

DAIKIN



MANUAL DE OPERAÇÕES DO PAINEL DE CONTROLO

CHILLER DE PARAFUSO REFRIGERADO A AR - PROJECTO GLOBAL
Versão ASDU01A e posteriores do software

ÍNDICE

1	CONTEÚDO DO MANUAL	5
1.1	Cuidados de instalação	5
1.2	Considerações quanto à temperatura e à humidade	5
1.3	Bibliografia associada.....	5
2	DESCRIÇÃO GERAL	6
3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SOFTWARE DE CONTROLO.....	7
4	ARQUITECTURA DO SISTEMA	8
4.1	Painel de controlo	10
4.2	Placa principal	12
4.3	Expansão pCO ^e	13
4.4	Controlador da válvula electrónica de expansão.....	15
4.4.1	Significado dos LED de estado do controlador da válvula electrónica de expansão .	15
4.5	Endereçamento da pLAN/RS485	16
4.6	Software	17
4.6.1	Identificação da versão.....	17
5	ENTRADAS E SAÍDAS FÍSICAS FINAIS.....	20
5.1	Controlador n.º 1 – Controlo da unidade-base e dos compressores n.º 1 e n.º 2.....	20
5.2	Controlador n.º 2 – Controlo dos compressores n.º 3 e n.º 4	21
5.3	Expansão pCO ^e n.º 1 – Hardware adicional.....	22
5.3.1	Expansão ligada ao controlador n.º 1	22
5.3.2	Expansão ligada ao controlador n.º 2	22
5.4	Expansão pCO ^e n.º 2 – Controlo da recuperação de calor ou da bomba de calor.....	24
5.4.1	Opção com recuperação de calor	24
5.4.2	Opção com bomba de calor	24
5.5	Expansão pCO ^e n.º 3 – Controlo da bomba de água	25
5.6	Expansão pCO ^e n.º 4 – Controlo por estágios da ventoinha adicional	26
5.6.1	Expansão ligada ao controlador n.º 1	26
5.6.2	Expansão ligada ao controlador n.º 2	26
	Controlador da válvula electrónica de expansão	26
6	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CONTROLADOR	27
6.1	Finalidade do controlador.....	27
6.2	Activação da unidade	27
6.3	Modos da unidade.....	27
6.4	Gestão dos pontos de regulação.....	29
6.4.1	Correcção do ponto de regulação de 4-20mA	30
	Correcção do ponto de regulação da TAE.....	30
6.4.2	Correcção do ponto de regulação do retorno	31
6.5	Controlo de capacidade dos compressores	32
6.5.1	Sinal analógico de posição da válvula de corrediça (opcional) para controlo automático	32
6.5.2	Controlo manual	35
6.5.3	Controlo automático do modo de gelo	38

6.6	Temporização dos compressores	38
6.7	Protecção dos compressores	38
6.8	Procedimento de arranque dos compressores	38
6.8.1	Procedimento de purga prévia com válvula electrónica de expansão	39
6.8.2	Procedimento de purga prévia com válvula termostática de expansão	39
6.8.3	Aquecimento do óleo	39
6.9	Bombagem de descarga	39
6.10	Arranque com baixa temperatura ambiente	40
6.11	Disparos de alarmes na unidade e nos compressores	40
6.11.1	Disparo de alarmes na unidade.....	40
6.11.2	Disparo de alarmes nos compressores.....	41
6.11.3	Outras causas de disparo de alarmes	44
6.12	Comutar entre os modos de refrigeração e de aquecimento	44
6.13	Procedimento de descongelação	44
6.14	Injecção de líquido	45
6.15	Procedimento de recuperação de calor	45
6.15.1	Bomba de recuperação	45
6.15.2	Controlo da recuperação.....	45
6.16	Limitação de capacidade do compressor	46
6.17	Limitação da unidade	47
6.18	Bombas do evaporador	48
6.18.1	Bomba inversora	48
6.19	Controlo das ventoinhas	49
6.19.1	Fanroll	50
6.19.2	FanModular	52
6.19.3	Controlador de velocidade variável.....	53
6.19.4	Speedtroll	54
6.19.5	VSD duplo.....	54
6.20	Outras funções	55
6.20.1	Arranque com água quente.....	55
6.20.2	Modo de baixo ruído das ventoinhas.....	55
6.20.3	Unidades com dois evaporadores	55
7	SEQUÊNCIA DE ARRANQUE	56
7.1	Fluxogramas de arranque e desactivação da unidade	56
7.2	Fluxogramas de arranque e desactivação da recuperação de calor	59
8	INTERFACE DE UTILIZADOR	62
8.1	Árvore de formulários	65
8.2	Línguas	67
8.3	Unidades	67
8.4	Palavras-passe predefinidas	68
9	APÊNDICE A: REGULAÇÕES PREDEFINIDAS	69
10	APÊNDICE B: TRANSFERÊNCIA DE SOFTWARE PARA O CONTROLADOR	75
10.1	Transferência directa a partir de um computador pessoal	75
10.2	Transferência através da chave de programação	76

11	APÊNDICE C: REGULAÇÕES DA PLAN.....	77
12	OBSERVAÇÃO: É POSSÍVEL, DEPOIS DE REINICIAR A UNIDADE, QUE O TERMINAL FIQUE "PRESO" NUMA UNIDADE. TAL DEVE-SE AO FACTO DA MEMÓRIA DOS CONTROLADORES TER CONTINUADO A SER ALIMENTADA POR UMA BATERIA DE COMPENSAÇÃO E RETER OS DADOS DA CONFIGURAÇÃO ANTERIOR. NESTE CASO, COM O SISTEMA SEM ALIMENTAÇÃO, BASTA DESLIGAR AS BATERIAS DE TODOS OS CONTROLADORES E VOLTAR A LIGÁ-LAS. APÊNDICE D: COMUNICAÇÃO.....	78
12.1	Variáveis de saída	78
12.1.1	Descrição das variáveis de estado do chiller	79
12.1.2	Descrição da variável enviada no índice I22 (registo Modbus 40151)	80
12.2	Variáveis de entrada.....	81
12.3	Variáveis de configuração.....	82
12.4	Alarmes.....	83
12.4.1	Alarme, palavras I1 – I16.....	83

1 CONTEÚDO DO MANUAL

Este manual disponibiliza informações sobre instalação, configuração e detecção de problemas, relativamente ao controlador ASDU01A.

As descrições contidas neste manual, relativamente a operações técnicas, baseiam-se na versão do software de controlo ASDU01A e revisões posteriores.

As características operacionais do chiller e as opções do menu podem ser diferentes noutras versões do software de controlo. Contacte a Daikin relativamente a informações acerca de actualizações do software.

1.1 Cuidados de instalação

Atenção

Perigo de choques eléctricos. Podem verificar-se lesões pessoais ou danos ao equipamento. Este equipamento tem de estar devidamente ligado à terra. As ligações e a assistência técnica ao painel de controlo têm de ser efectuadas exclusivamente por pessoal conhecedor do funcionamento do equipamento que está a ser controlado.

Aviso

Componentes sensíveis a electricidade estática. Uma descarga de electricidade estática durante o manuseamento das placas de circuitos electrónicos pode danificar os componentes. Descarregue qualquer carga eventual de electricidade estática, tocando no metal desprotegido, no interior do painel de controlo, antes de efectuar qualquer intervenção técnica. Nunca desligue cabos, placas de bornes das placas de circuitos, nem fichas da rede eléctrica, enquanto o painel estiver sujeito a alimentação eléctrica.

1.2 Considerações quanto à temperatura e à humidade

O controlador foi concebido para trabalhar dentro de uma gama de temperaturas ambientes entre os -40°C e os $+65^{\circ}\text{C}$, com humidade relativa máxima de 95% (sem condensação).

Consulte a ref. 1 relativamente aos limites operacionais.

1.3 Bibliografia associada

Carel - Controlador programável electrónico pCO² – Manual do Utilizador

2 DESCRIÇÃO GERAL

O painel de controlo contém um controlador com microprocessador, que presta todas as funções de monitorização e controlo necessárias para um funcionamento seguro e eficiente do chiller. O operador pode monitorizar todas as condições de funcionamento, utilizando o visor integrado com 4 linhas de 20 caracteres e o teclado de 6 teclas, ou utilizando um visor adicional remoto semi-gráfico (opcional) ou um computador pessoal compatível IBM, com software de monitorização compatível com os equipamentos da Daikin.

Perante uma situação de falha, o controlador desactiva o sistema e activa uma saída de alarme. As condições de funcionamento mais importantes, quando dispara um alarme, são mantidas na memória do controlador, como apoio à detecção de problemas e à análise da falha.

O sistema está protegido por palavra-passe, sendo o acesso permitido apenas a pessoal autorizado. O operador tem de introduzir uma palavra-passe no teclado do painel, sem a qual não pode alterar nenhuma configuração.

3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SOFTWARE DE CONTROLO

- Gestão de chillers refrigerados a ar e bombas de calor equipadas com compressores de parafuso infinitamente variáveis.
- Controlo da temperatura à saída do evaporador, dentro de um intervalo de desvio de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (em condições de carga estável).
- Gestão da quedas bruscas de carga, até 50%, com oscilação máxima controlada de temperatura de 3°C .
- Leitura de todos os parâmetros operacionais principais da unidade (temperaturas, pressões, etc.).
- Controlo das ventoinhas (para controlo de condensação das unidades com chiller e controlo da evaporação nas unidades com bomba de calor) com lógica de estados (configuração Fantroll), controladores simples ou duplos de velocidade das ventoinhas (configuração VSD e duplo VSD) e controlo combinado por estados + velocidade (configuração Speedtroll).
- Controlo de condensação (ou de evaporação) para funcionamento eficiente. Este controlo baseia-se num destes valores: temperatura de saturação da condensação (evaporação) ou razão de pressões do compressor.
- Ponto de regulação duplo – com interruptor de comando à distância local ou remoto - para a temperatura de saída da água.
- Correção do ponto de regulação através de um sinal externo (4-20 mA) – quer pela temperatura de retorno do evaporador, quer pela temperatura ambiente exterior.
- Taxa máxima ajustável de funcionamento descontínuo, para reduzir o excesso de refrigeração durante quedas de carga do sistema.
- Função de arranque com água quente, que permite fazer arrancar a unidade mesmo em condições de alta temperatura da água refrigerada que passa pelo evaporador.
- Funcionalidade de carga suave, que reduz o consumo de electricidade e os custos de picos de exigência durante o funcionamento descontínuo em ciclo.
- Funcionalidade de limitação da rede eléctrica, que permite limitar o consumo de electricidade da unidade, com base quer no consumo de corrente (limite de corrente), quer na exigência de capacidade (limite de exigência).
- Modo de baixo ruído da ventoinha, que permite reduzir o ruído da unidade por limitação da velocidade das ventoinhas em conformidade com uma calendarização.
- Gestão de duas bombas de água do evaporador.
- Teclado para interface prática para o utilizador. O operador pode registar as condições de funcionamento do chiller no visor retro-iluminado, com 4 linhas e 20 colunas.
- Há três níveis de segurança, como protecção contra acesso não autorizado.
- Sistema de diagnóstico, que armazena os últimos 10 alarmes, bem como as respectivas data, hora e condições operacionais, nos momentos de ocorrência.
- Calendários semanal e anual de arranque e paragem
- Fácil integração em sistemas de domótica, através de uma ligação digital distinta para arranque e paragem da unidade e sinais de 4-20 mA para o ponto de regulação da temperatura da água refrigerada e limitação da exigência
- Capacidades de comunicação para monitorização remota, modificação do ponto de regulação, registo de tendências, detecção de alarmes e eventos, através de um computador compatível IBM.
- Capacidade de comunicação com sistemas de domótica, através da selecção do protocolo (protocolos seleccionáveis) ou de uma porta de entrada de comunicações (gateway).
- Capacidades de comunicação remota por modem GSM ou modem analógico.

4 ARQUITECTURA DO SISTEMA

***Configuração possível. A arquitectura modular baseia-se na utilização do controlo.

Em particular, um controlador-base (versão grande, visor integrado; ou, opcionalmente com visor adicional semi-gráfico) é utilizado para controlar as funções básicas da unidade e gerir os dois primeiros compressores; um segundo controlador (versão grande) é utilizado para gerir o terceiro e quarto compressores, se estiverem presentes.

Podem ser utilizadas até quatro placas de expansão pCO^e para cada controlador, para acrescentar funcionalidades opcionais de controlo.

Os controladores da válvula electrónica de expansão são opcionais.

A fig. 1 apresenta uma visão geral da arquitectura.

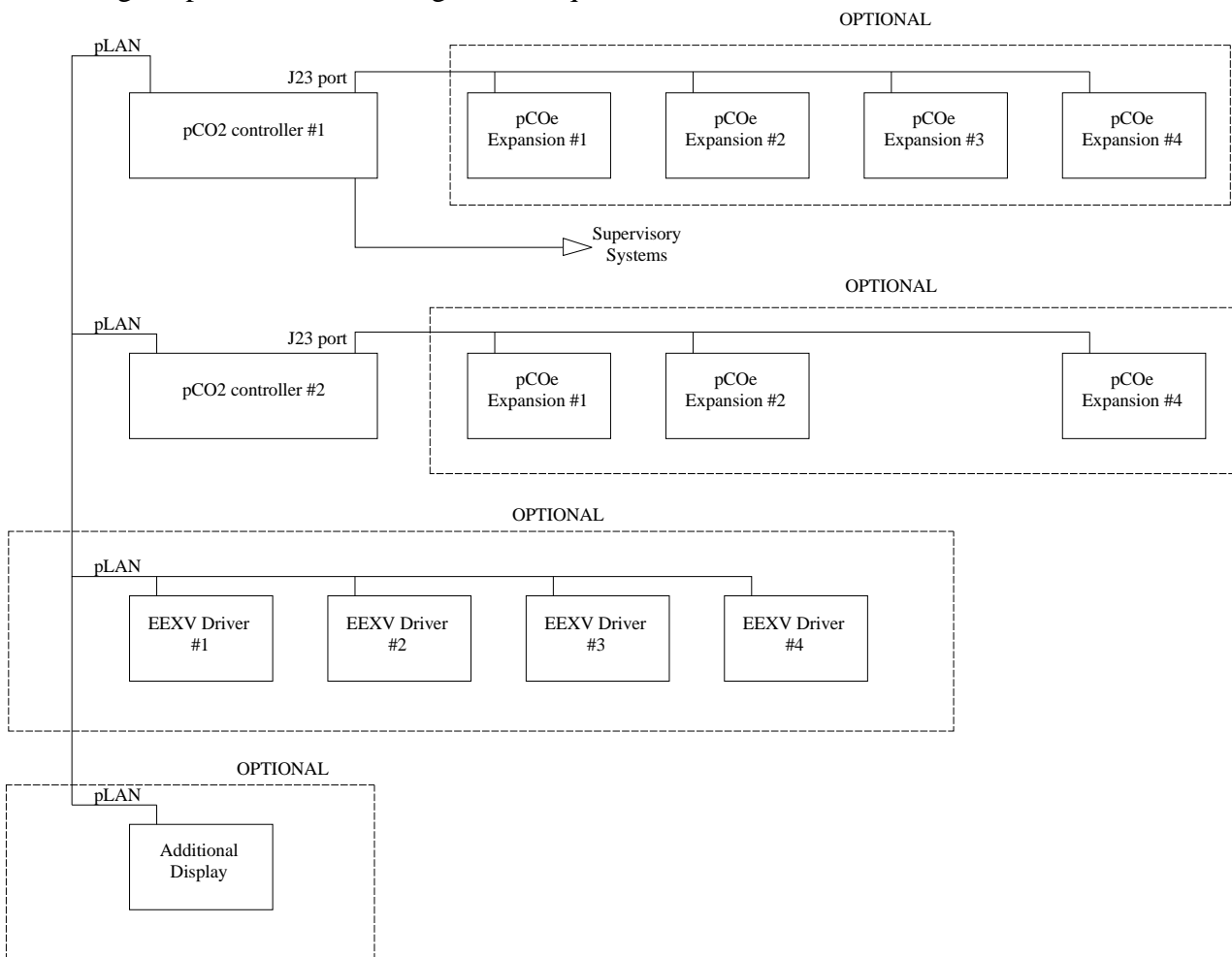


Figura 1 – Arquitectura do controlador

J23 port	Porto J23
OPTIONAL	OPCIONAL
pCO2 controller #1	pCO2, controlador n.º 1
pCOe Expansion #1	pCOe, expansão n.º 1
Supervisory systems	Sistemas de supervisão
EEXV Driver #1	Controlador da VEE n.º 1
Additional display	Visor adicional

Os controladores ASDU01A, os controladores das válvulas electrónicas de expansão e o visor adicional são ligados através da rede pLAN dos controlos ASDU01A, enquanto que as placas de expansão pCO^e são ligadas aos controladores ASDU01A, através da rede de expansão RS485.

Tabela 1 - Configuração do hardware

Placa	Tipo	Função	Obrigatória
Controlador n.º 1	Grande Visor integrado (*)	Controlo da unidade Controlo dos compressores n.º 1 e n.º 2	Y (sim)
Controlador n.º 2	Grande	Controlo dos compressores n.º 3 e n.º 4	Apenas nas unidades com 3 ou 4 compressores
pCO ^e n.º 1	-	Hardware adicional para os compressores n.º 1 e n.º 2 ou para os compressores n.º 3 e n.º 4 (**)	N
pCO ^e n.º 2	-	Controlo da recuperação de calor ou da bomba de calor (***)	N
pCO ^e n.º 3	-	Controlo da bomba de água	N
pCO ^e n.º 4	-	Hardware adicional para os compressores n.º 1 e n.º 2 ou para os compressores n.º 3 e n.º 4 (**)	N
Controlador da VEE n.º 1	EVD200	Controlo da válvula electrónica de expansão do compressor n.º 1	N
Controlador da VEE n.º 2	EVD200	Controlo da válvula electrónica de expansão do compressor n.º 2	N
Controlador da VEE n.º 3	EVD200	Controlo da válvula electrónica de expansão do compressor n.º 3	N
Controlador da VEE n.º 4	EVD200	Controlo da válvula electrónica de expansão do compressor n.º 4	N
Visor adicional	PGD	Caracteres especiais ou visor adicional	N

(*) Pode ser aceite a simultaneidade do visor integrado e de um PGD adicional.

(**) Conforme o endereço pLAN do controlador ao qual se liga a expansão.

(***) A ligação da pCO^e n.º 2 ao controlador n.º 2 só se destina a controlo da bomba de calor.

4.1 Painel de controlo

O painel de controlo consiste num visor retro-iluminado, com 4 linhas de 20 caracteres, e um teclado de 6 teclas, cujas funções se descrevem de seguida.

Este visor pode ser um componente integrado no controlador principal (opção normal) ou um dispositivo à parte opcional, baseado em tecnologia serigráfica PGD.



Figura 2 - Painel de controlo – Opção PGD e visor integrado

Não é necessária nenhuma regulação para o visor integrado. Já o dispositivo PGD requer endereçamento através de um procedimento no teclado (consulte o apêndice sobre regulações da pLAN, para obter mais informações).

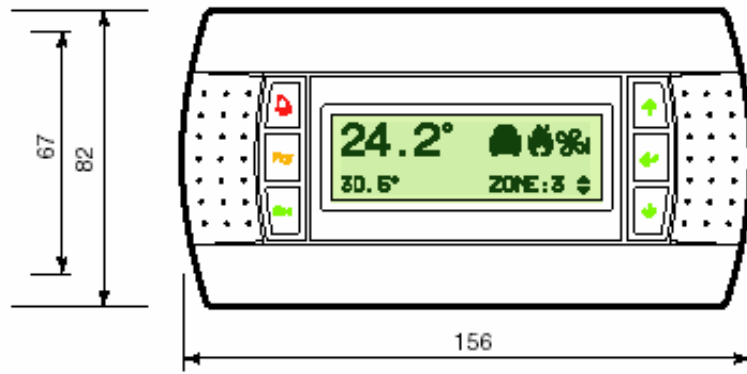
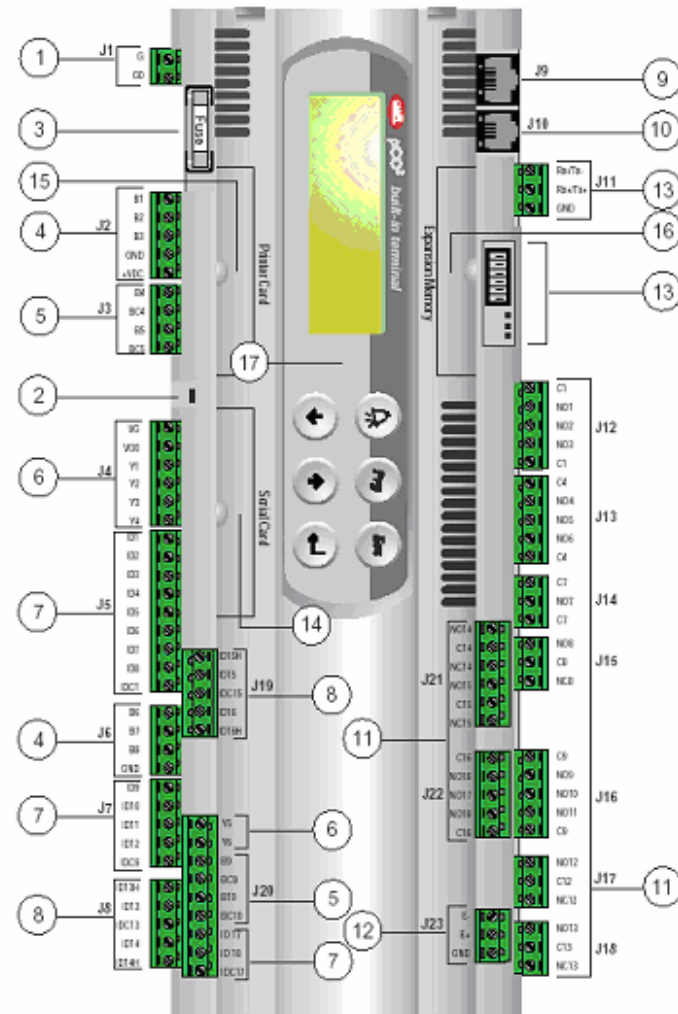


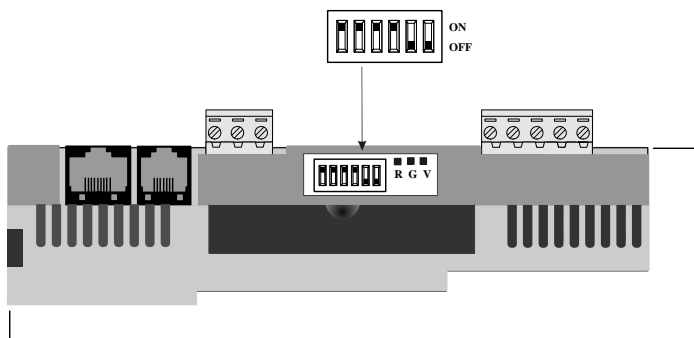
Figura 3 – Visor PGD

4.2 Placa principal

A placa de controlo contém o hardware e o software necessários para monitorização e controlo da unidade.



