

# AoFrio

MANUAL DO USUÁRIO

## Controlador SCS Controle de Velocidade Variável para Compressores Guia para conexão física e configuração do SCS

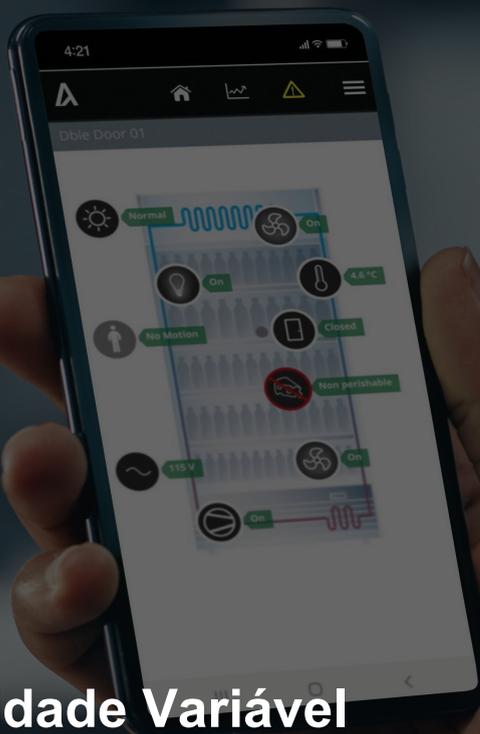
Documento nº: WT9091\_i4

Data de emissão: Fevereiro de 2025

© é uma marca registrada da AoFrio Ltd.

AoFrio Ltd

P: +64 9 477 4500 E: [sales@aofrio.com](mailto:sales@aofrio.com)



## Índice

---

<b>Resumo</b>	<b>2</b>
<b>Firmware SCS</b>	<b>2</b>
<b>Especificações e limites da fonte de alimentação</b>	<b>3</b>
<b>Conexão de sinal VSC (e exemplos)</b>	<b>3</b>
<b>Definições de parâmetros</b>	<b>3</b>
<b>Parâmetros de configuração</b>	<b>7</b>
<b>Parâmetros de configuração existentes com opções estendidas</b>	<b>8</b>
<b>Registro de Eventos e Estatísticas</b>	<b>8</b>
<b>Algoritmo de Controle de Frequência do Compressor</b>	<b>8</b>
<b>Efeitos em outras Funções do SCS</b>	<b>9</b>

## Resumo

---

Este documento descreve os requisitos para conectar e controlar um compressor de velocidade variável com o controlador SCS.

Consulte o manual de Recursos Padrão do SCS (WT9748) para especificações técnicas e mais detalhes sobre o Painel de Conectores Traseiro.

## Firmware SCS

---

As informações fornecidas se aplicam apenas ao firmware SCS que inclui as funções de controle do compressor de velocidade variável (VSC).

Isso atualmente (dezembro de 2023) inclui:

- 4022 versões de teste beta
- 4024 pré-lançamento



## Especificações e limites da fonte de alimentação

O SCS pode ser configurado para emitir um PWM (Modulação por Largura de Pulso) único nominal de 5 V através da porta AD4.

Propriedades de saída PWM	Mín	Máx	Unidade
Faixa de frequência	30	1000	Hz
Função	50	50	%
Tensão de saída	Consulte a classificação AD4		

**AVISO:** O periférico externo não deve extrair mais do que a corrente nominal desta porta ou o SCS pode ser danificado permanentemente.

