

Apresentação Condicionador de AR INVERTER

Philco

TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Apresentação Condicionador de AR INVERTER

Linha ARCOM PAC9000 / 12000 FC QC

Durante o evento (duração de 1 hora)

Recomendamos que os participantes:

- ✓ **Mantenha o microfone desligado quando não estiver falando para evitar ruídos.**
- ✓ **Evite conversas paralelas no chat que não sejam relacionadas ao tema.**

Apresentação Condicionador de AR INVERTER

Linha ARCOM PAC9000 / 12000 FC QC

Lista de Presença

OBRIGADO!



Não esqueça da lista de presença

Modelos dos equipamentos

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

PAC9 e 12 FC/QC

Modelo Top Discharge Vertical



Tecnologia Inverter (Inversor)



Com o avanço das tecnologias, os aparelhos de ar-condicionado tornam-se cada vez mais modernos, eficientes e econômicos. O uso de eletrônica avançada, inversores, motores e compressores mais eficientes contribui para a redução do consumo de energia e para o aumento da eficiência térmica.

Benefícios: maior economia de energia, menor nível de ruído e maior eficiência térmica.

Tecnologia Inverter (Inversor)



Como funciona este sistema ?

O inversor de frequência controla rotação do compressor e motores BLDC sensores e placas ajustam a operação recebendo e enviando informações do ambiente e do funcionamento do equipamento.

Placa

Sensores

Placa inversora

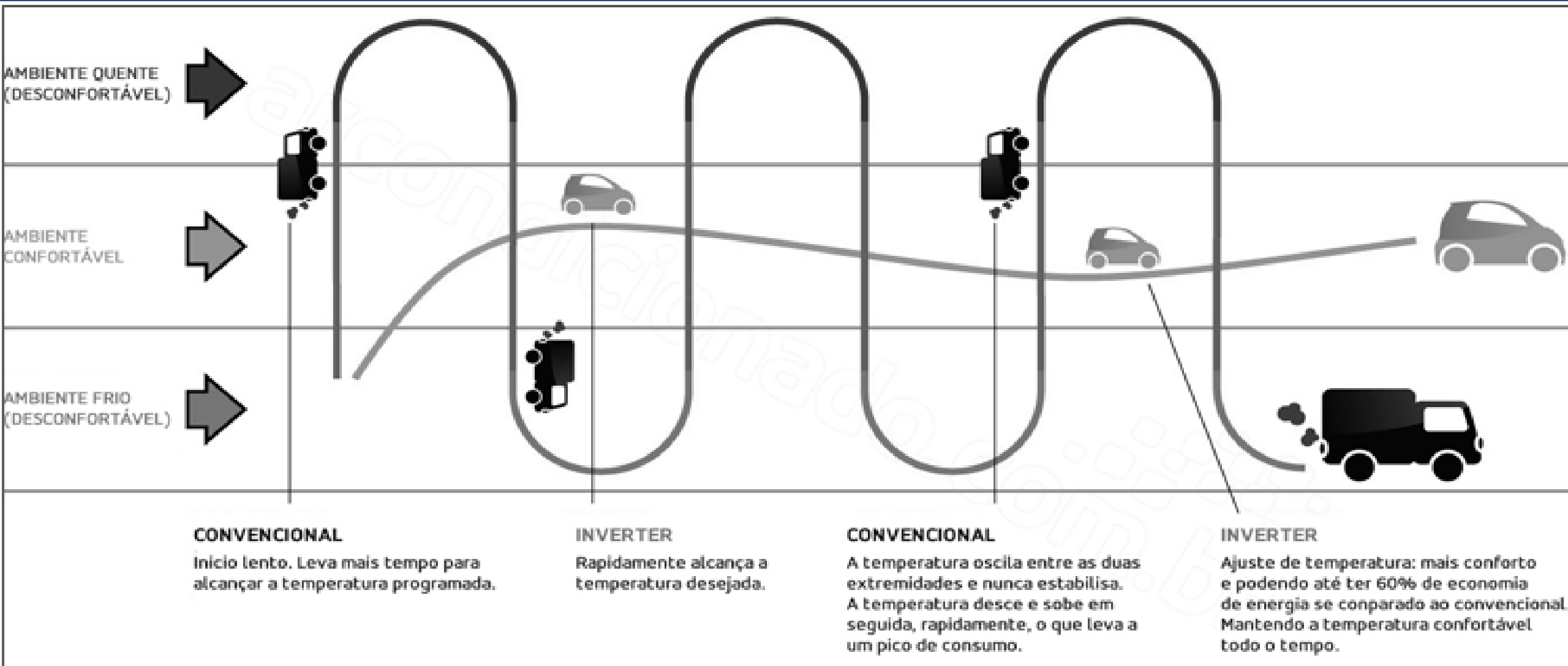
Compressor

Motores BLDC

- > Trabalham para uma melhor performance do produto.
- > Maior eficiência energética.
- > Maior eficiência térmica.

Comparativo Inverter versus On/off

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.



Evaporadora Unidade Interna

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOGÊ.



Principais componentes : PCI principal, motor ventilador, sensores, display.

Condensadora Unidade Externa

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Principais componentes : PCI modulo inverter, motor ventilador, sensores, válvula reversora .



Principais componentes e suas funções



PCI principal (UI): controla as funções do equipamento se comunicando com o modulo externo;

Sensor ambiente (UI) controla a temperatura ambiente e velocidade do ventilador;

Sensor degelo serpentina (UI) responsável por controlar a rotação do compressor;

Display: recebe informação do controle e mostra temperatura setada;

Motor de passo: controla a posição da aleta saída de insuflamento;

Motor ventilador BLDC: faz as troca de ar no ambiente;

Sensor (temperatura externa) : monitora a temperatura externa de troca;

Sensor de tubo descarga : atua na proteção da descarga do compressor;

Sensor de serpentina: condensador mede a temperatura do fluido durante a condensação;

Motor ventilador: faz o arrefecimento forçando a circulação do ar para fora da condensadora;

Modulo inverter: responsável por controlar a velocidade do compressor;

Válvula reversora ou 4 vias: altera fluxo do gás entre aquecimento e refrigeração;

Compressor: comprime o gás refrigerante no sistema;

Equipamentos para teste dos componentes e aferições

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Alicate Amperímetro c/ frequencímetro



Termômetros



Multímetro



Teste dos componentes autoteste



Os equipamentos da família FC/QC possuem sistema de autoteste de diagnóstico. Ao executar a sequência de testes, o sistema inicia uma verificação interna dos principais componentes do equipamento, incluindo as PCBs interna e externa, sensores, motores dos ventiladores, compressor, entre outros.

