

***Comandos Aplicados a
Refrigeração Comercial***

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco
Presidente

Jorge Wicks Côrte Real

Departamento Regional do SENAI de Pernambuco

Diretor Regional

Antônio Carlos Maranhão de Aguiar

Diretor Técnico

Uaci Edvaldo Matias

Diretor Administrativo e Financeiro

Heinz Dieter Loges

Ficha Catalográfica

621.56 SENAI.DR.PE. **Comando aplicados à refrigeração comercial.**
S474c SENAI.PE/DITEC/DET, 2002.
 1. ENGENHARIA ELÉTRICA
 2. REFRIGERAÇÃO
 I. Título

Reformulado em Maio/2003

Direitos autorais de propriedade exclusiva do SENAI. Proibida a reprodução parcial ou total, fora do Sistema, sem a expressa autorização do Departamento Regional de Pernambuco.

SENAI – Departamento Regional de Pernambuco
Rua Frei Cassimiro, 88 – Santo Amaro
50100-260 – Recife - PE
Tel.: (81) 3416-9300
Fax: (81) 3222-3837

SUMÁRIO

Introdução	5
Componentes Básicos de um Comando Elétrico	6
Ligação de Motor Monofásico	21
Ligação de Motor Trifásico	22
Controlador	32
Bibliografia	53

INTRODUÇÃO

Os comandos aplicados a refrigeração comercial são dispositivos que possibilitam maior segurança para o funcionamento dos equipamentos.

Esses comandos são constituídos de componentes como: contatores, reles, temporizadores, botoeiras, fusíveis e controladores eletrônicos que têm a função de automatizar os equipamentos de refrigeração.

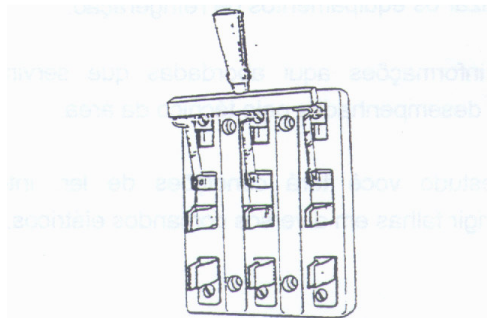
Essas serão as informações aqui abordadas que servirão de apoio as atividades práticas desempenhadas pelo técnico da área.

Ao final desse estudo você terá condições de ler, interpretar, montar, diagnosticar e corrigir falhas em diversos comandos elétricos.

COMPONENTES BÁSICOS DE UM COMANDO ELÉTRICO

Chave de Faca

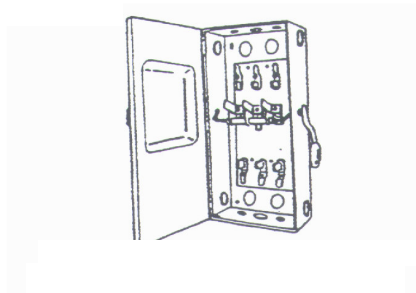
Pode-se dizer que a chave de faca é o interruptor mais simples que se conhece. Estas chaves são geralmente providas de porta-fusíveis, para proteção dos circuitos em que são inseridas. São fabricadas para diversas correntes, desde 30 até 600 ampères, e para tensões nunca superiores a 600 volts, devido a esse tipo de chave não oferecer muita segurança ao operador.



Chave de faca de 3 pólos com porta fusível cartucho

Observação

A chave de faca da figura só poderá ser instalada de modo que o peso das lâminas não tenda a fechá-la.



Chave de faca blindada com dupla segurança

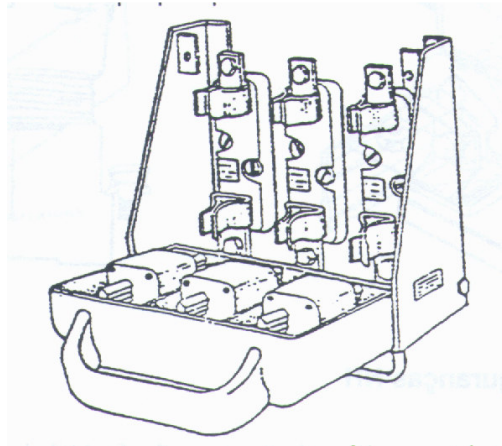
Observação

Antes de desligar a chave geral, certifique-se de que os equipamentos estão desligados.

Seccionador

Seccionador Fusível

Este tipo de seccionador se compõe do dispositivo de comando propriamente dito, que é igual à chave-faca, e de um conjunto de fusíveis, um por pólo, normalmente associado à própria parte móvel da chave.



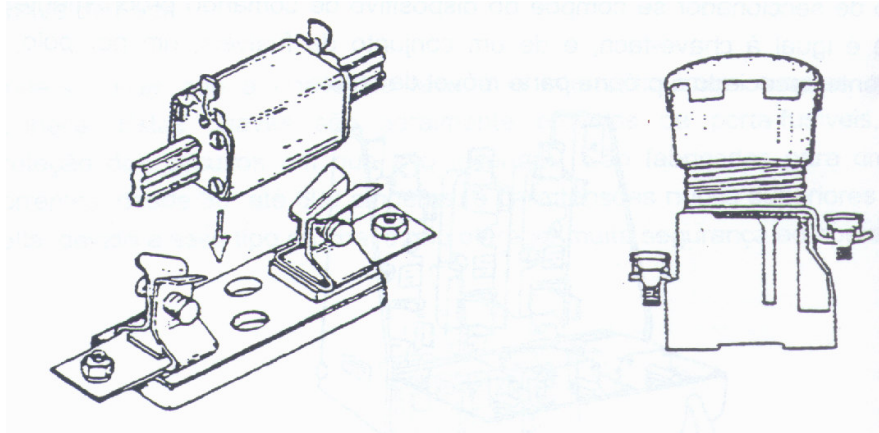
Os seccionadores fusíveis são bastante práticos, pois associam em um só elemento a função de comando sem carga com a de proteção contra curto-circuito.

A abertura prévia do sistema antes da troca do fusível é feita manualmente, no ato da abertura do seccionador para a troca do fusível queimado.

Os seccionadores não possuem mecanismo de desligamento rápido (mola) atuando sobre os seus contatos. A velocidade da abertura depende exclusivamente do operador (sendo essa a causa principal da indefinição da capacidade de ruptura). Ao se abrirem os contatos por onde circule corrente de certa intensidade (circuito com carga) com velocidade baixa, o meio gasoso que se interpõe entre os contatos vai se ionizando sucessivamente, criando um caminho de baixa resistência elétrica, por onde se desenvolve o arco voltaico. Este, persistindo, permite o fluxo de corrente pelo circuito mesmo com as facas abertas, provocando a fusão dos contatos e vaporizando-os sob forte explosão.

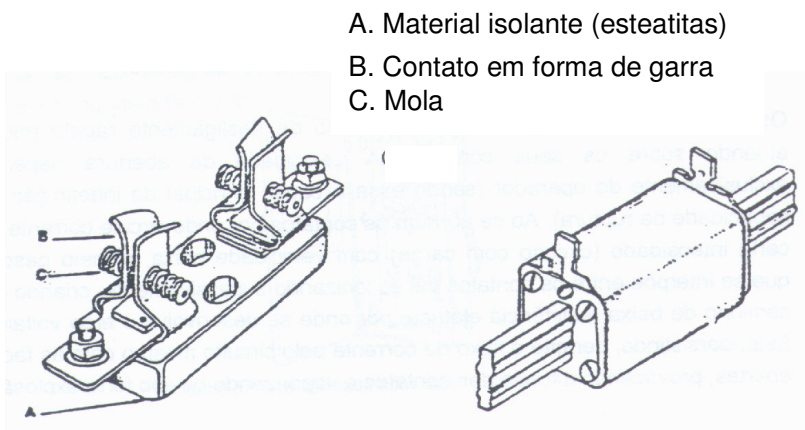
Seguranças Fusíveis Tipo NH e Diazed

São dispositivos destinados a limitar a corrente de um circuito e mesmo interrompe-la, em casos de curto-circuitos ou sobrecargas de longa duração.



Constituição das Seguranças NH

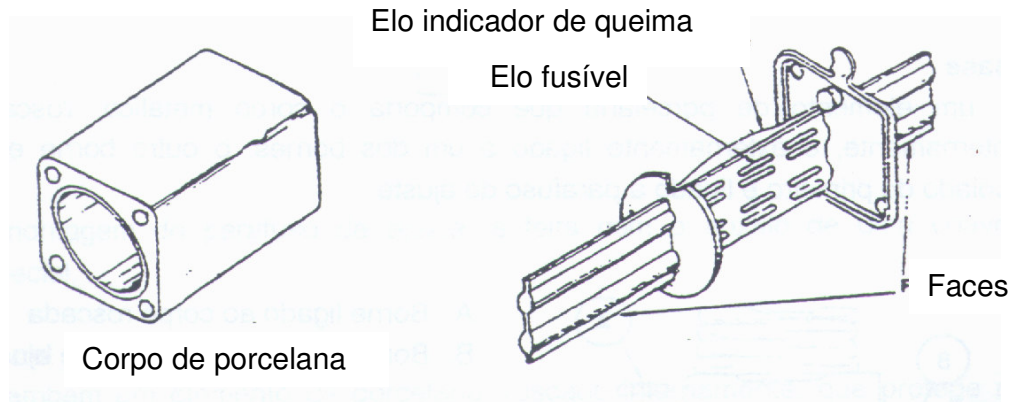
As seguranças NH são compostas de base e fusível. A base é constituída geralmente de esteatita, plástico ou termifixo, possuindo meios de fixação a quadros ou placas. Possuem contatos em forma de garras prateadas, que garantem o contato elétrico perfeito e alta durabilidade. A essas garras se juntam molas que aumentam a pressão de contato.



Base de fusíveis, sistema NH

Fusível NH

O fusível possui um corpo de porcelana de seção retangular, com suficiente resistência mecânica, contendo nas extremidades facas prateadas. Dentro do corpo de porcelana se alojam o elo fusível e o elo indicador de queima, imersos em areis especial, de granulação adequada.



O elo fusível é feito de cobre, em forma de lâminas, vazadas em determinados pontos para reduzir a secção condutora. Existem ainda elos fusíveis feitos de fitas de prata virgem.

