



MANUAL DE SERVIÇO

Condicionador de Ar

Inverter

KOHI

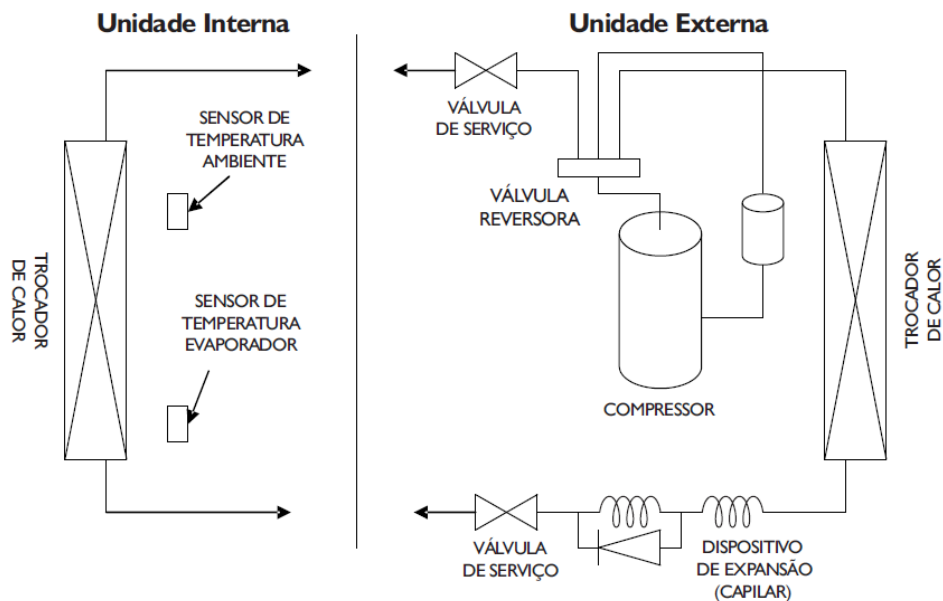
SUMÁRIO

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	15
2.4.1.	UNIDADE INTERNA.....	15
2.4.2.	UNIDADE EXTERNA	16
3.	FUNCIONAMENTO E CONTROLE.....	19
3.1.	FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE INTERNA	19
3.1.1.	OPERAÇÃO AUTOMÁTICO	19
3.1.2.	MODO DE REFRIGERAÇÃO	19
3.1.3.	MODO DESUMIDIFICAÇÃO	19
3.1.4.	MODO AQUECIMENTO	20
3.2.	FUNÇÕES PRINCIPAIS E CONTROLE DA UNIDADE EXTERNA.....	21
3.2.1.	CONTROLE E FREQUENCIA DE OPERAÇÃO.....	21
3.2.1.3.	VELOCIDADE DE AUMENTO OU REDUÇÃO DA FREQUENCIA DO COMPRESSOR.....	21
3.2.2.	CONTROLE DE VENTILAÇÃO	23
3.2.3.	CONTROLE DA VALVULA DE EXPANSÃO ELETRONICA	23
3.3.	PROTEÇÃO DO SISTEMA	24
3.3.1.	ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA DO COMPRESSOR (STD).....	24
3.3.2.	ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR DE CALOR INTERNO DURANTE O CICLO REVERSO (STE) .	24
3.3.3.	SOBRECORRENTE DO COMPRESSOR	24
3.3.4.	PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE DA TENSÃO ALTERNADA DA UNIDADE EXTERNA	25
3.3.5.	PROTEÇÃO CONTRA CONGELAMENTO TRCDR DE CALOR DA UNIDADE INTERNA (STE)	25
3.3.6.	PROTEÇÃO CONTRA SUPERAQUECIMENTO TRCDR DE CALOR DA UNIDADE EXTERNA (STC)	25

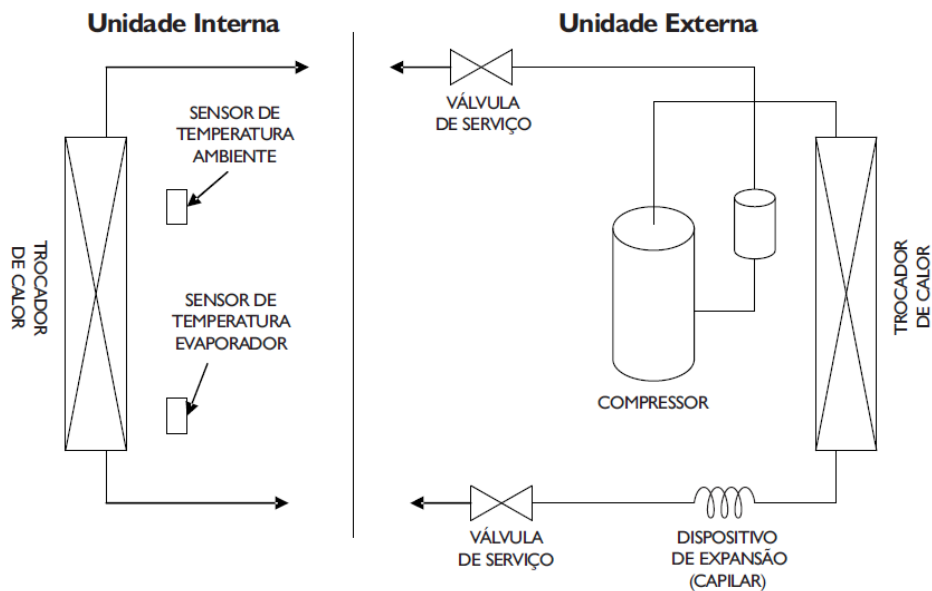
4.	DIAGNÓSTICO DE SERVIÇO	26
4.1.	ALERTA DE DIAGNÓSTICO.....	26
4.2.	CÓDIGOS DE ERROS E DESCRIÇÃO DAS FALHAS	26
4.2.1.	SENSOR DE TEMPERATURA OU ANORMALIDADES RELACIONADAS.	27
4.2.2.	ERROS DE SOFTWARE DAS PCB.....	28
4.2.3.	FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE INTERNA.	29
4.2.4.	FALHA NO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DO VENTILADOR DA UNIDADE EXTERNA.....	30
4.2.5.	PROTEÇÃO DO MÓDULO INVERSOR.	31
4.2.6.	SOBRECORRENTE NO COMPRESSOR.	32
4.2.7.	FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE O MÓDULO INVERSOR E A PCB EXTERNA.....	33
4.2.8.	FALHA NA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.	34
4.2.9.	PROTETOR DE ALTA DA TEMPERATURA NA EXAUSTÃO	35
4.2.10.	FALHA NA COMUNICAÇÃO ENTRE AS UNIDADES INTERNA E EXTERNA.	36
4.2.11.	DETECÇÃO DE PERDA DE SINCRONISMO	37
4.2.12.	PROTEÇÃO PARA ALTA TEMPERATURA DO TROCADOR	38