O autoteste gera códigos de diagnóstico, que podem ser visualizados diretamente no display do equipamento. Esses códigos permanecem armazenados após a ocorrência do erro, permitindo que sejam consultados posteriormente para análise e manutenção.

1. Com o aparelho desligado da energia elétrica pressione o botão on/off da evaporadora simultaneamente enquanto a energia é religada por 30 segundos;
2. O equipamento irá emitir um bip sinalizando que entrou em modo de teste;
3. Aguarde o equipamento verificar todos os parâmetros. No display, irá ficar aparecendo vários ícones numeral;

Teste de componentes autoteste



4. Após a checagem, o aparelho emitirá dois bips sinalizando que o aparelho está ok;
5. Caso for identificado algum defeito a placa apresentara o erro no display e ficara emitindo um sinal sonoro continuo. Para desligar, só desenergizar o equipamento;
6. Corrija o erro informado no display conforme tabela de erro do produto;
7. Após o reparo repita o auto teste para confirmar que o erro foi sanado e não ficou gravado na placa.

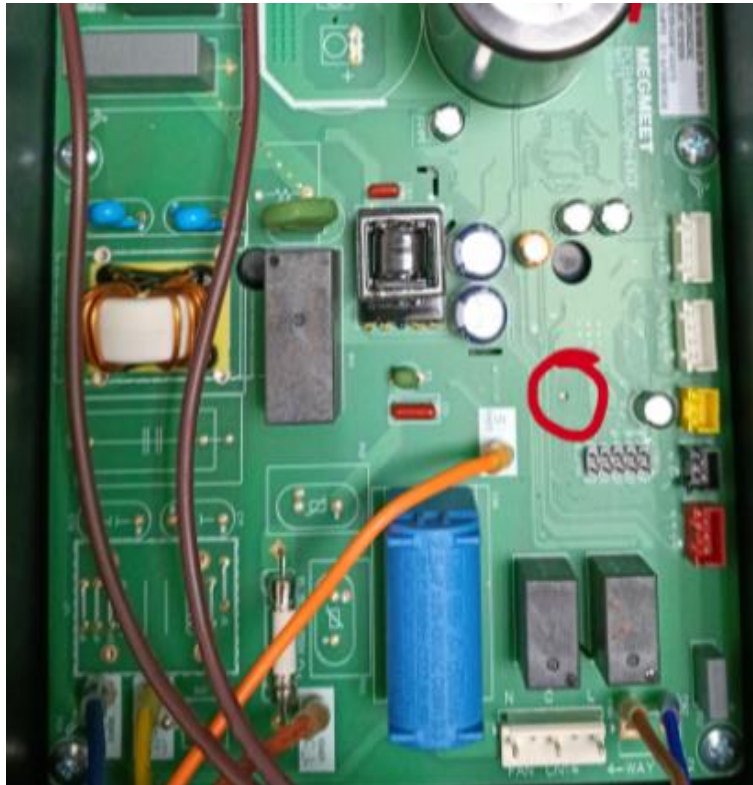
Lembrando que:

- Tipos de falha unidade interna evaporadora: exibidas diretamente no display com o seu código
- Tipo de falha unidade externa condensadora: exhibe no modulo (placa da condensadora) através do led flash (pisca conforme o código de erro)
- Códigos de proteção exibido da mesma forma display e led flash

Teste de componentes autoteste

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Segue imagem do led indicador de falha na placa externa e do display com uma falha gravada.



Fluxo da manutenção corretiva



1. Conferir alimentação;
2. Testar comunicação da Unid. Interna e Unid. Externa;
3. Verificar o código de erro;
4. Testar sensores;
5. Analisar motores;
6. Avaliar o compressor;
7. Testar as placas interna e externa.

Teste 1) verificar alimentação

Verificar : com multímetro em escala AC 750V qual a tensão na entrada de alimentação do equipamento.

Verificar : se a tensão nos bornes da Unid. Interna e Unid. Externa

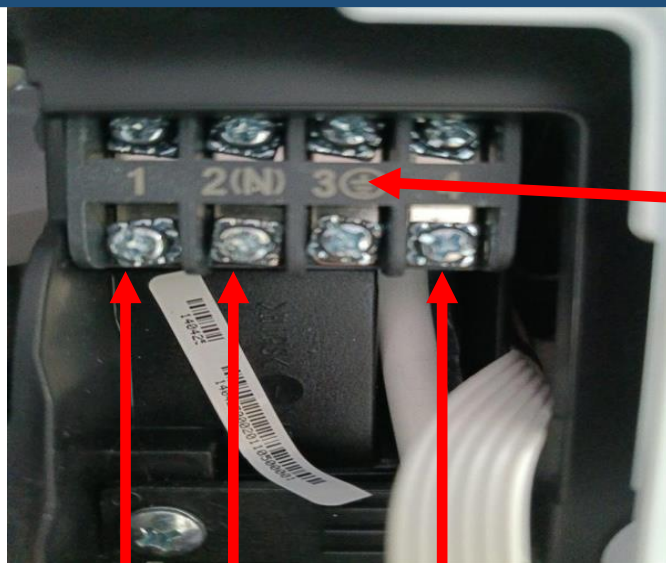


Testar a tensão na tomada que alimenta o ar condiciona verificar se tem um circuito próprio com disjuntor e terra conforme **NBR 5410**.

