



Introducción al sistema Frigolink

(Versión: 2007-11)



Índice

1 El sistema Frigolink	5
1.1 El concepto.....	5
1.2 La base de datos de expertos.....	5
1.3 El módulo Memory	6
1.4 La comunicación del sistema	6
1.5 Teletransmisión de datos con Frigodata XP	6
1.6 Frigodata Online.....	6
2 Los componentes.....	7
2.1 El módulo principal	7
2.2 El módulo de campo.....	7
2.3 Pasarelas.....	8
2.4 Tarjetas de conmutación	8
2.5 Indicadores remotos	8
2.6 Sensores	8
2.7 Módulos del controlador	8
2.8 Accesorios	8
3 Regulación de áreas de refrigeración	9
3.1 Proceso de regulación para áreas de refrigeración	9
3.2 Regulación con termostato.....	9
3.3 Frigotakt.....	9
3.4 Regulación PID	9
3.5 Tres puntos.....	10
3.6 Progresiva/AT1B	10
3.7 Válvulas de expansión electrónicas	10
3.8 Descongelación	10
3.9 Cuadro sinóptico de las funciones del HKS001B	11
3.10 Cuadro sinóptico de los módulos de campo de las áreas de refrigeración	13
4 Regulación del compuesto.....	14
4.1 Módulos principales del compuesto	14
4.2 Módulo principal del compuesto HVB001B	14
4.3 Módulo principal del compuesto HVV001B	14
4.4 Módulo principal del compuesto HVI001B	14
4.5 Proceso de regulación para compuestos.....	14
4.5.1 Presión de aspiración y refrigerante	14
4.5.2 Condensación	17
4.5.3 Refrigerador autónomo	18
4.5.4 Bombas para el refrigerante	18
4.5.5 Válvulas de expansión electrónicas	18
4.5.6 Compresores individuales	19
4.6 Cuadro sinóptico de los módulos principales del compuesto	19
5 Las características en resumen.....	20
6 Indicaciones para el montaje según CEM de sistemas Frigolink	21
6.1 Indicaciones generales.....	21
6.2 Indicaciones para el montaje.....	22
7 Directriz para la utilización de equipos electrónicos de la empresa Wurm GmbH & Co. KG.....	23
7.1 Contenido.....	23
7.2 Desembalaje de los productos suministrados	23
7.3 Datos técnicos	24
7.4 Seguridad laboral y fuentes de peligro	25
8 Validez de la documentación	26



1 El sistema Frigolink

En la introducción se presenta el proceso de regulación Frigolink. Los componentes, la estructura y los conceptos de regulación del sistema centran la atención.

Para más información podrá consultar el manual detallado de Frigolink.

Éste se encuentra disponible en todos los socios de ventas de Wurm.

1.1 El concepto

Frigolink ofrece amplias soluciones de regulación para la refrigeración industrial y de supermercados, así como para la técnica de edificios. Se monta rápida y sencillamente, se instala fácilmente y su manejo es fácil.

El sistema de regulación Frigolink dispone, esencialmente, de dos componentes de sistema: Módulos principales y módulos de campo.

El módulo principal se instala en el armario de distribución y se encarga de la regulación central y de la coordinación de los módulos de campo, además de servir como unidad de mando central.

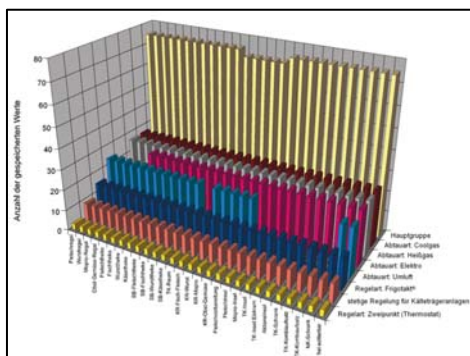
Los módulos de campo, por el contrario, pueden ser colocados en distribuciones electrónicas o en listones de muebles y sirven para el registro de valores de medición, así como para la entrada y salida de señales de conmutación.

1.2 La base de datos de expertos

Las configuraciones estándar para todas las aplicaciones se encuentran depositadas en el módulo principal de la base de datos de expertos. Esta base de datos de expertos abarca una variedad de parámetros, diseñados de forma diferente según el caso de aplicación.

El fundamento de la base de datos de expertos es la evaluación durante muchos años de los datos de medición. Éstos muestran que en casi todos los tipos y productos de instalación se puede encontrar una configuración estándar, con la cual la instalación trabaja de forma óptima.

El ajuste de precisión de las instalaciones a menudo tan sólo se limita a unos pocos parámetros.



La base de datos de expertos

Introducción al sistema Frigolink

1.3 El módulo Memory

Toda la parametrización de la instalación (valores nominales, textos de usuario individuales para el regulador, entradas y salidas) se guarda en el módulo Memory.

Se ha diseñado como módulo conectable y se puede sustituir sencillamente cuando se desee. Esto supone una gran ventaja en la configuración de la instalación, ya que ésta puede ser realizada en el ordenador previamente. Si se utiliza tal módulo Memory preparametrizado, todos los parámetros y textos introducidos se encontrarán disponibles de inmediato en la regulación.

1.4 La comunicación del sistema

En la comunicación del sistema, Frigolink apuesta por el bus CAN, acreditado ininidad de veces en la técnica de automatización.

El intercambio de datos entre los módulos principales y los de campo se produce a través del bus de campo. Para la comunicación del sistema entre la pasarela y los módulos principales, se encuentra a disposición una segunda interfaz de bus CAN.

A través del bus de comunicación, se intercambian mensajes de averías, así como señales de medición y control centrales.

Huelga decir, que ambos sistemas de bus están separados galvánicamente. Con ello se aumenta la fiabilidad operacional de forma considerable.

1.5 Teletransmisión de datos con Frigodata XP

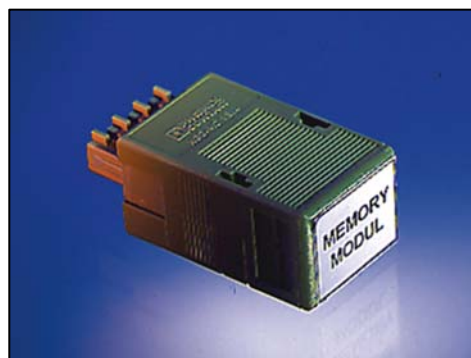
El sistema Frigolink puede ser manejado y vigilado a distancia completamente con la cooperación de las pasarelas y el software Frigodata XP.

Además de la recepción de mensajes de averías de la instalación, se pueden regular valores nominales, consultar datos de registro u observar la instalación a distancia.

