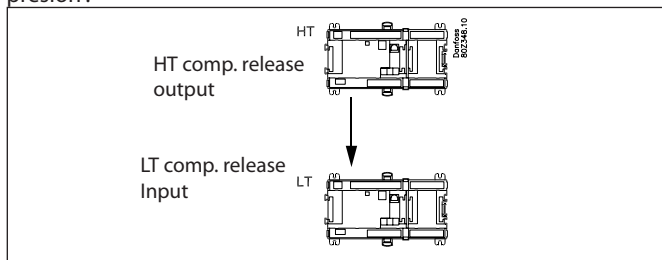
En los sistemas en cascada, es necesario coordinar los dos grupos de compresores de baja y de alta temperatura: los compresores de baja presión no deben arrancar antes de que los compresores de alta presión estén funcionando.

Además es necesario dar una señal al control de inyección del refrigerador en cascada, de modo que la inyección arranque y pare sincronizándose con el arranque/parada de los compresores.

Coordinación

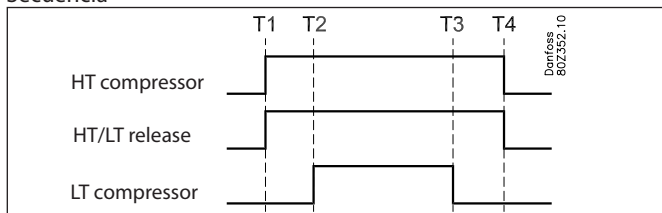
La coordinación entre los compresores de alta y de baja presión puede realizarse de dos formas diferentes:

1) Señal de liberación del compresor de alta presión/baja presión
Aquí el grupo de alta presión es el circuito de control. Los compresores de alta presión no deben arrancar antes de que la carga en el circuito de alta presión lo requiera, y no debe permitirse que el grupo de baja presión arranque antes de que al menos un compresor de alta presión haya arrancado. Esta función se logra conectando la señal de salida del controlador de alta presión "Liberación del compresor de alta presión" a la señal de entrada del controlador de baja presión "Liberación del compresor de baja presión".



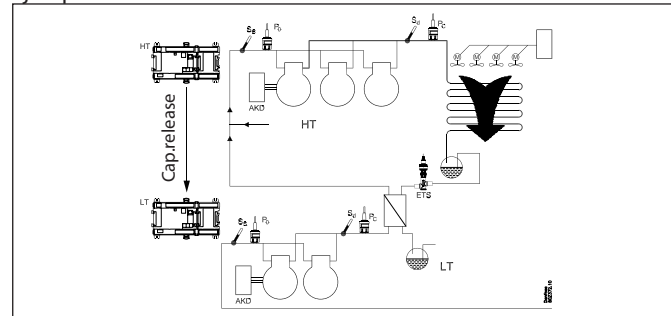
Cuando un compresor está funcionando en el circuito de alta presión, el controlador también tirará del relé con la señal de liberación en el circuito de baja presión. El controlador de baja presión debe recibir la señal como una señal ON/OFF, ya sea como señal de contacto en entrada analógica o como señal de tensión en una entrada DI. Enrosque las conexiones entre los dos controladores de modo que los controladores queden galvánicamente separados.

Secuencia



T1: El primer compresor de alta presión arranca y la señal de liberación se activa.
T2: En caso necesario, el primer compresor de baja presión también arranca.
T3: Se detiene el último compresor de baja presión.
T4: Se detiene el último compresor de alta presión.
(Si el último compresor de alta presión se detiene "antes de T3", la señal de liberación se desactivará y, por consiguiente, los compresores de baja presión se detendrán.)

Ejemplo



Controlador de alta presión:

- Coordinación de alta presión/baja presión = liberación del compresor de alta presión.
- El controlador de alta presión utiliza una salida "Liberación del compresor de alta presión", que se activa cuando arranca el primer compresor de alta presión.

Controlador de baja presión:

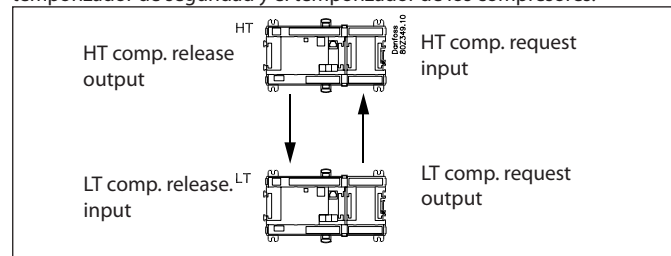
- Coordinación de baja presión/alta presión = liberación del compresor de baja presión.
- El controlador de baja presión utiliza una entrada "Liberación del compresor de baja presión", que está conectada a la señal de salida desde el controlador de alta presión. Cuando la entrada recibe la señal desde el controlador de alta presión, se libera el primer compresor de baja presión para que arranque.

2) Coordinación entre baja presión y alta presión

Aquí los compresores de alta presión pueden arrancar también como resultado de:

- Carga en el circuito de alta presión.
- Requisitos del circuito de baja presión.

El circuito de alta presión asegurará que el circuito de baja presión arranque solo cuando haya arrancado al menos un compresor de alta presión. También se asegurará del cumplimiento del temporizador de seguridad y el temporizador de los compresores.



En este caso, se utiliza en ambos controladores tanto una salida de relé como una entrada ON/OFF.

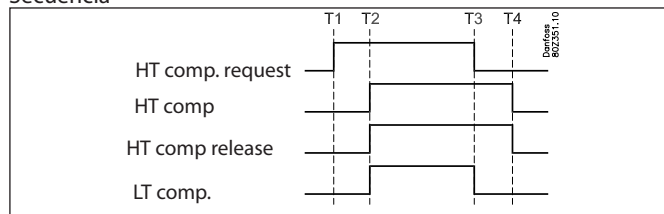
(Enrosque las conexiones entre los dos controladores de modo que los controladores queden galvánicamente separados.)

- La señal de salida del controlador de alta presión "Liberación del compresor de alta presión" proporciona una señal para la señal de entrada del controlador de baja presión "Liberación del compresor de baja presión".
- La señal de salida del controlador de baja presión "Requisito de compresor de baja presión" proporciona una señal a la señal de entrada del controlador de alta presión "Requisito de compresor de alta presión".

Cuando el controlador de baja presión requiere el arranque de un compresor, activará la señal de "Requisito de compresor de baja presión".

Cuando el controlador de alta presión recibe la señal, arrancará el compresor y simultáneamente enviará una señal de liberación al controlador de baja presión a través de la salida de relé "Relé del compresor de alta presión".

Secuencia



T1: La carga en el circuito de baja presión requiere que se conecte la capacidad del compresor.

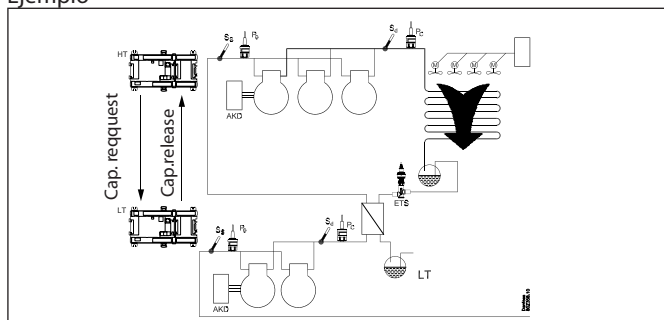
El circuito de baja presión requiere que el compresor arranque para el circuito de alta presión.

T2: El primer compresor de alta presión arranca después de que hayan expirado las horas de reciclado.

T3: Se detiene el último compresor de baja presión.

T4: Se detiene el último compresor de alta presión.

Ejemplo



Controlador de alta presión:

- Coordinación de baja presión/alta presión = coordinación de alta presión

- El controlador de alta presión utiliza:

- Una salida "Liberación del compresor de alta presión", que se activa cuando arranca el primer compresor de alta presión.
- Una entrada "Requisito de compresor de alta presión", que recibe una señal del controlador de baja presión.

Controlador de baja presión:

- Coordinación de baja presión/alta presión = coordinación de baja presión

- El controlador de baja presión utiliza:

- Una entrada "Liberación del compresor de baja presión", que se conecta a la salida "Liberación del compresor de alta presión" en el controlador de alta presión.
- Una entrada "Requisito de compresor de baja presión", que se conecta a la salida "Requisito de compresor de alta presión" en el controlador de alta presión.

Retardos de tiempo para las señales

Para lograr una coordinación óptima entre los circuitos de alta presión y baja presión, es posible definir los retardos de tiempo para todas las señales de entrada y salida.

Retardo de liberación de alta presión

Aquí se retarda la señal de salida del controlador de alta presión. Esto significa que los compresores de alta presión podrán funcionar durante el retardo ajustado antes de que los compresores de baja presión se liberen para arrancar.

Retardo del requisito de compresor de alta presión

Aquí se retrasa la señal de entrada "Requisito de compresor HT" en el controlador de alta presión y, por tanto, el arranque del primer compresor de alta presión.

Este retardo puede utilizarse si el circuito de baja presión requiere

un arranque demasiado frecuente de los compresores de alta presión.

Retardo de liberación del compresor de baja presión

Aquí la señal de entrada "Liberación del compresor de baja presión" se retrasa en el controlador de baja presión.

Esto significa que los compresores de alta presión podrán funcionar durante el retardo ajustado antes de que los compresores de baja presión se liberen para arrancar.

Retardo de requisito de compresor de baja presión

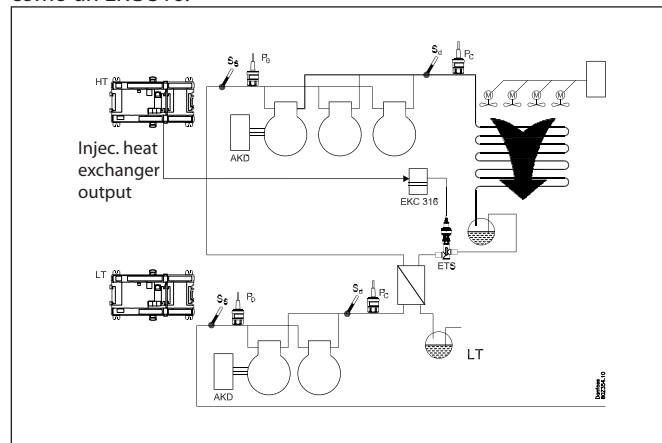
Aquí la señal de salida "Requisito de compresor de baja presión" se retrasa desde el controlador de baja presión. Este retardo puede utilizarse si el circuito de baja presión requiere un arranque demasiado frecuente de los compresores de alta presión.

Señal de inyección para el control del intercambiador de calor

Normalmente, una inyección en el intercambiador de calor en cascada debe coordinarse con el arranque del primer compresor. La inyección debe arrancar al mismo tiempo que el primer compresor y detenerse al mismo tiempo que el último compresor.

Según del tipo/diseño del sistema, convendría sincronizar la inyección con los compresores de baja presión o alta presión.

Puede utilizarse una salida de relé para la sincronización de esta señal. La salida de relé puede utilizarse, por ejemplo, para controlar una válvula magnética o para dar una señal a un controlador, como un EKC 316.

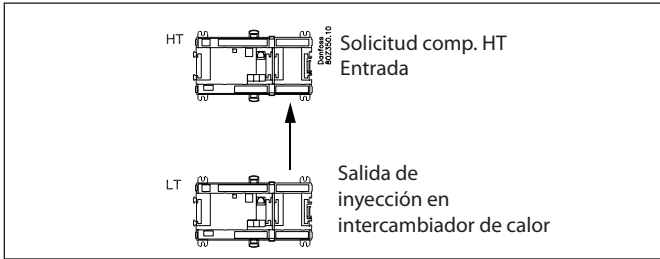


Casos especiales de coordinación

En ciertos sistemas en cascada los compresores de baja presión deben arrancar antes de que arranquen los compresores de alta presión.

Tenga en cuenta que no puede asegurarse que los compresores de alta presión estén listos para el arranque cuando el controlador de alta presión reciba la señal de requisito de compresor. Asegúrese de que los compresores de baja presión estén desconectados en el límite de seguridad P_c máximo si los compresores de alta presión no pueden arrancar.

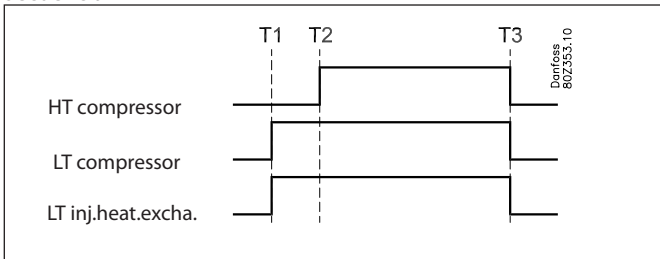
Aquí puede utilizarse una señal de inyección del controlador de baja presión para solicitar el arranque de los compresores de alta presión.



- La señal de inyección del controlador de baja presión está conectada a la señal de entrada del controlador de alta presión "Requisito de compresor de alta presión".

Cuando el controlador de baja presión arranque el primer compresor, se activará la señal de inyección y se solicitará el arranque del compresor de alta presión. Cuando haya expirado cualquier retardo en el control de alta presión, arrancará el primer compresor de alta presión.

Secuencia



T1: La carga en el circuito de baja presión requiere la capacidad del compresor.

La baja presión arranca el compresor y activa la señal de inyección y, por tanto, la entrada "Solicitud de alta presión" en el controlador de alta presión.