1. Fonte de alimentação G (+), G0 (-)
2. LED de estado
3. Fusível, 250Vca
4. Entradas analógicas universais (NTC, 0/1V, 0/10V, 0/20mA, 4/20mA)
5. Entradas analógicas passivas (NTC, PT1000, ligar-desligar)
6. Saídas analógicas 0/10V
7. Entradas digitais 24Vca/Vcc
8. Entradas digitais 230Vca ou 24Vca/Vcc
9. Ligação de terminal sinóptico
10. Conector para terminal normal (e transferência de programas)
11. Saídas digitais (relés)
12. Ligação para placa de expansão
13. Ligação pLAN e micro-interruptores {Ligação para placa série
14. Ligação para placa de impressora
15. Ligação para expansão de memória
16. Painel integrado

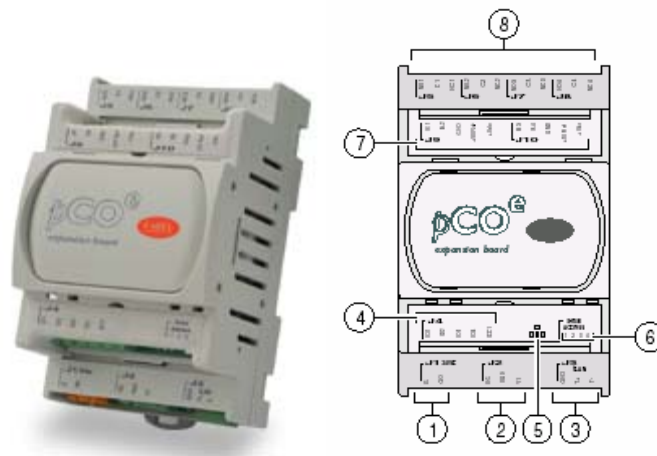


Micro-interruptores de endereçamento

Figura 4 – Controlador ASDU01A

4.3 Expansão pCO^e

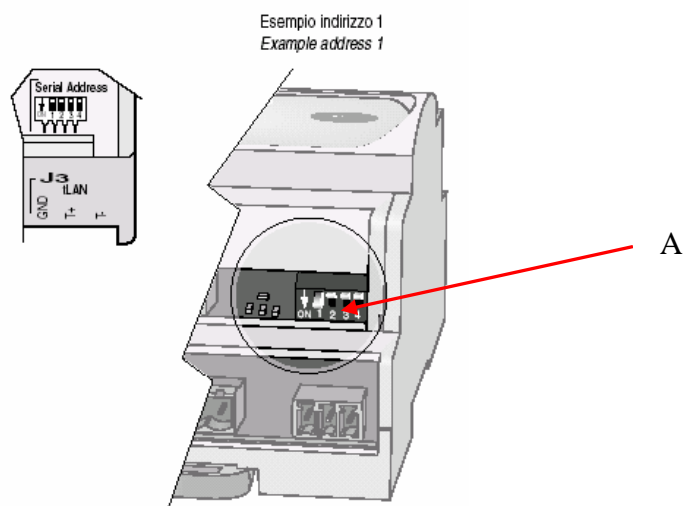
A introdução de funcionalidades adicionais (opcionais) na arquitectura do controlador requer o emprego das placas de expansão mostradas nas figuras 5-6.



1. Conexão para a fonte de alimentação [G (+), G0 (-)]
2. Saída analógica 0 a 10 V
3. Conexão de rede para as expansões em RS485 (GND, T+, T-) ou tLAN (GND, T+)
4. Entradas digitais 24Vca/Vcc
5. LED amarelo indicando a tensão da fonte de alimentação e 3 LED de sinalização
6. Endereço série
7. Terminais para as entradas analógicas e para alimentação dos sensores
8. Saídas digitais de relé

Figura 5 - Expansão pCO^e

Este dispositivo tem de ser endereçado, para assegurar comunicações adequadas com o controlador através do protocolo RS485. Os micro-interruptores de endereçamento encontram-se junto do LED de estado (consulte o item © da figura 5). Depois de regular correctamente o endereço, é possível ligar a expansão à placa do controlador. Consegue-se uma ligação correcta ligando o contacto J23 do controlador ao contacto J3 da placa de expansão (note que a conexão da placa de expansão é diferente da do controlador, mas que os cabos têm de ser colocados nas mesmas posições das conexões). As placas de expansão são apenas extensões de E/S do controlador, não necessitando de qualquer software.



A. Interruptores de endereçamento

Figura 6 – Pormenor do pCO^e: interruptores

Como se mostra na figura 6, as placas de expansão só têm quatro micro-interruptores para regulação do endereço de rede. Para obter mais informações acerca da configuração dos micro-interruptores, consulte a próxima secção.

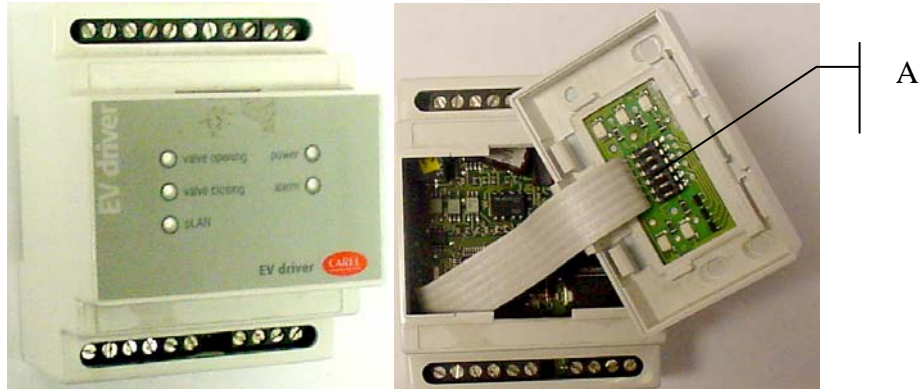
Há três LED de estado, cada um indicando um estado diferente da placa de expansão, como se indica de seguida.

Tabela 3 – Significado dos LED do pCO^e

ENCARNADO	AMARELO	VERDE	Significado
-	-	Aceso	Protocolo CAREL /tLAN de supervisionamento activo
-	Aceso	-	Erro de sensor/entrada
Aceso	-	-	Erro de desacerto entre entradas e saídas, provocado pela matriz de inibição
A piscar	-	-	Falha de comunicação
-	-	-	A aguardar o arranque do sistema por comando do principal (máx. 30 s)

4.4 Controlador da válvula electrónica de expansão

Os controladores de válvulas contêm o software de controlo da válvula de electrónica de expansão e estão ligados ao grupo de baterias que fornece a alimentação eléctrica, para fechar a válvula em caso de falha de energia.



A. Micro-interruptores de endereçamento

Figura 7 – Controlador da válvula electrónica de expansão

4.4.1 Significado dos LED de estado do controlador da válvula electrónica de expansão

Em condições normais, os cinco (5) LED indicam:

- POWER (alimentação eléctrica, amarelo): fica aceso desde que haja uma fonte de alimentação. Fica apagado em caso de funcionamento por bateria
- OPEN (abertura, verde): fica intermitente durante a abertura da válvula. Fica aceso quando a válvula está plenamente aberta.
- CLOSE (fecho, verde): fica intermitente durante a abertura da válvula. Fica aceso quando a válvula está plenamente fechada.
- Alarme (encarnado): fica aceso ou intermitente caso seja disparado um alarme de hardware
- pLAN (verde): fica aceso durante o funcionamento normal da pLAN.

Em caso de alarme crítico, a avaria pode ser identificada por observação do estado dos LED, como se mostra de seguida.

A prioridade mais elevada é a de nível 7. Quando ocorre mais do que um alarme, só é apresentado o que tiver o nível mais elevado de prioridade.

Tabela 4 – Significado dos LED de alarme do controlador

Alarmes que desactivam o sistema	PRIORIDADE	LED “OPEN”	LED “CLOSE”	LED “POWER”	LED “ALARM”
Erro de leitura da EPROM	7	Apagado	Apagado	Aceso	A piscar
Válvula que se mantém aberta após falha de energia	6	A piscar	A piscar	Aceso	A piscar
No arranque, aguardar pela carga da bateria (parâmetro.....)	5	Apagado	Aceso	A piscar	A piscar
Outros alarmes	PRIORIDADE	LED “OPEN”	LED “CLOSE”	LED “POWER”	LED “ALARM”
Falha na ligação do motor	4	A piscar	A piscar	Aceso	Aceso
Erro de sensor/entrada	3	Apagado	A piscar	Aceso	Aceso
Erro de escrita na EEPROM	2	-	-	Aceso	Aceso
Erro na bateria	1	-	-	A piscar	Aceso
pLAN		LED pLAN			
Ligação OK		Aceso			
Erro da ligação do controlador ou do endereço = 0		Apagado			
A Pco principal não responde		A piscar			

4.5 Endereçamento da pLAN/RS485

Cada componente, como se descreveu anteriormente, possui uma série de micro-interruptores que têm de ser configurados segundo a especificação da tabela que se segue, para regular o endereçamento de LAN supra listado

Tabela 5 – Regulações dos micro-interruptores

Componente pLAN	Micro-interruptores					
	1	2	3	4	5	6
Placa exp. n.º 1	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado	Desligado	Desligado
Placa exp. n.º 2	Desligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado	Desligado
Controlador VEE n.º 1	Ligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado	Desligado
Controlador VEE n.º 2	Desligado	Desligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado
Controlador VEE n.º 3	Ligado	Desligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado
Controlador VEE n.º 4	Desligado	Ligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado
Visor adicional	Ligado	Ligado	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado
Componente RS485	Micro-interruptor					
	1	2	3	4		
Placa de exp. n.º 1	Ligado	Desligado	Desligado	Desligado		
Placa de exp. n.º 2	Desligado	Ligado	Desligado	Desligado		
Placa de exp. n.º 3	Ligado	Ligado	Desligado	Desligado		
Placa de exp. n.º 4	Desligado	Desligado	Ligado	Desligado		

4.6 Software

Só está instalado um programa de software de controlo, para ambos os controladores (se houver dois); o controlador da unidade é identificado pelo respectivo endereço pLAN.

Não estão instalados nenhuns programas nas placas pCO^e nem nos controladores das válvulas electrónicas de expansão (em vez disso é utilizado um software instalado de fábrica).

Está disponível um procedimento de pré-configuração, em cada controlador, para reconhecer todas a configuração do hardware de rede; a configuração é armazenada na memória permanente do controlador, sendo gerado um alarme se a configuração do hardware se alterar durante o funcionamento (avarias de rede ou das placas, ou acrescento de placas).

O procedimento de pré-configuração inicia-se automaticamente durante o primeiro arranque da unidade (após instalação do software); é possível activá-lo manualmente (actualização da rede) caso se altere a configuração da rede, quer por remoção permanente de uma expansão, quer por ligação de uma nova expansão após o primeiro arranque do software.

As alterações à configuração da rede se, actualização da rede geram alarmes, quer por remoção de uma expansão (ou avaria), quer por acrescento de uma nova expansão.

A configuração de funções que requerem placas de expansão só é permitida se as placas de expansão tiverem sido reconhecidas na configuração da rede.

É necessária uma actualização da rede em caso de substituição do controlador.

A actualização da rede não é necessária quando se substitui uma placa de expansão avariada de entre as que o sistema já usa.

4.6.1 Identificação da versão

Para identificar inequivocamente a classe e versão do software, utiliza-se uma cadeia de texto composta por quatro campos (isto também é verdade noutros programas de controlo da Daikin):

C	C	C	F	M	M	m
1	2	3				

- Um código de identificação de três letras (**C1C2C3**) identifica a classe de unidades para as quais o software é válido

O primeiro dígito, **C1**, define o tipo de refrigeração do chiller e pode assumir os seguintes valores:

- A : chillers refrigerados a ar
- E : chillers refrigerados a água

O segundo dígito, **C2**, define o tipo de compressor e pode assumir os seguintes valores:

- S : compressores de parafuso
- R : compressores recíprocos
- Z : compressores de hélice
- C : compressores centrífugos
- T : compressores Turbocor

O terceiro dígito, **C3**, define o tipo de evaporador e pode assumir os seguintes valores:

D : evaporador de expansão directa

R : evaporador remoto

F : evaporador inundado

- Um código (**F**) com apenas um dígito identifica a gama de unidades
No âmbito deste documento (chillers de parafuso com valor “S” no código C₂), pode assumir os seguintes valores
A : gama Frame 3100
B : gama Frame 3200
C : gama Frame 4
U : quando o software é aplicável a todas as gamas da classe
- Um código de dois dígitos indica a versão principal ou maior (**MM**)
- Um código de um dígito indica a versão secundária ou menor (**m**)

No âmbito deste documento, a primeira versão é:

ASDU01A

Qualquer versão é também identificada por uma data de lançamento.

Os primeiros três dígitos da cadeia de texto da versão nunca se alteram (salvo se for lançada uma nova classe de unidades, com o correspondente software).

O quarto dígito altera-se se for acrescentada uma funcionalidade específica de uma gama, que não seja aplicável a outras gamas. Nesta situação, o valor U deixa de poder ser utilizado até ser lançado um software para qualquer gama. Quando tal acontece, os dígitos de versão (**MMm**) são repostos no valor inferior.

O número de versão principal (**MM**) aumenta sempre que seja introduzida no software alguma função completamente nova, ou quando o dígito da versão menor tiver alcançado o valor máximo permitido (**Z**).

O dígito da versão menor (**m**) aumenta sempre que seja introduzida alguma pequena modificação no software, sem modificar o modo essencial de funcionamento (por exemplo, correcção de erros e pequenas modificações da interface).

Acrescenta-se um rótulo no caso das versões de engenharia; consiste na letra E seguida de dois dígitos para identificação sequencial.

As versões de engenharia são versões que precedem a versão final do software, mas podem também ser utilizadas relativamente a validações no terreno.

Por isso, a ficha de informações é apresentada da seguinte forma nas versões que não são de engenharia

							M	c	Q	u	a	y							
			I	N	t	e	r	N	a	t	i	o	N	a	l				
							C	o	d	E	:	M	T	M					
	A	S	D	X	X	Y						d	d	/	m	m	/	y	y

Já nas versões de engenharia é apresentada da seguinte forma

						M	c	Q	u	a	y							
		I	N	t	e	r	N	a	t	i	o	N	a	l				
				C	o	d	e	:	M	T	M							
	A	S	D	X	X	Y	E	N	N		d	d	/	m	m	/	y	y

5 ENTRADAS E SAÍDAS FÍSICAS FINAIS

Os parâmetros que se seguem são entradas e saídas das placas electrónicas.

São utilizados internamente e/ou enviados para a pLAN e para o sistema de supervisão, conforme os requisitos do software.

5.1 Controlador n.º 1 – Controlo da unidade-base e dos compressores n.º 1 e n.º 2

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Pressão do óleo n.º 1	4-20mA	DI1	Ligar/Desligar comp. n.º 1 (desact. cir. n.º 1)
B2	Pressão do óleo n.º 2	4-20mA	DI2	Ligar/Desligar comp. n.º 2 (desact. cir. n.º 2)
B3	Pressão de aspiração n.º 1 (*)	4-20mA	DI3	Fluxóstato do evaporador
B4	Temperatura de descarga n.º 1	PT1000	DI4	Unidade GPF ou PVM ou n.º 1 (**)
B5	Temperatura de descarga n.º 2	PT1000	DI5	Ponto de regulação duplo
B6	Pressão de descarga n.º 1	4-20mA	DI6	Press. alta pressão n.º 1
B7	Pressão de descarga n.º 2	4-20mA	DI7	Press. alta pressão n.º 2
B8	Pressão de aspiração n.º 2 (*)	4-20mA	DI8	Interruptor de nível do óleo n.º 1 (**)
B9	Temp. entrada de água Sensor	NTC	DI9	Interruptor de nível do óleo n.º 2 (**)
B10	Temp. saída de água Sensor	NTC	DI10	Falha de controlo n.º 1 da velocidade da 1ª ou 2ª ventoinha (**)
			DI11	Falha de controlo n.º 1 da velocidade da 1ª ou 2ª ventoinha (**)
			DI12	Falha n.º 1 de transição ou de estado sólido
			DI13	N.º de falha de transição ou de estado sólido
			DI14	N.º de protecção do motor ou de sobrecarga
			DI15	N.º de protecção do motor ou de sobrecarga
			DI16	Unidade ligada/desligada
			DI17	Ligar e desligar remotamente
			DI18	PVM ou GPF n.º 2 (**)

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	Velocidade da ventoinha, controlo n.º 1	0-10Vcc	DO1	Iniciar comp. n.º 1
AO2	Velocidade da segunda ventoinha, controlo n.º 1 ou saída modular n.º 1 da ventoinha	0-10Vcc	DO2	Carga comp. n.º 1
AO3	LIVRE		DO3	Descarga comp. n.º 1
AO4	Velocidade da ventoinha, controlo n.º 2	0-10Vcc	DO4	Injecção de líquido n.º 1
AO5	Velocidade da segunda ventoinha, controlo n.º 2 ou saída modular n.º 2 da ventoinha	0-10Vcc	DO5	Linha de líquido n.º 1 (*)
AO6	LIVRE		DO6	1ª ventoinha, estágio n.º 1
			DO7	2ª ventoinha, estágio n.º 1
			DO8	3ª ventoinha, estágio n.º 1
			DO9	Iniciar comp. n.º 2
			DO10	Carga comp. n.º 2
			DO11	Descarga comp. n.º 2

			DO12	Bomba de água do evaporador
			DO13	Alarme da unidade
			DO14	Injecção de líquido n.º 2
			DO15	Linha de líquido n.º 2 (*)
			DO16	1ª ventoinha, estágio n.º 2
			DO17	2ª ventoinha, n.º de estágio
			DO18	3ª ventoinha, n.º de estágio

(*) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, as pressões baixas devem ser detectadas através dele.

(**) Opcional

5.2 Controlador n.º 2 – Controlo dos compressores n.º 3 e n.º 4

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Pressão do óleo n.º 3	4-20mA	DI1	Ligar/Desligar comp. n.º 3
B2	Pressão do óleo n.º 4	4-20mA	DI2	Ligar/Desligar comp. n.º 4
B3	Pressão de aspiração n.º 3 (*)	4-20mA	DI3	LIVRE
B4	Temperatura de descarga n.º 3	PT1000	DI4	PVM ou GPF n.º 3 (***)
B5	Temperatura de descarga n.º 4	PT1000	DI5	LIVRE
B6	Pressão de descarga n.º 3	4-20mA	DI6	Press. alta pressão n.º 3
B7	Pressão de descarga n.º 4	4-20mA	DI7	Press. alta pressão n.º 4
B8	Pressão de aspiração n.º 4 (*)	4-20mA	DI8	Interruptor de nível do óleo n.º 3 (***)
B9	Temp. saída de água, evap. #1 (**)	NTC	DI9	Interruptor de nível do óleo n.º 4 (***)
B10	Temp. saída de água, evap. #2 (**)	NTC	DI10	Press. baixa pressão n.º 3 (***)
			DI11	Press. baixa pressão n.º 4 (***)
			DI12	Falha n.º 3 de transição ou de estado sólido
			DI13	Falha n.º 4 de transição ou de estado sólido
			DI14	Protecção n.º 3 do motor ou de sobrecarga
			DI15	Protecção n.º 4 do motor ou de sobrecarga
			DI16	Falha de controlo n.º 3 da velocidade da 1ª ou 2ª ventoinha (**)
			DI17	Falha de controlo n.º 4 da velocidade da 1ª ou 2ª ventoinha (**)
			DI18	PVM ou GPF n.º 4 (***)

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	Velocidade da ventoinha, controlo n.º 3	0-10Vcc	DO1	Iniciar comp. n.º 3
AO2	Velocidade da segunda ventoinha, controlo n.º 3 ou saída modular n.º 3 da ventoinha	0-10Vcc	DO2	Carga comp. n.º 3
AO3	LIVRE		DO3	Descarga comp. n.º 3
AO4	Velocidade da ventoinha, controlo n.º 4	0-10Vcc	DO4	Injecção de líquido n.º 3
AO5	Velocidade da segunda ventoinha, controlo n.º 4 ou saída modular n.º 4 da ventoinha	0-10Vcc	DO5	Linha de líquido n.º 3 (*)

AO6	LIVRE		DO6	1ª ventoinha, n.º de estágio
			DO7	2ª ventoinha, n.º de estágio
			DO8	3ª ventoinha, n.º de estágio
			DO9	Iniciar comp. n.º 4
			DO10	Carga comp. n.º 4
			DO11	Descarga comp. n.º 4
			DO12	LIVRE
			DO13	LIVRE
			DO14	Injecção de líquido n.º 4
			DO15	Linha de líquido n.º 4 (*)
			DO16	1ª ventoinha, n.º de estágio
			DO17	2ª ventoinha, n.º de estágio
			DO18	3ª ventoinha, n.º de estágio

(*) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, as pressões baixas são detectadas através dele.

(**) Apenas nas unidades com 2 evaporadores

(***) Opcional

5.3 Expansão pCO^e n.º 1 – Hardware adicional

5.3.1 Expansão ligada ao controlador n.º 1

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Sensor de capacidade do compressor n.º 1	4-20mA	DI1	LIVRE
B2	Sensor de capacidade do compressor n.º 2	4-20mA	DI2	LIVRE
B3	Temp. aspiração n.º 1 (**)	NTC	DI3	Pressóstato de baixa pressão n.º 1 (*)
B4	Temp. aspiração n.º 2 (**)	NTC	DI4	Pressóstato de baixa pressão n.º 2 (*)

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE		DO1	Alarme do compressor n.º 1 (*)
			DO2	Alarme do compressor n.º 2 (*)
			DO3	Economizador n.º 1 (*)
			DO4	Economizador n.º 2 (*)

(*) Opcional

(**) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, a temperatura de aspiração é detectada através dele.

5.3.2 Expansão ligada ao controlador n.º 2

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Sensor de capacidade do compressor n.º 3 (*)	4-20mA	DI1	LIVRE
B2	Sensor de capacidade do compressor n.º 4 (*)	4-20mA	DI2	LIVRE

B3	Temp. aspiração n.º 3 (**)	NTC	DI3	Pressóstato de baixa pressão n.º 3 (*)
B4	Temp. aspiração n.º 4 (**)	NTC	DI4	Pressóstato de baixa pressão n.º 4 (*)

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE		DO1	Compressor n.º 3 (*)
			DO2	Compressor n.º 4 (*)
			DO3	Economizador n.º 3 (*)
			DO4	Economizador n.º 4 (*)

(*) Opcional

(**) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, a temperatura de aspiração é detectada através dele.

5.4 Expansão pCO^e n.º 2 – Controlo da recuperação de calor ou da bomba de calor

As versões com recuperação de calor e bomba de calor são alternativas; uma exclui a outra. A que está efectivamente operacional é a escolhida pela regulação do fabricante.

