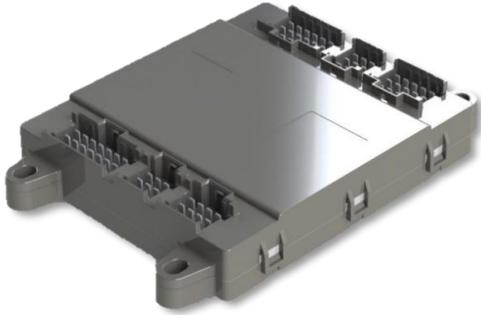


MANUAL DE OPERAÇÃO E CONTROLE

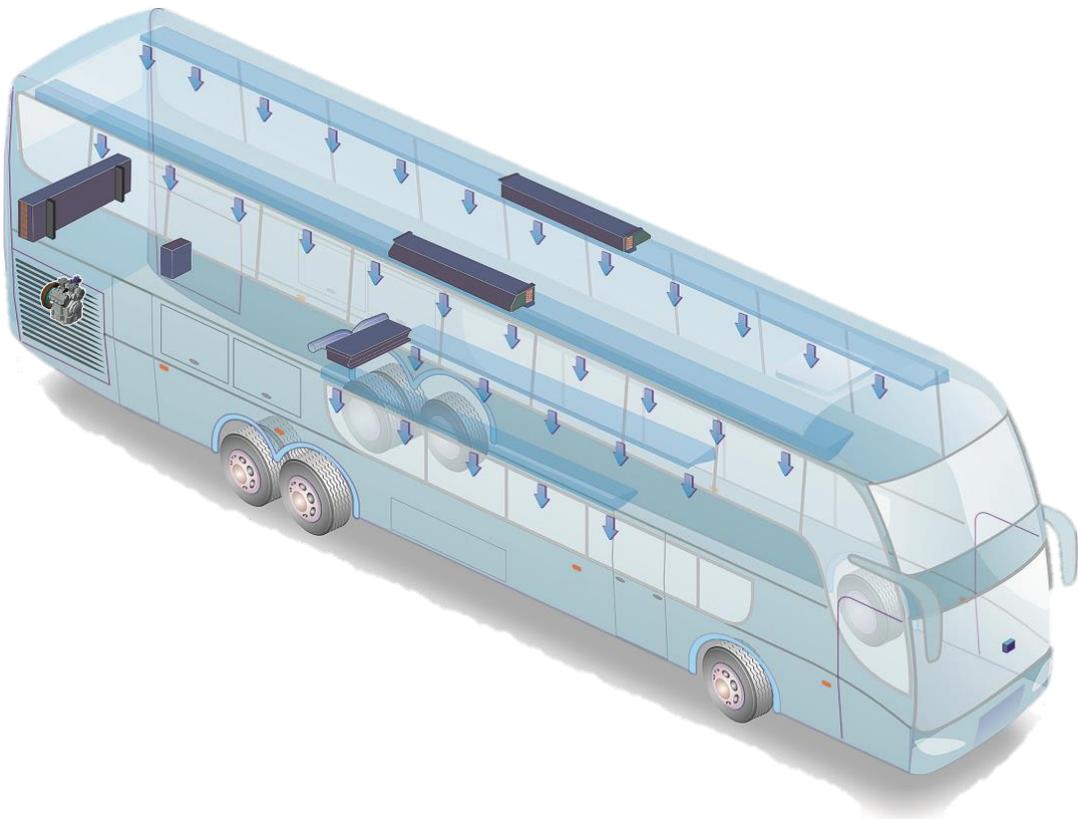


SC021 – SMART ECU



SCB2000 – PAINEL DE COMANDO

CONTROLADOR ELETRONICO PARA CARROS DUPLO PISO (DOBLE DECKER) DD



Rev 04/2024 (11/10/2024)

Id. N° 473-010024-00

ÍNDICE

1- Introdução :	3
2- Propósito :	3
3- Operação :	4
3.1- Painel de Controle :	4
3.2- Display digital :	4
3.3- Ligando o painel :	5
3.4- Ajustando a temperatura desejada :	5
3.5- Velocidade dos Ventiladores :	6
3.5.1- Ventilação modo Auto :	6
3.5.2- Ventilação modo Manual :	6
3.6- Compressor modo Auto :	7
3.7- Calefação modo Auto :	8
3.8- Função Re-Heat :	8
3.9- Recirculação de Ar :	9
4- Parâmetros do Sistema :	10
4.1- Acesso aos parâmetros :	10
4.2- Tabela de Parâmetros Operacionais :	12
4.3- Tabela de Parâmetros Funcionais :	13
4.4- Tela de Diagnóstico :	15
5- Falhas :	16
5.1- Entendendo as Falhas do Sistema:	16
5.2- Tabela de Falhas :	19
6- Controle de Revisões :	20

1. INTRODUÇÃO :

Este manual foi desenvolvido com a finalidade de apresentar aspectos importantes de funcionamento, operação e manutenção, para que se obtenha o melhor desempenho do equipamento de ar condicionado.

