



FCCA8-DM

Controlador de free cooling

Descripción

El FCCA8-DM es un controlador de velocidad de ventilador diseñado para aplicaciones de refrigeración natural. En la refrigeración natural, se utiliza aire exterior más frío para enfriar espacios interiores sin necesidad de sistemas de aire acondicionado. El controlador cuenta con dos entradas para sondas de temperatura PT500 para la monitorización de la temperatura interior y exterior. La velocidad del ventilador se regula mediante una única salida analógica. El controlador también dispone de una salida de relé, que puede conectarse a una compuerta u otro equipo auxiliar.

El controlador de refrigeración libre admite dos modos de control de velocidad del ventilador que se pueden seleccionar a través del registro de retención 84 mediante comunicación Modbus:

- **Control de velocidad variable del ventilador:** seleccione este modo de control ajustando HR84 al 0 % (configuración predeterminada).
- **Control de velocidad fija del ventilador:** seleccione este modo de control configurando HR84 con un valor superior al 0 %.

Los modos de control de velocidad del ventilador, tanto variable como fijo, admiten la **función Boost**, que se activa pulsando el botón del panel frontal del dispositivo. Durante el funcionamiento de Boost, el ventilador gira a una velocidad predefinida en el Registro de Retención 14. El ventilador funciona a esta velocidad hasta que expira el tiempo de espera de Boost (HR85) o se vuelve a pulsar el botón.

Para controlar manualmente la velocidad del ventilador, el controlador de refrigeración libre ofrece una **función de control de anulación**, que se puede seleccionar mediante el registro de retención 15. Cuando se activa el control de anulación, se suspenden todas las funciones de control automático.



Características principales

- Comunicación Modbus RTU para una fácil integración en sistemas HVAC.
- Diferentes modos de control para aplicaciones de refrigeración libre
- Diversos estados de alarma para un funcionamiento seguro del dispositivo.
- Indicador LED RGB para monitorizar el estado del dispositivo.
- Botón para la activación manual de la función Boost.
- Carcasa robusta fabricada en plástico ABS (acrilonitrilo butadieno estireno).

Estándares

- Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE
- Directiva de compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE
- Directiva RAEE 2012/19/UE
- Directiva Delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3) de la Comisión, de 31 de marzo de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la lista de sustancias restringidas.

Advertencias y puntos de atención

- Desconecte la alimentación eléctrica antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o revisión.
- Evite instalar el dispositivo en lugares expuestos a la luz solar directa.
- No cortocircuite los terminales ni el cableado de entrada y salida.
- Durante su funcionamiento, la unidad debe permanecer cerrada.
- Si la unidad no funciona según las instrucciones, es necesario revisar las conexiones de cableado, la tensión de alimentación y los ajustes.

Área de uso

- Adecuado para sistemas de ventilación donde se puede utilizar aire exterior frío para reducir la necesidad de refrigeración mecánica.

