



MANUAL DE SERVIÇO

Condicionador de Ar

Inverter

KOHI

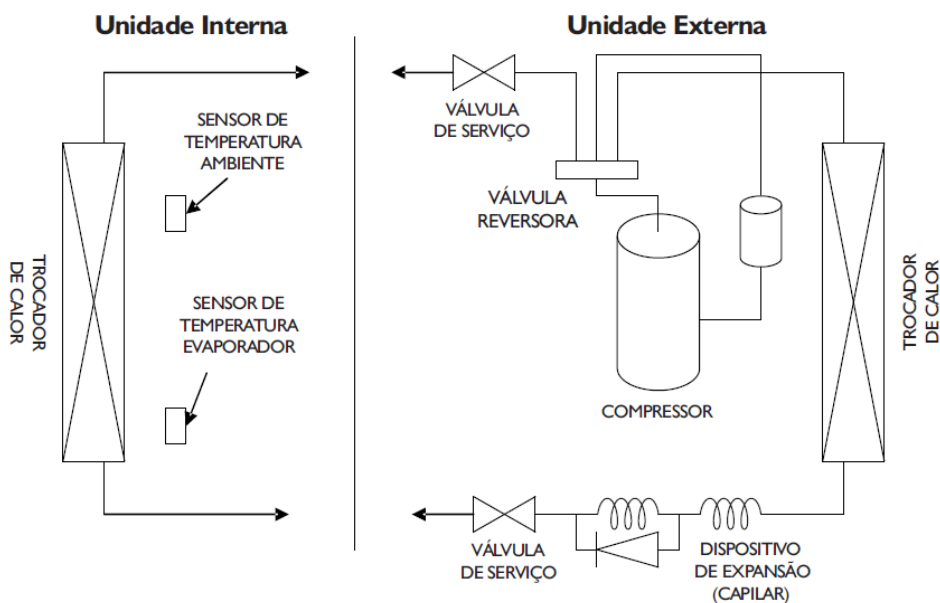
SUMÁRIO

1.	CICLO DE REFRIGERAÇÃO	4
1.1.	PARA MODELOS QUENTE/FRIO	4
1.2.	PARA MODELOS APENAS FRIO	4
2.	DIAGRAMA ELÉTRICO PCB	5
2.1.	MODELO 9K	5
2.1.1.	UNIDADE INTERNA	5
2.1.2.	UNIDADE EXTERNA	6
2.2.	MODELO 12K	8
2.2.1.	UNIDADE INTERNA	8
2.2.2.	UNIDADE EXTERNA	9
2.3.	MODELO 18K	11
2.3.1.	UNIDADE INTERNA	11
2.3.2.	UNIDADE EXTERNA	12
2.4.	MODELO 24K	14
2.4.1.	UNIDADE INTERNA	14
2.4.2.	UNIDADE EXTERNA	15
3.	FUNCIONAMENTO E CONTROLE	17
3.1.	FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE INTERNA	17
3.1.1.	OPERAÇÃO AUTOMÁTICO	17
3.1.2.	MODO DE REFRIGERAÇÃO	17
3.1.3.	MODO DESUMIDIFICAÇÃO	17
3.1.4.	MODO AQUECIMENTO	18
3.2.	FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE EXTERNA	19
3.2.1.	CONTROLE E FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO	19
3.2.2.	CONTROLE DE VENTILAÇÃO	20
3.2.3.	CONTROLE DA VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA	21
3.3.	PROTEÇÃO DO SISTEMA	21
3.3.1.	ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA DO COMPRESSOR (STD)	21
3.3.2.	ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR DE CALOR INTERNO DURANTE O CICLO REVERSO (STE)	21
3.3.3.	SOBRECORRENTE DO COMPRESSOR	22
3.3.4.	PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE DA TENSÃO ALTERNADA DA UNIDADE EXTERNA	22
3.3.5.	PROTEÇÃO CONTRA CONGELAMENTO TRCDR DE CALOR DA UNIDADE INTERNA (STE)	22
3.3.6.	PROTEÇÃO CONTRA SUPERAQUECIMENTO TRCDR DE CALOR DA UNIDADE EXTERNA (STC)	22

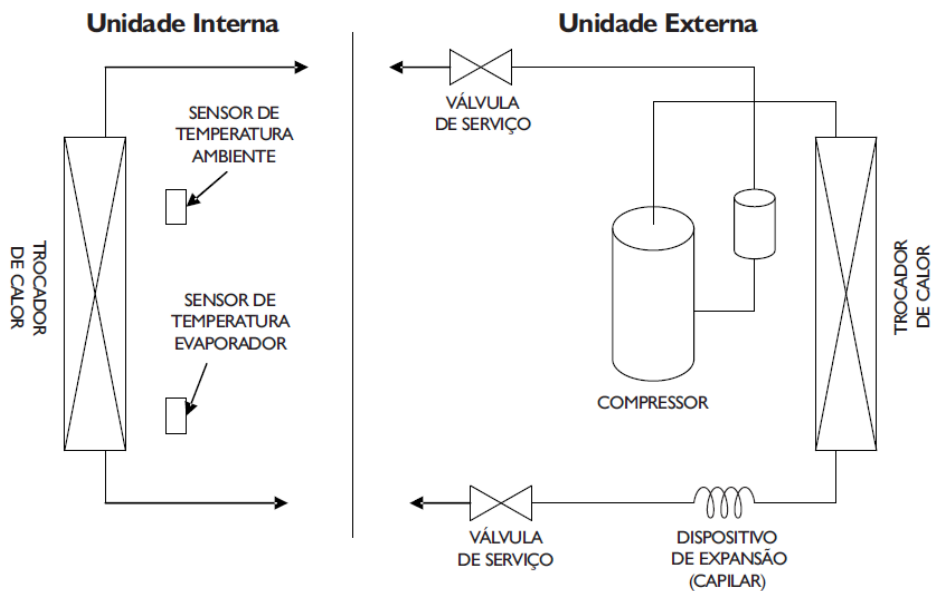
4.	DIAGNÓSTICO DE SERVIÇO	23
4.1.	ALERTA DE DIAGNÓSTICO.....	23
4.2.	CÓDIGOS DE ERROS E DESCRIÇÃO DAS FALHAS	23
4.2.1.	SENSOR DE TEMPERATURA OU ANORMALIDADES RELACIONADAS.	24
4.2.2.	ERROS DE SOFTWARE DAS PCB.....	25
4.2.3.	FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE INTERNA.	26
4.2.4.	FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE EXTERNA.	27
4.2.5.	PROTEÇÃO DO MÓDULO INVERSOR.	28
4.2.6.	SOBRECORRENTE NO COMPRESSOR.	29
4.2.7.	FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE O MÓDULO INVERSOR E A PCB EXTERNA.	30
4.2.8.	FALHA NA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.	31
4.2.9.	PROTETOR DE ALTA DA TEMPERATURA NA EXAUSTÃO	32
4.2.10.	FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE AS UNIDADES INTERNA E EXTERNA.	33
4.2.11	DETECÇÃO DE PERDA DE SINCRONISMO	34
4.2.12	PROTEÇÃO PARA ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR	35
ANEXO A.....		36
ANEXO B.....		39
ANEXO C.....		43

1. CICLO DE REFRIGERAÇÃO

1.1. PARA MODELOS QUENTE/FRIO



1.2. PARA MODELOS APENAS FRIO



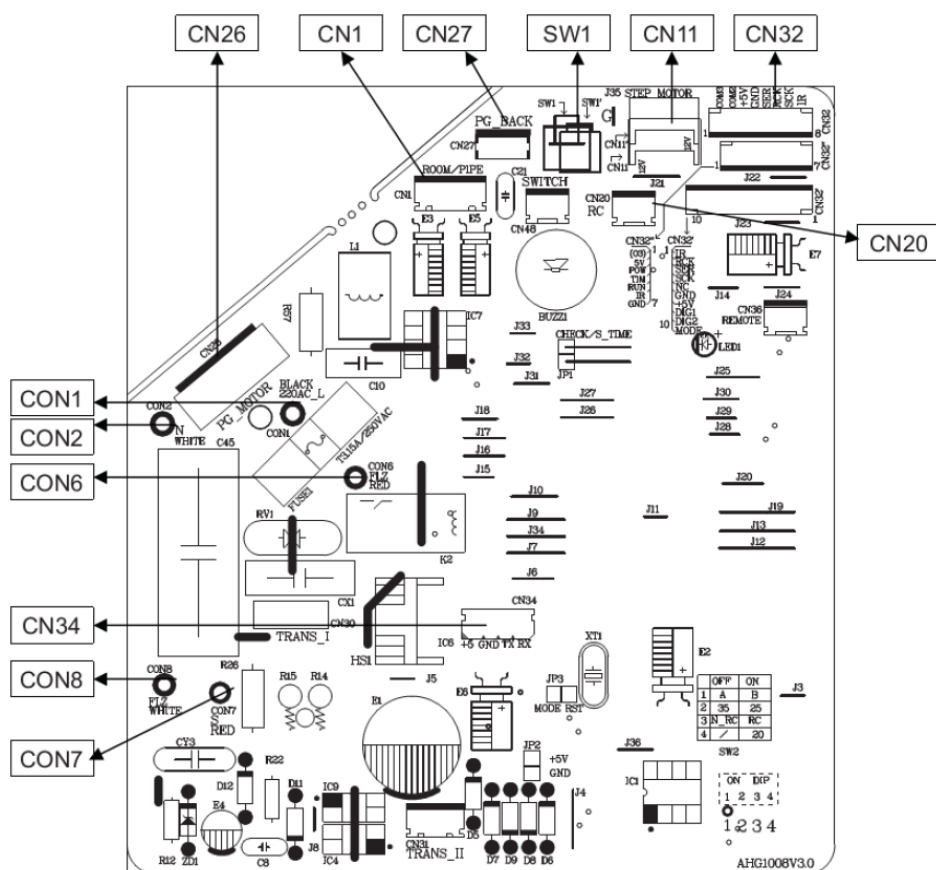
2. DIAGRAMA ELÉTRICO PCB

2.1. MODELO 9K

2.1.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

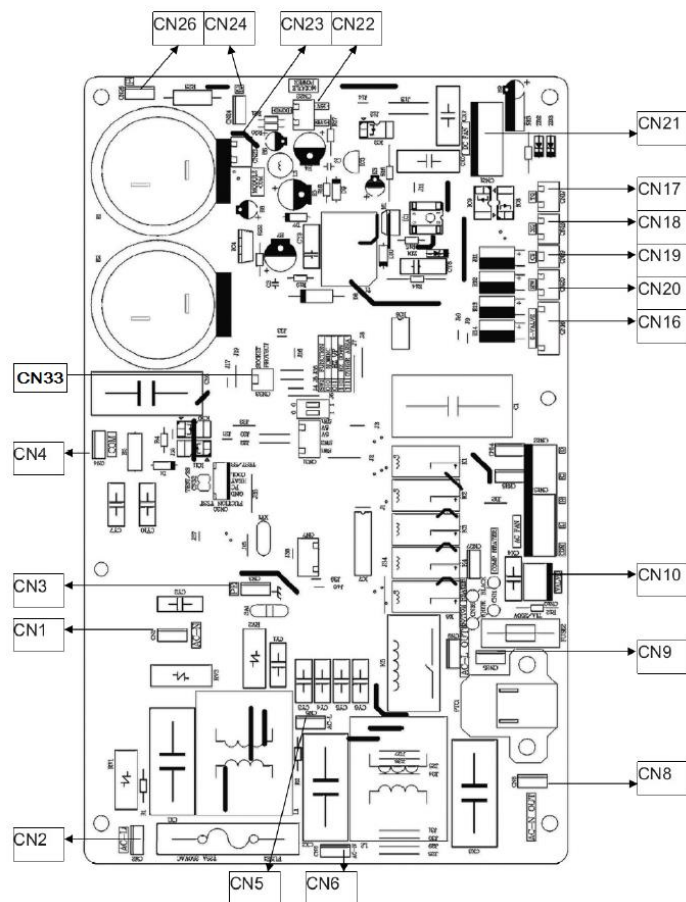
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Sensores de temperatura
CN11	Motor swing
CN26	Motor ventilador
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador
CN32	Placa display
CON1	Borne elétrico (2)
CON2	Borne elétrico (1)
CON6, CON8	Ionizador
CON7	Borne elétrico (3)



2.1.2. UNIDADE EXTERNA

PCB PRINCIPAL

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Borne elétrico (1)
CN2	Borne elétrico (2)
CN3	Aterramento
CN4	Borne elétrico (3)
CN8	CN9 da PCB módulo
CN9	CN8 da PCB módulo
CN10	Bobina solenoide
CN16	Motor de passo
CN17	Sensor de temperatura de descarga
CN18	Sensor de temperatura de sucção
CN19	Sensor de temperatura saída trocador de calor
CN20	Sensor de temperatura ambiente
CN21	Motor ventilador
CN22	CN10 da PCB módulo
CN23	CN11 da PCB módulo
CN24	CN5 da PCB módulo
CN26	CN1 da PCB módulo
CN33	Protetor térmico borne de alimentação