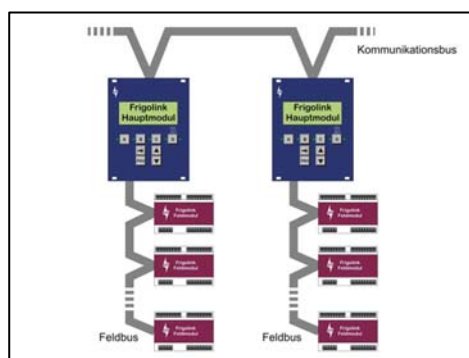
1.6 Frigodata Online

Frigodata Online posibilita la observación de su instalación a través de Internet sin ningún software especial.

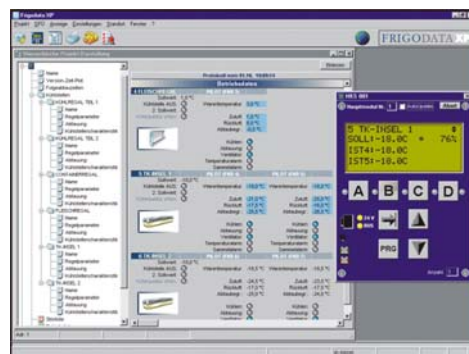
Tan sólo se necesita un ordenador con acceso a Internet, un navegador de Internet y la activación por parte de su socio de ventas.



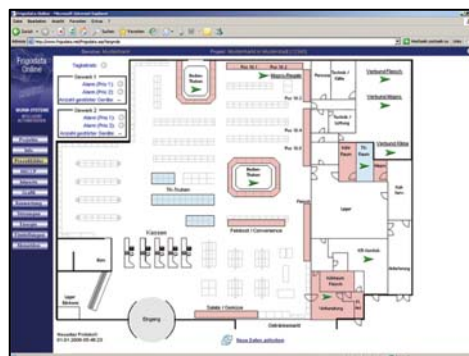
El módulo Memory



El sistema de bus Frigolink



Frigodata XP



Frigodata-Online



Módulo principal Frigolink con tarjetas de conmutación



Módulo de campo Frigolink



Impresión de la tapa de los módulos de campo



Módulo de campo para áreas de refrigeración
OEM FKD002B

2 Los componentes

2.1 Módulos principales

El módulo principal se instala en el armario de distribución y se encarga de la regulación, así como del control central y de la coordinación de los módulos de campo, además de servir como unidad de mando y de indicación central.

Se encuentran disponibles diferentes tipos de módulos principales, adaptados al caso de aplicación respectivo. También podrá adquirir los equipos en diferentes variantes de idiomas.

Los elementos de mando se encuentran en la parte frontal del módulo principal. Éstos comprenden la pantalla de cuatro líneas con visualización de texto claro, ocho teclas para el manejo, seis LEDs para el estado del menú y de los módulos principales, un LED para el mensaje de averías, así como una clavija Western para la conexión de un ordenador portátil (a través de un convertidor para PC CAN).

2.2 Módulos de campo

Los módulos de campo sirven para el registro de los valores de medición (temperatura, presión, etc.), así como para la entrada y salida de señales de conmutación y se colocan en distribuciones electrónicas o listones de muebles.

Existen varios módulos de campo para la evaluación y el control de áreas de refrigeración, compresores, ventiladores, bombas, válvulas de expansión electrónicas (EEV), etc. Los módulos de campo pueden instalarse a modo de opción en el armario de distribución central, en la subdistribución o en el zócalo de un armario frigorífico.

Los módulos de campo disponen de una gran variedad de entradas y salidas analógicas y digitales. Cada entrada y salida tiene asignada una determinada función. Estas funciones y su modo de conexión están imprimidas en la tapa.

Si falla la comunicación del sistema, los módulos de campo garantizan un funcionamiento limitado mediante programas de emergencia.

Además de los módulos principales y de campo, existe un gran número de otros componentes, que completan el sistema Frigolink.

Introducción al sistema Frigolink

2.3 Pasarelas

Este sistema dispone de diversas pasarelas con características diferentes de potencia, adaptadas al tamaño de la instalación y al caso de aplicación. Éstas pueden ser equipadas con diferentes módems (ANALÓGICO, ISDN) o con un acoplamiento a través de Ethernet (LAN).

2.4 Tarjetas de conmutación

El sistema puede ser equipado con tarjetas de conmutación para funciones de conmutación e indicaciones de estado dentro de una instalación. Éstas indican claramente el estado de funcionamiento y de averías de las áreas de refrigeración y de los accionamientos y posibilitan la conmutación manual de consumidores individuales (p. ej., compresores, ventiladores o áreas de refrigeración).

2.5 Indicadores remotos

Con los indicadores remotos se puede indicar la temperatura del producto y el estado de las áreas de refrigeración en la parte frontal del armario de refrigeración o en una caja de distribución separada de la cámara de refrigeración, fuera del armario de distribución o de la sala de máquinas.

2.6 Sensores

Para los diferentes campos de aplicación de la técnica de instalaciones y equipos se encuentran disponibles diversos sensores.

Para la medición de la temperatura se ofrecen sensores NTC de precisión.

Los transmisores de presión sirven para el registro de la presión baja y alta. Otros sensores se encargan del registro de la humedad del aire en las cámaras de refrigeración y en los espacios destinados a la venta.

2.7 Módulos del controlador

Existen diversos módulos del controlador para el control de válvulas sin un amplificador interno (p. ej. válvulas de expansión electrónicas (EEV) o accionamientos de válvulas térmicos).

2.8 Accesorios

Los accesorios, tales como los portamódulos, los módulos para el nivel de corriente (para la interconexión múltiple de señales de medición), los equipos de registro de temperatura y señales y un panel de indicación central, ponen la guinda al programa Frigolink.

Gracias a ello, el Frigolink puede aceptar informaciones de sistemas ajenos o de instalaciones antiguas ya existentes.



Pasarela CMD200



Indicador remoto DSP002



Determinación de la temperatura representativa del producto

3 Regulación de áreas de refrigeración

3.1 Proceso de regulación para áreas de refrigeración

El módulo principal de las áreas de refrigeración HKS001 regula y controla hasta 8 áreas de refrigeración o evaporadores.

Con ello se cubren todos los casos de aplicación, desde la sencilla función de termostato hasta la regulación progresiva con válvulas de expansión o de salmuera. Los parámetros necesarios se encuentran depositados en la base de datos de expertos y pueden consultarse al instalar el área de refrigeración.

Frigolink regula las áreas de refrigeración según la temperatura representativa del producto (certificado por la Oficina alemana de inspección técnica según EN441) y le ayuda a cumplir con las exigencias del Reglamento sobre higiene HACCP.