A SPHEROS do Brasil S/A desenvolve seus produtos preocupada em oferecer aos passageiros um ambiente confortável, buscando sempre a melhor condição de climatização.

O painel SCB2000 DD e a Smart ECU SC021 são equipamentos microprocessados, utilizados em ônibus duplo piso. Recebem informações de temperatura e habilitação do sistema.

O sistema compõe-se do painel de comando, instalado no painel do motorista, e a unidade de controle eletrônica (ECU) onde atuam sobre o controle dos evaporadores, compressor, válvula de líquido e aquecimento, para obter o nível de temperatura desejado no interior do veículo.

Para assegurar que o equipamento tenha uma longa vida útil e livre de problemas é imprescindível que as instruções de operação e manutenção descritas neste manual sejam seguidas e executadas periodicamente.

É importante que o usuário leia atentamente as instruções deste manual antes de iniciar a operação do equipamento de ar condicionado.

A SPHEROS do Brasil S/A mantém uma rede de serviço autorizado com ferramentas, equipamentos e uma equipe treinada para executar qualquer tipo de manutenção dentro dos padrões de qualidade.

Agradecemos a preferência pelos produtos SPHEROS do Brasil S/A. Em caso de dúvidas entre em contato com a rede de serviço autorizado SPHEROS mais próxima ou contate o departamento de pós-vendas.

2. PROPÓSITO :

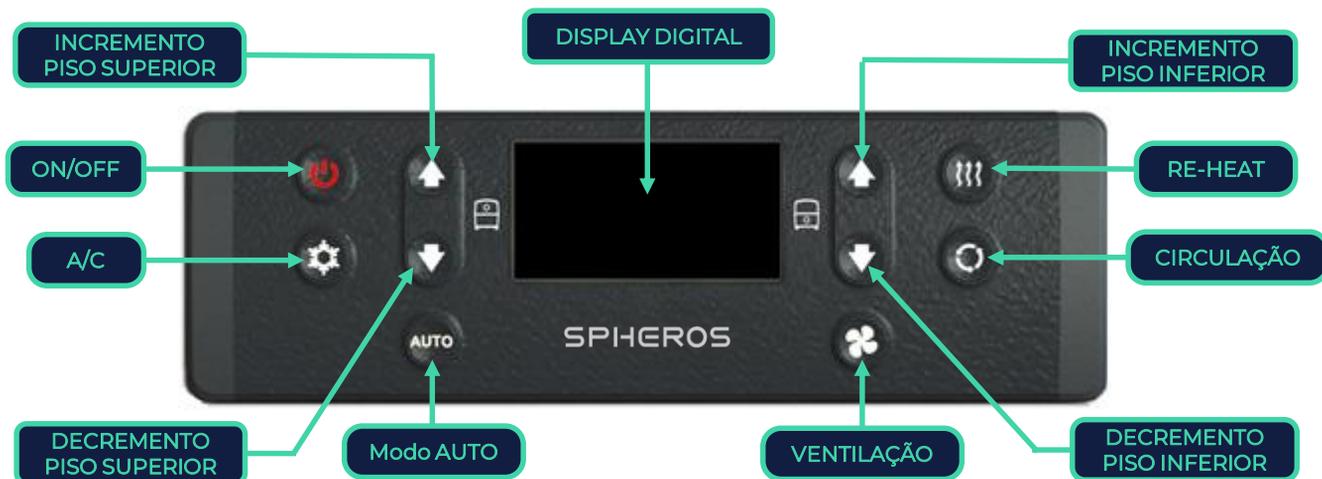
Este produto tem como propósito controlar o sistema de HVAC* de veículos DD (Double Deck), permitindo o controle de forma independente para cada um dos pisos, de acordo com as características do aparelho.

A inteligência do sistema e acionamento de cargas é feita pela unidade de controle eletrônico SU021 em conjunto com a placa de relé, enquanto o painel SCB2000 DD é utilizado somente para interface com o usuário.

* HVAC – Heating , Ventilation and Air Conditioner (Aquecimento, ventilação e Ar Condicionado).

3. OPERAÇÃO :

3.1. PAINEL DE CONTROLE



O Painel de comando eletrônico , instalado junto ao painel do motorista é composto por um teclado para a programação operacional do sistema de ar condicionado e de um display digital para a visualização do status de operação do sistema. O Painel comunica com a unidade de controle eletrônica (ECU), que realiza toda a lógica de controle e operação do A/C.

3.2. DISPLAY DIGITAL

O display digital indica inicialmente a versão de software e após a temperatura no interior do veículo. Também se utiliza para a navegação dos parâmetros programáveis e visualização de falhas e manutenções .



