

AoFrio

MANUAL DEL USUARIO

Controlador SCS Control de velocidad variable para compresores

Guía para la conexión física y configuración del
SCS

Documento no: WT9091_i4

Fecha de expedición: Febrero 2025

© es una marca registrada de AoFrio Ltd.

AoFrio Ltd

P: +64 9 477 4500 E: sales@aofrio.com



Índice

Resumen	2
Firmware del SCS	2
Especificaciones y límites de la fuente de alimentación	3
Conexión de señales del VSC (Control de velocidad variable) (y ejemplos)	3
Definiciones de parámetros	3
Parámetros de configuración	7
Parámetros de configuración existentes con opciones avanzadas	8
Registro de eventos y estadísticas	8
Algoritmo de control de frecuencia del compresor	8
Efectos sobre otras funciones del SCS	9

Resumen

Este documento describe los requisitos para conectar y controlar un compresor de velocidad variable con el controlador SCS.

Consulte el manual de características estándar del SCS (WT9748) para ver las especificaciones técnicas y más detalles sobre el panel posterior de conectores.

Firmware del SCS

La información proporcionada se refiere únicamente al firmware del SCS que incluye las funciones de control del compresor de velocidad variable (VSC).

Ésta incluye actualmente (diciembre de 2023)

- versiones de prueba beta con 4022
- prelanzamiento de 4024



Especificaciones y límites de la fuente de alimentación

El SCS puede configurarse para emitir una señal PWM (Modulación por Ancho de Pulso) de 5 V a través del puerto AD4.

Propiedades de la señal de salida PWM	Mín	Máx	Unidad
Rango de frecuencia	30	1000	Hz
Ciclo de trabajo	50	50	%
Voltaje de salida	Refiérase a la especificación AD4		

ADVERTENCIA: El dispositivo externo no debe consumir más de la corriente nominal de este puerto o el SCS puede dañarse de manera permanente.

Especificación del Puerto AD4 del SCS	Min	Máx	Unidad
Corriente de salida de 5V (Versiones del SCS <u>sin</u> pantalla LED interna)	-	100	mA
Corriente de salida de 5V (Versiones del SCS <u>con</u> pantalla LED interna)	-	80	mA
Voltaje de salida de 5V	4.6	5.1	V

Conexión de señales del VSC (y ejemplos)

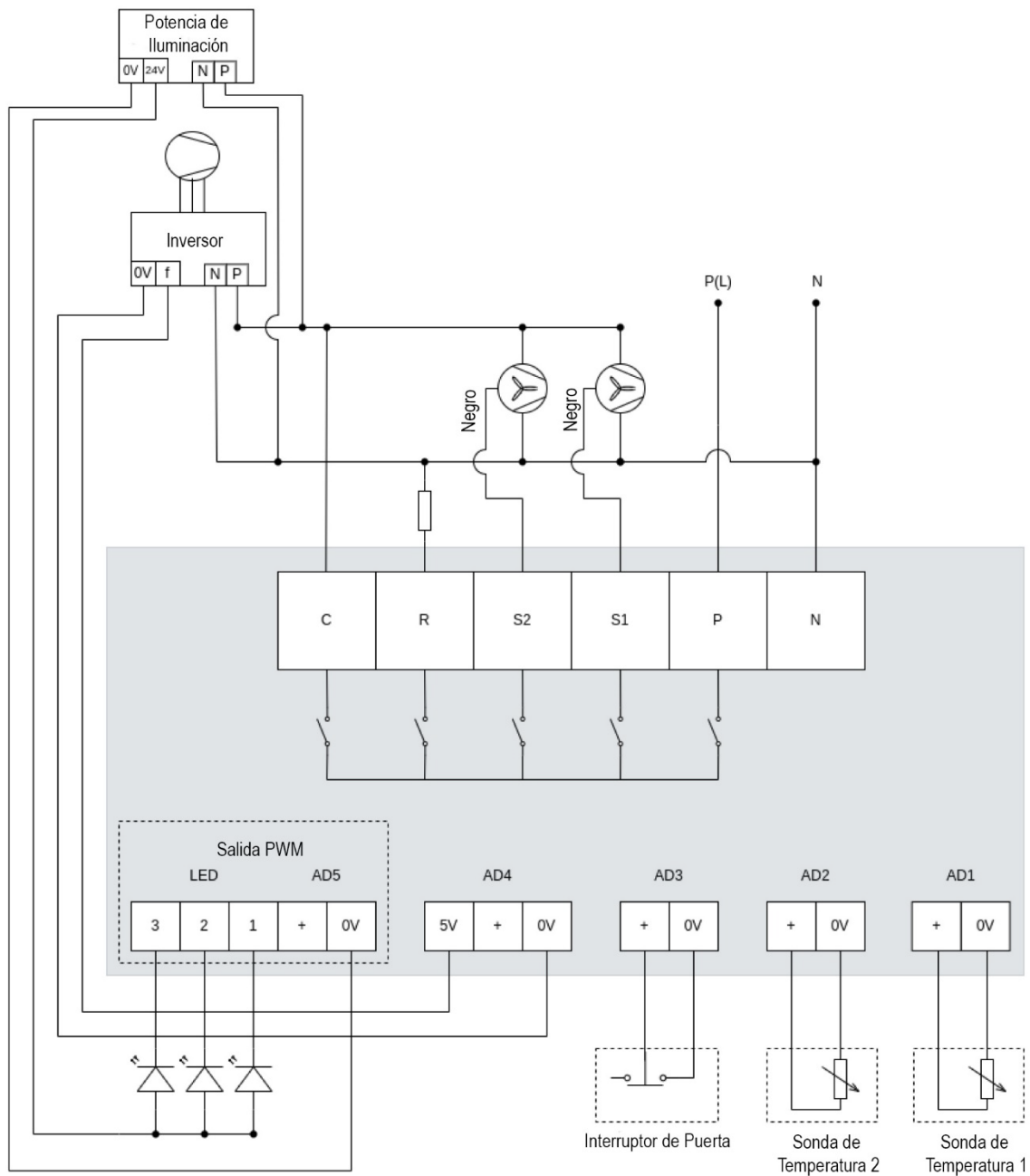
A continuación se presentan tres opciones para conectar un controlador SCS a varias combinaciones de componentes del sistema sin dejar de medir toda la potencia.