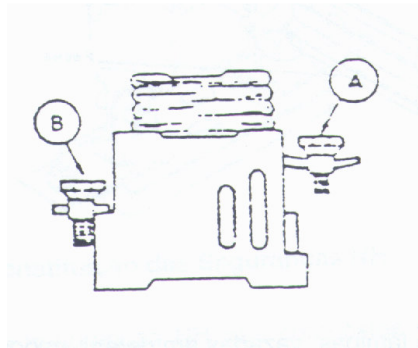
Retirando-se o fusível de segurança, obtêm-se uma separação visível dos bornes, tornando dispensável em alguns casos a utilização de um seccionador adicional. Para se retirar o fusível, é necessária a utilização de um dispositivo, construído de fibra isolante, com engates para extração. Esse dispositivo recebe o nome de “punho saca-fusíveis”.

Constituição de Seguranças Dized (D)

As seguranças D são compostas de: base aberta ou protegida, tampa, fusível, parafuso de ajuste e anel.

Base

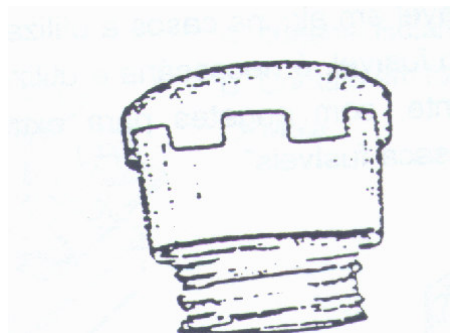
É um elemento de porcelana que comporta o corpo metálico, roscado internamente, e externamente ligado a um dos bornes, o outro borne está isolado do primeiro e ligado a parafuso de ajuste.



- A- Borne ligado ao corpo roscado
- B- Borne ligado ao parafuso de ajuste

Tampa

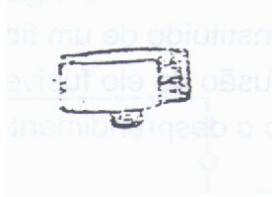
É um dispositivo, geralmente de porcelana, com um corpo metálico roscado, que fixa o fusível à base e não se inutiliza com a queima do fusível.



Permite inspeção visual do indicador do fusível e a substituição deste sob tensão.

Parafuso de ajuste

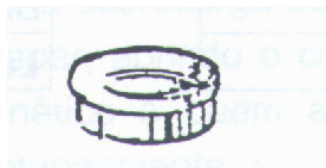
É um dispositivo, feito de porcelana, com um parafuso metálico que introduzido na base, impede o uso de fusíveis de capacidade superior à indicada.



A montagem do parafuso de ajuste, é feita com o auxílio de uma chave especial.

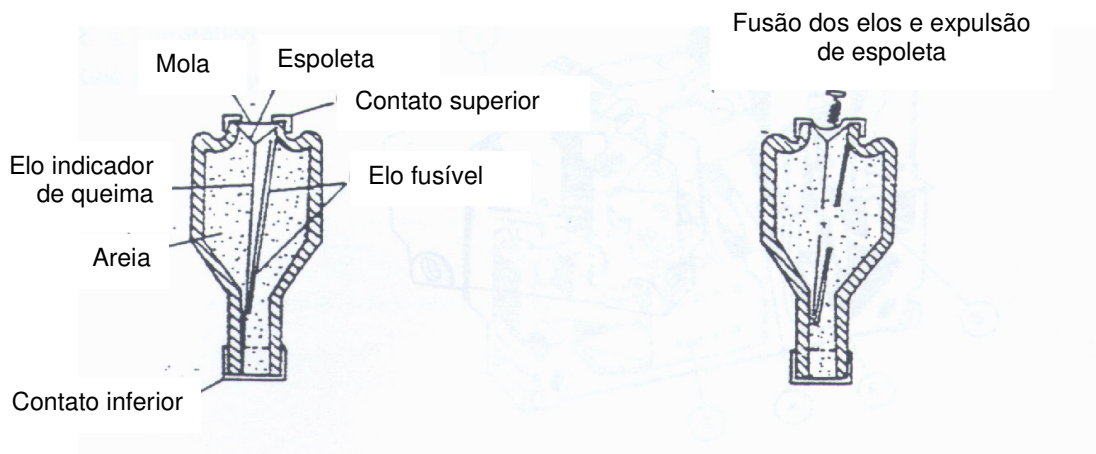
O anel

É também um elemento de porcelana, roscado internamente, que protege a rosca metálica da base aberta, evitando contatos acidentais na troca do fusível.



O fusível

É constituído de um corpo de porcelana em cujos extremos metálicos se fixa um fio de cobre puro ou recoberto de uma camada de zinco, imerso em areia especial, de granulação adequada, que funciona como meio extintor de arco voltaico, evitando o perigo de explosão, no caso da queima do fusível.



Possui um indicador, visível através da tampa, denominado espoleta, com cores correspondentes às diversas correntes nominais. Esses indicadores se desprendem em caso de queima.

O elo indicador de queima é constituído de um fio muito fino, ligado em paralelo com o elo fusível. No caso de fusão de elo fusível, o fio do indicador de queima também se fundirá, provocando o desprendimento da espoleta.

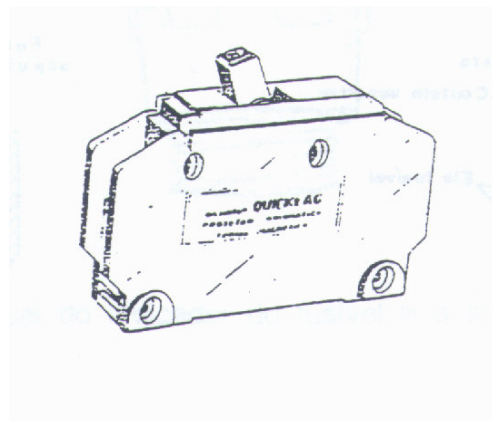
Algumas cores e as correntes nominais correspondentes (fusíveis tipo D):

COR	INTENSIDADE DE CORRENTE (A)
Rosa	2
Marrom	4
Verde	6
Vermelho	10
Cinza	16

COR	INTENSIDADE DE CORRENTE (A)
Azul	20
Amarelo	25
Preto	35
Branco	50
Laranja	63

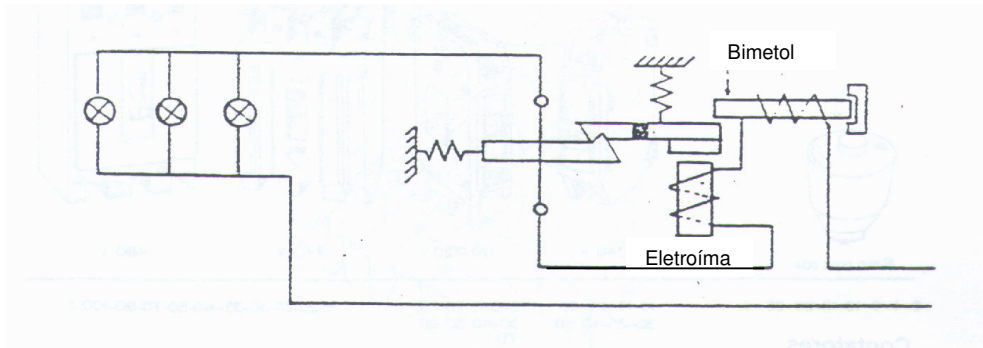
Disjuntores

São dispositivos de manobra e proteção, dotados de um relé termomagnético, com capacidade de ligação e interrupção sob condições anormais do circuito.



Funcionamento

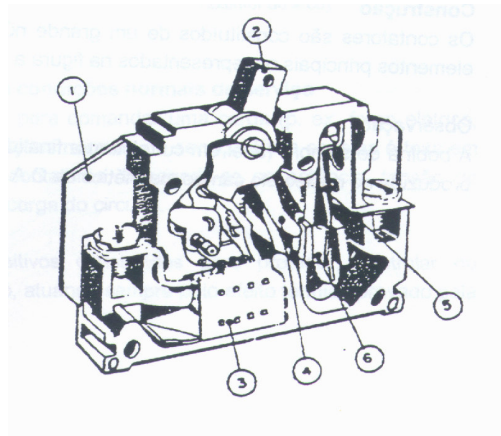
O disjuntor é inserido no circuito com um interruptor. O relé bimetálico e o relé eletromagnético são ligados em série. Ao acionarmos a alavanca, fecha-se o circuito, que é travado pelo mecanismo de disparo, e a corrente circula pelo relé térmico e pelo relé eletromagnético.



Havendo no circuito uma pequena sobrecarga de longa duração, o bimetálico atua sobre o mecanismo de disparo, abrindo o circuito. No caso de haver um curto-circuito o relé eletromagnético é quem atua sobre o mecanismo de disparo, abrindo o circuito instantaneamente.

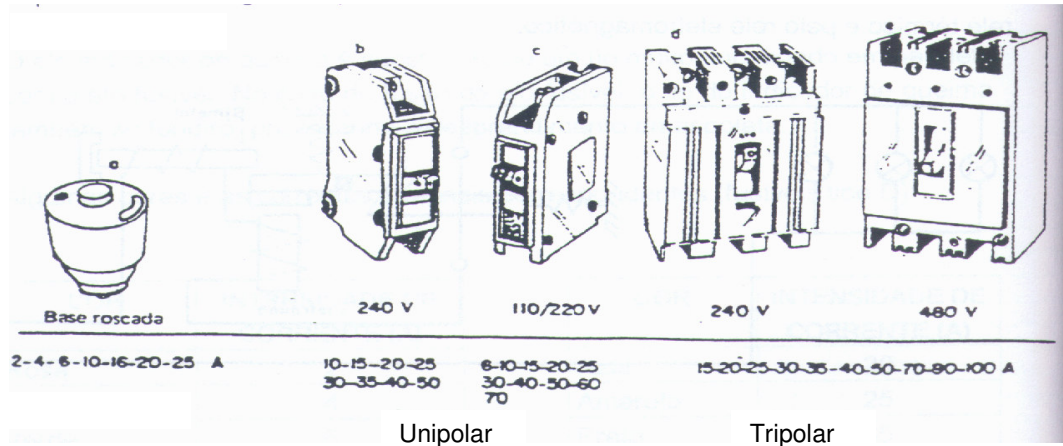
Constituição

1. Caixa moldada
2. Alavanca liga e desliga
3. Extintor de arco
4. Mecanismo de disparo
5. Relé bimetálico
6. Relé eletromagnético



Características

Os disjuntores são caracterizados pela corrente e pela tensão. A seguir apresentamos alguns tipos de disjuntores com suas características de funcionamento.