La mercancía no se estropea gracias a las funciones adicionales inteligentes, tales como la descongelación según la demanda, el aprovechamiento del calor latente y el proceso de regulación Frigotakt, y con ello se consigue un considerable ahorro de energía y de costes.

Las funciones especiales de descongelación, tales como la descongelación secuencial y por grupos o la refrigeración forzosa (necesaria en el caso de una descongelación por gas caliente y frío) se encargan de una coordinación superior de descongelación optimizada por encima de las áreas de refrigeración y de los módulos principales.

A través del bus de comunicación se pueden efectuar funciones de conexión centrales, tales como la señal de día y noche o la desconexión de emergencia en caso de fallo del compuesto.

3.2 Regulación con termostato

En la regulación del termostato se recrea un regulador de dos posiciones. En cuanto el valor real no llegue al valor nominal o lo sobrepase en la mitad de la diferencia de conmutación, la salida de refrigeración se desconecta o conecta. La regulación por termostato puede ser combinada con una regulación de sobrecalentamiento (EEV).

3.3 Frigotakt

Frigotakt es un proceso de regulación desarrollado por la empresa Wurm GmbH. Esta técnica posibilita una conexión del compresor dependiente de la potencia, ya que Frigolink conoce aquí la potencia de refrigeración necesaria de las áreas de refrigeración del compuesto. La regulación Frigotakt puede ser combinada con una regulación de sobrecalentamiento (EEV).

3.4 Regulación PID

La regulación PID se utiliza para el control de elementos de regulación de acción progresiva. De la diferencia de regulación entre el valor nominal y la temperatura del producto se determina una variable de ajuste constante, disponible en la salida analógica del módulo de cmpp como tensión 0...10V para el control de válvulas. La regulación PID puede ser combinada con una regulación de sobrecalentamiento (EEV).

Introducción al sistema Frigolink

3.5 Tres puntos

Para la regulación de la temperatura, se reproduce un termostato de tres zonas con las zonas Refrigeración, Calefacción y Zona neutral. La regulación de la temperatura de tres puntos puede combinarse adicionalmente con una regulación de la humedad "F" o con una regulación EEV.

3.6 Progresiva / AT1B

Frigolink ofrece la técnica de regulación progresiva / AT1B para su uso en instalaciones refrigerantes con accionamientos de regulador AT1B de Siemens. En esta técnica de regulación, el accionamiento del regulador se controla a través de una señal de modulación de duración de impulsos, modulada especialmente.

3.7 Regulación de sobrecalentamiento (EEV)

La regulación EEV puede ser activada opcionalmente para cada área de refrigeración. El control de la válvula se efectúa opcionalmente de forma progresiva o a través de una señal de modulación de duración de impulsos.

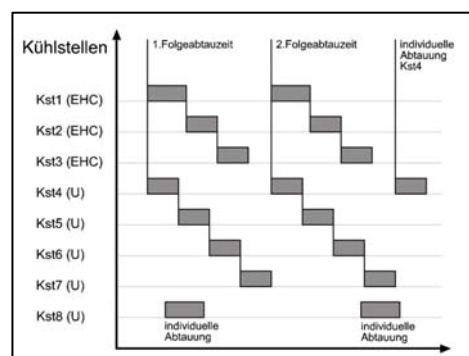
Como técnica de regulación, se puede escoger entre la regulación de sobrecalentamiento (junto con la función de termostato) o la regulación de acción progresiva.

En la regulación de acción progresiva, la válvula de expansión electrónica permanece abierta continuamente, la potencia del evaporador y, con ello, la temperatura se regulan progresivamente a través del grado de abertura.

Se han integrado funciones de seguridad especiales para el uso del refrigerante R744 (CO₂).

3.8 Descongelación

Para el servicio de descongelación se puede escoger entre los procedimientos de descongelación: descongelación por aire de recirculación, descongelación eléctrica, descongelación por gas caliente o descongelación por gas frío. Frigolink posibilita la realización de planes complejos de descongelación mediante la descongelación secuencial y de canal.



Esquema de descongelación



3.9 Cuadro sinóptico de las funciones del HKS001B

Proceso de regulación

Termostato
Frigotakt
PID
Tres puntos
Progresiva / AT1B
Regulación de sobrecalentamiento (EEV)
Regulación de la humedad (rF)
Regulación según la temperatura representativa del producto
(certificado según DIN EN 441)

Descongelación

Proceso de descongelación

Descongelación por recirculación de aire
Descongelación eléctrica
Descongelación por gas caliente
Descongelación por gas frío

Inicio de la descongelación

Descongelaciones individuales
Descongelación secuencial
Descongelación de canal
Descongelación manual

Otros

Descongelación requerida
Registro de la duración de descongelación y del tiempo de derretimiento por evaporador
Calefacción de descongelación regulada para cámaras frigoríficas industriales

Módulo de descongelación FIO001B

con entradas y salidas para
la refrigeración forzada de áreas de refrigeración
Desconexión forzada de áreas de refrigeración
Señalización "Descongelación activa"
Inicio externo de la descongelación secuencial

Alarma

- Advertencia de exceso o insuficiencia de temperatura
- Control del tiempo de seguridad para la descongelación (opcional, mensaje de avería o de servicio)
- Control del interruptor de contacto de la puerta (opcional, mensaje de avería o de servicio)
- Advertencia de exceso o insuficiencia de humedad

Funciones especiales

para armarios frigoríficos

- Control de armarios alineados mediante sensores de advertencia
- Control de marcha permanente
- Isla doble TK con evaporador medio

para cámaras de refrigeración

- Entrada digital "Puerta de la cámara de refrigeración abierta"
- Copia del valor efectivo de regulación
- Calefacción de descongelación regulada para cámaras frigoríficas industriales

Lista de averías / Lista de servicio

- Lista de averías (50 entradas)
- Lista de servicio (25 entradas)

Comunicación de bus superior

- Fallo total de la instalación del compuesto
- Señal de día / noche
- Sincronización de relojes
- Temperatura y humedad relativa en el espacio destinado a ventas

Otros

- Cambio automático al horario de verano / invierno
- Contador de horas de servicio para salidas de conmutación Refrigeración, Descongelación y Ventilador
- Ajuste de sensores regulable para el sensor de temperatura, los transmisores de presión y los sensores para la humedad relativa
- Salidas de alarma (Prio 1 + 2)
- Dos memorias de registro internas y separadas con plantillas de tiempo variables (Frigoplot/Dokuplot) y cálculo del valor medio (Dokuplot)