Códigos de artículos

Código del artículo	Salida analógica	Salida de relé
FCCA8-DM	1	1

Especificaciones técnicas

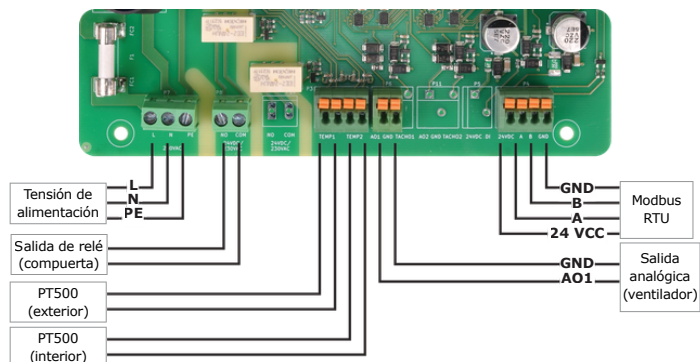
Tensión de alimentación	85—264 VCA, 50—60 Hz	
Fuente de alimentación para un dispositivo externo	24 VCC, 500 mA	
Tipos de salida analógica		
0–10 VCC	resistencia de carga ≥ 1 kΩ	
2–10 VCC	resistencia de carga ≥ 1 kΩ	
0–5 VCC	resistencia de carga ≥ 1 kΩ	
0–20 mA	resistencia de carga ≤ 500 Ω	
4–20 mA	resistencia de carga ≤ 500 Ω	
PWM Push-Pull	Frecuencia = 1 kHz, resistencia de carga ≥ 1 kΩ, nivel de tensión de salida = 12 V CC	
Colector abierto PWM	Frecuencia = 1 kHz, resistencia de pull-up ≥ 1 kΩ, nivel de tensión de pull-up ≤ 12 V CC	
Salida de relé		
Tensión de conmutación máxima	220 VCC / 250 VCA	
Corriente nominal	2 A (carga resistiva)	
Condiciones de almacenamiento		
Temperatura	0—20 °C	
Humedad relativa	15—80 % HR	
Condiciones de funcionamiento		
Temperatura	-10—60 °C	
Humedad relativa	15–90 % HR, sin condensación	
Carcasa		
Grado de protección	IP54	
Material	Plástico de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	
Color	Gris (RAL 7035)	

FCCA8-DM

Controlador de free cooling



Cableado y conexiones



Bloques de terminales de tornillo

Tensión de alimentación

L, N, PE	85–264 VCA, 50/60 Hz
Conecte la tensión de alimentación a L, N y PE.	

Salida de relé

NO, COM	250 VCA / 24 VCC
Si procede, conecte una compuerta a la salida del relé. La compuerta protege la entrada del ventilador cuando este no está en funcionamiento.	

Características del cable	sección transversal $\geq 1,5 \text{ mm}^2$
---------------------------	---

Bloques de terminales con abrazadera de resorte

Entradas de sonda de temperatura

TEMP1	Sensor de temperatura exterior PT500
TEMP2	Sensor de temperatura interior PT500
Características del cable	sección transversal $\leq 1,5 \text{ mm}^2$
Para minimizar las interferencias electromagnéticas, evite crear bucles en los cables del sensor PT500 y mantenga la longitud del cable lo más corta posible.	

Salida analógica

AO1, GND	12 VCC
Conecte el/los ventilador/es a la salida analógica AO1 y a GND.	

Características del cable	sección transversal $\geq 0,5 \text{ mm}^2$
---------------------------	---

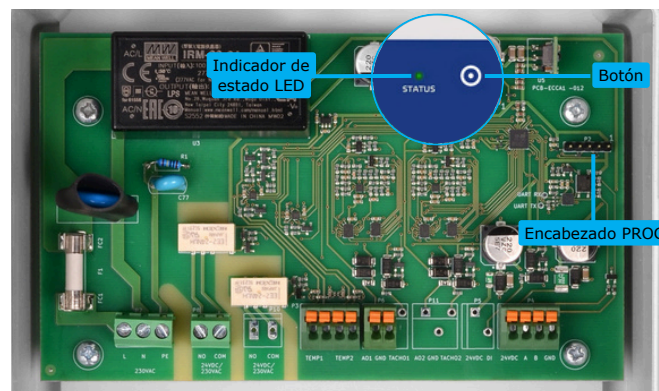
Salida de la fuente de alimentación

24 VCC, GND	Fuente de alimentación para un dispositivo externo
Características del cable	Cable Cat5 / EIB

Modbus RTU

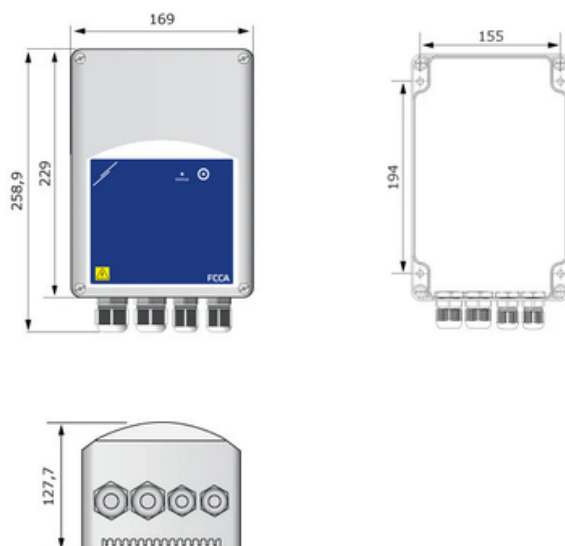
A, /B	Modbus RTU (RS485)
Características del cable	Cable Cat5 / EIB