1. CICLO DE REFRIGERAÇÃO

1.1. PARA MODELOS QUENTE/FRIO



1.2. PARA MODELOS APENAS FRIO



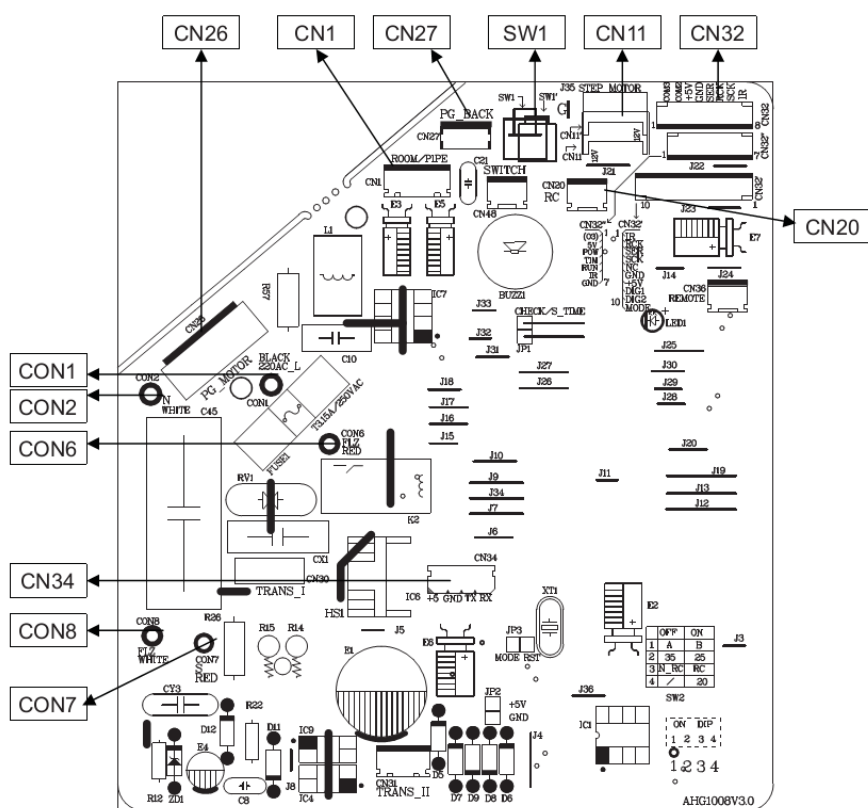
2. DIAGRAMA ELÉTRICO PCB

2.1. MODELO 9K

2.1.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

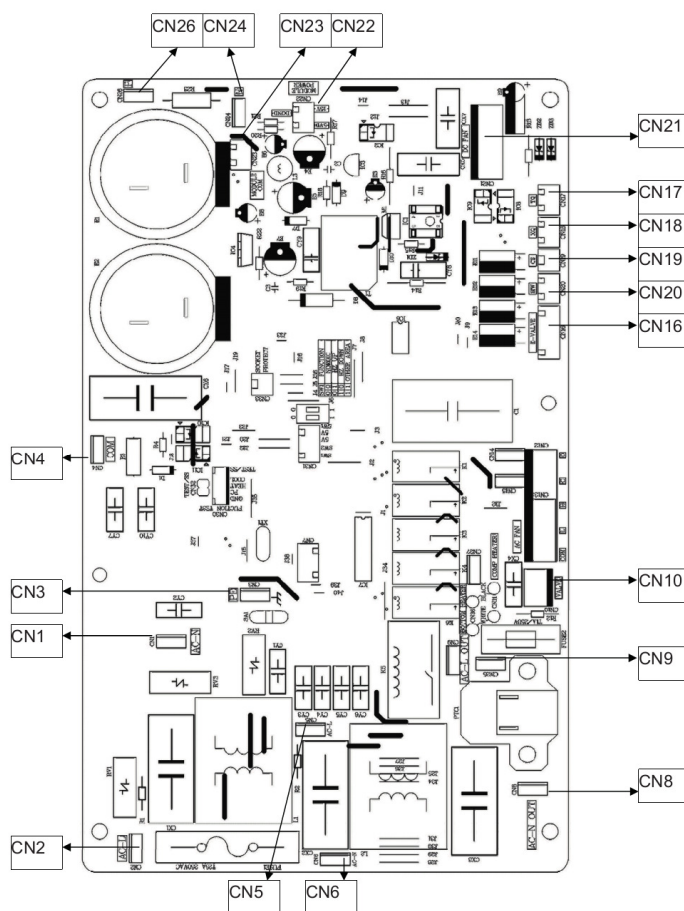
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN26	Motor ventilador
CN1	Sensores de temperatura
CN11	Motor swing
CON2	Borne elétrico (1)
CON1	Borne elétrico (2)
CN32	Placa display
CON6, CON8	Ionizador
CON7	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador



2.1.2. UNIDADE EXTERNA

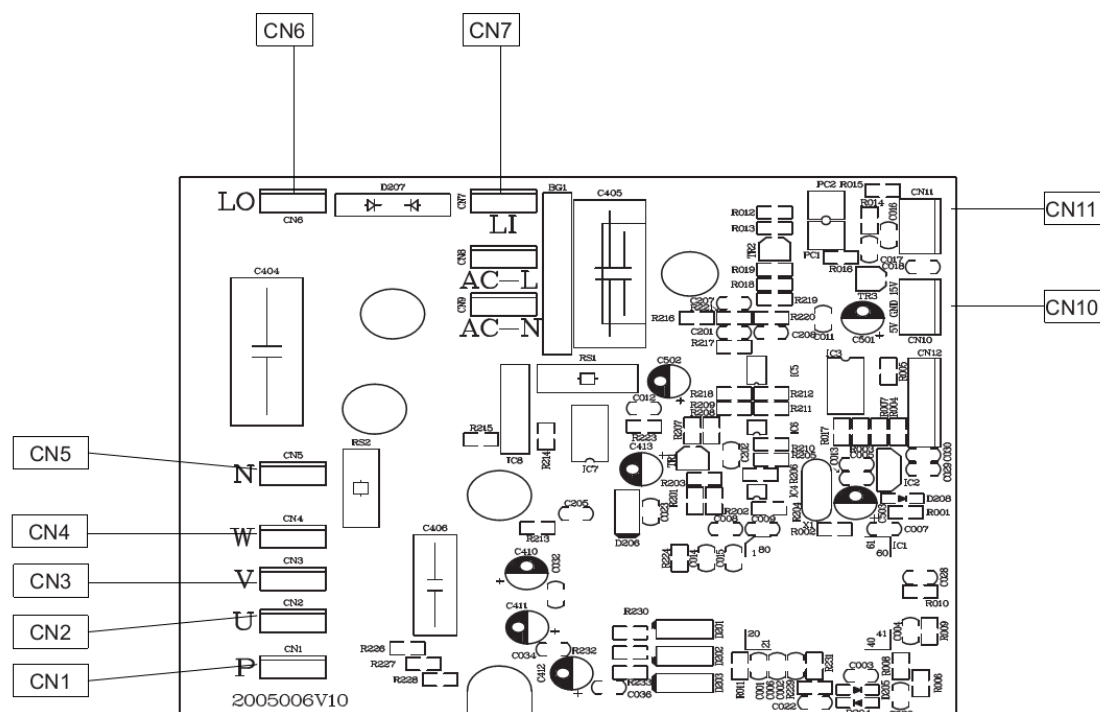
PCB PRINCIPAL

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



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

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

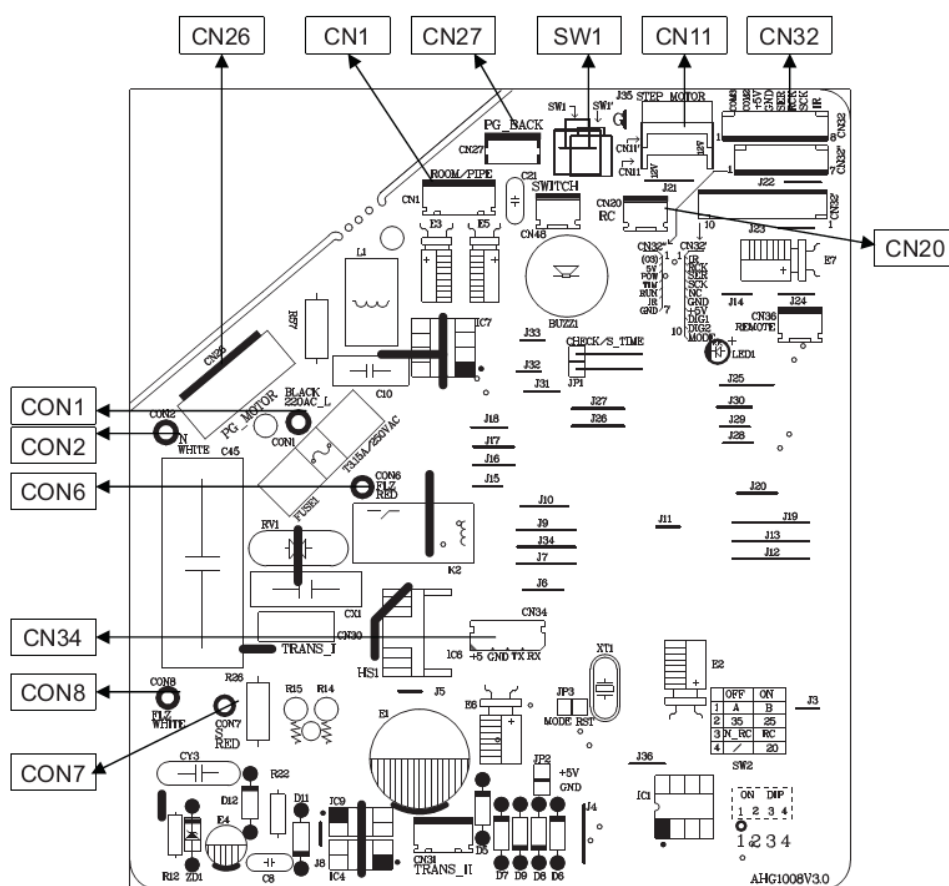


2.2. MODELO 12K

2.2.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

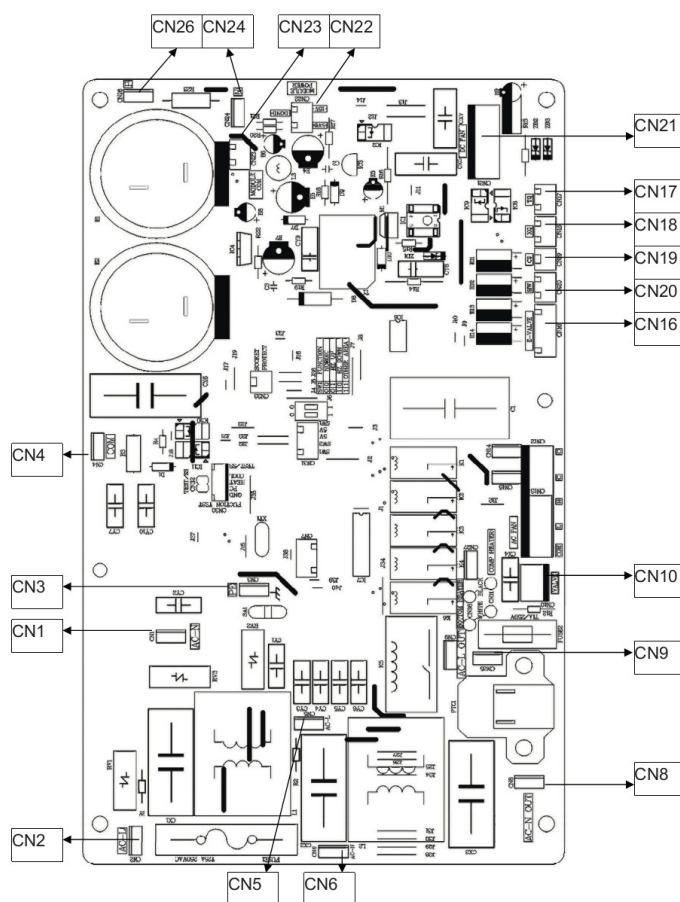
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN26	Motor ventilador
CN1	Sensores de temperatura
CN11	Motor swing
CON2	Borne elétrico (1)
CON1	Borne elétrico (2)
CN32	Placa display
CON6, CON8	Ionizador
CON7	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador
CON15	CON004 da fonte
CON14	CON003 da fonte
CN002	CN001 da fonte
CN30	CON001 da fonte
CON16	CON005 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)
CN22	CN10 da PCB módulo
CN23	CN11 da PCB módulo
CN8	CN9 da PCB módulo
CN9	CN8 da PCB módulo
CN10	Válvula solenoide
CN21	Motor ventilador
CN17	Sensor descarga compressor
CN18	Sensor sucção compressor
CN19	Sensor defrost
CN20	Sensor ambiente
CN24	CN5 da PCB módulo
CN26	CN1 da PCB módulo
CN16	Válvula de expansão eletrônica

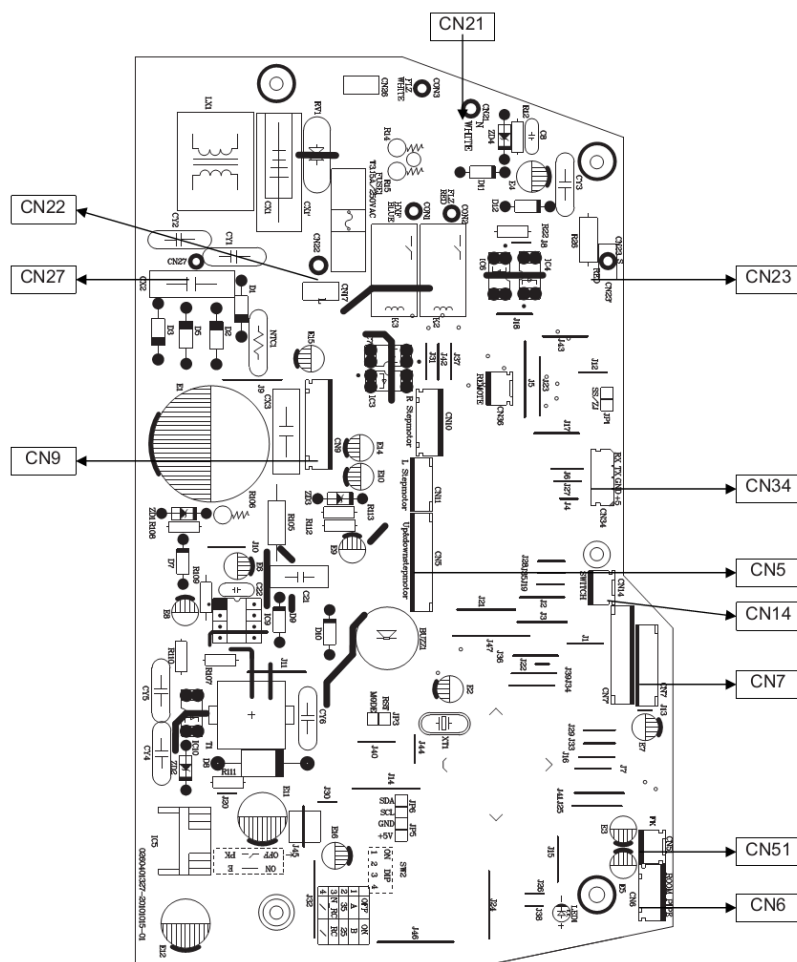


2.3. MODELO 18K

2.3.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

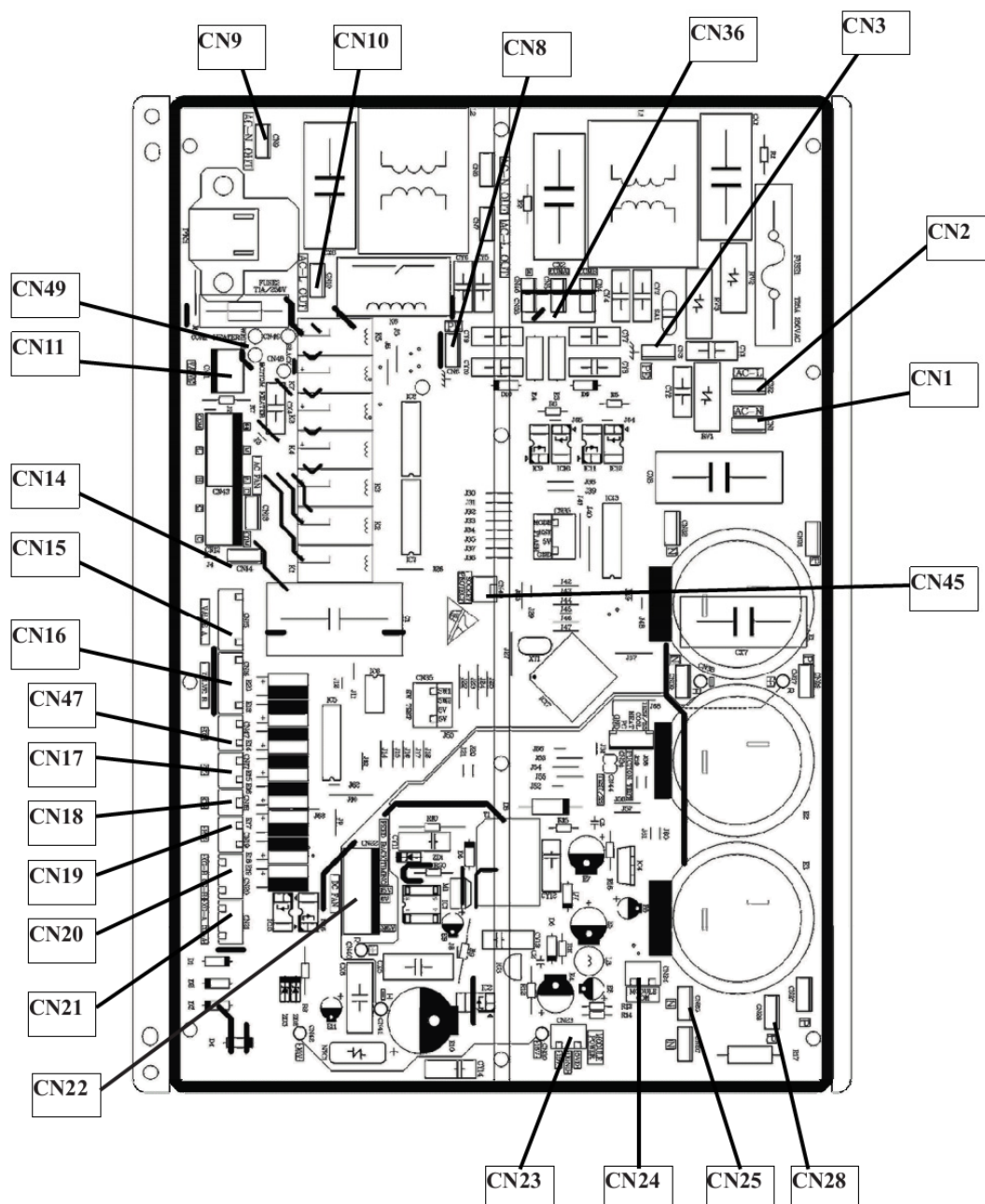
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN9	Motor ventilador
CN6	Sensores de temperatura
CN5	Motor swing
CN21	Borne elétrico (1)
CN22	Borne elétrico (2)
CN7	Placa display
CN23	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador



2.3.2. UNIDADE EXTERNA

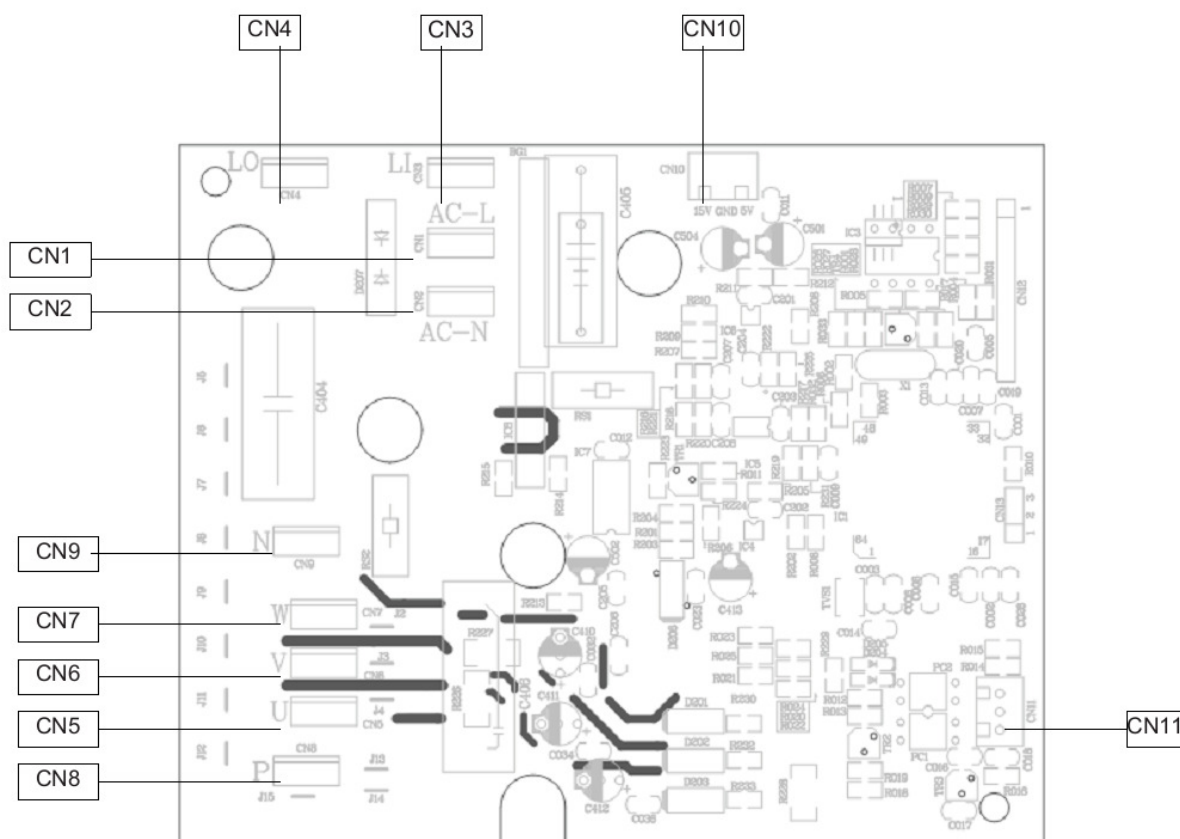
PCB PRINCIPAL

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



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

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

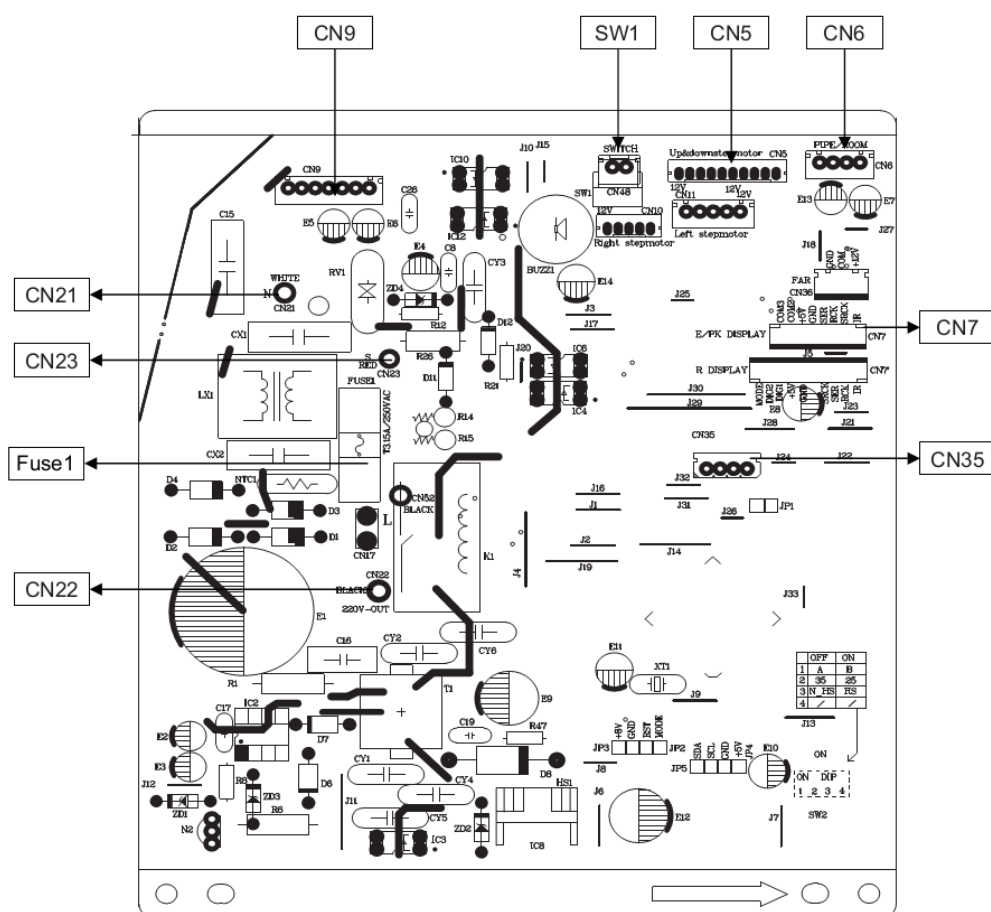


2.4. MODELO 24K

2.4.1. UNIDADE INTERNA

PCB PRINCIPAL

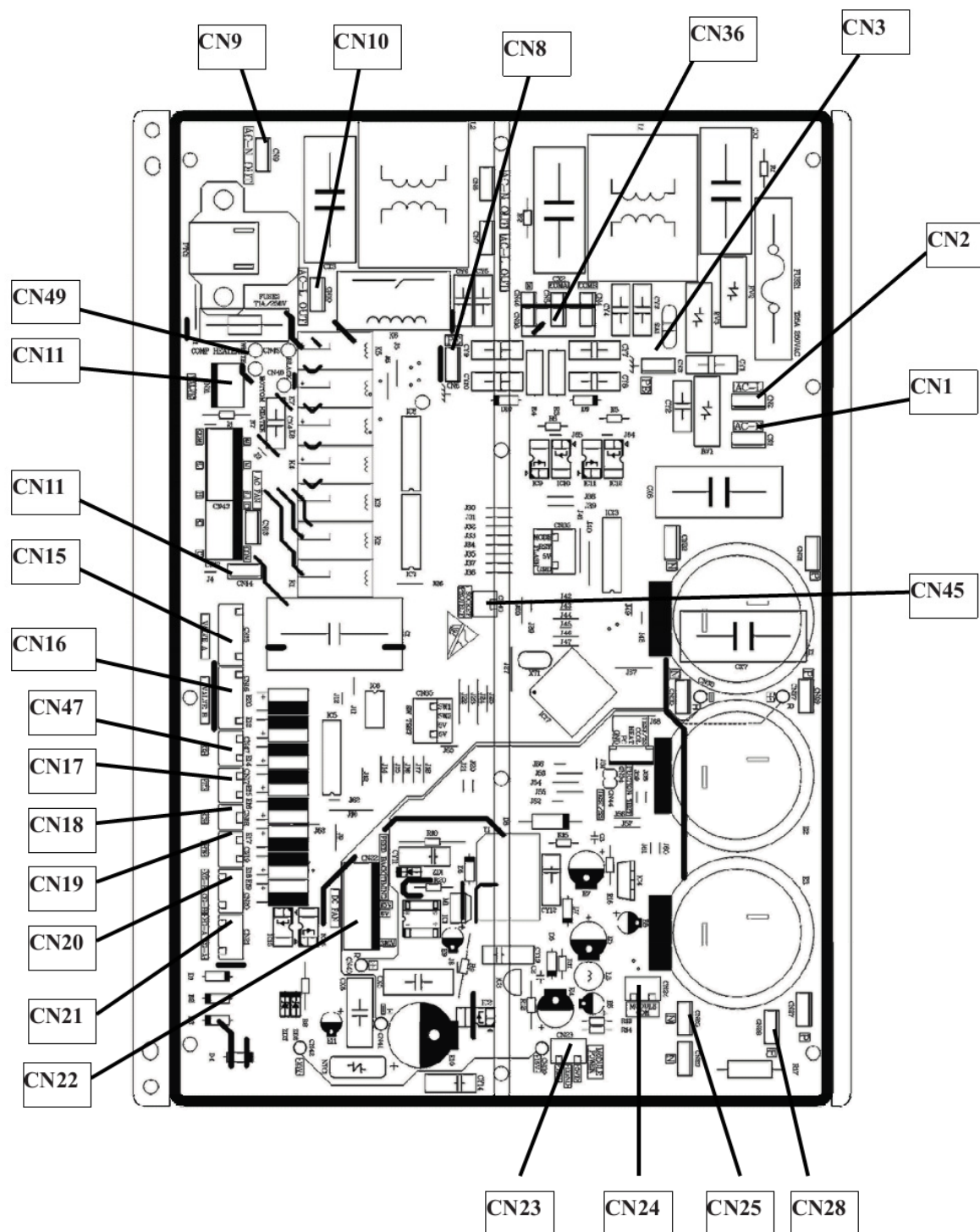
CONECTOR	DISPOSITIVO CONECTADO
CN9	Motor ventilador
CN6	Sensores de temperatura
CN5	Motor swing
CN21	Borne elétrico (1)
CN22	Borne elétrico (2)
CN7	Placa display
CN23	Borne elétrico (3)
CN27	Sensor de rotação – motor ventilador