Lo que debe saber

- Cada una de estas configuraciones depende de las características añadidas en el Firmware r4024 del SCS que permite que un puerto designado permanezca habilitado continuamente para que el SCS pueda medir la corriente de carga.
- El control de frecuencia directa del inversor del compresor se genera como una onda cuadrada de 5V desde el puerto AD4. Esta señal debería ser compatible con cualquier inversor que proporcione una entrada de frecuencia aislada en la que 5V sean suficientes para hacer pasar la entrada al estado lógico «1».
- El compresor de velocidad variable requiere conexión al puerto AD4 del SCS para la salida de señal de 5V.
- AD4 es un conector Stocko de 3 vías con Pin 1 GND y Pin 3 +5V salida de señal VSC (cuando se configura).

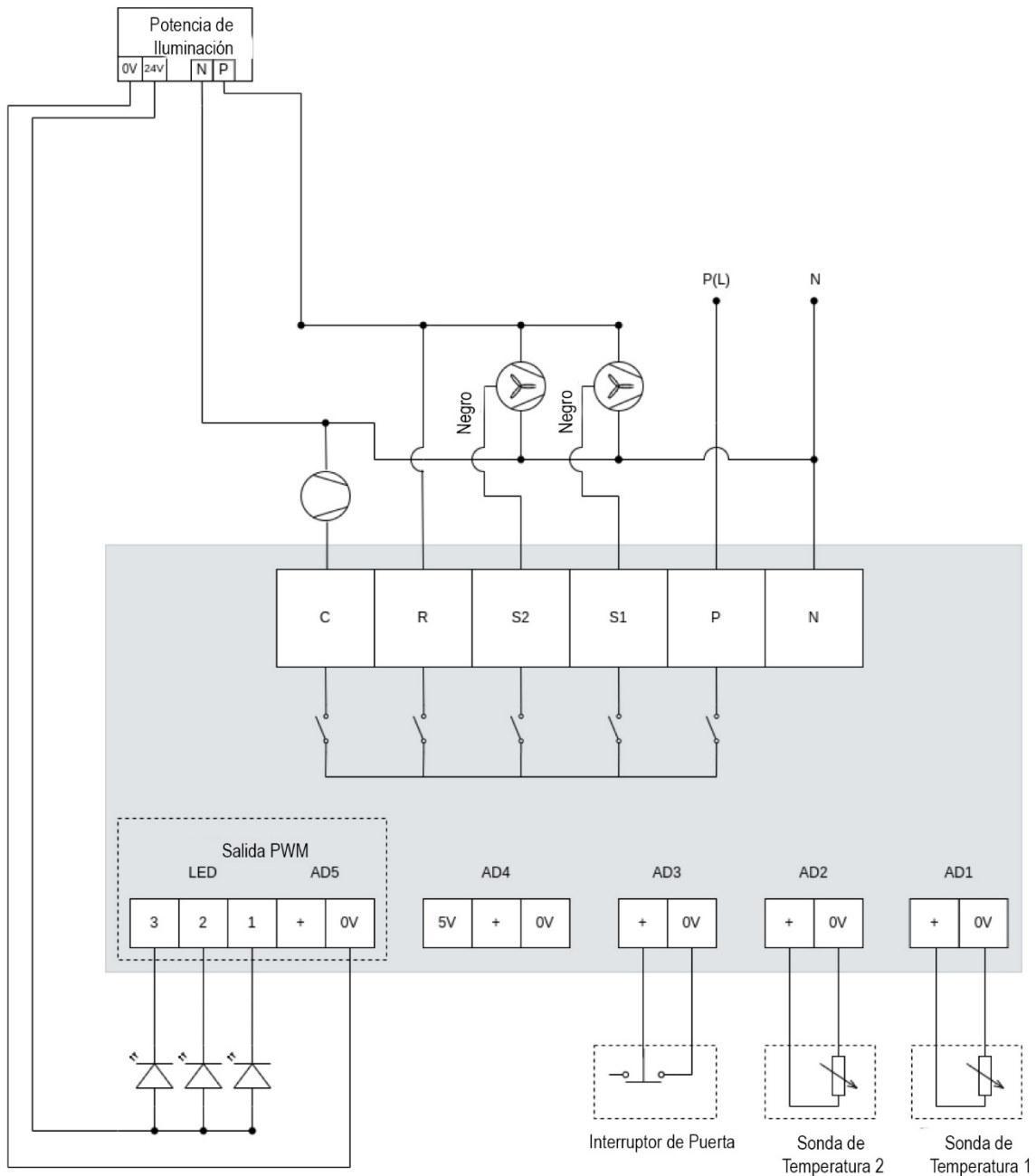
Ejemplo 1

- SCS con 2 motores ECR2 de ventilador con configuración de velocidad variable, inversor de velocidad variable y fuente de alimentación de bajo voltaje para iluminación multicanal.
- Todos los dispositivos se alimentan a través del relé C del SCS para lograr la medición de potencia de todo el sistema
- La resistencia del relé R representa la resistencia opcional
- El control de frecuencia se genera utilizando la salida de 5 V del AD4.