Contatores

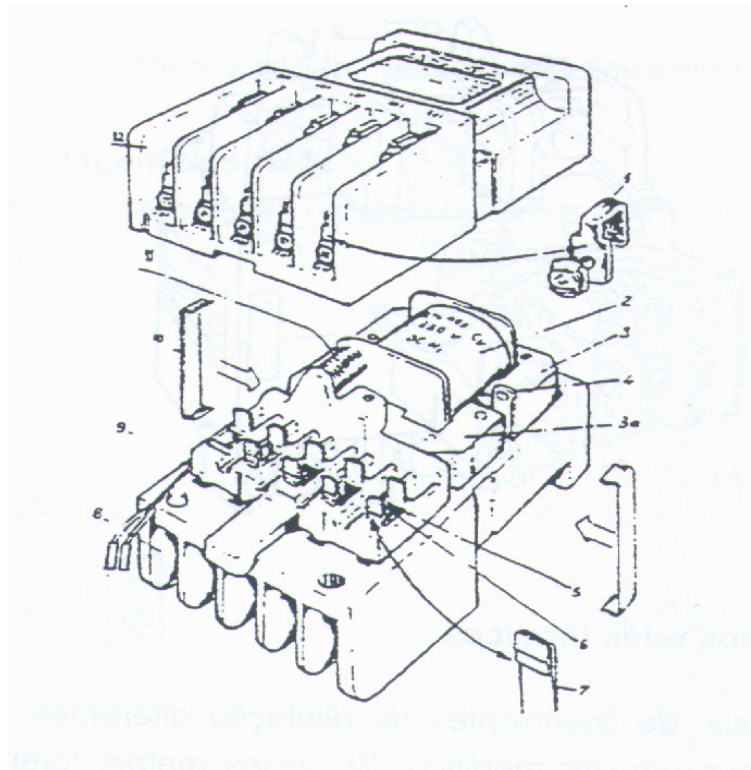
São dispositivos de manobra mecânica, acionados eletromagneticamente, construídos para uma elevada frequência de operação, e cujo arco é extinto no ar, sem afetar o seu funcionamento. O contator é, de acordo com a potência (carga), um dispositivo de comando do motor e pode ser utilizado individualmente, acoplado a relés de sobrecorrente, na proteção contra sobrecarga.

Construção

Os contatores são constituídos de um grande número de peças tendo como elementos principais os representados na figura a seguir..

Observação:

A bobina de sombra (anel em curto) tem a finalidade de eliminar a trepidação produzida no núcleo elo campo magnético de C.A.

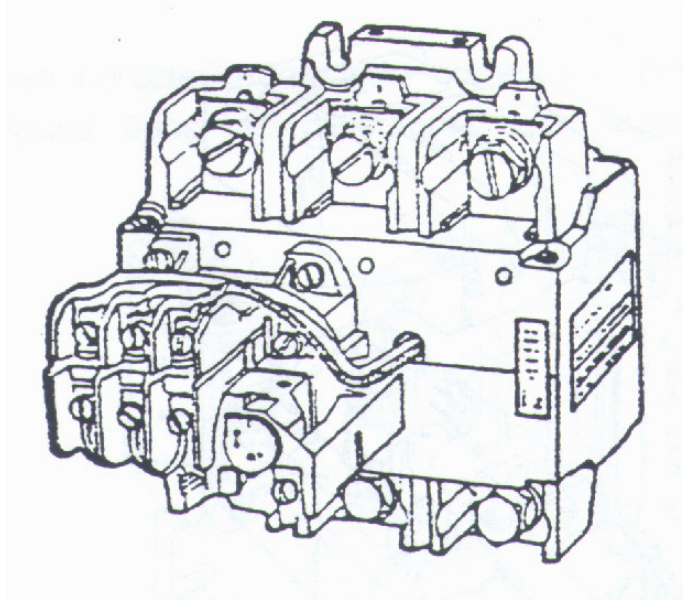


- | | |
|--|---|
| 1. Contato fixo com parafuso | 2. Bobina |
| 3. Núcleos dos magnetos (fixo e móvel) | 4. Bobina de sombra |
| 5. Suporte de mola de contato móvel | 6. Mola de contato móvel |
| 7. Contato móvel | 8. Suporte inferior dos contatos fixos |
| 9. Ponte suporte dos contatos móveis | 10. Mola |
| 11. Mola interruptora | 12. Suporte superior dos contatos
(extintor do arco) |

Seleção dos contatores em condições normais de serviço

É a escolha de um contator para comandar uma carga (p. ex. forno elétrico, motor elétrico, etc.) em condições normais de serviço. Essa escolha é feita em catálogos de fabricante de contatores, baseando-se na potência, tensão de serviço, frequência e tipo de carga do circuito.

Relés térmicos são dispositivos construídos para proteger, controlar ou comandar um circuito elétrico, atuando sempre pelo efeito térmico provado pela corrente elétrica.

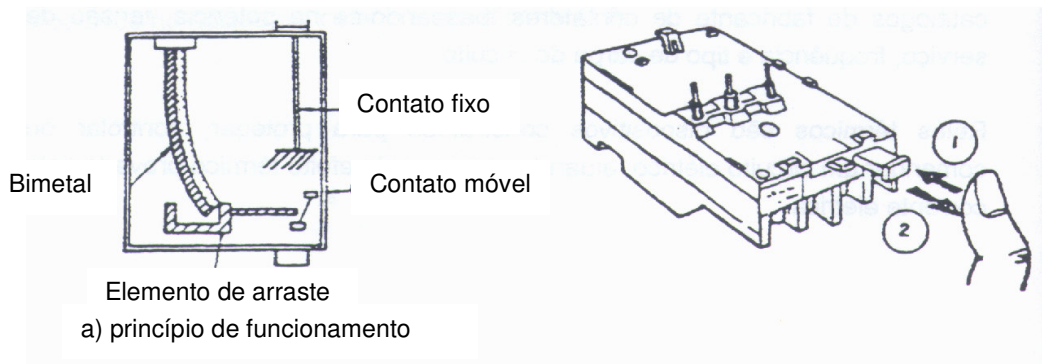


Funcionamento dos relés térmicos

Quando dois metais, de coeficientes de dilatação diferentes, são unidos em superposição, temos um par metálico. Se esses metais forem em forma de tiras, teremos um par metálico (ou bimetálico) com a conformação apropriada para o relé. Devido a diferença do coeficiente de dilatação, um dos metais se alonga mais que o outro. Por estarem rigidamente unidos, o de menor coeficiente de dilatação provoca um encurvamento do conjunto para o seu lado, afastando o conjunto de um ponto determinado. Esse movimento pode ser aproveitado para diversos fins, como disparar.

Relés térmicos com retenção

São relés térmicos que possuem dispositivos destinados a travar as lâminas bimetálicas na posição desligada, após sua atuação. Para recoloca-las, em funcionamento, é necessário soltar manualmente a trava, o que consegue ao apertar e soltar um botão. O relé estará novamente pronto para funcionar.

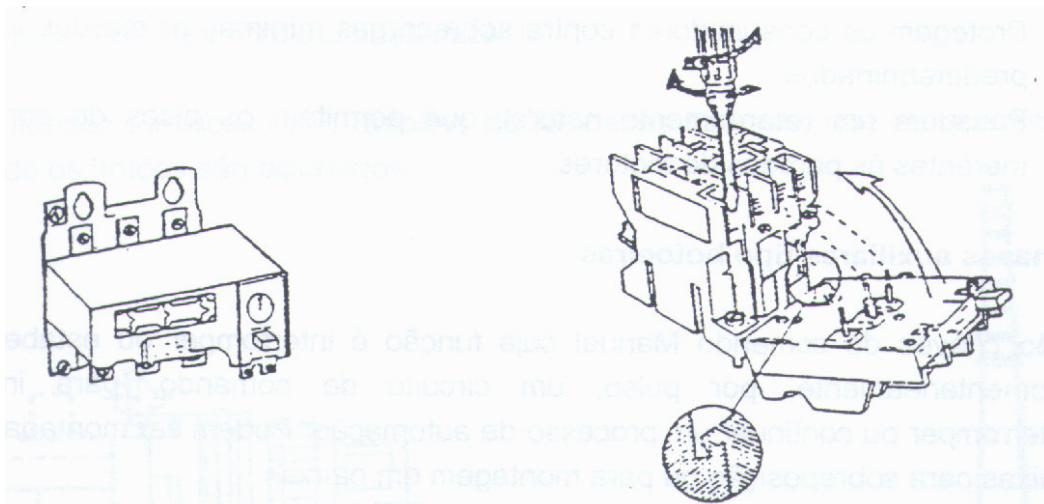


Observação:

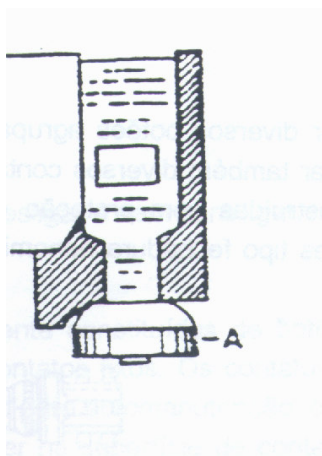
Antes de rearmá-lo, verificar por que motivo o relé desarmou.

Montagem e regulação dos relés

Os diversos tipos de relés térmicos possibilitam a sua montagem em bases e no próprio contato.



A regulação dos relés térmicos é processada no botão onde estão marcados os valores da corrente-limite que se pretende estabelecer. A determinação do valor dessa corrente dependerá da corrente de carga do motor.



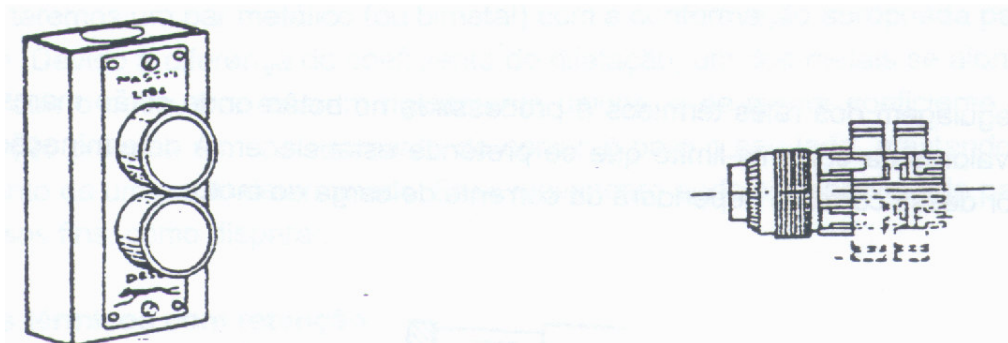
Vantagens do emprego de relés

Os relés térmicos apresentam uma série de vantagens sobre os fusíveis:

- a) São de ação mais segura.
- b) Permitem a mudança de atuação dentro de certos limites.
- c) Para coloca-los novamente em ação, basta rearmá-lo.
- d) Protegem os consumidores contra sobrecargas mínimas acima dos limites predeterminados.
- e) Possuem um retardamento natural, que permitem os picos de corrente inerentes às partidas de motores.