Configuración e indicaciones



Encabezado PROG, P2		Coloca un puente entre los pines 1 y 2 y espera al menos 5 segundos para restablecer los parámetros de comunicación Modbus.
Botón - Función de impulso		Un botón para activar la función Boost.
Indicador de estado LED		
Rojo encendido	Se ha detectado un fallo crítico de hardware (véase el registro de entrada 44). Error del sensor u otro defecto de hardware.	
Parpadeo rojo	Alarma de bloqueo detectada (ver Registro de entrada 41). La alarma se repitió más de 10 veces después de la recuperación. Todas las salidas están desactivadas.	
Amarillo encendido	Advertencia de hardware (consulte el registro de entrada 45). La tensión de alimentación interna está fuera de rango.	
Verde encendido	El sistema está funcionando con normalidad.	
Parpadeo azul	Se está cargando un firmware.	
Blanco encendido	Se pulsa el botón de la cubierta frontal del dispositivo. La función Boost está activa.	
<i>El brillo del LED RGB se regula ajustando el valor del registro de retención 91. El LED se puede apagar (sin indicación) ajustando el valor a "0".</i>		

Fijación y dimensiones





FCCA8-DM

Controlador de free cooling

Principios de funcionamiento

El controlador de refrigeración libre puede regular la velocidad del ventilador en dos modos de control diferentes seleccionados a través del registro de retención 84:

- **Control de velocidad variable del ventilador:** se selecciona ajustando HR84 al 0 %.
- **Control de velocidad fija del ventilador:** se selecciona configurando HR84 a un valor superior al 0 %.

La **función Boost** está disponible tanto en los controles de velocidad del ventilador variables como en los de velocidad fija, y se puede activar pulsando el botón situado en la cubierta frontal del dispositivo.

La velocidad del ventilador también se puede regular manualmente activando la **función de control de anulación** mediante el registro de retención 15. Al activarla, la función de control de anulación anula todos los modos de funcionamiento y estados de alarma. Si hay una compuerta conectada al controlador de refrigeración libre, tenga en cuenta que el control de anulación no gestiona la apertura ni el cierre de la compuerta. En este caso, se deben tomar las precauciones adecuadas antes de activar el control de anulación.

Tanto en los controles de velocidad del ventilador variables como fijos, el ventilador comienza a funcionar solo cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La temperatura interior es más de 1 °C (no configurable) por encima del punto de ajuste (HR61).
- La temperatura interior es superior a la temperatura exterior en más de la diferencia configurada (HR62).
- La temperatura exterior es superior a 5 °C (no configurable).

El ventilador deja de funcionar cuando se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- La temperatura interior desciende más de 1 °C por debajo del punto de ajuste (HR61).
- La diferencia entre la temperatura interior y exterior es inferior a 1 °C.
- La temperatura exterior desciende por debajo de los 4 °C.

Nota: La velocidad del ventilador puede ser fija o variable. Por defecto, los ventiladores funcionan a velocidad variable, según la diferencia de temperatura. Para que los ventiladores funcionen a velocidad fija cuando se cumplan las condiciones de refrigeración natural, introduzca un valor en HR84.