5.4.1 Opção com recuperação de calor

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Sensor da temperatura ambiente		DI1	Interruptor da recuperação de calor
B2	LIVRE		DI2	Fluxóstato da recuperação de calor
B3	Sensor da entrada de água da RC	NTC	DI3	LIVRE
B4	Sensor da saída de água da RC	NTC	DI4	LIVRE

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	Válvula de derivação da recuperação de calor (*)	4-20mA	DO1	Válvula quádrupla, RC n.º 1
			DO2	Válvula quádrupla, RC n.º 2
			DO3	Válvula quádrupla, RC n.º 3
			DO4	Válvula quádrupla, RC n.º 4

(*) Opcional

5.4.2 Opção com bomba de calor

5.4.2.1 Expansão ligada ao controlador n.º 1

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Sensor da temperatura ambiente	NTC	DI1	Comutador entre aquecimento e refrigeração
B2	Sensor de descongelamento n.º 1 (*)	NTC	DI2	LIVRE
B3	Sensor de descongelamento n.º 2 (*)	NTC	DI3	LIVRE
B4	LIVRE		DI4	LIVRE

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	Válvula de derivação da bomba de calor	4-20mA	DO1	Válvula quádrupla do comp. n.º 1
			DO2	Injecção de líquido n.º 1 da aspiração
			DO3	Válvula quádrupla do comp., n.º
			DO4	Injecção de líquido n.º 2 da aspiração

(*) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, a temperatura de descongelação deve ser detectada através dele (temperatura de aspiração).

(**) Opcional

5.4.2.2 Expansão ligada ao controlador n.º 2

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	LIVRE	NTC	DI1	LIVRE
B2	Sensor de descongelamento n.º 3 (*)	NTC	DI2	LIVRE
B3	Sensor de descongelamento n.º 4 (*)	NTC	DI3	LIVRE
B4	LIVRE		DI4	LIVRE

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE	4-20mA	DO1	Válvula quádrupla do comp. n.º 3
			DO2	Injecção de líquido n.º 3 da aspiração
			DO3	Válvula quádrupla do comp. n.º 4
			DO4	Injecção de líquido n.º 4 da aspiração

(*) Caso o controlador da válvula electrónica de expansão não esteja instalado. Se o controlador da válvula electrónica de expansão estiver instalado, a temperatura de descongelação deve ser detectada através dele (temperatura de aspiração).

5.5 Expansão pCO^e n.º 3 – Controlo da bomba de água

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	LIVRE		DI1	Alarme da primeira bomba
B2	LIVRE		DI2	Alarme da segunda bomba
B3	LIVRE		DI3	Alarme da primeira bomba de RC (*)
B4	LIVRE		DI4	Alarme da segunda bomba de RC (*)

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE		DO1	Segunda bomba de água
			DO2	LIVRE
			DO3	Primeira bomba de RC (*)
			DO4	Segunda bomba de RC (*)

(*) Opcional

5.6 Expansão pCO^e n.º 4 – Controlo por estágios da ventoinha adicional

5.6.1 Expansão ligada ao controlador n.º 1

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	Correcção do ponto de regulação	4-20mA	DI1	Activação do limite de corrente
B2	Limite de exigência	4-20mA	DI2	Alarme externo
B3	LIVRE		DI3	LIVRE
B4	Amp. da unidade	4-20mA	DI4	LIVRE

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE		DO1	4º estágio da ventoinha, comp. #1
			DO2	5º estágio da ventoinha, comp. #1
			DO3	4º estágio da ventoinha, comp. #2
			DO4	5º estágio da ventoinha, comp. #2

(*) Só se a placa da bomba de calor não estiver presente

5.6.2 Expansão ligada ao controlador n.º 2

Entrada analógica			Entrada digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
B1	LIVRE		DI1	LIVRE
B2	LIVRE		DI2	LIVRE
B3	LIVRE	4-20mA	DI3	LIVRE
B4	LIVRE	4-20mA	DI4	LIVRE

Saída analógica			Saída digital	
Can.	Descrição	Tipo	Can.	Descrição
AO1	LIVRE		DO1	4º estágio da ventoinha, comp. #3
			DO2	5º estágio da ventoinha, comp. #3
			DO3	4º estágio da ventoinha, comp. #4
			DO4	5º estágio da ventoinha, comp. #5

(*) Só se a placa da bomba de calor não estiver presente

Controlador da válvula electrónica de expansão

Entrada analógica		
Can.	Descrição	Tipo
B1	Temperatura de aspiração n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4 (*)	NTC
B2	Pressão de aspiração n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4 (*)	4-20mA

(*) Conforme o endereço pLAN do controlador

6 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CONTROLADOR

6.1 Finalidade do controlador

O sistema controla a temperatura da água à saída do evaporador, para a manter no valor do ponto de regulação.

O sistema optimiza a eficiência e a fiabilidade dos seus componentes.

O sistema assegura um funcionamento seguro da unidade e de todos os componentes, evitando situações perigosas.

6.2 Activação da unidade

O controlo possibilita diversas formas de activar ou desactivar a unidade:

Interruptor local: quando a entrada digital “Unidade ligada/desligada” está aberta, a unidade encontra-se no estado “Desligada localmente”; quando a entrada digital “Unidade ligada/desligada” está fechada, a unidade pode estar no estado “Unidade ligada” ou no estado “Desligada remotamente”, conforme o estado da entrada digital “Ligar/desligar remotamente”

Interruptor à distância: quando o interruptor local está ligado (entrada digital “Unidade ligada/desligada” fechada), então se a entrada digital “Ligar/desligar remotamente” estiver fechada, o estado da unidade é “Unidade ligada”; quando a entrada digital “Ligar/desligar remotamente” estiver aberta, o estado da unidade é “Desligada remotamente”

Rede: um sistema de domótica ou de monitorização pode enviar um sinal de ligar/desligar através de uma ligação por linha série, para ligar a unidade ou colocá-la no estado “Desligada por comunicação remota”

Calendarização: um horário permite programar “Calendarização para desligar” de forma semanal, incluindo vários dias feriados.

Bloqueio ambiental: a unidade não é activada senão quando a temperatura ambiente for superior a um valor regulável (predefinição 15,0°C/59,0 F)

Para se chegar ao estado “Unidade ligada”, todos os sinais aplicáveis têm de indicar a activação da unidade.

6.3 Modos da unidade

A unidade pode trabalhar nos seguintes modos:

- Refrigeração:
quando este modo está seleccionado, o controlo actua para refrigerar a água do evaporador; a gama do ponto de regulação é 4,4 ÷ 15,5°C/40 ÷ 60 F, um ponto de regulação de alarme de congelação é regulado a 2°C (34,6 F)(ajustável pelo operador na gama 1 ÷ 3°C/33,8 ÷ 37,4 F, e um ponto de regulação de protecção contra congelação é regulado a 3°C/37,4 F (ajustável pelo operador na gama: “Ponto de regulação do alarme de congelação” + 1 ÷ +3 °C (“Ponto de regulação do alarme de congelação” + 1,8 F ÷ 37,4 F))

- **Refrigeração/glicol:**
quando este modo está seleccionado, o controlo actua para refrigerar a água do evaporador; a gama do ponto de regulação é $-6,7\text{ °C} \div +15,5\text{ °C}/20 \div 60\text{ F}$, um ponto de regulação de alarme de congelação é regulado a $-10\text{ °C}/14,0\text{ F}$ (ajustável pelo operador na gama $-12\text{ °C} \div -9\text{ °C}/10,4 \div 15,8\text{ F}$), e um ponto de regulação de protecção contra congelação é regulado a $-9\text{ °C}/15,8\text{ F}$ (ajustável pelo operador na gama “Ponto de regulação do alarme de congelação” + $1\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ (“Ponto de regulação do alarme de congelação” + $1,8\text{ F} \div 15,8\text{ F}$))
- **Gelo:**
quando este modo está seleccionado, o controlo actua para refrigerar a água do evaporador; a gama do ponto de regulação é $-6,7\text{ °C} \div +15,5\text{ °C}/20 \div 60\text{ F}$, um ponto de regulação de alarme de congelação é regulado a $-10\text{ °C}/14,0\text{ F}$ (ajustável pelo operador na gama $-12\text{ °C} \div -9\text{ °C}/10,4 \div 15,8\text{ F}$), e um ponto de regulação de protecção contra congelação é regulado a $-9\text{ °C}/15,8\text{ F}$ (ajustável pelo operador na gama “Ponto de regulação do alarme de congelação” + $1\text{ °C} \div -9\text{ °C}$ (“Ponto de regulação do alarme de congelação” + $1,8\text{ F} \div 15,8\text{ F}$))
Ao trabalhar em modo de gelo, os compressores não podem efectuar descargas, mas podem ser parados através de um procedimento por estágios (consulte o § 6.5.3)
- **Aquecimento:**
quando este modo está seleccionado, o controlo actua para aquecer a água do evaporador; a gama do ponto de regulação é $+30 \div +45\text{ °C}/86 \div 113\text{ F}$, um ponto de regulação de alarme de água quente é regulado a 50 °C (ajustável pelo operador na gama $+46 \div +55\text{ °C}/114,8 \div 131\text{ F}$), e um ponto de regulação de protecção contra calor é regulado a $48\text{ °C}/118,4\text{ F}$ (ajustável pelo operador na gama $+46\text{ °C} \div$ “Ponto de regulação do alarme de água quente” + 1 °C ($114,8\text{ F} \div$ “Ponto de regulação do alarme de água quente” + $1,8\text{ F}$)).
- **Refrigeração + recuperação de calor:**
os pontos de regulação e de protecção contra congelação são geridos da forma descrita para o modo de refrigeração; além disto, o controlo activa as entradas e saídas de recuperação de calor, previstas na expansão n.º 2.
- **Refrigeração/glicol + recuperação de calor:**
os pontos de regulação e de protecção contra congelação são geridos da forma descrita para o modo de refrigeração/glicol; além disto, o controlo activa as entradas e saídas de recuperação de calor, previstas na expansão n.º 2.
- **Gelo + recuperação de calor:**
os pontos de regulação e de protecção contra congelação são geridos da forma descrita para o modo de gelo; além disto, o controlo activa as entradas e saídas de recuperação de calor, previstas na expansão n.º 2.

A selecção entre os modos de refrigeração, refrigeração/glicol e gelo pode ser efectuada pelo operador, utilizando a interface e uma palavra-passe.

A comutação do modo de refrigeração para os modos de gelo e de aquecimento provoca a desactivação da unidade.

6.4 Gestão dos pontos de regulação

O controlo consegue gerir a temperatura da água à saída do evaporador, com base em vários sinais de entrada:

- Alterar o ponto de regulação no teclado
- Comutar entre o ponto de regulação principal (regulado no teclado) e um valor alternativo (regulado igualmente no teclado) com base num sinal digital de entrada (função de ponto de regulação duplo)
- Receber um ponto de regulação de um sistema de monitorização ou de domótica, ligado através de uma linha série
- Reinicializar um ponto de regulação com base em entradas analógicas

O controlo indica a origem do ponto de regulação utilizado (actual):

- Local : está a usar o ponto de regulação principal, regulado pelo teclado
- Duplo : está a usar o ponto de regulação alternativo, regulado pelo teclado
- REINICIALIZAR : o ponto de regulação está a ser reinicializado, através de uma entrada externa

Estão disponíveis os seguintes métodos de reinicialização do ponto de regulação, para modificar o ponto de regulação local ou duplo:

- Nenhum : está a usar um ponto de regulação local ou duplo, com base na entrada digital de ponto de regulação duplo. Chama-se a isto “ponto-base de regulação”
- 4-20mA : o ponto-base de regulação varia segundo uma entrada analógica do utilizador
- TAE : o ponto-base de regulação varia em função da temperatura ambiente exterior (se disponível)
- Retorno : o ponto-base de regulação varia em função da temperatura de entrada de água no evaporador
- Rede : está a usar o ponto de regulação enviado por uma linha série

Em caso de falha da ligação série ou na entrada de 4-20mA, utiliza-se o ponto-base de regulação. Em caso de reinicialização do ponto de regulação, o sistema indica o tipo de reinicialização.

6.4.1 Correcção do ponto de regulação de 4-20mA

O ponto-base de regulação é modificado em função da temperatura ambiente exterior, do valor máximo de reinicialização, do valor de temperatura ambiente para o qual é necessário reinicializar, e do valor de reinicialização da temperatura ambiente que tiver de ser o máximo.

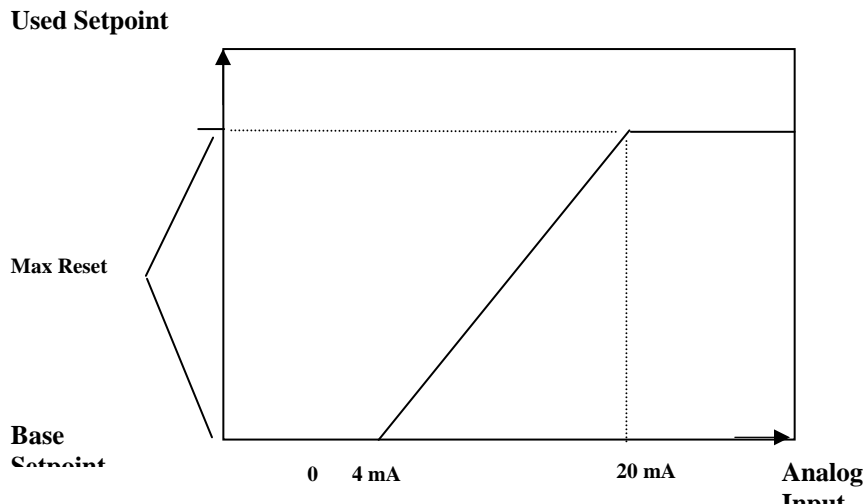


Figura 8 – Correção do ponto de regulação de 4-20mA

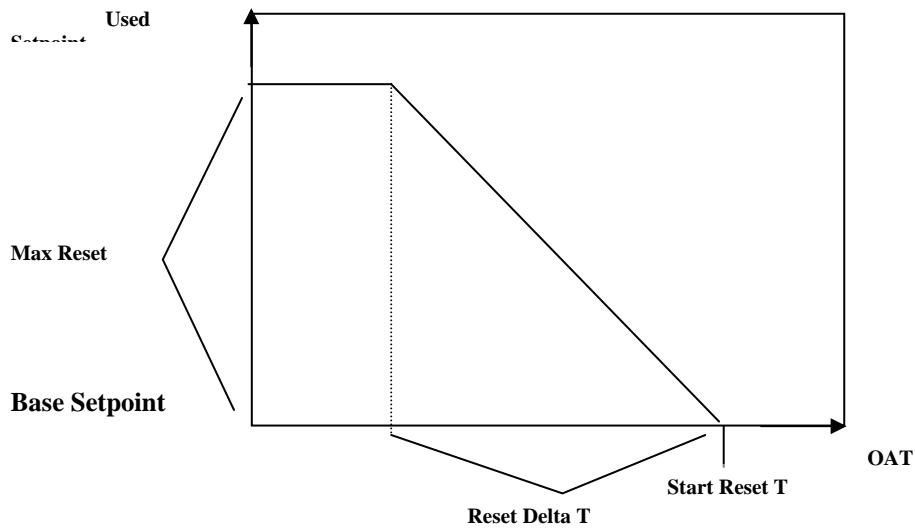
Used Setpoint	Ponto de regulação utilizado
Max Reset	Reinicialização de máx.
Base Setpoint	Ponto-base de regulação
Analogue Input	Entrada analógica

Correcção do ponto de regulação da TAE

Para activar a correcção do ponto de regulação da TAE, é necessário estar instalada a placa de expansão com o sensor de temperatura ambiente.

O ponto-base de regulação varia em função da temperatura ambiente exterior, do valor inicial da temperatura de reinicialização e do valor máximo de reinicialização, do valor da TAE para iniciação da reinicialização e do valor da TAE para aplicação da reinicialização de máx., como se indica na fig. 9.

Figura 9 – Correção do ponto de regulação da TAE



Used Setpoint	Ponto de regulação utilizado
Max Reset	Reinicialização de máx.
Base Setpoint	Ponto-base de regulação
OAT	TAE
Reset Delta T	Delta T de reinicialização
Start Reset T	T de início da reinicialização

6.4.2 Correção do ponto de regulação do retorno

O ponto-base de regulação varia em função do ΔT do evaporador, de um ΔT de início da reinicialização e de um valor máx. de reinicialização, como se mostra na fig. 10, de um início de ΔT de reinicialização e de um valor máx. de reinicialização

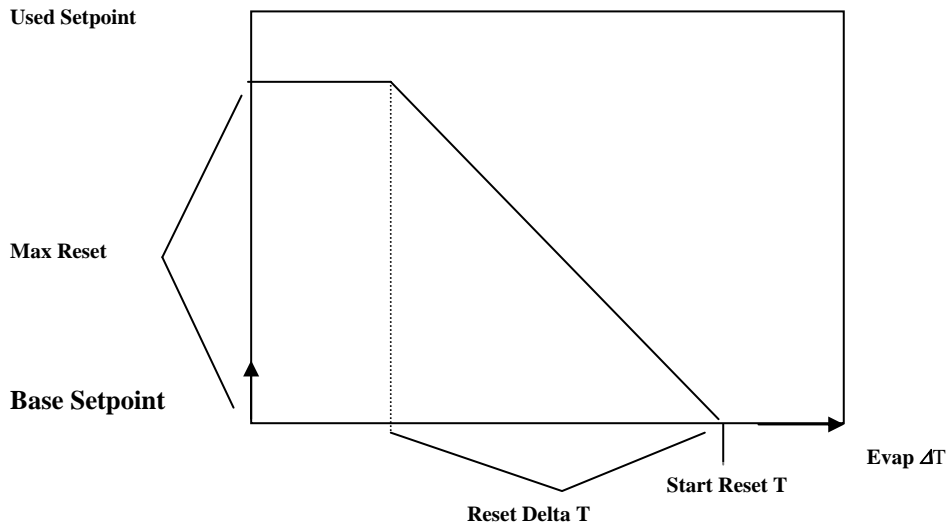


Figura 10 – Correção do ponto de regulação de retorno

Used Setpoint	Ponto de regulação utilizado
Max Reset	Reinicialização de máx.
Base Setpoint	Ponto-base de regulação
Evap Delta T	Delta T do evap.
Reset Delta T	Delta T de reinicialização
Start Reset T	T de início da reinicialização

6.5 Controlo de capacidade dos compressores

Foram implementados dois tipos de controlo de capacidade:

- Automático o arranque/paragem do compressor e respectiva capacidade são geridos automaticamente pelo software, para manter o valor de um ponto de regulação
- Manual o compressor é iniciado pelo operador e a capacidade do compressor é gerida pelo operador, que actua no terminal do sistema. Neste caso, o compressor não é controlado pelo software para manter o valor de um ponto de regulação.

O controlo manual é comutado automaticamente para controlo automático se for necessária qualquer acção de segurança sobre o compressor (descarga ou espera de segurança, ou desactivação de segurança). Neste caso, o compressor mantém-se em modo automático e tem de ser comutado novamente para modo manual pelo operador, se necessário.

Os compressores em modo manual são comutados automaticamente para modo automático na desactivação.

A carga do compressor pode ser avaliada com base em:

- Cálculo dos pulsos de carga e descarga

6.5.1 Sinal analógico de posição da válvula de correção (opcional) para controlo automático

Utiliza-se um algoritmo PID especializado para determinar a magnitude das medidas de resposta sobre a solenóide de controlo de capacidade.

A carga ou descarga do compressor é conseguida através da activação da válvula solenóide de carga ou de descarga durante um tempo fixo (duração do pulso). Já o intervalo de tempo entre dois pulsos consecutivos é avaliado através de um controlador PD (consulte a fig. 11).

Se a saída do algoritmo PD não se alterar, o intervalo de tempo entre pulsos é constante; é este o efeito integral do controlador: com um erro constante, a acção é repetida a taxa constante (dependente de um tempo integral variável).

O valor de carga do compressor (inferido pela posição da válvula de correção ou calculado¹) é utilizado para determinar se mais algum compressor deve trabalhar ou se é necessário parar algum.

É necessário definir o intervalo de proporcionalidade e o tempo diferencial do controlo PD, bem como a duração do pulso e valores mínimo e máximo para o intervalo entre pulsos.

O intervalo mínimo entre pulsos é aplicado quando é necessária a medida máxima de correcção, enquanto que o intervalo máximo é aplicado quando é necessária a medida mínima de correcção.

Um intervalo morto é introduzido para que se possa estabilizar o compressor.

¹O cálculo baseia-se no aumento (ou diminuição) de carga associada a cada pulso:

$$\text{Load Inc per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ load pulse}} \quad \text{Load Dec per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ unload pulse}}$$

Onde “n load pulses” e “n unload pulses” são o número de pulsos necessários para, respectivamente, carregar ou descarregar o compressor.

A carga do compressor é avaliada contando o número de pulsos que lhe são dedicados.

A figura 12 mostra a acção proporcional do controlador em função dos parâmetros de entrada.

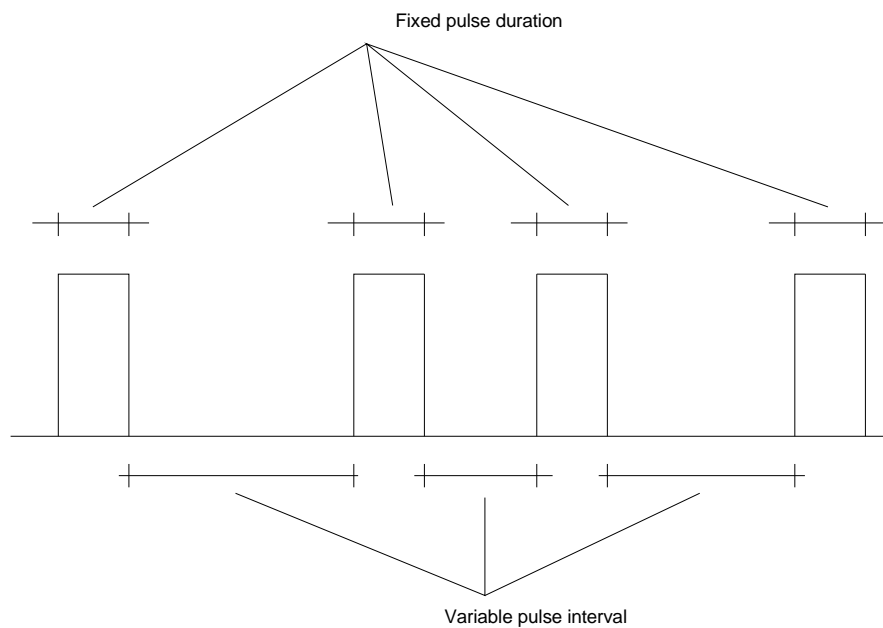


Figura 11 – Pulsos de carga/descarga

Fixed pulse duration	Duração fixa do pulso
Variable pulse interval	Intervalo variável entre pulsos

O ganho proporcional do controlador PD é dado por:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$

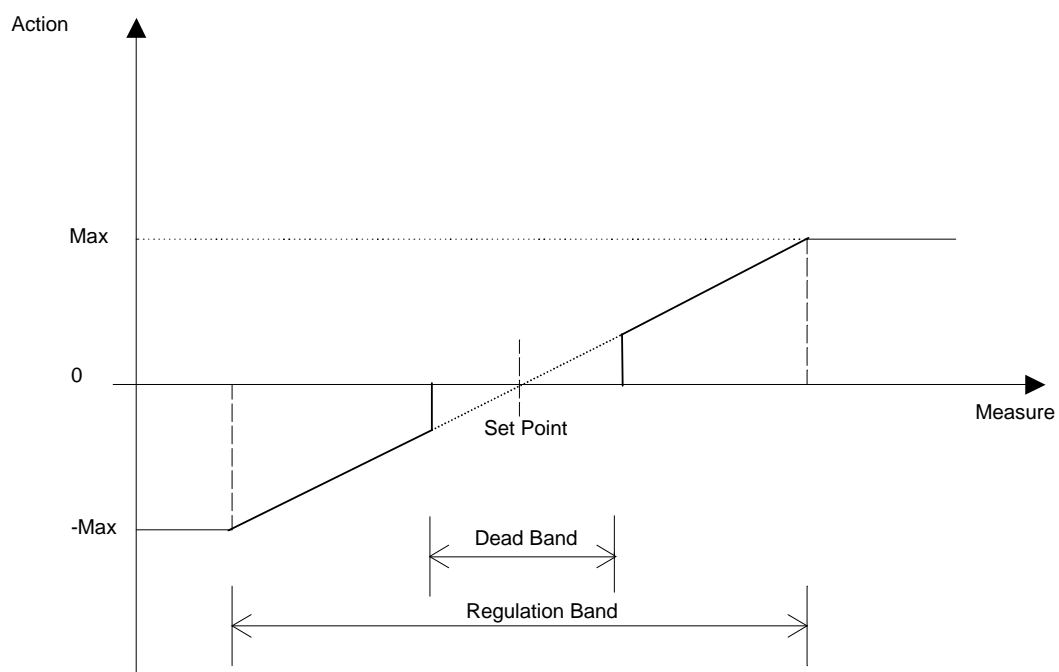


Figura 12 – Acção proporcional do controlador PD

Action	Acção
Measure	Valor medido
Set Point	Ponto de regulação
Dead Band	Intervalo morto
Regulation Band	Intervalo de regulação
Max	Máx.
-Max	-Máx.