Classificação da Porta SCS AD4	Mín	Máx	Unidade
Corrente de saída de 5 V (versões SCS sem display LED interno)	-	100	mA
Corrente de saída de 5 V (versões SCS com display LED interno)	-	80	mA
Tensão de saída 5V	4.6	5.1	V

## Conexão de sinal VSC (e exemplos)

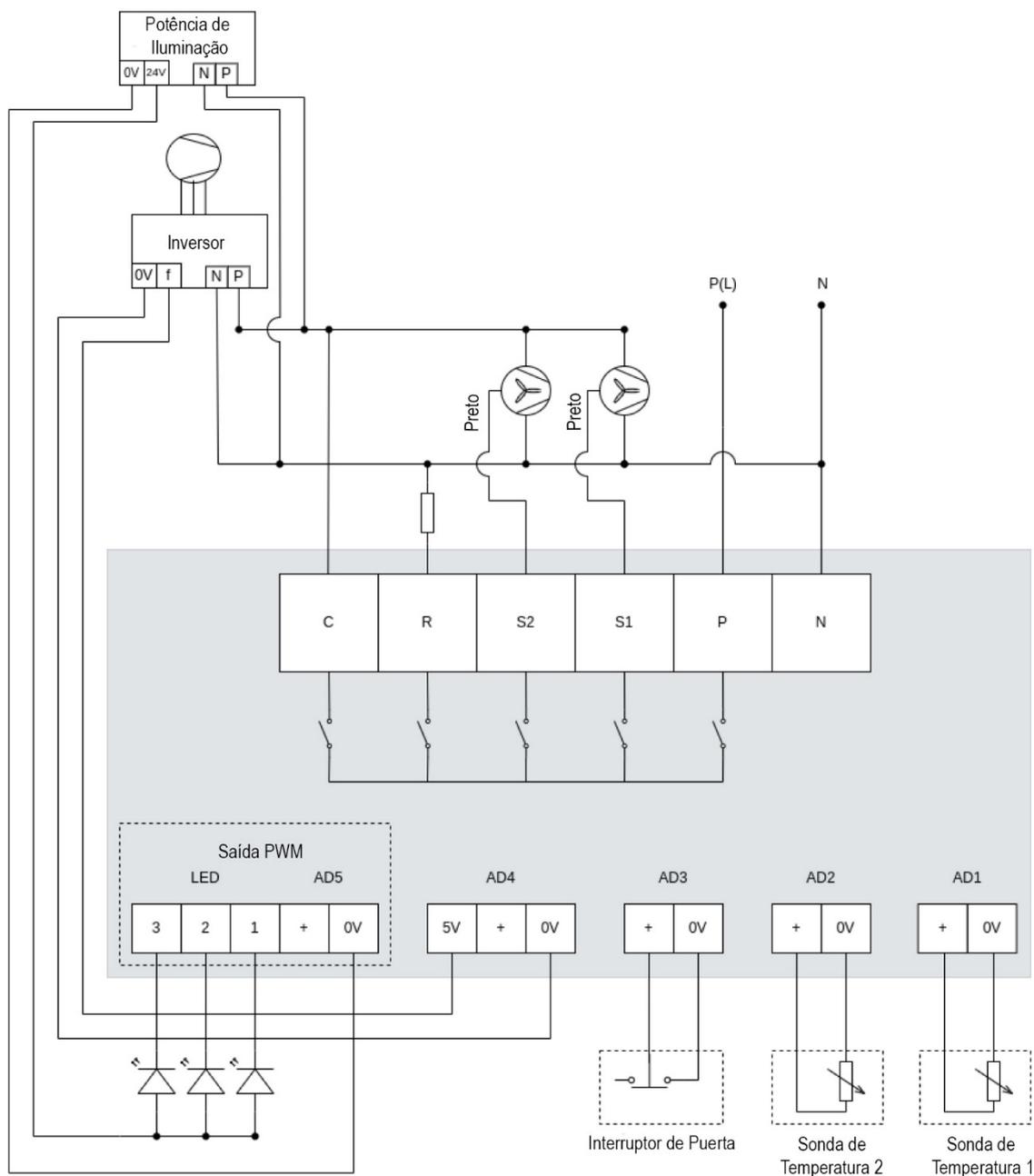
Aqui estão três opções para conectar um controlador SCS a várias combinações de componentes do sistema, mantendo a medição de energia completa.