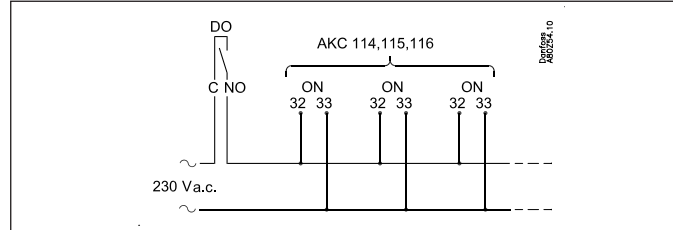
T2: El primer compresor de alta presión arranca después de que hayan expirado los retardos.

T3: El último compresor de baja presión se detiene, eliminando la señal de requisito de compresor, y el último compresor de alta presión se detiene.

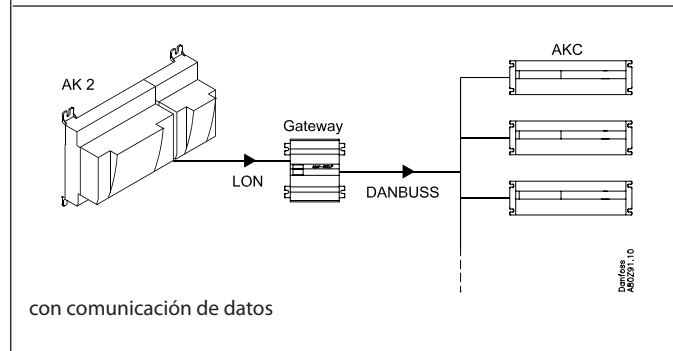
Inyección ON

Las válvulas de electrónicas de expansión de los equipos de refrigeración deben cerrarse cuando todos los compresores estén parados y se haya bloqueado un reinicio. De esta forma, los evaporadores no se llenarán de líquido, el cual pasaría a los compresores cuando se reiniciase la regulación.

Uno de los relés de control de compresor puede utilizarse para esta función, ó puede realizarse la función mediante comunicación de datos.



con relé



con comunicación de datos

La función se describe en base a la siguiente secuencia de eventos:

T1) El último compresor se desconecta

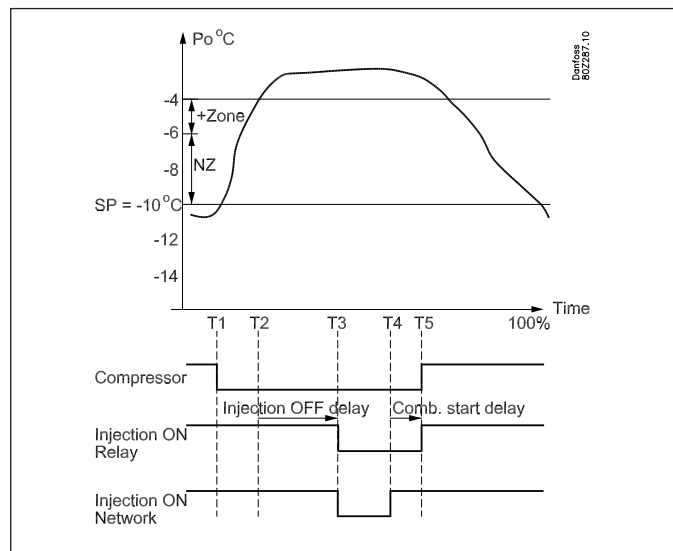
T2) La presión de aspiración se ha incrementado hasta el valor correspondiente a Ref. Po + NZ + "Zona+ K", pero no se puede arrancar ningún compresor debido a retardos temporizados o cortes de seguridad

T3) Transcurre el retardo "Retardo inyección OF" y las válvulas de inyección son forzadas a cerrarse mediante señal de relé o de red.

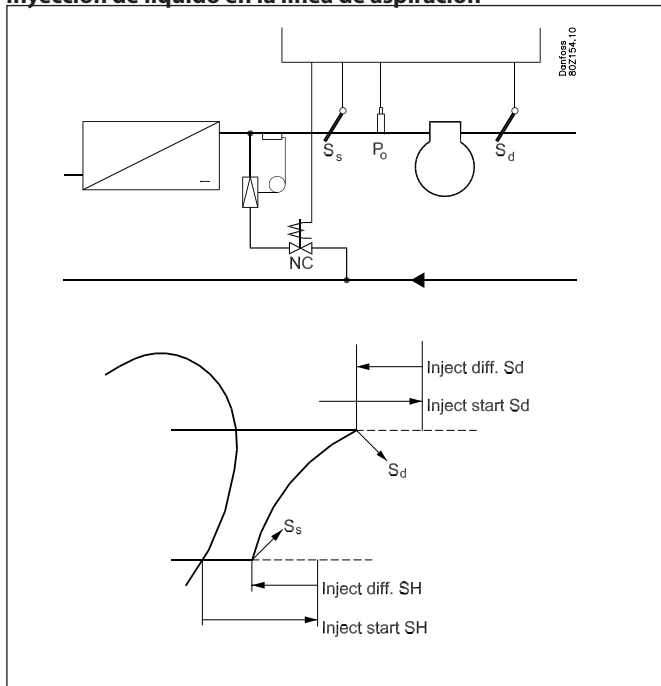
T4) El primer compresor está ahora listo para arrancar. Se cancela ahora la orden de cierre forzado emitida a través de la red.

T5) Expira el retardo "Retado arranque comp." y se cancela la señal de cierre forzado mediante relé al tiempo que se permite arrancar al primer compresor.

La razón por la que se cancela la señal vía red antes de que arranque el primer compresor es porque lleva cierto tiempo distribuir la señal a todos los controladores conectados a la red.



Inyección de líquido en la línea de aspiración



La temperatura del gas de alta presión se puede mantener baja inyectando líquido en la línea de aspiración. La inyección se realiza con una válvula de expansión termostática en serie con una válvula de solenoide. La válvula de solenoide se conecta al controlador.

El control se puede realizar de dos formas:

1. La inyección de líquido es controlada exclusivamente en base al recalentamiento en la línea de aspiración. Se ajustan dos valores - un valor de arranque y un diferencial en el que la inyección se parará de nuevo.
2. La inyección de líquido se controlará por el recalentamiento (como se describe arriba) y por la temperatura de descarga S_d . Se ajustan cuatro valores - dos, que son los mencionados arriba y dos para la función S_d , un valor de arranque y un diferencial. La inyección de líquido comienza cuando ambos valores de arranque se rebasan y parará de nuevo cuando cualquiera de las dos funciones desconecte.

Retardo

Se puede programar un retardo para asegurar que se retrasa la inyección durante el arranque.

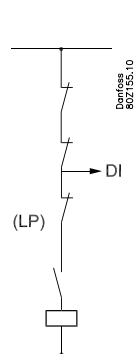
Funciones de seguridad

Señal desde los controles de seguridad del compresor

El controlador puede monitorizar el estado de cada uno de los circuitos de seguridad de cada compresor. La señal se toma directamente desde el circuito de seguridad y se conecta a una entrada. (El circuito de seguridad debe parar al compresor sin intervención del controlador).

Si el circuito de seguridad desconecta, el controlador desconectará todas las salidas de relé de los compresores en cuestión y generará una alarma. La regulación continuará con los otros compresores.

Circuito de seguridad general

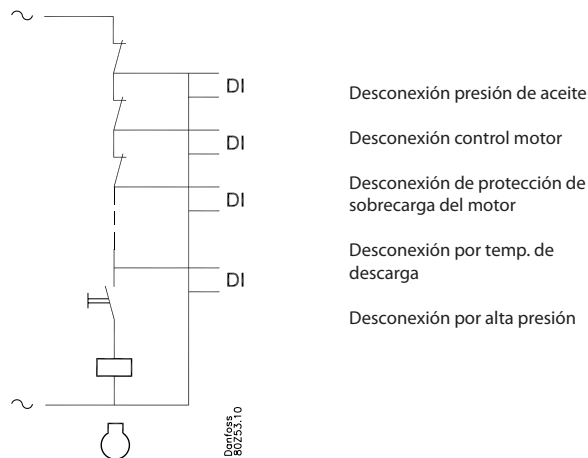


Si se coloca un presostato de baja presión en el circuito de seguridad, deberá colocarse en el extremo del circuito, para no cortar las otras entradas de seguridad DI. (Hay un riesgo de que la regulación se bloquee y de que no vuelva a arrancar de nuevo). Esto también se aplica al ejemplo siguiente.

Si sólo se necesita una alarma para monitorizar el presostato de baja presión, puede definirse una "alarma general" (una alarma que no afecta al control). Véase la sección "Funciones generales de monitorización".

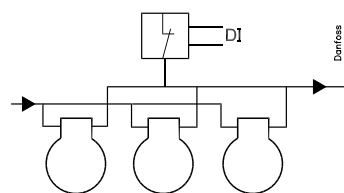
Circuito de seguridad extendido

En lugar de una monitorización general del circuito de seguridad, puede ampliarse esta función de monitorización. De esta forma, se genera un mensaje de alarma detallado que nos indica qué parte del circuito de seguridad ha fallado. La secuencia del circuito de seguridad se debe establecer como se muestra, aunque no es necesario utilizar todas ellas.



Circuito de seguridad común

Se puede recibir una señal de seguridad común también desde el grupo entero de aspiración. Todos los compresores se desconectarán cuando la señal de seguridad se desconecte.



Retardos de circuitos de seguridad:

Se pueden definir dos retardos en relación a la monitorización de seguridad de un compresor:

Retardo a la desconexión: Retraso desde que salta una alarma del circuito de seguridad hasta que la salida del compresor se desconecta (obsérvese que el retardo es común a todas las entradas de seguridad del compresor en cuestión).

Retardo re-arranque de seguridad: El tiempo mínimo que debe permanecer en estado correcto el compresor, después de una desconexión de seguridad, hasta que pueda arrancar otra vez.

Monitorización de recalentamiento

Esta función es una función de alarma que recibe continuamente los datos de medida de la presión de aspiración P0 y del gas de aspiración Ss.

Si el recalentamiento se registra y es mayor ó menor que los valores límites establecidos, se producirá una alarma cuando el retardo haya expirado.

Monitorización de máx. temperatura de descarga de gas (Sd)

La función desconecta gradualmente las etapas de compresor si la temperatura de descarga se hace mayor que lo permitido. El límite de desconexión se puede definir en el intervalo de 0 a +195°C.

La función arranca a un valor que está 10 K por debajo del valor establecido. En este punto se conecta la capacidad del condensador entero a la vez que se desconecta el 33% de la capacidad del compresor (pero como mínimo una etapa). Esto se repetirá cada 30 segundos. La función de alarma se activará.

Si la temperatura aumenta hasta el valor límite establecido, todas las etapas de compresor se desconectan inmediatamente.

Se cancelará la alarma y se permitirá arrancar de nuevo a las etapas de compresor cuando se den las siguientes condiciones:

- la temperatura ha caído a 10 K por debajo del valor límite
- el retardo previo al re-arranque ha expirado, (véase más abajo)

El control normal del condensador se permite de nuevo cuando la temperatura ha caído 10 K por debajo del valor límite.

Monitorización de la mínima presión de aspiración (P0)

La función desconecta rápidamente todas las etapas de compresor si la presión de aspiración se hace más pequeña el valor permitido. El límite de desconexión se puede definir en el intervalo de -120 a +30°C.

La aspiración se mide con el transmisor de presión P0.

En la desconexión se activa la función de alarma:

Se cancelará la alarma y se permitirá arrancar de nuevo a las etapas de compresor cuando se den las siguientes condiciones:

- la presión (temperatura) está por encima del límite de desconexión
- el retardo ha expirado (véase más abajo).

Monitorización de la presión máxima de condensación Pc

La función arrancará todas las etapas de condensador y parará las etapas del compresor una a una, si la presión de condensación se hace mayor de lo permitido. El límite de desconexión se puede definir en el intervalo de -30 a +100°C.

La presión de condensación se mide con el transmisor de presión Pc.

La función se activa a un valor de 3 K bajo el valor establecido. En ese momento la capacidad total del condensador arrancará al mismo tiempo que el 33% de la capacidad del compresor será desconectada (pero como mínimo una etapa). Esto se repetirá cada 30 segundos. La función de alarma se activará.

Si la presión aumenta hasta el valor límite establecido, ocurrirá lo siguiente:

- todas las etapas de compresor serán desconectadas inmediatamente
- la capacidad del condensador permanecerá conectada

Se cancelará la alarma y se permitirá arrancar de nuevo a los compresores cuando se den las siguientes condiciones:

- la temperatura (presión) cae 3 K por debajo del valor límite
- el retardo previo para el re-arranque ha expirado.

Retardo

Existe un retardo común para "Monitorización de la temperatura máxima de gas de descarga" y "Presión mínima de aspiración".

Después de una desconexión, la regulación no puede comenzar de nuevo hasta que el retardo haya concluido.

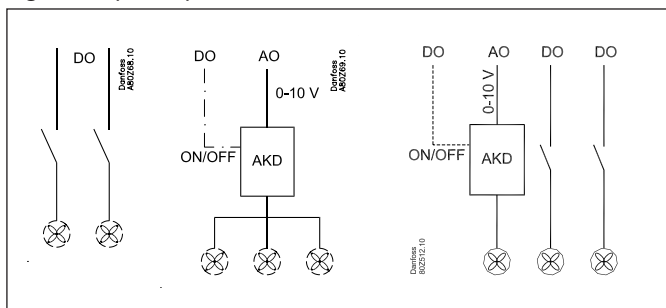
El retardo comienza cuando la temperatura Sd caiga de nuevo 10 K por debajo del valor límite ó Po alcance un valor por encima del valor mínimo de Po.