3.3. LIGANDO O PAINEL

O controlador pode ser iniciado pressionando a tecla de On/Off  ou por meio da função auto-start. Para ligar o controlador é necessário o sinal de +15. (Bateria do carro). Com isso a tecla On/Off estará com a cor vermelha  e, ao ser pressionada, o painel inicializará e a tecla ficará com a cor branca. 

Para o acionamento do sistema de refrigeração ou calefação é necessário o sinal D+ (motor do carro em operação). Se o painel for ligado sem o sinal de D+ irá aparecer o símbolo de uma bateria na parte central inferior do painel e, as cargas ficarão acionadas por 30 segundos antes de serem desligadas.

Ao iniciar o painel, o modo auto é ativado (a tecla correspondente fica acessa na cor âmbar).  O modo auto ativado indica que a velocidade dos ventiladores e a função de circulação de ar (opcional) estão operando em modo automático, assim como o acionamento do compressor, sendo possível a visualização das temperaturas do piso superior e inferior pelo display digital.



O modo auto é desativado quando ocorre alguma das funções abaixo:

- Desacionamento da tecla AC; (Modo refrigeração e calefação são desativados) 
- Mudança de velocidade dos ventiladores pela tecla ventilação 
- Desativada função de recirculação de ar pela tecla 

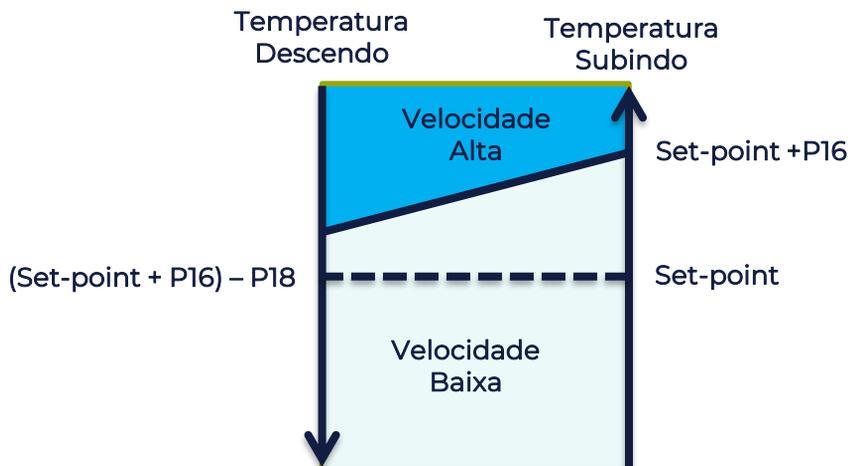
3.4. AJUSTANDO A TEMPERATURA DESEJADA

A temperatura desejada no interior do veículo é chamada de SET POINT. Para ajustar a temperatura de set point utilize as teclas de incremento  decremento  para definir a temperatura nos pisos superior e inferior de maneira independente.

3.5. VELOCIDADE DOS VENTILADORES

3.5.1. Ventilação Modo AUTO

A ventilação automática é controlada pelo Set-point em conjunto com os parâmetros P16 e P18 para o piso superior e P56 e P57 para piso inferior, conforme gráfico a seguir:



Obs.: Quando em operação no Modo Aquecimento as velocidades dos ventiladores permanecerão no nível baixo.

3.5.2. Ventilação Modo MANUAL

A velocidade dos ventiladores do evaporador pode ser alterada manualmente pela tecla  e controlada individualmente a velocidade de cada piso. A tecla AUTO será desativada.

Caso esteja-se utilizando ventiladores escova estarão disponíveis 2 níveis de velocidade.

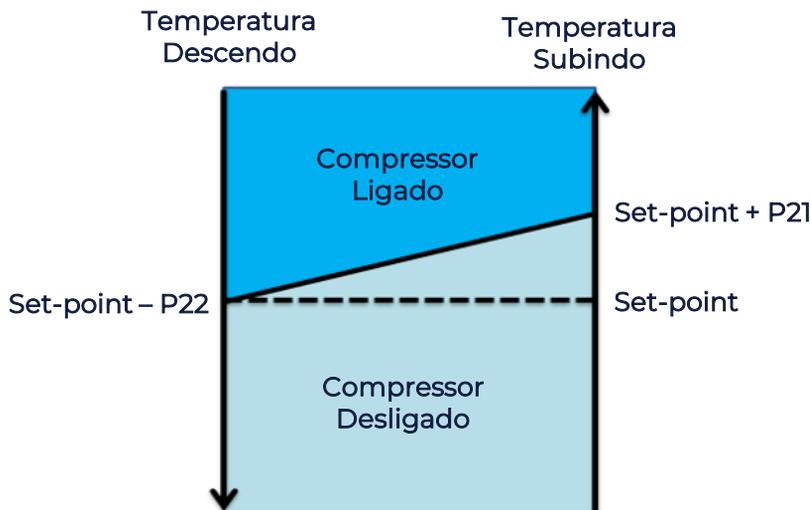
Caso esteja-se utilizando ventiladores eletrônicos estarão disponíveis 5 velocidades.