### O que você deve saber

- Cada uma dessas configurações depende de recursos adicionados no SCS Firmware r4024 que permite que uma porta designada permaneça continuamente habilitada para que a corrente de carga possa ser medida pelo SCS.
- O controle de frequência direto do Compressor Inverter é gerado como uma onda quadrada de 5 V da porta AD4. Este sinal deve ser compatível com qualquer inversor que forneça uma entrada de frequência isolada onde 5 V seja suficiente para acionar a entrada para o estado lógico "1".
- O compressor de velocidade variável requer conexão à porta SCS AD4 para a saída do sinal de 5 V.
- AD4 é um conector Stocko de 3 vias com pino 1 GND e pino 3 +5V VSC saída de sinal (quando configurado).

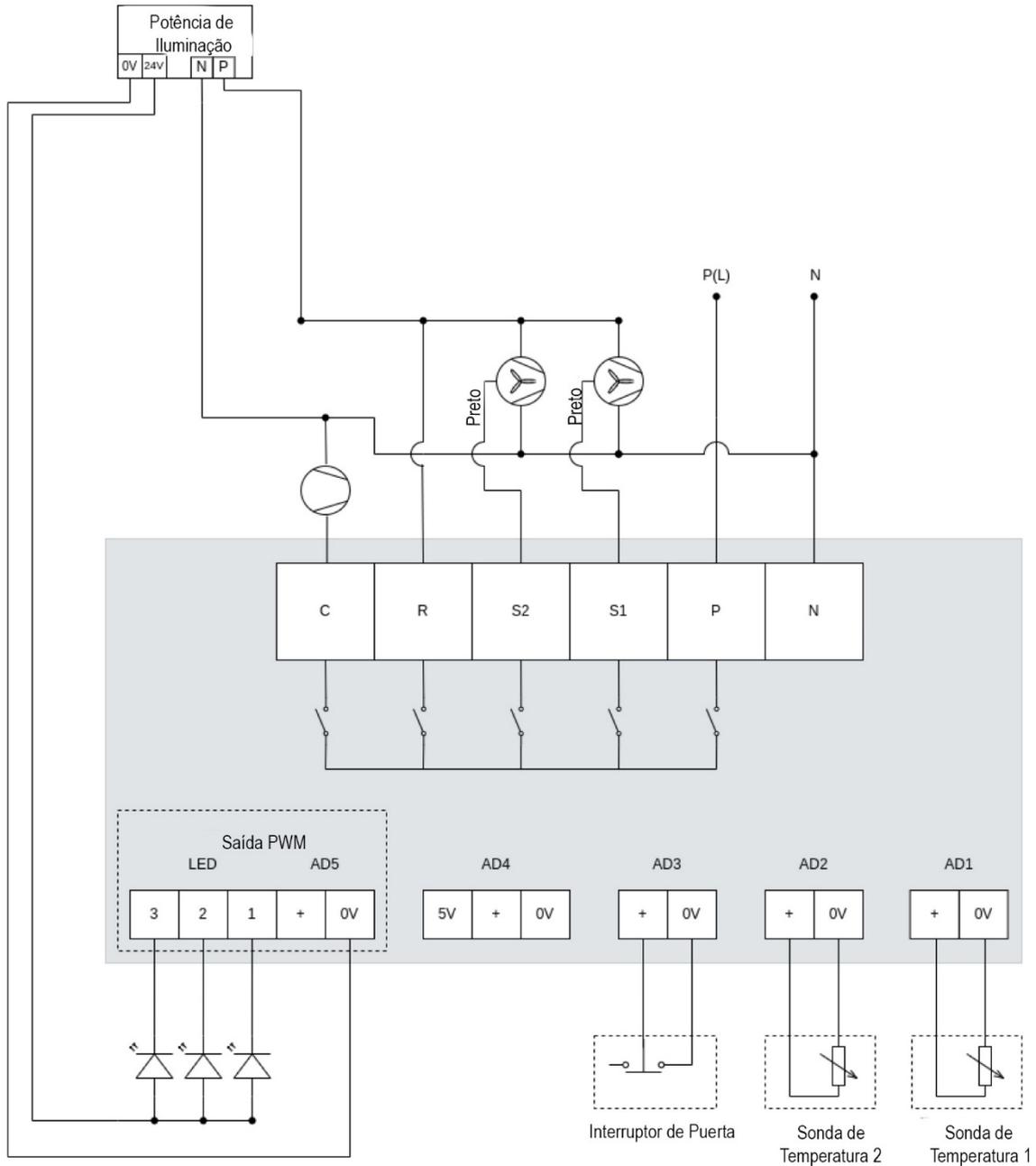
## Exemplo 1

- SCS com 2 motores de ventilador ECR2 em configuração de velocidade variável, inversor de velocidade variável e fonte de alimentação de baixa tensão para iluminação multicanal
- Todos os dispositivos são alimentados pelo relé C do SCS para obter a medição de energia do sistema completo
- O resistor no relé R representa o elemento de aquecimento opcional
- O controle de frequência é gerado usando a saída de 5 V no AD4