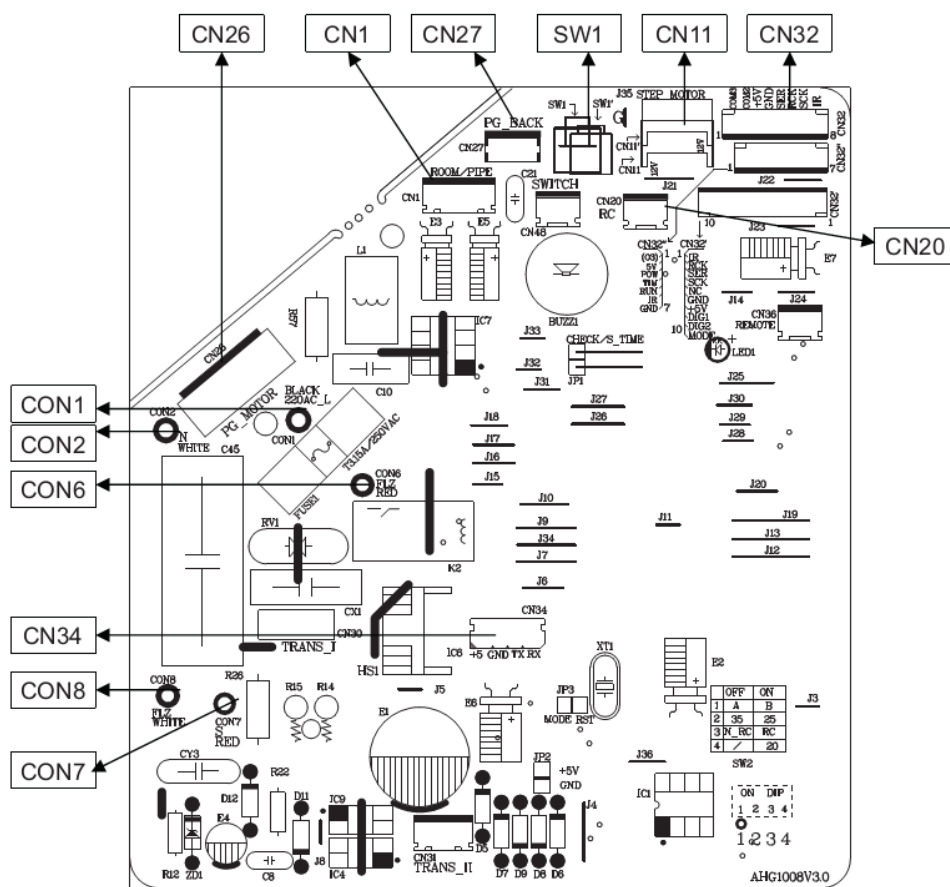


2.2. MODELO 12K

2.2.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

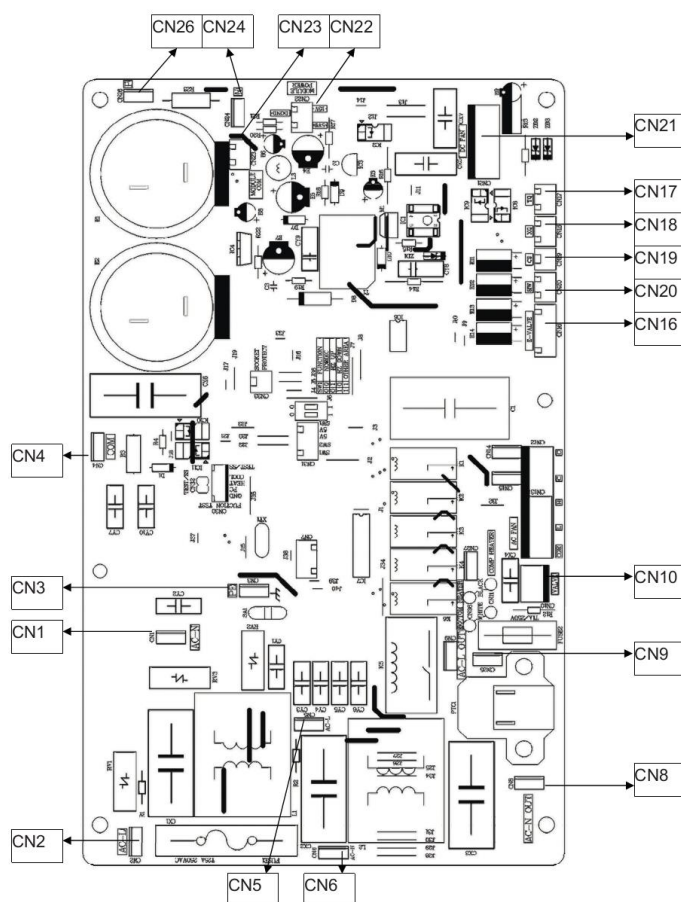
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Sensores de temperatura
CN2	CN1 da fonte
CN11	Motor swing
CN26	Motor ventilador
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador
CN32	Placa display
CON1	Borne elétrico (2)
CON2	Borne elétrico (1)
CON6, CON8	Ionizador
CON7	Borne elétrico (3)
CON14	CON3 da fonte
CON15	CON4 da fonte
CON16	CON5 da fonte
CN30	CON1 da fonte



2.2.2. UNIDADE EXTERNA

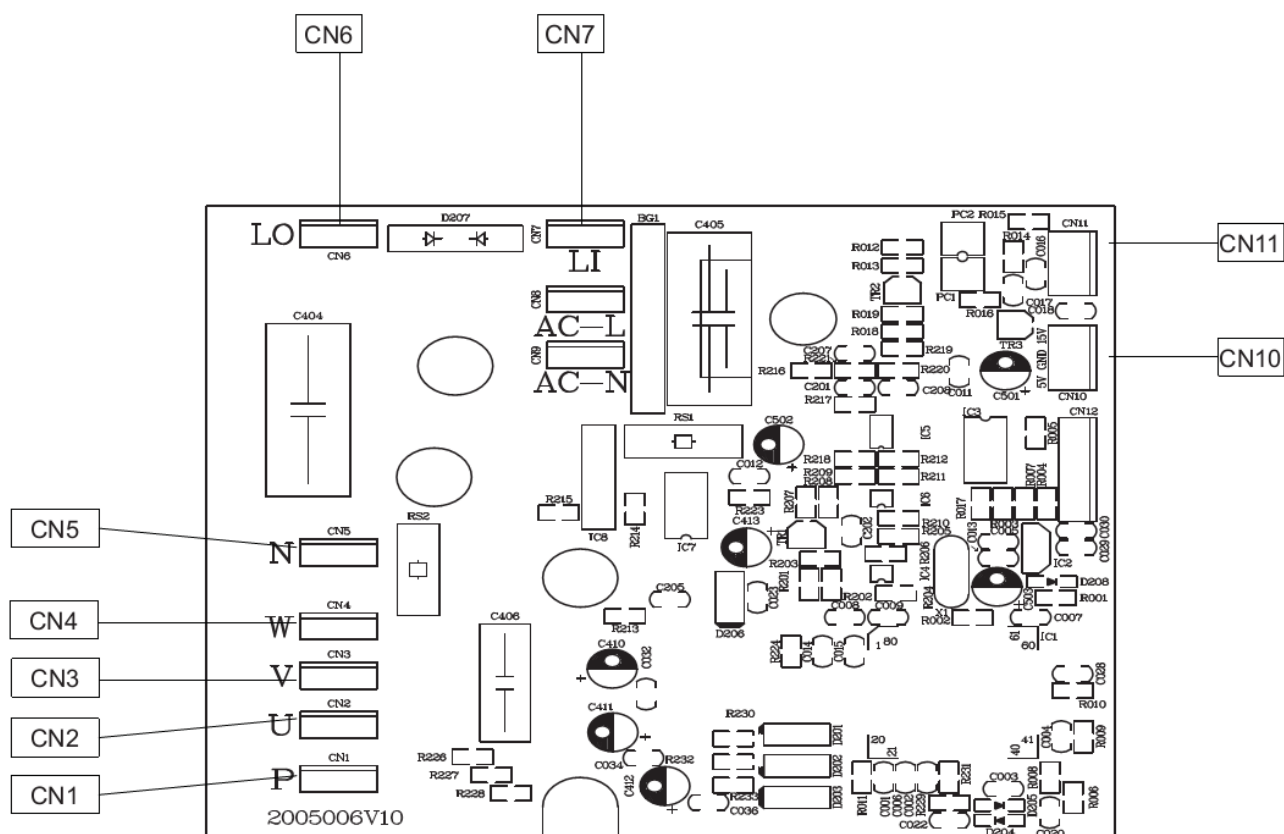
PCB PRINCIPAL

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Borne elétrico (1)
CN2	Borne elétrico (2)
CN3	Aterramento
CN4	Borne elétrico (3)
CN8	CN9 da PCB módulo
CN9	CN8 da PCB módulo
CN10	Válvula solenoide
CN16	Válvula de expansão eletrônica
CN17	Sensor descarga compressor
CN18	Sensor sucção compressor
CN19	Sensor de temperatura saída trocador de calor
CN20	Sensor ambiente
CN21	Motor ventilador
CN22	CN10 da PCB módulo
CN23	CN11 da PCB módulo
CN24	CN5 da PCB módulo
CN26	CN1 da PCB módulo



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	CN26 da PCB principal
CN2	U do compressor
CN3	V do compressor
CN4	W do compressor
CN5	CN24 da PCB principal
CN6	Saída reator
CN7	Entrada reator
CN8	CN9 da PCB principal
CN9	CN8 da PCB principal
CN10	CN22 da PCB principal
CN11	CN23 da PCB principal

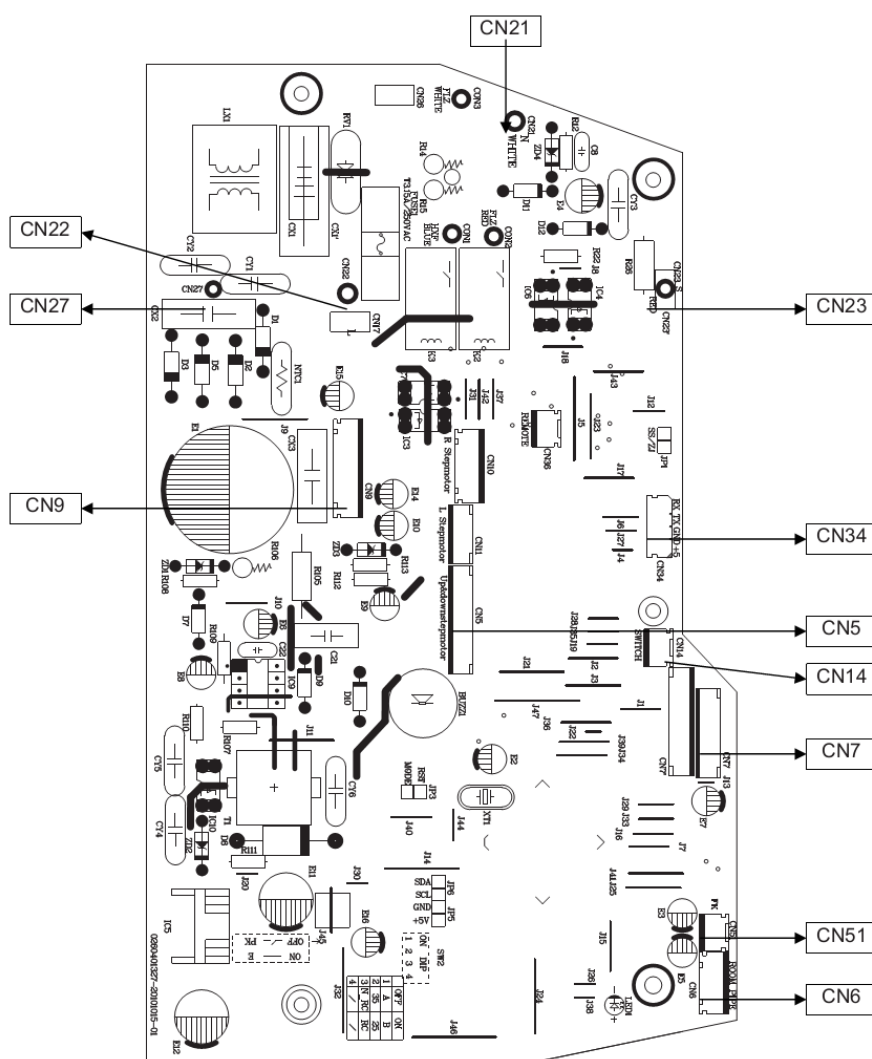


2.3. MODELO 18K

2.3.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

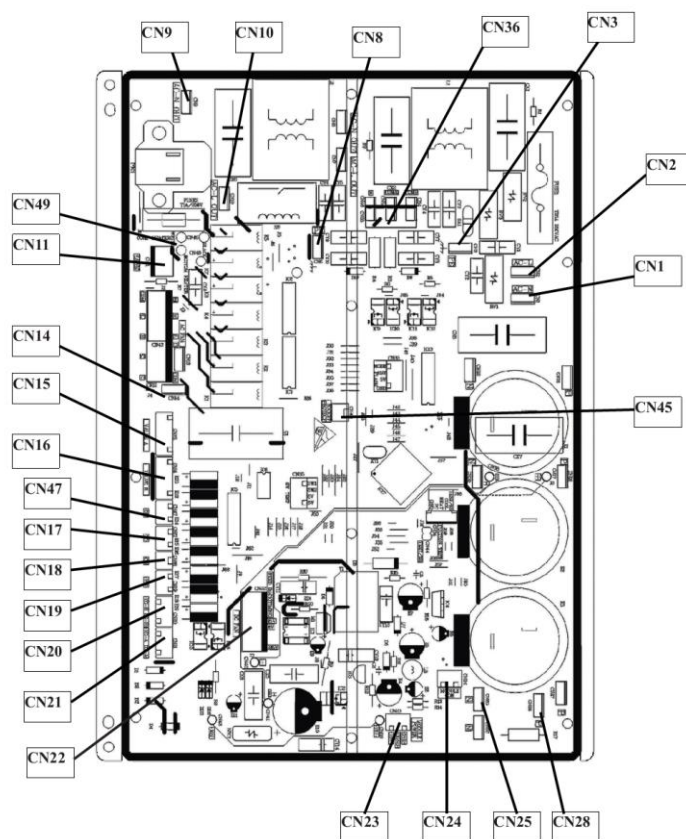
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN5	Motor swing
CN6	Sensores de temperatura
CN7	Placa display
CN9	Motor ventilador
CN21	Borne elétrico (1)
CN22	Borne elétrico (2)
CN23	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador



2.3.2. UNIDADE EXTERNA

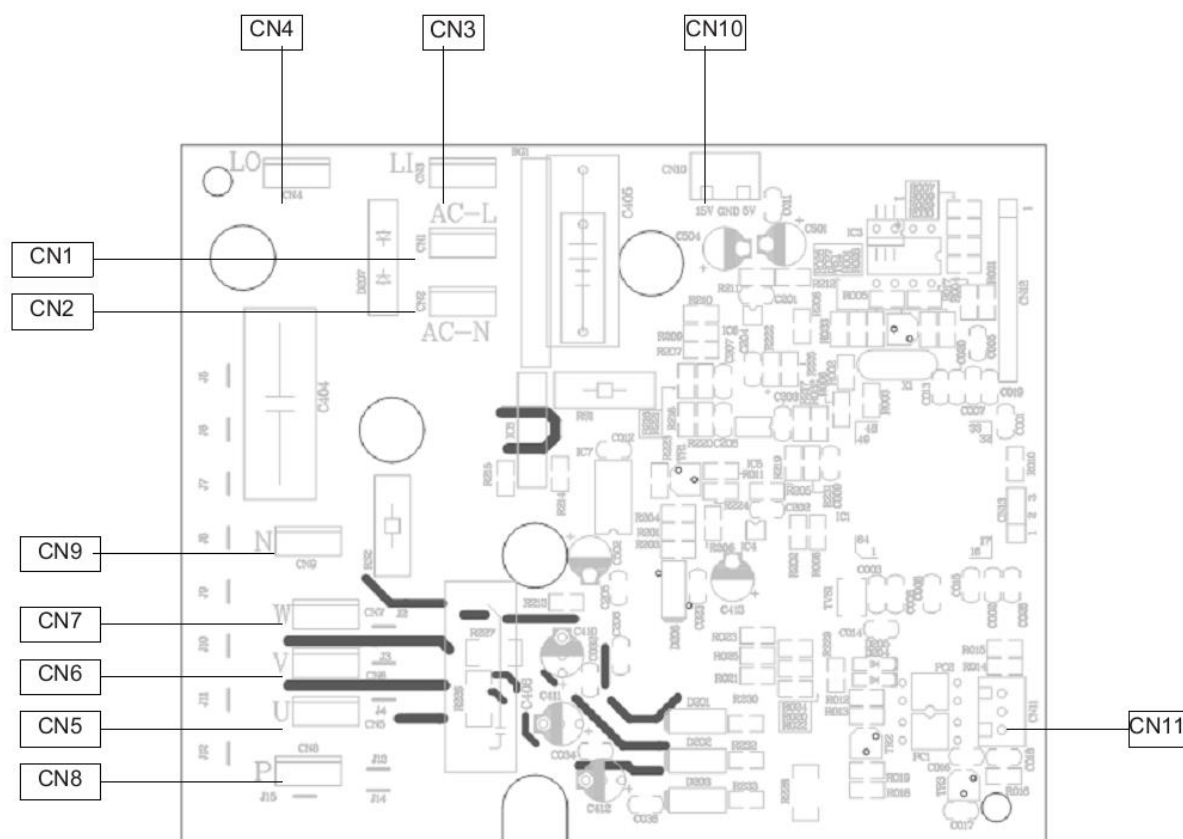
PCB PRINCIPAL

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Borne elétrico (1)
CN2	Borne elétrico (2)
CN3, CN8	Aterramento
CN9	CN1 da PCB módulo
CN10	CN2 da PCB módulo
CN11	Válvula solenoide
CN14	Borne elétrico (3)
CN15, CN16	Válvula de expansão eletrônica
CN17	Sensor descarga compressor
CN18	Sensor de temperatura saída trocador de calor
CN19	Sensor ambiente
CN22	Motor ventilador
CN23	CN10 da PCB módulo
CN24	CN11 da PCB módulo
CN25	CN9 da PCB módulo
CN28	CN8 da PCB módulo
CN47	Sensor sucção compressor



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	CN9 da PCB principal
CN2	CN10 da PCB principal
CN3	Entrada reator
CN4	Saída reator
CN5	U do compressor
CN6	V do compressor
CN7	W do compressor
CN8	CN28 da PCB principal
CN9	CN25 da PCB principal
CN10	CN23 da PCB principal
CN11	CN24 da PCB principal

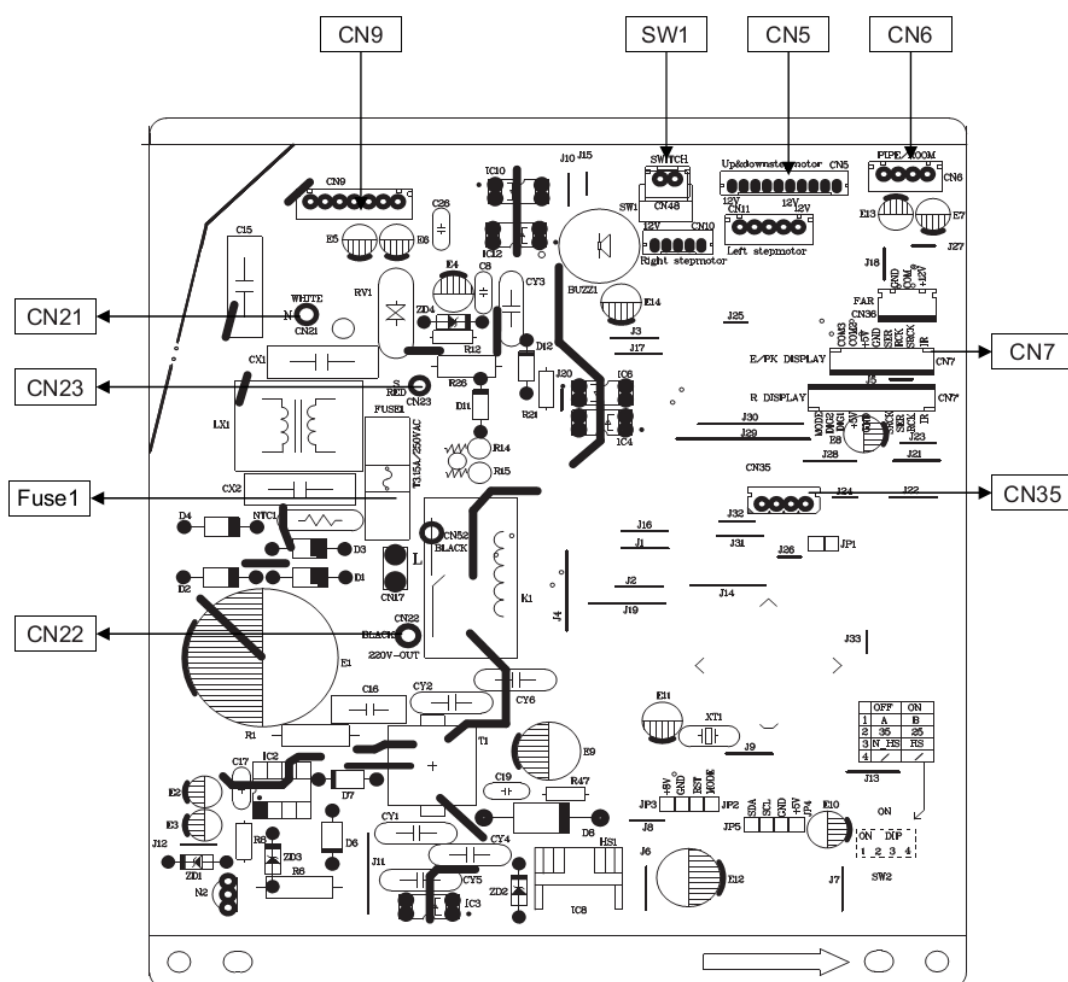


2.4. MODELO 24K

2.4.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

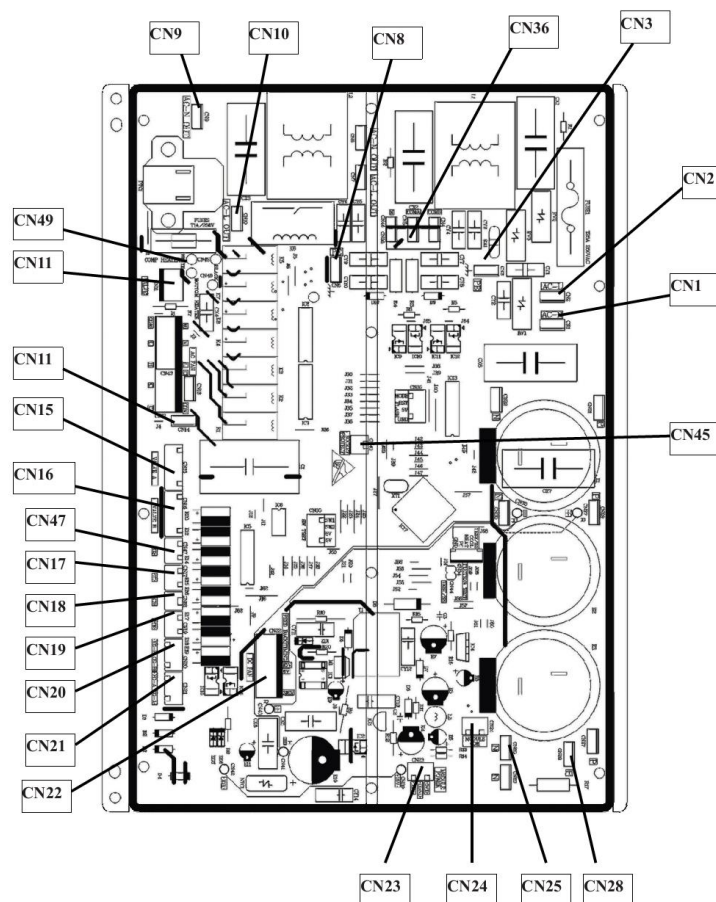
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN5	Motor swing
CN6	Sensores de temperatura
CN7	Placa display
CN9	Motor ventilador
CN21	Borne elétrico (1)
CN22	Borne elétrico (2)
CN23	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador



2.4.2. UNIDADE EXTERNA

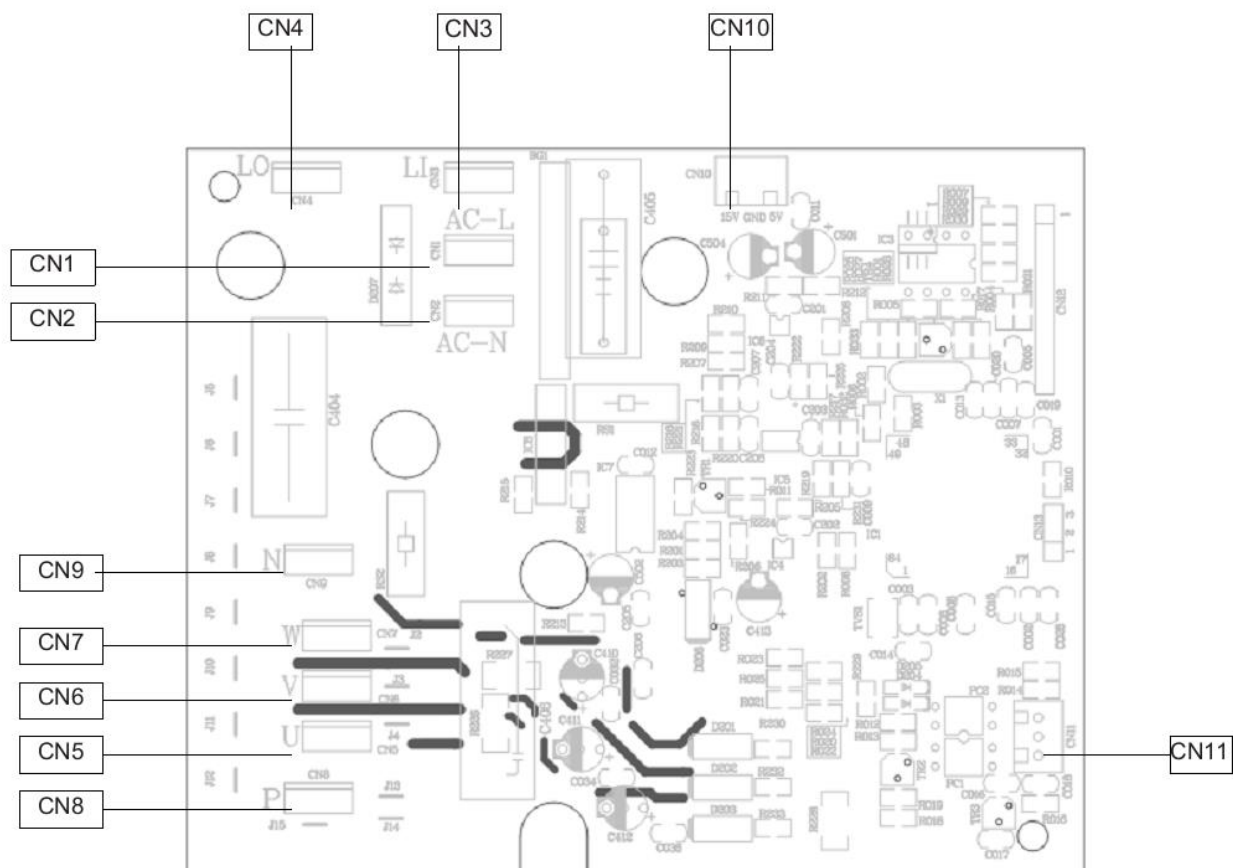
PCB PRINCIPAL

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	Borne elétrico (1)
CN2	Borne elétrico (2)
CN3, CN8	Aterramento
CN9	CN1 da PCB módulo
CN10	CN2 da PCB módulo
CN11	Válvula solenoide
CN14	Borne elétrico (3)
CN15, CN16	Válvula de expansão eletrônica
CN17	Sensor descarga compressor
CN18	Sensor de temperatura saída trocador de calor
CN19	Sensor ambiente
CN22	Motor ventilador
CN23	CN10 da PCB módulo
CN24	CN11 da PCB módulo
CN25	CN9 da PCB módulo
CN28	CN8 da PCB módulo
CN47	Sensor sucção compressor



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN1	CN9 da PCB principal
CN2	CN10 da PCB principal
CN3	Entrada reator
CN4	Saída reator
CN5	U do compressor
CN6	V do compressor
CN7	W do compressor
CN8	CN28 da PCB principal
CN9	CN25 da PCB principal
CN10	CN23 da PCB principal
CN11	CN24 da PCB principal



3. FUNCIONAMENTO E CONTROLE

3.1. FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE INTERNA

3.1.1. OPERAÇÃO AUTOMÁTICO

Quando o sistema é ajustado para o funcionamento automático, o modo de funcionamento será ajustado de acordo com a temperatura ambiente.