Alarma por presión de aspiración demasiado alta

Puede establecerse un límite de alarma que se hará efectivo cuando la presión de aspiración suba demasiado. Se transmitirá una alarma cuando el retardo correspondiente haya expirado. La regulación continuará sin cambios.

Condensador

El control de capacidad del condensador puede realizarse mediante regulación por etapas o control de velocidad de los ventiladores.



- **Regulación por etapas**
El controlador puede controlar hasta 12 etapas de condensador que se conectarán y desconectarán secuencialmente.
- **Control de velocidad**
La salida de tensión analógica se conecta al variador de velocidad. Todos los ventiladores se controlarán ahora desde 0 hasta una capacidad máxima. Si se necesita una señal ON/OFF, puede obtenerse de una salida de relé. La regulación se realiza en base a uno de los dos principios siguientes:
 - todos los ventiladores funcionan a la misma velocidad
 - solo se conecta el número de ventiladores necesario.
- **Combinación con un ventilador regulado por velocidad y el resto regulado por etapas**

Control de capacidad de condensadores

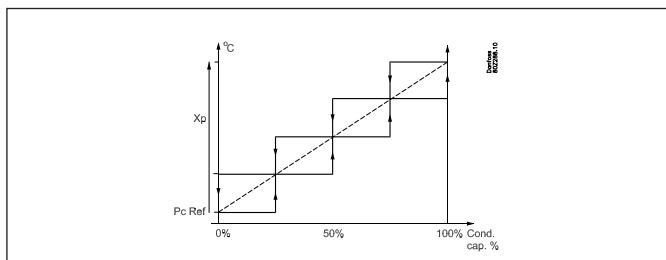
La conexión de capacidad de condensador se controla con el valor actual de la presión de condensación y depende de si la presión está aumentando ó disminuyendo. La regulación se realiza con un controlador PI, que sin embargo podría cambiarse por un controlador P si el diseño de la planta lo necesitase.

Regulación PI

El controlador conecta la capacidad de tal forma que la desviación entre la presión de condensación actual y el valor de referencia sea lo menor posible.

Regulación P

El controlador conecta la capacidad dependiendo de la desviación entre la presión de condensación actual y el valor de referencia. La banda proporcional X_p indica la desviación al 100% de la capacidad del condensador.



Curva de capacidad

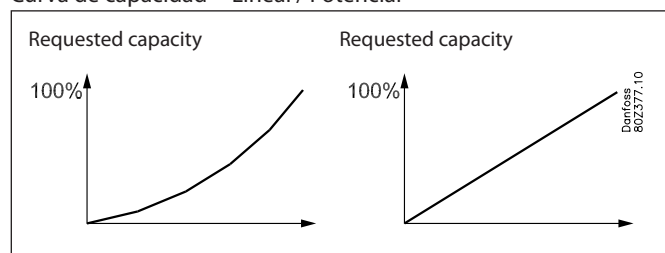
En condensadores con aire enfriado, la primera etapa de capacidad proporciona siempre comparativamente más capacidad que las etapas de capacidad subsiguientes. El aumento en la capacidad producido por cada etapa extra disminuye gradualmente conforme se conectan más y más etapas.

Esto significa que el controlador de capacidad requiere más amplificación a altas capacidades que a bajas capacidades. En consecuencia, el controlador de capacidad para regulación de condensadores funciona con una curva que tiene forma de arco, de manera que la amplificación es óptima tanto con capacidades bajas como con capacidades altas.

En algunas unidades, la compensación para el "problema" descrito arriba está ya realizada mediante conexión binaria de los ventiladores del condensador: es decir, unos pocos ventiladores están conectados a una baja capacidad y muchos ventiladores están conectados a una alta capacidad, por ejemplo 1-2-4-8 etc. En este caso, la amplificación no lineal ya está compensada y no hay necesidad de una curva de capacidad con forma de arco.

Es posible por tanto seleccionar en el controlador si se necesita una curva de capacidad con forma de arco o una curva lineal para gestionar la capacidad del condensador.

Curva de capacidad = Lineal / Potencial



Curva de capacidad = Potencial

Curva de capacidad = Lineal

Selección de sensores de regulación

El distribuidor de capacidad puede ser regulado bien por la presión de aspiración P_c , o bien por una temperatura media S_7 .

Sensor ctrl. cap. = P_c / S_7

Si el sensor de regulación se selecciona para la temperatura media S_7 , entonces P_c aún se usa como la función de seguridad para presión alta de condensador y, por tanto, asegurará la desconexión de la capacidad del compresor cuando la presión sea demasiado alta.

Gestión de errores de sensor:

Sensor ctrl. cap. = P_c

Si se utiliza P_c como sensor de regulación, una señal de error producirá una conexión del 100% de la capacidad del condensador, pero la regulación del compresor permanecerá normal.

Sensor ctrl. cap. = S_7

Si se utiliza S_7 como sensor de regulación, un error en este sensor hará que la regulación continúe utilizando la señal de P_c , pero de acuerdo con una referencia que queda 5 K por debajo de la referencia actual. Si se produce un error en ambos, S_7 y P_c , se conecta el 100% de la capacidad del condensador pero la regulación del compresor permanece normal.

Referencia para la presión de condensación

La referencia para la regulación se puede definir de dos formas. Como una referencia fija ó como una referencia que varía de acuerdo con la temperatura exterior.

Referencia fija

La referencia para la presión de condensación se ajusta en $^{\circ}C$.

Referencia flotante

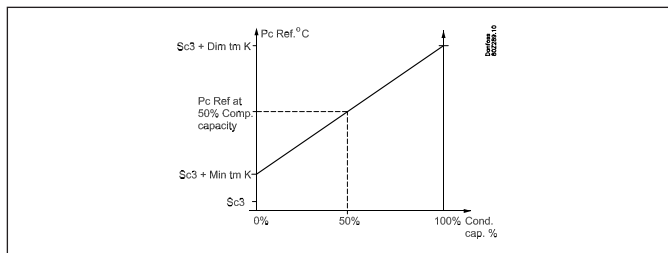
Esta función permite que la referencia de presión de condensación varíe de acuerdo con la temperatura exterior dentro de un área definida.

Combinando la presión de condensación flotante con válvulas electrónicas de expansión se puede obtener gran ahorro energético. Las válvulas electrónicas de expansión permiten al controlador disminuir la presión de condensación en consonancia con la temperatura exterior y ahorrar así alrededor de un 2% de consumo eléctrico por cada grado que desciende la temperatura.

Regulación PI

La referencia se basa en:

- la temperatura exterior medida con el sensor Sc3
- La mínima diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura de condensación al 0% de capacidad del compresor.
- la diferencia dimensionada entre la temperatura del aire y la temperatura de condensación al 100% de capacidad del compresor (Dim tmK).
- cuánta capacidad del compresor debe conectarse.



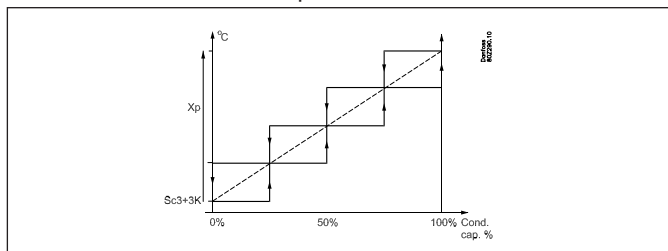
La mínima diferencia de temperatura (mín. tm) a baja carga debe establecerse aproximadamente a 6 K para así eliminar el riesgo de que todos los ventiladores estén en marcha cuando todos los compresores estén parados.

Ajustar la diferencia dimensionada (dim tm) a carga máxima (p.ej. 15 K).

El controlador contribuirá ahora a la referencia con un valor que dependerá de cómo de grande sea la capacidad del compresor que ha sido conectada.

Regulación P

Con regulación P, la referencia estará tres grados por encima de la temperatura exterior medida. La banda proporcional Xp indica la desviación con el 100% de capacidad del condensador.

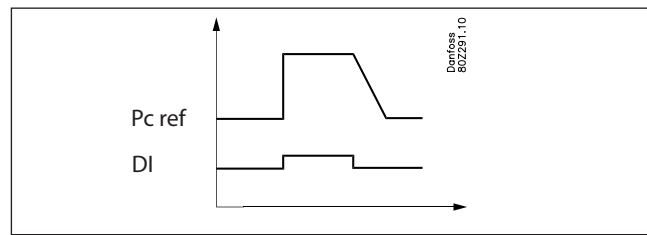


Función de recuperación de calor

Esta función se puede usar en instalaciones en las que se desee aprovechar la temperatura del gas caliente para fines de calefacción. Cuando se activa la función, se incrementa la referencia de la temperatura del condensador hasta el valor programado y el relé de salida asociado a esta función activa una válvula solenoide. La función puede activarse de dos formas:

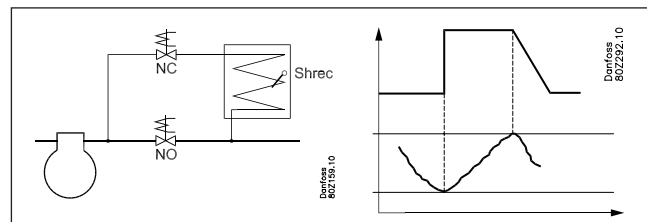
1. Se recibe una señal digital de entrada

En este caso, la función de recuperación de calor se activa mediante una señal externa, p.ej. desde un sistema de control de edificios. Cuando se activa la función, se incrementa la referencia de la temperatura del condensador hasta el valor programado y el relé de salida asociado a esta función activa una válvula solenoide.



2. Uso de un termostato para la función.

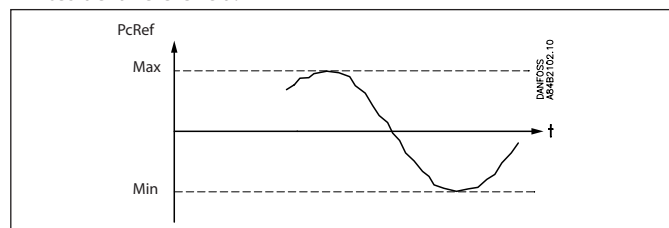
Esta función puede utilizarse ventajosamente cuando la recuperación de calor se efectúa para calentar un tanque de agua. Se utiliza una sonda de temperatura para activar/desactivar la función de recuperación de calor. Cuando el sensor de temperatura mide una temperatura inferior al valor límite de activación programado, se activa la función de recuperación de calor y se incrementa la referencia de la presión de condensación hasta un valor programado y simultáneamente la salida de relé asociada activa una válvula de solenoide que conduce el gas caliente a través de un intercambiador de calor dentro del tanque de agua. Cuando la temperatura del agua alcanza el valor deseado, la recuperación de calor se detiene de nuevo.



En ambos casos, cuando se detiene la función de recuperación de calor, la referencia de la temperatura de condensación desciende lentamente de acuerdo con la velocidad ajustada en grados Kelvin/ minuto.

Limitación de la referencia

Como medida de seguridad frente a referencias de regulación demasiado altas ó demasiado bajas, se deben establecer unos límites de la referencia.



Funcionamiento forzado de la capacidad de condensador

El funcionamiento forzado de la capacidad se puede utilizar cuando se ignora la regulación normal.

Las funciones de seguridad se cancelan durante el funcionamiento forzado.

Operación forzada a través de ajuste

La regulación se pone en Manual.

La capacidad se ajusta en porcentaje de la capacidad regulada.

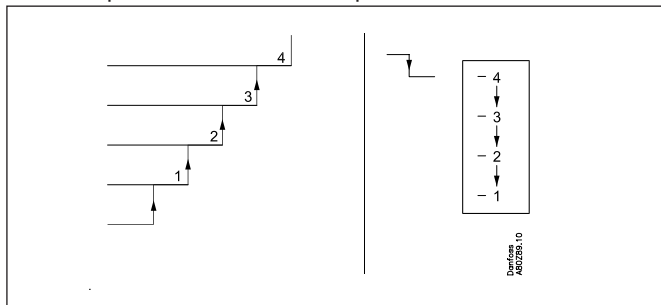
Funcionamiento forzado de relés

Si se realiza un funcionamiento forzado con los interruptores situados en el frontal del módulo de extensión, la función de seguridad registrará cualquier exceso de los valores y transmitirá alarmas, si es necesario, pero el controlador no puede conectar ó desconectar los relés en esta situación.

Distribución de capacidad

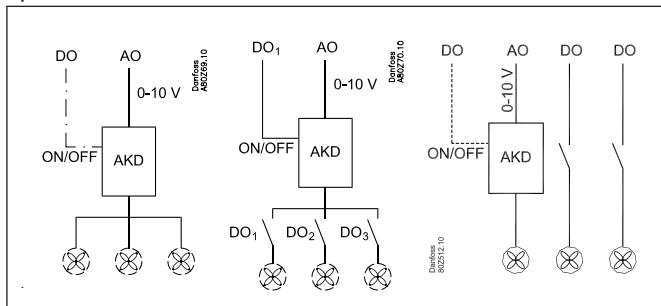
Regulación con etapas

Las conexiones y desconexiones se hacen secuencialmente. La última etapa en conectarse, será la primera en desconectarse.