A troca da velocidade dos ventiladores é feita pelo painel pela tela da imagem abaixo:



3.6. COMPRESSOR MODO AUTO

Ao ligar o painel a função auto estará ativa e estando a temperatura do salão maior que o set point o sistema de refrigeração será acionado automaticamente conforme gráfico abaixo:



Para o piso superior será acionado os evaporadores e compressor e para o piso inferior será acionado os evaporadores e a válvula de líquido.

O controle de temperatura e acionamento da refrigeração é realizada de maneira independente para cada piso.

A válvula de líquido somente será acionada se o compressor estiver ligado.

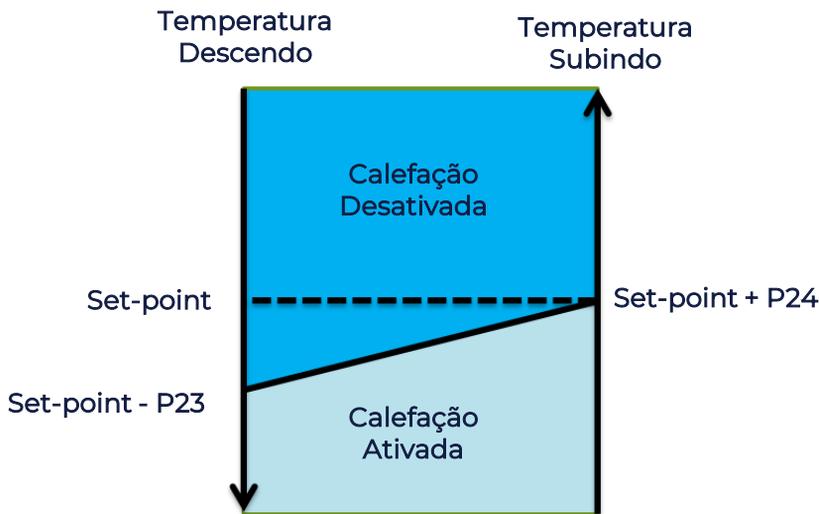
O estado do compressor será sinalizado através do ícone de indicação mostrado no display digital:



O controlador possui uma histerese de tempo em 40s para religar o compressor, ou seja, o compressor permanecerá um tempo mínimo de 40s desligado antes de ser religado novamente.

3.7. CALEFAÇÃO MODO AUTO

Ao ligar o painel a função auto estará ativa e estando a temperatura do salão menor que o set point o sistema de calefação/aquecimento será acionado automaticamente conforme gráfico abaixo:



Para cada piso será acionada uma saída de aquecimento, que atuam independentemente uma da outra. Em modo de aquecimento a velocidade dos evaporadores estará em nível baixo.

O estado da calefação será sinalizado através do ícone de indicação mostrado no display digital:



3.8. FUNÇÃO RE-HEAT

O Re-heat é utilizado para reduzir a umidade dentro do veículo, prevenindo que os vidros do veículo fiquem embaçados e aumentando o conforto dos passageiros.

Só é possível habilitar a função Re-heat quando o controlador está operando no modo aquecimento.

Quando esta função estiver disponível o acionamento é feito ao pressionar a tecla RE-HEAT *

A função será habilitada e acionará a refrigeração em conjunto com a calefação.

O modo opera quando o set-point é maior ou igual à temperatura interna que deve ser maior que 15°C e a temperatura externa é maior que 8°C.

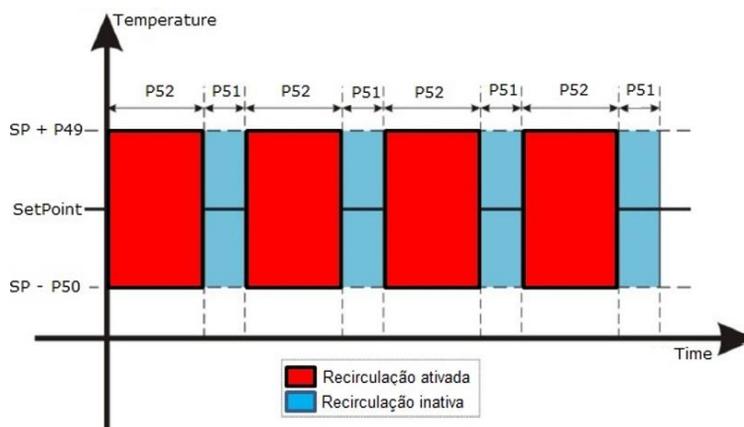


OBS.: caso as condições de acionamento não sejam cumpridas, ao ser acionada a função a tecla * ficará com indicação piscante.