Chaves auxiliares tipo botoeiras

São chaves de comando Manual cuja função é interromper ou estabelecer momentaneamente, por pulso, um circuito de comando, para iniciar, interromper ou continuar um processo de automação. Podem ser montadas em caixas para sobreposição ou para montagem em painéis.

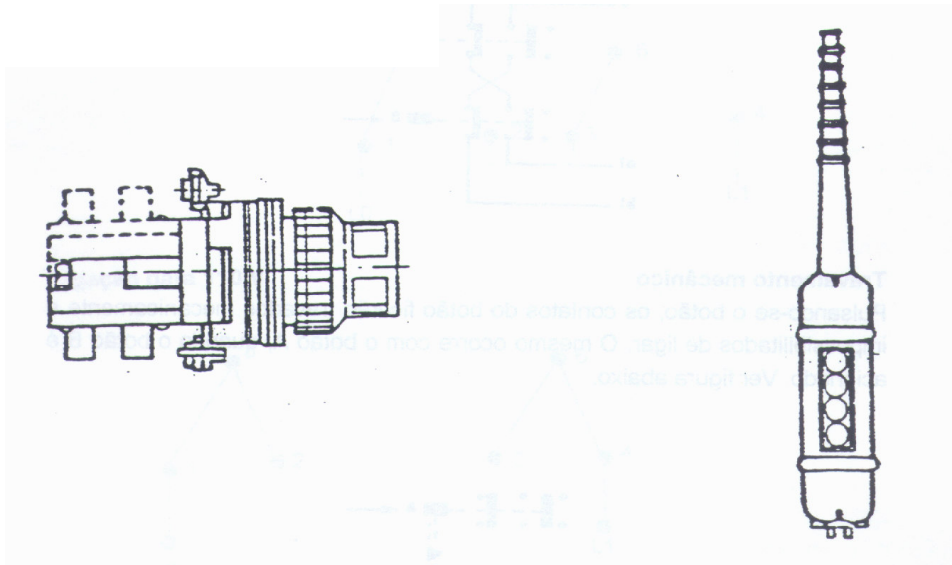


As botoeiras podem ter diversos botões agrupados em painéis ou caixas, e cada botão pode acionar também diversos contatos, abridores ou fechadores. Externamente são construídas com proteção contra ligação acidental, sem proteção ou com chaves tipo fechadura denominada comutador de comando. Veja figuras abaixo.



As botoeiras protegidas possuem uma guarnição que impede a ligação acidental e têm longo curso para a ligação. As que possuem chave são do tipo comutadoras e servem para impedir que qualquer pessoa ligue o circuito. As botoeiras podem ser apresentadas também no tipo pendente. Nesse caso, destinam-se ao comando de pontes rolantes, talhas elétricas ou, ainda, máquinas operatrizes em que o operador tem de ligá-las em várias posições diferentes. Possuem formato anatômico.

As botoeiras luminosas são dotadas de lâmpadas internas, que se acendem quando os botões são acionados.



Observação:

Não devem ser usadas para desligar e nem para ligar emergência.

Constituição das botoeiras

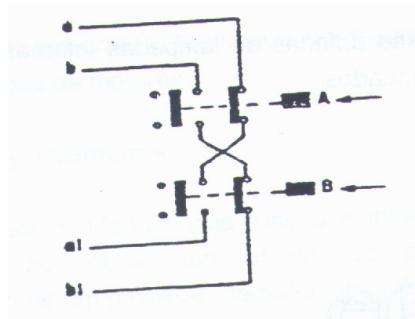
As botoeiras são essencialmente constituídas de botões propriamente ditos, dos contatos móveis e dos contatos fixos. Os contatos móveis podem ter um movimento de escorregamento para automanutenção, ou seja, retiram qualquer oxidação que possam aparecer na superfície de contato. Esses contatos são recobertos de prata e construídos para elevado número de manobras, aproximadamente 10 milhões de operações.

Botoeiras com travamento

As botoeiras podem ser equipadas com travamento elétrico ou mecânico.

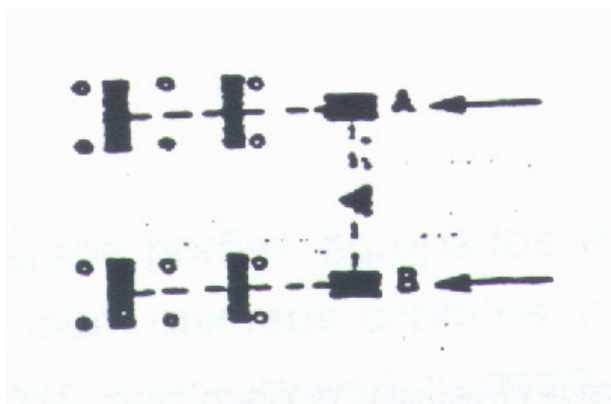
Travamento elétrico

Quando o botão A é pulsado, o botão B fica impossibilitado de estabelecer o circuito (a-a1), ficando interrompido pelo botão A. O mesmo ocorre quando B é pulsado, isto é, b-b1 ficam interrompidos pelo botão A. Ver figura abaixo.



Travamento mecânico

Pulsando-se o botão, os contatos do botão ficarão travados mecanicamente e impossibilitados de ligar. O mesmo ocorre com o botão A, quando o botão B é acionado. Ver figura abaixo.



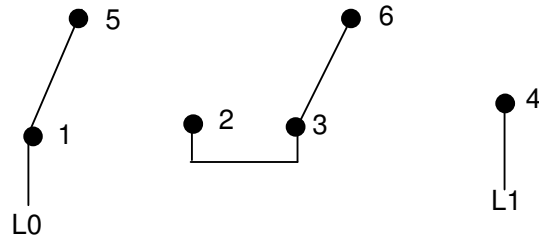
Normas gerais para botoeiras

As botoeiras são marcadas e coloridas conforme a codificação estabelecidas por normas, indicando sua função. Devem ser instaladas bem à mão, na altura prevista, e dispostas fisicamente na posição e espaçamento corretos, quando várias delas são colocadas.

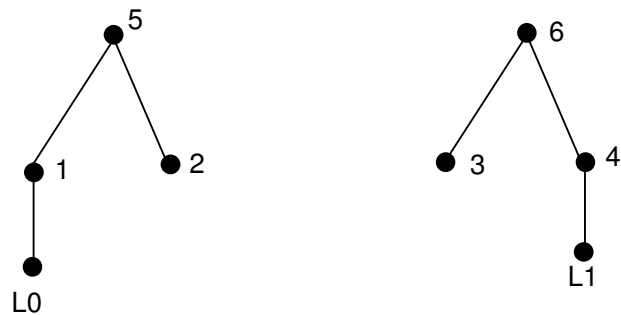
LIGAÇÃO DE MOTOR MONOFÁSICO

É a conexão elétrica dos terminais do motor, a fim de proporcionar condições para o seu funcionamento.

Ligação para 220 V



Ligação para 110 V



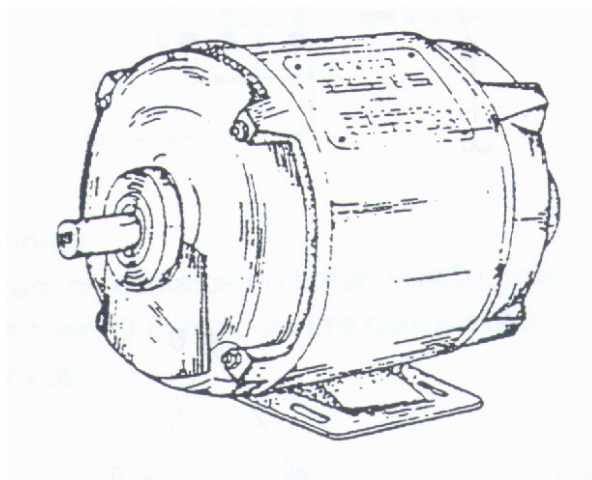
Observação:

Para inverter o sentido de rotação, trocar o fio 5 pelo fio 6.

LIGAÇÃO DE MOTOR TRIFÁSICO

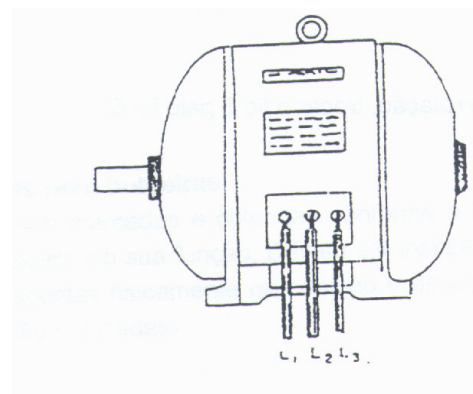
É a conexão elétrica dos terminais do motor, a fim de proporcionar ao mesmo condições de funcionamento. Podemos encontrar motores com 3, 6, 9 ou 12 terminais.

Os motores de três terminais são construídos para funcionar apenas em uma tensão, seja de 220, 380, 440 ou 760 volts.

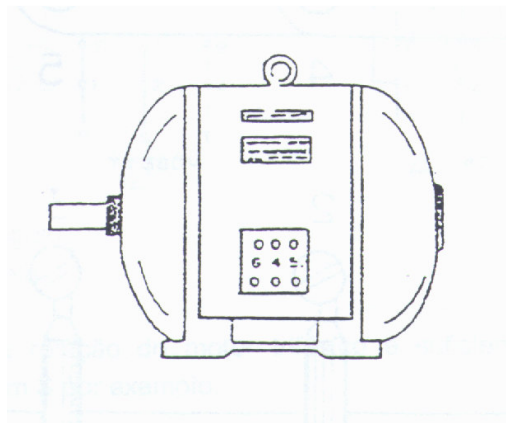


Observação:

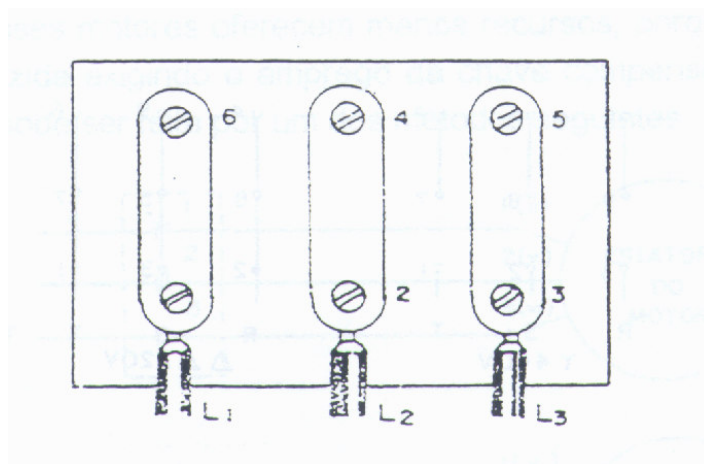
A ligação de motor com três terminais à rede se faz conectando os terminais 1, 2 e 3 aos terminais da rede R, S e T, em qualquer ordem.