O ganho diferencial do controlador PD é:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

onde T_d é tempo diferencial de entrada.

Além do controlador PID especializado, introduz-se no controlo uma taxa máx. de funcionamento descontínuo; isto significa que se a temperatura controlada se aproximar do ponto de regulação a uma taxa superior ao valor regulado, todas as acções de carga são inibidas, ainda que necessárias segundo o algoritmo PID. Isto torna o controlo mais lento, mas ajuda a evitar oscilações em redor do ponto de regulação.

O controlador foi projectado para actuar simultaneamente como “chiller” e como “bomba de calor”; quando está seleccionada a opção “chiller”, o controlador carrega o compressor se a temperatura medida for superior ao ponto de regulação, e descarrega o compressor se a temperatura medida for inferior ao ponto de regulação.

Quando está seleccionada a opção “bomba de calor”, o controlador carrega o compressor se a temperatura medida for inferior ao ponto de regulação e descarrega o compressor se a temperatura medida for superior ao ponto de regulação.

A sequência de arranque dos compressores é seleccionada com base no menor número de horas de trabalho (o que significa que o primeiro compressor a arrancar é o que tiver menos horas de trabalho); se dois compressores tiverem o mesmo número de horas de trabalho, o compressor com menor número de arranques é o primeiro a arrancar.

É possível efectuar uma sequenciação manual dos compressores.

O arranque do primeiro compressor só é permitido se o valor absoluto da diferença entre a temperatura medida e o ponto de regulação exceder um valor ΔT de arranque.

A paragem do último compressor só é permitida se o valor absoluto da diferença entre a temperatura medida e o ponto de regulação exceder um valor ΔT de desactivação.

Adoptou-se uma lógica FILO (*First In-Last Out*: o primeiro a entrar é o último a sair).

A sequência de arranque/carga e descarga/paragem segue os esquemas das tabelas 7 e 8, onde RDT é o ΔT de recarga/re-descarga, um valor regulado (que representa a diferença mínima entre a temperatura da água à saída do evaporador e o respectivo ponto de regulação) que faz com que um compressor a trabalhar seja recarregado, quando um compressor é desactivado; ou que seja descarregado, quando arranca um novo compressor.

O objectivo disto é manter a capacidade total da unidade ao mesmo nível, quando a temperatura da água à saída do evaporador está próxima do ponto de regulação e o número de compressores em funcionamento se altera, por algum compressor começar a trabalhar ou parar.

6.5.2 Controlo manual

O controlo aplica-se a um pulso de duração fixa (a magnitude é a duração do pulso, regulada pelo controlo automático) para cada sinal manual (pelo teclado) de carga ou descarga.

Em controlo manual, a acção de carga ou descarga segue-se a qualquer pressão sobre teclas definidas de subir e descer (consulte a figura 13).

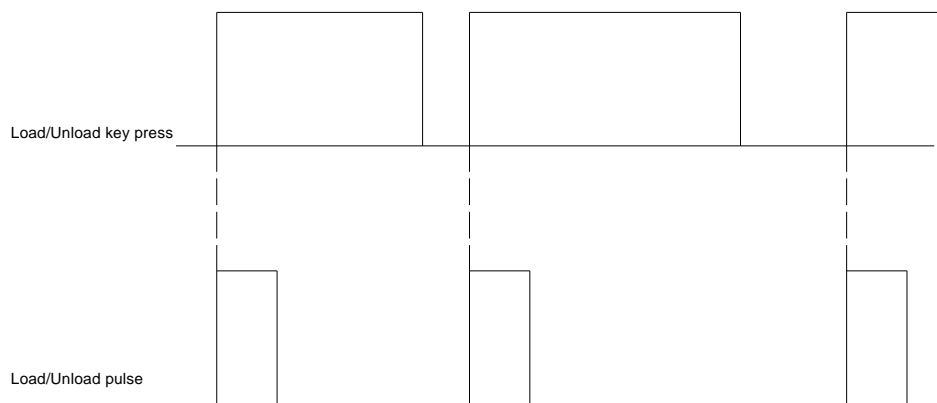


Figura 13 – Controlo manual do compressor

Load/Unload key press	Pressão sobre tecla de carga/descarga
Load/Unload pulse	Pulso de carga/descarga

Tabela 7 - Gestão do arranque e carga dos compressores (unidade com 4 compressores)

N.º do estágio	Comp. principal	Comp. secundário 1	Comp. secundário 3	Comp. secundário 3
0	desligado	desligado	desligado	desligado
1	Se ou	(T – p.reg.) < DT no arranque (p.reg. - T) < DT no arranque ... À espera ...	& Refrigeração & Aquecimento	
2	Arranque	desligado	desligado	desligado
3	Carga até 75%	desligado	desligado	desligado
4	Se T estiver no intervalo de regulação ... Aguardar o tempo entre fases ...			
5	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
6a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Descarga até 50%	Arranque	desligado	desligado
6b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Arranque	desligado	desligado
7	Fixo em 75% ou 50%	Carga até 50%	desligado	desligado
8 (se o principal estiver a 50%)	Carga até 75%	Fixo em 50%	desligado	desligado
9	Fixo em 75%	Carga até 75%	desligado	desligado
10	Se T estiver no intervalo de regulação ... Aguardar o tempo entre fases ...			
11	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
12a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Descarga até 50%	Arranque	desligado
12b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Arranque	desligado
13	Fixo em 75%	Fixo em 75% ou 50%	Carga até 50%	desligado
14 (se sec.1 estiver a 50%)	Fixo em 75%	Carga até 75%	Fixo em 50%	desligado
15	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Carga até 75%	desligado
16	Se T estiver no intervalo de regulação ... Aguardar o tempo entre fases ...			
17	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
18a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Descarga até 50%	Arranque
18b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Arranque
17	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75% ou 50%	Carga até 50%
18 (se sec.2 estiver a 50%)	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Carga até 75%	Fixo em 50%
19	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Carga até 75%
20	Carga até 100%	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%
21	Fixo em 100%	Carga até 100%	Fixo em 75%	Fixo em 75%
22	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Carga até 100%	Fixo em 75%
23	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Carga até 100%
24	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Fixo em 100%

*Tabela 8 - Gestão da descarga e desactivação dos compressores
(unidade com 4 compressores)*

N.º do estágio	Comp. principal	Comp. secundário 1	Comp. secundário 3	Comp. secundário 3
0	100%	100%	100%	100%
1	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Descarga até 75%
2	Fixo em 100%	Fixo em 100%	Descarga até 75%	Fixo em 75%
3	Fixo em 100%	Descarga até 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%
4	Descarga até 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%
5	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Descarga até 50%
6	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Descarga até 50%	Fixo em 50%
7	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em 50%	Descarga até 25%
8	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
9a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Carga até 75%	Parar
9b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em	Parar
10 (se sec.2 estiver a 75%)	Fixo em 75%	Fixo em 75%	Fixo em	desligado
11	Fixo em 75%	Descarga até 50%	Fixo em 50%	desligado
12	Fixo em 75%	Fixo em 50%	Fixo em 25%	desligado
13	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
14a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Carga até 75%	Parar	desligado
14b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 75%	Fixo em 50%	Parar	desligado
15 (se sec.1 estiver a 75%)	Fixo em 75%	Descarga até 50%	desligado	desligado
16	Descarga até 50%	Fixo em 50%	desligado	desligado
17	Fixo em 50%	Descarga até 25%	desligado	desligado
18	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
19a P.reg.-RDT<T< P.reg.-RDT	Carga até 75%	Parar	desligado	desligado
19b P.reg.-RDT<T ou T> P.reg.-RDT	Fixo em 50%	Parar	desligado	desligado
20	Descarga até 25%	desligado	desligado	desligado
21	Se T se aproxima de p.reg. ... À espera ...			
22	Se (p.reg. - T) < DT de desactivação & Refrigeração ou (T - p.reg.) < DT de desactivação & AquecimentoÀ espera....			
23	Parar	desligado	desligado	desligado
24	desligado	desligado	desligado	desligado

6.5.3 Controlo automático do modo de gelo

Tabela 9 - Esquema de desactivação dos compressores em modo de gelo

Temp. saída de água do evap.	Estado dos compressores
< P.reg. > P.reg. – ADT/n	Todos os compressores podem trabalhar
< P.reg. – ADT/n > P.reg. – 2*ADT/n	(n-1) compressores podem trabalhar
< P.reg. – 2*ADT/n > P.reg. – 3*ADT/n	(n-2) compressores podem trabalhar
< P.reg. – 3*ADT/n > P.reg. – 4*ADT/n	(n-3) compressores podem trabalhar
> P.reg. – 4*ADT/n	Nenhum compressor pode trabalhar

6.6 Temporização dos compressores

O funcionamento dos compressores cumpre quatro exigências do temporizador:

- Tempo mínimo entre arranques do mesmo compressor (temporizador entre arranques): é o tempo mínimo entre dois arranques do mesmo compressor
- Tempo mínimo entre arranques de compressores diferentes: é o tempo mínimo entre arranques de dois compressores diferentes
- Tempo mínimo de compressor ligado (temporizador de arranque para paragem): é o tempo mínimo que o compressor tem de trabalhar; o compressor não pode ser parado (salvo se ocorrer um alarme) se este temporizador não tiver expirado
- Tempo mínimo de compressor desligado (temporizador de paragem para arranque): é o tempo mínimo que o compressor tem de estar parado; o compressor não pode arrancar se este temporizador não tiver expirado

6.7 Protecção dos compressores

Para proteger os compressores contra perdas de lubrificação, a razão de pressões de cada compressor é verificada continuamente; um valor mínimo é regulado para as cargas mínima e máxima do compressor; para cargas intermédias, efectua-se uma interpolação linear.

O alarme por baixa razão de pressões ocorre se a razão de pressões se mantiver abaixo do valor mínimo à capacidade nominal do compressor, após decorrido um tempo de retardação do alarme.

6.8 Procedimento de arranque dos compressores

Enquanto o compressor está a arrancar, a válvula solenóide da descarga é mantida activa.

No arranque do compressor, o controlo executa uma purga prévia para evacuar o evaporador; o procedimento exacto de purga prévia depende do tipo de válvula de expansão.

Dar-se-á um “alarme de falha da purga prévia” se falhar o procedimento de evacuação.

O procedimento de purga prévia não é executado se a pressão de evaporação for inferior ao ponto de regulação do alarme de pressão baixa (condições de vácuo no interior do evaporador).

O compressor não terá autorização para se carregar se o sobreaquecimento da descarga exceder um valor regulado (predefinição 10 °C/18 F) durante mais tempo do que um valor regulado (predefinição 150 s).

6.8.1 Procedimento de purga prévia com válvula electrónica de expansão

Aquando do arranque do compressor, a válvula electrónica de expansão mantém-se completamente fechada até que a temperatura de saturação da evaporação alcance os -10°C/14 F (ajustável no intervalo -12 ÷ -4 °C / 10,4 ÷ 24,8 F). Então, a válvula abre-se para uma posição fixa (ajustável pelo fabricante, sendo a predefinição 20% do passo total da válvula) e mantém-se aberta durante um intervalo temporizado (predefinição 30 s); este procedimento repete-se várias vezes, sendo o número total ajustável pelo operador (a predefinição é 1 vez).

6.8.2 Procedimento de purga prévia com válvula termostática de expansão

Aquando do arranque do compressor, a válvula solenóide da tubagem de líquido está completamente fechada até que a temperatura de saturação da evaporação alcance os -10°C/14 F (ajustável no intervalo -12 ÷ -4 °C / 10,4 ÷ 24,8 F). Então, a válvula abre-se durante um intervalo temporizado; este procedimento repete-se várias vezes, sendo o número total ajustável pelo operador (a predefinição é 1 vez).

6.8.3 Aquecimento do óleo

O arranque dos compressores não é permitido se não se cumprir a seguinte fórmula:

$$TempDesc - TPressÓleo > 5^{\circ}C$$

Onde:

TempDesc é a temperatura de descarga do compressor (correspondente à temperatura do óleo)

TPressÓleo é a temperatura de saturação do refrigerante à pressão do óleo

6.9 **Bombagem de descarga**

Quando é necessária uma solicitação de paragem do compressor (e se a solicitação não tiver origem num alarme), antes de avançar, o compressor é totalmente carregado e funciona durante algum tempo com uma válvula de expansão fechada (se tiver uma válvula electrónica de expansão) ou uma válvula fechada na tubagem de líquido (se tiver uma válvula termostática de expansão).

Este funcionamento, conhecido como “bombagem de descarga”, serve para evacuar o evaporador, para evitar que no próximo arranque o compressor aspire líquido.

O procedimento de bombagem de descarga termina quando a temperatura saturada de evaporação alcançar o valor de -10°C (ajustável no intervalo -12 ÷ -4 °C / 10,4 ÷ 24,8 F) ou após se ter expirado o temporizador (ajustável, predefinição 30 s); neste último caso, é armazenado no registo de alarmes uma “falha da bombagem de descarga” (não é lançado um alarme activo).

Quando o compressor parar, a válvula solenóide da descarga é activada durante o tempo mínimo de compressor desligado, para assegurar que a descarga se conclui, mesmo em caso de realização de um procedimento anormal de paragem.

6.10 Arranque com baixa temperatura ambiente

As unidades que trabalham nos modos de refrigeração, refrigeração/glicol gelo podem gerir o arranque sob baixa temperatura ambiente exterior

Um arranque com TAE baixa é iniciado se, aquando da solicitação de arranque do compressor, a temperatura de saturação do condensador for inferior a 15,5 °C/60 F.

Quando tal sucede, o circuito fica neste estado de arranque com TAE baixa durante tanto tempo quanto o ponto de regulação do temporizador de arranque com TAE baixa (este ponto de regulação é ajustável no intervalo 20 - 120 s, sendo a predefinição 120 s). Durante este tempo, os eventos de pressão baixa estão desactivados.

O limite absoluto de baixa pressão é de -0,5 bar (-7 psi) e continua a ser controlado.

No final do arranque com TAE baixa, a pressão do evaporador é verificada. Se a pressão for igual ou superior ao ponto de regulação da descida fase da pressão do evaporador, considera-se que o arranque foi bem-sucedido. Se a pressão for inferior, o arranque não foi bem-sucedido e o compressor pára.

São efectuadas três tentativas de arranque seguidas, antes de ser disparado o alarme de re arranque.

O contador de re arranque deve ser reinicializado quando ocorre um arranque bem-sucedido ou quando o circuito dispara um alarme.

6.11 Disparos de alarmes na unidade e nos compressores

Segue-se uma lista de condições que causam disparo de alarmes na unidade ou nos compressores.

Em caso de disparo de alarmes na unidade, pára toda a unidade, não podendo arrancar nenhum compressor; em caso de disparo de alarmes nos compressores, o compressor em causa é parado e os outros compressores podem arrancar, se for necessário.

6.11.1 Disparo de alarmes na unidade

Os alarmes disparam na unidade devido a:

- Baixo débito no evaporador

Um “alarme de baixo débito no evaporador” dispara, afectando toda a unidade, se o fluxóstato do evaporador ficar aberto durante mais do que um valor de tempo ajustável; o alarme é reinicializado automaticamente três vezes se o fluxóstato do evaporador se mantiver fechado durante mais de 30 segundos. A partir do quarto alarme, este tem de ser reinicializado manualmente.

- Baixa temperatura à saída do evaporador

Um “alarme de congelação” dispara, afectando toda a unidade, logo que a temperatura da água à saída do evaporador (temperatura de saída da água, nas unidades com apenas um evaporador, ou temperatura dos manómetros no caso das unidades com dois evaporadores) caia para um valor inferior ao ponto de regulação do alarme de congelação.

É necessária uma reinicialização manual do alarme para re arranque a unidade

- Falha do monitor de tensão e fase (PVM) ou da protecção à terra (GPF)
Um “alarme de má tensão de fase ou de falha da protecção à terra” dispara, afectando toda a unidade, logo que se abre o interruptor do monitor de fases (se só for usado um monitor de fases) após a solicitação de arranque da unidade.
É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar a unidade
- Alarme externo (se activado)
Um “alarme externo” dispara, afectando toda a unidade, logo que se fecha o interruptor do alarme externo, depois da solicitação de arranque da unidade, se tiver sido regulado o disparo de alarme de unidade perante alarmes externo.
É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar a unidade
- Falha de sensor
Uma “falha de sensor” dispara, afectando a unidade, se a leitura de um dos seguintes sensores exceder o âmbito de funcionamento durante mais de dez segundos.
 - Sensor n.º 1 da temperatura de saída do evaporador (nas unidades com 2 evaporadores)
 - Sensor n.º 2 da temperatura de saída do evaporador (nas unidades com 2 evaporadores)

Este sensor em falha é identificado no visor do controlador

6.11.2 Disparo de alarmes nos compressores

Os alarmes disparam nos compressores devido a:

- Alta pressão (pressóstato mecânico)
Um “alarme do pressóstato de alta pressão” dispara, afectando o compressor, mal se abra o pressóstato de alta pressão.
É necessário reinicializar manualmente o alarme para poder rearrancar o compressor (após a reinicialização manual do pressóstato).
- Alta temperatura de descarga
Um “alarme de alta temperatura de descarga” dispara, afectando o compressor, mal a temperatura de descarga do compressor exceda o ponto de regulação ajustável de alta temperatura.
É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor
- Baixa temperatura à saída do evaporador
Um “alarme n.º X de congelação do evap.” dispara, afectando os dois compressores ligados ao mesmo evaporador (nas unidades com dois evaporadores) logo que a temperatura da água à saída do evaporador caia para um valor inferior ao limiar ajustável de congelação.
É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar os dois compressores
- Baixa pressão (pressóstato mecânico)
Um “alarme do pressóstato de baixa pressão” dispara, afectando o compressor, se o pressóstato de baixa pressão se abrir (caso exista a pCO^o n.º 1) durante mais de 40 segundos, com o compressor a trabalhar.

O “alarme do pressóstato de baixa pressão” é desactivado durante a sequência de purga prévia e durante a bombagem de descarga.

Aquando do arranque do compressor, o “alarme do pressóstato de baixa pressão” é desactivado se o arranque com baixa temperatura ambiente tiver sido identificado.

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- **Baixa pressão de aspiração**

Um “alarme de baixa pressão de aspiração” dispara, afectando o compressor, se a pressão de aspiração do compressor se mantiver abaixo do ponto de regulação regulável de pressão baixa, durante mais do que o tempo indicado na tabela 10.

Tabela 10 – Tempo de retardação do alarme de baixa pressão de aspiração

Ponto de regulação de pressão baixa – Pressão de aspiração (bar / psi)	Tempo de retardação do alarme (segundos)
0.1 / 1.45	160
0.3 / 4.35	140
0.5 / 7.25	100
0.7 / 10.15	80
0.9 / 13.05	40
1.0 / 14.5	0

Não é introduzida qualquer retardação se a pressão de aspiração cair para um valor inferior em 1 bar ou mais ao ponto de regulação do alarme de pressão baixa.

O “alarme de baixa pressão de aspiração” é desactivado durante a sequência de purga prévia e durante a bombagem de descarga.

Aquando do arranque do compressor, o “alarme de baixa pressão de aspiração” é desactivado se o arranque com baixa temperatura ambiente tiver sido identificado.

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- **Baixa pressão do óleo**

Um “alarme de baixa pressão do óleo” dispara, afectando o compressor, se a pressão do óleo se mantiver abaixo dos seguintes limiares durante mais do que um valor regulável de tempo, com os compressores a trabalhar e aquando do arranque do compressor

Pressão de aspiração*1,1 + 1 bar	com a carga mínima no compressor
Pressão de aspiração*1,5 + 1 bar	com a carga total no compressor
Valores interpolados	com uma carga intermédia no compressor

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- **Diferencial elevado de pressão do óleo**

Um “alarme de diferencial elevado de pressão do óleo” dispara, afectando o compressor, se a diferença entre a pressão de descarga e a pressão do óleo se mantiver acima de um ponto de regulação ajustável (predefinição 2,5 bar) durante mais do que um valor regulável de tempo

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- **Baixa razão de pressões**

Um “alarme de baixa razão de pressões” dispara, afectando o compressor, se a razão de pressões se mantiver abaixo de um limiar regulável, com a carga nominal do compressor, durante mais do que um valor regulável de tempo

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- Falha no arranque do compressor
Um “alarme de falha de transição ou do motor de arranque” dispara, afectando o compressor, se o interruptor de transição/motor de arranque se mantiver aberto durante mais de 10 segundos após o arranque do compressor

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- Protecção do motor ou sobrecarga do compressor
Um “alarme de sobrecarga do compressor” dispara, afectando o compressor, se o interruptor de sobrecarga se mantiver aberto durante mais de 5 segundos após o arranque do compressor.

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- Falha da purga prévia
Um “alarme de falha da purga prévia” dispara, afectando o compressor, se, durante o procedimento de purga prévia, a pressão de evaporação não cair para um valor inferior ao ponto de regulação dentro do tempo determinado.

É necessária uma reinicialização manual do alarme para rearrancar o compressor

- Falha de placa secundária
Um “alarme de unidade X desligada” dispara, afectando os compressores secundários (compressores controlados pela placa pCO² n.º 2) se a placa principal (placa pCO² n.º 1) não conseguir comunicar com as placas secundárias durante mais de 30 segundos.

O alarme é reinicializado automaticamente quando se restabelece a comunicação

- Falha da placa principal ou das comunicações em rede
Um “alarme de unidade principal desligada” dispara, afectando os compressores secundários, se uma placa secundária não conseguir comunicar com a placa principal durante mais de 30 segundos.