* O pictograma da Tecla poderá sofrer alterações de acordo com o modelo do painel

3.9. RECIRCULAÇÃO DE AR

Quando a função recirculação de ar estiver desativada, isto permite que haja a entrada de ar externo para o interior do veículo. O acionamento da função poderá ser automático e dependerá da temperatura interna e dos parâmetros P49 e P50. Se a temperatura de retorno estiver fora da faixa (entre $SP + P49$ e $SP - P50$) apresentada no gráfico, a recirculação de ar permanecerá ativada (sem entrada de ar externo). Nesta condição se a função for acionada manualmente pela tecla, a recirculação de ar permanecerá inativa pelo tempo programado no parâmetro P20. Já se a temperatura interna estiver dentro da faixa, a recirculação de ar permanecerá ciclando entre ativa e inativa, durante os tempos programados em P52 e P51, respectivamente, conforme mostra o gráfico a seguir:



4. PARÂMETROS DO SISTEMA :

4.1. Acesso aos parâmetros:

4.1.1. Para acessar a tela de parâmetros o controlador deve estar em modo standby e devem ser pressionadas rapidamente as teclas VENT , AUTO e ON/OFF.

Nota: as teclas devem ser pressionadas na sequência grifada na imagem abaixo.



4.1.2. A tela de senha ficará disponível para a entrada no menu de parâmetros. Utilize as setas de navegação do piso superior para alterar o valor de cada caractere, e a tecla AUTO para mudar a posição do caractere. A senha de acesso é 3217.



4.1.3. Para confirmar pressione a tecla  VENT .



4.1.4. Para cancelar pressione a tecla  ON/OFF.

4.1.5. Utilize as teclas de navegação do piso superior para alterar o parametro e seu valor.



4.1.6. Utilize a tecla AUTO para alternar entre o parâmetro e seu valor.

Nota: O valor a ser alterado ficará destacado por uma seta.



Nota: O valor a ser alterado ficará destacado por uma seta.

4.1.7. Para salvar as alterações pressione a tecla  VENT .

4.1.8. Para cancelar pressione a tecla  ON/OFF.

4.1.9. Caso ocorra uma interrupção na alimentação do controlador no processo de gravação dos parâmetros aparecerá na tela uma informação de erro.



4.2. TABELA DE PARÂMETROS OPERACIONAIS :

PARÂMETRO	FUNÇÃO	VALOR
P01	Idioma	0 : Português 1 : Inglês Celsius 2 : Espanhol 3 : Inglês Fahrenheit
P02	Mínimo valor de temperatura configurável.	16 : Temperatura Mínima 30 : Temperatura Máxima
P03	Máximo valor de temperatura configurável.	16 : Temperatura Mínima 30 : Temperatura Máxima
P04	Valor de temperatura predefinido ao iniciar o sistema.	16 : Temperatura Mínima 30 : Temperatura Máxima
P16	Diferencial para troca de velocidade dos evaporadores de baixa para alta no piso superior.	10 = 1°C 20 = 2°C
P18	Diferencial para troca de velocidade dos evaporadores de alta para baixa no piso superior.	10 = 1°C 20 = 2°C
P21	Diferença de temperatura entre o set-point e a temperatura de retorno para ativar o compressor.	00 : Temperatura Mínima 10 : Temperatura Máxima
P22	Diferença de temperatura entre o set-point e a temperatura de retorno para desativar o compressor.	00 : Temperatura Mínima 10 : Temperatura Máxima
P23	Diferença de temperatura entre a temperatura de retorno e o set-point para ativar o modo de aquecimento.	00 : Temperatura Mínima 10 : Temperatura Máxima
P24	Diferença de temperatura entre a temperatura de retorno e o set-point para desativar o modo de aquecimento.	00 : Temperatura Mínima 10 : Temperatura Máxima
P34	Exibição de falhas	0 : Falhas são exibidas ao pressionar a tecla auto. 1 : Falhas são exibidas automaticamente.
P41	Auto Start Liga automaticamente o controlador	0: Início automático OFF 1: Início automático ON
P54	Offset de leitura da temperatura Piso Inferior	97 = -2°C Offset 112 = -1°C Offset 127 = 0°C Default 142 = 1°C Offset 157 = 2°C Offset
P56	Diferencial para troca de velocidade dos evaporadores de baixa para alta no piso inferior.	10 = 1°C 20 = 2°C
P57	Diferencial para troca de velocidade dos evaporadores de alta para baixa no piso inferior.	10 = 1°C 20 = 2°C
P62	Diferença máxima permitida entre o Set-point do Piso Superior e Inferior.	0 - 5
P69	Inverte informações no display	0 : Setpoint no display principal 1 : Retorno no display principal
P72	Offset de leitura da temperatura Piso Superior	97 = -2°C Offset 112 = -1°C Offset 127 = 0°C Default 142 = 1°C Offset 157 = 2°C Offset

4.3. TABELA DE PARÂMETROS FUNCIONAIS :

Nota: As alterações de parâmetros funcionais devem ser realizadas por pessoal qualificado e treinado pela Spheros.