Tr = Temperatura ambiente
Ts = Ajuste da temperatura
Tp = Temperatura do evaporador

$Tr \geq 23^{\circ}\text{C}$	Modo de Refrigeração
$Tr < 23^{\circ}\text{C}$	Modo de Aquecimento

Durante o funcionamento do modo automático, o sistema poderá alterar o modo de funcionamento para refrigeração, aquecimento ou ventilação de acordo com a temperatura ambiente.

3.1.2. MODO DE REFRIGERAÇÃO

Quando $Tr > Ts$ a ventilação da unidade interna irá operar de acordo com a velocidade ajustada e será enviado o sinal para acionamento da unidade externa.

Quando $Tr < Ts$ a ventilação da unidade interna irá operar de acordo com a velocidade ajustada e não será enviado o sinal para acionamento da unidade externa.

Após acionamento, o sistema irá operar para manter $Tr = Ts$.

Quando a ventilação for ajustada para o modo automático o sistema irá alterar a ventilação de acordo com a tabela a seguir:

$Tr \leq Ts + 3^{\circ}\text{C}$	Velocidade alta
$Ts + 1^{\circ}\text{C} \leq Tr < Ts + 3^{\circ}\text{C}$	Velocidade média
$Tr < Ts + 1^{\circ}\text{C}$	Velocidade baixa

Quando a temperatura do evaporador atingir 0°C durante 10 segundos, o compressor será desligado e a ventilação da unidade interna permanecerá acionada. O compressor será acionado novamente após a temperatura do evaporador estiver maior que 7°C .

3.1.3. MODO DESUMIDIFICAÇÃO

Quando $Tr > Ts + 2^{\circ}\text{C}$ a ventilação da unidade interna irá operar de acordo com a velocidade ajustada e será enviado o sinal para acionamento da unidade externa.

Quando Tr estiver entre Ts e $Ts + 2^{\circ}\text{C}$ a unidade externa irá operar em alta frequência durante 10 minutos e em seguida durante 6 minutos em baixa frequência. Durante este processo a ventilação da unidade interna será baixa.

Quando $Tr < Ts$ a unidade externa e ventilação interna será desligada. A ventilação interna será acionada após 3 minutos em velocidade baixa.

Quando a ventilação for ajustada para o modo automático o sistema irá alterar a ventilação de acordo com a tabela a seguir:

$Tr \geq Ts + 5^{\circ}C$	Velocidade alta
$Ts + 3^{\circ}C \leq Tr < Ts + 5^{\circ}C$	Velocidade média
$Ts + 2^{\circ}C \leq Tr < Ts + 3^{\circ}C$	Velocidade baixa
$Tr < Ts + 2^{\circ}C$	Turbo

Se a ventilação da unidade externa parar, a ventilação da unidade interna será interrompida por 3 minutos.

Se a ventilação da unidade externa parar por 3 minutos e o sistema continuar em operação, a ventilação da unidade interna será acionada na velocidade turbo.

Quando a temperatura do evaporador atingir $0^{\circ}C$ durante 10 segundos, o compressor será desligado e a ventilação da unidade interna permanecerá acionada. O compressor será acionado novamente após a temperatura do evaporador atingir mais do que $7^{\circ}C$.

3.1.4. MODO AQUECIMENTO

Quando $Tr \leq Ts$ o compressor será acionado e a ventilação da unidade interna ficará no modo prova de frio.

Quando $Tr > Ts + 2^{\circ}C$ a unidade externa será desligada e a ventilação da unidade interna será acionada no modo resíduo de calor.

Quando $Tr < Ts + 2^{\circ}C$ a unidade externa será operada e a ventilação da unidade interna ficará na operação prova de frio.

Quando a ventilação for ajustada para o modo automático o sistema irá alterar a ventilação de acordo com a tabela a seguir:

$Tr < Ts$	Velocidade alta
$Ts \leq Tr \leq Ts + 2^{\circ}C$	Velocidade média
$Tr > Ts + 2^{\circ}C$	Velocidade baixa

3.1.4.1. OPERAÇÃO A PROVA DE FRIO

A unidade interna irá operar durante 4 minutos após o acionamento da unidade conforme tabela a seguir:

Temperatura de aquecimento 1	Velocidade baixa
Temperatura de aquecimento 2	Turbo
Temperatura de aquecimento 3	Desligado
Temperatura de aquecimento 4	Desligado

Após 4 minutos a velocidade da unidade retornará a velocidade ajustada.

Durante a operação a prova de frio a unidade interna enviará a unidade externa a informação de funcionamento de velocidade alta na ventilação interna.

3.1.4.2. OPERAÇÃO RESÍDUO DE CALOR

A ventilação da unidade interna será acionada por 12 segundos para eliminar o resíduo de calor no evaporador. Se durante o processo outras condições forem atendidas, quando compressor desligar a unidade interna será ajustada para o modo turbo, sendo desligado quando a temperatura do evaporador estiver menor que a temperatura de aquecimento 4.

3.1.4.3. DEFROST

Quando a unidade interna receber da unidade externa o sinal de anti-congelamento, a ventilação da unidade interna será desligada. Durante este tempo a temperatura do evaporador será desconsiderada até a finalização do anti-congelamento. Após 30 segundos o sistema irá operar no modo a prova de frio.

3.2. FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE EXTERNA

3.2.1. CONTROLE E FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO

3.2.1.1. CONTROLE DE FREQUÊNCIA DO COMPRESSOR

MODO	MÍNIMA FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO	MÁXIMA FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO
AQUECIMENTO	36Hz	90Hz
REFRIGERAÇÃO	36Hz	80Hz

3.2.1.2. ACIONAMENTO DO COMPRESSOR

Quando o compressor é acionado pela primeira vez sua frequência ficará fixada em 58Hz a 88Hz por 1 minuto. Após este tempo inicia-se o ajuste de frequência necessária para o funcionamento ideal.

3.2.1.3. VELOCIDADE DE AUMENTO OU REDUÇÃO DA FREQUÊNCIA DO COMPRESSOR

ALTA	1Hz/s
BAIXA	1Hz/10s

3.2.1.4. CÁLCULO DA FREQUÊNCIA DO COMPRESSOR

LIMITAÇÃO MÁXIMA E MÍNIMA DA FREQUÊNCIA.

No modo refrigeração:

F – MAX – r é a máxima operação de frequência do compressor.

F – MIN – r é a mínima operação de frequência do compressor.

No modo aquecimento:

F – MAX – d é a máxima operação de frequência do compressor.

F – MIN – d é a mínima operação de frequência do compressor.

A frequência máxima é limitada pela temperatura e sob a condição de máxima capacidade de acordo com a operação matemática a seguir.

$$\Delta T = \sum (\Delta T_i \times P_i) / \sum P_i$$

$$\Delta T_i = (T_{st_i} - T_{nh_i})$$

$$P_i = i$$

Onde,

ΔT = diferença entre a temperatura ambiente e de insuflamento. Esta variável controla o fluxo de fluido refrigerante através da válvula de expansão eletrônica;

T_{st_i} = constante de temperatura (informação de projeto);

T_{nh_i} = temperatura ambiente;

P_i = constante de projeto (informação de projeto).

Modo refrigeração e desumidificação

ΔT	< 1	= 1	= 2	= 3	≥ 4
Percentual de frequência (P)	50%	70%	100%	120%	140%

Modo aquecimento

ΔT	< 1	= 1	= 2	= 3	≥ 4
Percentual de frequência (P)	50%	70%	100%	140%	160%

Controle da frequência do compressor em relação a velocidade de insuflamento:

$K = \sum K_i / n^\circ \text{ de produtos}$

Modo de ventilação	Brisa	Baixo	Médio	Alto	Turbo	Silencioso	Saúde
Percentual de frequência (K _i)	65%	70%	90%	100%	180%	65%	70%

Modo saúde desabilitado: $F = FED \times P \times K$

Modo saúde habilitado: $F = FED \times P \times K \times K$

Onde,

F = frequência calculada;

FED = constante de frequência do compressor;

P = constante de projeto;

K = valor calculado.

3.2.2. CONTROLE DE VENTILAÇÃO

Após acionamento do compressor por 5 segundos a ventilação externa é acionada em velocidade média por 30 segundos. A partir deste momento o controle de velocidade é realizado tendo como parâmetros a temperatura externa e o modo de operação ajustado.

3.2.2.1. MODO REFRIGERAÇÃO E DESUMIDIFICAÇÃO

Temperatura ambiente externo (Ta)	Temperatura do condensador (Te)	Velocidade de ventilação externa
$Ta \geq 30^\circ C$	-	Alta
$26^\circ C \leq Ta < 30^\circ C$	-	Mantem velocidade atual
$24^\circ C \leq Ta < 26^\circ C$	-	Média
$23^\circ C \leq Ta < 24^\circ C$	-	Mantem velocidade atual
$5^\circ C \leq Ta < 23^\circ C$	-	Baixa
$Ta < 5^\circ C$	$15^\circ C \leq Te$	Baixa
	$15^\circ C > Te$	Desligado

3.2.2.2. MODO AQUECIMENTO

Temperatura ambiente externo (Ta)	Velocidade de ventilação externa
Ta $\geq$ 22°C	Baixa
19°C $\leq$ Ta < 22°C	Mantem velocidade atual
16°C $\leq$ Ta < 19°C	Média
14°C $\leq$ Ta < 16°C	Mantem velocidade atual
Ta < 14°C	Alta

3.2.3. CONTROLE DA VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA

Antes do compressor ser acionado, haverá a abertura padrão da válvula de expansão eletrônica garantindo o funcionamento ideal.

Modo de operação	Passo mínimo	Passo máximo
Refrigeração	90	480
Aquecimento	80	480

A válvula será ajustada de acordo com a temperatura de superaquecimento.

3.3. PROTEÇÃO DO SISTEMA

3.3.1. ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA DO COMPRESSOR (STD)

Após 4 minutos do acionamento do compressor, se a PCB não identificar a presença do sensor, haverá o acionamento do código de falha.

Durante a operação a PCB monitora o sensor 100 vezes (1 ciclo a cada 5ms). Se o sensor apresentar TTC $\geq$ 110°C por mais de 20 segundos, o sistema será interrompido e apresentará o código de falha de proteção de alta temperatura.

STD $\geq$ 110°C	FUNCIONAMENTO ANORMAL – COMPRESSOR DESLIGADO
100°C $\leq$ STD < 110°C	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (1Hz/1s)
98°C $\leq$ STD < 100°C	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (1Hz/10s)
93°C $\leq$ STD < 98°C	MANTEM FREQUÊNCIA ATUAL
90°C $\leq$ STD < 93°C	AUMENTO DA FREQUÊNCIA (1Hz/10s)
STD < 90°C	AUMENTO DA FREQUÊNCIA (1Hz/1s)

STD – Sensor de temperatura de descarga

3.3.2. ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR DE CALOR INTERNO DURANTE O CICLO REVERSO (STE)

STE $\geq$ 65°C	FUNCIONAMENTO ANORMAL – COMPRESSOR DESLIGADO
59°C $\leq$ STE < 65°C	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (1Hz/1s)
55°C $\leq$ STE < 59°C	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (1Hz/10s)
51°C $\leq$ STE < 55°C	MANTEM FREQUÊNCIA ATUAL
47°C $\leq$ STE < 51°C	AUMENTO DA FREQUÊNCIA (1Hz/10s)
STE < 47°C	FUNCIONAMENTO NORMAL

STE – Sensor de temperatura do evaporador

3.3.3. SOBRECORRENTE DO COMPRESSOR

Se durante o acionamento do compressor a corrente de partida atingir 17A por 3 segundos o compressor é desligado. Após 3 minutos o compressor será novamente acionado. Se for identificado durante 20 minutos o mesmo sintoma, o compressor ficará inoperante e o código de falha será informado. O compressor somente voltará a ser acionado se houver a interrupção do fornecimento de energia (reset).

CORRENTE DE PARTIDA $\geq 12A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$10A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 12A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (0,1Hz/1s)
$9A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 10A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$8A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 9A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (0,1Hz/1s)

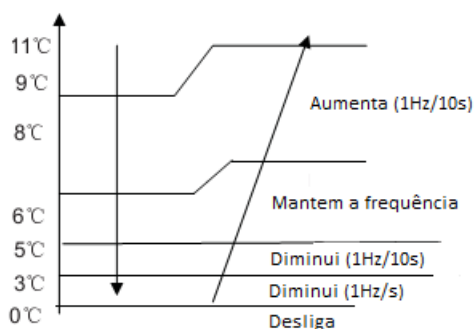
3.3.4. PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE DA TENSÃO ALTERNADA DA UNIDADE EXTERNA

CORRENTE DE PARTIDA $\geq 15A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (1Hz/1s)
$13A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 15A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (0,1Hz/1s)
$11A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 13A$	AUMENTO DA FREQUÊNCIA (1Hz/1s)
$10A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 11A$	AUMENTO DA FREQUÊNCIA (0,1Hz/1s)

Haverá uma compensação nos valores de corrente quando a temperatura externa estiver elevada.