Control de velocidad variable del ventilador

Estado	Descripción	Compuerta	Ventilador
En espera	Estado de reposo. Esperando a que se cumplan todas las condiciones de arranque de la refrigeración gratuita.	Cerrado	Desactivado
Apertura inicial de la compuerta	La compuerta se está abriendo y el controlador está esperando a que transcurra el tiempo de apertura de la compuerta configurado (HR83).	Abriendo / Abierta	Desactivado
Siempre activado	La compuerta está completamente abierta y el ventilador arranca a la velocidad mínima configurada (HR12). Este estado se mantiene hasta que se evalúan las condiciones de aceleración.	Abierto	Velocidad mínima
Aumento gradual de velocidad	La velocidad del ventilador aumenta un 5 % cada 10 segundos, hasta alcanzar la velocidad máxima configurada (HR13), siempre que la temperatura interior se mantenga por encima del valor establecido.	Abierto	Aumentando
Reducción gradual de velocidad	La velocidad del ventilador se reduce en un 1 % cada 30 segundos, hasta alcanzar la velocidad mínima configurada (HR12), una vez que la temperatura interior desciende hasta el punto de ajuste o por debajo de él.	Abierto	Disminuyendo
Parada	Una vez detectadas las condiciones de apagado, la velocidad del ventilador disminuye rápidamente (un 5 % cada segundo) hasta alcanzar la velocidad mínima (HR12). A esta velocidad mínima se mantiene hasta que transcurre el tiempo mínimo de funcionamiento configurado (HR82).	Abierto	Velocidad mínima
Parada por inercia del ventilador	El ventilador se detiene y el controlador espera el tiempo de desaceleración del ventilador configurado (HR81) antes de cerrar la compuerta.	Abierto	Desactivado
Modo de refuerzo	Estado de funcionamiento opcional para la ventilación de refuerzo.	Abierto	Velocidad de refuerzo

Control de velocidad fija del ventilador

Estado	Descripción	Compuerta	Ventilador
En espera	Estado de reposo. Esperando a que se cumplan todas las condiciones de arranque de la refrigeración gratuita.	Cerrado	Desactivado
Apertura inicial de la compuerta	La compuerta se está abriendo y el controlador está esperando a que transcurra el tiempo de apertura de la compuerta configurado (HR83).	Abriendo / Abierta	Desactivado
Siempre activado	Aplicable únicamente cuando la función de salida analógica siempre activa (HR16) está habilitada. El ventilador funciona a la velocidad mínima configurada (HR12) hasta que el controlador pasa al estado de funcionamiento.	Abierto	Velocidad mínima
Estado de funcionamiento	Funcionamiento normal de refrigeración libre. El ventilador funciona a la velocidad fija configurada para la aplicación (HR84) mientras se cumplan las condiciones de arranque.	Abierto	Velocidad fija
En proceso de parada	Una vez detectadas las condiciones de apagado, la velocidad del ventilador disminuye rápidamente (un 5 % cada segundo) hasta alcanzar la velocidad mínima (HR12). A esta velocidad mínima se mantiene hasta que transcurre el tiempo mínimo de funcionamiento configurado (HR82).	Abierto	Velocidad mínima
Parada por inercia del ventilador	El ventilador se detiene y el controlador espera el tiempo de desaceleración del ventilador configurado (HR81) antes de cerrar la compuerta.	Abierto	Desactivado
Modo de refuerzo	Estado de funcionamiento opcional para la ventilación de refuerzo.	Abierto	Velocidad de refuerzo

Función de refuerzo

La función Boost está disponible tanto en el modo de control de velocidad variable como en el de velocidad fija. Cuando se activa la función Boost pulsando el botón de la cubierta frontal del dispositivo, se omiten las condiciones de refrigeración libre y el controlador ejecuta las siguientes acciones:

1. Abrir la compuerta.
2. Esperar a que transcurra el tiempo de apertura de la compuerta configurado (HR83).
3. Arrancar el ventilador a la velocidad Boost configurada (HR14).

El ventilador funciona a la velocidad de impulso configurada hasta que expire el tiempo de espera de impulso (HR85) o se vuelva a pulsar el botón de la cubierta frontal del dispositivo.

Una vez finalizado el período de refuerzo, el controlador vuelve al modo de control del ventilador seleccionado previamente (control de velocidad variable del ventilador o control de velocidad fija del ventilador) y reanuda el funcionamiento normal según las condiciones de refrigeración libre.