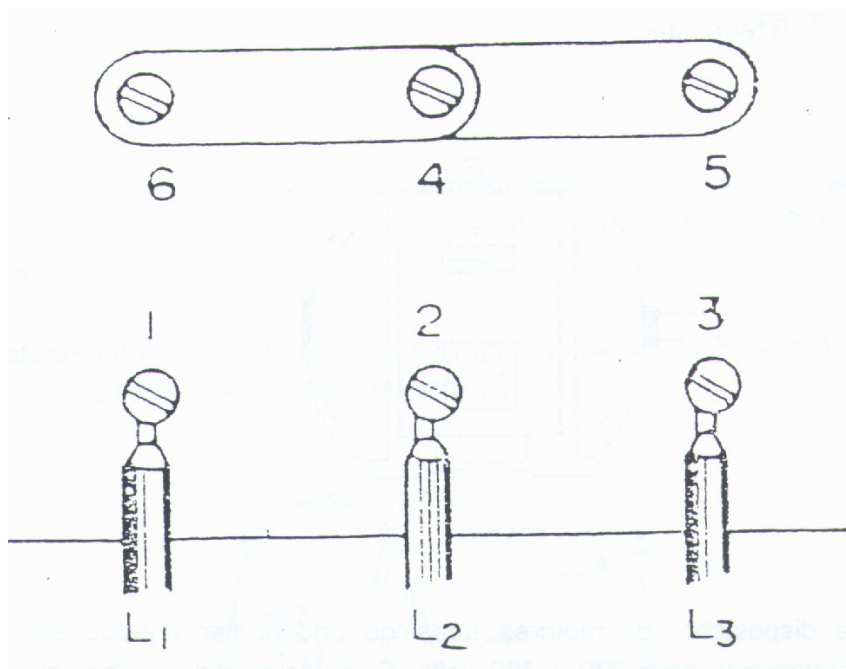
Atualmente, a disposição de bornes que mais se encontra nos motores trifásicos é de 6 terminais.



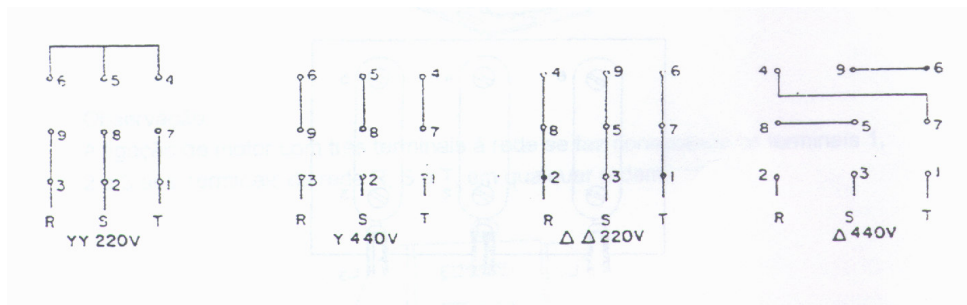
Com essa disposição, os motores trifásicos podem ser ligados em duas tensões, geralmente para 220 e 380 volts. O motor com seis terminais, para funcionar em tensão de 220 v, deverá ter seus terminais conectados em triângulo, conforme figura abaixo.



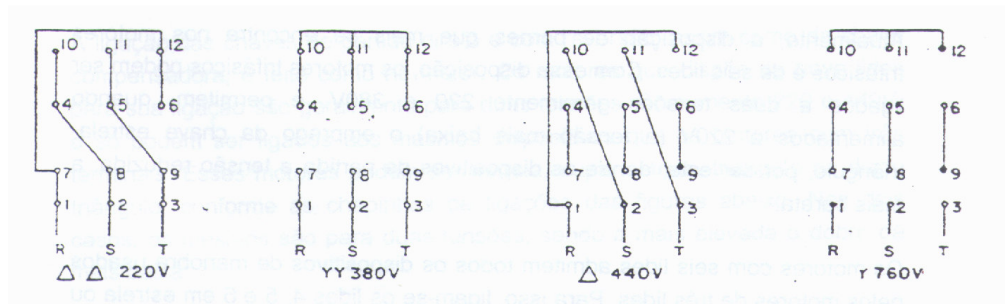
Na ligação do motor para 380 volts, a conexão dos terminais deverá ser feita em estrela (Y), conforme é demonstrado na figura abaixo. Os motores que dispõem de nove terminais são empregados também para duas tensões, 220/440 volts.



São construídos para ligação em estrela (Y) e dupla estrela (YY) ou triângulo (Δ) e duplo triângulo ($\Delta\Delta$).



Os motores de 12 terminais são construídos para atender a quatro tensões: 220V, 380V, 440V, 760V. Para tanto, seus terminais são ligados de acordo com a tensão da rede. Essas ligações estão representadas abaixo e executadas com a tensão de alimentação.



$\Delta\Delta$ = duplo triângulo

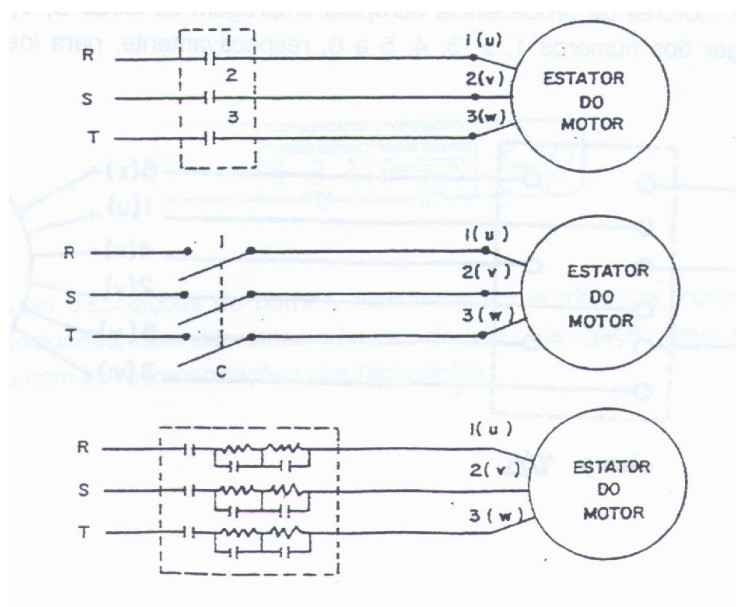
YY = dupla estrela

Para inverter a rotação do motor trifásico é suficiente trocar duas linhas quaisquer, R com S por exemplo.

Δ = triângulo

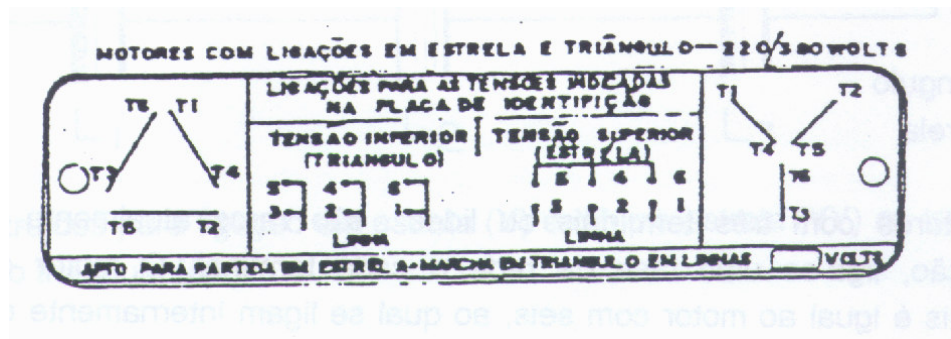
Y = estrela

Os motores com três terminais ou lides são raros atualmente. Na sua instalação, liga-se uma fase da rede a cada terminal. O motor com três terminais é igual ao motor com seis, ao qual se ligam internamente os outros três terminais. Esses motores oferecem menos recursos, porque, só admitindo uma tensão reduzida exigindo o emprego da chave compensadora. A ligação desses motores pode ser feita por um dos métodos seguintes.



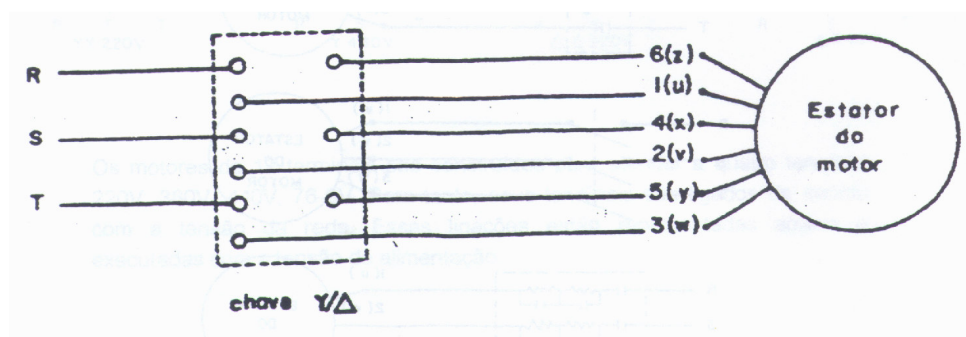
Atualmente, a disposição de bornes que mais se encontra nos motores trifásicos é de seis lides. Com essa disposição, os motores trifásicos podem ser ligados a duas tensões geralmente 220 e 380V, e permitem, quando alimentados a 220V (a tensão mais baixa) o emprego da chave estrela-triângulo, por ser esta, dentre os dispositivos de partida a tensão reduzida, a mais barata.

Os motores com seis lides admitem todos os dispositivos de manobra usados pelos motores de três lides. Para isso, ligam-se os lides 4, 5 e 6 em estrela ou em triângulo, de acordo com a tensão da rede e conforme a chapinha da figura abaixo, que é de um motor GE, fazendo-se a identificação dos lides por meros números e empregando-se os lides 1, 2 e 3 para a ligação ao dispositivo.



Observação:

Alguns motores de procedência européia empregam as letras U, V, W, Y e Z em lugar dos números 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente, para identificar os lides.