Após teste a alimentação nos bornes do equipamento a tensão nominal 220V com tolerância de +/- 10%



Teste 2) comunicação



L
1

N
2

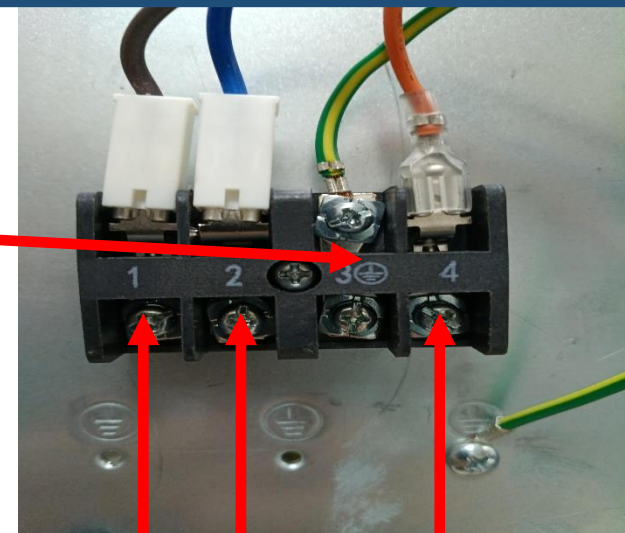
S
4

Evaporadora

Condensadora

03 aterramento

Erro de comunicação



L
1

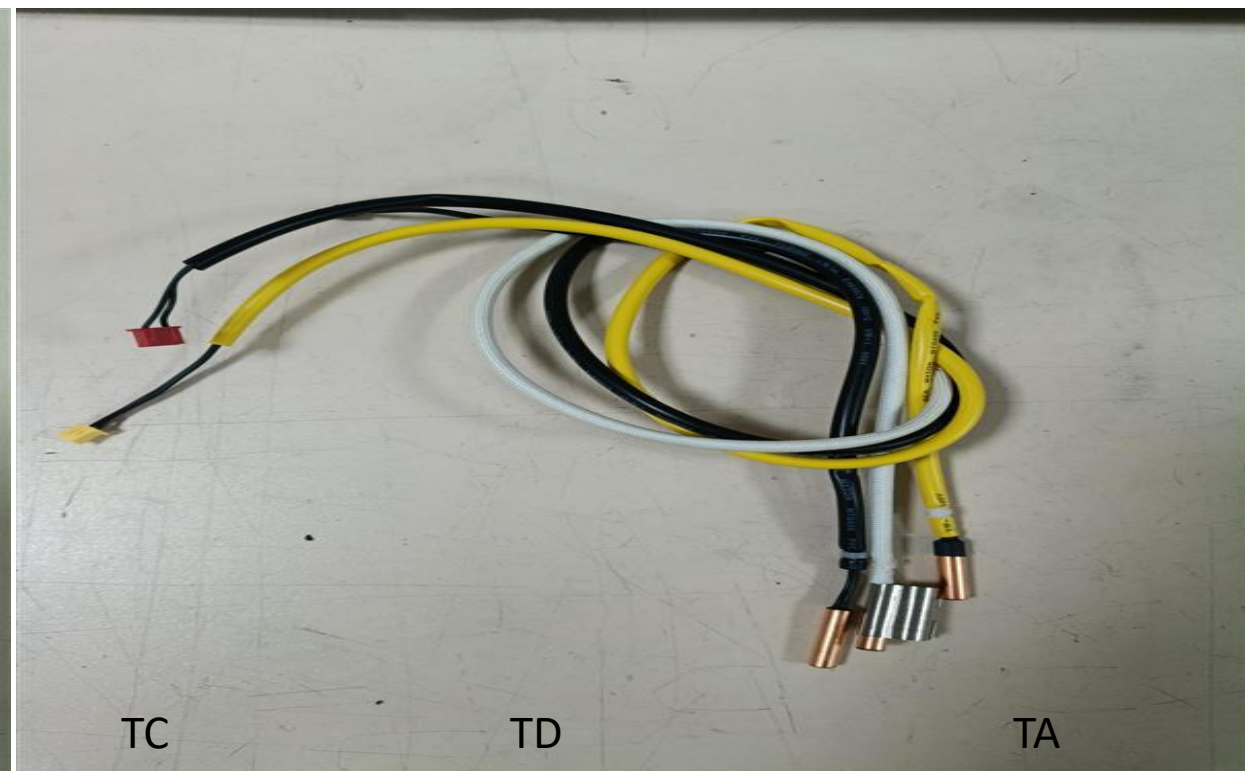
N
2

S
4

Teste sensores

Procedimento: medir resistência com multímetro e comparar com a **tabela sensores x temperatura**

- Valor típico sensor tubo de descarga **60K Ω a 25°C**
- Os demais sensores **10K Ω a 25°C**



Sensores

Nossos equipamentos da linha FC / QC inverter possuem 5 sensores sendo 2 na evaporadora e 3 na condensadora os valores de resistência seguem tabela abaixo este valores são a 25°C

Sensores	Valor
Sensor de degelo da evaporadora.	10KΩ
Sensor de temperatura ambiente evaporadora.	10KΩ
Sensor de temperatura de descarga.	60KΩ
Sensor de temperatura da linha de sucção.	10KΩ
Sensor de temperatura da serpentina condensadora.	10KΩ
Sensor de temperatura ambiente condensadora.	10KΩ

Teste 3) verificar código Erro



1. **Conferir:** no display e no led Flach do modulo externo o erro informado;
2. **Verifique:** o código correspondente na tabela de erros;
3. **Identifique:** o componente com defeito;
4. **Faça teste:** e substitua o componente;

Após fazer a substituição da peça o erro desaparecera automático caso isso não ocorra desligue o aparelho da rede elétrica aguarde por 3 minutos e religue novamente .