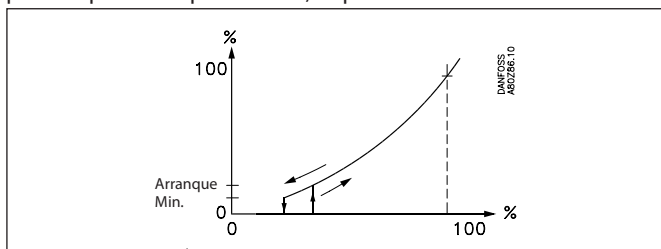
Regulación de velocidad

Cuando se utiliza una salida analógica se puede regular la velocidad de los ventiladores, p.ej. con un convertidor de frecuencia tipo AKD.



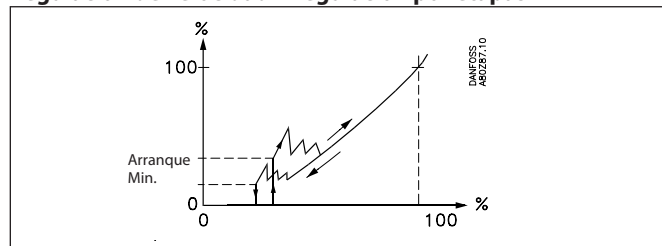
Regulación de la velocidad de conexión

La salida de tensión analógica se conecta al regulador de velocidad. Todos los ventiladores se regularán ahora para una capacidad entre 0 y la máxima capacidad. Si se necesita una señal ON/OFF para el convertidor de frecuencia, de manera que los ventiladores puedan parar completamente, se puede definir una salida de relé.



El controlador arranca el convertidor de frecuencia cuando la capacidad requerida corresponda al ajuste de velocidad de arranque. El controlador para el convertidor de frecuencia cuando la capacidad requerida comienza a ser menor que el ajuste de velocidad mínima.

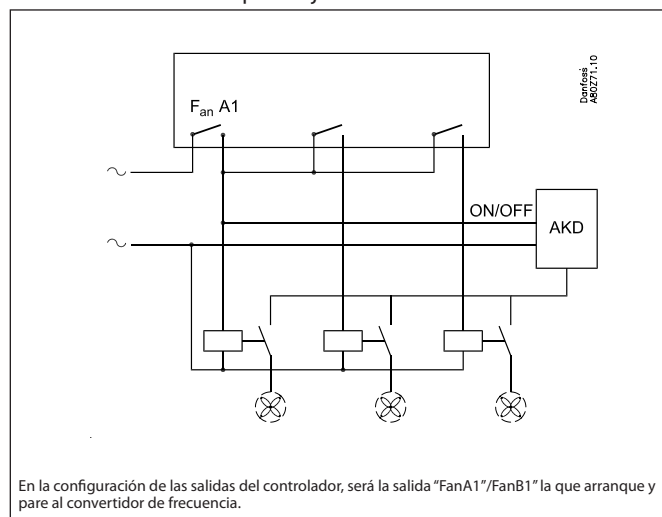
Regulación de velocidad + regulación por etapas



El controlador arranca el convertidor de frecuencia y el primer ventilador cuando la capacidad requerida corresponde al ajuste de velocidad de arranque.

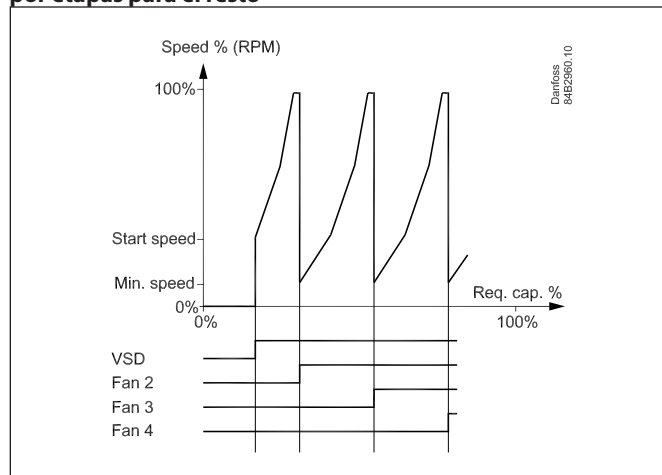
El controlador arranca varios ventiladores paso a paso hasta que las necesidades de capacidad aumentan y adapta entonces la velocidad a la nueva situación.

El controlador para los ventiladores cuando la capacidad necesaria comienza a ser menor que el ajuste de velocidad mínima.



En la configuración de las salidas del controlador, será la salida "FanA1"/"FanB1" la que arranque y pare al convertidor de frecuencia.

Regulación por velocidad del primer ventilador + regulación por etapas para el resto



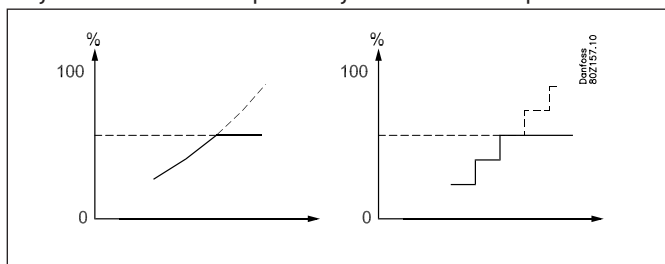
El controlador arranca el convertidor de frecuencia y aumenta la velocidad del primer ventilador.

Si se requiere capacidad adicional, el siguiente ventilador se conecta al tiempo que el primer ventilador pasa a la velocidad mínima. A partir de ese momento, el primer ventilador puede aumentar la velocidad de nuevo, etc.

Limitación de capacidad durante el funcionamiento de noche

Esta función se utiliza para reducir el ruido de los ventiladores al mínimo. Se utiliza principalmente con control de velocidad, pero también se puede activar con etapas.

El ajuste se realiza como porcentaje de la máxima capacidad.



La limitación no se tendrá en cuenta cuando las funciones de seguridad Sd máx. y Pc máx. estén activas.

Acoplamientos de condensador

Acoplamiento de etapas de condensador

No existen retardos en relación a la conexión y desconexión de etapas de condensador más allá del retardo inherente a la regulación PI/P.

Temporizador

El tiempo de funcionamiento de un motor de ventilador se registra continuamente. Se puede leer:

- tiempo de funcionamiento en las últimas 24 horas
- tiempo total de funcionamiento desde la última vez que el temporizador se puso a cero

Contador de arranques

El número de arranques se registra continuamente. Aquí se puede leer el número de arranques:

- número durante las últimas 24 horas
- número total desde la última vez que el contador se puso a cero.

Funciones de seguridad para el condensador

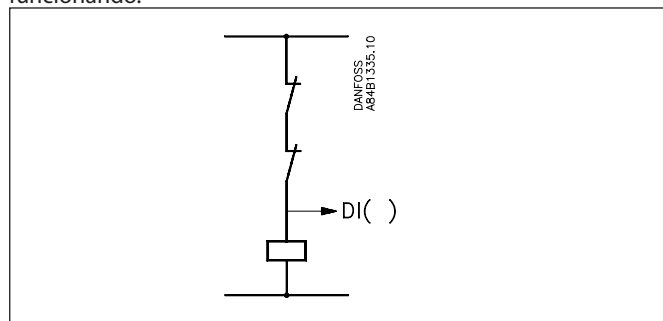
Señal desde los controles de seguridad de ventilador y convertidor de frecuencia

El controlador puede recibir señales sobre el estado de los circuitos individuales de seguridad de cada etapa de condensador.

La señal se obtiene directamente desde el circuito de seguridad y se conecta a la entrada "DI".

Si el circuito de seguridad se desconecta, el controlador generará una alarma. La regulación continúa con las restantes etapas.

La salida "DO" de relé no se desconecta. La razón de ello es que a menudo los ventiladores se conectan en parejas pero con un solo circuito de seguridad. Si falla un ventilador, el otro continuará funcionando.



Detección inteligente de fallo (FDD) en el flujo de aire del condensador

El controlador registra medidas desde el control del condensador y avisará si se produce una reducción en la capacidad del condensador. La razón más frecuente del fallo será:

- acumulación gradual de suciedad en las aletas
- objetos extraños en la aspiración
- parada de ventilador

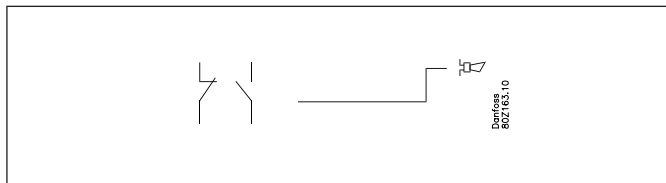
La función necesita una señal desde un sensor de temperatura exterior (Sc3).

Para detectar la acumulación de suciedad es necesario que la función de monitorización esté conectada al condensador relevante. Esto se realiza con una puesta a punto de la función cuando el condensador esté limpio. La puesta a punto no se debe realizar hasta que la planta haya estado funcionando y se realizará cuando funcione en condiciones normales de operación.

Funciones generales de monitorización

Entrada general de alarma (10 en total)

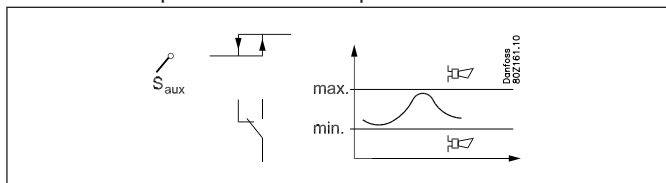
Para la monitorización de una señal externa, se puede utilizar una entrada.



La señal individual se puede personalizar, es posible dar un nombre a una función de alarma e indicar su propio texto de alarma. Se puede ajustar un retardo para la alarma.

Función general de termostato (5 en total)

La función se puede utilizar libremente para monitorizar las temperaturas y alarmas en la instalación ó para control de termostato ON/OFF. Un ejemplo podría ser el control de termostato del ventilador en el compartimento del compresor.



El termostato puede utilizar uno de los sensores utilizados para la regulación (Ss, Sd, Sc3) ó un sensor independiente (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

Se ajustan para el termostato los límites de conexión y desconexión. El funcionamiento de la salida de termostato se basará en la temperatura real del sensor. Los límites de alarma se pueden ajustar para alta y baja temperatura, respectivamente, incluyendo retardos de alarma por separado.

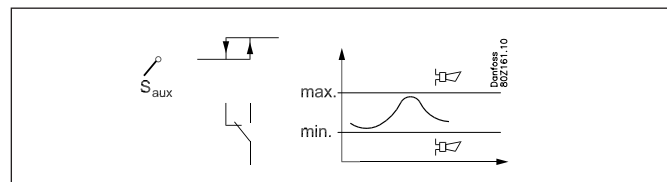
La función de termostato individual se puede personalizar dando un nombre al termostato e indicando los textos de alarma.

Entrada general de tensión con relé auxiliar (5 unidades)

Están disponibles 5 entradas de tensión para monitorización de diversas medidas de tensión de la instalación. Por ejemplo para monitorizar un detector de fugas de gas, una medida de humedad o una señal de nivel – todo ello con funciones de alarma auxiliares. Las entradas de voltaje pueden utilizarse para monitorizar señales estándar de tensión (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V ó 0-10 V). Si es necesario, se puede utilizar también señales de 0-20 mA ó 4-20 mA si se monta una resistencia externa en la entrada para adaptar la señal a tensión. Se puede asociar una salida de relé a cada entrada para controlar otras unidades externas.

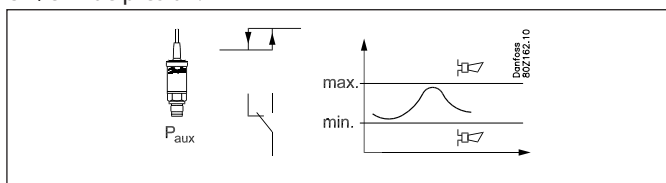
Para cada entrada se puede ajustar y leer:

- Nombres de libre elección
- Selección de tipo de señal (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V, ó 0-10 V)
- Escalado de lecturas de manera que se correspondan con las unidades de medida
- Límite alto y bajo de las alarmas incluyendo retardos
- Texto de alarma de libre elección
- Asociar una salida de relé con límites para conexión y desconexión y retardos



Funciones generales de presostato (5 en total)

La función se puede utilizar libremente para monitorizar las alarmas de presión en la instalación ó para control de regulación ON/OFF de presión.



El control de presión puede utilizar uno de los sensores de la función de control (Po, Pc) ó un sensor independiente (Paux1, Paux2, Paux3).

Los límites de conexión y desconexión se ajustan para el control de presión. El funcionamiento de la entradas del control de presión se basa en la presión actual.

Los límites de alarma se ajustan para alta y baja presión, respectivamente, incluyendo los retardos de alarma por separado.

La función de control de presión individual se puede personalizar dando un nombre al control de presión e indicando los textos de alarma.

Varios

Interruptor principal

El interruptor principal se utiliza para arrancar y parar la función de control.

El interruptor tiene dos posiciones:

- Estado normal de controlador (Ajuste = ON)
- Control detenido. (Ajuste = OFF)

Además, también se puede elegir utilizar una entrada para interruptor externo principal.

Si el conmutador o el interruptor principal externo se pone a OFF, el equipo detiene todas sus funciones de control y se emite una alarma para informar de este cambio de estado – todas las demás alarmas cesan.

Ajuste de refrigerante

Antes de arrancar la refrigeración, se debe definir el refrigerante.