TEMPERATURA EXTERNA $\geq 40^{\circ}C$	10A
TEMPERATURA EXTERNA $\geq 46^{\circ}C$	15A
TEMPERATURA EXTERNA $\geq 50^{\circ}C$	20A

3.3.5. PROTEÇÃO CONTRA CONGELAMENTO DO TROCADOR DE CALOR DA UNIDADE INTERNA (STE)



3.3.6. PROTEÇÃO CONTRA SUPERAQUECIMENTO DO TROCADOR DE CALOR DA UNIDADE EXTERNA (STC)

STC $\geq 65^{\circ}C$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/10s)
$60^{\circ}C \leq \text{STC} < 65^{\circ}C$	MANTEM FREQUENCIA ATUAL
STC $< 60^{\circ}C$	FUNCIONAMENTO NORMAL

STC – Sensor de temperatura do condensador

4. DIAGNÓSTICO DE SERVIÇO

4.1. ALERTA DE DIAGNÓSTICO

A luz de operação acende quando os seguintes erros são detectados.

- Quando um dispositivo de proteção da unidade interna ou externa é ativado ou quando um sensor de temperatura apresenta mau funcionamento, impedindo o funcionamento do produto.
- Quando ocorre um erro de transmissão de sinal entre a unidade interna e externa.

Nos dois casos, o procedimento de diagnóstico é descrito nas páginas a seguir.

4.2. CÓDIGOS DE ERROS E DESCRIÇÃO DAS FALHAS

	Código de Erro		Descrição da Falha
	Indicação no display da unidade interna.	Número de vezes que o led (LED1) de indicação da unidade externa pisca.	
Erros unidades Interna e Externa	E7	15	Falha na comunicação entre as unidades interna e externa.
Erros da unidade interna	E1	--	Falha no sensor de temperatura ambiente.
	E2	--	Falha no sensor de temperatura do trocador de calor.
	E4	--	Erro software da PCB da unidade interna.
	E9	21	Superaquecimento na unidade interna.
	E14	--	Falha no funcionamento do motor do ventilador da unidade interna.
Erros da unidade externa.	F1	2	Proteção do módulo inversor.
	F2	24	Proteção de sobrecorrente do compressor.
	F3	4	Falha na comunicação entre o módulo inversor e a PCB da Unidade externa.
	F4	8	Acionado protetor de alta temperatura na exaustão.
	F6	12	Falha no sensor de temperatura ambiente.
	F7	11	Falha no sensor de temperatura da sucção.
	F8	9	Falha no motor ventilador.
	F11	18	Falha de sincronismo do compressor com o inversor.
	F12	1	Erro no software da PCB da unidade externa.
	F19	6	Alimentação elétrica fornecendo tensão muito alta ou muito baixa.
	F21	10	Falha no sensor de temperatura anti-congelamento.
	F22	3	Proteção de sobrecorrente do módulo inversor.
	F23	25	Proteção de sobrecorrente sobre a fase do compressor.
	F25	13	Falha no sensor de temperatura de descarga.
	F28	19	Falha no módulo inversor.
	--	14	Sensores de temperatura de descarga e sucção invertidos.

4.2.1. SENSOR DE TEMPERATURA OU ANORMALIDADES RELACIONADAS.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Interna	E1	-	Falha no sensor de temperatura ambiente.
	E2	-	Falha no sensor de temperatura do trocador de calor.
Unidade Externa	F21	10	Falha no sensor de temperatura anti-congelamento.
	F7	11	Falha no sensor de temperatura da sucção.
	F6	12	Falha no sensor de temperatura ambiente.
	F25	13	Falha no sensor de temperatura de descarga.

Método de detecção de falha:

As temperaturas detectadas pelos sensores são utilizadas para determinar os erros no próprio sensor.

Condição para indicação de falha:

Quando o valor de entrada do sensor é maior que 4,92 V ou menor que 0,08 V com o compressor operando.

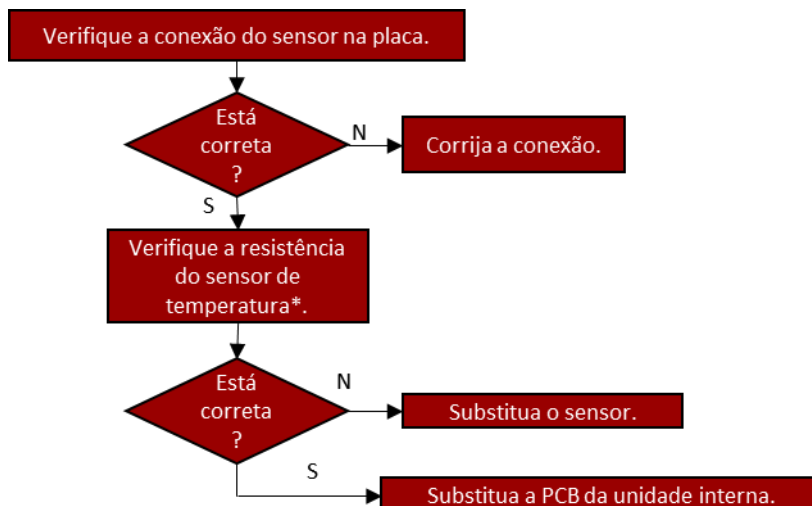
Nota: Estes valores podem ter uma pequena variação em alguns modelos.

Supostas Causas

- Falha na conexão do sensor de temperatura.
- Falha no sensor de temperatura (em curto ou aberto).
- Falha na PCB da unidade interna.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



Método de verificação da resistência do sensor de temperatura:

Remova o conector do sensor da PCB e faça a medição da resistência ôhmica. Compare o valor medido com os valores da tabela de resistência ôhmica x temperatura, disponível neste manual.

4.2.2. ERROS DE SOFTWARE DAS PCB.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Interna	E4	-	Erro software da PCB da unidade interna.
Unidade Externa	F12	1	Erro no software da PCB da unidade externa.

Método de detecção de falha:

Os dados lidos no chip EEPROM são utilizados para determinar o funcionamento da PCB.

Condição para indicação de falha:

Quando os dados detectados estão errados ou o chip EEPROM está danificado.

Supostas Causas

- Falha nos dados detectados.
- Falha no software.
- Falha na PCB.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.

Realizar um *Reset* geral no equipamento, retirar da fonte de alimentação e aguardar 30 minutos até o descarregamento total dos capacitores da placa principal.

Substitua a PCB da unidade correspondente ao erro indicado

4.2.3. FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE INTERNA.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Interna	E14	-	Falha no funcionamento do motor do ventilador da unidade interna.

Método de detecção de falha:

A velocidade de rotação detectada pelo sensor de rotação durante a operação do motor do ventilador é utilizada para determinar a falha na operação.

Condição para indicação de falha:

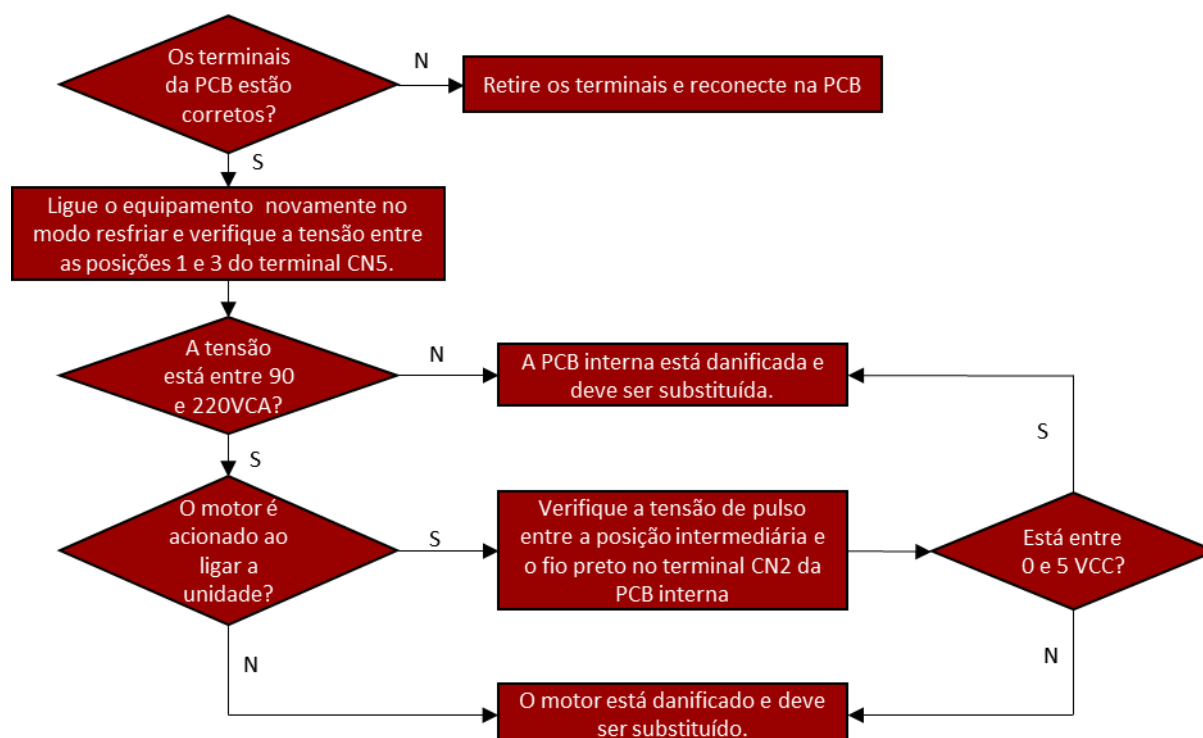
Quando o sinal de indicação de rotação não é recebido por 2 minutos.

Supostas Causas

- Falha na operação devido ao rompimento de cabo interno.
- Protetor de sobreaquecimento do motor acionado.
- Falha na operação devido ao rompimento de cabo de alimentação.
- Detecção de erro devido a falha na comunicação com a PCB da unidade interna.

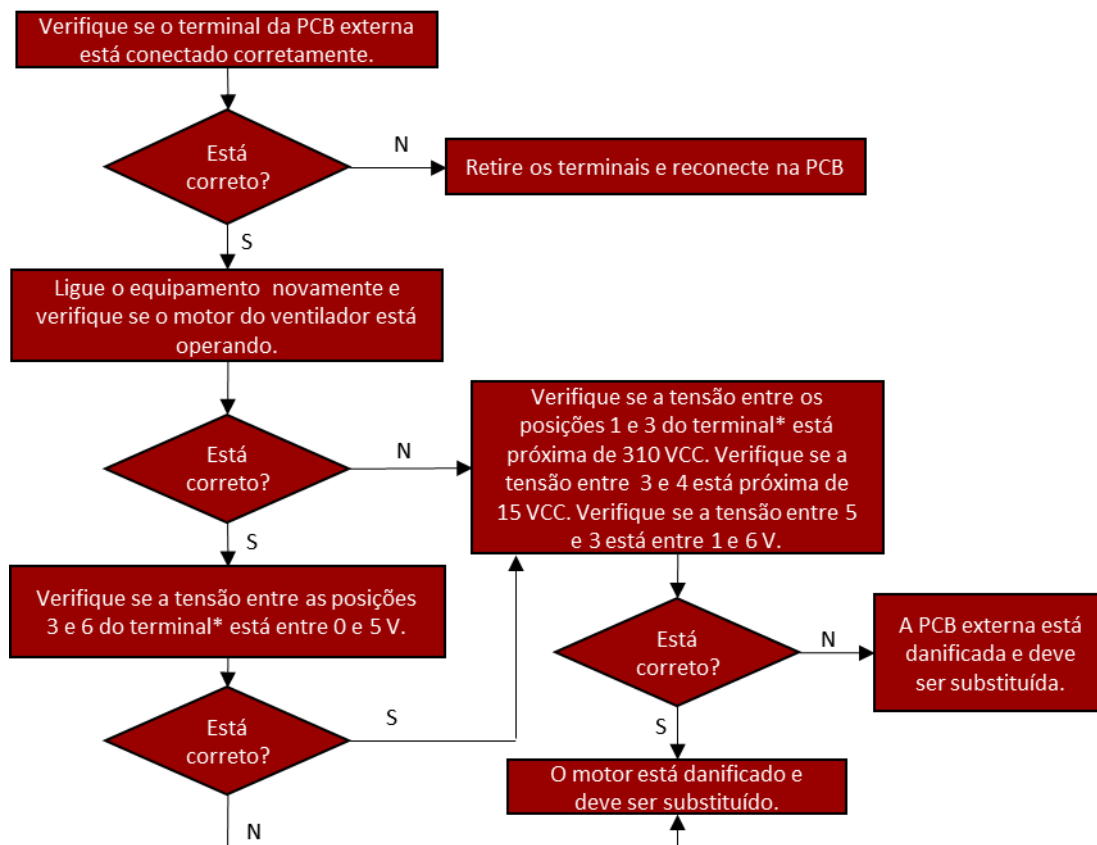
Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Interna	F8	9	Falha no funcionamento do motor do ventilador da unidade externa.

4.2.4. FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE EXTERNA.



*Terminal CN21 para modelos de 9k e 12k. Terminal CN22 para modelos 18k e 24k.

4.2.5. PROTEÇÃO DO MÓDULO INVERSOR.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	F1	2	Proteção do módulo inversor.

Método de detecção de falha:

A proteção do módulo inversor é detectada verificando a condição de operação do compressor.