PARÂMETRO	FUNÇÃO	VALOR
P05	Válvula proporcional da água do motor.	0: Válvula é desabilitada. 1: Válvula é controlada.
P11	Válvula de recirculação de ar.	0: Válvula é desabilitada. 1: Válvula é controlada.
P14	Seleciona sensor de temperatura de retorno.	0: Globus Sensor (10Ω). 1: Epcos Sensor (3kΩ). 2: Globus Sensor (30Ω).
P15	Seleciona sensor de temperatura do duto utilizado com aquecimento ou Re-Heat.	0: Globus Sensor (10Ω). 1: Epcos Sensor (3kΩ). 2: Globus Sensor (30Ω).
P28	Utilização do sensor de duto.	0: Temperatura do duto. 2: Não usado.
P32	Direção de rotação da válvula proporcional da água do motor do piso superior e inferior.	1: Normal. 2: Oposto.
P33	Direção de rotação da válvula de recirculação de ar.	1: Normal. 2: Oposto.
P40	Velocidade mínima ventiladores eletrônicos.	00: Mínimo (0%). 10: Máximo (100%).
P45	Controle do aquecimento por convecção no piso.	0: Não disponível. 1: Disponível 2: Disponível. (Desativa os ventiladores no modo aquecimento).
P46	Velocidade máxima ventiladores eletrônicos.	00: Mínimo (0%). 10: Máximo (100%).
P48	Pressostato.	0: Pressostato alimentado pelo sinal +15. 1: Pressostato alimentado pelo sinal da embreagem.
P53	Modo operacional Válvula da água do motor.	0: Controle da válvula de água em modo ON/OFF. 1: Controle da válvula de água em modo proporcional.
P55	Sensor de temperatura externa.	0: 10kΩ. 1: 3kΩ. 2: 30kΩ. 3: 2k7Ω. 4: Disable.
P58	Sensor de Gelo NTC 1 Piso Superior. X300-Pin 14 e 18	0: 10kΩ. 1: 3kΩ. 2: 30kΩ. 3: 2k7Ω. 4: ON/OFF - Sinal GND para funcionamento. 5: Disable.
P59	Sensor de Gelo NTC 2 Piso Superior. X300-Pin 11 e 17	0: 10kΩ. 1: 3kΩ. 2: 30kΩ. 3: 2k7Ω. 4: ON/OFF - Sinal GND para funcionamento. 5: Disable.

4.3 TABELA DE PARÂMETROS FUNCIONAIS :

Nota: As alterações de parâmetros funcionais devem ser realizadas por pessoal qualificado e treinado pela Spheros.

PARÂMETRO	FUNÇÃO	VALOR
P60	Sensor de Gelo NTC 3 Piso Inferior. X300-Pin 8 e 15	0: 10kΩ. 1: 3kΩ. 2: 30kΩ. 3: 2k7Ω. 4: ON/OFF - Sinal GND para funcionamento. 5: Disable.
P61	Sensor de Gelo NTC 4 Piso Inferior ou Defroster. X300-Pin 5 e 12	0: 10kΩ. 1: 3kΩ. 2: 30kΩ. 3: 2k7Ω. 4: ON/OFF - Sinal GND para funcionamento. 5: Disable.
P63	Ventiladores do Evaporador.	0: Ventilador escova. 1: Ventilador eletrônico. 2: Ventilador eletrônico duas velocidades.
P64	Ventiladores do Condensador.	0: Ventilador escova. 1: Ventilador eletrônico.
P65	Reset ECU. Este parâmetro reinicia o valor de todos os parâmetros de acordo com a configuração selecionado. Seu valor sempre irá retornar para zero após a reinicialização da ECU.	0: Parâmetro desabilitado. 1: SD sem aquecimento. 2: SD com aquecimento. 3: DD sem aquecimento. 4: DD com aquecimento.
P66	Re-Heat.	0: Não disponível. 1: Disponível para temp extena > 8°C . 2: Disponível para todas temperaturas >0°C .
P71	Segunda rede CAN ou Telemetria.	0: Disable. 1: Telemetria Criptografada. 2: Telemetria. 3: Reservado. 4: Reservado.
P76	Uvent.	0: Uvent desabilitado. 1: Uvent habilitado.

4.4. TELA DE DIAGNÓSTICO:

Quando em modo de operação automático, ao pressionar a tecla  (decremento do piso superior) por 5 segundos o painel entra em modo de diagnóstico, mostrando os dados atuais dos sensores .