3.10 Cuadro sinóptico de los módulos de campo de las áreas de refrigeración

Tipo de módulo de campo	FKR002B	FKV001B	FKP001B	FKD002B
Características mecánicas				
Montaje en carriles perfilados DIN	X	X	X	-
Instalación en la parte frontal del armario de refrigeración	-	-	-	X
Suministro de tensión con 230V~	X	X	X	-
Suministro de tensión con transformador externo TR9-9-4	-	-	-	X
Casquillo de servicio Bus de campo para ordenador portátil	-	-	-	X
Conexión a través de cables preconfeccionados	-	-	-	X
Pantalla integrada	-	-	-	X
Indicación remota mediante DSP002 (Conexión mediante conexión de enchufe preconfeccionada)	-	X	X	-
Indicación remota mediante FLAxxx	X	(X) ¹	(X) ¹	(X) ¹
Entradas / salidas				
Entradas de sensores				
Temperatura del aire de suministro	X	X	X	X
Temperatura del aire de retorno	X	X	X	X
Temperatura de limitación de descongelación	X	X	X	X
Temperatura de gas de aspiración	-	X	X	X
Entrada analógica 4..20mA para sensor de presión p ₀ o sensor para la humedad rF	-	X	X	X
Entradas digitales para el área de refrigeración desconectadas, 2° valor nominal y puerta de la cámara de refrigeración abierta	X	X	X	X
Salidas digitales				
Refrigeración (relé)	X	X	-	X
Descongelación (relé)	X	X	X	X
Ventilador (relé)	X	X	X	X
Refrigeración o señal de modulación de duración de impulsos para válvula de expansión electrónica (mediante relé semiconductor 230V~, con alimentación interna)	-	-	X	-
Salidas analógicas				
0..10V=, para regulaciones de acción progresiva	X	X	X	-
Modulación de duración de impulsos (pulsado) para válvulas de expansión electrónicas mediante ATV230	-	X	X	X
Modulación de duración de impulsos (pulsada) para válvulas térmicas mediante ATV001	X	X	X	X
Proceso de regulación y modos operativos				
Termostato ...	X	X	X	X
Frigotakt ...	X	X	X	X
PID ...	X	X	(X) ²	-
Progresiva / AT1B ...	X	X	X	X
Tres puntos	X	X	X	X
Termostato con válvula de expansión electrónica	-	X	X	(X) ³
Frigotakt con EEV	-	X	X	(X) ³
PID con EEV	-	X	(X) ²	(X) ³
Tres puntos con EEV	-	X	(X) ⁴	(X) ³
Tres puntos con humedad relativa (3 ptos. / progresiva / sólo regulación de la humedad relativa)	-	X	-	(X) ⁵

1 = prevéase, por favor, DSP002 para instalaciones nuevas

2 = no existe ninguna 2ª etapa del ventilador

3 = sólo funcionamiento de EEVs con modulación de duración de impulsos

4 = ninguna señal de conmutación "Refrigerar" por separado

5 = no es posible ninguna regulación progresiva de la humedad

4 Regulación del compuesto

4.1 Módulos principales del compuesto

En el sistema Frigolink, existen tres módulos principales diferentes para el lado del compuesto, con los que se pueden regular instalaciones de diversa complejidad.

Para ello, el HVB001B y el HVV001B cubren la zona de la regulación del compuesto profesional y el HV1001B cubre la zona de la regulación del compuesto industrial.

4.2 Módulo principal del compuesto HVB001B

En el sistema Frigolink, el HVB001B es el regulador universal para sistemas con evaporación directa e instalaciones refrigerantes.

Con su volumen de funciones cubre un amplio sector de la refrigeración industrial. El HVB001B es capaz de regular toda una instalación de compuesto con una regulación exigente de la presión de aspiración y de condensación, así como de controlar compresores individuales adicionales.

4.3 Módulo principal del compuesto doble HVV001B

El regulador del compuesto doble HVV001B dispone, en comparación con el HVB001B, de un volumen de funciones limitado.

Para ello, éste es capaz de regular dos instalaciones de compuesto completas, independientemente la una de la otra, según la presión de aspiración y la presión de condensación. Esto le convierte en un regulador ideal para instalaciones de compuesto más pequeñas con evaporación directa.

4.4 Módulo principal del compuesto industrial HV1001B

En el sector de los reguladores de compuestos, el HV1001B ocupa una posición especial. Éste ha sido diseñado como regulador de compuesto doble y dispone al mismo tiempo de un gran número de otros circuitos de regulación, procesos y funciones, optimizados especialmente para la regulación de compuestos industriales. Éste puede controlar un número mayor de módulos de campo que el HVB001B o el HVV001B.

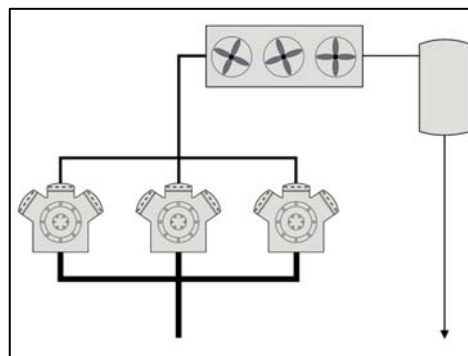
4.5 Circuitos de regulación de la regulación de compuestos

4.5.1 Circuitos de regulación "Presión de aspiración" y "Refrigerante"

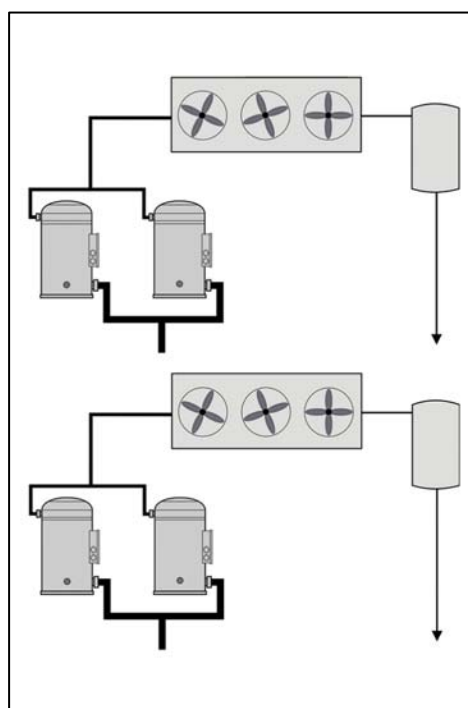
Los compresores de la instalación de refrigeración se regulan y se controlan a través de los circuitos de regulación "Presión de aspiración" y "Refrigerante". Existen diferentes estrategias de regulación para el control de los compresores.