Se puede elegir entre los siguientes refrigerantes:

1 R12	9 R500	17 R507	25 R290
2 R22	10 R503	18 R402A	26 R600
3 R134a	11 R114	19 R404A	27 R600a
4 R502	12 R142b	20 R407C	28 R744
5 R717	13 Definido por el usuario	21 R407A	29 R1270
6 R13	14 R32	22 R407B	30 R417A
7 R13b1	15 R227	23 R410A	
8 R23	16 R401A	24 R170	

El refrigerante solo se puede cambiar si el "Interruptor principal" está colocado en "control detenido". (Ajuste = OFF)

Advertencia: Una selección errónea del refrigerante puede dañar el compresor.

Fallo de sensor

Si se registra una falta de señal desde alguno de los sensores de temperatura ó transductores de presión se activará una alarma.

- Cuando hay un error de P0, la regulación continuará con un 50% de la capacidad durante el día y con un 25% de la capacidad durante la noche - pero mínimo una etapa. (En el AK -PC 730 estos valores se pueden ajustar).
- Cuando es un error desde Pc, se conectará el 100% de la capacidad del condensador, pero la regulación del compresor permanecerá en su estado normal.
- Cuando haya un error en el sensor Sd, la monitorización de seguridad de la temperatura del gas de descarga se interrumpirá.
- Cuando haya un error en el sensor Ss, la monitorización del recalentamiento en la línea de aspiración se interrumpirá.
- Cuando exista un error en el sensor de temperatura externa Sc3, la función "FDD" se interrumpirá. La regulación con referencia de presión de condensación variable no se puede realizar tampoco. En su lugar se utilizará como referencia el valor Ref. min. Pc.

Nota: El sensor reparado deberá funcionar durante 10 min. para que cese la alarma correspondiente.

Calibrado de sensores:

Las señales de entrada desde todos los sensores conector pueden corregirse. En general, solo será necesario si el cable tiene una longitud muy larga y una sección pequeña. Todas las pantallas y funciones mostrarán el valor corregido.

Función de reloj

El equipo incluye una función de reloj.

La función de reloj se usa sólo para hacer el cambio día/noche. Se deben ajustar los valores; año, mes, fecha, hora y minutos.

Nota: Si el controlador no está equipado con un módulo de reloj de tiempo real (AK-OB 101A) el reloj debe reiniciarse después de cada desconexión de la alimentación de red.

Si el equipo está conectado a una instalación con una gateway AKA, o una central de gestión AK, este reiniciará la función de reloj automáticamente.

Alarmas y mensajes

El controlador dispone de un conjunto de alarmas y mensajes para avisar de fallos o errores durante el funcionamiento.

Histórico de alarmas:

El controlador mantiene un histórico de alarmas (registro) que contiene todas las alarmas activas así como las últimas 40 alarmas. En el histórico de alarma se puede ver cuando ha comenzado la alarma y cuando se ha detenido.

Además, se puede ver la prioridad de cada alarma así como el momento en que la alarma ha sido reconocida y por qué usuario.

Prioridad de alarmas:

Se puede discriminar la información más importante de la no tan importante. La importancia – prioridad – de algunas alarmas está ya establecida mientras que las de otras puede cambiarse a voluntad (este cambio solo se puede realizar con el software AK - ST Service Tool y los cambios deben realizarse en cada controlador individual).

La prioridad programada determina la acción que se realiza cuando se produce la alarma.

- La más importante es "Alta"
- "Solo registro" indica la menor prioridad
- "Interrumpida" no produce ninguna acción

Relé de alarma

Se puede también elegir si se necesita una salida de alarma en el controlador como una indicación de alarma local. Para este relé de alarma es posible definir en qué prioridad de alarma debe reaccionar – se dispone de estas opciones:

- "No" – no se utiliza relé de alarma
- "Alta" – El relé de alarma se activa solo con alarmas de alta prioridad
- "Baja - Alta" – El relé de alarma se activa solo con alarmas de prioridad "baja", "media" o "Alta".

La siguiente tabla muestra la relación entre la prioridad de las alarmas y el efecto que causan.

Ajustes	Registro	Relé de alarma			Envío por red	AKM-destino
		No	Alto	Bajo - Alto		
Alta	X		X	X	X	1
Media	X			X	X	2
Baja	X			X	X	3
Solo registro	X					
Interrupción						

Reconocimiento de alarmas

Si el equipo está conectado a una red o a un sistema AK como receptor de alarmas, estos equipos reconocerán automáticamente las alarmas que reciben.

Si el equipo no está conectado a una red, el usuario debe reconocer todas las alarmas.

LED de alarma

En la cara frontal del equipo se dispone de un LED para indicar el estado de alarma del controlador.

Parpadeando: Hay una alarma activa o una alarma sin reconocer.
Encendido fijo: Hay una alarma activa que ha sido reconocida.
Apagado: No hay alarmas activas ni sin reconocer.

Estado y control manual de E/S.

Esta función es útil en relación con la instalación, mantenimiento y detección de fallos en los equipos. Con ayuda de la función se pueden controlar las salidas conectadas.

Medidas

Aquí se puede leer y controlar el estado de todas las entradas y salidas.

Operación forzada

Aquí se puede tomar el control directo de todas las salidas, por ejemplo para comprobar si están correctamente conectadas.

Nota: No se monitorizan las salidas cuando están forzadas.

Almacenamiento/registro de parámetros

Para ayudar en la detección de errores y en la documentación, el equipo permite almacenar el valor de los parámetros en su memoria interna.

A través del Service Tool AK -ST 500 se puede:

- Seleccionar hasta 10 valores de parámetros para que el controlador los registre continuamente.
- Definir con qué frecuencia deben registrarse los datos

El controlador tiene una capacidad de memoria limitada. Sirva como orientación que se pueden almacenar 10 parámetros cada 10 minutos durante 2 días.

A través del AK -ST 500 se pueden leer los datos históricos y presentarlos gráficamente.

Operación forzada a través del bus de comunicaciones

El controlador contiene ajustes que pueden ser manejados desde la función de operación forzada de la gateway, a través de la comunicación de datos.

Cuando entra en acción una operación forzada a través del bus, todos los controladores de la red reaccionan simultáneamente.

Se dispone de las siguientes funciones:

- Cambio a funcionamiento nocturno
- Cierre forzado de las válvulas de inyección (Inyección ON)
- Optimización de la presión de aspiración (Po)

Operación con el AKM / ServiceTool

La configuración del controlador en sí mismo sólo puede realizarse mediante el software AK -ST 500 Service Tool. Su funcionamiento se describe en el manual correspondiente.

Si el controlador está incluido en una red con una gateway AKA, se puede realizar subsecuentemente la operación diaria del controlador a través del software AKM, es decir, se pueden cambiar y ver diariamente las lecturas y ajustes.

Nota: el software de sistema AKM no permite acceder a todos los parámetros de configuración del controlador. Sólo son accesibles aquellos parámetros que aparecen en el menú de operación del AKM (ver también la visión general de la literatura).

Autorización / Contraseñas

El controlador puede manejarse con el software del Sistema tipo AKM y el software Service Tool AK-ST 500.

Ambos métodos de operación proporcionan la posibilidad de definir niveles de acceso de acuerdo con las utilizaciones de las diversas funciones por parte del usuario.

Software del Sistema tipo AKM:

Se definen distintos usuarios a través de iniciales y contraseñas. Se proporciona entonces el acceso exactamente a las funciones que el usuario puede manejar. El funcionamiento se describe en el manual AKM.

Software Service Tool AK -ST 500:

Su funcionamiento se describe en el manual correspondiente.

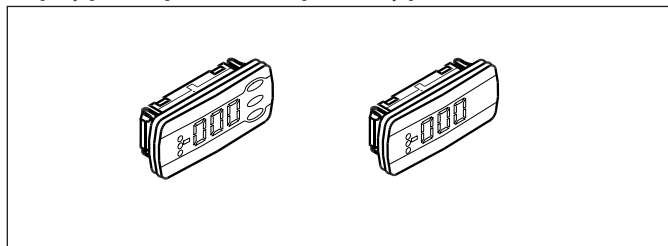
Cuando se crea un usuario, se debe definir:

- Nombre de usuario
- Contraseña
- Nivel de acceso del usuario
- Selección de unidades – bien US (p.ej. °F y PSI) o Danfoss SI (°C y Bar)
- Selección de idioma

Se dispone de cuatro niveles de acceso.

- DFLT – Usuario predeterminado – Acceso sin contraseña
Visualizar ajustes y lecturas.
- Diario – Usuario diario
Acceso a ciertas funciones y reconocimiento de alarmas.
- SERV – Usuario de mantenimiento
Todos los ajustes en los menús del sistema excepto para la creación de nuevos usuarios
- SUPV – Usuario supervisor
Todos los ajustes incluyendo creación de nuevos usuarios.

Display para la presión de aspiración y presión de condensación



Se pueden conectar uno a 4 displays por separado al controlador. La conexión se realiza a través de cables con conectores. El display se puede colocar en el frontal de un armario de control, por ejemplo.

Cuando se conecta un display, mostrará el valor de lo que está indicado :

- Sensor de regulación del compresor
- P0
- Pctrl
- S4
- Ss
- Sd
- Sensor de regulación del condensador
- Pc
- S7
- P0 bar
- Pc bar
- Pctrl bar

Display	Lectura principal*	Lectura secundaria
A	Sensor de regulación de la presión de aspiración	Sensor de regulación del condensador
B	Sensor de regulación del condensador	Sensor de regulación de la presión de aspiración
C	Ss	None
D	Sd	None

* Si es necesario, la lectura principal puede cambiarse a otras mediciones.

Cuando se selecciona un display con botones, se pueden realizar operaciones simples a través del menú del sistema además de poder ver la presión de aspiración y de condensación.

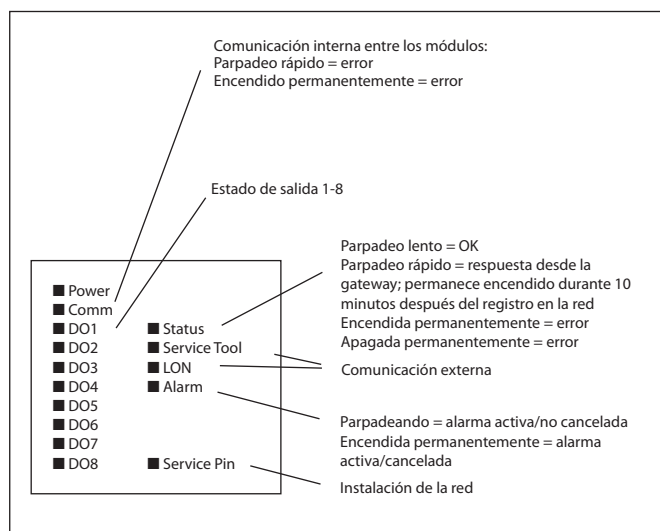
No.	Función	Cond.	Suction	Pack
o30	Ajuste de refrigerante	x	x	x
o57	Ajustes de capacidad del condensador 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO	x		x
o58	Ajuste manual de la capacidad del condensador	x		x
o59	Ajuste de capacidad del grupo de aspiración 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO		x	x
o60	Ajuste manual de la capacidad de aspiración		x	x
o62	Selección de la configuración predefinida Este ajuste ofrecerá una selección de combinaciones predefinidas que, al mismo tiempo, establecen los puntos de conexión. Al final del manual se proporciona una visión general de las opciones y puntos de conexión. Después de configurar esta función, el controlador se apagará y se reiniciará.	x	x	x
o93	Bloqueo de la configuración Solo es posible seleccionar una configuración predefinida o cambiar el refrigerante cuando la configuración está desbloqueada. 0 = Configuración abierta 1 = Configuración bloqueada	x	x	x
r12	Interruptor principal 0: Controlador detenido 1: Regulación	x	x	x
r23	Valor de consigna de la presión de aspiración Ajuste de la referencia de presión de aspiración requerida en °C		x	x
r24	Referencia de presión de aspiración Temperatura de referencia real para la capacidad del compresor		x	x

r28	Valor de consigna del condensador Ajuste de la presión del condensador requerida en °C	x		x
r29	Referencia del condensador Referencia real de temperatura para la capacidad del condensador	x		x
r57	Presión de evaporación Po en °C		x	x
u16	Temperatura media real medida con S4		x	x
u21	Recalentamiento en línea de aspiración		x	x
u44	Temperatura exterior Sc3 en °C	x		x
u48	Estado de regulación real en el condensador 0: Encendido 1: Detenido 2: Manual 3: Alarma 4: Reinicio 5: En espera 10: Carga completa 11: En marcha	x		x
u49	Capacidad del condensador conectada en %	x		x
u50	Referencia para la capacidad del condensador en %	x		x
u51	Estado de regulación real en el grupo de aspiración 0: Encendido 1: Detenido 2: Manual 3: Alarma 4: Reinicio 5: En espera 10: Carga completa 11: En marcha		x	x
u52	Capacidad del compresor conectada en %		x	x
u53	Referencia para la capacidad del compresor		x	x
u54	Temperatura del gas de descarga Sd en °C		x	x
u55	Temperatura del gas de aspiración Ss en °C		x	x
u98	Temperatura real para el sensor de temperatura media S7		x	x
u99	Presión Pctrl en °C (presión en cascada)		x	x
U01	Presión de condensación Pc real en °C	x		x
			x	x
AL1	Alarma de presión de aspiración		x	x
AL2	Alarma del condensador	x		x

Si desea ver uno de los valores que se presentan bajo "función", deberá utilizar los botones de la siguiente manera:

1. Pulse el botón superior hasta que se muestre un parámetro
2. Pulse el botón superior o inferior para encontrar el parámetro que desea leer
3. Pulse el botón central hasta que se muestre el valor del parámetro. Después de un corto espacio de tiempo, la pantalla volverá automáticamente a la "Pantalla de lecturas".