Condição para indicação de falha:

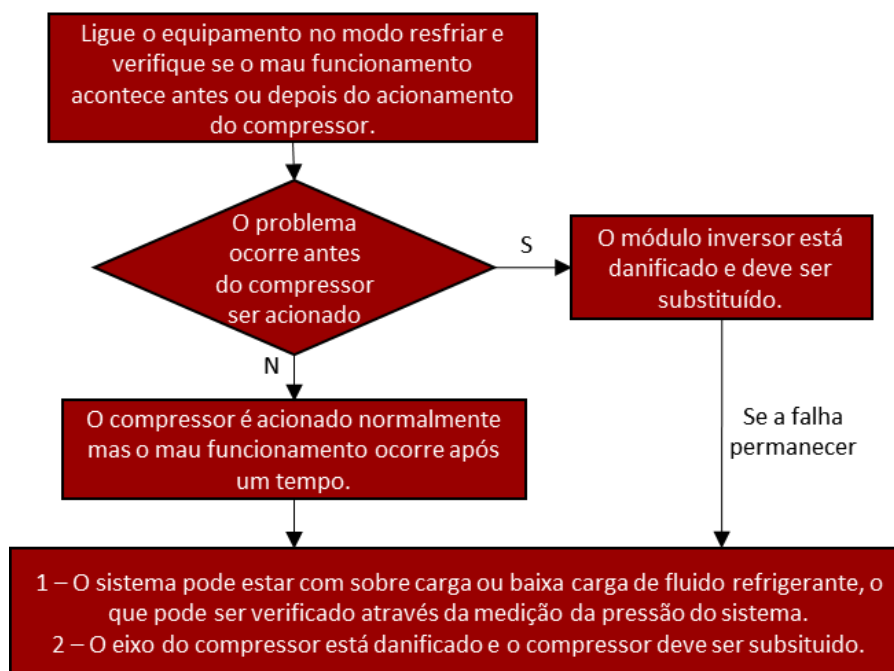
- O sistema ativa a proteção do módulo inversor devido a sobrecorrente.
- Uma falha no compressor pode ativar a proteção do módulo inversor.
- Um componente do módulo inversor está danificado levando a atuação da proteção.

Supostas Causas

- Falha no compressor.
- Falha no módulo inversor.
- Fiação do compressor desconectada.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



4.2.6. SOBRECORRENTE NO COMPRESSOR.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	F22	3	Proteção de sobrecorrente do módulo inversor.
	F2	24	Proteção de sobrecorrente do compressor.
	F23	25	Proteção de sobrecorrente sobre a fase do compressor.

Método de detecção de falha:

A corrente no compressor está muito alta.

Condição para indicação de falha:

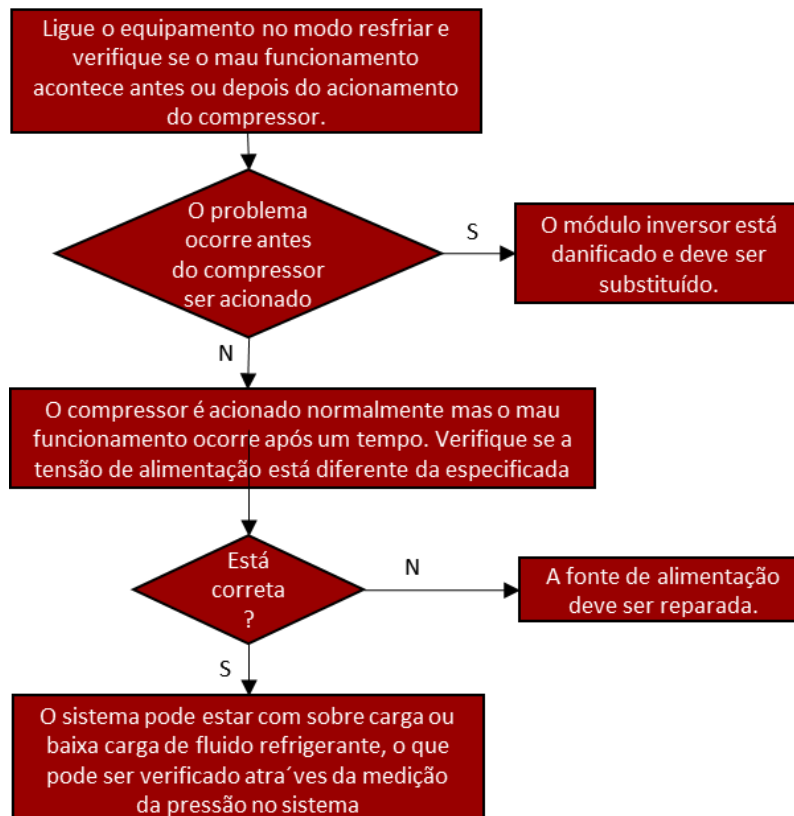
- O módulo inversor está danificado.
- O compressor está danificado
- Problema na fonte de alimentação, tensão está muito baixa ou muito alta.

Supostas Causas

- Falha no compressor.
- Falha no módulo inversor.
- Falha na fonte de alimentação.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



4.2.7. FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE O MÓDULO INVERSOR E A PCB EXTERNA.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	F3	4	Falha na comunicação entre o módulo inversor e a PCB da unidade externa.

Método de detecção de falha:

A comunicação é detectada verificando o módulo da inversora e a PCB da unidade externa.

Condição para indicação de falha:

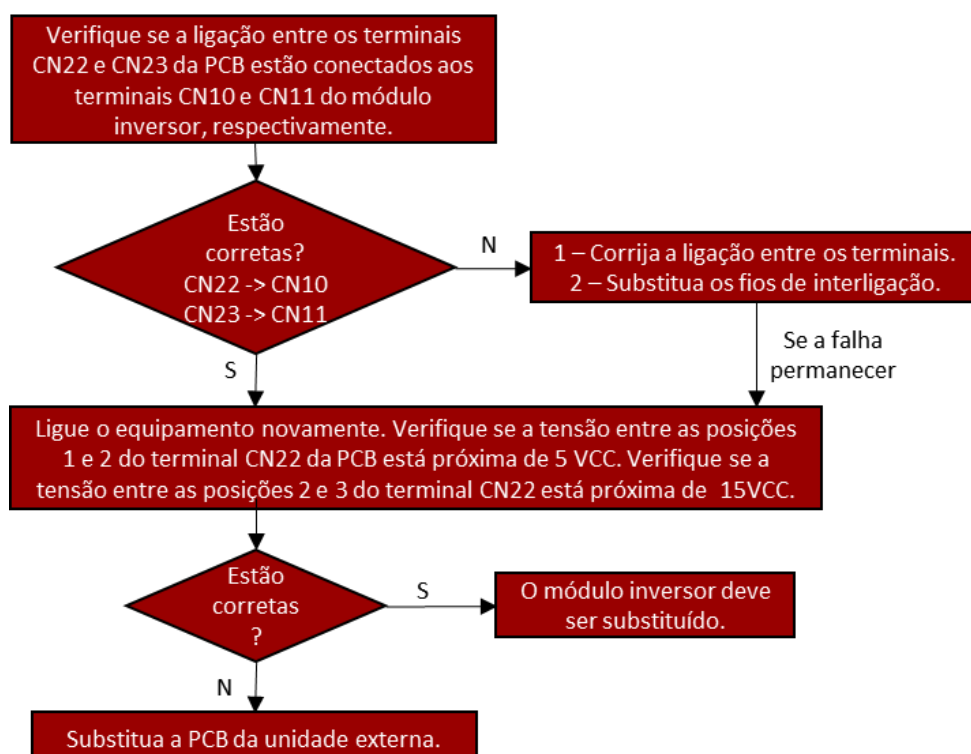
- O módulo inversor danificado leva a indicação da falha.
- A PCB da unidade externa danificada leva a indicação da falha.

Supostas Causas

- Falha na PCB da unidade externa.
- Falha no módulo inversor.
- Fiação desconectada.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



4.2.8. FALHA NA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	F19	6	Alimentação elétrica fornecendo tensão muito alta ou muito baixa.

Método de detecção de falha:

Uma variação muito grande da tensão é detectada ao comparar com a tensão especificada para o circuito.

Condição para indicação de falha:

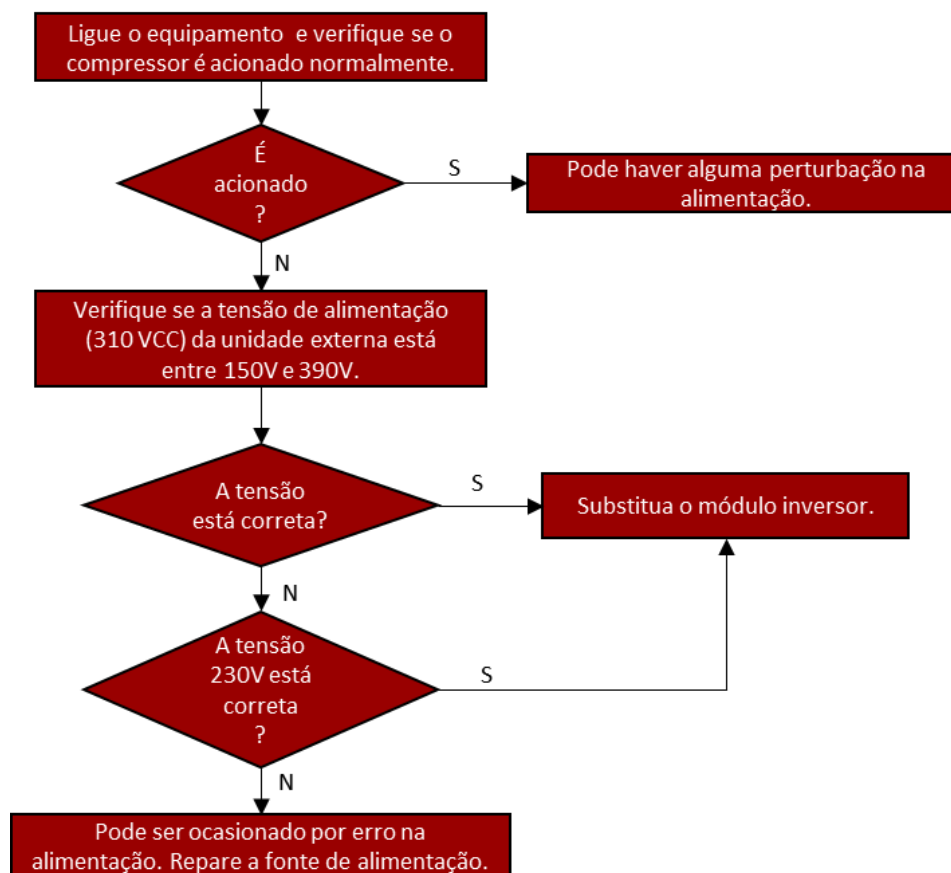
Um sinal de tensão é alimentado a partir do circuito de detecção de tensão para o microcomputador.

Supostas Causas

- Tensão fornecida não é a especificada.
- Falha no módulo inversor.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



4.2.9. PROTETOR DE ALTA DA TEMPERATURA NA EXAUSTÃO

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	F4	8	Acionado protetor de alta da temperatura na exaustão.

Método de detecção de falha:

O controle de temperatura de exaustão é realizado pelo sensor de temperatura do tubo de exaustão.

Condição para indicação de falha:

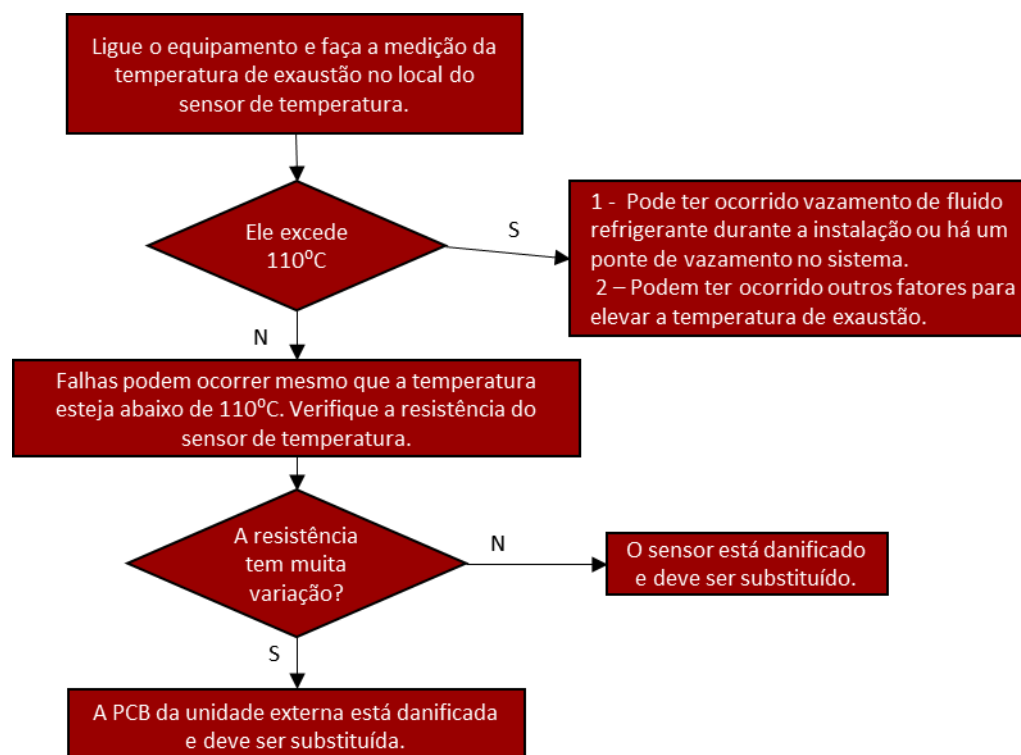
Quando a temperatura de descarga do compressor atingir 110°C.

Supostas Causas

- Falha na válvula de expansão eletrônica.
- Falha no sensor de temperatura.
- Falha na PCB da unidade externa.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



Método de verificação da resistência do sensor de temperatura:

Remova o conector do sensor da PCB e faça a medição da resistência ôhmica. Compare o valor medido com os valores da tabela de Resistência Ôhmica x Temperatura, disponível neste manual.

4.2.10. FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE AS UNIDADES INTERNA E EXTERNA.

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	E7	15	Falha na comunicação entre as unidades interna e externa

Método de detecção de falha:

A comunicação é detectada verificando a PCB interna e a PCB externa.