Mecanismo de conmutación de niveles con cambio de carga básica

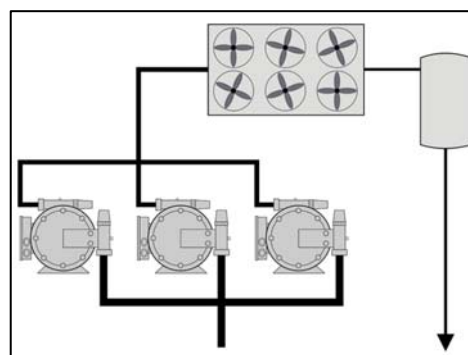
Los compresores se controlan a través de un mecanismo de conmutación de niveles. El retardo de retorno y de avance se puede ajustar independientemente el uno del otro.



Esquema HVB



Esquema HVV



Esquema HVI



Si fuera necesario, existe la posibilidad de configurar para cada nivel de potencia del compuesto un tiempo de retardo individual para el avance y el retorno. Gracias a ello, el compuesto puede adaptarse mejor a los perfiles de carga presentes en la instalación.

El cambio de carga básica integrado puede desactivarse.

Maestro-esclavo para la reducción de las histéresis en instalaciones industriales

Este proceso de regulación es especialmente adecuado para el uso con compresores helicoidales. Con la conexión maestro-esclavo de los compresores se reduce la histéresis y se consigue una adaptación de la potencia del compuesto más homogénea. El compresor maestro para considerablemente los cambios de carga. Si adicionalmente se conectan otros compresores, el compresor maestro reduce su potencia y alcanza así una mejor adaptación de la potencia entre el compuesto y las áreas de refrigeración.

- **Regulación del compresor con convertidor de frecuencia**

El proceso de regulación posibilita la regulación progresiva del compuesto con convertidores de frecuencia: Se pueden regular progresivamente uno o varios compresores. También es posible un servicio híbrido con compresores regulados progresivamente o por etapas.

- **Control de compresores helicoidales (progresivo, intermitente)**

Especialmente para la regulación de la potencia de los compresores helicoidales, con esta opción se puede efectuar un posicionamiento permanente de la corredera.

Además, para tornillos Blitzer puede realizarse un servicio CR4 intermitente.

- **Cambio de carga básica en todo el compuesto**

Con el regulador del compuesto doble HV1001B se puede coordinar, a través de esta función, el cambio de carga básica entre ambos compuestos del módulo principal. Esta función se aplica sobre todo en instalaciones refrigerantes, en las que instalaciones de compuestos separadas actúan en un circuito refrigerante conjunto (redundancia).

- **Aumento entálpico de la presión de aspiración**

Mediante el aumento entálpico de la presión de aspiración se puede elevar el valor nominal de la instalación del compuesto, dependiendo de las condiciones climáticas (temperatura y humedad atmosférica) en el espacio destinado a ventas. De esta forma, la instalación sigue el curso anual climático. En el caso de unas condiciones climáticas favorables, el aumento del valor nominal produce un ahorro energético.

Introducción al sistema Frigolink

- **Retardo dinámico de avance y de retorno**

Con esta función, los tiempos de retardo para el avance y el retorno se adaptan dinámicamente a las condiciones de carga.

Los tiempos de retardo para el avance y el retorno se reducen continuamente con divergencias ascendentes entre el valor nominal y real. El compuesto regula hasta el máximo de forma más rápida debido a fuertes oscilaciones de la carga.

- **Frigotakt (gestión del caudal másico)**

Los compresores se controlan mediante una gestión optimizada del caudal másico del equipo de refrigeración completo. Para ello se intercambian constantemente datos entre los reguladores del compuesto y de las áreas de refrigeración, para conseguir una conexión coordinada de los compresores y las áreas de refrigeración.

Además de la evaluación de las entradas digitales de mensajes de averías, también se pueden utilizar las siguientes funciones de seguridad:

- **Control de la presión de aspiración**

El control de la presión de aspiración controla el sobrecalentamiento del vapor refrigerante aspirado por el compuesto. Si no se alcanza el valor de alarma, se activa un mensaje de avería con un retardo en el tiempo. Con ello se pueden reconocer y evitar a tiempo los golpes de líquido en los compresores (las causas pueden ser, p. ej., válvulas magnéticas defectuosas o boquillas de las válvulas de inyección sucias).

- **Pump-Out al arrancar y parar la instalación**

Al conectar o desconectar el compuesto se puede efectuar un Pump-Out adicionalmente. Gracias a la aspiración de la instalación al conectar y desconectar el compuesto, el riesgo de golpes de líquido se reduce. Además, se pueden reconocer las fugas en las válvulas magnéticas.

- **Protección contra sobreoscilaciones**

El número máximo de histéresis por hora del compresor se limita con la protección regulable contra sobreoscilaciones.

- **T₀ demasiado alta / sobrecarga del compuesto**

El regulador del compuesto puede reconocer y comunicar una sobrecarga del compuesto. Si todos los compresores están conectados y la presión de aspiración T₀ aumenta por encima de un valor de tolerancia configurado, se generará un mensaje con retraso de tiempo mediante un contacto de conmutación.

- **Fallo total de la instalación del compuesto**

Si el regulador del compuesto detecta un fallo total de la instalación del mismo, las válvulas magnéticas de las áreas de refrigeración respectivas (Frigolink) se desconectan. Con ello se reduce el riesgo de golpes de líquido al ponerse en marcha el compuesto.



- **Control de la temperatura final de compresión**
Si la temperatura final de compresión en el compresor sobrepasa un valor máximo, entonces el compresor en cuestión se desconecta, se bloquea temporalmente y se genera un mensaje de avería.

4.5.2 Circuito de regulación “Condensación”

El circuito de regulación “Condensación” se encarga de la regulación de la presión de condensación. También aquí se pueden aplicar diferentes estrategias de regulación.

- **Registro de temperatura T_C**
Para el control de los ventiladores, la temperatura de condensación T_C se puede determinar con la presión de condensación P_C (con conversión en T_C) o mediante el sensor de temperatura en el condensador.
- **Control de los ventiladores progresivo o gradual**
El control de los ventiladores se realiza mediante una combinación del regulador PI de acción progresiva y el mecanismo de conmutación gradual. Con ello, los ventiladores pueden controlarse tanto progresiva como gradualmente o en una combinación de progresiva/gradual.
- **Licudador de circuitos múltiples**
Si se utilizan varios sensores T_C (transmisores de presión o sensores de temperatura) se produce automáticamente una selección máxima de temperatura.
- **Aumento del valor nominal guiado por la temperatura exterior**
El valor nominal del licudador puede aumentarse dependiendo de la temperatura exterior. Con ello, la presión de condensación sigue de forma flexible a la temperatura exterior y así siempre trabaja en un punto de servicio rentable (ahorro energético).