Indicadores luminosos LED en el controlador



Apéndice A – Combinaciones de compresores y esquemas de acoplamiento

En esta sección se proporciona una descripción más detallada de las combinaciones de compresor y los esquemas de acoplamiento asociados.

En los ejemplos se omite la operación secuencial ya que los compresores están conectados solo de acuerdo con su numeración (principio "Primero en entrar - Último en salir") y solo se utilizan compresores con control de velocidad para evitar que se produzcan caídas de capacidad.

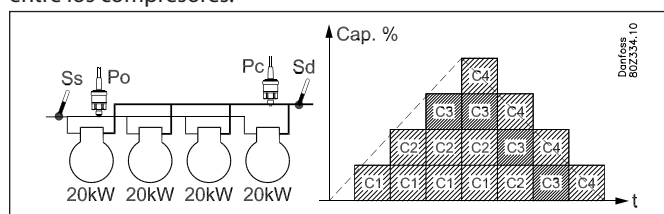
Aplicación de compresor 1 – única etapa

El distribuidor de capacidad es capaz de gestionar hasta 12 compresores monoetapa de acuerdo con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico
- Mejor ajuste

Operación cíclica - ejemplo

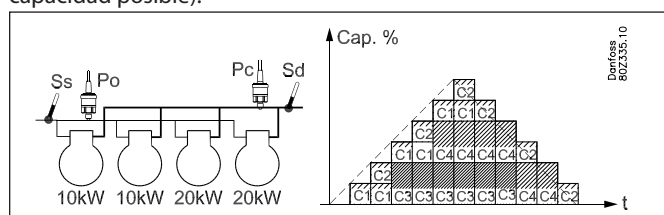
Aquí, todos los compresores son del mismo tamaño y se conectan y desconectan de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO) para equilibrar las horas de funcionamiento entre los compresores.



- Hay equilibrio de horas de funcionamiento entre los compresores.
- El compresor con menos horas de funcionamiento es el que arranca primero
- El compresor con más horas de funcionamiento es el que primero se desconecta.

Mejor ajuste - ejemplo

Aquí al menos dos compresores son de diferente tamaño. El distribuidor de capacidad conectará o desconectará los compresores para asegurar la mejor capacidad posible (el mínimo salto de capacidad posible).



- Hay un equilibrado de tiempo de funcionamiento entre los compresores 1 y 2 (el mismo tamaño en el ejemplo).
- Hay un equilibrado de tiempo de funcionamiento entre los compresores 3 y 4 (el mismo tamaño en el ejemplo).

Aplicación de compresor 2 – 1 x descarga + monoetapa

El controlador es capaz de controlar una combinación de una capacidad controlada y múltiples compresores monoetapa.

La ventaja de esta configuración es que las válvulas de descarga se utilizarán para evitar que se produzcan caídas de capacidad y, por tanto, conseguir muchas etapas de capacidad con pocos compresores.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

- Todos los compresores deben ser del mismo tamaño
- El compresor regulado por capacidad puede tener hasta tres válvulas de descarga.
- La etapa principal y las válvulas de descarga pueden tener diferentes tamaños, p.ej. 50%, 25% y 25%.

Esta combinación de compresor puede ser gestionada con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclica

Funcionamiento general:

Conexión

Los compresores regulados en capacidad con válvulas de descarga arrancan antes que los compresores monoetapa. El compresor controlado por capacidad estará siempre completamente descargado antes de que se paren los subsiguientes compresores monoetapa.

Desconexión

Los compresores con regulación por capacidad serán siempre los últimos compresores en parar. El compresor controlado por capacidad estará siempre completamente descargado antes de que se desconecten los subsiguientes compresores monoetapa.

Válvulas de descarga

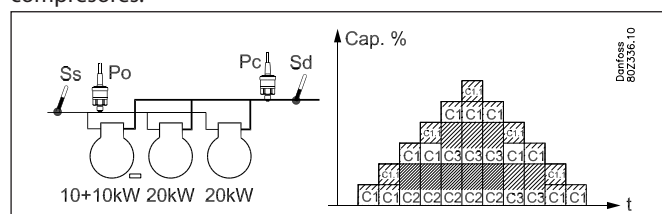
En operación cíclica, las válvulas de descarga se utilizan para excluir la posibilidad de caídas de capacidad de los subsiguientes compresores monoetapa.

Restricciones temporizado anti-ciclo

En caso de que un compresor controlado por capacidad no pueda arrancar debido a restricciones de temporizado anti-ciclo, no se permite el arranque de subsiguientes compresores monoetapa. El compresor controlado por capacidad arrancará cuando haya finalizado el temporizado.

Operación cíclica - ejemplo

Los compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO), para equilibrar las horas de funcionamiento entre los compresores.



- Los compresores controlados por capacidad son los primeros en arrancar y los últimos en detenerse.
- Las válvulas de descarga se utilizan para excluir la posibilidad de agujeros
- Hay un equilibrado de tiempo de funcionamiento entre los compresores 2 y 3 (el mismo tamaño en el ejemplo).

Aplicación de compresor 3 – 2 x descarga + monoetapa

El controlador es capaz de controlar una combinación de compresores controlados por capacidad y múltiples compresores monoetapa. La ventaja de esta configuración es que las válvulas de descarga se utilizarán para evitar que se produzcan caídas de capacidad y, por tanto, conseguir muchas etapas de capacidad con pocos compresores.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

- Todos los compresores deben ser del mismo tamaño
- Los compresores regulados por capacidad tienen el mismo número de válvulas de descarga (máximo 3)
- Las etapas principales de los compresores regulados por capacidad son del mismo tamaño
- La etapa principal y las válvulas de descarga pueden tener diferentes tamaños, p.ej. 50%, 25% y 25%.

Esta combinación de compresor puede ser gestionada de acuerdo con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico

En general, respecto a la gestión de compresores regulados por capacidad:

Conexión

Los compresores regulados en capacidad con válvulas de descarga arrancan antes que los compresores monoetapa. El compresor controlado por capacidad estará siempre completamente cargado antes de que se conecten los subsiguientes compresores monoetapa.

Desconexión

Los compresores con regulación por capacidad serán siempre los últimos compresores en parar. La gestión de las válvulas de descarga depende del ajuste del "modo ctrl. descarga".

Válvulas de descarga

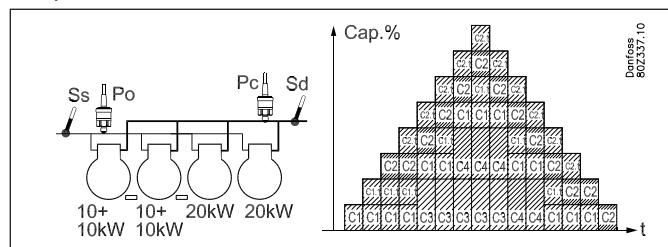
En operación cíclica, las válvulas de descarga se utilizan para excluir la posibilidad de caídas de capacidad de los subsiguientes compresores monoetapa.

Restricciones temporizado anti-ciclo

En caso de que un compresor controlado por capacidad no pueda arrancar debido a restricciones de temporizado anti-ciclo, no se permite el arranque de subsiguientes compresores monoetapa. El compresor controlado por capacidad arrancará cuando haya finalizado el temporizado.

Operación cíclica - ejemplo

Los compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO), para equilibrar las horas de funcionamiento entre los compresores.



- Los compresores controlados por capacidad son los primeros en arrancar y los últimos en detenerse.
- Las horas de funcionamiento se equilibran entre los compresores regulados por capacidad
- La válvula de descarga en el compresor regulado por capacidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad.
- Las horas de funcionamiento se equilibran entre los compresores monoetapa 3 y 4.

Aplicación de compresor 4 – Solo compresores controlados por capacidad

El controlador es capaz de controlar compresores de pistón controlados por capacidad del mismo tamaño y con hasta 3 válvulas de descarga.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

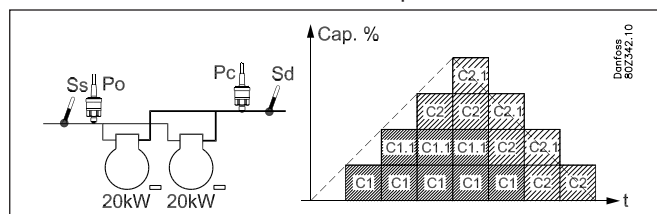
- Todos los compresores deben ser del mismo tamaño
- Los compresores regulados por capacidad tienen el mismo número de válvulas de descarga (máximo 3)
- Las etapas principales de los compresores regulados por capacidad son del mismo tamaño
- La etapa principal y las válvulas de descarga pueden tener diferentes tamaños, p.ej. 50%, 25% y 25%.

Esta combinación de compresor puede ser gestionada con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico

Operación cíclica - ejemplo

Los compresores se conectan y desconectan según el principio "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO) para equilibrar las horas de funcionamiento entre los compresores.



- En modo cíclico, arranca primero el compresor con menos horas de funcionamiento (C1)
- Solo cuando el compresor C1 esté completamente cargado deberá activarse el compresor C2
- Para desconectar, el compresor con el mayor número de horas de funcionamiento debe ser descargado (C1).
- Cuando este compresor esté completamente descargado, se descarga el segundo compresor antes de que la etapa principal del compresor C1 se desconecte.

Aplicación de compresor 5 – 1 x Velocidad + monoetapa

El controlador es capaz de controlar un compresor con control de velocidad combinado con compresores monoetapa del mismo o diferente tamaño.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

- Un compresor con control de velocidad que puede ser de diferente tamaño que los compresores monoetapa que le siguen
- Hasta 11 compresores monoetapa de la misma o diferente capacidad (dependiendo del esquema de acoplamiento)

Esta combinación de compresores puede ser gestionada de acuerdo con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico
- Mejor ajuste

Gestión del compresor con control de velocidad.

Si desea ampliar la información sobre la gestión general del compresor con control de velocidad, consulte la sección "Tipos de centrales frigoríficas"

Operación cíclica - ejemplo

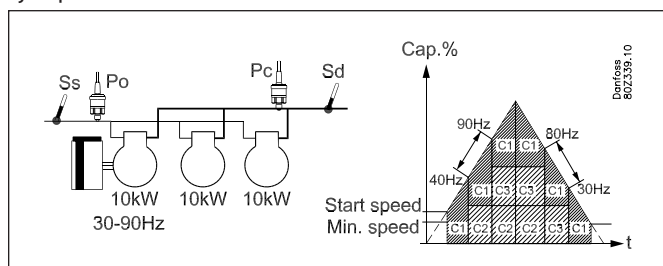
Aquí, los compresores monoetapa son del mismo tamaño.

El compresor con control de velocidad es siempre el primero en arrancar y el último en parar.

Los compresores monoetapa se conectarán y desconectarán de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" con el objeto de equilibrar las horas de funcionamiento.

El compresor con control de velocidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre los compresores monoetapa.

Ejemplo:



Aumentando capacidad:

- El compresor con control de velocidad arranca cuando la capacidad deseada coincide con la velocidad de arranque
- El compresor monoetapa siguiente con el número de horas de funcionamiento más bajo se conecta cuando el compresor con control de velocidad funciona a máxima velocidad (90 Hz).
- Cuando se conecta un compresor monoetapa, el compresor con control de velocidad reduce la velocidad (40 Hz) en un valor equivalente a la capacidad del compresor monoetapa.

Disminuyendo capacidad:

- El siguiente compresor monoetapa con el mayor número de horas de funcionamiento debe desconectarse cuando el compresor con control de velocidad alcanza la mínima velocidad (30 Hz)
- Cuando se desconecta un compresor monoetapa, el compresor con control de velocidad aumenta la velocidad (80 Hz) en un valor equivalente a la capacidad del compresor monoetapa.
- El compresor con control de velocidad es el último compresor en desconectarse cuando se han cumplido los requisitos para ello.

Mejor ajuste - ejemplo:

Aquí, al menos dos de los compresores monoetapa son de diferente tamaño.

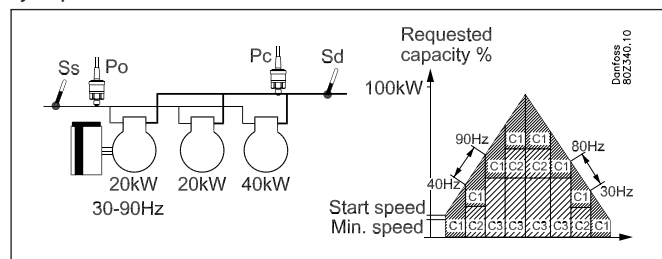
El compresor con control de velocidad es siempre el primero en arrancar y el último en parar.

El distribuidor de capacidad conecta y desconecta los compresores monoetapa para conseguir el mejor ajuste posible de capacidad (menor salto posible de la capacidad).

posible salto de capacidad)

El compresor con control de velocidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre los compresores monoetapa.

Ejemplo:



Aumentando capacidad:

- El compresor con control de velocidad arranca cuando la capacidad deseada coincide con la velocidad de arranque
- El compresor monoetapa más pequeño se conecta cuando el compresor con control de velocidad funciona a máxima velocidad (90 Hz).
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la máxima velocidad (90 Hz), el compresor monoetapa más pequeño se desconecta (C2) y el compresor monoetapa grande (C3) se conecta.
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la máxima velocidad (90 Hz), el compresor monoetapa más pequeño (C2) se conecta de nuevo.
- Cuando el compresor monoetapa se conecta, la velocidad del compresor con control de velocidad se reduce (40 Hz) en un valor equivalente a la capacidad conectada.