O alarme é reinicializado automaticamente quando se restabelece a comunicação

- Falha de sensor
Uma “falha de sensor” dispara, afectando o compressor, se a leitura de um dos seguintes sensores exceder o âmbito de funcionamento durante mais de dez segundos.
 - Sensor de pressão do óleo
 - Sensor de baixa pressão
 - Sensor da temperatura de aspiração
 - Sensor da temperatura de descarga
 - Sensor da pressão de descarga

O sensor em falha é identificado no visor do controlador

- Falha do sinal auxiliar
Um alarme dispara, afectando o compressor, se uma das seguintes entradas digitais ficar aberta durante um tempo superior a um valor regulável (sendo a predefinição 10 s).
 - Falha do monitor de fases do compressor ou da protecção à terra
 - Alarme do controlador de velocidade variável

6.11.3 Outras causas de disparo de alarmes

Outras situações podem fazer disparar alarmes, podendo desactivar funções específicas, como se descreve de seguida (por exemplo, alarmes relativos à recuperação de calor).

O acrescento de placas de expansão opcionais também activa os alarmes associados à comunicação com placas de expansão e às sondas ligadas às placas de expansão.

Nas unidades com válvula electrónica de expansão, qualquer disparo de um alarme crítico do controlador afecta os compressores.

6.12 **Comutar entre os modos de refrigeração e de aquecimento**

Sempre que for necessário comutar um compressor entre os modos de refrigeração (ou refrigeração/glicol, ou gelo) e de aquecimento, quer isto decorra da unidade comutar de um para o outro ou devido a iniciar ou terminar o descongelamento, o compressor é primeiro parado sem bombagem de descarga e depois rearranca, executando o procedimento de purga prévia; a válvula quádrupla é activada imediatamente no arranque do compressor, enquanto se fecha a válvula electrónica de expansão ou a válvula solenóide da linha de líquido.

6.13 **Procedimento de descongelção**

Nas unidades configuradas como bombas de calor a trabalhar em modo de aquecimento, o procedimento de descongelção é executado sempre que for necessário.

Dois compressores não executam o procedimento de descongelção ao mesmo tempo.

Um compressor não efectua o procedimento de descongelção a menos que um temporizador regulável (predefinição 30 min) tenha expirado desde que foi iniciado, e não efectua novo descongelamento antes de se ter expirado outro temporizador regulável (predefinição 30 min).

O procedimento de descongelção baseia-se nos valores da temperatura ambiente (T_a) e da temperatura de aspiração (T_s), medidos pelo controlador da válvula electrónica de expansão (ou pelo sensor de descongelamento, no caso da válvula termostática de expansão). Quando T_s se mantém inferior a T_a por mais do que um certo valor - dependente da temperatura ambiente e do desenho da serpentina - durante mais do que um tempo regulável (predefinição 5 min), o descongelamento não se inicia.

A fórmula para avaliação das necessidades de descongelamento é:

$$T_s < 0.7 * T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^\circ\text{C (valor regulável)}$$

Onde ΔT é a abordagem de projecto regulável (predefinição=12°C) para condensadores de serpentina e S_{sh} é o sobreaquecimento da aspiração.

O procedimento de descongelção nunca é executado se $T_a > 7 \text{ }^\circ\text{C}$ (regulável através da palavra-passe de manutenção).

O procedimento de descongelção nunca é executado se $T_s > 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (regulável através da palavra-passe de manutenção).

Durante a descongelção, o circuito é comutado para o “modo de refrigeração” durante um tempo regulável (predefinição 10 min) se $T_a < 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (regulável através da palavra-passe de

manutenção), caso contrário o compressor pára e as ventoinhas mantêm-se à velocidade máxima durante outro valor de tempo regulável (predefinição 15 min).

O procedimento de descongelação pára se a temperatura à saída do evaporador cair para um valor inferior a um valor regulado ou se a pressão de descarga alcançar outro valor regulado.

Durante o procedimento de descongelação, ficam desactivados o “alarme do pressóstato de baixa pressão” e o “alarme de baixa pressão de aspiração”.

6.14 Injecção de líquido

A injecção de líquido na linha de descarga é activada tanto em modo de refrigeração/gelo como em modo de aquecimento, se a temperatura de descarga exceder um valor regulável (predefinição 85°C).

A injecção de líquido na linha de descarga é activada, mas só em modo de aquecimento, se o sobreaquecimento da descarga exceder um valor regulável (predefinição 35°C).

6.15 Procedimento de recuperação de calor

O procedimento de recuperação de calor só está disponível nas unidades com chiller (não está disponível nas bombas de calor).

O fabricante selecciona os circuitos equipados com recuperação de calor.

6.15.1 Bomba de recuperação

Quando se activa a recuperação de calor, o controlo faz arrancar a bomba de recuperação (se tiver sido prevista uma segunda bomba no sistema de controlo, a bomba com menos horas de trabalho é seleccionada; caso contrário utiliza-se sequenciação manual de bombas); no espaço de 30 s, um fluxóstato do sistema de recuperação tem de se fechar ou ocorre um “alarme de débito da recuperação”, que desactiva a função de recuperação de calor; o alarme é reinicializado automaticamente três vezes, desde que o fluxóstato do evaporador se mantenha fechado durante mais de 30 segundos. Após o terceiro alarme (quarto alarme e seguintes), tem de ser reinicializado manualmente.

Não é possível activar nenhum circuito de recuperação se ocorrer um alarme de fluxóstato.

Em caso de alarme de fluxóstato durante o funcionamento do circuito de recuperação, o compressor respectivo é afectado. Não será permitida a reinicialização do alarme até que o débito seja estabelecido (caso contrário, dar-se-ia o congelamento do permutador de recuperação de calor).

6.15.2 Controlo da recuperação

Quando se activa a recuperação de calor, o controlo activa ou desactiva os circuitos de recuperação com uma lógica de estágios.

Em particular, activa-se mais uma fase de recuperação de calor (é colocado em funcionamento um novo circuito de recuperação de calor) se a temperatura de saída da água na recuperação de calor se mantiver abaixo do ponto de regulação por um valor superior a um intervalo ajustável de regulação, durante mais do que um valor regulável de tempo (intra-fases de recuperação de calor).

Da mesma forma, uma fase de recuperação de calor é desactivada (um circuito de recuperação de calor é desligado) se a temperatura de saída da água na recuperação de calor se mantiver acima do ponto de regulação por um valor superior a um intervalo morto de regulação (ajustável), durante mais do que um valor de tempo previamente definido.

Um ponto de regulação do alarme de alta temperatura fica activo no ciclo de recuperação, para poder desactivar os circuitos de recuperação.

Utiliza-se uma válvula de 3 vias para aumentar a temperatura da água na recuperação de calor durante o arranque; utiliza-se um controlo proporcional para determinar a posição da válvula; a baixas temperaturas, a válvula faz recircular a água de recuperação de calor, enquanto que a temperaturas mais elevadas a válvula desvia uma parte do fluxo.

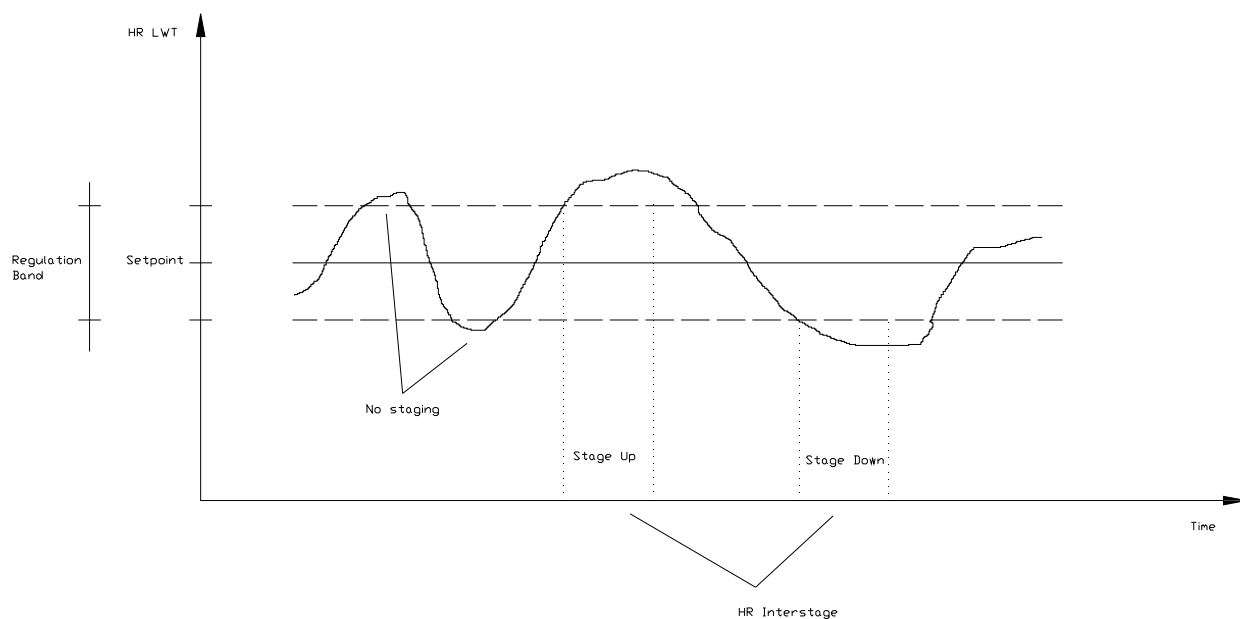


Figura 14 – Intra-fases de recuperação de calor

HR LWT	Temperatura de saída da água na RC
Time	der.
Regulation band	Intervalo de regulação
Setpoint	Ponto de regulação
No staging	Sem fases
Stage up	Mudança para a fase superior
Stage down	Descida de fase
HR Inter-stage	RC intra-fases

6.16 Limitação de capacidade do compressor

O controlo inclui dois tipos de limitação:

- Inibição de carga : A carga não é permitida; outro compressor pode arrancar ou ser carregado
- Descarga forçada : O compressor é descarregado; outro compressor pode arrancar ou ser carregado

Os parâmetros que podem limitar os compressores são:

- Pressão de aspiração
A carga do compressor é inibida se a pressão de aspiração for inferior a um ponto de regulação de “retenção na fase”
O compressor é descarregado se a pressão de aspiração for inferior a um ponto de regulação de “mudança para a fase inferior”
- Pressão de descarga
A carga do compressor é inibida se a pressão de descarga for superior a um ponto de regulação de “retenção na fase”
O compressor é descarregado se a pressão de descarga for superior a um ponto de regulação de “mudança para a fase inferior”

O ponto de regulação de mudança para a fase inferior da pressão de descarga é uma função da pressão de aspiração dada pela seguinte tabela:

Tabela 11 – Mudança para a fase inferior a alta pressão

Pressão de aspiração	Ponto de regulação de mudança para a fase inferior da pressão de descarga
-10 °C (14 F)	50 °C (122 F)
0 °C (32 F)	68 °C (154,4 F)
10 °C (50 F)	68 °C (154,4 F)
10 °C (50 F)	55 °C (154,4 F)

O ponto de regulação de retenção na fase da pressão de descarga é obtido pelo ponto de regulação de mudança para a fase inferior menos um deltaT de entrada

- Temperatura à saída do evaporador
O compressor é descarregado se a temperatura à saída do evaporador for inferior a um ponto de regulação de “mudança para a fase inferior”

6.17 Limitação da unidade

A carga da unidade pode ser limitada pelas seguintes entradas:

- Corrente da unidade
A carga da unidade é inibida se a corrente absorvida estiver perto da corrente máxima definida pelo ponto de regulação (a -5% do ponto de regulação)
A unidade é descarregada se a corrente absorvida for superior à corrente máxima definida pelo ponto de regulação
- Limite de exigência
A carga da unidade é inibida se estiver (segundo o valor medido pelos sensores da válvula de correção ou calculado da forma descrita) perto da carga máxima definida pelo ponto de regulação (a -5% do ponto de regulação)
A unidade é descarregada se a sua carga for superior à carga máxima definida pelo ponto de regulação.

O ponto de regulação da carga máxima pode ser recebido através de uma entrada de 4-20 mA (4mA -> limite=100%; 20 mA -> limite=0%); ou através de uma entrada numérica proveniente do sistema de monitorização (limite de exigência da rede).

- Carga suave
Aquando do arranque da unidade (quando arranca o primeiro compressor), pode ser regulado um limite de exigência temporário.

6.18 Bombas do evaporador

Uma bomba do evaporador está prevista como componente da configuração-base, sendo opcional ter uma segunda bomba.

Quando se opta por ter ambas as bombas, o sistema faz arrancar automaticamente a bomba com menos horas de trabalho, sempre que tiver de arrancar com uma bomba. Pode ser regulada uma sequência fixa de arranque.

Uma bomba é feita arrancar no bordo ascendente do sinal de estado “Unidade ligada”; no espaço de 30 s, um fluxóstato do evaporador tem de se fechar, caso contrário é lançado um “alarme de fluxo do evaporador”. O alarme é reinicializado automaticamente três vezes, se o fluxóstato do evaporador se fechar durante mais de 30 segundos. A partir do quarto alarme, este tem de ser reinicializado manualmente.

6.18.1 Bomba inversora²

A bomba inversora é utilizada para modificar o fluxo de água através do evaporador, para manter o ΔT da água do evaporador no valor nominal (ou perto dele), ainda que a capacidade necessária seja reduzida por se desligarem algumas unidades. De facto, neste caso o fluxo de água pelos restantes aumenta, bem como a queda de pressão e o avanço necessário a cada bomba.

Por isso, a velocidade da bomba é reduzida, para reduzir as quedas de pressão da água através das unidades, até ao valor nominal.

Visto que é necessário manter um fluxo mínimo através do evaporador (cerca de 50% do fluxo nominal) e a bomba inversora pode não trabalhar a baixa frequência, é feita a gestão de uma derivação de fluxo mínimo.

O controlo de fluxo baseia-se na medição da diferença de pressão através da bomba (avanço da bomba) e age sobre a velocidade da bomba e sobre a posição da válvula de derivação.

Ambas as acções são executadas pela saída analógica de 0-10V.

Em particular, visto que as quedas de pressão através dos evaporadores e da tubagem se alteram com o fluxo, enquanto que as quedas de pressão através das unidades terminais são independentes deste, o avanço de que a bomba necessita (ponto de regulação de avanço) é calculado em função do fluxo:

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_r) \cdot \left(\frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_r$$

onde

Δh = avanço necessário da bomba com frequência de abastecimento f (objectivo do avanço da bomba)

² A bomba inversora não está incluída na ver. ASDU01A; sê-lo-á numa versão posterior.

Δh_r = avanço da bomba com fluxo nominal (ponto de regulação do avanço da bomba)

ΔP_t = queda de pressão nas unidades terminais com fluxo nominal

f = frequência de abastecimento de que a bomba necessita

f_r = frequência de abastecimento da bomba com fluxo nominal

Está disponível um procedimento de afinação para permitir regular o valor Δh_r .

Este procedimento tem de ser activado com a unidade ligada, com os dois compressores a trabalhar a 100% e todas as unidades terminais ligadas. Quando este procedimento está activo, a velocidade da bomba pode ser ajustada manualmente entre 70% e 100% (35 a 50Hz), a válvula de derivação fica completamente fechada (0V de saída) e é apresentado o ΔT da água do evaporador. O operador estabelece o ΔT correcto da água, ajustando a velocidade da bomba. Depois, ele/ela pára o procedimento de configuração e o avanço da bomba é escolhido como Δh_r (ponto de regulação de avanço).

Se o procedimento de configuração não tiver sido efectuado, o sistema trabalha a 100% da velocidade da bomba e a válvula de derivação completamente fechada, o que dará origem a um “alarme de ausência de calibração do VFD da bomba” (retardado durante 30 minutos), sem parar a unidade.

Durante o funcionamento, um controlador PID actua sobre a velocidade da bomba para manter o avanço da bomba no valor-alvo Δh (reduzindo a velocidade à medida que o avanço aumenta) e mantendo a válvula de derivação completamente fechada; o controlador PID nunca reduz a velocidade da bomba abaixo de 70% (35Hz), visto ser este o limite operacional da bomba inversora: se esta regulação for alcançada e o avanço continuar a aumentar, um controlador PID começa a abrir a válvula de derivação.

O inverso sucede quando o avanço da bomba diminui; o controlador começa a fechar a válvula e quando esta estiver completamente fechada começa a acelerar a bomba.

A velocidade da bomba e a válvula de derivação nunca se alteram em simultâneo (para evitar instabilidade do fluxo); a bomba é ajustada entre os 100% e o fluxo mínimo, sendo a válvula usada quando o fluxo necessário for inferior ao mínimo.

No arranque da unidade, a bomba começa a trabalhar à frequência nominal (50 Hz), com a válvula de derivação completamente fechada.

Depois, começa a regular o avanço da bomba em conformidade com o procedimento supra descrito; o arranque dos compressores é activado assim que se alcançar o avanço-alvo da bomba (com uma tolerância de 10%).

6.19 Controlo das ventoinhas

As ventoinhas são usadas para controlar a pressão de condensação nos modos de refrigeração, refrigeração/glicol ou gelo, ou para controlar a pressão de evaporação, no modo de aquecimento.

Em ambos os casos as ventoinhas podem ser geridas, para controlar:

- a pressão de evaporação ou de condensação;
- a razão de pressões.

Estão disponíveis quatro métodos de controlo:

- Fantroll
- FanModular
- Controlador de velocidade variável
- Speedtroll

6.19.1 Fantroll

Utiliza-se um controlo por estágios; os estágios da ventoinha são activados ou desactivados, para manter as condições de funcionamento do compressor dentro dos intervalos admissíveis.

Os estágios da ventoinha são activados ou desactivados, mantendo as alterações à condensação (ou pressão de evaporação) no mínimo; para tal, arranca ou pára uma ventoinha de cada vez via rede.

As ventoinhas estão ligadas aos estágios (saídas digitais) segundo o esquema da tabela 12

Tabela 12 – Ligação entre ventoinhas e estágios

Estágio	N.º de ventoinhas por circuito							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Os estágios da ventoinha são activados ou desactivados com base na tabela 13 de relação entre fases e estágios

Tabela 13 – Relação fases/estágios

Fase	N.º de ventoinhas por circuito							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

6.19.1.1 *Fantroll em modo de refrigeração*

6.19.1.1.1 Controlo da pressão de condensação

Uma mudança para a fase superior é efectuada (activa-se a fase seguinte) se a temperatura de saturação da condensação (temperatura de saturação da pressão de descarga) exceder o ponto-alvo de regulação (predefinição 40 °C/104 F) por um valor igual ao intervalo morto de subida de fase,

durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre os valores atingidos e o ponto-alvo de regulação mais o intervalo morto de subida de fase (erro de temperatura alta de condensação).

Em particular, a mudança para a fase superior é efectuada quando o integral do erro de temperatura alta de condensação alcança o valor $10\text{ }^{\circ}\text{C x s}$ (18 F x s).

Da mesma forma, uma mudança para a fase inferior é efectuada (é activada a fase anterior) se a temperatura de saturação da condensação cair para um valor inferior ao ponto-alvo de regulação, por um valor igual ao intervalo morto de descida de fase, durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre o ponto-alvo de regulação atingido menos os valores de intervalo morto de descida de fase e o valor atingido (erro de temperatura baixa de condensação).

Em particular, a mudança para a fase inferior é efectuada quando o integral do erro de temperatura baixa de condensação alcança o valor $10\text{ }^{\circ}\text{C x s}$ (18 F x s).

O integral do erro da temperatura de condensação é reinicializado a zero quando a temperatura de condensação se situa dentro do intervalo morto ou se activa uma nova fase.

Cada fase da ventoinha terá um intervalo morto específico para subida e para descida de fase.

6.19.1.1.2 Controlo da razão de pressões.

O controlo actua para manter uma razão de pressões igual ao valor-alvo regulável (predefinição 2,8)

Uma mudança para a fase superior é efectuada (é activada a fase seguinte) se a razão de pressões exceder a razão-alvo de pressões por um valor igual a um intervalo morto ajustável de subida de fase, durante um tempo dependente da diferença entre os valores atingidos e o valor-alvo, mais o intervalo morto de subida de fase (erro de alta razão de pressões).

Em particular, a mudança para a fase superior é efectuada quando o integral do erro da razão de pressões alcança o valor de 25 s.

Da mesma forma, uma mudança para a fase inferior é efectuada (é activada a fase anterior) se a razão de pressões cair para um valor inferior ao ponto-alvo de regulação, por um valor igual ao intervalo morto de descida de fase, durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre o ponto-alvo de regulação atingido menos os valores de intervalo morto de descida de fase e o valor atingido (erro de baixa razão de pressões).

Em particular, a mudança para a fase inferior é efectuada quando o integral do erro de baixa razão de pressões alcança o valor de 10 s.

O integral do erro da razão de pressões é reinicializado a zero quando a temperatura de condensação se situa dentro do intervalo morto ou se activa uma nova fase.

Cada fase da ventoinha terá um intervalo morto específico para subida e para descida de fase.

6.19.1.2 Fantroll em modo de aquecimento

6.19.1.2.1 Controlo da pressão de evaporação

Uma mudança para a fase superior é efectuada (activa-se a fase seguinte) se a temperatura de saturação da evaporação (temperatura de saturação da pressão de aspiração) for inferior ao ponto-alvo de regulação (predefinição $0\text{ }^{\circ}\text{C}/32\text{ F}$) por um valor igual ao intervalo morto de subida de fase, durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre os valores atingidos e o ponto-alvo de regulação mais o intervalo morto de subida de fase (erro de temperatura alta de condensação).

Em particular, a mudança para a fase superior é efectuada quando o integral do erro de temperatura alta de condensação alcança o valor $10\text{ }^{\circ}\text{C x s}$ (18 F x s).

Da mesma forma, uma mudança para a fase inferior é efectuada (é activada a fase anterior) se a temperatura de saturação da evaporação exceder o ponto-alvo de regulação, por um valor igual ao intervalo morto de descida de fase, durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre o ponto-alvo de regulação atingido menos os valores de intervalo morto de descida de fase e o valor atingido (erro de temperatura baixa de condensação).

Em particular, a mudança para a fase inferior é efectuada quando o integral do erro de temperatura baixa de condensação alcança o valor $10\text{ }^{\circ}\text{C x s}$ (18 F x s).

O integral do erro da temperatura de condensação é reinicializado a zero quando a temperatura de condensação se situa dentro do intervalo morto ou se activa uma nova fase.

Cada fase da ventoinha terá um intervalo morto específico para subida e para descida de fase.

6.19.1.2.2 Controlo da razão de pressões.

O controlo actua para manter uma razão de pressões igual ao valor-alvo regulável (predefinição 2,8)

Uma mudança para a fase superior é efectuada (é activada a fase seguinte) se a razão de pressões exceder a razão-alvo de pressões por um valor igual a um intervalo morto ajustável de subida de fase, durante um tempo dependente da diferença entre os valores atingidos e o valor-alvo, mais o intervalo morto de subida de fase (erro de alta razão de pressões).

Em particular, a mudança para a fase superior é efectuada quando o integral do erro da razão de pressões alcança o valor de 25 s.

Da mesma forma, uma mudança para a fase inferior é efectuada (é activada a fase anterior) se a razão de pressões cair para um valor inferior ao ponto-alvo de regulação, por um valor igual ao intervalo morto de descida de fase, durante um intervalo de tempo dependente da diferença entre o ponto-alvo de regulação atingido menos os valores de intervalo morto de descida de fase e o valor atingido (erro de baixa razão de pressões).

Em particular, a mudança para a fase inferior é efectuada quando o integral do erro de baixa razão de pressões alcança o valor de 10 s.