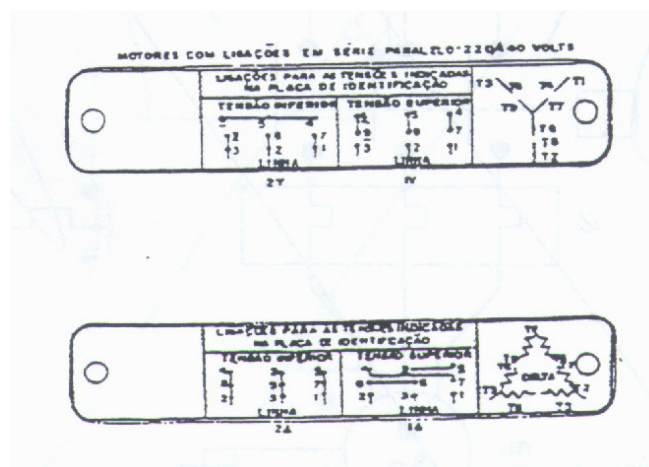


A ligação das chaves de partida direta e com reversão, assim como da chave compensadora, é feita como no motor. Os motores que dispõem de nove lides para sua ligação são geralmente para duas tensões. Comumente 220 e 440V, e só podem ser ligados aos mesmos dispositivos que os motores com três terminais. Esses motores podem ser estrela, dupla estrela, triângulo ou duplo triângulo, conforme as chapinhas de ligações das figuras abaixo. Nos dois casos, os mesmos são para duas tensões, sendo a mais elevada o dobro da mais baixa.

Esses motores são ligados à uma chave de manobra pelos terminais 1, 2 e 3 (U, V e W).


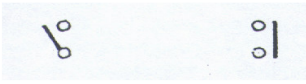

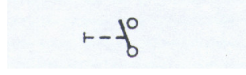
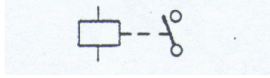
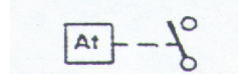
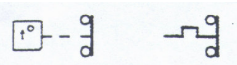
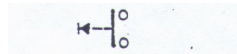
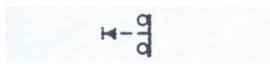

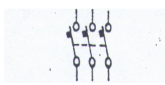
A reversão desses motores é como a de qualquer outro motor trifásico, isto é, invertem-se duas fases.

No motor trifásico com rotor bobinado, além da ligação do seu estator ao dispositivo de partida, deve-se conectar o rotor com o reostato, para isso existindo três terminais facilmente identificáveis. Do enrolamento do estator desses motores podem sair 3, 6 ou 9 terminais, cujo código e emprego são iguais aos motores antes tratados.

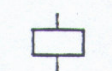


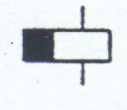
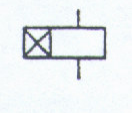

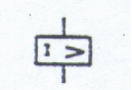
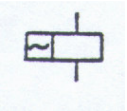
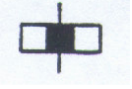





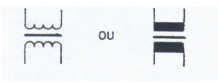
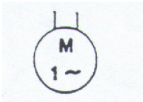
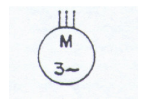
Além dessas disposições de bornes, existem motores trifásicos, como os de várias velocidades, com diferentes números de lide cuja ligação deve ser feita de acordo com as recomendações dos fabricantes.

ELEMENTOS DE CONTATO

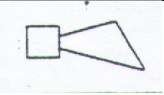
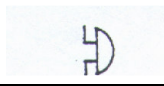
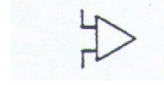
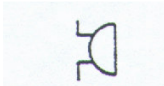

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	
	Contato abridor (A) ou normal fechado (NF)	
	Contato fechador (F) ou normalmente aberto (NA)	
	Contato de comutação	
	Contato fechador de comando manual	
	Contato fechador com comando por bobina	
	Contato fechador com comando por pressão	
	Contato abridor com comando por temperatura	
	Botoeira fechadora	A flecha indica o sentido de retorno automático do elemento de contato
	Botoeira abridora	
	Chave seccionadora fusível tripolar	
	Disjuntor tripolar	

ELEMENTOS DE COMANDO

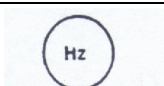
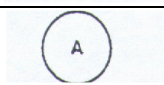
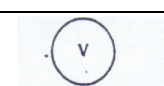
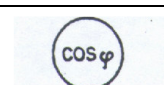
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Elemento de comando (bobina de Relé) Símbolo geral
	Elemento de comando com enrolamento único
	Elemento de comando de um relé de subtensão
	Elemento de comando de um relé de retardo (na desenergização)
	Elemento de comando de um relé de operação lenta (na energização)
	Elemento de comando de um relé térmico (ou bimetálico)
	Elemento de comando de um relé eletromagnético de sobrecorrente
	Elemento de comando de um relé motorizado para corrente alternada
	Elemento de comando de um relé pneumático

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Motor, símbolo geral
	Gerador, símbolo geral
	Motor de corrente contínua
	Transformador com dois enrolamentos
	Motor de corrente alternada monofásica – Rotor em curto
	Motor de corrente trifásica – Rotor em curto

ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Buzina
	Campainha
	Sirene
	Cigarra
	Lâmpada de sinalização

INSTRUMENTOS INDICADORES

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Frequêncímetro indicador
	Amperímetro indicador
	Voltímetro indicador
	Medidos de fator de potência
	Wattímetro indicador

CONTROLADOR

Os controladores ou microprocessadores são equipamentos que integram o circuito de comando de alguns sistemas de refrigeração. Versáteis e práticos podem fazer o monitoramento da instalação com armazenamento de dados, controlar o tempo de operação controlar o tempo de operação do sistema, o desempenho da máquina e temperatura do produto.

CARACTERÍSTICAS

- Um único controlador pode substituir vários controladores tradicionais.
- Podem ser fornecidos para montagem em painel ou trilho.
- Temperatura, texto, condições de operação, parâmetros, alarmes e códigos de falha podem ser visualizados no display.
- Facilmente podem ser reprogramados de operação do sistema ou assumir a programação (os parâmetros) previamente estabelecidos pelo fabricante.
- Operam com sensores de última geração.
- Possuem entradas analógicas e digitais.
- Tem facilidade para comunicação de dados com sistemas em rede.
- Podem ser fornecidos em diversos níveis de tensão, com baixo consumo de energia, e com uma corrente de controle moderada.
- Este equipamento torna prático o processo de operação de um sistema, além de reduzir o número de equipamentos que poderiam apresentar falhas.

* Seguem em anexo informações referentes a parâmetros, programação e ajustes em controladores e microprocessadores diversos.

APLICAÇÃO DO CONTROLADOR DANFFOS

Ajustes dos parâmetros

Função	Descrição dos parâmetros	Códigos parâmetros	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor de Fábrica
Temperatura	Faixa de temperatura do controlador		-60°C	50°C	3°C
	Diferencial	r01	0,1K	20K	2K
	Limite máximo da temperatura ajustada	r02	-60°C	50°C	10°C
	Limite mínimo da temperatura ajustada	r03	-60°C	50°C	-5°C
	Limite mínimo da temperatura ajustada	r04	-20K	20K	0,0K
	Unidade de temperatura (°C/°F)	r05			°C
Alarme	Alarme de alta (acima da temp. ajust.+dif)	A01	OK	50K	5K
	Alarme de baixa (abaixo da temp. ajustada)	A02	0 K	50K	5K
	Retardo do alarme da temperatura	A03	0 min.	90 min.	30 min.
	Alarme da porta	A04	0 min.	60 min.	30 min.
Compressor	Min. Tempo para rotina ON	c01	1 min.	15 min.	1 min.
	Intervalo entre duas inserções	c02	1 min.	15 min.	1 min.
	Frequência de start quando sensor falha	c03	0%	100%	0%
	Desliga o compressor quando a porta esta aberta (sim, não)	c04			Não

Degelo	Método de degelo (EL/GAZ)	d01			EL
	Temperatura para fim de degelo	d02	0°C	25°C	6°C
	Intervalo entre dois ciclo de degelo	d03	OFF	24 hs	8 hs
	Max. duração de degelo	d04	1 min.	180 min.	45 min.
	Retardo no intervalo entre dois ciclos de degelo	d05	0 min.	60 min.	0 min.
	Retardo para escoamento após degelo	d06	0 min.	20 min.	0 min.
	Retardo do ventilador após degelo	d07	0 min.	2-0 min.	0 min.
	Temperatura para ligar ventilador	d08	-15°C	0°C	-5°C
	Liga o ventilador durante o degelo (sim, não)	d09			Sim
	Sensor de degelo (sim, não)	d10			Não
	Retardo do alarme de temperatura após degelo	d11	0 min.	199 min.	90 min.
	Retardo para atualização após degelo	d12	0 min.	15 min.	
Ventilador	Para vent. Quando p/compressor (sim, não)	F01			
	Retardo para parada do ventilador	F02	0 min.	15 min.	0 min.
	Retardo na parada do ventilador com o compressor desligado	F03	0 min.	30 min.	0 min.
	Desliga o ventilador quando a porta esta aberta (sim, não)	F04			Sim

Diversos	Retardo no cancelamento do sinal de saída após start up	o01	2 s	120 s	2s
	Sinais da entrada digital (0=ñ usada, 1=alarme da porta, 2=degelo, 3=rede)	o02			0
	Senha	o05	0FF	100	0FF
	Tipo de Sensor (Pt/PTC)	o06			Pt
Clock p/tempo real (se usado)	Seis tempos p/começar degelo, todos podem ser cortados ajustando 0FF	t01→t06	0	23,59	0FF
	Ajuste da hora	t07	0 hs	23 hs	0 hs
	Ajuste dos minutos	t08	0 min.	59 min.	0 min.
Código de falha no display	Falha do controlador	E01			
	Sensor ambiente desconectado	E02			
	Sensor ambiente em curto circuito	E03			
	Sensor do degelo desconectado	E04			
	Sensor do degelo em curto circuito	E05			

- 1) O alarme é acionado se a temperatura for 5°C ou mais, fora do ajuste pré selecionado.

CONTROLADOR EVERY CONTROL

Acesso aos parâmetros

Controlador Every Controle EC-M-190

Quando o *display* está indicando a temperatura, pressionamos as teclas ▲ e ▼, ao mesmo tempo, até o *display* exibir **PA**.

Com o *display* está indicando **PA**. Seguramos a tecla **set** apertada, e com a tecla ▼, diminuimos o valor até chegarmos em **-19**.

Soltamos a tecla **set** com o *display* indicando **-19**. O *display* voltará a indicar **PA**.

Apertamos, novamente, as teclas ▲ e ▼ ao mesmo tempo, até o *display* indicar / O que é o primeiro parâmetro de cada controlador.