Disminuyendo capacidad:

- El compresor monoetapa más pequeño se desconecta cuando el compresor con control de velocidad alcanza la mínima velocidad (30 Hz).
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (30 Hz), el compresor monoetapa más pequeño se desconecta (C2) y el compresor monoetapa pequeño (C1) se conecta.
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (30 Hz), el compresor monoetapa más grande (C3) se desconecta y el compresor monoetapa pequeño (C2) se conecta de nuevo.
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (30 Hz), el compresor monoetapa más pequeño (C2) se desconecta.
- El compresor con control de velocidad es el último compresor en desconectarse cuando se han cumplido los requisitos para ello.
- Cuando una de las capacidades de los compresores monoetapa se desconecta, el compresor con control de velocidad aumenta la velocidad en un valor equivalente a la capacidad desconectada.

Aplicación de compresor 6 – 1 x Velocidad + descarga

El controlador puede controlar un compresor con control de velocidad combinado con varios compresores regulados por capacidad del mismo tamaño y con el mismo número de válvulas de descarga.

La ventaja de esta combinación es que la parte variable del compresor con control de velocidad solo necesita ser lo suficientemente grande para cubrir las válvulas de descarga que le siguen, con el objeto de conseguir una curva de capacidad sin huecos.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

- Un compresor con control de velocidad que puede ser de diferente tamaño que los compresores que le siguen
- Los compresores regulados por capacidad tienen el mismo tamaño y el mismo número de válvulas de descarga (máximo 3)
- Las etapas principales de los compresores regulados por capacidad son del mismo tamaño
- La etapa principal y las válvulas de descarga pueden tener diferentes tamaños, p.ej. 50%, 25% y 25%.

Esta combinación de compresor puede ser gestionada con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico

Gestión del compresor con control de velocidad.

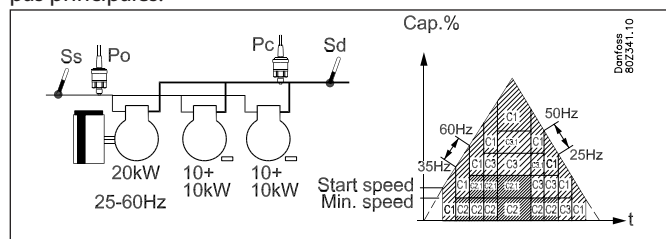
Si desea ampliar la información sobre la gestión general del compresor con control de velocidad, consulte la sección "Tipos de centrales frigoríficas".

Operación cíclica - ejemplo

El compresor con control de velocidad es siempre el primero en arrancar y el último en parar.

Los compresores regulados por capacidad se conectan y desconectan de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" con el objeto de equilibrar las horas de funcionamiento.

El compresor con control de velocidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre las válvulas de descarga/etapas principales.



Aumentando capacidad:

- El compresor con control de velocidad arranca cuando la capacidad deseada coincide con la velocidad de arranque
- La etapa principal del compresor regulado por capacidad con menos horas de funcionamiento (C1) se conecta cuando el compresor con control de velocidad funciona a máxima velocidad (60 Hz)
- Las válvulas de descarga se conectan gradualmente conforme el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la máxima velocidad (60 Hz)
- La etapa principal del último compresor regulado por capacidad (C2) se conecta cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la máxima velocidad (60 Hz)
- Las válvulas de descarga se conectan gradualmente conforme el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la máxima velocidad (60 Hz)
- Cuando la etapa principal o las válvulas de descarga se conectan, la velocidad del compresor con control de velocidad se reduce (35 Hz) en un valor equivalente a la capacidad conectada.

Disminuyendo capacidad:

- El compresor regulado por capacidad con el mayor número de horas de funcionamiento (C2) desconecta una válvula de descarga cuando el compresor con control de velocidad ha alcanzado la mínima velocidad (25 Hz).
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), la válvula de descarga del siguiente compresor regulado por capacidad (C3) se desconecta.
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), la etapa principal del compresor regulado por capacidad (C2) con más horas de funcionamiento se desconecta.
- Cuando el compresor con control de velocidad alcanza de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), la etapa principal del último compresor regulado por capacidad (C3) se desconecta.
- El compresor con control de velocidad es el último compresor en desconectarse cuando se han cumplido los requisitos para ello.
- Cuando la etapa principal o las válvulas de descarga se desconectan, el compresor con control de velocidad aumenta la velocidad (50 Hz) en un valor equivalente a la capacidad desconectada.

Aplicación de compresor 7 – 2 x Velocidad + monoetapa

El controlador puede controlar dos compresores con control de velocidad combinados con varios compresores monoetapa que pueden ser del mismo o diferente tamaño (dependiendo del esquema de acoplamiento elegido).

La ventaja de utilizar dos compresores con control de velocidad es que es posible entonces alcanzar una capacidad muy pequeña, lo que es una ventaja con cargas pequeñas mientras que, al mismo tiempo, es posible un intervalo variable de regulación muy grande.

Las condiciones previas para utilizar esta aplicación de compresor son:

- Dos compresores con control de velocidad que pueden ser de diferente tamaño que los compresores monoetapa que le siguen
- Los compresores con control de velocidad pueden tener el mismo tamaño o diferente (dependiendo del esquema de acoplamiento seleccionado)
- La misma banda de frecuencia para ambos compresores con control de velocidad
- Compresores monoetapa que pueden tener el mismo tamaño o diferente (dependiendo del esquema de acoplamiento seleccionado)

Esta combinación de compresores puede ser gestionada de acuerdo con los siguientes esquemas de acoplamiento:

- Secuencial
- Cíclico
- Mejor ajuste

Gestión del compresor con control de velocidad.

Si desea ampliar la información sobre la gestión general del compresor con control de velocidad, consulte la sección "Tipos de centrales frigoríficas".

Operación cíclica - ejemplo

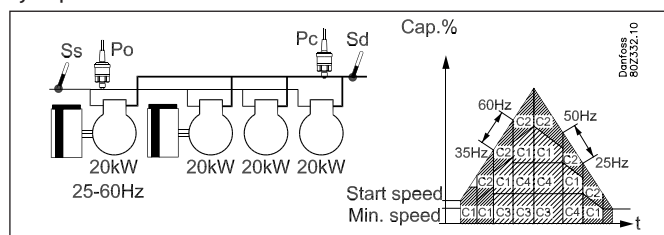
Aquí los compresores con control de velocidad tienen el mismo tamaño. Los compresores monoetapa deben ser también del mismo tamaño.

El compresor con control de velocidad es siempre el primero en arrancar y el último en parar.

Los compresores otros se conectan y desconectan de acuerdo con el principio "Primero en entrar, primero en salir" con el objeto de equilibrar las horas de funcionamiento.

El compresor con control de velocidad se utiliza para evitar que se produzcan caídas de capacidad entre los compresores monoetapa que le siguen.

Ejemplo:



Aumentando capacidad:

- El compresor con control de velocidad con menos horas de funcionamiento (C1) arranca cuando la capacidad deseada coincide con la velocidad de arranque
- El siguiente compresor con control de velocidad (C2) se conecta cuando el primer compresor con control de velocidad (C1) ha alcanzado la máxima velocidad (60 Hz), de manera que ambos funcionan en paralelo.
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan la máxima velocidad (60 Hz), el compresor monoetapa con menos horas de funcionamiento se conecta (C3)
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la máxima velocidad (60 Hz), el último compresor monoetapa se conecta (C4)
- Cuando los compresores monoetapa están conectados, la velocidad del compresor con control de velocidad se reduce (35 Hz) en un valor equivalente a la capacidad conectada.

Disminuyendo capacidad:

- El compresor monoetapa con el mayor número de horas de funcionamiento (C3) se desconecta cuando el compresor con control de velocidad alcanza la mínima velocidad (25 Hz)
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), el último compresor monoetapa se desconecta (C4)
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), el compresor con control de velocidad que tiene el mayor número de horas de funcionamiento se desconecta (C1)
- El último compresor con control de velocidad (C2) se desconecta cuando se han cumplido los requisitos para ello.
- Cuando los compresores monoetapa se desconectan, el compresor con control de velocidad aumenta la velocidad (50 Hz) en un valor equivalente a la capacidad desconectada.

Mejor ajuste - ejemplos

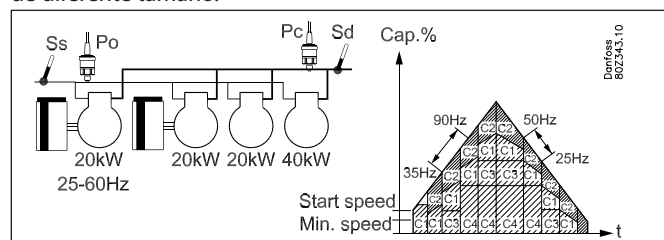
Aquí, o bien los dos compresores con control de velocidad son de diferente tamaño, o bien los compresores son monoetapa que les siguen son de diferente tamaño.

Los compresores con control de velocidad son siempre los primeros en arrancar y los últimos en parar.

El distribuidor de capacidad conecta y desconecta ambos compresores con control de velocidad y monoetapa para conseguir el mejor ajuste posible de capacidad (menor salto posible de la capacidad).

Ejemplo 1

En este ejemplo, los compresores con control de velocidad son del mismo tamaño y los compresores monoetapa que les siguen son de diferente tamaño.



Aumentando capacidad:

- El compresor con control de velocidad con menos horas de funcionamiento (C1) arranca cuando la capacidad deseada coincide con la velocidad de arranque
- Cuando el primer compresor con control de velocidad (C1) ha alcanzado la máxima velocidad (60 Hz), el segundo compresor con control de velocidad (C2) se conecta de manera que ambos funcionan en paralelo
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan la máxima velocidad (60 Hz), el compresor monoetapa pequeño (C3) se conecta
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la máxima velocidad (60 Hz), el compresor monoetapa grande se conecta y el compresor monoetapa pequeño (C3) se desconecta
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la máxima velocidad (60 Hz), el compresor monoetapa pequeño (C4) se conecta de nuevo
- Cuando el compresor monoetapa se conecta, la velocidad del compresor con control de velocidad se reduce (35 Hz) en un valor equivalente a la capacidad conectada.

Disminuyendo capacidad:

- El compresor monoetapa más pequeño (C3) se desconecta cuando el compresor con control de velocidad alcanza la mínima velocidad (25 Hz).
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), el compresor monoetapa grande (C4) se desconecta y el compresor monoetapa pequeño (C3) se conecta
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), el compresor monoetapa pequeño (C3) se desconecta
- Cuando los dos compresores con control de velocidad alcanzan de nuevo la mínima velocidad (25 Hz), el compresor con control de velocidad que tiene el mayor número de horas de funcionamiento (C1) se desconecta (C1)

Texto de alarma

Ajuste de prioridad	Prioridad por defecto	Texto de alarma en español	Texto de alarma en inglés	Descripción
Grupo de aspiración				
Low suction pressure P0	Baja	Baja Presion Po	Low pressure P0	Se ha excedido el límite de seguridad mínimo para la presión de aspiración P0.
High suction pressure P0	Alta	Alta Presion Asp. Po	High pressure P0	Se ha excedido el límite de alarma superior para P0.
High/Low superheat Ss	Medio	Recalentamiento Alto Asp. A	High superheat suction A	Recalentamiento en la línea de aspiración demasiado alto.
		Bajo recalentamiento A	Low superheat section A	Recalentamiento en la línea de aspiración demasiado bajo.
Load shedding	Medio	Deslastrado Activo	Load Shed active	Se ha activado la limitación de carga.
P0/S4/Pctrl sensor error	Alta	Error Sensor PoA	P0A sensor error	La señal del transmisor de presión procedente de P0 es defectuosa.
		Error Sensor S4A	S4A sensor error	Señal de sensor temp. S4A defectuosa
		Error Sensor Pctrl	Pctrl sensor error	La señal del transmisor de presión procedente de Pctrl es defectuosa.
Misc. sensor error	Medio	Error Sensor SsA	SsA sensor error	La señal de temperatura procedente de la temperatura del gas de aspiración Ss es defectuosa.
		Error Sensor SdA	SdA sensor error	La señal de temperatura procedente de la temperatura del gas de descarga Sd es defectuosa.
		Error Sensor Sc3	Sc3 sensor error	La señal de temperatura del aire Sc3 en el condensador es defectuosa.
		Error sensor recup. calor	Heat recovery sensor error	La señal de temperatura del termostato de recuperación de calor Shrec es defectuosa.
		Error sonda Saux1	Saux1 sensor error	Señal de sensor temp. Saux1 defectuosa
		Error sonda Saux2	Saux2 sensor error	Señal de sensor temp. Saux2 defectuosa
		Error sonda Saux3	Saux3 sensor error	Señal de sensor temp. Saux3 defectuosa
Error sonda Saux4	Saux4 sensor error	Señal de sensor temp. Saux4 defectuosa		
Todos los compresores				
Common safety	Alta	Corte Seg. Comun Compresores	Common compr. Safety cutout	Se ha desconectado la entrada de seguridad común de todos los compresores.
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety ----- Comp. 12 safety	Medio	Corte Comp. x Presion aceite	Comp. X oil pressure cut out	Se ha desconectado la seguridad de la presión del aceite del compresor n.º x.
		Corte Comp.x Sobreintensidad	Comp. x over current cut out	Se ha desconectado la seguridad de sobrecorriente del compresor n.º x.
		Corte Comp.x Prot.motor	Comp. 1 motor prot. cut out	Se ha desconectado la seguridad de protección del motor del compresor n.º x.
		Corte Comp.x Temp. desc.	Comp. 1 disch. Temp cut out	Se ha desconectado la seguridad de la temperatura de descarga del compresor n.º x.
		Corte Comp.x Presion desc.	Comp. 1 disch. Press. Cut out	Se ha desconectado la seguridad de la presión de descarga del compresor n.º x.
		Corte Comp.x Seguridad gen.	Comp. 1 General safety cut out	Se ha desconectado la seguridad general del compresor n.º x.
VSD safety	Medium	Comp. x FCD error seguridad	Comp. 1 FCD safety error	Se ha desconectado la seguridad del variador de velocidad del compresor n.º x.
Condensador				
High Pc/Sd temp.	Alta	Alta Temp Desc. SdA	High disch. temp. SdA	Se ha excedido el límite de seguridad para la temperatura de descarga.