2.4.2. UNIDADE EXTERNA

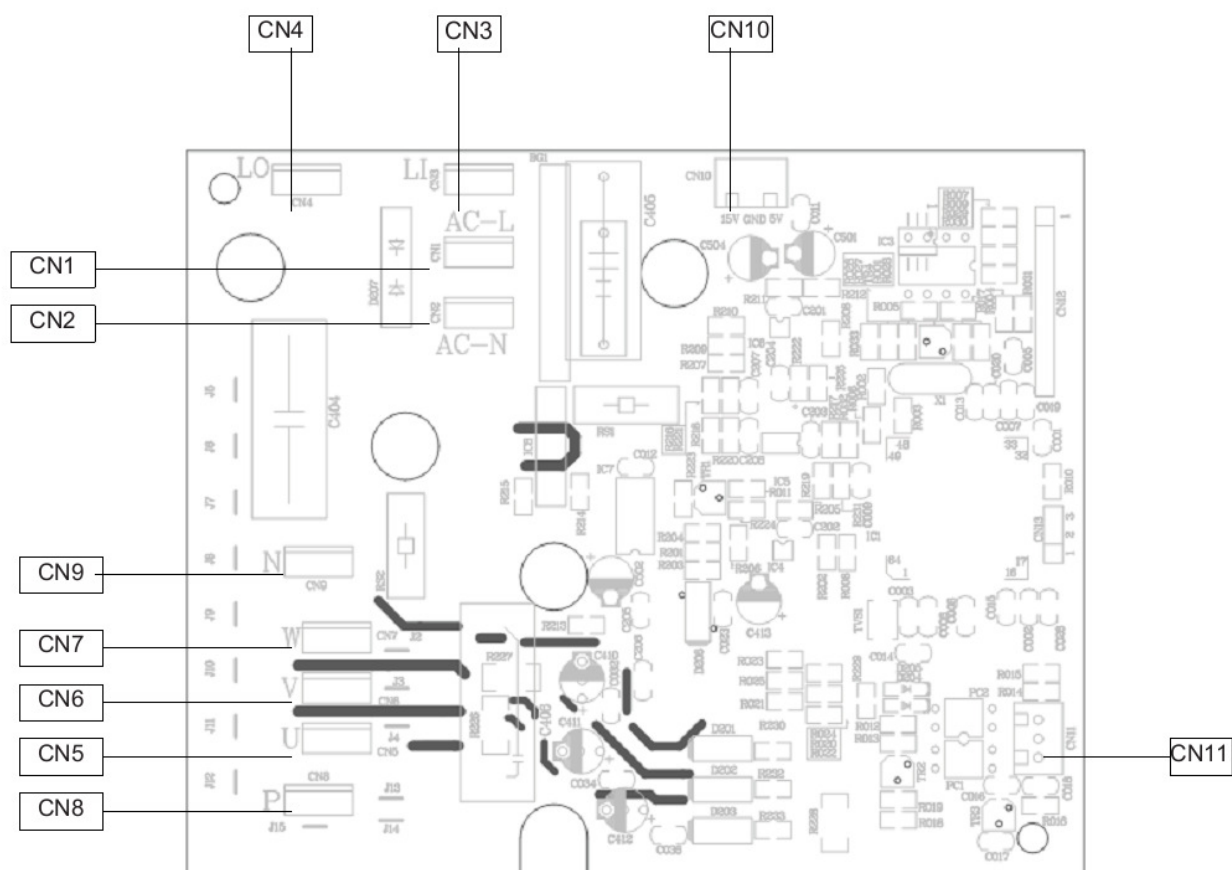
PCB PRINCIPAL

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



PCB MÓDULO – Módulo Inversor

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



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 FREQUENCIA DE OPERAÇÃO

3.2.1.1. CONTROLE DE FREQUENCIA DO COMPRESSOR

MODO	MÍNIMA FREQUENCIA DE OPERAÇÃO	MÁXIMA FREQUENCIA 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 FREQUENCIA 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
$Ta \geq 30^{\circ}\text{C}$	-	Alta
$26^{\circ}\text{C} \leq Ta < 30^{\circ}\text{C}$	-	Mantem velocidade atual
$24^{\circ}\text{C} \leq Ta < 26^{\circ}\text{C}$	-	Média
$23^{\circ}\text{C} \leq Ta < 24^{\circ}\text{C}$	-	Mantem velocidade atual
$5^{\circ}\text{C} \leq Ta < 23^{\circ}\text{C}$	-	Baixa
$Ta < 5^{\circ}\text{C}$	$15^{\circ}\text{C} \leq Te$	Baixa
	$15^{\circ}\text{C} > Te$	Desligado

3.2.2.2. MODO AQUECIMENTO

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

3.2.3. CONTROLE DA VALVULA 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 $TTC \geq 110^{\circ}\text{C}$ por mais de 20 segundos, o sistema será interrompido e apresentará o código de falha de proteção de alta temperatura.

$STD \geq 110^{\circ}\text{C}$	FUNCIONAMENTO ANORMAL – COMPRESSOR DESLIGADO
$100^{\circ}\text{C} \leq STD < 110^{\circ}\text{C}$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$98^{\circ}\text{C} \leq STD < 100^{\circ}\text{C}$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/10s)
$93^{\circ}\text{C} \leq STD < 98^{\circ}\text{C}$	MANTEM FREQUENCIA ATUAL
$90^{\circ}\text{C} \leq STD < 93^{\circ}\text{C}$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/10s)
$STD < 90^{\circ}\text{C}$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)

STD – Sensor de temperatura de descarga

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

$STE \geq 65^{\circ}\text{C}$	FUNCIONAMENTO ANORMAL – COMPRESSOR DESLIGADO
$59^{\circ}\text{C} \leq STE < 65^{\circ}\text{C}$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$55^{\circ}\text{C} \leq STE < 59^{\circ}\text{C}$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/10s)
$51^{\circ}\text{C} \leq STE < 55^{\circ}\text{C}$	MANTEM FREQUENCIA ATUAL
$47^{\circ}\text{C} \leq STE < 51^{\circ}\text{C}$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/10s)
$STE < 47^{\circ}\text{C}$	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)
$10A \leq CORRENTE\ DE\ PARTIDA < 12A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (0,1Hz/1s)
$9A \leq CORRENTE\ DE\ PARTIDA < 10A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$8A \leq CORRENTE\ DE\ PARTIDA < 9A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (0,1Hz/1s)

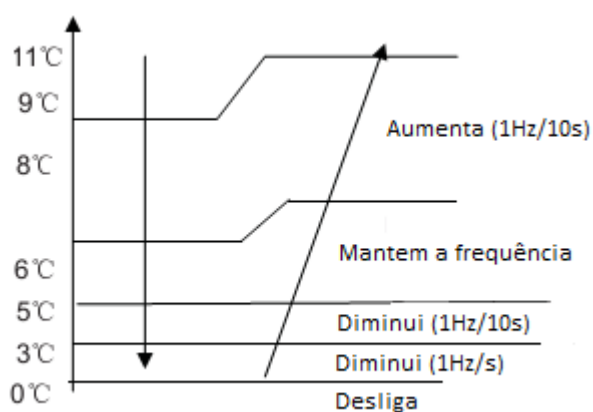
3.3.4. PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE DA TENSÃO ALTERNADA DA UNIDADE EXTERNA

CORRENTE DE PARTIDA $\geq 15A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$13A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 15A$	DIMINUIÇÃO DA FREQUENCIA (0,1Hz/1s)
$11A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 13A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (1Hz/1s)
$10A \leq \text{CORRENTE DE PARTIDA} < 11A$	AUMENTO DA FREQUENCIA (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)
$60^{\circ}C \leq STC < 65^{\circ}C$	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.
	E14	--	Falha no funcionamento do motor do ventilador da unidade interna.
Erros da unidade externa.	F12	1	Erro no software da PCB da unidade externa.
	F1	2	Proteção do módulo inversor.
	F22	3	Proteção de sobrecorrente do módulo inversor.
	F3	4	Falha na comunicação entre o módulo inversor e a PCB da unidade externa.
	F19	6	Alimentação elétrica fornecendo tensão muito alta ou muito baixa.
	F4	8	Acionado protetor de alta temperatura na exaustão.
	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.
	F11	18	Falha de sincronismo do compressor com o inversor.
	F28	19	Falha no módulo inversor.
	-	24	Proteção de sobrecorrente do compressor.
	F23	25	Proteção de sobrecorrente sobre a fase do compressor.