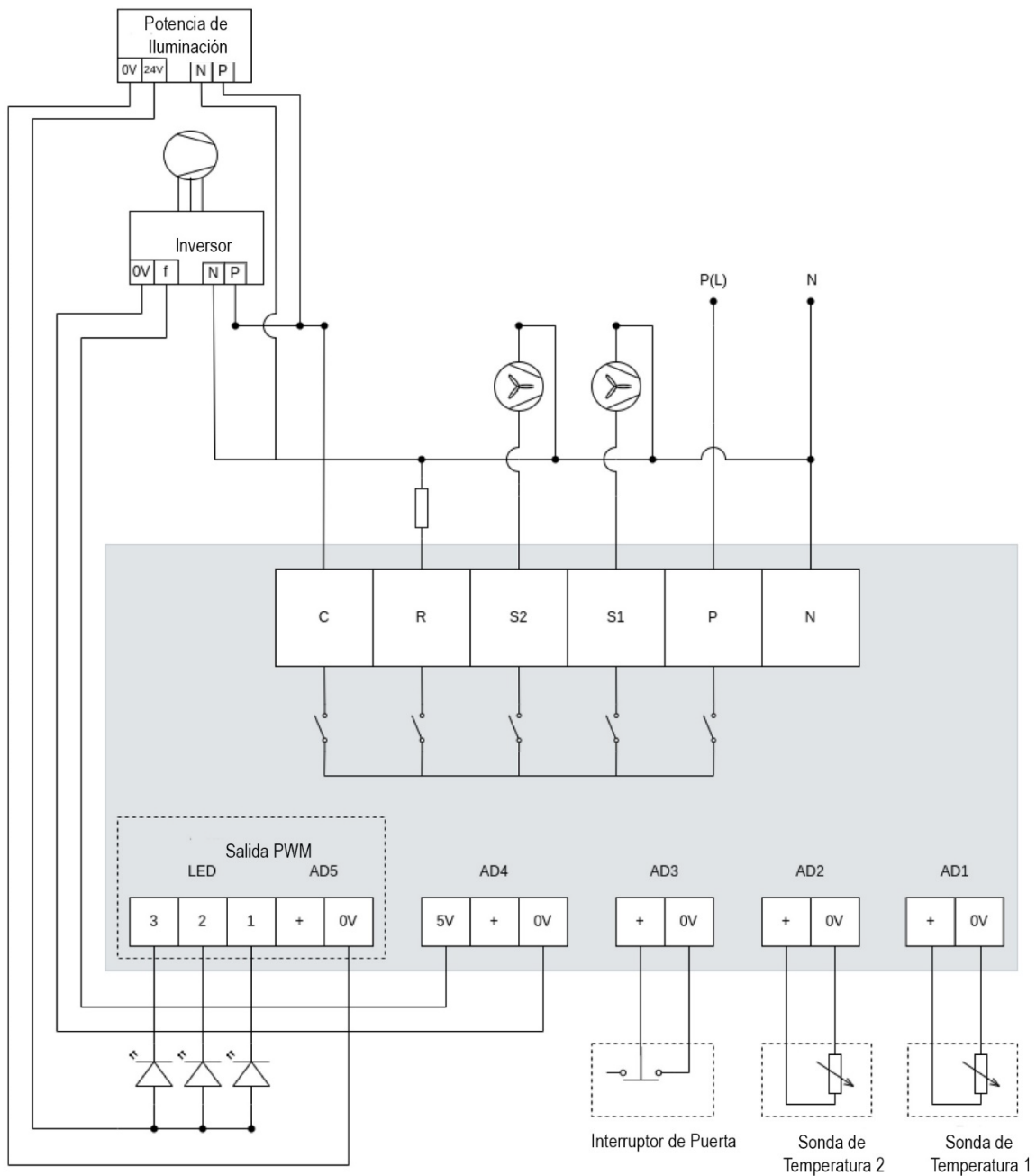
Ejemplo 2

- SCS con 2 motores ECR2 de ventilador con configuración de velocidad variable y fuente de alimentación de bajo voltaje para iluminación multicanal
- Los ECR2 y la iluminación se alimentan a través del relé R del SCS para lograr la medición de potencia de todo el sistema
- Esta configuración no puede proporcionar una salida para una resistencia



Ejemplo 3

- SCS con 2 motores EC de ventilador genéricos y fuente de alimentación de bajo voltaje para iluminación multicanal
- El inversor y la iluminación se alimentan a través del relé C del SCS para lograr la medición de potencia de todo el sistema
- La resistencia del relé R representa la resistencia opcional
- El control de frecuencia se genera utilizando la salida de 5V en AD4





Parámetros de configuración

La activación de la funcionalidad del Compresor de Velocidad Variable y el ajuste del rendimiento se consigue mediante una combinación de parámetros recién añadidos y opciones avanzadas para los parámetros existentes.

Los valores correctos para cada uno de los parámetros de frecuencia deben ajustarse a los requisitos del modelo de VSC que se esté utilizando. Los valores por defecto de dichos parámetros se basan en el esquema de entradas de frecuencia que presentan los modelos de Embraco, pero es posible que difieran los de otras marcas.

Nuevos parámetros del 4022 directamente relacionados con el control del compresor de velocidad variable.

Título	Unidades	Mínima(o)	Máxima(o)	Descripción