High Pc/Sd temp.	Alta	Alta Presion Desc. Pc	High pressure Pc	Se ha excedido el límite superior de seguridad para la presión de condensación Pc.
Pc/S7 Sensor error	Alta	Error Sonda PcA	PcA sensor error	La señal del transmisor de presión procedente de Pc es defectuosa.
		Error Sensor S7A	S7A sensor error	La señal de temperatura para el sensor de temperatura media S7 es defectuosa.
Detect blocked air flow	Medio	Corriente aire reducida cond A	Air flow reduced cond. A	La supervisión inteligente del flujo de aire del condensador informa de que se necesita una limpieza.
Fan/VSD safety	Medio	Alarma Vent. 1	Fan Alarm 1	Se ha informado de que el ventilador n.º x es defectuoso a través de la entrada de seguridad.
		Alarma AKD en Vent.	Fan VSD alarm	Se ha desconectado la seguridad del variador de velocidad para los ventiladores del condensador.

Alarmas generales

Modo de ir a dormir	Medium	Control parado. Int. Ppal.=OFF	Control stopped, MainSwitch=OFF	El control se ha detenido mediante el ajuste de "Interruptor principal" = ON o mediante la entrada externa de Interruptor principal.
Termostato x - Alarma temp. baja	Baja	Baja Temperatura Termostato x	Thermostat x - Low alarm	La temperatura del termostato n.º x ha estado por debajo del límite de alarma durante más tiempo del fijado.
Termostato x - Alarma temp. alta	Baja	Alta Temperatura Termostato x	Thermostat x - High alarm	La temperatura del termostato n.º x ha estado por encima del límite de alarma alto durante más tiempo del retardo fijado.
Presostato x - Alarma de presión baja	Baja	Alarma de Baja - Presostato x	Pressostat x - Low alarm	La presión del presostato n.º x ha estado por debajo del límite de alarma bajo durante más tiempo del retardo fijado.
Presostato x - Alarma de presión alta	Baja	Alarma de Alta - Presostato x	Pressostat x - High alarm	La presión del presostato n.º x ha estado por encima del límite de alarma alta durante más tiempo del retardo fijado.
Entrada de tensión x - Alarma baja	Baja	Lim.Baja Entrada Analogica x	Analog input x - Low alarm	La señal de tensión ha estado por debajo del límite de alarma durante más tiempo del retardo fijado.
Entrada de tensión x - Alarma alta	Baja	Lim.Alto Entrada Analogica x	Analog input x - High alarm	La señal de tensión ha estado por encima del límite de alarma alto durante más tiempo del retardo fijado.
Entrada de alarma DLx	Baja	Alarma Generica x	Custom alarm x -define text	Alarma en entrada de alarma general DI x

System alarms

La prioridad des alarmes ne peut pas être modifiée sur les alarmes système.				
Control mode	Baja	Cap. Manual Comp. Control A	Manual comp. cap. Control A	El control de capacidad del compresor funciona en modo manual.
Control mode	Baja	Cap. Manual Cond. Control A	Manual cond. cap. Control A	El control de capacidad del condensador funciona en modo manual.
	Baja	Refrigerante B no seleccionado	Refrigerant A not selected	No se ha seleccionado refrigerante.
Refrigerant changed	Baja	Refrigerante Cambiado	Refrigerant changed	Se ha cambiado el ajuste de refrigerante.
	Medio	Hora no ajustada	Time has not been set	Heure non réglée
	Medio	Alarma critica sistema, nº 1	System Critical exception	Une défaillance système critique et irrécupérable s'est produite. Remplacez le régulateur.
	Medio	Alarma sistema, nº 1	System alarm exception	Une défaillance système mineure s'est produite. Mettez le régulateur hors tension.
	Medio	Destino alarmas deshabilitado	Alarm destination disabled	Si cette alarme est activée, la transmission de l'alarme au récepteur dédié est désactivée. Si l'alarme est effacée, la transmission de l'alarme au récepteur dédié est activée.
	Medio	Défaut routage alarme ##1	Alarm route failure	Impossible de transmettre les alarmes au récepteur dédié. Vérifiez la communication.
	Alta	Ruta de alarmas llena	Alarm router full	Le tampon d'alarme interne est surcharge. Cela peut se produire si le régulateur est incapable d'envoyer les alarmes au récepteur dédié. Vérifiez la communication entre le régulateur et la passerelle AKA.
	Medio	El dispositivo esta reiniciando	Device is restarting	Le régulateur redémarre après une mise à jour flash du logiciel.
	Medio	Fallo E/S bus comunicacion	Common IO Alarm	Défaut de communication entre le module du régulateur et les modules d'extension. Corrigez le défaut dès que possible.
Control manual				
	Baja	Entrada DI Manual	MAN DI.....	La salida en cuestión se ha puesto en modo de control manual a través de la herramienta de software de servicio AK-ST-500.
	Baja	Control Man Salida	MAN DO.....	La salida en cuestión se ha puesto en modo de control manual a través de la herramienta de software de servicio AK-ST-500.

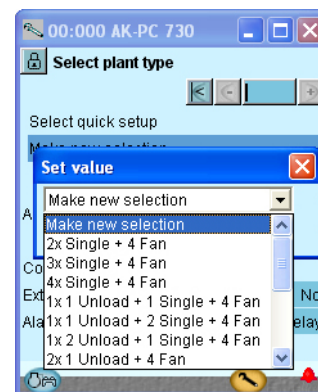
Apéndice B - Conexión recomendada AK-PC 730

Función

El controlador tiene un ajuste en el que puede elegir entre varios tipos de instalación. Si utiliza esos ajustes, el controlador sugerirá una serie de bornas de conexión para las diferentes funciones. Estas bornas se muestran abajo.

Aunque su instalación no sea 100% como la que se describe abajo puede utilizar la función. Después, solo necesitará ajustar las divergencias.

Las bornas de conexión del controlador proporcionadas pueden cambiarse si se desea.



Apl.	Compresor	Ventilador	Descripción	Módulo	Número de borna					
					1	2	3	4	5	6
1			2 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad				
2			3 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
3			4 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
4			1 x 1 descarga 1 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad				
5			1 x 1 descarga 2 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
6			1 x 2 descarga 1 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad				
7			2 x 1 descarga 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad				
8			1 x velocidad 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad				
9			1 x velocidad 1 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad			
10			1 x velocidad 2 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad		
11			1 x velocidad 3 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	
12			2 x velocidad 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	VSD. 2 seguridad		
13			2 x velocidad 1 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Heat recovery	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	VSD. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	
14			2 x velocidad 2 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal.
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	VSD. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	VSD. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad

Apl.	Número de borna														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 descarga 1	Comp. 2			Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 descarga 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 descarga 1	Comp. 1 descarga 2	Comp. 2		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 descarga 1	Comp. 2	Comp. 2 descarga 1		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1					Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
12	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
13	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad
14	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventiladores 1	Ventiladores 2	Ventiladores 3	Ventiladores 4	Comp. Velocidad

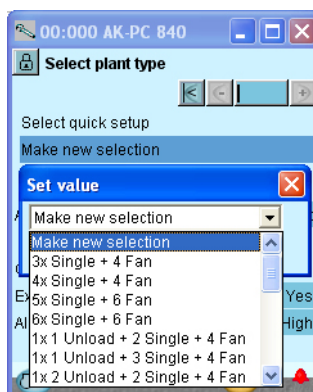
Apéndice B - Conexión recomendada AK-PC 840

Función

El controlador tiene un ajuste en el que puede elegir entre varios tipos de instalación. Si utiliza esos ajustes, el controlador sugerirá una serie de bornas de conexión para las diferentes funciones. Estas bornas se muestran abajo.

Aunque su instalación no sea 100% como la que se describe abajo puede utilizar la función. Después, solo necesitará ajustar las divergencias.

Las bornas de conexión del controlador proporcionadas pueden cambiarse si se desea.



Apl.	Compresor	Ventilador	Descripción	Módulo	Número de borna					
					1	2	3	4	5	6
1			3 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
2			4 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
3			5 x sencillo 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	Comp. 5 seguridad	
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	Ventila- dor 5	Ventila- dor 6
4			6 x sencillo 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	Comp. 5 seguridad	Comp. 6 seguridad
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	Ventila- dor 5	Ventila- dor 6
5			1 x 1 descarga 2 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
6			1 x 1 descarga 3 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4		
7			1 x 2 descarga 2 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4		
8			1 x 2 descarga 3 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4		
9			2 x 1 descarga 2 x sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4		
10			3 x 1 descarga 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	Ventila- dor 5	Ventila- dor 6
11			3 x 2 descarga 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad			
				Módulo 3 - AK-XM 204	Comp. 3 Descarga 2	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	Ventila- dor 5

Apl.	Número de borna													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6			
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 2	Comp. 3	Ventila- dor 1	Ventila- dor 2	Ventila- dor 3	Ventila- dor 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4				
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 1 Descarga 2	Comp. 2	Comp. 3				
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 1 Descarga 2	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4			
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 3	Comp. 4			
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1			
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 1 Descarga 2	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 2 Descarga 2	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1	
		Ventila- dor 6												

Apl.	Comp.	Ventilador	Descripción	Módulo	Número de borna					
					1	2	3	4	5	6
12			4 x 3 descarga 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad		
				Módulo 3 - AK-XM 204	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1	Comp. 3 Descarga 2	Comp. 3 Descarga 3	Comp. 4	Comp. 4 Descarga 1
				Módulo 4 - AK-XM 204	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Ventilador 5	Ventilador 6
13			5 x 1 descarga 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	Comp. 5 seguridad	
				Módulo 3 - AK-XM 204	Comp. 5	Comp. 5 Descarga 1	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4
14			1 x velocidad 1 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	VSD. 1 seguridad			
15			1 x velocidad 2 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	VSD. 1 seguridad		
16			1 x velocidad 3 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	VSD. 1 seguridad	
17			1 x velocidad 4 sencillo 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	Comp. 5 seguridad	VSD. 1 seguridad
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Ventilador 5	Ventilador 6
18			1 x velocidad 2 x 1 descarga 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	VSD. 1 seguridad		
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4		
19			1 x velocidad 3 x 1 descarga 6 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	VSD. 1 seguridad	
				Módulo 3 - AK-XM 204	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Ventilador 5	Ventilador 6
20			2 x velocidad 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	VSD. 1 seguridad	VSD. 2 seguridad		
21			2 x velocidad 2 sencillo 4 ventiladores	Módulo 1 - Controlador			Reducción de carga 1	Noche	Recuperación de calor	Int. principal
				Módulo 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 seguridad	Comp. 2 seguridad	Comp. 3 seguridad	Comp. 4 seguridad	VSD. 1 seguridad	VSD. 2 seguridad

Número de borna														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
12	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 1 Descarga 2	Comp. 1 Descarga 3	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 2 Descarga 2	Comp. 2 Descarga 3	
	Comp. 4 Descarga 2	Comp. 4 Descarga 3												
13	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Descarga 1	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1	Comp. 4	Comp. 4 Descarga 1	
	Ventilador 5	Ventilador 6												
14	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Veloc. comp.
15	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Veloc. comp.
16	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Veloc. comp.
17	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				Veloc. comp.
18	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1				Veloc. comp.
19	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Descarga 1	Comp. 3	Comp. 3 Descarga 1	Comp. 4	Comp. 4 Descarga 1		Veloc. comp.
20	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Veloc. comp.
21	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventilador 1	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4	Veloc. comp.

Consideraciones para la instalación

Un daño accidental, una instalación o condiciones del lugar poco adecuadas pueden dar lugar a un mal funcionamiento del sistema de control y conducir en último extremo a una parada de la planta.

Para prevenir esto, nuestros productos incorporan todas los posibles recursos de seguridad. Sin embargo, a pesar de ello, una instalación incorrecta por ejemplo, puede ser causa de problemas. Los controles electrónicos no sustituyen a los normales y buenos procedimientos de ingeniería.

Danfoss no se responsabiliza del daño producido a bienes o a componentes de la planta que se deriven de los errores señalados arriba. Es responsabilidad del instalador comprobar a conciencia la instalación y colocar los dispositivos de seguridad necesarios.

Hay que hacer especial hincapié en la necesidad de señales para el controlador cuando el compresor es detenido y en la necesidad de recipientes de líquido tras el condensador.

El representante local de Danfoss le asistirá gustosamente con orientaciones adicionales, etc.