A baixo tabela de erros

Código	Flash de luz	Nome da falha/status
E0	7	Falha/proteção na parte superior da carcaça do compressor
E1	27	Falha na deteção de cruzamento zero da PCB da unidade
E2	12	Falha no ventilador DC externo
E3	5	Falha assíncrona do compressor
E4	4	Partida anormal do compressor (falha de fase, direção reversa)
E5	9	Falha no sensor de temperatura do ar de sucção
E8	/	A falha na exibição do desligamento da proteção ocorreu diversas vezes em 30 minutos, sem proteção contra flúor
E9	/	Falha no Wi-Fi
EE	25	Falha na unidade interna EEPROM
EF	1	Falha na EEPROM da unidade externa
F0	26	Falha no ventilador interno
F1	29	Falha no sensor de temperatura interna
F2	11	Falha no sensor de temperatura ambiente externo
F3	28	Falha no sensor da serpentina interna
F4	10	Falha no sensor de temperatura da serpentina externa
F5	8	Falha no sensor de temperatura de exaustão
F6	2	Falha de comunicação interna/externa
F8	3	Falha de comunicação entre placa-mãe e placa de driver
F9	6	Módulo de energia inteligente com falha no módulo IPM

Código	Flash de luz (placada)	Nome da falha/status
L1	31	Falha de sobretensão do barramento do inversor
L2	32	Falha de subtensão do barramento do inversor
L3	33	Falha de sobrecorrente do compressor
L4	34	Falha na aquisição de corrente de fase
L5	35	Outras falhas de driver
P0	14	Desligamento da proteção de corrente da fase do compressor
P2	13	Desligamento da proteção de corrente CA da unidade externa
P3	/	Dicas de degelo de aquecimento
P7	15	Tensão CA da unidade externa muito alta e proteção muito baixa
P8	16	Tensão do barramento CC muito alta e proteção muito baixa
P9	17	Desligamento da proteção contra superaquecimento do IPM
P1	18	Desligamento da proteção contra superaquecimento da temperatura de exaustão
P4	21	Desligamento da proteção contra superaquecimento da serpentina interna de aquecimento
P5	19	Desligamento da proteção anticongelante da placa interna de refrigeração
P6	20	Desligamento da proteção contra superaquecimento da serpentina externa de refrigeração
PA	22	Proteção e desligamento devido à baixa temperatura ambiente externa à refrigeração
PE	23	A temperatura do ambiente externo de aquecimento está muito alta e desliga para proteção over-high protection

Teste do compressor inverter



- Verificar resistência ôhmica entre os bornes U V W;
- O valor deve ser semelhantes entre si tipo (3,5 ôhms para todas as bobinas);
- Verificar massa entre bornes e carcaça;
- Testar saída de tensão da placa U V W da placa para o compressor (caso não saia tensão defeito na placa, caso saia e compressor não ligue o defeito é compressor;
- O teste correto de isolamento precisa ser feito com um megômetro com tensão 500V;
- Importante não aplique tensão rede (AC) sobre os bornes de um compressor inverter.

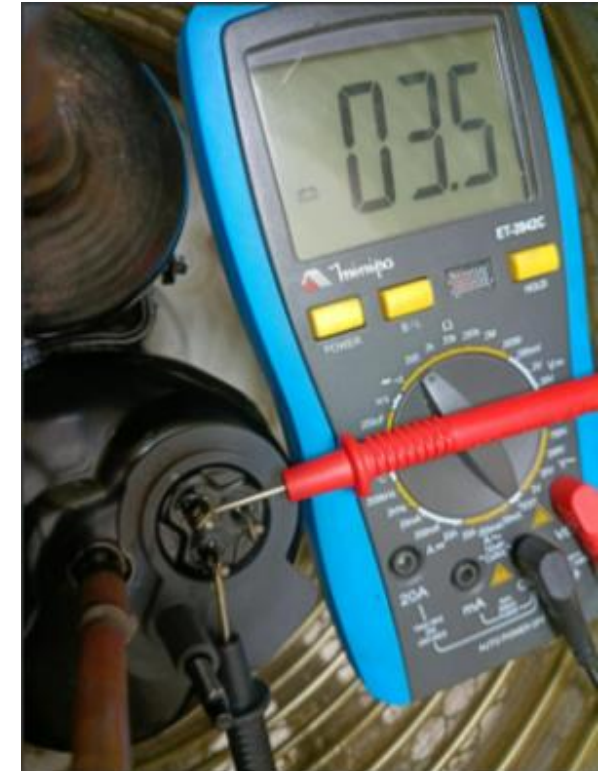
Teste dos componentes compressor

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Compressor de corrente continua
130V trabalha numa frequência de
15 a 120r Hz /s



Importante sempre fazer a conexão correta nos
bornes do compressor para evitar parada por
erro , ruídos e mal funcionamento.



Todas as bobinas devem
apresentar semelhanças de
resistência ente elas U V W

Analise da placa principal e modulo inverter

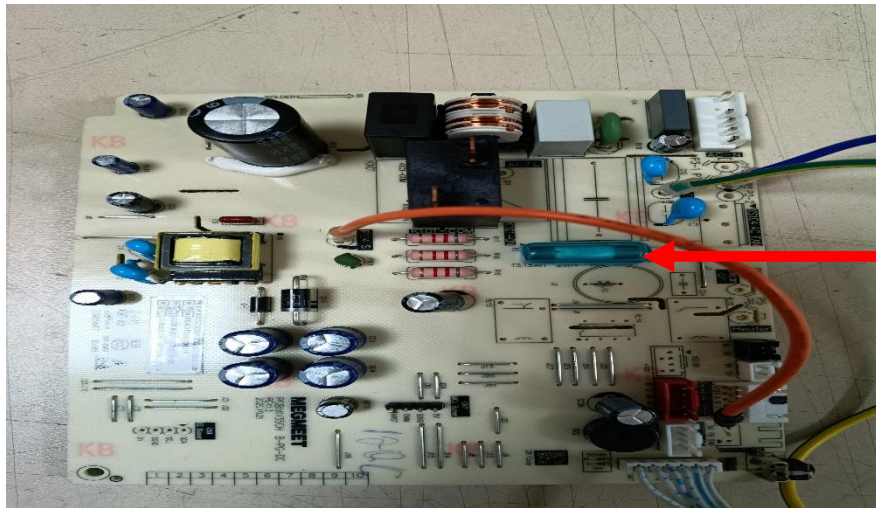
- Faça inspeção visual verifique fusíveis queimados, capacitores estufados, superaquecimentos e trilhas rompidas .
- Teste a entrada de energia da rede nos bornes **N** e **L** teste comunicação ente **N** e **S**
- Através do auto diagnostico caso apareça **E1** substituir a placa da evaporadora, **E3** substituir o modulo inverter externo
- Modo simples de identificar através da leitura de tensão caso chegue tensão mas não liga e sinal de defeito na placa.
- Testes mais avançados envolve conhecimento especifico de eletrônica para analise de circuitos fontes e componentes SMD.