O integral do erro da razão de pressões é reinicializado a zero quando a temperatura de condensação se situa dentro do intervalo morto ou se activa uma nova fase.

Cada fase da ventoinha terá um intervalo morto específico para subida e para descida de fase.

6.19.2 FanModular

O método FanModular funciona da mesma forma que o método Fantroll (sequência de fases), mas em vez de usar saídas digitais, utiliza uma saída analógica.

Em particular, a saída analógica assume um valor, em volts, igual ao número da fase (na fase 2, a saída é de 2V, na fase 3, 3V e assim sucessivamente).

6.19.3 Controlador de velocidade variável

Utiliza-se um controlo contínuo; a velocidade das ventoinhas é modulada para manter a pressão de condensação saturada no ponto de regulação; um controlo PID é empregue para possibilitar um funcionamento estável.

Foi implementada uma função de baixo ruído da ventoinha (FSM, Fan Silent Mode) na unidade com controlador de velocidade variável (VSD, Variable Speed Driver), para manter a velocidade da ventoinha abaixo de um valor regulado, durante alguns períodos.

6.19.3.1 VSD nos modos de refrigeração, refrigeração/glicol ou gelo

Quando o sistema está a trabalhar no modo de refrigeração, quer por controlo da pressão de condensação, quer por controlo da razão de pressões, o ganho proporcional de PID é positivo (quanto mais alta a entrada, mais alta é a saída).

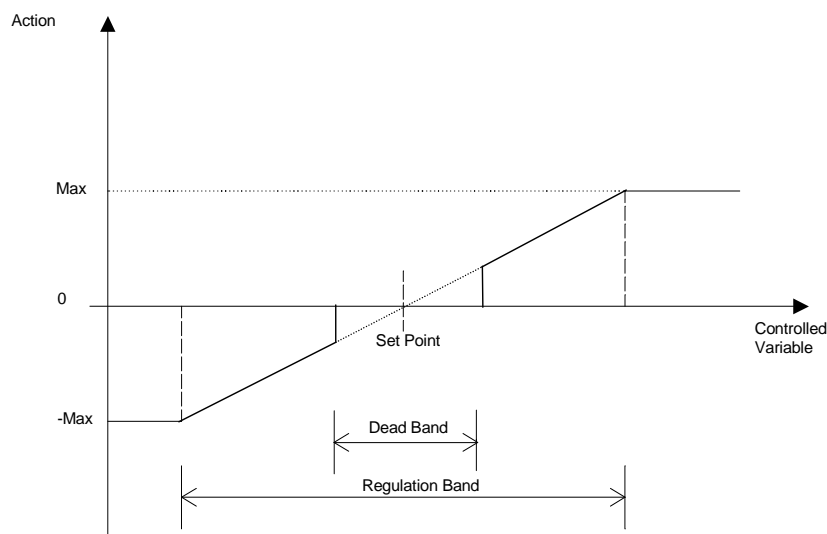


Figura 15 – Ação proporcional do PID de VSD no modo refrigeração/gelo

Action	Acção
Controlled variable	Variável controlada
Set Point	Ponto de regulação
Dead Band	Intervalo morto
Regulation Band	Intervalo de regulação
Max	Máx.
-Max	-Máx.

6.19.3.2 VSD em modo de aquecimento

6.19.3.2.1 Controlo da temperatura de evaporação

Quando o sistema está a trabalhar no modo de aquecimento, para controlar a temperatura de evaporação, o ganho proporcional é negativo (quanto mais alta a entrada, mais baixa será a saída).

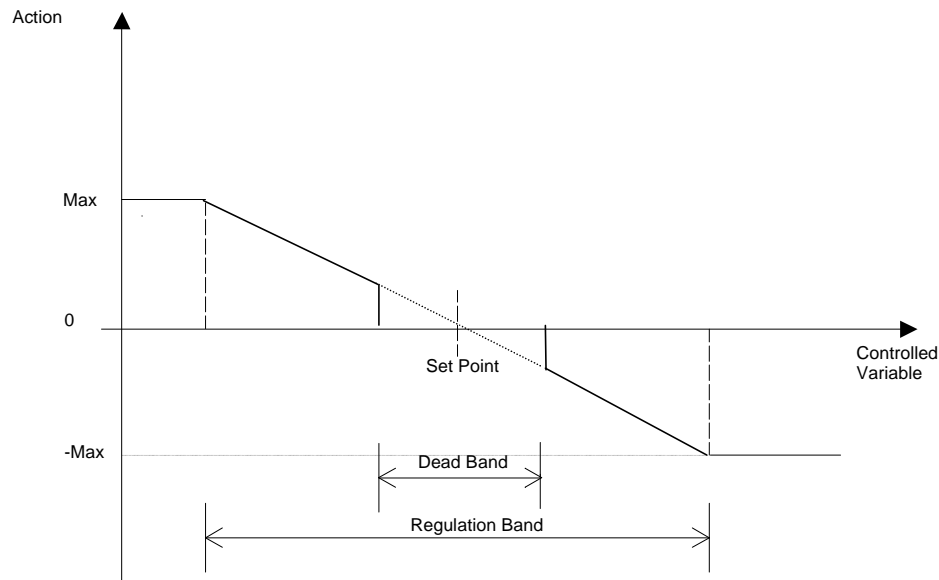


Figura 16 – Acção proporcional do PID de VSD no modo de aquecimento

Action	Acção
Controlled variable	Variável controlada
Set Point	Ponto de regulação
Dead Band	Intervalo morto
Regulation Band	Intervalo de regulação
Max	Máx.
-Max	-Máx.

6.19.3.2.2 Controlo da razão de pressões.

Quando o sistema está a trabalhar no modo de aquecimento, para controlar a razão de pressões, o ganho proporcional é negativo (quanto mais alta a entrada, mais alta será a saída).

6.19.4 Speedtroll

Utiliza-se um controlo combinado VSD/estágios; os primeiros estágios das ventoinhas são geridos com um VSD (com o controlo PID associado), os estágios seguintes são activados como no controlo por estágios, apenas se o erro acumulado de mudança para a fase superior ou inferior for alcançado e se a saída do VSD estiver, respectivamente, no máximo ou mínimo.

6.19.5 VSD duplo

São geridos dois VSD para manter o parâmetro controlado num ponto de regulação; o segundo VSD é activado quando o primeiro alcança a velocidade máxima e o controlo PID requer maior fluxo de ar.

6.20 Outras funções

Foram implementadas as seguintes funções.

6.20.1 Arranque com água quente

Esta funcionalidade permite que a unidade arranque suavemente, mesmo em condições de alta temperatura da água do evaporador.

Não permite que os compressores tenham carga acima dos valores reguláveis, até que a temperatura da água à saída do evaporador caia para um valor inferior a um valor regulável; outro compressor é então activado, para arrancar quando os outros forem limitados.

6.20.2 Modo de baixo ruído das ventoinhas

Esta funcionalidade permite reduzir o ruído da unidade, ao limitar a velocidade das ventoinhas (apenas no caso de controlo das ventoinhas por VSD), com base numa calendarização.

6.20.3 Unidades com dois evaporadores

Esta funcionalidade permite limitar os problemas de congelação nas unidades com dois evaporadores (unidades com 3 ou 4 compressores).

Neste caso, os compressores arrancam alternadamente nos dois evaporadores.

7 SEQUÊNCIA DE ARRANQUE

7.1 Fluxogramas de arranque e desactivação da unidade

O arranque e a desactivação da unidade seguem as seqüências indicadas nas figuras 17 e 18.

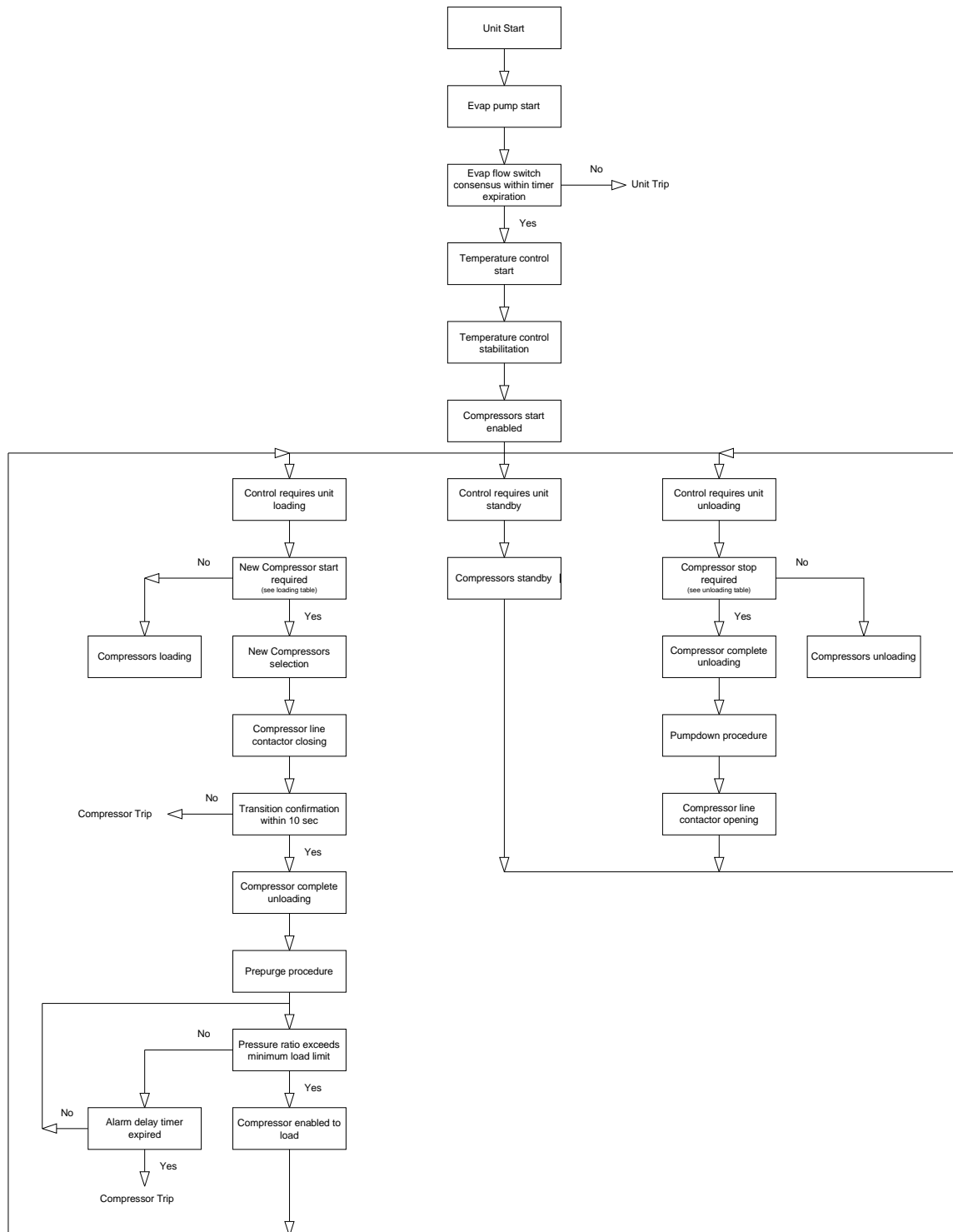


Figura 17 – Sequência de arranque da unidade

Unit Start	Arranque da unidade
Evap pump start	Arranque da bomba do evap.
Evap flow switch consensus within timer expiration	Fluxóstato do evap. OK dentro do tempo de expiração do temporizador
No	No
Unit Trip	Disparo de alarme na unidade
Yes	Sim
Temperature control start	Início do controlo de temperatura
Temperature control stabilisation	Estabilização do controlo de temperatura
Compressors start enabled	Activado o arranque dos compressores
Control requires unit loading	Controlo requer unidade em carga
New Compressor start required (see loading table)	Necessário novo arranque do compressor (consulte a tabela de carga)
No	No
Compressors loading	Compressores em carga
Yes	Sim
New Compressors selection	Seleção de novos compressores
Compressor line contactor closing	Fecho do contactor de linha do compressor
Transition confirmation within 10 sec	Confirmação da transição em 10 s
No	No
Compressor Trip	Disparo de alarme no compressor
Yes	Sim
Compressor complete unloading	Conclusão da descarga do compressor
Pre-purge procedure	Procedimento de purga prévia
Pressure ratio exceeds minimum load limit	A razão de pressões excede o limite de carga mínima
No	No
Alarm delay timer expired	Expirado o temporizador de retardação do alarme
Yes	Sim
Compressor Trip	Disparo de alarme no compressor
Yes	Sim
Compressor enabled to load	Compressor pronto a carregar
Control requires unit standby	Controlo requer unidade em espera
Compressors standby	Compressores em espera
Control requires unit unloading	Controlo requer unidade em descarga
Compressor stop required (see unloading table)	É necessário parar o compressor (consulte a tabela de descarga)
No	No
Compressors unloading	Compressores em descarga
Yes	Sim
Compressor complete unloading	Conclusão da descarga do compressor
Pump-down procedure	Procedimento de bombagem de descarga
Compressor line contactor opening	Abertura do contactor de linha do compressor

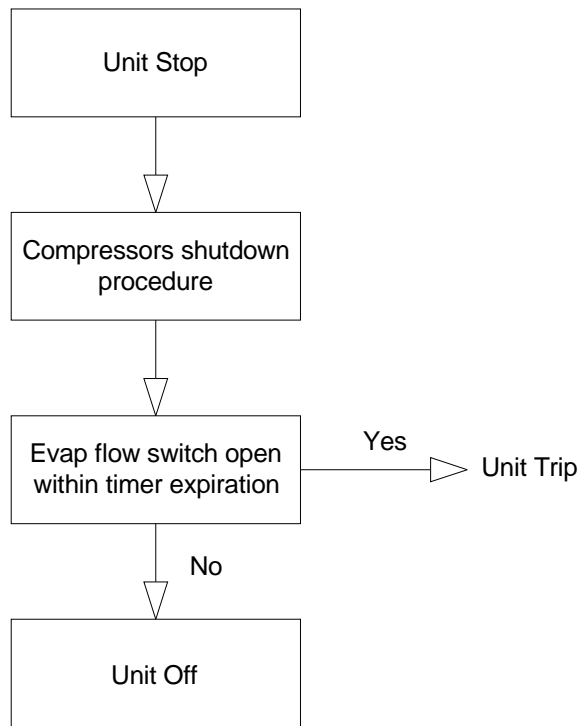


Figura 18 – Sequência de desactivação da unidade

Unit Stop	Paragem da unidade
Compressors shutdown procedure	Procedimento de desactivação dos compressores
Evap flow switch open within timer expiration	Fluxóstato do evap. aberto dentro do tempo de expiração do temporizador
Yes	Sim
Unit Trip	Disparo de alarme na unidade
No	No
Unit Off	Unidade desactivada

7.2 Fluxogramas de arranque e desactivação da recuperação de calor

O arranque e a desactivação da unidade seguem as seqüências indicadas nas figuras 19 e 20.

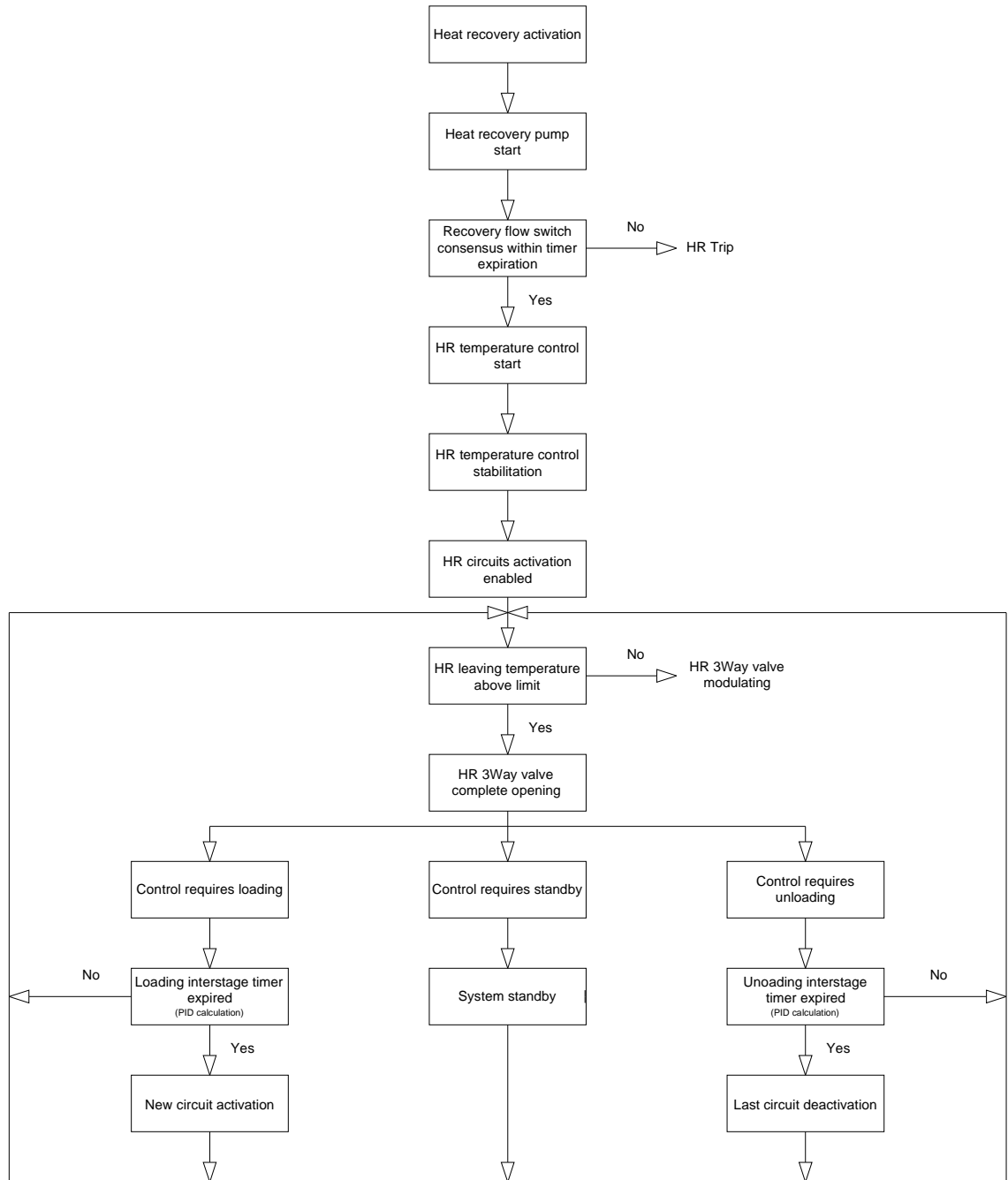


Figura 19 – Sequência de arranque da recuperação de calor

Heat recovery activation	Activação da recuperação de calor
Heat recovery pump start	Arranque da bomba de recuperação de calor
Recovery flow switch consensus within timer expiration	Fluxóstato de recuperação OK dentro do tempo de expiração do temporizador
No	No
HR Trip	Disparo de alarme de RC
Yes	Sim
HR temperature control start	Início do controlo de temperatura de RC
HR temperature control stabilisation	Estabilização do controlo de temperatura de RC
HR circuits activation enabled	Permitida a activação dos circuitos de RC
HR leaving temperature above limit	Temperatura de saída da RC acima do limite
No	No
HR 3-way valve modulating	Modulação da RC pela válvula de 3 vias
Yes	Sim
HR 3-way valve complete opening	Abertura completa da válvula de 3 da RC
Control requires loading	Controlo requer carga
No	No
Loading inter-stage timer expired (PID calculation)	Temporizador de carga inter-fases expirou (cálculo por PID)
Yes	Sim
New circuit activation	Activação de novo circuito
Control requires standby	Controlo requer espera
System standby	Sistema em espera
Control requires unloading	Controlo requer descarga
No	No
Unloading inter-stage timer expired (PID calculation)	Temporizador de descarga inter-fases expirou (cálculo por PID)
Yes	Sim
Last circuit deactivation	Desactivação do último circuito

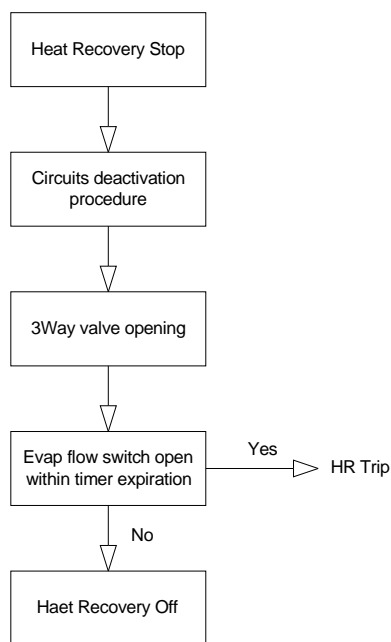


Figura 20 – Sequência de desativação da recuperação de calor

Heat Recovery Stop	Paragem da recuperação de calor
Circuits deactivation procedure	Procedimento de desactivação dos circuitos
3-way valve opening	Abertura da válvula de 3 vias
Evap flow switch open within timer expiration	Fluxóstato do evap. aberto dentro do tempo de expiração do temporizador
Yes	Sim
HR Trip	Disparo de alarme de RC
No	No
Heat Recovery Off	Recuperação de calor desactivada

8 INTERFACE DE UTILIZADOR

Há dois tipos de interface de utilizador implementados no software do controlador: visor integrado e PGD; o visor PGD é utilizado como visor remoto opcional.

Ambas as interfaces têm um visor LCD de 4x20 e um teclado de 6 teclas.

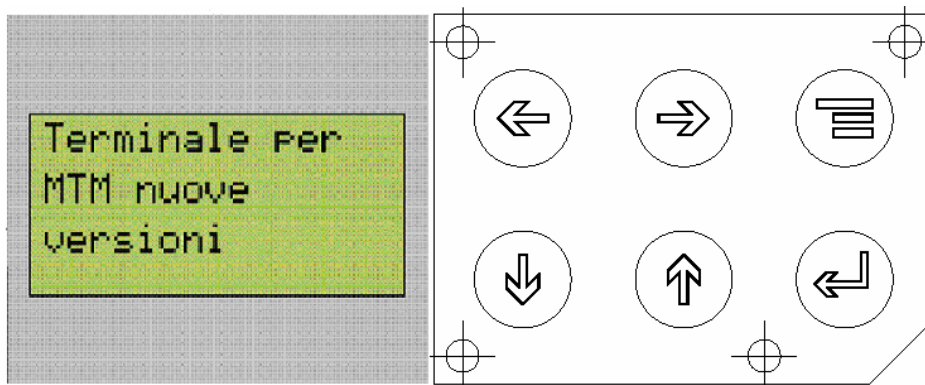





Figura 21 – Visor integrado




Figura 22 – Visor PGD

Em particular, a partir do menu principal, a que se pode aceder com a tecla  (MENU), estão disponíveis 4 submenus diferentes. Cada submenu pode ser acedido através da tecla respectiva:

 (ENTER) utiliza-se para aceder ao ciclo de estado da unidade, a partir de qualquer formulário dos menus.