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.

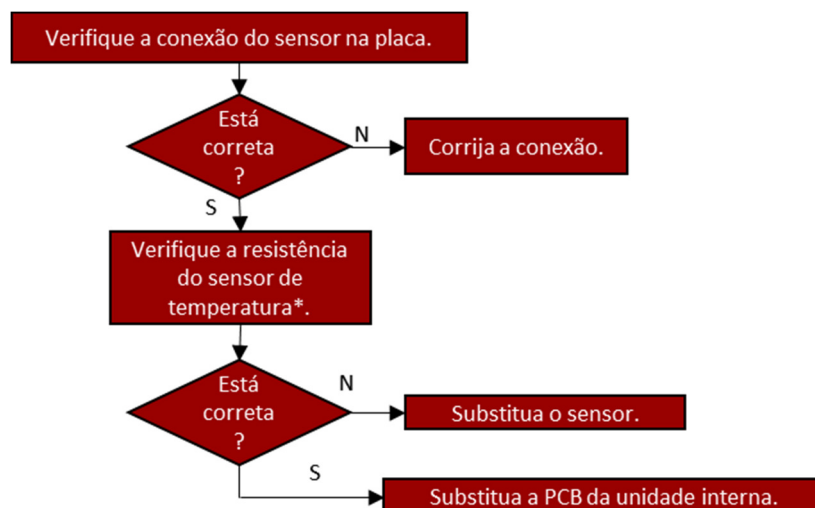
Nota: Estes valores podem ter uma pequena variação em alguns modelos.

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.

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:

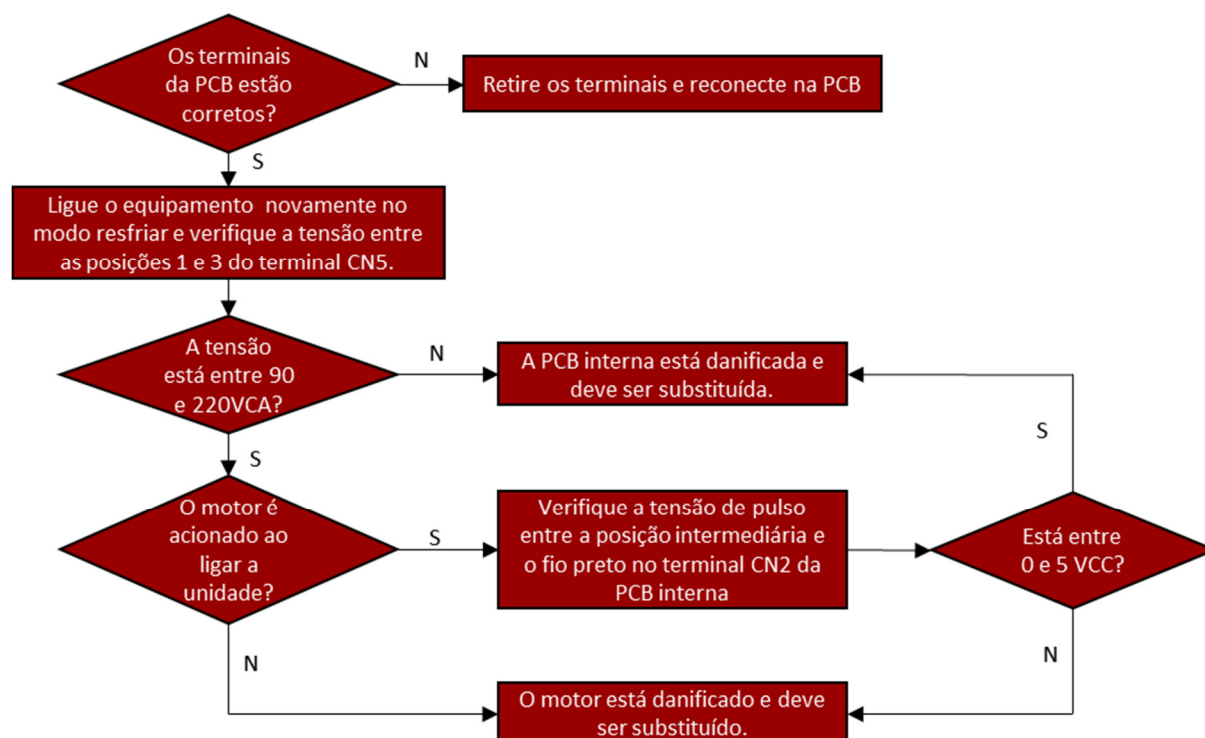
Quando o sinal de indicação de rotação não é recebido por 2 minutos.

Supostas Causas

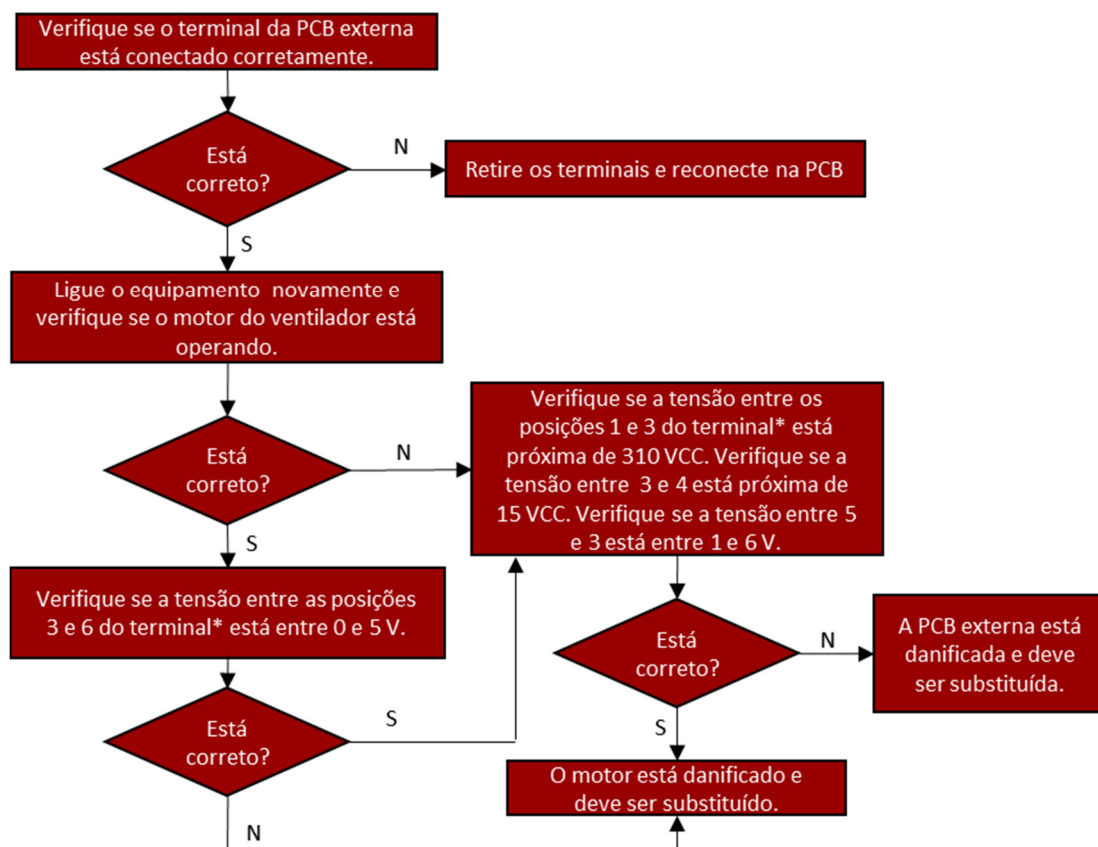
- Falha na operação devido ao rompimento de cabo interno.
- Protetor de sobreaquecimento do motor acionado.
- Falha na operação devido ao rompimento de cabo de alimentação.
- Detecção de erro devido a falha na comunicação com a PCB da unidade interna.