Además de la evaluación de las entradas digitales de mensajes de averías, también se pueden utilizar las siguientes funciones de seguridad:

- **Control de la presión de condensación máxima**
Si la temperatura de condensación T_C sobrepasa un valor máximo, entonces el regulador de presión de la condensación activa una descarga en el compuesto del compresor (para evitar averías de alta presión).

4.5.3 Circuito de regulación “Refrigerador autónomo”

El circuito de regulación sirve para la regulación de refrigeradores autónomos. Éste dispone de una lógica de autorización que, además de la temperatura en el refrigerador autónomo, también incluye la temperatura exterior y la temperatura de salmuera. Los ventiladores del refrigerador autónomo se regulan con la temperatura del refrigerador autónomo.

- **Control de los ventiladores progresivo o gradual**
El control de los ventiladores se realiza mediante una combinación del regulador PI de acción progresiva y el mecanismo de conmutación gradual. Con ello, los ventiladores pueden controlarse tanto progresiva como gradualmente o en una combinación de progresiva/gradual.

4.5.4 Circuito de regulación “Bombas para el refrigerante”

El circuito de regulación “Bombas para el refrigerante” sirve para el control y la vigilancia de una bomba gemela. A modo alternativo, también es posible el servicio de una bomba individual. Una lógica de autorización completamente integrada, que tenga en cuenta el estado de averías de las bombas, así como de los presostatos y los supervisores del flujo, hace totalmente innecesarios los modos de conexión.

- **Cambio de carga básica**
Las bombas se conmutan sincronizadamente. El intervalo de las bombas se puede ajustar en cada bomba. Para el aumento de la seguridad en el servicio, se ha ajustado un intervalo de bomba asimétrico como estándar.
A modo alternativo, el cambio de carga básica puede activarse externamente.
- **Conmutación de averías**
En el caso de averías (supervisores de flujo, presostatos, etc.) se efectúa automáticamente una conmutación de la bomba (la bomba averiada se desconecta – la segunda bomba se conecta).
- **Desconexión del compresor (protección anticongelación)**
Para evitar una congelación del refrigerante, si es necesario, el control de la bomba pone en retorno rápido a los compresores de la instalación refrigerante (p. ej, en caso de avería de ambas bombas, avería en el anticongelante, etc.).
- **Modos de conmutación diferentes**
Se encuentran disponibles diferentes modos para la conmutación de la bomba (solapante / con y sin tiempo de pausa).

4.5.5 Circuito de regulación “Válvulas de expansión electrónicas (EEV)”

El circuito de regulación “EEV” puede utilizarse para la regulación de sobrecalentamiento en subenfriadores de líquidos o válvulas magnéticas para refrigerantes en instalaciones refrigerantes. Las válvulas de expansión electrónicas pueden controlarse de forma progresiva o a través de una señal de modulación de duración de impulsos.



4.5.6 Circuito de regulación “Compresores individuales”

Con este circuito de regulación se pueden controlar compresores individuales (p. ej., compresores satélite separados para celdas TK u otros). El acceso manual al compresor es posible a través de las tarjetas de conmutación o de las entradas manuales/desconectadas/automáticas de los módulos de campo. No se efectúa ninguna regulación.

4.6 Cuadro sinóptico de todos los módulos principales del compuesto

Tipo de módulo principal	HVB001B	HVV001B	HVI001B
Módulo principal del compuesto individual	X	-	-
Módulo principal del compuesto doble	-	X	X
Número de módulos de campo controlables	8	8	12
Componentes controlables			
FVB 110B, módulo de campo para 1 compresor	X	-	X
FVB 120B, módulo de campo para 2 compresores	X	X	X
FVB 140B, módulo de campo para 4 compresores	X	X	X
FVB 240B, módulo de campo para 4 ventiladores de condensador	X	X	X
FVB 320B, módulo de campo para 2 bombas	X	-	X
FIO 001B, módulo universal de entrada y salida	X	X	X
FKV 001B, módulo de campo para aplicaciones con válvulas de expansión electrónicas	X	-	X
SLD 243, módulo de interruptor cuádruple para áreas de refrigeración o válvula de expansión electrónica	X	-	X
SLD 342, módulo de interruptor cuádruple para compresores, ventiladores y bombas	X	X	X
Circuitos de regulación			
Presión de aspiración	X	X	X
Refrigerante	X	-	X
Condensación	X	X	X
Bombas para el refrigerante	X	-	X
Válvula de expansión electrónica	X	-	X
Refrigerador autónomo	-	-	X
Máquina simple	X	-	X
Proceso de regulación y funciones			
Presión de aspiración y refrigerante			
Mecanismo estándar de conmutación gradual con cambio de carga básica	X	X	X
Maestro-esclavo para la reducción de las histéresis en instalaciones industriales	-	-	X
Regulación del compresor con transformador de frecuencia	-	-	X
Estándar con tiempos de retardo variables	-	-	X
Control de compresores helicoidales (progresivo, permanente)	-	-	X
Función Pump-Out al pararse la máquina	X	X	X
Funciones Pump-Out al arrancar/parar los compresores para instalaciones de un sólo circuito o de múltiples circuitos	-	-	X
Cambio de carga básica en todo el compuesto	-	-	X
Aumento entálpico de la presión de aspiración	X	X	X
Regulación dinámica del retorno y avance	X	X	X
Supervisión de compresores individuales	X	-	X
Gestión del caudal másico con Frigotakt	X	X	-
Control del gas de aspiración	X	X	X
Condensación			
Estándar para etapas del ventilador (gradual y/o progresivo)	X	X	X
Nº de revoluciones y niveles (combinado)	X	X	X
Regulación según la presión de condensación o la temperatura exterior	X	X	X
Refrigerador autónomo			
Estándar para etapas del ventilador (gradual y/o progresivo)	-	-	X
Nº de revoluciones y niveles (combinado)	-	-	X
Bombas para el refrigerante			
Conmutación de la carga básica			
Desconexión por avería con una bomba	X	-	X
Conmutación de averías con dos bombas	X	-	X
Diferentes modos de desarrollo para el control de bombas	X	-	X
Válvulas de expansión electrónicas			
Progresivo o mediante señal de modulación de duración de impulsos	X	-	X

5 Las características en resumen

Sistema y componentes

- Configuración del sistema flexible de módulos principales y de campo, para cualquier tamaño de instalación deseado, adaptado a las necesidades de regulación y a la especificación de la instalación.
- Comunicación del sistema a través del bus CAN
- Dos sistemas de bus separados, divididos en bus de campo y bus de comunicación para una seguridad especialmente elevada.
- Base de datos de expertos para una rápida puesta en funcionamiento y para un funcionamiento óptimo de la instalación gracias a la selección de tipos de instalación almacenados con parámetros de regulación estándar.
- Adaptación individual posible de todos los parámetros de regulación.
- Todos los parámetros configurados se depositan en el módulo Memory intercambiable del módulo principal.
- La gestión de sensor inteligente con detección de sensor automática facilita la instalación y el funcionamiento de la instalación.