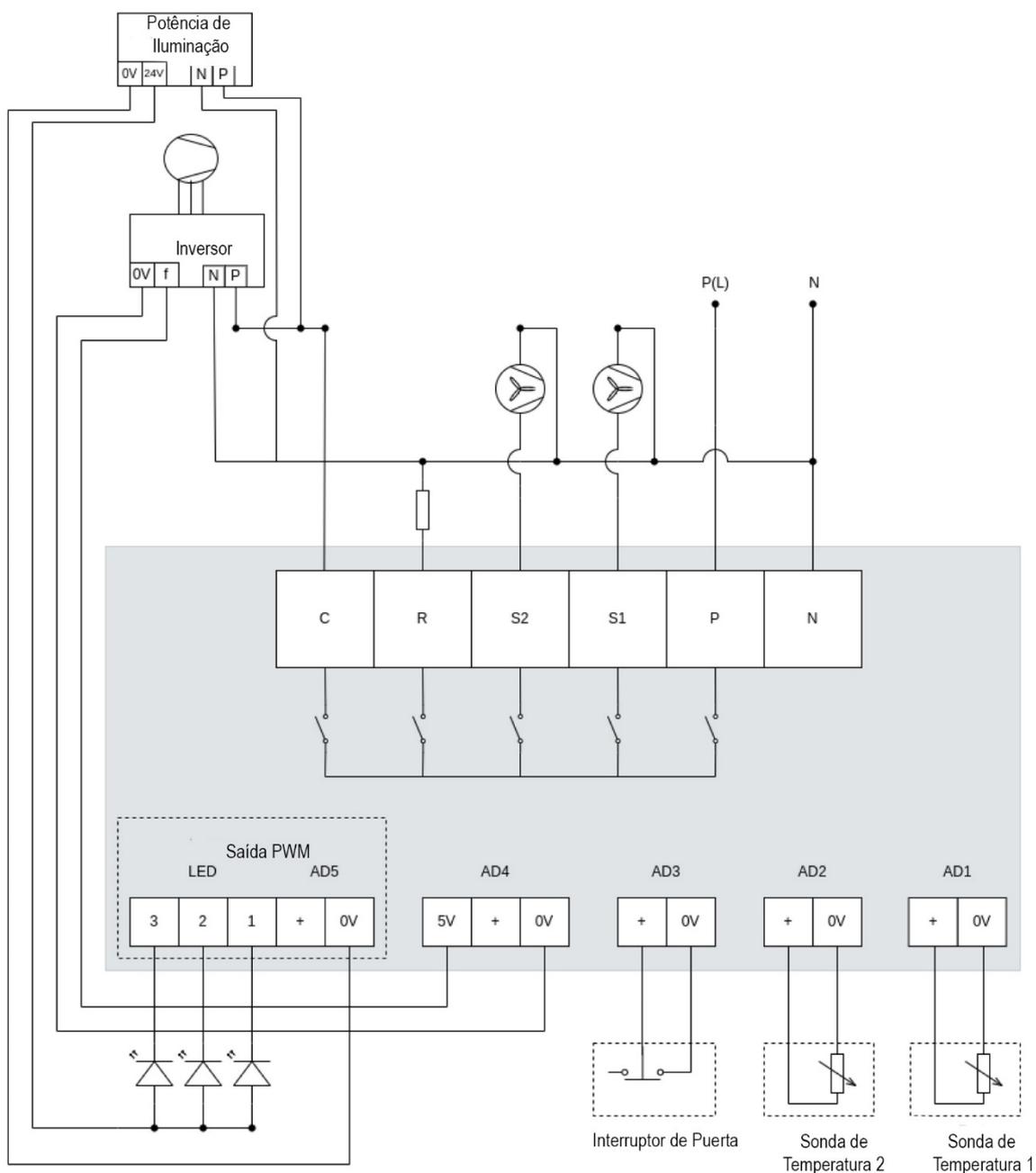
## Exemplo 2

- SCS com 2 motores de ventilador ECR2 em configuração de velocidade variável e fonte de alimentação de baixa tensão para iluminação multicanal
- O ECR2 e a iluminação são alimentados através do relé R do SCS para obter a medição de potência de todo o sistema
- Esta configuração não pode fornecer uma saída para um elemento de aquecimento



### Exemplo 3

- SCS com 2 motores de ventilador EC genéricos e fonte de alimentação de baixa tensão para iluminação multicanal
- O inversor e a iluminação são alimentados pelo relé C do SCS para obter a medição de potência de todo o sistema
- O resistor no relé R representa o elemento de aquecimento opcional
- O controle de frequência é gerado usando a saída de 5 V no AD4





## Parâmetros de configuração

A ativação da funcionalidade do Compressor de Velocidade Variável e o ajuste do desempenho são obtidos usando uma combinação de parâmetros recém-adicionados e opções estendidas para parâmetros existentes.

Os valores corretos para cada um dos parâmetros de frequência devem estar em conformidade com os requisitos do modelo de VSC que está sendo usado. Os valores padrão para esses parâmetros são baseados no esquema de entrada de frequência apresentado pelos modelos Embraco, mas outras marcas podem diferir.

Novos parâmetros introduzidos em 4022 diretamente relacionados ao controle do compressor de velocidade variável.