Teste da placa e modulo

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.

Análise da Placa Principal e do Módulo Inverter

Placa principal interna



Fusível

visualizar algum componente danificado ajuda no diagnostico
correto.

Modulo externa



fusível

Capacitor
motor
ventilador

Teste de placa e modulo

Alguns teste que podem ser feitos nas placas



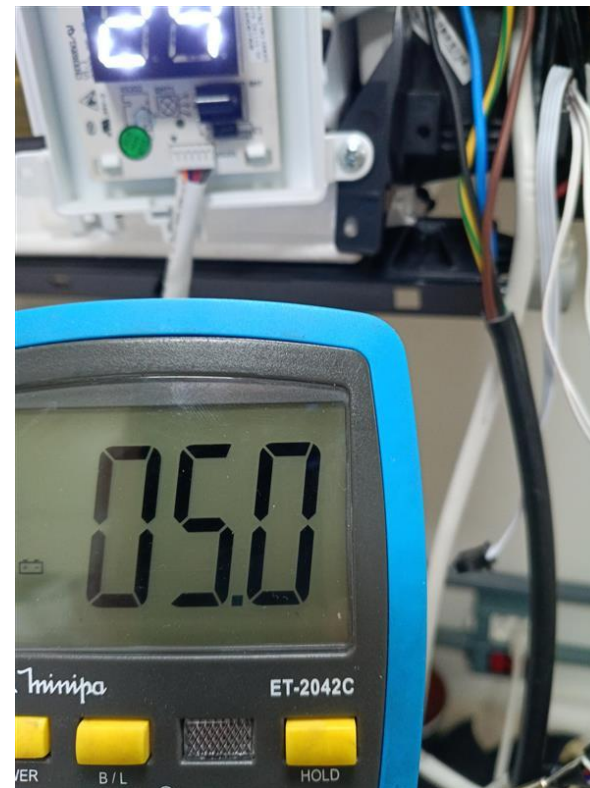
teste display



Display não liga não mostra a temperatura para verificar se o defeito esta na placa ou display verifique a tensão na saída placa nos conectores do cabo flet entre GND e 5V a tensão encontrada será a nominal de 5V.

Caso tiver tensão a placa esta ok o display deve ser trocado.

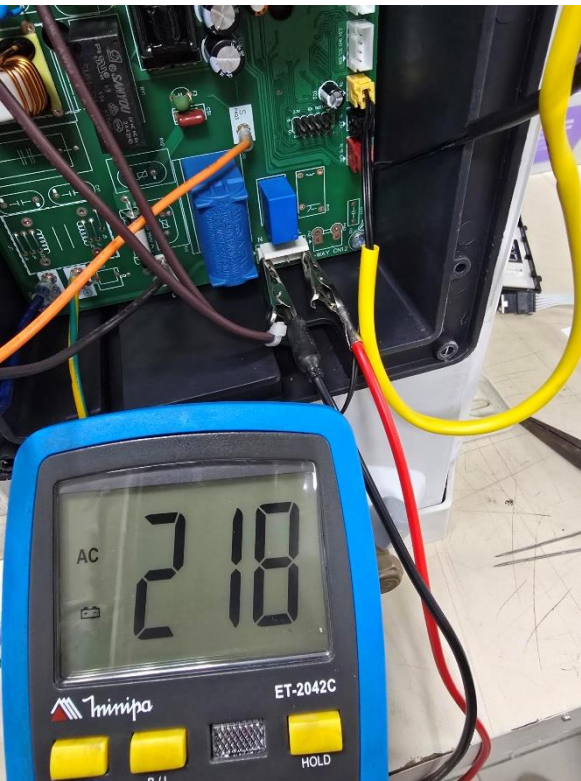
Outros testes também validos para diagnosticar defeitos de placa interna é medir os sinais de saída de cada componente que trabalha em conjunto com a placa exemplo motor ventilador, sensores e sinal para a placa externa.



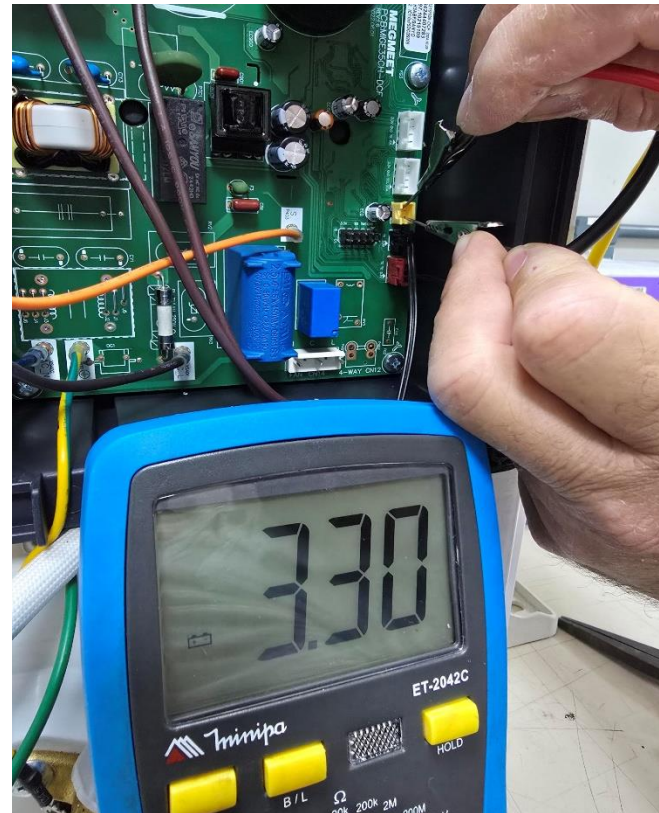
Teste de placa e modulo

Alguns teste que podem ser feitos modulo

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.