Condição para indicação de falha:

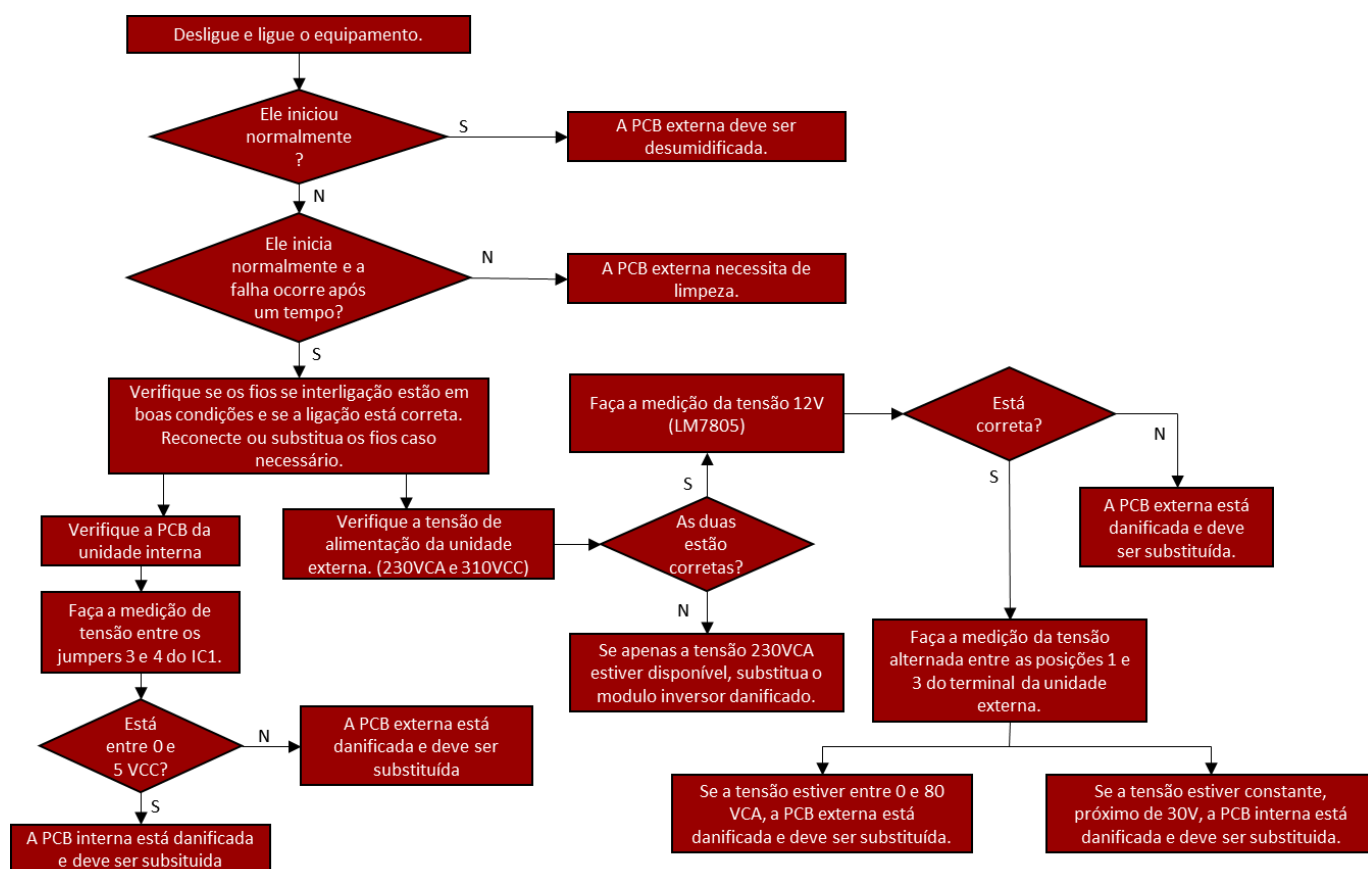
- A PCB da unidade externa danificada leva a indicação da falha.
- A PCB da unidade interna danificada leva a indicação da falha.

Supostas Causas

- Falha na PCB da unidade externa.
- Falha na PCB da unidade interna.
- Falha no modulo inversor.
- Fiação de comunicação desconectada.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



4.2.11. DETECÇÃO DE PERDA DE SINCRONISMO

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade	F11	18	Falha de sincronismo do compressor com o inversor.
Externa	F28	19	Falha no módulo inversor.

Método de detecção de falha:

A posição do rotor do compressor não é detectada normalmente.

Condição para indicação de falha:

Quando a fiação do compressor está conectada de forma incorreta ou o compressor está danificado.

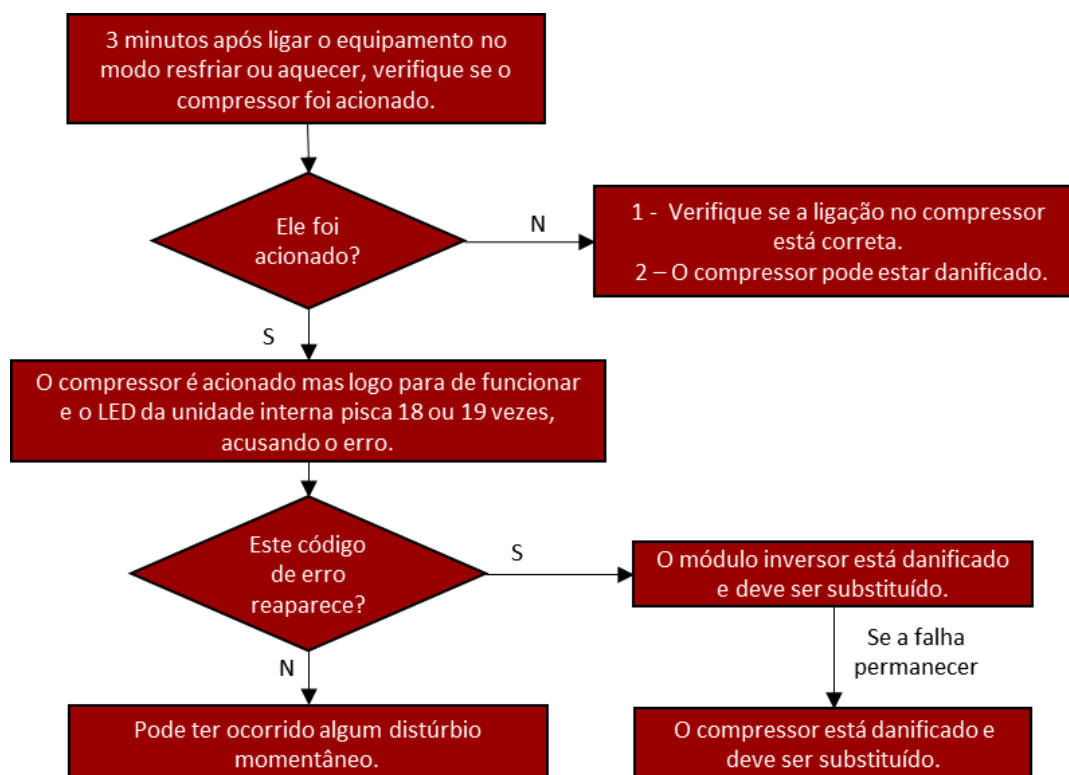
Supostas Causas

- Falha no módulo inversor.
- Falha no compressor.
- Fiação do compressor incorreta.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.

Realizar um *Reset* geral no equipamento, retirar da fonte de alimentação e aguardar 30 minutos até o descarregamento total dos capacitores da placa principal.



4.2.12. PROTEÇÃO PARA ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR

Falha	Indicação no display unidade interna	Nº de vezes que o LED da unidade externa pisca.	Descrição da Falha
Unidade Externa	E9	21	Detectada alta temperatura no trocador da unidade interna (MODO AQUECIMENTO).

Método de detecção de falha:

Este erro ocorre no modo aquecimento se a temperatura indicada pelo sensor de temperatura do trocador de calor exceder um limite.

Condição para indicação de falha:

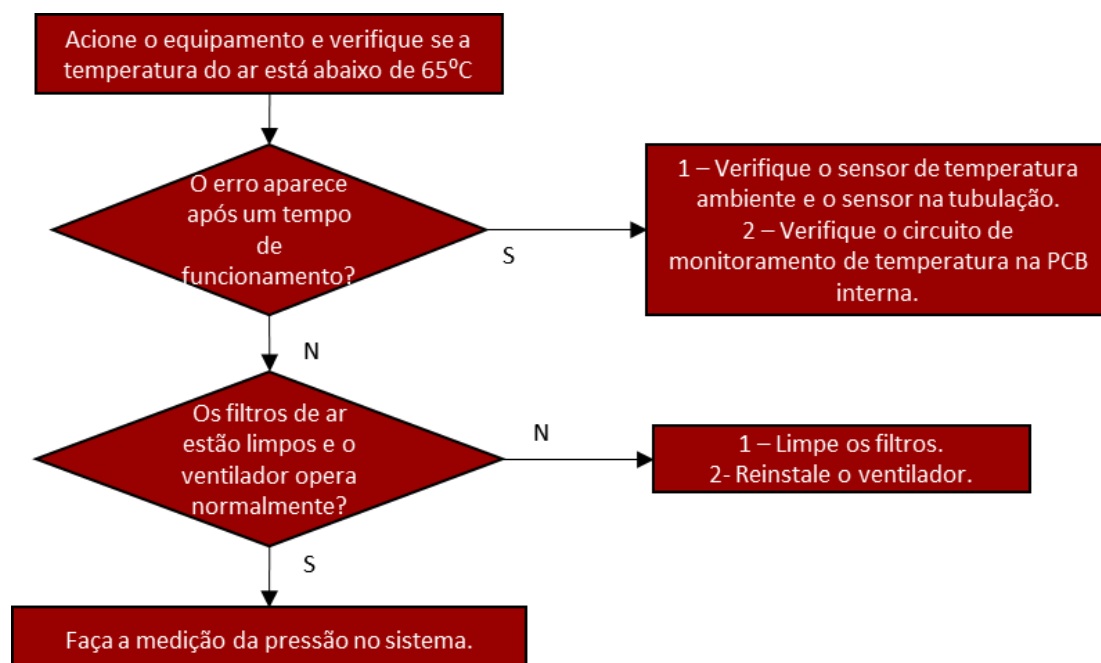
A temperatura do trocador de calor excede 65°C duas vezes no intervalo de 30min.

Supostas Causas

- Falha na válvula de expansão eletrônica.
- Sujeira no trocador de calor
- Falha no sensor de temperatura do trocador de calor.
- Quantidade de fluido insuficiente.

Solução de Problemas:

Atenção: Desligue o equipamento antes de conectar ou desconectar algum conector, ou outros dispositivos podem ser prejudicados.



ANEXO A

Tabela - Sensores de Temperatura

Unidade Interna - Sensor de Temperatura Ambiente e Sensor do evaporador			
Unidade Externa - Sensor de Defrost, Sensor de Temperatura Ambiente e Sensor de sucção			
R25°C = 10KΩ ±3%			
Temperatura (°C)	Máximo (KΩ)	Normal (KΩ)	Mínimo (KΩ)
-30	165,2170	147,9497	132,3678
-29	155,5754	139,5600	125,0806
-28	146,5609	131,7022	118,2434
-27	138,1285	124,3392	111,8256
-26	130,2371	117,4366	105,7989
-25	122,8484	110,9627	100,1367
-24	115,9272	104,8882	94,8149
-23	109,4410	99,1858	89,8106
-22	103,3598	93,8305	85,1031
-21	97,6556	88,7989	80,6728
-20	92,3028	84,0695	76,5017
-19	87,2775	79,6222	72,5729
-18	82,5577	75,4384	68,8710
-17	78,1230	71,5010	65,3815
-16	73,9543	67,7939	62,0907
-15	70,0342	64,3023	58,9863
-14	66,3463	61,0123	56,0565
-13	62,8755	57,9110	53,2905
-12	59,6076	54,9866	50,6781
-11	56,5296	52,2278	48,2099
-10	53,6294	49,6244	45,8771
-9	50,8956	47,1666	43,6714
-8	48,3178	44,8454	41,5851
-7	45,8860	42,6525	39,6112
-6	43,5912	40,5800	37,7429
-5	41,4249	38,6207	35,9739
-4	39,3792	36,7676	34,2983
-3	37,4465	35,0144	32,7108
-2	35,6202	33,3552	31,2062
-1	33,8936	31,7844	29,7796
0	32,2608	30,2968	28,4267
1	30,7162	28,8875	27,1431
2	29,2545	27,5519	25,9250
3	27,8708	26,2858	24,7686
4	26,5605	25,0851	23,6704
5	25,3193	23,9462	22,6273
6	24,1432	22,8656	21,6361
7	23,0284	21,8398	20,6939
8	21,9714	20,8659	19,7982
9	20,9688	19,9409	18,9463
10	20,0176	19,0621	18,1358
11	19,1149	18,2270	17,3646
12	18,2580	17,4331	16,6305
13	17,4442	16,6782	15,9315
14	16,6711	15,9601	15,2657