Com o modo ativado, o painel irá apresentar na tela principal as seguintes informações:

- Temperatura dos sensores de gelo; **GELO 19 -- 04 --**
- Temperatura de duto; **D16** S1 S2 S3 S4
- Temperatura externa; **E27**
- Estado do pressostato. **PO** → Sensores desativados



Para sair do modo diagnóstico pressione a tecla  por 5 segundos.

5. FALHAS

5.1. Entendendo as falhas do sistema.

5.1.1. As Falhas do sistema de ar condicionado estarão classificadas como falhas críticas de funcionamento e falhas de manutenção.

As falhas são apresentadas no display digital do painel conforme:



5.1.2. Falha crítica de funcionamento do Ar Condicionado (HA).

O compressor do ar condicionado somente deixara de funcionar quando uma falha critica causada pelo alerta de alta ou baixa pressão, ocorrer em três tentativas consecutivas de acoplamento da embreagem. No painel aparecerá a falha **HA** correspondente.

5.1.3. Falha de manutenção do Ar Condicionado.

Demais falhas que não causam a parada do compressor estão classificadas como falhas de manutenção. Essas falhas devem ser revisadas assim que o veículo tiver uma parada programada para a manutenção. No painel aparecerá a falha  correspondente.

5.1.4. Visualização das falhas no painel.

Para visualizar as falhas no painel aperte a tecla AUTO.

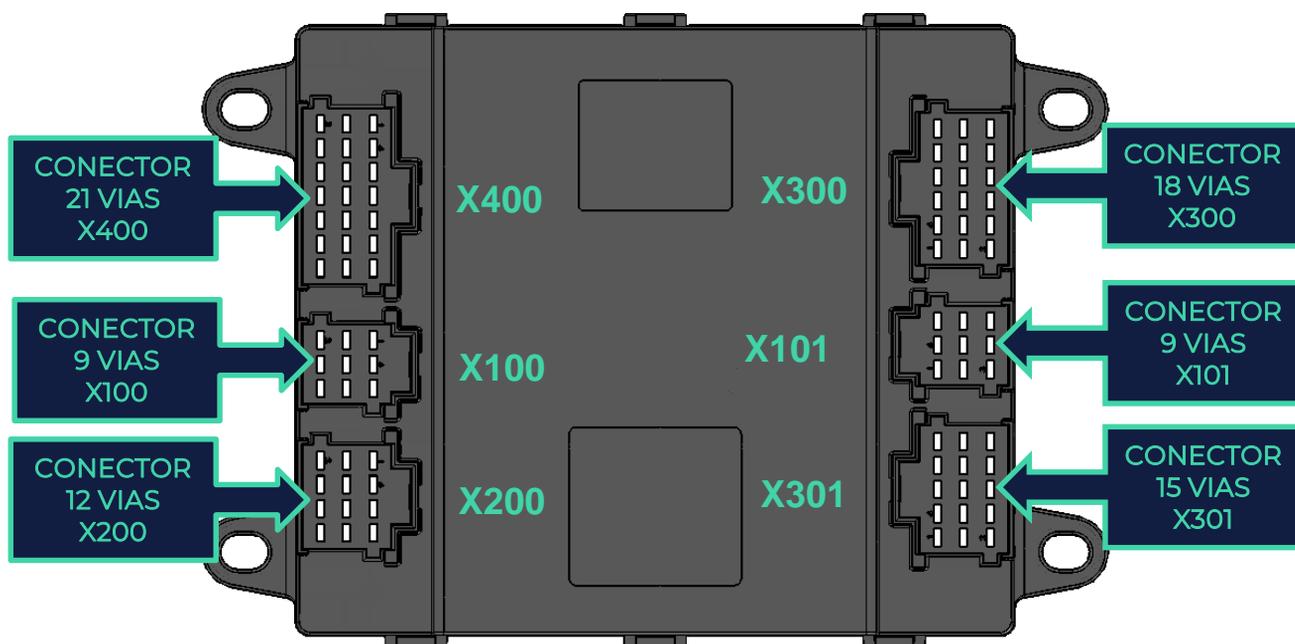
As falhas aparecerão descritas conforme o exemplo abaixo:



5.1.5. Interpretação da falha na Smart ECU.

Na decrificação da falha o painel indica o conector da ECU e o pino onde deve ser verificado a entrada/saída do sinal correspondente.

No exemplo abaixo mostra como identificar a falha do painel na ECU:

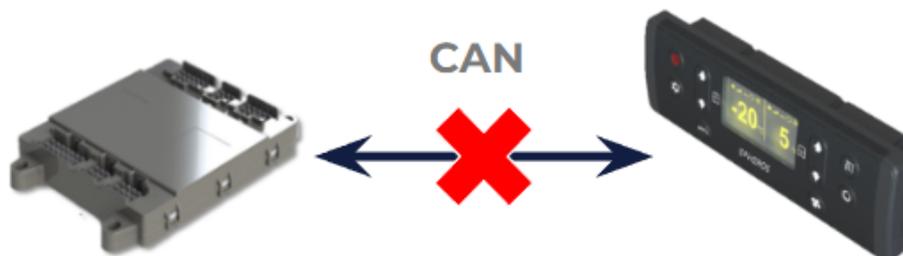


Nota: Consultar o diagrama elétrico Spheros para identificação de cada conector/pino e função.