Para passar do parâmetro /O para o seguinte /1, apertamos a tecla ▲, e assim também para passarmos de /1 para /2 e por toda a tabela de parâmetros do modelo que estamos trabalhando. A tecla ▼ serve para percorrer a sequência de parâmetros na ordem inversa, ou seja, de /2 para /1, de /1 para /0, etc, de trás pra frente.

Quando nós chegarmos no código do parâmetro que queremos mudar, primeiro seguramos apertada a tecla ser, e então podemos mudar o valor mostrado no *display* com as teclas ▲ para aumentar ou ▼ para diminuir.

Para sair da configuração de parâmetros, temos três opções:

- 1) Pressionamos as teclas ▲ e ▼ ao mesmo tempo, até ver a temperatura no *display*;
- 2) Esperamos mais ou menos 45 segundos sem pressionar nenhuma tecla;
- 3) Desligamos e religamos o controlador (alimentação).

Programação

Controlador EVERY CONTROL EC –M – 190

CÓD	DESCRIÇÃO	LIMITES	UNIDADE	VALOR
PA	Senha	-55 à 99	-	-19
/0	Sensor (0=Pt 1000; 1= PTC; 3=NTC)	0, 1 e 3	-	3
/1	Calibração (correção do valor medido)	-55 à 99	°C	0
/2	Filtro Digital (vel. De resposta) 0=0s; 1=0, 4s; 2=1,2s; 3=3,0s; 4=8,0s; 5=19,8s; 6=48,0s	0 à 6	-	3
r0	Diferencial	1 à 15	°C	3
r1	Menor set-point	-55 à 99	°C	-22
r2	Maior set-point	-55 à 99	°C	-22
C0	Atraso na part. do instrumento	0 à 15	min	1
C1	Atraso após partida	0 à 15	min	5
C2	Atraso após partida	0 à 15	min	3
C3	Estado da saída em caso de falha do sensor do compartimento (0=Inativa; 1= Ativa)	0,1	-	1
C4	Atraso de liga/desliga (0=0s; 1=3s)	0,1	-	0
d0	Intervalo entre degelos	0 à 99	h	8
d1	Tipo de degelo (0=Resistência; 1= Gás Quente)	0,1	-	0
d2	Temperatura de fim de degelo	-55 à 99	°C	15
d3	Tempo de degelo	1 à 99	min	30
d4	Degelo na partida do instrumento (0=Não; 1=Sim)	0,1	-	0
d5	Atraso de degelo na partida do instrumento	0 à 31	min	0
d6	Display travado durante o degelo (0=Não; 1=Sim)	0,1	-	1
d7	Tempo de drenagem	0 à 15	min	2
d8	Tempo de desabilitação de alarme após degelo	0 à 15	h	1
d9	Início de degelo (0=com temporização; 1= sem temporização)	0,1	-	-0
dA	Temperatura do evaporador	-	-	-
db	Unidade de tempo dos parâmetros d0, d3, d5, d7 e F5 (0=h/min; 1=min/seg)	0,1	-	0
A0	Diferencial de alarme	1 à 15	°C	2
A1	Alarme de mínima em relação ao set-point	0 à 99	°C	-5
A3	Tempo de desativação de alarme após partida do instrumento	0 à 15	h	0
F0	Ventilador operando conforme temperatura do evaporador (0=Sim; 1=Não)	0,1	-	0
F1	Temperatura de desligamento do ventilador	-55 à 99	°C	8
F2	Diferencial do ventilador	2 à 15	°C	10
F3	Ventilador desligado se compressor deligado(0=Não; 1=Sim)	0,1	-	0
F4	Ventilador desligado durante degelo (0=Não; 1=Sim)	0,1	-	1
F5	Atraso da ativação do ventilador após drenagem	0 à 15	-	5
F6	Temp. de deslig. Do ventilador (0=Absoluta; 1=Relativa á temp. do compartimento)		-	0

Programação

Controlador EVERY CONTROL EC – M – 190

Descrição dos Parâmetros “/” e “r”

/0 Tipo de Sensor

Tipo de sensor utilizado no controlador.

“1” = sensor PTC

“3” = sensor NTC (padrão)

Observação:

Os sensores de degelo e compartimento devem obrigatoriamente serem do mesmo tipo.

/1 – Calibração do Sensor

Este valor corrige desvios de leitura, em razão de aumento do comprimento do cabo ou variações na resistência ôhmica interna do sensor. Este parâmetro trabalha em escala de °C/8, ou seja $1^{\circ}\text{C} = 8$.

Exemplo: O controlador está indicando 2°C abaixo do que deveria. Para somar 2°C ao valor indicado, corrigindo assim o problema, ajuste/1 para 16 ($2 \times 8 = 16$).

r 0 – Diferencial

Diferença em °C para efetuar o liga/desliga. É o valor que somado ao set-point liga o compressor ($\text{SET} + r0 = \text{ON}$).

r1 – Menor set point aceito

Valor mínimo para o usuário conseguir regular o *Set Point* do termostato.

r2 – Maior set point aceito

Valor máximo para o usuário conseguir regular o Set Point do termostato.

Observação:

Quando $r1 = r2$ trava o SET POINT. Para mudar a temperatura de trabalho, altere os valores r1 e r2.

Programação – Controlador EVERY CONTROL EC -M – 190

Descrição dos Parâmetros “c”

C0 – Atraso na partida do instrumento

Se faltar energia elétrica durante o funcionamento, na volta da tensão, o compressor fica parado pelo tempo marcado em “C0”, protegendo-o contra partidas consecutivas, causadas por queda/volta de tensão. Também podem ser ligados diversos equipamentos com tempos diferentes de atraso na mesma linha, evitando pico de demanda de energia.

C1 – Atraso após partida

Corresponde ao atraso entre a última partida e a próxima, para não ocorrerem partidas seguidas. Reduz o número de partidas por hora.

C1 – Atraso após parada

Atraso entre a última parada e a próxima partida

C3 – Estado do relê do compressor com sensor danificado

Em caso de defeito no sensor, implica em deixar o relê desligado (valor ‘0’) ou ligado (valor ‘1’). Recomenda-se “1” para sistemas de baixa temperatura, a fim de que não se percam os alimentos.

C4 – Atraso do Liga/Desliga

“0” = Sem atraso; “1” = Atraso de 3 segundos: a saída permanece no novo estado por pelo menos 3 segundos (proteção mínima).

Observação:

Se no decorrer dos tempos de proteção, o *led* Comp oscilar (pisca-pisca), o termostato está aguardando o tempo de atraso para ativar a saída.

Programação – Controlador EVERY CONTROLE EC – m – 190

Descrição dos Parâmetros “d”

d0 – Intervalo de degelo

O degelo será executado após o tempo registrado. Se o tempo registrado neste parâmetro for “0”, não haverá degelo automático (função de timer de degelo desabilitada).

Observação:

O tempo de intervalo de degelo começa a ser contado a partir do começo do último degelo.

d1 – Tipo de degelo

“0” = Degelo por resistência (Compressor OFF/Degelo ON)

“1” = Degelo a gás quente (Compressor ON/Degelo ON)

Observação:

Manter este valor ajustado sempre em “0”

d2 – Set Point de fim de degelo

Este parâmetro indica a temperatura de término de degelo. O degelo não será efetuado se a temperatura do sensor do evaporador for maior que o SETPOINT DE FIM DE DEGELO. Em caso de problemas no sensor do evaporador, o fim do degelo será efetuado por tempo.

d3 – Tempo de degelo

Determina o tempo de duração máxima do degelo. O termostato finaliza o degelo por tempo quando a temperatura não chega ao SET POINT DE FIM DE DEGELO.

Observação:

Tomar como base para o TEMPO DE DEGELO a duração de degelo feito pelo instrumento suficiente para atingir o SET POINT DE FIM DE DEGELO, mais um tempo de tolerância.

d4 – Degelo na partida do instrumento

“0” = Não e “1” = Sim

No caso de opção por degelo na partida do instrumento, o degelo só ocorrerá se a temperatura do evaporador estiver abaixo do valor do *set point de fim de degelo* (d2). O degelo seguinte ocorrerá após o intervalo de tempo em d0.

Programação – Controlador EVERY CONTROL EC – M – 190

Descrição dos Parâmetros “A”

A0 – Diferencial de alarme

Valor em °C para desligar o alarme. O alarme pára de tocar quando a temperatura retorna à faixa de trabalho normal, definida por A1 e A2.

A1 – Menor temperatura em relação ao set

É o valor que, abaixo da temperatura de trabalho, aciona o alarme. “0” = Desabilita a temperatura de mínima.

A2 – Maior temperatura em relação ao set

É o valor que, acima da temperatura de trabalho, aciona o alarme. “0” = Desabilita a temperatura de máxima.

A3 – Tempo de exclusão na partida do instrumento

Tempo suficiente para atingir a temperatura de trabalho, sem acionar o alarme, quando se liga o instrumento.

Programação – Controlador EVERY CONTROL EC – M – 190

Descrição dos Parâmetros “F”

F0 – Ventiladores funcionando conforme temperatura do evaporador

“0” = Sim, o funcionamento dos ventiladores é condicionado á temperatura do evaporador (temperatura quente = ventiladores parados para o ar quente não circular);

“1” = Não, o funcionamento dos ventiladores não é condicionado à temperatura do evaporador (F1 e F2 INATIVOS). O ventilador fica ligado, respeitando apenas F3, F4 e F5.

F1 – Temperatura de parada dos ventiladores

É a temperatura em que os ventiladores param de funcionar, para que o ar quente não seja espalhado pela câmara.

Observação: FO = 1 exclui este parâmetro, pois os ventiladores não trabalham de acordo com a temperatura do evaporador.

F2 – Diferencial dos ventiladores

Diferença em °C entre o liga-desliga dos ventiladores. É o valor que, subtraído da temperatura de parada dos ventiladores, religa os ventiladores.

F3 – Ventiladores desligados com compressor desligado

“0” = NÃO (ventiladores/ON – compressor/OFF).

“1” = SIM (ventiladores/OFF – compressor/OFF).

F4 – Ventiladores desligados durante o degelo

“0” = NÃO (ventiladores em movimento degelo por parada compressor).

“1” = SIM (ventiladores parados/degelo por resistência ou gás quente).

F5 – Tempo de parada após drenagem

Tempo de parada dos ventiladores após a drenagem, para garantir que os resíduos de água no evaporador estejam congelados, a fim de não jogar água na câmara.

F6 - Valor Absoluto / Valor Relativo

“0” = ABSOLUTO. A temperatura F1 é a própria temperatura em que os ventiladores param.