Manejo y funcionamiento

- Administración sencilla de la instalación a través del módulo principal
- Direccionamiento sencillo de los componentes

Averías y sucesos durante el funcionamiento

- Lista de averías como registro circular con 50 entradas por módulo principal
- Tras la aparición de una avería, el sistema salta automáticamente al menú de averías, siempre y cuando el aparato no haya sido utilizado en los últimos 5 minutos.
- Todas las averías se guardan con su hora de aparición y de finalización, de modo que el periodo de tiempo de la avería pueda ser leído claramente.
- Lista de servicio como registro circular con 25 acontecimientos producidos, visualizados en texto claro

Funcionamiento de emergencia

- Frigolink dispone de diferentes programas de emergencia en los diversos módulos principales y de campo, que garantizan el funcionamiento seguro de la instalación en caso de averías de lo más variadas.

Encontrará las descripciones exactas de los diferentes programas de emergencia en las descripciones de funcionamiento detalladas de los respectivos componentes en el manual de Frigolink.





6 Indicaciones para el montaje según CEM de sistemas Frigolink

6.1 Indicaciones generales

Los equipos electrónicos pertenecen hoy día a nuestro campo de experiencia. Pero como siempre se amplían los campos de aplicación, el número de tales aparatos aumenta crecientemente.

Para que estos aparatos funcionen en paralelo sin averías y no se influyan mutuamente de forma negativa, se necesitan algunas condiciones de compatibilidad técnicas.

Estas condiciones de compatibilidad se resumen bajo el término "CEM" (Compatibilidad electromagnética):

Todos los aparatos electrónicos y también muchos aparatos eléctricos producen durante su funcionamiento ondas electromagnéticas, irradiadas por el aparato. Los valores límites a observar para la emisión de interferencias y la resistencia a las interferencias están registrados en las normas de DIN EN 61000. La irradiación debe encontrarse por debajo de un umbral predeterminado para no menoscabar el funcionamiento de otros aparatos. Del mismo modo, también se fija que un aparato debe poseer una inmunidad a parásitos para poder funcionar sin fallos.

Los causantes de tales interferencias son, por ejemplo:

- Operaciones de conmutación en contactores (bobina del contactor, contactos de conmutación)
- Bobinas de reactancia eléctricas para lámparas fluorescentes
- Controles por corte de onda
- Convertidor de frecuencia, emisora de radio o de televisión
- Cables aéreos de alta tensión
- Tormenta (rayo)
- Radiotransmisor y receptor
- Teléfonos móviles
- Aparatos microondas, etc...

Las señales de interferencia generadas por una fuente de interferencias (p. ej. un convertidor de frecuencia) se propagan preferentemente ligadas a los cables a través de los cables conectados a los aparatos. Pero como tales cables casi nunca están solos, por ejemplo, en una línea de cables, las interferencias se acoplan también a los cables guiados en paralelo y continúan así propagándose. También las irradiaciones a través de la caja del aparato pueden propagar las interferencias.

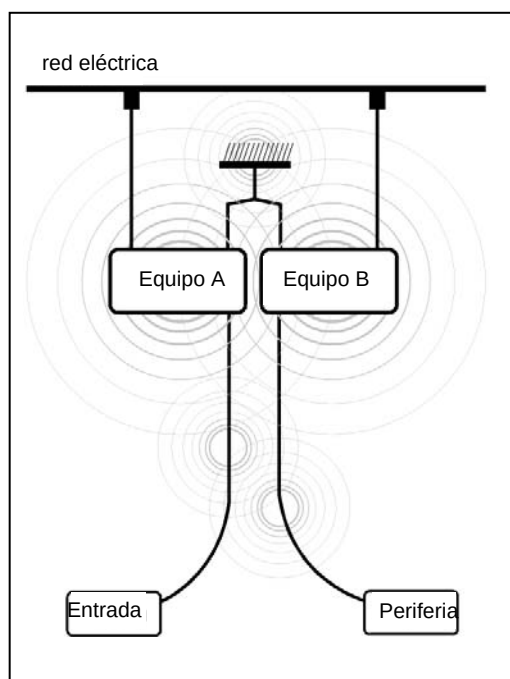


Gráfico Propagación de interferencias (¡Nuevo!)

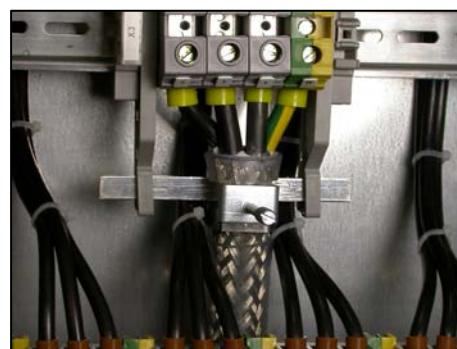
6.2 Indicaciones para el montaje

Por eso es importante tener en cuenta determinadas reglas durante el montaje de componentes electrónicos. Las siguientes indicaciones son sólo un punto de referencia:

- Es obligatorio efectuar cuidadosamente una puesta a tierra de los armarios de distribución y de las instalaciones por razones de protección contra el contacto accidental (p. ej. VDE 0100). Le corresponde una amplia conexión equipotencial entre todos los componentes de la instalación. El tipo y la manera de ejecución son decisivas desde el punto de vista de la CEM en el rendimiento de la supresión de averías. Las interferencias arriba descritas son interferencias de alta frecuencia, que no se derivan lo suficiente a través de la conexión a tierra de la protección contra contacto accidental. Estas interferencias de alta frecuencia tienen la cualidad de fluir sólo a la superficie de un conductor eléctrico. Por eso, una puesta a tierra de acuerdo a CEM debe disponer, además del corte transversal necesario, de una superficie lo más grande posible del cable a masa. La mejor manera de conseguir este objetivo es con un cable de puesta a tierra altamente flexible o mediante un cable de cierre con la sección transversal adecuada.
- Se deberán tener en cuenta y cumplir exactamente las directrices de instalación del fabricante de controles por corte de onda, piezas de circuito combinatorio y convertidores de frecuencia. Las medidas prescritas por los fabricantes, tales como filtros sinusoidales, inductancias de red, cables de señales blindados, etc. no deben ser eliminadas, ya que, éstas son necesarias para el cumplimiento de la directriz CEM.
- Todos los cables de datos (p. ej. cables de señal, de medición o de bus) deben ser diseñados como cable blindado y tendidos a una distancia lo más grande posible de los cables de carga (p. ej. alimentación, cables del motor). Para ello se deberá colocar por un lado el blindaje del cable. Los armarios de distribución con canales de cables bien llenos (coeficiente de relleno > 80%) poseen grandes factores de acoplamiento para averías. Aquí, las averías se propagan fácilmente y también influyen en aparatos electrónicos no implicados. En estos casos puede ser oportuno el conectar las bobinas del contactor con combinaciones RC. Todos los fabricantes de contactores ofrecen modos de conexión adecuados para los tipos de contactor utilizados. Con ello se reduce al mínimo la aparición de averías en las operaciones de conexión en la bobina del contactor.