Nos terminais N e L da saída do ventilador externo 220V AC



Nas saídas dos sensores TA TD TC
3,3V



Na saída do conector da válvula reversora 4vias 220V

Testes de componentes motor ventilador



Motor ventilador (AC): com auxílio de um multímetro em escala de resistência ôhmica 20kΩ verifique se a continuidade entre os fios nos conectores. Obtendo leitura de resistência o motor está bom. Se não tiver leitura ou for infinita indica um circuito aberto verifique também se não é curto com a carcaça. Este tipo de motor possui sensor hall que envia feedback a placa controlando a velocidade do motor para testar use o multímetro em escala de (V) verifique a saída oscilante entre GND e VCC girando o eixo com velocidade e pra medir em média 5V.

Motor ventilador (DC) Brushless ou BLDC : com auxílio de um multímetro em escala de resistência ôhmica 200MΩ meça no conector 5 vias os conectores positivo (vermelho) e negativo (preto) de apresentar resistência alta o motor está bom um teste simples que podemos fazer com um led conectar no lado anodo no positivo e o catodo no negativo do conector quando girar o eixo o led deve acender.

Teste dos componentes motores ventiladores

Philco
TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.



Teste de componentes motor ventilador externa



Motor ventilador da condensadora unidade externa PAC 9/12 FC/QC

O motor ventilador da unidade externa é AC de velocidade fixa utiliza capacitor 2,5uf /450V acoplado diretamente no modulo. Para testar utilize multímetro em escala de resistência ômica 20KΩ verifique se a continuidade entre os fios nos conectores obtendo leitura de resistência o motor esta bom. Se não tiver leitura ou for infinita indica um circuito aberto verifique também se não á curto com a carcaça.

Motor ventilador unidade externa PAC 18/24/30 FC/QC (DC) Brushless ou BLDC : com auxilio de um multímetro em escala de resistência ômica 200MΩ mesa no conector 5 vias os conectores positivo (vermelho) e negativo (preto) de apresentar resistência alta o motor esta bom um teste simples que podemos fazer com um led conectar no lado anodo no positivo e o catodo no negativo do conector quando girar o eixo o led deve ascender.

Teste de componentes

Bobina da válvula eversora



Com auxílio de um multímetro em escala ômica verifique se a continuidade e resistência nos bornes da bobina da válvula



Informações importante



- **Informações Importantes**
- Todos os nossos produtos acompanham manual de instruções com informações detalhadas sobre o processo de instalação e características a serem seguidas.
 1. Respeitar as características elétricas e mecânicas do aparelho. (Disposição unidade interna e externa, tubulações e redes elétricas
 3. Respeite a suportação (suporte 450mm) distancias mínimas para equipamento descarga na vertical
 4. A garantia poderá ser suspensa caso a instalação não seguir os critérios do manual

Principais causas de defeitos estão relacionados a instalação



A instalação incorreta da condensadora acarreta na maioria dos defeitos nos equipamentos inverter causando defeitos de falhas e proteção devido a falta de troca de calor com o ambiente. Acarretando em altas temperaturas nos sensores no próprio módulo e até mesmo no compressor o segundo motivo é o cabeamento errado durante a instalação, mal contato nas conexões dos fios, cabos de má qualidade que podem dificultar a passagem da comunicação, fios emendados aumentando a resistência causando aquecimentos e provocando falhas,

Principais causas de defeitos esta relacionado a instalação



Outras causas causa que podem gerar a falha de comunicação são,
Falta de aterramento, o equipamento deverá estar devidamente aterrado conforme NBR 5410.

Ruídos de sinal, se ao longo do percurso do cabo houver algum equipamento que produza ruído de sinal deverá ser utilizado um cabo blindado entre as interligações cujo a malha deverá ser aterrada.

Ruído de tensão, se o equipamento estiver ligado na rede em que algum produto produza ruído por exemplo um micro-ondas, recomendasse ligar o equipamento em uma rede independente.

Principais causas de defeito
esta relacionados a instalação.



Vácuo insuficiente

A função principal do vácuo é retirar toda a sujeira e umidade do sistema, sendo que a **umidade é inimiga número 01 do sistema de refrigeração**, e se essa umidade não for retirada, o sistema será contaminado. Sendo assim, o aparelho poderá não funcionar corretamente, além de ter seu tempo de vida útil diminuído consideravelmente.

Outra função de Vácuo é a de detectar vazamentos.

Por maior cuidado que se possa ter ao fazer a conexão dos tubos de cobre nos equipamentos, sempre pode acontecer de ficar um vazamento.

Qual o vácuo recomendado ?