La secuencia de apagado estándar, que incluye el tiempo de desaceleración del ventilador y la secuencia de cierre de la compuerta, se mantiene durante el funcionamiento en modo Boost.

Control de anulación

La función de anulación permite regular manualmente la velocidad del ventilador ajustando la salida analógica a un valor predefinido, anulando así la lógica de control automático.

- El control de anulación se activa cuando el usuario selecciona Anulación como fuente de salida analógica en el Registro de retención 15.
- En este estado, el ventilador funciona a una velocidad de anulación seleccionada en el Registro de retención 14.
- Todas las funciones de control automático quedan suspendidas mientras el control de anulación está activo.
- El control de anulación evita las interrupciones de salida relacionadas con la alarma. Durante el control de anulación, la salida analógica permanece activa y el ventilador continúa funcionando a la velocidad configurada incluso si se presenta una condición de alarma.
- Para salir del control de anulación, el usuario debe cambiar la fuente de salida analógica de Anulación a cualquier otra fuente de control disponible.

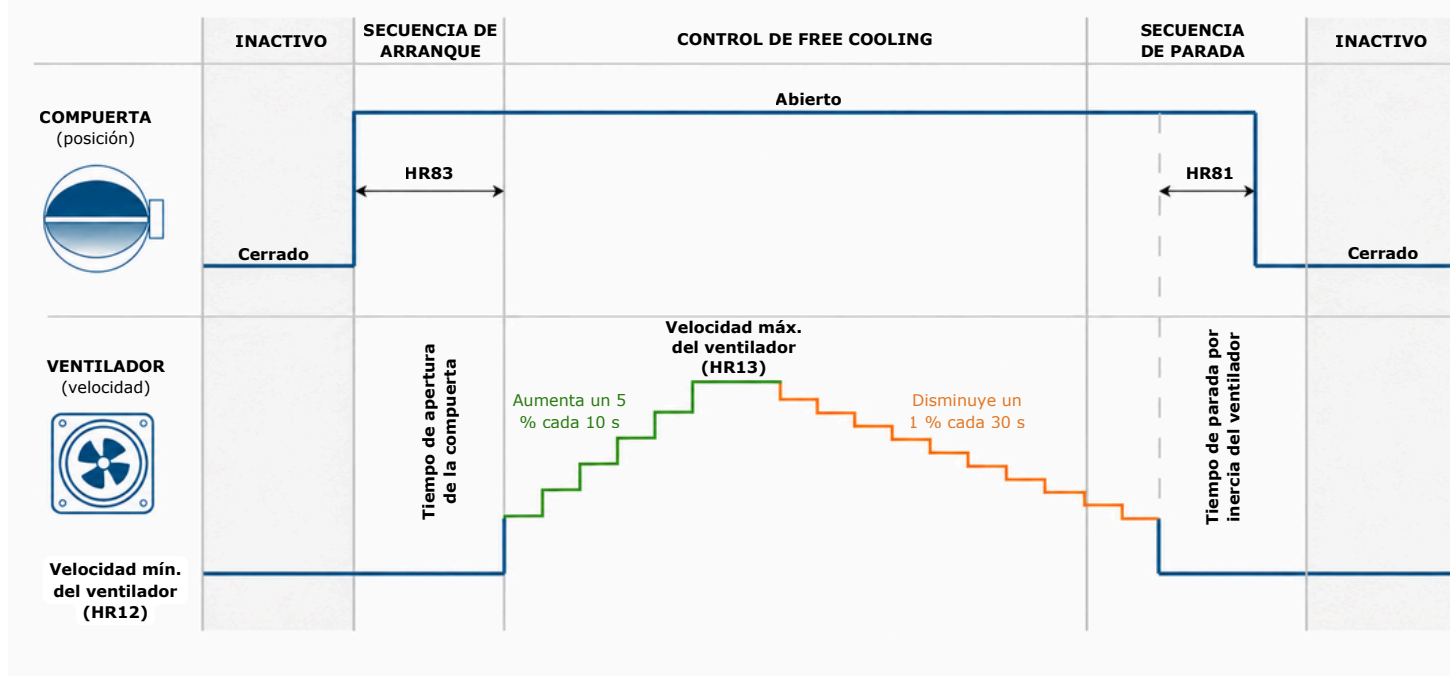
El control de anulación está diseñado para el funcionamiento manual cuando se requiere un control directo de la velocidad del ventilador.