Puesta a tierra de acuerdo a CEM con un cable de cierre altamente flexible



Conexión de un cable blindado en un bloque de apriete



Modo de conexión de una bobina del contactor con combinación RC



7 Directriz para la utilización de aparatos electrónicos de la empresa Wurm GmbH & Co. KG

7.1 Contenido

Esta directriz proporciona indicaciones básicas sobre los aparatos electrónicos de la empresa Wurm GmbH & Co. KG. El seguimiento de esta directriz es determinante en cualquier caso de reclamación de garantía o responsabilidad, reparaciones y regulaciones de buena voluntad. En cualquier caso, además de esta directriz, se debe tener en cuenta la descripción técnica de cada aparato en concreto, ya que en ciertos casos pueden existir divergencias entre ambos documentos. En caso de que algo no haya quedado claro o queden dudas pendientes, se debe consultar a la empresa Wurm GmbH&Co.KG o al correspondiente distribuidor del producto.

Por lo demás, rigen las condiciones generales de venta y suministro de la empresa Wurm GmbH & Co. KG o del distribuidor competente.

7.2 Desembalaje de los productos suministrados

Antes y durante el desembalaje de los aparatos se debe llevar a cabo un examen visual para detectar posibles daños sufridos durante el transporte. Preste atención a cualquier daño que se haya producido en el embalaje de transporte, abolladuras, arañazos, piezas sueltas, etc. Los posibles daños deben notificarse de inmediato a la empresa de transportes.

Antes de deshacerse del material de embalaje, compruebe si tiene piezas funcionales y complementos sueltos.

Para poder procesar las reclamaciones de garantía, rogamos que se indiquen los datos exactos del defecto (si es posible con fotografía), así como el número de albarán, pedido, nombre del modelo y número de serie de los aparatos objetos de la reclamación.

7.3 Datos técnicos

- Las funciones y campos de aplicación de cada aparato deben consultarse en la descripción técnica del mismo. Se debe prestar atención a una correcta descripción del aparato según la versión y la actualización del mismo.
- Los casos especiales de aplicación deben consultarse con la empresa Wurm GmbH & Co. KG o el distribuidor competente.
- Tenga en cuenta los datos técnicos especiales, las instrucciones de montaje y de puesta en funcionamiento del aparato correspondiente.
- Son especialmente importantes las cargas máximas de los relés y los bornes de conexión. Si no se tienen en cuenta se corre el riesgo de que haya contactos de relé bloqueados. Esto puede producir a su vez fallos en el funcionamiento del equipo.
- En ningún caso está permitido realizar cambios en la estructura de los módulos o modificaciones por cuenta propia.
- Tenga en cuenta todas las placas de advertencia que se encuentran tanto en el exterior como en el interior de los aparatos. No está permitido retirarlas.
- Los aparatos no requieren en principio ningún mantenimiento.
- En caso de avería, la reparación debe ser efectuada exclusivamente por personal especializado e instruido.
- Apriete con cuidado los bornes de conexión, si se someten a un esfuerzo excesivo pueden producirse daños en el regulador.
- Si se debe incluir un "dongle" (mochila) en el suministro, se indica que el uso inadecuado del dongle puede producir daños en el producto. Se hace referencia expresa a la versión del modelo correspondiente en las instrucciones de manejo.
- No se deben colocar los cables de los sensores o de datos en cables múltiples con otros conductores de tensión de red.
- Si los cables de control de las entradas digitales (tensión baja o tensión de red) se colocan paralelamente a los cables que conducen la tensión, las débiles corrientes de entrada o las entradas inactivas abiertas, hacen que se produzcan acoplamientos capacitivos de tensiones en esas entradas. Por ello pueden activarse señales de avería. Si existe la sospecha de tales efectos, deben utilizarse condensadores de derivación o unidades de carga básica para evitar corrientes residuales. Consulte las posibles soluciones en tales casos a la empresa Wurm GmbH & Co. KG o al distribuidor competente.
- Los aparatos han sido desarrollados y fabricados conforme a la Directiva de la CE sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE.





7.4 Seguridad laboral y fuentes de peligro

- Precaución: tensión de alimentación
- Los trabajos que se efectúen en los sistemas eléctricos deben ser ejecutados exclusivamente por personal especializado.
- Deben respetarse las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes pertinentes.
- En los aparatos puede quedar tensión de alimentación incluso con la tensión de control desconectada.
- Desconecte todos los circuitos de corriente durante los trabajos de reparación o inspección.
- No exponga nunca los aparatos a la humedad o al agua. Peligro de fallos en el funcionamiento y de cortocircuito.
- Utilice los aparatos únicamente dentro del margen de temperatura autorizado.
- Los cambios de temperatura extremos pueden provocar la formación de agua condensada en combinación con un alto grado de humedad del aire.
- Nunca exponga el aparato a una gran fuente de calor, polvo y vibraciones. Evite las cargas de presión o golpes. Si la carcasa está dañada existe riesgo mortal por electrocución.
- Los aparatos nunca deben abrirse. Si se sospecha la existencia de defectos, los aparatos se deben sustituir o, si se desea, se deben enviar para que sean reparados acompañándolos de una descripción exacta del fallo.
- Utilice las herramientas adecuadas para cada trabajo.
- Antes de cada puesta en funcionamiento, compruebe todas las uniones de los cables.
- Los dispositivos de protección y vigilancia necesarios para la seguridad no deben ser desactivados, ajustados sin autorización o modificados en ningún caso.
- Los aparatos deben ponerse fuera de servicio si presentan algún fallo evidente o fallan en el funcionamiento y ya no es posible un funcionamiento sin riesgos.



8 Validez de la documentación

Revisión	Ampliación de funciones	Pág.
2006-03	Base de la documentación	
2007-10	diversas modificaciones	1,26
2007-11	Indicaciones para el montaje completado	22

Todas las versiones de software que eventualmente no hayan sido mencionadas son soluciones especiales para proyectos individuales y no han sido documentadas de forma detallada en esta descripción.

Respete las directivas técnicas generales.

Este documento perderá su validez automáticamente con la aparición de una nueva descripción técnica.