Título	Unidades	Mínimo	Máximo	Descrição
Frequência de parada VSC	Hz	0	255	Frequência enviada ao inversor para interromper a operação do compressor
Frequência mínima VSC	Hz	0	255	Frequência mínima permitida durante o controle de passos
Frequência máxima VSC	Hz	0	255	Frequência máxima permitida durante o controle de passo
Intervalo de Passo VSC	Sec	10	255	Tempo em segundos entre mudanças de passo de frequência
Aumento de frequência de passo VSC	Hz	1	100	Tamanho de cada aumento de passo de frequência
Diminuição de frequência de passo VSC	Hz	1	100	Tamanho de cada diminuição do passo de frequência
Frequência de Degelo de Gás Quente VSC	Hz	0	255	Frequência solicitada durante o degelo por gás quente
Diferencial SP de Alta Temperatura VSC	deslocamento de temperatura (acima do Ponto de Ajuste)	0.1	20	Deslocamento acima do ponto de ajuste para o limite superior da banda de frequência de passo
Diferencial SP de Baixa Temperatura VSC	deslocamento de temperatura (abaixo do Ponto de Ajuste)	0.1	20	Offset abaixo do Set Point para o limite inferior da banda de frequência. Abaixo desta banda, o compressor desligará.
Porta "Always On"	Seleção de porta	de:C, R		Porta selecionada como incondicionalmente ligada para permitir medição de potência de componentes não comutados.  Note: In the event of a terminal alarm, this output will be disabled until the alarm condition is reset.