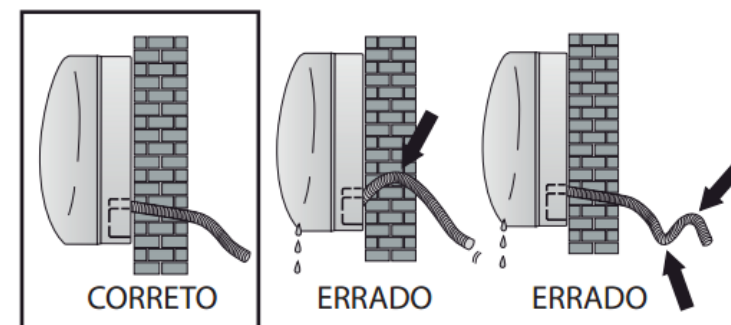
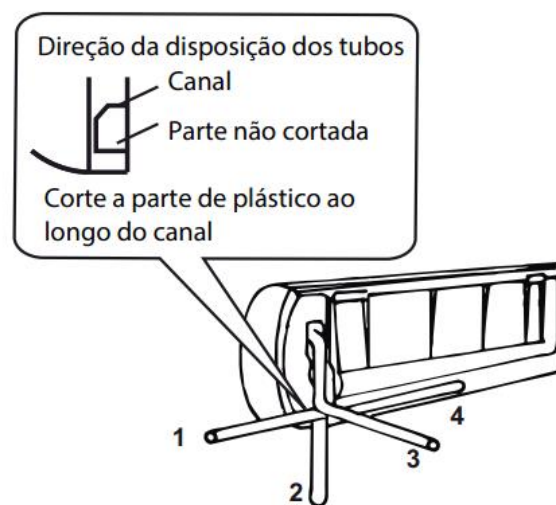
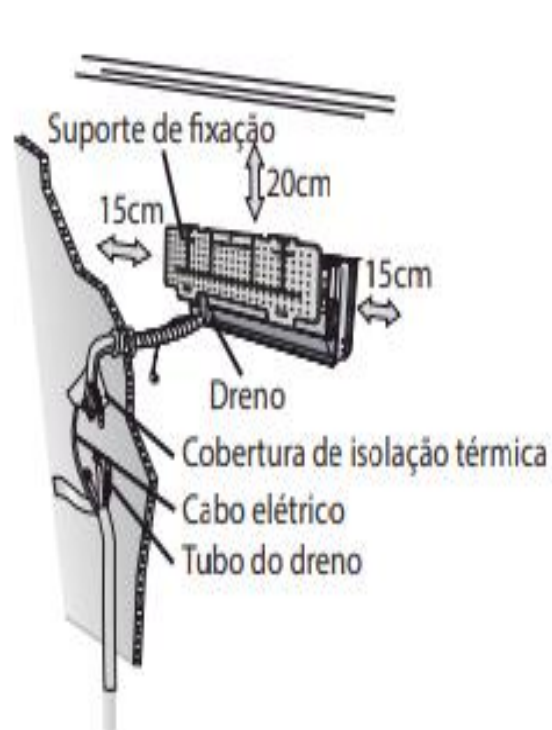
- mínimo 30 a 40 minutos com bomba de vácuo 7CFM
- atingindo estabilizado em 500 microns.(0,5 mmHg)

Disposição entre unidades

1. Recomenda-se que o comprimento da tubulação seja superior a 2 metros para evitar ruídos entre as unidades.
2. A Carga de gás de fábrica vem dimensionada para instalação de tubulação até 5m. Caso a tubulação seja superior 5m, a carga de gás deve ser corrigida conforme tabela anexa ao manual de instalação.
3. O não cumprimento das instruções de instalação podem acarretar em cancelamento da garantia, assim como instalações realizadas por pessoas não autorizadas e qualificadas e que estejam fora do padrão indicado no manual.

Recomendações importantes

- **Disposição Unidade Interna**

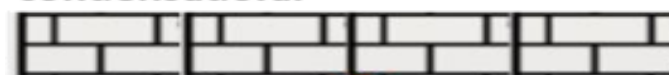


- **Disposição Unidade Externa**

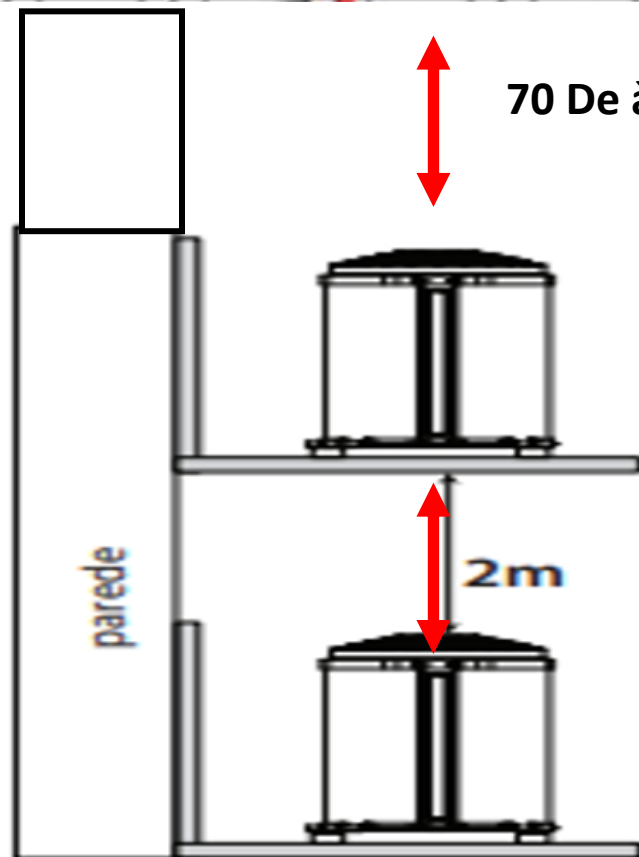
1. A unidade evaporadora está em um ponto mais alto que a unidade condensadora, deverá ser feito um sifão bengala semelhante a um “U” invertido prevenindo o excesso de óleo lubrificante no compressor, logo na saída da unidade evaporadora.
2. A unidade evaporadora esta em um ponto mais baixo que a unidade condensadora, deverá ser feito um sifão logo na saída da unidade evaporadora e outro em uma distância de 3 metros, respeitando o limite máximo de desnível de 5 metros.

Recomendações importantes

Teto ou obstáculo acima da condensadora.