VSC Stop Freq (Frec. para paro)	Hz	0	255	Frecuencia enviada al inversor para detener el funcionamiento del compresor
VSC Minimum Freq (Frecuencia mín.)	Hz	0	255	Frecuencia mínima permitida durante el control de pasos
VSC Maximum Freq (Frecuencia máx.)	Hz	0	255	Frecuencia máxima permitida durante el control de pasos
VSC Step Interval (Intervalo de pasos)	Seg	10	255	Tiempo en segundos entre los cambios de pasos de frecuencia
VSC Increase Step Freq (Aumento de pasos de frec.)	Hz	1	100	Aumento del tamaño de cada paso de frecuencia
VSC Decrease Step Freq (Disminución de pasos de frec.)	Hz	1	100	Disminución del tamaño de cada paso de frecuencia
VSC Hot Gas Defrost Freq (Frec para desescarche con gas caliente)	Hz	0	255	Frecuencia requerida durante el desescarche con gas caliente
VSC High Temp SP Differential (Diferencial de alta temp.)	Desviación de temperatura (por encima del punto de ajuste)	0.1	20	Desviación por encima del punto de ajuste para el límite superior de la banda de pasos de frecuencia
VSC Low Temp SP Differential (Diferencial de baja temp.)	Desviación de temperatura (por debajo del punto de ajuste)	0.1	20	Desviación por debajo del punto de ajuste de la banda de pasos de frecuencia. Por debajo de esta banda, el compresor se apagará.
“Always On” port Puerto de “conexión permanente”	Selección de puerto	de:C,R		Puerto seleccionado para conexión permanente con el fin de permitir la medición de la potencia de componentes no conectados. Nota: En caso de alarma en la terminal, esta salida se deshabilitará hasta que se restablezca la condición de alarma.