## Parâmetros de configuração existentes com opções estendidas

Título	Unidades	Mínimo	Máximo	Descrição
Controle do Ventilador do Evaporador - Normal	Seleção de Modo	0	6	Novo modo 6 Permite que o Ventilador do Evaporador funcione enquanto o compressor estiver ligado e ciclo temporizado ligado/desligado enquanto o compressor estiver desligado

## Registro de Eventos e Estatísticas

O suporte para os recursos descritos neste documento requer SCS r4024b8 (versão FW) ou superior. Isso registrará uma estatística adicional - Frequência máxima do compressor durante o intervalo de registro

Os eventos também são registrados para aumento/diminuição de frequência, embora provavelmente sejam removidos para a versão completa.

## Algoritmo de Controle de Frequência do Compressor

O SCS FW 4022b implementa um mecanismo simples para ajustar a frequência do compressor de acordo com a demanda observada.

A intenção é que em todos os casos, salvo indicação em contrário, o firmware se comporte de acordo com a funcionalidade normal do SCS.

### Descrição do Método de Controle de Frequência

A base do sistema de controle de frequência é executar etapas de aumento e diminuição de frequência baseadas no tempo, determinadas pela comparação da temperatura de controle (ou seja, temperatura do ar de retorno) com o ponto de ajuste de temperatura ativo no momento.

*Nota: "Ponto de ajuste ativo no momento" é importante, porque permite que o esquema de controle opere durante os modos de economia de energia, onde o ponto de ajuste pode ser aumentado do valor do Modo Normal.*

A tabela abaixo mostra a resposta do controle para cada faixa de temperatura

possível. onde:

- Tra = Temperatura do ar de retorno
- Tsp = Ponto de Ajuste de Temperatura Ativa
- Tooffset = Deslocamento de Controle de Temperatura Ativa
- HTO = Compensação de Alta Temperatura
- LTO = Compensação de Baixa Temperatura



## Método de Controle de Frequência

Forçar passo?	Faixa de Temperatura Operacional	Mudança de Frequência Resultante	Outras Ações
VERDADEIRO	QUALQUER	Aumento de passo	
FALSO	$Tra > (Tsp + HTO)$	Velocidade máxima	
FALSO	$(Tsp + Toffset) < Tra < (Tsp + HTO)$	Aumento de passo	
FALSO	$Tsp < Tra < (Tsp + HTO)$	Manter (sem alteração)	
FALSO	$Tsp < Tra < (Tsp + HTO)$ [para intervalo > 20x]	Manter (sem alteração)	definir "Forçar Passo"
FALSO	$(Tsp - LTO) < Tra < Tsp$	Diminuição de passo	
FALSO	$(Tsp - LTO) < Tra < Tsp$ [para intervalo > 20x]	Diminuição de passo	definir "Forçar Passo"
FALSO	$Tra < (Tsp - LTO)$	Desligar o compressor	

- Como é o caso do SCS padrão, o resfriamento é ativado quando a temperatura medida ultrapassa a temperatura "Ton" - ou seja,  $Tsp + Toffset$
- Ao contrário do SCS padrão, o resfriamento é encerrado, não quando  $Tra$  atinge  $Tsp$ , mas quando  $Tra$  é menor que  $Tsp - LTO$

## Efeitos em outras Funções do SCS

- **Degelo**
  - O início e o término do degelo por temperatura ou tempo não são diretamente afetados pelo uso do controle de frequência do compressor.
  - A configuração ideal do controle de frequência pode reduzir a frequência dos ciclos de degelo necessários, portanto, o ajuste das configurações de degelo pode fornecer uma oportunidade para maior economia de energia.
- **Medição de potência**
  - A medição da potência do sistema usando o SCS não será possível se a energia do inversor for conectada de forma independente.
  - Para resolver esse problema, o inversor deve ser alimentado pelo relé C do SCS e o componente "Always On" configurado para fornecer energia a essa saída o tempo todo.
  - Se usar motores de ventilador ECR2 em configuração de velocidade variável, eles também podem ser alimentados pelo relé C para que seu uso de energia possa ser medido pelo SCS.

Manual do usuário do controlador SCS  
Controle de velocidade variável para  
compressores

[www.aofrio.com](http://www.aofrio.com)

WT9091\_i4 Data de emissão: Fevereiro de 2025