 (ESQUERDA) acede ao submenu indicado na primeira linha da lista

 (DIREITA) acede ao submenu indicado na segunda linha da lista



(SUBIR) acede ao submenu indicado na terceira linha da lista



(DESCER) acede ao submenu indicado na quarta linha da lista

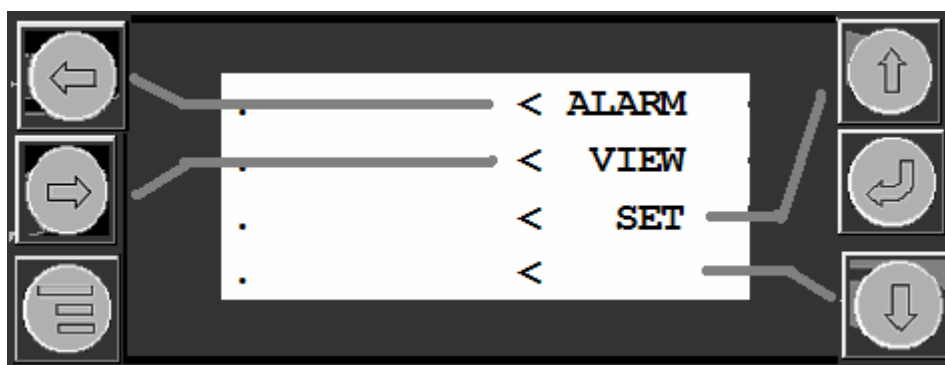
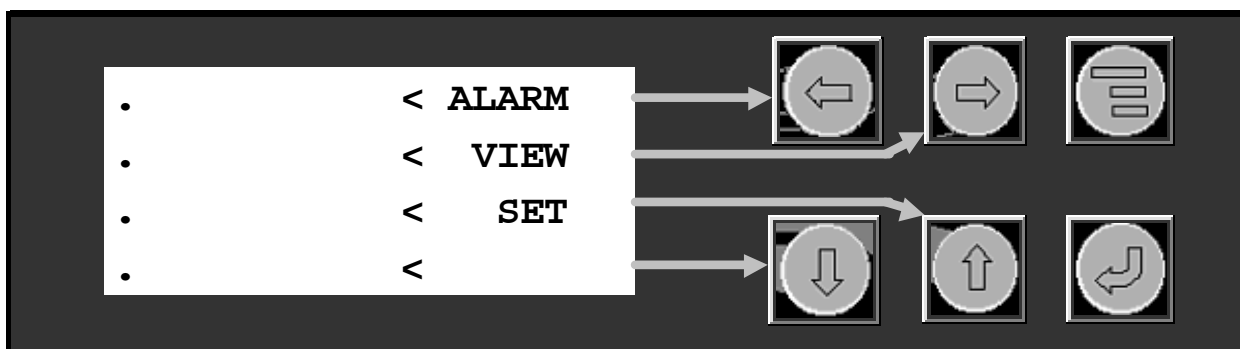


Figura 23 – Navegação nos visores (integrado e PGD)

Caso haja símbolos diferentes nas teclas (o que pode suceder se utilizar um controlador Carel padronizado em vez do que possui o teclado adaptado à Daikin), baseie-se na posição das teclas, para aceder às mesmas funções.

Se aceder a outros submenus, serão apresentados outros menus ou ciclos de formulários.

A partir de cada ciclo, com a tecla MENU é possível aceder ao menu imediatamente superior, pelo que após vários retrocessos se consegue atingir o menu principal.

Em todos os ciclos disponibilizou-se navegação horizontal. Utilizando as teclas ESQUERDA e DIREITA, é possível deslocar-se entre formulários com fins semelhantes (por ex., a partir do ciclo de visualização da unidade é possível passar para o ciclo de visualização do compressor n.º 1; do ciclo de configuração da unidade é possível passar para o ciclo dos pontos de regulação e assim por diante; consulte a árvore de formulários).

Num formulário com campos diferentes de E/S, com a tecla ENTER é possível aceder ao primeiro, depois com as teclas SUBIR e DESCER é possível aumentar ou diminuir o valor, respectivamente; com a tecla ESQUERDA é possível recarregar o valor predefinido e com a tecla DIREITA é possível saltar, deixando o valor inalterado.

A possibilidade de alterar os valores está subordinada às palavras-passe dos diferentes níveis, conforme a sensibilidade do valor.

Quando uma palavra-passe está activa, é possível reinicializar todas as palavras-passe, carregando em SUBIR+DESCER (para aceder a valores protegidos que já não estão disponíveis sem voltar a introduzir a palavra-passe).

Em qualquer dos ciclos principais, é possível alterar a palavra-passe do nível respectivo (configuração da unidade para palavra-passe técnica; ponto de regulação do utilizador para a palavra-passe do operador, e ponto de regulação de manutenção para a palavra-passe do gestor).

Quando tal for necessário, o botão “Enter” tem de ser carregado no último dígito e depois novamente carregado, para que a palavra-passe seja aceite.

Quando o que se pretende visualizar não está visível, é possível deslocar o menu com as teclas SUBIR e DESCER, e seleccionar itens do menu com a tecla ENTER.

8.1 Árvore de formulários

A figura 24 mostra a estrutura da árvore de formulários.

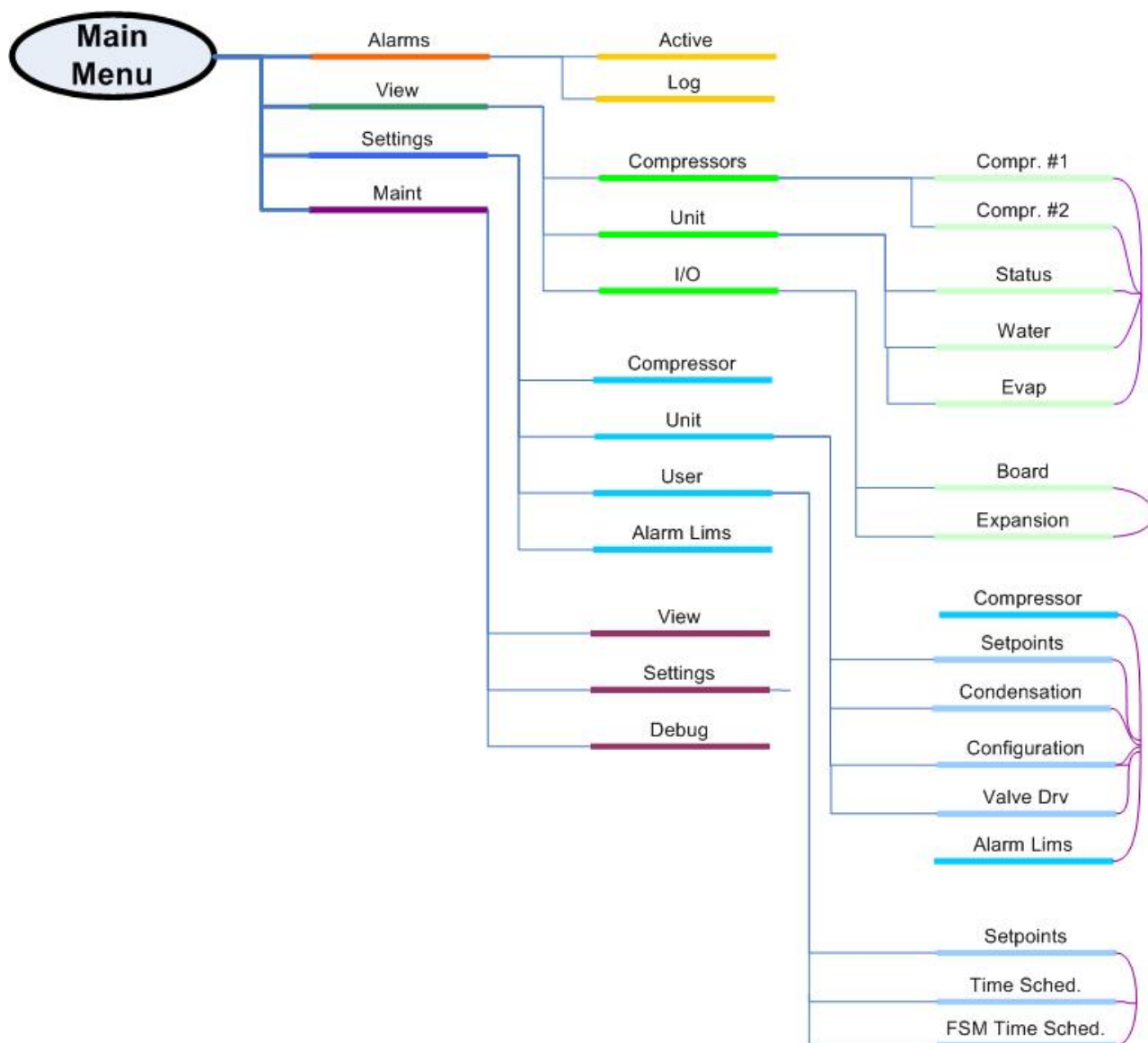


Figura 24 – Estrutura da árvore de formulários

Main menu	Menu principal
Alarms	Alarmes
Active	Activos
Log	Registo
View	Visualização
Compressors	Compressores
Compr. #1	Compr. #1
Compr. #2	Compr. #2
Unit	Unidade
Status	Estado
Water	Água
Evap	Evap.
I/O	E/S
Board	Placa
Expansion	Expansão
Settings	Regulações
Compressor	Compressor
Unit	Unidade
Compressor	Compressor
Set-points	Pontos de regulação
Condensation	Condensação
Configuration	Configuração
Valve Drv	Contr. válvula
Alarm Lims	Lims. alarme
User	Utilizador
Set-points	Pontos de regulação
Time Sched.	Calendarização
FSM Time Sched.	Calendariz. baixo ruído
Alarm Lims	Lims. alarme
Maint	Manutenção
View	Visualização
Settings	Regulações
Debug	Correcções

8.2 Línguas

A interface de utilizador é multilíngue; o utilizador pode seleccionar a língua a utilizar. As seguintes línguas têm de ser implementadas na configuração-base³:

- Inglês
- Italiano
- Alemão
- Francês
- Castelhana

Chinês, implementado num visor adicional (visor semi-gráfico)

8.3 Unidades

A interface consegue trabalhar quer com unidades do sistema internacional (SI), quer com unidades do sistema imperial (IP).

No SI utilizam-se as seguintes unidades:

Pressão : bar
Temperatura : °C
der. : s

No IP utilizam-se as seguintes unidades:

Pressão : psi
Temperatura : °F
der. : s

Relativamente à pressão, a interface indica se os dados são em calibres ou absolutos, utilizando os sufixos “g” ou “a”, respectivamente.

O utilizador pode seleccionar unidades diferentes para a interface de utilizador e para a comunicação com sistemas de domótica.

³ Só está disponível a língua inglesa na ver. ASDU01A; as demais línguas serão disponibilizadas nas próximas versões

8.4 Palavras-passe predefinidas

Estão disponíveis vários níveis de palavras-passe, para cada subsecção. As subsecções constam da tabela que se segue.

Secção	Palavra-passe
Técnica	01331 07211
Gestão	02001
Operador	00100

9 APÊNDICE A: REGULAÇÕES PREDEFINIDAS⁴

Menu	Secção	Subsecção	Formulário	Parâmetro	Valor	Notas
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Electrónica ou termostática	
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Só se existir o pCO° n.º 3
			Condensation fans number	Circuit #1	2 ou 3 ou 4	N.º rel. de ventoinhas
				Circuit #2	2 ou 3 ou 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0,5 barg	
				Max	7,0 barg	
			Pumpdown config	Enable	Y	
				Max Time	120 s	
				Min Press	1 bar	
			Condensation	Control var.	Press	
				Type	Fantroll	Unidades LN e XN
					VSD	Unidades XXN
					SPEDTROLL	Quando especificado
				Update values	Y (sim)	Quando os valores se alteram
			Oil heating	Enable	Y (sim)	
			RS485 Net	time check	30	Y (sim) só se as placas de expansão forem alteradas
				Refresh	N	
			Economizer	Enabled	Y (sim)	Só nas unidades com economizador e acresc. placa de expansão 2
			Econ Settings	Econ thr	65°C	
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
			Supervisory	Econ Off	75%	
				Remote on/off	N	
			Auto re-start	Remote heat/cool	N	
				Auto re-start after power fail	Y (sim)	
Switch off	Switch off on ext alarm	N				
Communication	Communication	Supervisor				
Reset values	Reset all values to default	N	Mudar para Y (sim) no primeiro arranque da unidade			
Password Technician			Para alterar a palavra-passe			
SETTINGS	UNIT	SET-POINTS	Pre-purge	N. of pre-purge cycles	1	
				Valve steps	2500	Apenas com válvula electrónica de expansão
				Prep on time	2s	

⁴ As regulações de fábrica aplicam-se apenas aos chillers McEnergy

			Evap T Thr	-10 °C					
			Pre-purge time-out	120 s					
			Liquid injection	LI Disc setp LI Disc diff	85 °C 10 °C				
			Low ambient start-up	Cond. Sat. T Lp Al thr L.Amb.Timer	15,5 °C -0,5 barg 120 s				
			Temperatur e regulation	Der. Time	60 s				
SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Setpoint	Setpoint	40.0 °C				
			FanTroll set-point	StageUP Err StageDW Err	10 °Cs 10 °Cs				
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up Stage down	Consulte a tabela de Fantroll				
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up Stage down	Consulte a tabela de Fantroll				
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up Stage down	Consulte a tabela de Fantroll				
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up Stage down	Consulte a tabela de Fantroll				
			Inverter config (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Max speed Min speed Speed up time	10.0 V 6,0 V 1,5 V	Unidades LN e XN Unidades XXN			
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Reg. Band	10 °C 30 °C	Speedtroll VSD			
				Neutral Band	1 °C				
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Integral time	150 s				
				Derivative time	001 s				
			SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Only Units with EEXV)	Pre-opening	Valve Pre- opening	20%	
						EXV Settings #1	Warning	NENHUM AVISO	
						EXV Settings #2	Warning	NENHUM AVISO	
EXV Settings #1	Act. Pos.	0000				Com comp. desligado			
	Man. Posiz	0500							
	En. EXV Man	N							
EXV Settings #2	Act. Pos.	0000	Com comp. desligado						
	Man. Posiz	0500							

			En. EXV Man	N	
		Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250	
		Settings	Opening Extra steps	Y (sim)	
			Closing Extra steps	Y (sim)	
			Time extra steps	0 sec	
		Settings	Super Heat set-point	6 °C	
			Dead Band	0 °C	
		Settings	Proportional factor	80	
			Integral factor	30	
			Differential factor	0,5	
		Settings	Low SH protection set-point	1,0 °C	
			Low SH protection integral time	1 sec	
		Settings	LOP set-point	-30 °C	
			LOP Integral time	0 sec	
		Settings	MOP set-point	12 °C	
			MOP Integral time	4 sec	
		Settings	MOP start-up delay	90 sec	
		Settings	High Cond temp protection set-point	90 °C	
			High Cond temp protection Integral time	4 sec	
		Settings	Suction temperature High limit	60 °C	
		Pressure probe #1 settings	Min	-0,5 bar	
			Max	7,0 bar	
		Pressure probe #2 settings	Min	-0,5 bar	
			Max	7,0 bar	
		EXV settings #1	Battery present	Y (sim)	
			pLan present	Y (sim)	
		EXV settings #2	Battery present	Y (sim)	
			pLan present	Y (sim)	
SETTINGS	COMPRESSOR	.	Timing	Min T same comp starts	600 s
				Min time diff comp starts	120 s

			Timing	Min time comp on	30 s		
				Min time comp off	180 s		
			Timing	Inter-stage time	120 s		
			Press prot	Evap T hold	0,0 °C		
				Evap T down	-3,0 °C		
				DT HP decr	3 °C		
			Dish SH prot	Disc. SH thr	11 °C		
				Disc SH Time	150 s		
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	10		
				N unload Pulse	10		
			Loading	Pulse time	0,1 s		
				Min pulse period	5 s		
				Max pulse period	90 s		
			Unloading	Pulse time	0,1 s		
				Min pulse period	1 s		
				Max pulse period	90 s		
SETTINGS	USER	SET-POINTS	Set-points	Cooling set-point	como solicitado		
			Double set-point	Enabled	N		
			Double set-point	Cooling double set-point	como solicitado	Só se activado o ponto de regulação duplo	
			LWT reset	Ldg water temp set-point reset	NENHUMA		
			Working mode	Working mode	Refrigeração		
			Softload	Enable Softload	N		
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N		
			Sequencing	Comp sequence	AUTO		
				Supervisor	Protocol	LOCAL	
					Comm Speed	19200	
			Units	Ident	001		
				Interface Units	SI		
				Supervisory units	SI	POR IMPLEMENTAR	
			Language	Choose language	English	Outras línguas POR IMPLEMENTAR	
			Passwords	Change passwords			
SETTINGS	USER	Time Sch	Enable	Enable Time Sch	N		
SETTINGS	USER	FSM	Enable	Enable Fan Silent Mode	N		
SETTINGS	USER	Clock	Settings	Set Clock			

SETTINGS	ALARMS		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2 °C	
				Diff	1 °C	
			Oil Low pressure alarm delay	Start-up delay	300 s	
				Run delay	90 s	
			Saturated disch temperature alarm	Setpoint	70,5 °C	
				Diff	12,0 °C	
			Saturated suction temperature alarm	Setpoint	-4,0 °C	
				Diff	5,0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2,5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Unit	
Evap flow switch alarm delay	Start-up delay	20 s				
	Run delay	5 s				
MAINT	SETTING		Evap pump h. counter	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de trabalho actuais
			Comp h. counter #1	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de trabalho actuais
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Arranques func. actuais
			Comp h. counter #2	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Horas de trabalho actuais
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Arranques func. actuais
			Temp Regulation	Regul. Band	3,0 °C	
				Neutr. Band	0,2 °C	
				Max Pull Down rate	1,2 °C/min	
			Start-Up/Shutdown	Start-Up DT	2,6 °C	
				Shutdown DT	1,7 °C	
			High CLWT start	LWT	25 °C	
				Max Comp Stage	70%	
Slide valve position				NÃO UTILIZADOS		
ChLWT limits	Low	4,4	Modo de refrigeração			
		-6,7	Modo de refrigeração/ glicol ou gelo			
	high	15,5				
Probes enable				Consulte o esquema eléctrico		
Input probe offset				Depende das leituras efectivas		

			DT reload	Dt to reload comp	0,7 °C	
			Reset Alarm Buffer	Reset	N	
			Change password			

Regulações de Fantroll				
		Circuito com 2 ventoinhas	Circuito com 3 ventoinhas	Circuito com 4 ventoinhas
Fantroll, intervalo morto n.º 1	Subida de fase	3 °C	3 °C	3 °C
	Descida de fase	10 °C	10 °C	10 °C
Fantroll, intervalo morto n.º 2	Subida de fase	15 °C	6 °C	5 °C
	Descida de fase	3 °C	6 °C	5 °C
Fantroll, intervalo morto n.º 3	Subida de fase		10 °C	8 °C
	Descida de fase		3 °C	4 °C
Fantroll, intervalo morto n.º 4	Subida de fase			10 °C
	Descida de fase			2 °C

10 APÊNDICE B: TRANSFERÊNCIA DE SOFTWARE PARA O CONTROLADOR

É possível transferir software para o controlador de duas formas distintas: através de transferência directa a partir de um computador pessoal ou através da chave de programação Carel.

10.1 Transferência directa a partir de um computador pessoal

Para transferir o programa, é necessário:

- instalar no computador pessoal o programa Winload, fornecido pela Carel e disponível no sítio Web ksa.carel.com (este programa também pode ser solicitado à Daikin).
- para ligação ao computador pessoal, através de um cabo série RS232, o adaptador Carel RS232/RS485 (código 98C425C001);
- para ligação da porta do adaptador RS485 à porta de terminais do controlador (J10), um cabo telefónico de 6 condutores (cabo de terminal);
- desligar o controlador da pLAN e regular o endereço de rede como 0;
- Ligue o controlador e execute o Winload, seleccione o número correcto da porta série que está a utilizar e aguarde (alguns décimos de segundo) pelo estado “ON LINE” (que significa que o programa estabeleceu ligação com o controlador);
- de seguida, seleccione a pasta “Upload” e a secção “Application”, e seleccione todos os ficheiros do programa fornecidos pela Daikin (um ficheiro na caixa “blb files” e outro ou outros na caixa “iup files”).
- De seguida, carregue no botão “Upload” e aguarde até que a transferência esteja concluída; o programa apresenta a evolução da fase de transferência numa janela específica. Quando o processo estiver concluído, é apresentada a mensagem “UPLOAD COMPLETED”.
- Por fim, desligue o controlador, desligue os cabos que o ligam ao computador pessoal, ligue-o à pLAN e regule o endereço de rede correcto.

Este procedimento tem de ser efectuado em todos os controladores da unidade, excepto nas placas pCO^o e nos controladores de válvulas electrónicas de expansão.

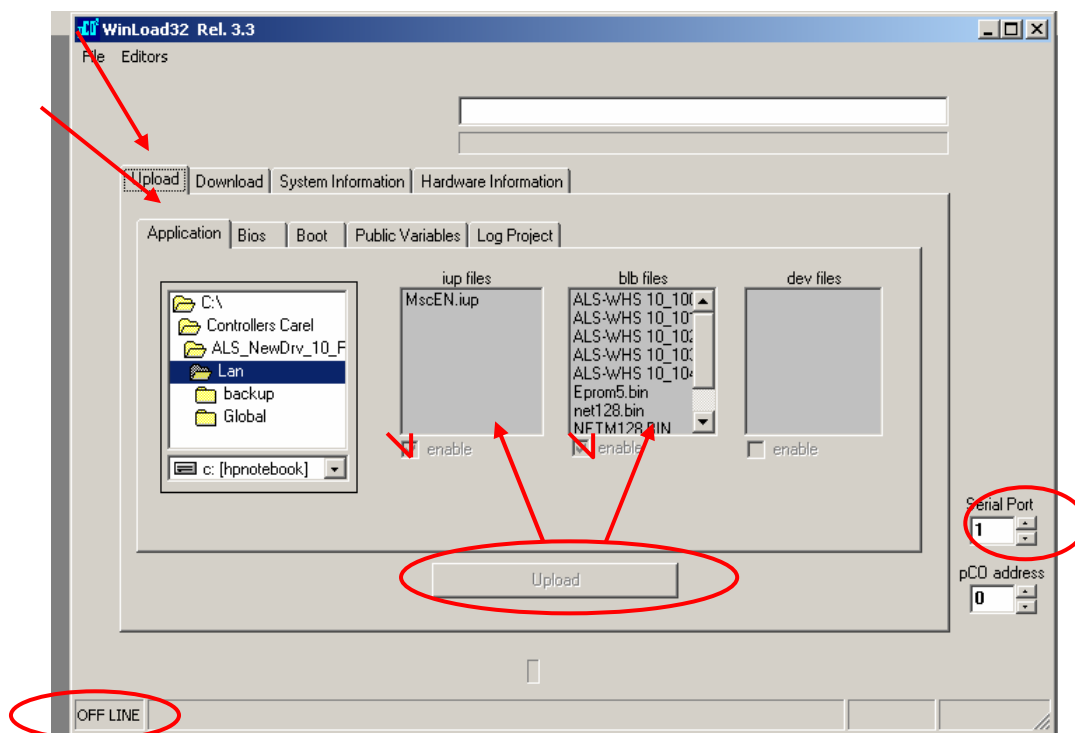


Figura 25 – Visualização do WinLoad

10.2 Transferência através da chave de programação

Para transferir o programa utilizando a chave de programação Carel, é necessário em primeiro lugar transferir o programa para a chave e depois transferi-lo a partir de um ou mais controladores. O procedimento é idêntico em ambas as operações, basta seleccionar a posição correcta do interruptor:

Posição do interruptor	Tipo de transferência
1 (luz verde)	programação da chave a partir do pCO ²
2 (luz encarnada)	programação do pCO ² a partir da chave

O procedimento é descrito de seguida.