Solução de Problemas:

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



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	-	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:

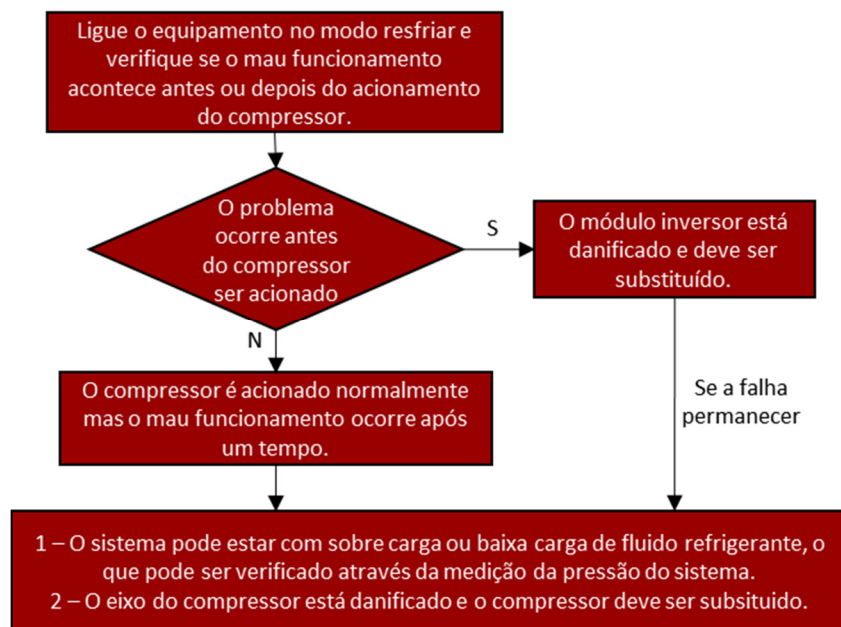
- O sistema ativa a proteção do módulo inversor devido a sobrecorrente.
- Uma falha no compressor pode ativar a proteção do módulo inversor.
- Um componente do módulo inversor está danificado levando a atuação da proteção.

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	-	3	Proteção de sobrecorrente do módulo inversor.
	-	24	Proteção de sobrecorrente do compressor.
	-	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:

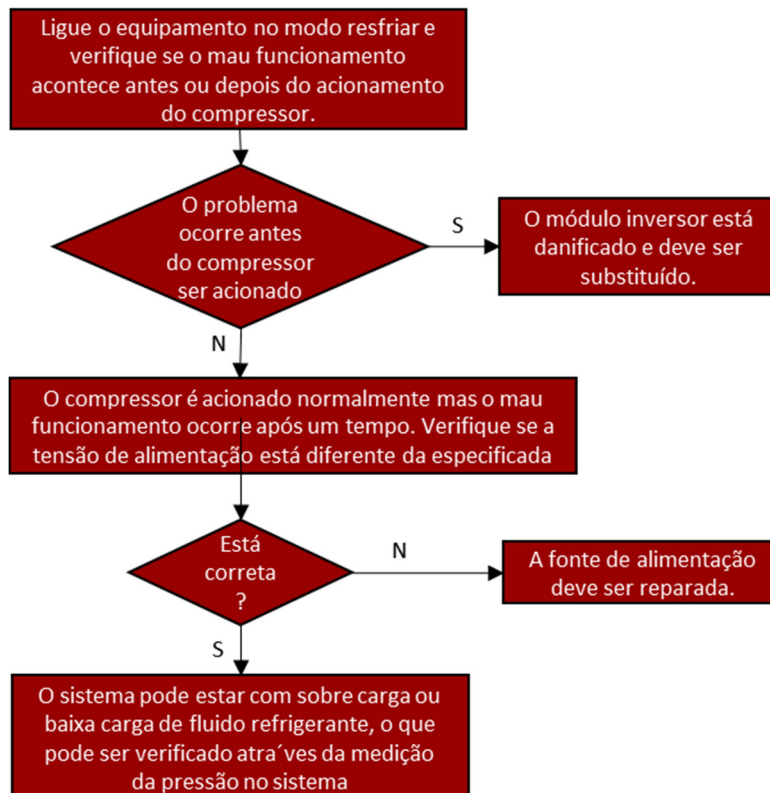
- O módulo inversor está danificado.
- O compressor está danificado
- Problema na fonte de alimentação, tensão está muito baixa ou muito alta.

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	-	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:

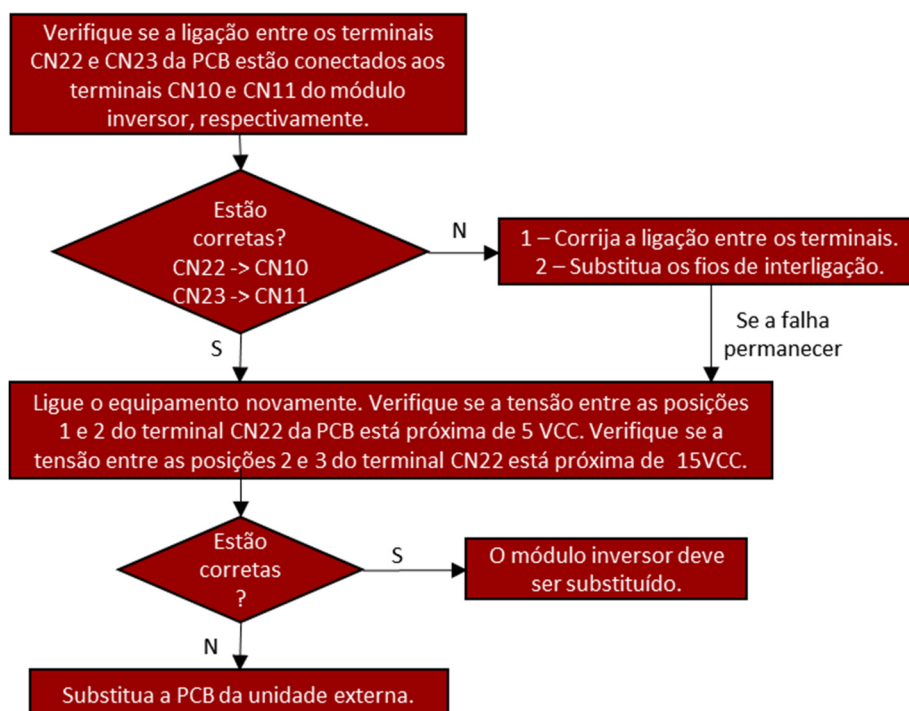
- O módulo inversor danificado leva a indicação da falha.
- A PCB da unidade externa danificada leva a indicação da falha.

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	-	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:

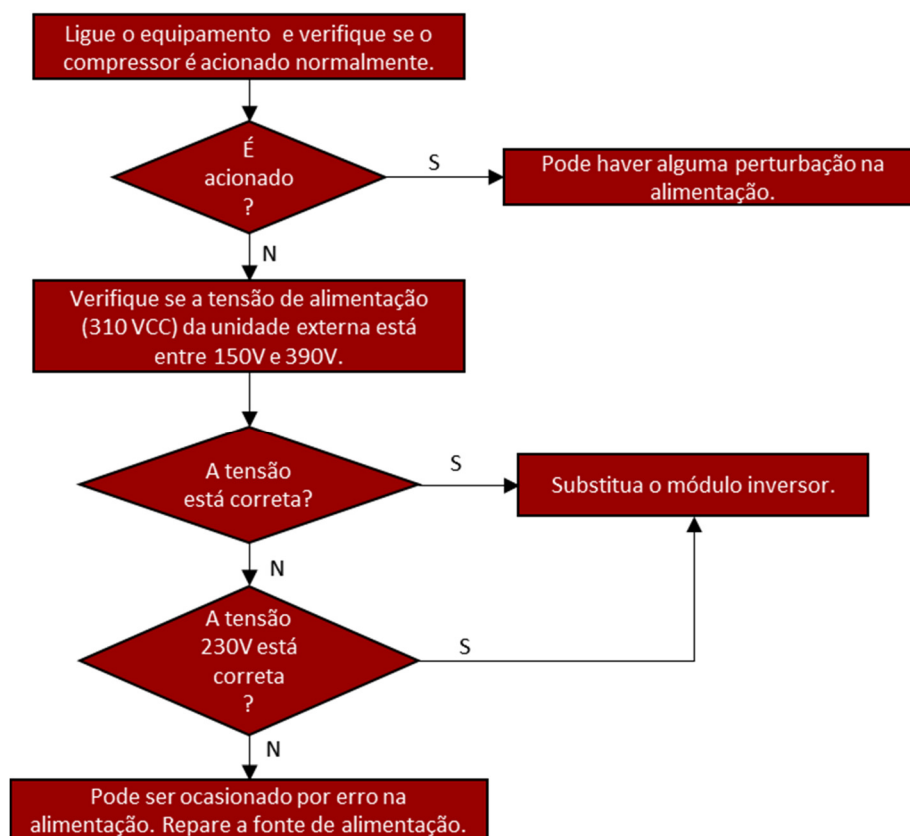
Um sinal de tensão é alimentado a partir do circuito de detecção de tensão para o microcomputador.