15	15,9366	15,2770	14,6315
16	15,2385	14,6268	14,0271
17	14,5748	14,0079	13,4510
18	13,9436	13,4185	12,9017
19	13,3431	12,8572	12,3778
20	12,7718	12,3223	11,8780
21	12,2280	11,8126	11,4011
22	11,7102	11,3267	10,9459
23	11,2172	10,8634	10,5114
24	10,7475	10,4216	10,0964
25	10,3000	10,0000	9,7000
26	9,8975	9,5974	9,2980
27	9,5129	9,2132	8,9148
28	9,1454	8,8465	8,5496
29	8,7942	8,4964	8,2013
30	8,4583	8,1621	7,8691
31	8,1371	7,8428	7,5522
32	7,8299	7,5377	7,2498
33	7,5359	7,2461	6,9611
34	7,2546	6,9673	6,6854
35	6,9852	6,7008	6,4222
36	6,7273	6,4459	6,1707
37	6,4803	6,2021	5,9304
38	6,2437	5,9687	5,7007
39	6,0170	5,7454	5,4812
40	5,7997	5,5316	5,2712
41	5,5914	5,3269	5,0704
42	5,3916	5,1308	4,8783
43	5,2001	4,9430	4,6944
44	5,0163	4,7630	4,5185
45	4,8400	4,5905	4,350
46	4,6708	4,4252	4,1887
47	4,5083	4,2666	4,0342
48	4,3524	4,1145	3,8862
49	4,2026	3,9686	3,7443
50	4,0588	3,8287	3,6084
51	3,9206	3,6943	3,4780
52	3,7878	3,5654	3,3531
53	3,6601	3,4416	3,2332
54	3,5374	3,3227	3,1183
55	3,4195	3,2085	3,0079
56	3,3060	3,0989	2,9021
57	3,1969	2,9935	2,8005
58	3,0919	2,8922	2,7029
59	2,9909	2,7948	2,6092
60	2,8936	2,7012	2,5193
61	2,8000	2,6112	2,4328
62	2,7099	2,5246	2,3498
63	2,6232	2,4413	2,270
64	2,5396	2,3611	2,1932
65	2,4591	2,2840	2,1195
66	2,3815	2,2098	2,0486
67	2,3068	2,1383	1,9803
68	2,2347	2,0695	1,9147
69	2,1652	2,0032	1,8516
70	2,0983	1,9393	1,7908

71	2,0337	1,8778	1,7324
72	1,9714	1,8186	1,6761
73	1,9113	1,7614	1,6219
74	1,8533	1,7064	1,5697
75	1,7974	1,6533	1,5194
76	1,7434	1,6021	1,4710
77	1,6913	1,5528	1,4243
78	1,6409	1,5051	1,3794
79	1,5923	1,4592	1,3360
80	1,5454	1,4149	1,2942
81	1,5000	1,3721	1,2540
82	1,4562	1,3308	1,2151
83	1,4139	1,2910	1,1776
84	1,3730	1,2525	1,1415
85	1,3335	1,2153	1,1066
86	1,2953	1,1794	1,0730
87	1,2583	1,1448	1,0405
88	1,2226	1,1113	1,0092
89	1,1880	1,0789	0,9789
90	1,1546	1,0476	0,9497
91	1,1223	1,0174	0,9215
92	1,0910	0,9882	0,8942
93	1,0607	0,9599	0,8679
94	1,0314	0,9326	0,8424
95	1,0030	0,9061	0,8179
96	0,9756	0,8806	0,7941
97	0,9490	0,8558	0,7711
98	0,9232	0,8319	0,7489
99	0,8983	0,8088	0,7275
100	0,8741	0,7863	0,7067
101	0,8507	0,7646	0,6867
102	0,8281	0,7436	0,6672
103	0,8061	0,7233	0,6484
104	0,7848	0,7036	0,6303
105	0,7641	0,6845	0,6127
106	0,7441	0,6661	0,5957
107	0,7247	0,6482	0,5792
108	0,7059	0,6308	0,5632
109	0,6877	0,6140	0,5478
110	0,6700	0,5977	0,5328
111	0,6528	0,5820	0,5183
112	0,6361	0,5667	0,5043
113	0,6200	0,5518	0,4907
114	0,6043	0,5374	0,4775
115	0,5891	0,5235	0,4648
116	0,5743	0,5100	0,4524
117	0,5600	0,4968	0,4404
118	0,5460	0,4841	0,4288
119	0,5325	0,4717	0,4175
120	0,5194	0,4597	0,4066

ANEXO B

Tabela - Sensores de Temperatura

Unidade externa - Sensor de Descarga			
R80°C = 50KΩ ± 3%			
Temperatura (°C)	Máximo (KΩ)	Normal (KΩ)	Mínimo (KΩ)
-30	14.646,0505	12.061,7438	9.924,4999
-29	13.654,1707	11.267,8730	9.290,2526
-28	12.735,8378	10.531,3695	8.700,6388
-27	11.885,1336	9.847,7240	8.152,2338
-26	11.096,6531	9.212,8101	7.641,8972
-25	10.365,4565	8.622,8491	7.166,7474
-24	9.687,0270	8.074,3787	6.724,1389
-23	9.057,2314	7.564,2244	6.311,6413
-22	8.472,2852	7.089,4741	5.927,0206
-21	7.928,7217	6.647,4547	5.568,2222
-20	7.423,3626	6.235,7109	5.233,3554
-19	6.953,2930	5.851,9864	4.920,6791
-18	6.515,8375	5.494,2064	4.628,5894
-17	6.108,5393	5.160,4621	4.355,6078
-16	5.729,1413	4.848,9963	4.100,3708
-15	5.375,5683	4.558,1906	3.861,6201
-14	5.045,9114	4.286,5535	3.638,1938
-13	4.738,4141	4.032,7098	3.429,0191
-12	4.451,4586	3.795,3910	3.233,1039
-11	4.183,5548	3.573,4260	3.049,5312
-10	3.933,3289	3.365,7336	2.877,4527
-9	3.699,5139	3.171,3148	2.716,0828
-8	3.480,9407	2.989,2460	2.564,6945
-7	3.276,5302	2.818,6731	2.422,6139
-6	3.085,2854	2.658,8058	2.289,2164
-5	2.906,2851	2.508,9126	2.163,9230
-4	2.738,6777	2.368,3158	2.046,1961
-3	2.581,6752	2.236,3876	1.935,5371
-2	2.434,5487	2.112,5459	1.831,4826
-1	2.296,6230	1.996,2509	1.733,6024
0	2.167,2730	1.887,0018	1.641,4966
1	2.045,9191	1.784,3336	1.554,7931
2	1.932,0242	1.687,8144	1.473,1460
3	1.825,0899	1.597,0431	1.396,2333
4	1.724,6540	1.511,6468	1.323,7551
5	1.630,2870	1.431,2787	1.255,4324
6	1.541,5904	1.355,6163	1.191,0048
7	1.458,1938	1.284,3593	1.130,2298
8	1.379,7528	1.217,2282	1.072,8813
9	1.305,9472	1.153,9626	1.018,7481
10	1.236,4792	1.094,3200	967,6334
11	1.171,0715	1.038,0743	919,3533
12	1.109,4661	985,0146	873,7359
13	1.051,4226	934,9440	830,6210
14	996,7169	887,6792	789,8583
15	945,1404	843,0486	751,3077

16	896,4981	800,8922	714,8380
17	850,6086	761,0603	680,3265
18	807,3024	723,4134	647,6580
19	766,4212	687,8205	616,7252
20	727,8172	654,1596	587,4271
21	691,3524	622,3161	559,6694
22	656,8979	592,1831	533,3634
23	624,3328	563,6604	508,4261
24	593,5446	536,6540	484,7796
25	564,4275	511,0760	462,3510
26	536,9865	486,9352	441,1516
27	511,0105	464,0500	421,0258
28	486,4151	442,3499	401,9146
29	463,1208	421,7683	383,7626
30	441,0535	402,2430	366,5175
31	420,1431	383,7151	350,1301
32	400,3242	366,1295	334,5542
33	381,5350	349,4341	319,7460
34	363,7176	333,5801	305,6645
35	346,8176	318,5216	292,2709
36	330,7839	304,2151	279,5286
37	315,5682	290,6199	267,4031
38	301,1254	277,6976	255,8620
39	287,4128	265,4119	244,8745
40	274,3905	253,7288	234,4118
41	262,0206	242,6161	224,4465
42	250,2676	232,0436	214,9529
43	239,0983	221,9825	205,9065
44	228,4809	212,4060	197,2844
45	218,3860	203,2887	189,0648
46	208,7855	194,6066	181,2273
47	199,6531	186,3369	173,7524
48	190,9639	178,4584	166,6217
49	182,6945	170,9508	159,8181
50	174,8228	163,7951	153,3249
51	167,3280	156,9733	147,1268
52	160,1904	150,4683	141,2090
53	153,3914	144,2641	135,5577
54	146,9136	138,3454	130,1598
55	140,7403	132,6980	125,0027
56	134,8559	127,3081	120,0746
57	129,2457	122,1630	115,3645
58	123,8956	117,2504	110,8618
59	118,7926	112,5589	106,5564
60	113,9241	108,0776	102,4388
61	109,2784	103,7961	98,5000
62	104,8443	99,7046	94,7315
63	100,6112	95,7939	91,1253
64	96,5692	92,0553	87,6735
65	92,7088	88,4805	84,3690
66	89,0211	85,0614	81,2048
67	85,4976	81,7908	78,1744
68	82,1303	78,6615	75,2715
69	78,9116	75,6668	72,4902
70	75,8343	72,8004	69,8249
71	72,8916	70,0561	67,2703

72	70,0770	67,4283	64,8213
73	67,3844	64,9115	62,4731
74	64,8080	62,5006	60,2211
75	62,3423	60,1906	58,0609
76	59,9821	57,9770	55,9885
77	57,7223	55,8552	53,9998
78	55,5583	53,8210	52,0912
79	53,4856	51,8706	50,2591
80	51,5000	50,0000	48,5000
81	49,7063	48,2057	46,7083
82	47,9835	46,4842	44,9911
83	46,3286	44,8323	43,3452
84	44,7385	43,2468	41,7672
85	43,2105	41,7248	40,2540
86	41,7386	40,2604	38,7996
87	40,3241	38,8545	37,4048
88	38,9643	37,5045	36,0668
89	37,6569	36,2078	34,7831
90	36,3996	34,9622	33,5513
91	35,1903	33,7653	32,3689
92	34,0269	32,6151	31,2338
93	32,9075	31,5096	30,1438
94	31,8302	30,4467	29,0970
95	30,7933	29,4246	28,0915
96	29,7950	28,4417	27,1254
97	28,8337	27,4961	26,1970
98	27,9078	26,5864	25,3048
99	27,0160	25,7110	24,4470
100	26,1569	24,8685	23,6222
101	25,3290	24,0574	22,8291
102	24,5311	23,2765	22,0662
103	23,7620	22,5245	21,3323
104	23,0205	21,8002	20,6261
105	22,3055	21,1025	19,9465
106	21,6159	20,4303	19,2924
107	20,9508	19,7825	18,6626
108	20,3091	19,1582	18,0563
109	19,6899	18,5564	17,4723
110	19,0924	17,9761	16,9098
111	18,5157	17,4166	16,3680
112	17,9590	16,8769	15,8458
113	17,4214	16,3564	15,3427
114	16,9023	15,8542	14,8577
115	16,4010	15,3696	14,3902
116	15,9167	14,9020	13,9394
117	15,4489	14,4506	13,5047
118	14,9968	14,0149	13,0855
119	14,5599	13,5942	12,6811
120	14,1376	13,1879	12,2909
121	13,7294	12,7955	11,9144
122	13,3347	12,4165	11,5510
123	12,9531	12,0503	11,2003
124	12,5840	11,6965	10,8617
125	12,2270	11,3545	10,5348
126	11,8817	11,0240	10,2191
127	11,5475	10,7046	9,9142

128	11,2242	10,3957	9,6197
129	10,9112	10,0970	9,3352
130	10,6084	9,8082	9,0602
131	10,3151	9,5288	8,7945
132	10,0312	9,2586	8,5378
133	9,7563	8,9971	8,2895
134	9,4901	8,7441	8,0495
135	9,2322	8,4993	7,8175
136	8,9824	8,2623	7,5931
137	8,7404	8,0329	7,3760
138	8,5059	7,8108	7,1660
139	8,2787	7,5958	6,9629
140	8,0584	7,3875	6,7664

ANEXO C

Tabela Pressão x Temperatura do R-410A

PRESSÃO		TEMPERATURA
psig	kPa	°C
10,8	176	-40
12,1	184	-39
13,4	192	-38
14,8	201	-37
16,3	210	-36
17,8	229	-34
19,4	238	-33
21	249	-32
22,7	259	-31
24,5	270	-30
26,3	282	-29
28,2	293	-28
30,2	305	-27
32,2	318	-26
34,3	344	-24
36,5	357	-23
38,7	371	-22
41	386	-21
43,4	401	-20
45,9	416	-19
48,4	432	-18
51,1	448	-17
53,8	465	-16
56,6	499	-14
59,5	517	-13
62,4	536	-12
65,5	555	-11
68,6	575	-10
71,9	595	-9
75,2	615	-8
78,7	637	-7
82,2	658	-6
85,8	703	-4
89,6	727	-3
93,7	751	-2
97,4	775	-1
101,4	801	0
105,6	827	1
109,9	853	2
114,3	880	3
118,8	908	4
123,4	965	6
128,2	998	7
133	1025	8
138	1057	9
143,2	1088	10
148,4	1121	11
153,8	1154	12

PRESSÃO		TEMPERATURA
psig	kPa	°C
159,3	1188	13
164,9	1223	14
170,7	1295	16
176,6	1332	17
182,7	1370	18
188,9	1408	19
195,3	1448	20
201,8	1488	21
208,4	1529	22
215,2	1571	23
222,2	1614	24
229,3	1702	26
236,5	1748	27
244	1794	28
251,6	1841	29
259,3	1889	30
267,3	1939	31
275,4	1989	32
283,6	2040	33
292,1	2092	34
300,7	2199	36
309,5	2254	37
318,5	2310	38
327,7	2367	39
337,1	2426	40
346,7	2485	41
356,5	2545	42
366,4	2607	43
376,6	2670	44
387	2799	46
397,6	2865	47
408,4	2932	48
419,4	3001	49
430,7	3071	50
442,1	3142	51
453,8	3214	52
465,8	3288	53
477,9	3363	54
490,3	3517	56
503	3596	57
515,9	3676	58
529,1	3758	59
542,5	3842	60
556,2	3927	61
570,2	4013	62
584,5	4101	63
599	4191	64
613,88	4282	66