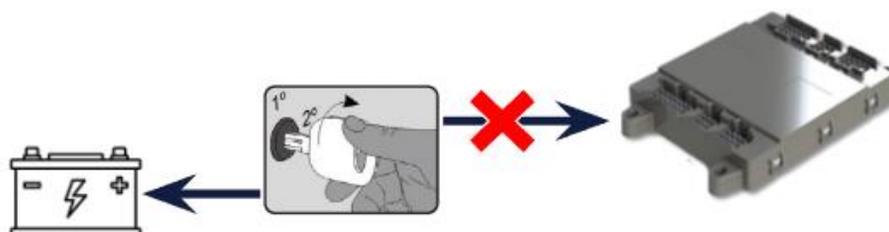
5.1.6. Falhas de inicialização:

Ao iniciar o painel o display indicará o tipo de falha correspondente:

5.1.7. Falha de comunicação CAN:



5.1.8. Falha de alimentação +15



5.2. TABELA DE FALHAS

FALHA	COMPONENTE	CAUSA	SOLUÇÃO
F01	X400 CURTO CIRCUITO	Curto circuito no conector X400.	Verificar chicotes elétricos. Falha de curto circuito só será removida desligando o carro.
F02	HA 400-21 VAL LIQUIDO	Curto circuito no conector X400 pino 21.	Verificar chicotes elétricos da válvula solenóide do piso inferior. Falha de curto circuito só será removida desligando o carro.
F03	HA 300-13 PRESSOSTATO	Embreagem desacoplada por meio do pressostato de alta/baixa pressão.	Substituir os pressostatos e/ou o compressor. Inspeccionar ventiladores do condensador. Inspeccionar nível de gás refrigerante. Inspeccionar vazamentos. Substituir válvula de expansão.
F04	HA REFRIG PISO INF	Congelamento da serpentina inferior	Inspeccionar ventiladores do Evaporador. Substituir válvula de expansão.
F05	X400-11 VALV AGUA SUP	A válvula proporcional da água do motor não pôde ser calibrada ou não conseguiu chegar na posição desejada.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir válvula.
F06	X400-10 VALV AGUA INF	A válvula proporcional da água do motor não pôde ser calibrada ou não conseguiu chegar na posição desejada.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir válvula.
F07	-	-	-
F08	-	-	-
F09	X301-1 SENSOR TMP EXT	Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F10	-	-	-
F11	X301-4 SENSOR DUT SUP	Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F12	X301-5 SENSOR DUT INF	Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F13	-	-	-
F14	-	-	-
F15	X300-1 SENSOR RET SUP	Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F16	X300-4 SENSOR RET INF	Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F17	GELO SERP SUP	Sensor de gelo detectou congelamento da serpentina. O A/C volta a operar quando a temperatura da serpentina for superior a 8°C.	Verificar acionamento dos evaporadores. Verificar presença de umidade nos conectores.
F18	GELO SERP INF	Sensor de gelo detectou congelamento da serpentina. O A/C volta a operar quando a temperatura da serpentina for superior a 8°C.	Verificar acionamento dos evaporadores. Verificar presença de umidade nos conectores.
F19	X200-9 UVENT SUP	Falha na lâmpada ou reator.	Inspeccionar chicotes elétricos. Verificar lâmpada e reator.
F20	X200-11 UVENT INF	Falha na lâmpada ou reator.	Inspeccionar chicotes elétricos. Verificar lâmpada e reator.
F21	X300-11 SENSOR GELO 2	Piso Superior Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F22	X300-5 SENSOR GELO 4	Piso Inferior Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F23	X300-14 SENSOR GELO 1	Piso Superior Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
F24	X300-8 SENSOR GELO 3	Piso Inferior Sensor em curto-circuito ou aberto.	Inspeccionar chicotes elétricos. Substituir sensor.
Bateria	Perda do sinal D+.	Todo sistema é desligado. Ao retornar o sinal D+ o sistema retorna ao funcionamento normal.	Avaliar o sinal no pino da SU021 X300-10

6. CONTROLE DE REVISÕES

DATA	REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL
01/08/2020	00	Criação do documento	GPastre
30/08/2020	01	Revisão Geral	DSilva
01/03/2023	02	Revisão Geral	DSilva
14/08/2024	03	Migração para o novo formato Spheros; Revisão Geral	RFCorso
11/10/2024	04	Revisão Geral . Adicionado telas de falhas de inicialização	RFCorso