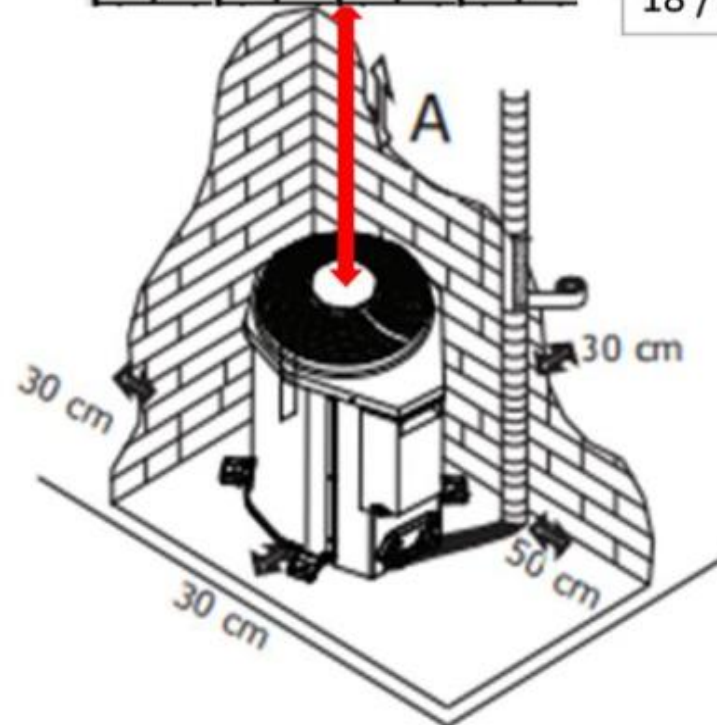
70 De à 85 cm



Teto ou obstáculo acima da condensadora.



A



Distância entre teto e o produto instalado na parede.

Capacidade do equipamento	Altura mínima (cm)
9 / 12 KBtus	70 cm
18 / 24 / 30 KBtus	85 cm

Teste de rendimento

01 - TESTE DE SUPERAQUECIMENTO

Critério de avaliação

Se o superaquecimento estiver entre 6° a 11°C a carga de gás refrigerante está correta, entre 4° a 14°C é uma faixa aceitável.

Exemplo: A temperatura na linha de sucção é de 13,3°C e a pressão e a de saturação, lida com um manifold instalado na linha de sucção é de 71 PSI, consultando a tabela de saturação do R-22, temos 5,4°C, logo:

$$SA = 13,3 - 5,4 = 7,9^{\circ}\text{C carga de gás correta.}$$

Se **SA** for menor do que **4°C** retire fluido refrigerante da linha frigorígena.

Se **SA** for maior do que **14°C** acrescente fluido refrigerante na linha frigorígena.



01 - TESTE DE SUPERAQUECIMENTO

$$\text{Superaquecimento} = T_{\text{suc}} - T_{\text{ev}}$$

T_{suc} = temperatura na linha de sucção, medida a 20cm da válvula de serviço, através de um termômetro, devidamente isolado da temperatura ambiente.

T_{ev} = temperatura de evaporação, obtida através da pressão lida em um manômetro instalado na válvula de serviço de sucção. Esta pressão de sucção correspondente a uma temperatura de evaporação, cuja relação é obtida através da tabela “Pressão x Temperatura”.

02 - ΔT = Temperatura retorno x Insuflamento

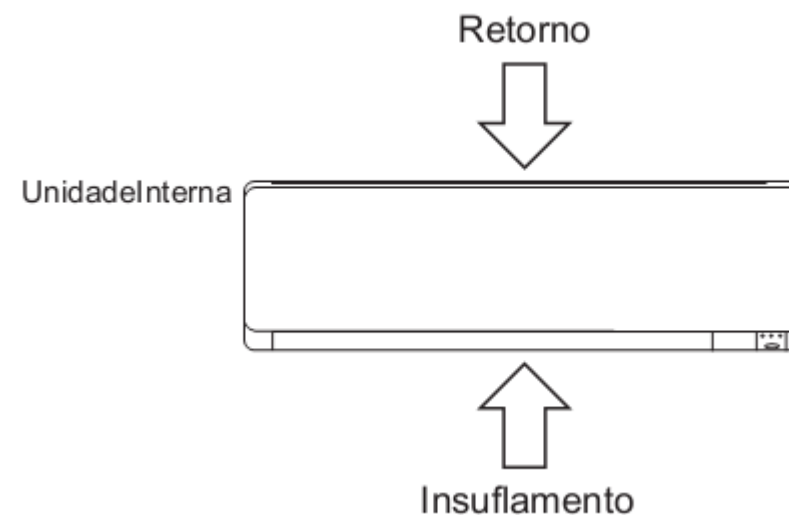
Esta Avaliação é importante para verificar a capacidade de refrigeração do equipamento, coloque o aparelho na função resfriamento e velocidade média, depois que o produto estiver estabilizado (± 30 min) verificar a diferença de temperatura entre retorno e insuflamento. Esta temperatura deve estar numa faixa de 8°C a 18°C garantindo um bom funcionamento.

Exemplo:

$$\Delta T = T \text{ retorno} - T \text{ insuflamento}$$

$$\Delta T = 31,4^{\circ}\text{C} - 16,3^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 15,1^{\circ}\text{C}, \text{ funcionamento do equipamento ok.}$$



Boletins recentes:

- BT-LB_25-018.REV.0 - (ArCon PAC9 e PAC12 QC e FC - Inversão de conectores)
- BT-LB_25-019.REV.0 - (ARCON 9 E 12 FC e QC – ERRO F6 – NÃO ACIONA COMPRESSOR)
- BT-LB_25-025.REV.0 - (AUTO TESTE ARCOM PAC9_12 QC_FC)
- BT-LB_25-026.REV.0 - (ARCON PAC9FI - OTIMIZACAO ACUSTICA E VIBRACIONAL)

Dúvidas - favor enviar via chat ou pelo e-mail treinamento.at@britania.com.br que estarei respondendo assim que possível.

*Em casos de dúvidas técnicas sobre o produto entrar em contato com o **Suporte Técnico Laboratório AT** - (horário de atendimento das 07:30h as 17h de segunda a sexta, exceto feriados)*

Elaborado por Elias Cardoso - Assistência Técnica - Laboratório AT.

Joinville, 09 de Abril 2026.

Lista de Presença

OBRIGADO!

“Até o próximo treinamento”



Não esqueça da lista de presença



AR CONDICIONADO PHILCO INVETER

Obrigado a todos !

Philco

TEM COISAS QUE SÓ A PHILCO FAZ PRA VOCÊ.