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	-	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:

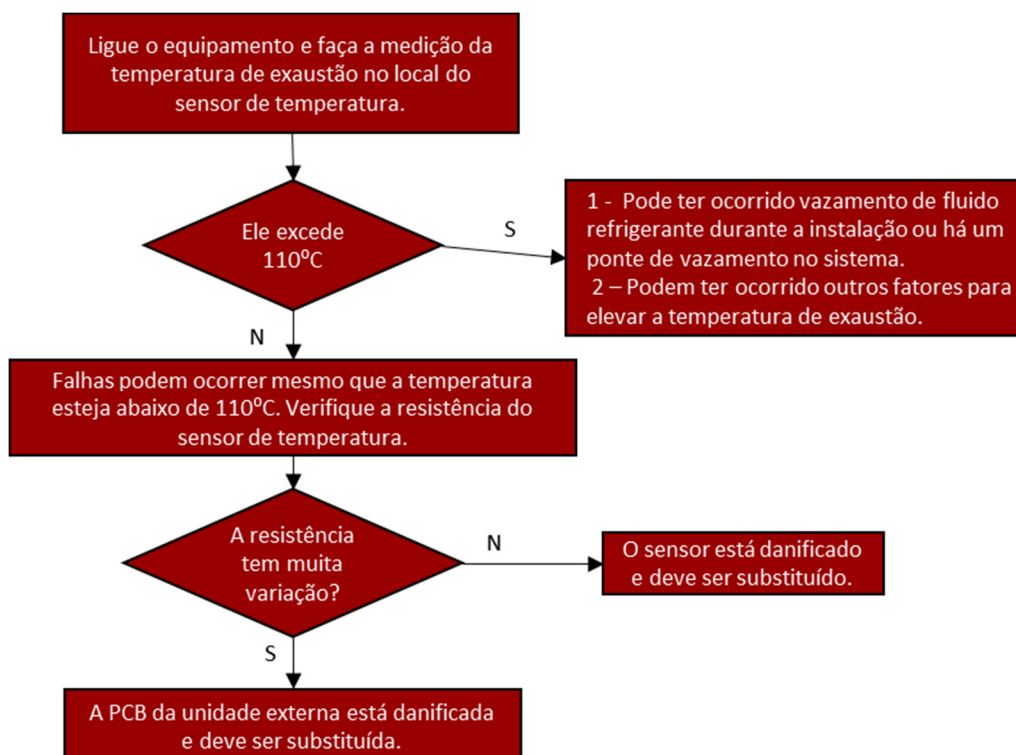
Quando a temperatura de descarga do compressor atingir 110°C.

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:

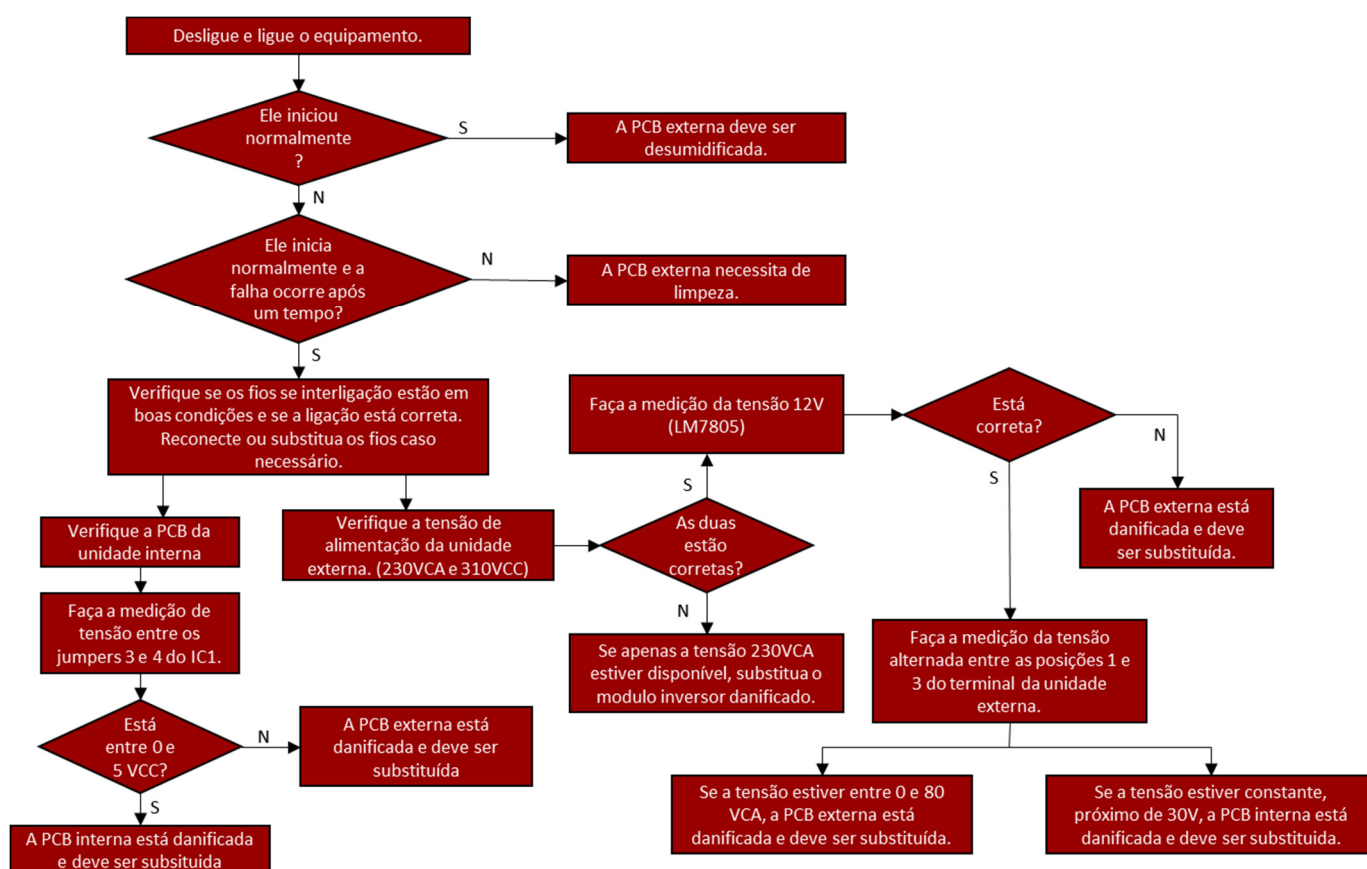
- A PCB da unidade externa danificada leva a indicação da falha.
- A PCB da unidade interna danificada leva a indicação da falha.

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		18	Falha de sincronismo do compressor com o inversor.
Externa		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:

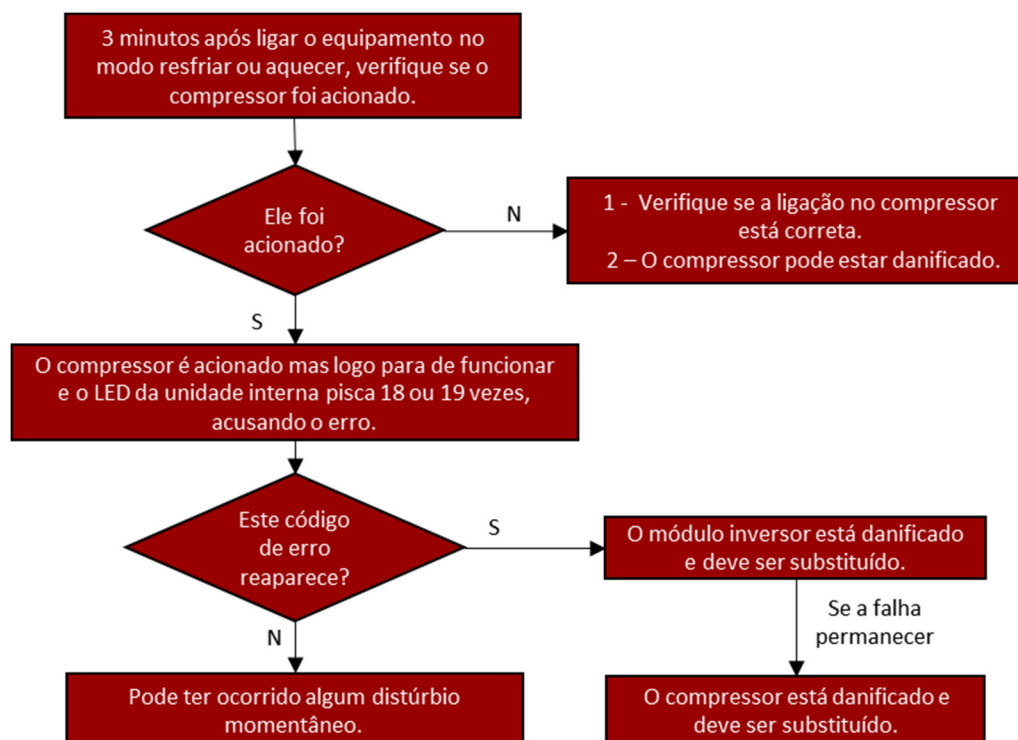
Quando a fiação do compressor está conectada de forma incorreta ou o compressor está danificado.

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.



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	-	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.