Parámetros de configuración existentes con opciones avanzadas

Título	Unidades	Mínimo	Máximo	Descripción
Ventilador del evap. Control - Normal	Modo Selección	0	6	Modo nuevo 6 Permita que el ventilador del evaporador funcione mientras esté encendido el compresor, y ciclo temporizado encendido/apagado (timed cycle on/off) mientras el compresor esté apagado

Registro de eventos y estadísticas

La compatibilidad con las funciones descritas en este documento requiere SCS r4024b8 (versión FW) o superior. Esto registrará una estadística adicional - Frecuencia máxima del compresor durante el intervalo de registro.

También se registran eventos de aumento/disminución de pasos de frecuencia, aunque es probable que se eliminen en la versión completa.

Algoritmo de control de frecuencia del compresor

SCS FW 4022b implementa un mecanismo sencillo para ajustar la frecuencia del compresor según la demanda observada.

La intención es que en todos los casos, a menos que se indique lo contrario, el firmware se comporte de acuerdo con la funcionalidad normal del SCS.

Descripción del método de control de frecuencia

La base del sistema de control de frecuencia es realizar aumentos y disminuciones de pasos de frecuencia basados en el tiempo y determinados por la comparación de la temperatura de control (es decir, la temperatura del aire de retorno) con el punto de ajuste de temperatura activo en ese momento.

Nota: El «valor del punto de ajuste en ese momento» es importante porque permite que el esquema de control funcione durante los modos de ahorro de energía en los que el punto de ajuste puede aumentar con respecto al valor del modo normal.

La siguiente tabla muestra la respuesta del control a cada rango de temperatura posible.

- Tra = Temperatura del aire de retorno
- Tsp = Punto de ajuste de la temperatura activa
- Toffset = Compensación del control de temperatura activa
- HTO = Compensación de alta temperatura
- LTO = Compensación de baja temperatura



Método de control de frecuencias

¿Forzar pasos?	Rango de temperatura de operación	Cambio de frecuencia resultante	Otras acciones
VERDADERO	NINGUNO	Incremento del paso	
FALSO	$Tra > (Tsp + HTO)$	Velocidad máxima	
FALSO	$(Tsp + Toffset) < Tra < (Tsp + HTO)$	Incremento del paso	
FALSO	$Tsp < Tra < (Tsp + HTO)$	Alto (ningún cambio)	
FALSO	$Tsp < Tra < (Tsp + HTO)$ [for > 20x intervalo]	Alto (ningún cambio)	Configurar "Forzar pasos"
FALSO	$(Tsp - LTO) < Tra < Tsp$	Disminución del paso	
FALSO	$(Tsp - LTO) < Tra < Tsp$ [for > 20x intervalo]	Disminución del paso	configurar "Forzar pasos"
FALSO	$Tra < (Tsp - LTO)$	Apagado del compresor	

- Al igual que en el SCS estándar, el enfriamiento se activa cuando la temperatura medida supera la temperatura «Ton», es decir, $Tsp + Toffset$
- - A diferencia del SCS estándar, el enfriamiento finaliza, no cuando Tra alcanza Tsp, sino cuando Tra es inferior a $Tsp - LTO$

Efectos en otras funciones del SCS

- **Desescarche**
 - El inicio y la finalización del desescarche por temperatura o tiempo no se ven directamente afectados por el uso del control de frecuencia del compresor.
 - La configuración óptima del control de frecuencia puede reducir la frecuencia de los ciclos de desescarche necesarios, por lo que el ajuste de los parámetros de desescarche podría suponer una oportunidad para ahorrar más energía.
- **Medición de potencia**
 - La medición de la potencia del sistema mediante el SCS no será posible si la alimentación del inversor está cableada de forma independiente.
 - Para solucionar este problema, el inversor debe alimentarse del relé C del SCS y el componente de «Conexión permanente» debe configurarse para que suministre alimentación a esta salida en todo momento.
 - Si se utilizan motores ECR2 de ventilador en una configuración de velocidad variable, también se pueden alimentar del relé C para que el SCS pueda medir su consumo de energía.

Manual del usuario del controlador SCS
Control de velocidad variable para
compresores

www.aofrio.com

WT9091_i4 Fecha de expedición: Febrero 2025