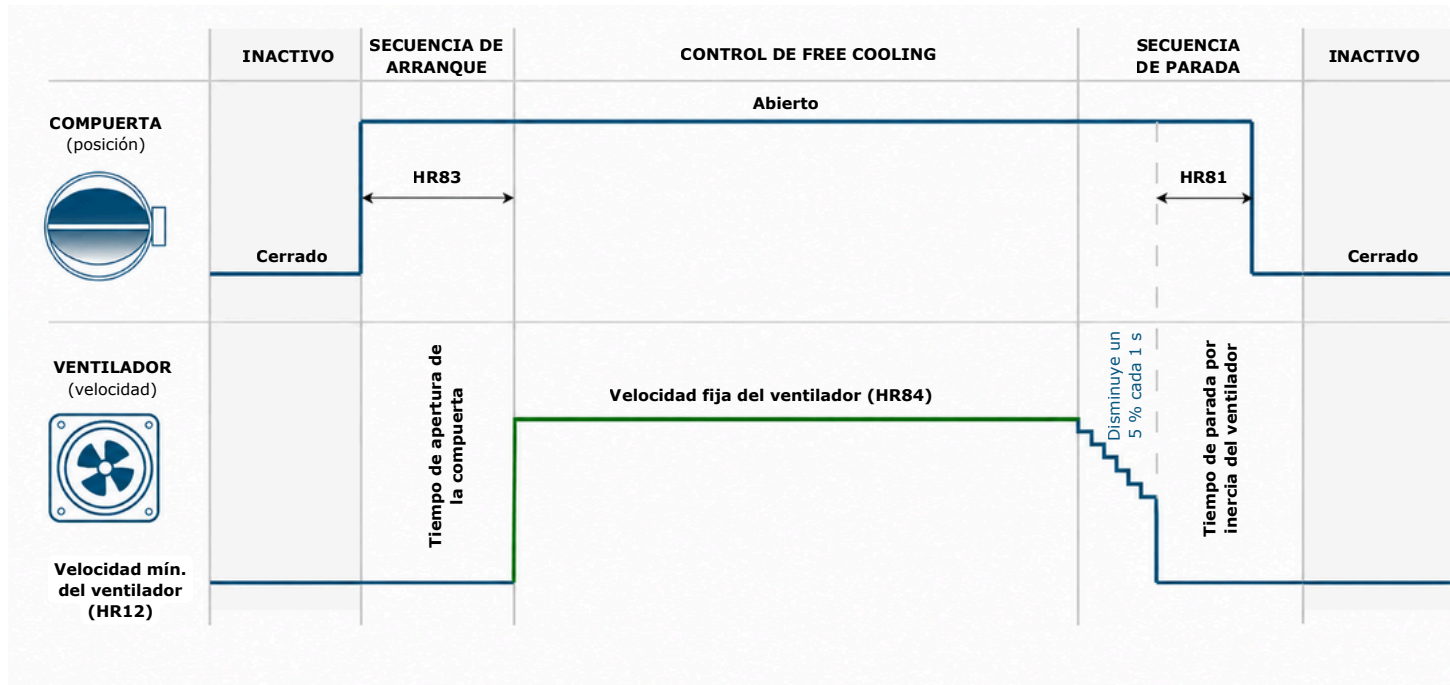
FCCA8-DM

Controlador de free cooling

Control de velocidad variable del ventilador



Control de velocidad fija del ventilador





FCCA8-DM

Controlador de free cooling

Estados de alarma

El controlador de refrigeración libre supervisa continuamente los sensores conectados y el estado general del sistema. Si se detecta alguna anomalía, el controlador activa estados de alarma predefinidos para garantizar un funcionamiento seguro y fiable.