- Desligue o controlador da pLAN e regule o endereço de rede como 0.
- Selecciona a posição correcta do interruptor.
- Introduza a chave na ligação “expansion memory” (memória de expansão), retirando a tampa, se for necessário.
- Carregue nas teclas de subir e de descer ao mesmo tempo, e ligue o controlador.
- Carregue na tecla “Enter” para confirmar a operação pretendida.
- Aguarde até que o controlador arranque.
- Desligue o controlador.
- Retire a chave.

Caso não esteja disponível nenhum controlador com o programa instalado, a chave pode ser programada através do procedimento descrito para transferência directa a partir de um computador pessoal. Neste caso, com a chave introduzida no controlador e o interruptor na posição 2 (luz encarnada), o programa é escrito na chave, em vez de o ser no controlador.

11 APÊNDICE C: REGULAÇÕES DA PLAN

Estas operações devem ser efectuadas caso se acrescente um terminal à pLAN ou se as regulações forem alteradas.

1. Mantenha carregadas as teclas SUBIR, DESCER e ENTER, durante pelo menos 10 segundos.



2. É apresentado um ecrã com o endereço do terminal e o endereço da placa sob análise.

```
Terminal Adr: 7
I/O Board Adr: N
```

Utilizando as teclas de subir e de descer, é possível escolher a placa diferente (1, 2, 3, 4 para os compressores e 5, 7, 9, 11 para os controladores de válvulas electrónicas)

Seleccione 1 para a regulação “I/O Board Adr” (placa com endereço 1) e carregue em “Enter”. Decorridos cerca de dois segundos, surge o seguinte ecrã:

```
Terminal Config

Press ENTER
To continue
```

3. Carregue novamente em “Enter”; surge o seguinte ecrã:

```
P:01 Adr  Priv/Shared
Trm1 7     Sh
Trm2 None  --
Trm3 None  -- Ok? No
```

Se teve de acrescentar um segundo terminal (terminal remoto), altere a linha “Trm2 None – “ para que indique “Trm2 17 sh”. Para activar a nova configuração, coloque o ponteiro em “No” (não), utilizando a tecla “Enter”. Com as teclas de subir e de descer, altere o valor para “Yes” (sim) e carregue em “Enter”. As operações 1 a 3 têm de ser repetidas relativamente a todas as placas de compressores (“I/O Board” com valores de 1 a 4).

Uma vez concluídas as operações, desligue o sistema e reinicie-o.

12 OBSERVAÇÃO: É POSSÍVEL, DEPOIS DE REINICIAR A UNIDADE, QUE O TERMINAL FIQUE "PRESO" NUMA UNIDADE. TAL DEVE-SE AO FACTO DA MEMÓRIA DOS CONTROLADORES TER CONTINUADO A SER ALIMENTADA POR UMA BATERIA DE COMPENSAÇÃO E RETER OS DADOS DA CONFIGURAÇÃO ANTERIOR. NESTE CASO, COM O SISTEMA SEM ALIMENTAÇÃO, BASTA DESLIGAR AS BATERIAS DE TODOS OS CONTROLADORES E VOLTAR A LIGÁ-LAS. APÊNDICE D: COMUNICAÇÃO

O controlo suporta comunicação pela porta série, através dos seguintes protocolos:

- Protocolo proprietário da Carel (local e remoto)
- FTT10A (perfil de chiller)
- BACnet MS/TP e IP (lista única principal de pontos)

Os protocolos Carel e MODBUS só requerem a placa de comunicações (RS485, 422 ou 232). O Lonwork requer uma placa de comunicações dedicada e o BACnet requer uma placa de comunicações e uma porta de ligação para tradução.

Segue-se a lista de pontos de dados.

12.1 Variáveis de saída

<i>Descrição das variáveis</i>	<i>Nomes das variáveis</i>	<i>Índice SNVT</i>	<i>Notas</i>	<i>Variável Carel Entrada (E) / Saída (S)</i>	<i>Registo Modbus</i>
Ponto de regulação activo	nvoActiveSetpt	105		A2(S)	40003
Capacidade efectiva	nvoActCapacity	81		A10(S)	40011
Limite de capacidade (saída)	nvoCapacityLim	81		A42(S)	40043
Chiller limitado	nvoChillerStat	127	Limitado=1 Não limitado=0	D6(S)	7
Chiller local/remoto	nvoChillerStat	127	Local=1 Remoto=0	D5(S)	6
Chiller ligado/desligado	nvoOnOff	6	0=Chiller desligado 1=Chiller ligado	D2(S)	3
Estado do chiller	nvoChillerStat	127	Consulte a tabela seguinte	N.a.	N.a.
Temperatura de descarga do compressor	nvoCompDisTemp	105		A19(S)	40020
Compressor, percent. amp. carga nom.	nvoCompPercRLA	81		A25(S)	40026
Compressor, horas de funcionamento	nvoCompHrs	8		I46(S)	40175
Compressor, arranques	nvoCompStarts	8		I45(S)	40174
Temperatura da linha de aspiração do compressor	nvoSuctionTemp	105		A15(S)	40016

Pressão do refrigerante no condensador					
Pressão do refrigerante no condensador	nvoCondRefPress	30		A21(S)	40022
	nvoCondRefPress	30		A21(S)	40022
Temperatura de saturação do refrigerante no condensador	nvoSatCndRefTemp	105		A20(S)	40021
Temperatura de entrada da água no evaporador	nvoEntCHWTemp	105		A4(S)	40043
Estado do fluxóstato do evaporador	nvoChWFlow	95	0=Sem fluxo 1=Com fluxo	D7(S)	8
Temperatura de saída da água do evaporador para a unidade	nvoLvgCHWTemp	105		A6(S)	40007
Horas de funcionamento da bomba do evaporador	nvoEvapPumpHrs	8		I47(S)	40176
Pressão do refrigerante no evaporador	nvoEvapRefPress	30		A17(S)	40018
Temperatura de saturação do refrigerante no evaporador	nvoSatEvpRefTemp	105		A16(S)	40017
Estado da bomba de água do evaporador	nvoChWPump	95	0=Fez-se parar a bomba 1=Fez-se arrancar a bomba	D29(S)	30
Temperatura de entrada da água na recuperação de calor	nvoEntHRWTemp	105		A22(S)	40023
Temperatura de saída da água na recuperação de calor	nvoLvgHRWTemp	105		A23(S)	40024
Pressão de alimentação de óleo	nvoOilFeedPress	30		A32(S)	40033
Temperatura do ar exterior	nvoOutdoorTemp	105		A39(S)	40040
Funcionamento activado	nvoChillerStat	127	0=Funcionamento desactivado 1=Funcionamento activado	D2(S)	3

12.1.1 Descrição das variáveis de estado do chiller

<i>Descrição das variáveis</i>		Estado do chiller			<i>Variável Carel Entrada(E) Saída(S)</i>	<i>Registo Modbus</i>	
<i>Nomes das variáveis</i>		NvoChillerStat					
<i>Índice SNVT</i>	<i>Notas</i>						
127	3 bytes de comprimento						
	<i>N.º byte</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome do campo</i>	<i>Notas</i>			
	1	Modo de funcionamento do chiller	chl_r_run_mode	0=Desligado 1=Arranque 2=Em trabalho	D2(S)		

2	Modo operacional do chiller	chl_r_op_mode	0=Auto 1=Aquecimento 3=Refrigeração 6=Desligado 11=Gelo	I19(S)	40148
3(bit 0)	Indicador de alarme	in_alarm	0=Não alarme 1=Alarme	D3(S)	4
3(bit 1)	Activação do funcionamento do chiller	run_enabled	0=Não activado 1=Activado	D4(S)	5
3(bit 2)	Chiller local/remoto	Local	0=Remoto 1=Local	D5(S)	6
3(bit 3)	Chiller limitado	Limitado	0=Não limitado 1=Limitado	D6(S)	7
3(bit 4)	Estado do fluxóstato do evaporador	chw_flow	0=Sem fluxo 1=Com fluxo	D7(S)	8

12.1.2 Descrição da variável enviada no índice I22 (registro Modbus 40151)

Nomes das variáveis		nvoSequenceStat		Variável Carel	Entrada(E)	Saída(S)	Registro Modbus
Índice SNVT	Notas						
165	8 bytes de comprimento						
N.º byte	Descrição	Notas					
1	N.a.						
2(bit 0)	Carga total do chiller	0=Não está com carga total 1=Carga total		I22(S)			40151
2(bit 1)	Disponibilidade do circuito/compressor 1	0=Indisponível 1=Disponível					
2(bit 2)	Disponibilidade do circuito/compressor 2	0=Indisponível 1=Disponível					
2(bit 3)	Disponibilidade do circuito 3	0=Indisponível 1=Disponível					
2(bit 4)	Disponibilidade do circuito 4	0=Indisponível 1=Disponível					
2(bits 5 a 7)	N.a.						
3 a 8	N.a.						

Definição da disponibilidade de circuito/compressor:

Nem todos os compressores (ou circuitos) de um chiller podem trabalhar. Os controladores do compressor enviam um sinal; DISPONÍVEL (1) se o sistema de supervisão puder influenciar o respectivo funcionamento de paragem e arranque. O indicador é limpo (0) quando se verificam as seguintes condições:

Se o compressor está desligado devido a um alarme

OU

Se o compressor está desligado devido ao interruptor da bombagem de descarga

OU

A unidade está desligada devido a um alarme que a afecta

OU

A unidade foi desactivada no teclado do visor

OU

O interruptor à distância desactivou a unidade

OU

A origem do controlo não é uma rede de domótica

OU

O interruptor do painel frontal desactivou a unidade

OU

O interruptor do compressor o desactivou

OU

Uma unidade refrigerada a ar está abaixo do seu ponto de regulação da temperatura do ar exterior e todos os compressores estão desligados

OU

O compressor está no estado de espera por baixa temperatura do cárter

OU

O compressor está no estado de anti-reciclagem (arranque-arranque, paragem-arranque, etc.)

Por exemplo, se um chiller tiver um alarme de falha, esse alarme tem de ser limpo; se for aberta a entrada de um chiller para um interruptor de paragem remota, essa entrada tem de ser novamente fechada; se um chiller estiver regulado para activação por uma origem local, tem de ser recolocado sob o controlo da rede.

12.2 Variáveis de entrada

<i>Descrição das variáveis</i>	<i>Nomes das variáveis</i>	<i>Índice SNVT</i>	<i>Notas</i>	<i>Valor de fábrica</i>	<i>Variável Carel Entrada(E) Saída(S)</i>	<i>Registo Modbus</i>
Ponto de regulação do limite de capacidade	nviCapacityLim	81		100%	A3(E)	40004
Activar o chiller	nviChillerEnable	95	0=Desactivar o chiller 1=Activar o chiller	0	D1(E)	2

Ponto de regulação do modo do chiller	nviMode	108	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I17(E)	40146
Seleção de compressor	nviCompSelect	8	Consulte a folha de trabalho nviCompSelect	1	I32(E)	40161
Ponto de regulação de refrigeração	nviCoolSetpt	105		7,2°C	A47(E/S)	40048
Ponto de regulação de aquecimento	nviHeatSetpt	105		35°C	A50(E/S)	40051
Ponto de regulação de gelo	nviIceSpt	105		-3,9°C	A48(E/S)	40049

<i>Descrição das variáveis</i>	<i>Nomes das variáveis</i>	<i>Índice SNVT</i>	<i>Notas</i>	<i>Valor de fábrica</i>
Seleção de compressor	nviCompSelect	8		1
			1=Compressor 1/Circuito 1	
			2=Compressor 2/Circuito 2	
			3=Compressor 3/Circuito 3	
			4=Compressor 4/Circuito 4	

Segue-se a lista de variáveis que se alteram face ao valor da variável de selecção de compressor.

- Temperatura de descarga do compressor
- Compressor, percent. amp. carga nom.
- Compressor, horas de funcionamento
- Compressor, arranques
- Temperatura de aspiração do compressor
- Pressão do refrigerante no condensador
- Temperatura de saturação do refrigerante no condensador
- Pressão do refrigerante no evaporador
- Temperatura de saturação do refrigerante no evaporador
- Pressão do óleo

12.3 Variáveis de configuração

<i>SCPT_referência</i>	<i>Índice SCPT</i>	<i>Notas</i>	<i>Valor de fábrica</i>	<i>Variável Carel Entrada(E) Saída(S)</i>	<i>Registo Modbus</i>
SCPT_limitChlrCap	81	0% a 160%.	100%	I20(E)	
		0=Solicitação de desactivação do chiller 1=Solicitação de chiller automático (funcionamento)	0	D9(E)	40010
SCPT_pwrUpState	73		0	D9(E)	40010
SCPT_CoolSetpoint	75	-40°C a 93°C	7,2° C	A11(E)	40012
SCPT_HeatSetpoint	78	-40-93°C	37,8° C	A12(E)	40013
SCPT_HVACmode	74	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I21(E)	40150

12.4 Alarmes

<i>Descrição das variáveis</i>	<i>Nomes das variáveis</i>	<i>Índice SNVT</i>	<i>Descrição</i>	<i>Variável Carel Entrada(E) Saída(S)</i>	<i>Registo Modbus</i>
Alarme actual	nvoAlarmDescr	36	Texto do alarme (30 caracteres ASCII, máx.)	I1 a I16(S)	40130 a 40145
Limpar alarme de rede	nviClearAlarm	95	0=Neutro, 1=Limpar alarme	A10(S)	40011

12.4.1 Alarme, palavras I1 – I16

<i>Mensagem LonWorks</i>		<i>Variável Carel</i>	<i>N.º bit</i>
1	Reservada	<i>Inteiro n.º 1</i>	0
2	Não utilizada		1
3	Não utilizada		2
4	Não utilizada		3
5	Não utilizada		4
6	WARN-Pwr Loss While Running		5
7	Não utilizada		6
8	Não utilizada		7
9	Não utilizada		8
10	Não utilizada		9
11	NO START - Ambient Temp Low		10
12	NO LOAD - Cond Press High #1		11
13	NO LOAD - Cond Press High #2		12
14	NO LOAD - Cond Press High #3		13
15	NO LOAD - Cond Press High #4		14
16	Não utilizada		15
17	UNLOAD - Cond Press High #1	<i>Inteiro n.º 2</i>	0
18	UNLOAD - Cond Press High #2		1
19	UNLOAD - Cond Press High #3		2
20	UNLOAD - Cond Press High #4		3
21	PUMP ON - Cond Water Freeze #1		4
22	PUMP ON - Cond Water Freeze #2		5
23	PUMP ON - Cond Water Freeze #3		6
24	PUMP ON - Cond Water Freeze #4		7
25	Não utilizada		8
26	Não utilizada		9
27	Não utilizada		10
28	Não utilizada	11	

29	Não utilizada		12
30	Não utilizada		13
31	NO RESET-Evap EWT Sensor Fail		14
32	Não utilizada		15
33	NO LOAD - Evap Press Low #1	<i>Inteiro n.º 3</i>	0
34	NO LOAD - Evap Press Low #2		1
35	NO LOAD - Evap Press Low #3		2
36	NO LOAD - Evap Press Low #4		3
37	Não utilizada		4
38	UNLOAD - Evap Press Low #1		5
39	UNLOAD - Evap Press Low #2		6
40	UNLOAD - Evap Press Low #3		7
41	UNLOAD - Evap Press Low #4		8
42	Não utilizada		9
43	Não utilizada		10
44	Não utilizada		11
45	Não utilizada		12
46	PUMP ON - Evap Water Freeze #1		13
47	PUMP ON - Evap Water Freeze #2		14
48	PUMP ON - Evap Water Freeze #3	15	
49	PUMP ON - Evap Water Freeze #4	0	
50	START#2 - Evap Pump Fail #1	1	
51	START#1 - Evap Pump Fail #2	2	
52	Não utilizada	3	
53	UNIT STOP-AmbAirTempSensorFail	4	
54	Não utilizada	5	
55	Não utilizada	6	
56	Não utilizada	7	
57	Não utilizada	8	
58	Não utilizada	9	
59	Não utilizada	10	
60	Não utilizada	11	
61	Não utilizada	12	
62	Não utilizada	13	
63	Não utilizada	14	
64	Não utilizada	15	
65	Não utilizada	0	
66	Não utilizada	1	
67	Não utilizada	2	
68	Não utilizada	3	
69	COMP STOP - Motor Temp High #1	4	
70	COMP STOP - Motor Temp High #2	5	
71	COMP STOP - Motor Temp High #3	6	
72	COMP STOP - Motor Temp High #4	7	
73	COMP STOP - Phase Loss #1	8	
74	COMP STOP - Phase Loss #2	9	
75	COMP STOP - Phase Loss #3	10	
76	COMP STOP - Phase Loss #4	11	
77	Não utilizada	12	
78	Não utilizada	13	
79	Não utilizada	14	
80	Não utilizada	15	
81	Não utilizada	<i>Inteiro n.º 5</i>	0

82	Não utilizada		1
83	Não utilizada		2
84	Não utilizada		3
85	Não utilizada		4
86	Não utilizada		5
87	Não utilizada		6
88	Não utilizada		7
89	Não utilizada		8
90	COMP STOP-CondPressSensFail #1		9
91	COMP STOP-CondPressSensFail #2		10
92	COMP STOP-CondPressSensFail #3		11
93	COMP STOP-CondPressSensFail #4		12
94	Não utilizada		13
95	Não utilizada		14
96	COMP STOP - Cond Press High #1		15
97	COMP STOP - Cond Press High #2		0
98	COMP STOP - Cond Press High #3		1
99	COMP STOP - Cond Press High #4		2
100	Não utilizada		
101	Não utilizada		4
102	Não utilizada		5
103	Não utilizada	<i>Inteiro n.º 7</i>	6
104	COMP STOP-DischTempSensFail #1		7
105	COMP STOP-DischTempSensFail #2		8
106	COMP STOP-DischTempSensFail #3		9
107	COMP STOP-DischTempSensFail #4		10
108	COMP STOP-DischargeTempHigh #1		11
109	COMP STOP-DischargeTempHigh #2		12
110	COMP STOP-DischargeTempHigh #3		13
111	COMP STOP-DischargeTempHigh #4		14
112	Não utilizada		15
113	COMP STOP-Evap Water Flow Loss		0
114	COMP STOP - Evap Water Freeze		1
115	Não utilizada		2
116	COMP STOP - Evap Press Low #1		3
117	COMP STOP - Evap Press Low #2		4
118	COMP STOP - Evap Press Low #3		5
119	COMP STOP - Evap Press Low #4	<i>Inteiro n.º 8</i>	6
120	Não utilizada		7
121	COMP STOP-EvapPressSensFail #1		8
122	COMP STOP-EvapPressSensFail #2		9
123	COMP STOP-EvapPressSensFail #3		10
124	COMP STOP-EvapPressSensFail #4		11
125	Não utilizada		12
126	Não utilizada		13
127	Não utilizada		14
128	Não utilizada		15
129	COMP STOP-Lift Pressure Low #1	<i>Inteiro n.º 9</i>	0
130	COMP STOP-Lift Pressure Low #2		1
131	COMP STOP-Lift Pressure Low #3		2
132	COMP STOP-Lift Pressure Low #4		3
133	Não utilizada		4

134	Não utilizada	5
135	Não utilizada	6
136	Não utilizada	7
137	Não utilizada	8
138	Não utilizada	9
139	Não utilizada	10
140	Não utilizada	11
141	Não utilizada	12
142	Não utilizada	13
143	Não utilizada	14
144	Não utilizada	15
145	Não utilizada	0
146	UNIT STOP-Evap LWT Sensor Fail	1
147	COMP STOP-EvapLWT SensFail #1	2
148	COMP STOP-EvapLWT SensFail #2	3
149	Não utilizada	4
150	Não utilizada	5
151	Não utilizada	6
152	COMP STOP-MechHighPressTrip #1	
153	COMP STOP-MechHighPressTrip #2	8
154	COMP STOP-MechHighPressTrip #3	9
155	COMP STOP-MechHighPressTrip #4	10
156	Não utilizada	11
157	Não utilizada	12
158	Não utilizada	13
159	Não utilizada	14
160	Não utilizada	15
161	Não utilizada	0
162	Não utilizada	1
163	Não utilizada	2
164	Não utilizada	3
165	Não utilizada	4
166	Não utilizada	5
167	Não utilizada	6
168	Não utilizada	7
169	Não utilizada	8
170	Não utilizada	9
171	Não utilizada	10
172	COMP STOP - Oil Level Low #1	11
173	COMP STOP - Oil Level Low #2	12
174	COMP STOP - Oil Level Low #3	13
175	COMP STOP - Oil Level Low #4	14
176	COMP STOP-Oil Filter DP High#1	15
177	COMP STOP-Oil Filter DP High#2	0
178	COMP STOP-Oil Filter DP High#3	1
179	COMP STOP-Oil Filter DP High#4	2
180	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#1	3
181	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#2	4
182	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#3	5
183	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#4	6
184	Não utilizada	7
185	Não utilizada	8
186	Não utilizada	9

Inteiro n.º 10

Inteiro n.º 11

Inteiro n.º 12

187	Não utilizada		10	
188	Não utilizada		11	
189	Não utilizada		12	
190	Não utilizada		13	
191	Não utilizada		14	
192	Não utilizada		15	
193	Não utilizada	Inteiro n.º 13	0	
194	Não utilizada		1	
195	Não utilizada		2	
196	Não utilizada		3	
197	COMP STOP-NoStartrTransition#1		4	
198	COMP STOP-NoStartrTransition#2		5	
199	COMP STOP-NoStartrTransition#3		6	
200	COMP STOP-NoStartrTransition#4		7	
201	COMP STOP-OilPressLow/Start #1		8	
202	COMP STOP-OilPressLow/Start #2		9	
203	COMP STOP-OilPressLow/Start #3		10	
204	COMP STOP-OilPressLow/Start #4		11	
205	Não utilizada			
206	Não utilizada			13
207	Não utilizada			14
208	Não utilizada		15	
209	Não utilizada	Inteiro n.º 14	0	
210	Não utilizada		1	
211	Não utilizada		2	
212	Não utilizada		3	
213	Não utilizada		4	
214	Não utilizada		5	
215	Não utilizada		6	
216	Não utilizada		7	
217	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#1		8	
218	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#2		9	
219	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#3		10	
220	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#4		11	
221	Não utilizada			12
222	Não utilizada			13
223	Não utilizada			14
224	Não utilizada		15	
225	FAULT (Check Unit for Detail)	Inteiro n.º 15	0	
226	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #1		1	
227	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #2		2	
228	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #3		3	
229	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #4		4	

CE As unidades Daikin cumprem os regulamentos europeus que garantem a segurança do produto.



A Daikin Europe N.V. participa no programa de certificação EUROVENT. Os produtos constam do directório EUROVENT de produtos certificados.

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Bélgica

D – MT – 07/02 A – PT