Cuando se detecta una condición de falla, el controlador primero entra en un **estado de prealarma**.

El propósito de este estado es poner el sistema de refrigeración libre en condiciones seguras antes de activar la alarma. Si la compuerta está abierta, el controlador ejecuta la secuencia de apagado para asegurar que el ventilador se detenga por completo antes de que se cierre la compuerta. La secuencia de apagado es la siguiente:

1. Detener el ventilador.
2. Esperar durante el tiempo de desaceleración del ventilador configurado (Fan coast-down time (HR81)) para permitir que el ventilador se detenga por completo.
3. Cerrar la compuerta.

Si el ventilador ya está detenido y la compuerta está cerrada, el controlador pasa inmediatamente a un **estado de alarma**. Durante un estado de alarma activo, la salida analógica se fuerza al 0 % y la salida del relé se desactiva, excepto cuando el control de anulación está activo. El control de anulación tiene prioridad sobre todos los estados de alarma, impidiendo que interfieran con la actividad de la salida analógica.

Una vez solucionada la alarma, el controlador entra en un **estado posterior a la alarma**. Durante este estado, se aplica un retardo de 20 segundos antes de que el controlador vuelva a su funcionamiento normal. Este retardo garantiza que la falla se haya resuelto por completo y evita cambios bruscos entre los estados de alarma y funcionamiento normal.

Si el sistema entra en estado de alarma más de 10 veces después de la recuperación (principalmente debido a fallos de hardware recurrentes), el controlador cambia automáticamente a un **estado de alarma bloqueado**. Este estado protege al sistema contra fallos recurrentes. En este estado, se inhibe el funcionamiento normal y las salidas permanecen desactivadas. La recuperación del estado de alarma bloqueado solo es posible reiniciando el dispositivo.

Conecte sus dispositivos a SenteraWeb o SenCom



Mediante una puerta de enlace a Internet Sentera, puede conectar su instalación a la nube **SenteraWeb** HVAC y:

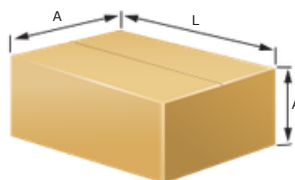
- Modifique de forma remota la configuración de parámetros de los dispositivos conectados.
- Defina los usuarios y otórgueles acceso a determinados parámetros de la instalación a través de un navegador web estándar.
- Registrar datos, crear diagramas y exportar los datos registrados en formato CSV.
- Reciba alertas o advertencias por correo electrónico o SMS cuando los valores medidos superen los umbrales o cuando se produzcan errores.
- Utilice el temporizador de día y semana para crear múltiples programas para su sistema de ventilación.

Mediante el software **SenCom**, puede conectar dispositivos a un ordenador local utilizando un convertidor USB CNVT-USB-RS485-SET y:

- Modifique localmente la configuración de parámetros de los dispositivos conectados.
- Genera diagramas y exporta los datos registrados en formato CSV.
- Actualiza el firmware de los dispositivos conectados.

Para obtener más detalles sobre los registros Modbus, consulte el mapa de registros Modbus del producto.

Embalaje



Código del artículo	Embalaje	Longitud [mm]	Anchura [mm]	Altura [mm]	Peso neto [kg]	Peso bruto [kg]
FCCA8-DM	Unidad (1 unidad)	270	180	150	0,93	1,13
	Caja (12 unidades)	590	380	505	11,16	14,66
	Media paleta (96 unidades)	1.200	800	1.150	89,28	134,78
	Paleta (192 unidades)	1.200	800	2.160	178,56	248,61

Número Global de Artículo Comercial 14 (GTIN 14)

Embalaje	FCCA8-DM
Unidad (1 unidad)	5401003020029
Caja (12 unidades)	5401003520024
Media paleta (96 unidades)	5401003820025
Paleta (192 unidades)	5401003701560