“1” = RELATIVO. A idéia é deixar os ventiladores ligados somente quando o evaporador estiver mais frio do que a câmara, para que não circule ar quente na câmara.

Observação:

FO = “1” exclui este parâmetro, pois ele não trabalha de acordo com a temperatura do evaporador.

d5 – Atraso do degelo na partida do instrumento

Tempo de atraso do degelo na partida do instrumento. Possibilita escalonar a entrada de vários equipamentos ligados na mesma rede que estejam programados para executar degelo após partida do instrumento.

d6 – Display travado durante o degelo

“0” = Não, o display mostra a temperatura real da câmara até o fim do degelo;

“1” = Sim, o display trava na última temperatura antes do início do degelo e será destravado quando a temperatura chegar novamente ao Set Point, após o degelo.

d7 – Tempo de drenagem

Tempo suficiente para as gotas de água do evaporador escorrerem (compressor e ventiladores desligados).

d8 – Tempo para desabilitação do alarme após o degelo

Tempo necessário para que a temperatura volte ao normal, sem acionar o alarme.

d9 – Início do degelo (somente para degelo a gás quente)

“0” = Compressor com temporização, os tempos de proteção (C1 e C2) do compressor serão respeitados, no início do degelo à gás quente;

“1” = Sem temporização, os tempos de proteção do compressor são zerados.

dA – Leitura do sensor do evaporador

Informa a temperatura do sensor do evaporador.

db – Base de tempo

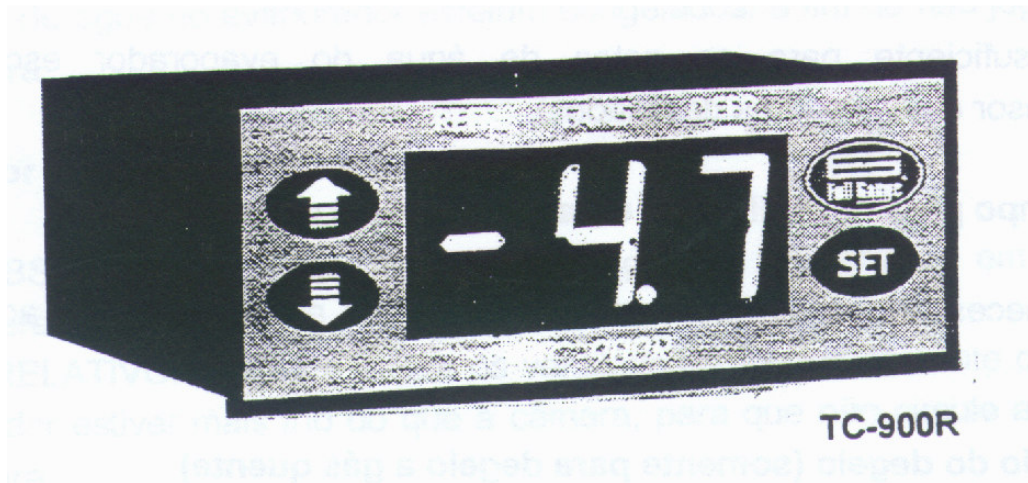
Configura a unidade do tempo dos parâmetros d0, d3, d7 e F5.

“0” = d0 contado em horas, e d3, d7 e F5 contados em minutos (operação normal de refrigeração);

“1” = d0 contado em minutos, e d3, d7 e F5 contados em segundos (recomendado somente com testes).

TERMOSTATO MICROPROCESSADO - TC – 900

Com um sensor para ambiente e outro para degelo



DESCRIÇÃO

O controle inteligente da refrigeração, degelo e fases posteriores proporciona melhoria do rendimento frigorífico e economia de energia.

Nos processos de degelo por resistências de aquecimento ou a gás quente, a temperatura no evaporador se mantém baixa enquanto houver gelo. Acabado o derretimento, aumenta rapidamente essa temperatura. Um sensor de temperatura (S2) fixado mecanicamente no evaporador detectará esta elevação, determinando o final do degelo. O sensor S2 comanda também o retorno dos ventiladores (fan-delay) e outras importantes funções.

CONFIGURAÇÃO

Ajuste da temperatura de controle

Pressione **set** por dois segundos até aparecer **SEE**, soltando em seguida. Aparecerá a temperatura de trabalho ajustada. Utilize as teclas ↓ e ↑ para modificar o valor e, quando pronto, pressione **set**.

Funções avançadas

Parâmetros de configuração protegidos por código de acesso – ver as instruções para operação na página.

Função	Descrição	Mínimo	Máximo	Unidade
F01	Código de acesso: 123 (cento e vinte e três)	-	-	-
F02	Diferencial de controle (histerese)	0.1	20.0	°C
F03	Deslocamento de indicação (offset) da temper. Ambiente (S1)	-5.0	5.0	°C
F04	Mínimo ajuste permitido (bloqueio) ao usuário final	-50	75.0	°C
F05	Máximo ajuste permitido (bloqueio) ao usuário final	-50	75.0	°C
F06	Retardo na partida (energização) deste instrumento	0	30	min.
F07	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)	-50	75.0	°C
F08	Tempo de refrigeração (intervalo entre degelos)	1	999	min.
F09	Retardo do compressor após partida (liga-desliga)	0	999	seg.
F10	Retardo do compressor após parada (desliga-liga)	0	999	seg.
F11	Situação do compressor com sensor ambiente (S1) danificado	0 deslig.	1 – lig.	-
F12	Degelo na partida do instrumento	0 – não	1 - sim	-
F13	Temperatura no evaporador (S2) para determinação de fim de degelo	-50	75.0	°C
F14	Duração máxima de degelo (por segurança)	0=inativo	90	min.
F15	Ventilador ligado durante o degelo	0 – não	1 - sim	-
F16	Compressor ligado durante o degelo (degelo por gás quente)	0 – não	1 - sim	-
F17	Indicação de temperatura (S1) travada ao	0 – não	1- sim	-

	entrar em degelo			
F18	Tempo de drenagem (gotejamento)	0	30	min.
F19	Temper. de evaporador (S2) p/ retorno do ventilador após drenagem	-50	75.0	°C
F20	Tempo máximo p/retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)	0	30	min.
F21	Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)	0 – não	1 - sim	-
F22	Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador	-5-	75. 0	°C

Descrição das funções

F01 – Código de acesso (123)

É necessário quando se deseja alterar os parâmetros de configuração. Para visualizar os parâmetros ajustados, não é necessária a inserção deste código.

F02 – Diferencial de controle

É a diferença de temperatura (histerese) entre LIGAR e DESLIGAR a refrigeração.

Exemplo: Deseja-se controlar a temperatura em 4,°C com diferencial de 1.0°C. Logo, a refrigeração será desligada em 4.0°C e religada em 5.0°C (4.0 + 1.0).

F03 – Deslocamento de indicação (offset) da temperatura ambiente (S1)

Permite compensar eventuais desvios na leitura da temperatura ambiente (S1), provenientes da troca do sensor ou da alteração do comprimento do cabo.

F04 – Mínimo ajuste permitido ao usuário final

Limite inferior que evita o ajuste de temperaturas exageradamente altas.

F05 – Máximo ajuste permitido ao usuário final

Limite superior que evita o ajuste de temperaturas exageradamente altas.

F06 – Retardo na partida (energização) deste instrumento

Quando o instrumento é ligado, este pode permanecer um tempo com seu controle desabilitado, retardando o início do processo. Durante esse tempo ele funciona apenas como indicador de temperatura. Serve para evitar picos de demanda de energia elétrica, em caso de falta e retorno da mesma, quando existirem vários equipamentos conectados na mesma linha. Para isso, basta ajustar tempos diferentes para cada equipamento. Esse retardo pode ser do compressor ou do degelo (quando existir degelo na partida).

F07 – Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)

Se a temperatura ambiente (sensor S1) atingir esse ponto durante a refrigeração, isso será sinalizado visualmente através da indicação piscando no visor.

F08 – Tempo de refrigeração

Começa a ser contado a partir da entrada do ventilador, após o estágio de fan-delay (retorno do ventilador após drenagem).

F09 – Retardo do compressor após partida (liga-desliga)

É o tempo mínimo em que o compressor permanecerá ligado, ou seja, espaço de tempo entre a última partida e a próxima parada. Serve para proteção do compressor, evitando liga-desliga muito rápido.

F10 – Retardo do compressor após parada (desliga-liga)

É o tempo mínimo em que o compressor permanecerá desligado, ou seja, espaço de tempo entre a última parada e a próxima partida. Serve para aliviar a pressão de descarga.

F11 – Situação do compressor com sensor ambiente (S1) danificado

Se o sensor ambiente (S1) estiver em curto-circuito, desconectado ou fora da faixa de medição, o compressor assume o estado configurado nesta função.

Exemplo: Para câmara que estocam frutas, prefere-se que o compressor fique desligado; já em câmaras que estocam carnes, prefere-se que o compressor permaneça ligado.

F12 – Degelo na partida deste instrumento

Possibilita a realização de um degelo no momento em que o controlador é energizado, como por exemplo, no retorno da energia elétrica (em caso de falta de energia).

F13 – Temperatura no evaporador (S2) para fim de degelo

Se a temperatura no evaporador (sensor S2) atingir o valor ajustado, o fim de degelo acontecerá por temperatura, que é o desejável. Com isso, otimiza-se o processo de degelo, retornando à refrigeração tão logo o evaporador esteja limpo.

F14 – Duração máxima do degelo

Caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado em F13 ou o sensor S2 esteja danificado, o fim de degelo acontecerá por tempo. Sempre que isso acontecer, um ponto ficará piscando, o fim de degelo acontecerá por tempo. Sempre que isso acontecer, um ponto ficará piscando no canto inferior direito do visor, indicando que a temperatura ajustada foi muito alta ou o tempo limite ajustado foi insuficiente. Quando não se deseja usar o sensor S2, logicamente o fim de degelo acontecerá por tempo. Logo, deve-se configurar 75,0°C em F13, de modo que o ponto indicador pare de piscar.

F15 – Ventilador ligado durante o degelo

Possibilita o funcionamento do ventilador durante o degelo.

Exemplo: Degelo natural ou por resistência aletadas instaladas fora do evaporador.

F16 – Compressor ligado durante o degelo (degelo por gás quente)

“0” = Degelo elétrico (por resistências), onde é acionada somente a saída de degelo.

“1” = Degelo por gás quente, onde são acionadas as saídas do compressor e do degelo.

F17 – Indicação de temperatura (S1) travada ao entrar em degelo

Esta função tem por finalidade evitar que seja visualizada a elevação de temperatura ambiente durante o degelo, permanecendo a última indicação antes do início de degelo. A indicação é liberada novamente no início do ciclo de refrigeração, após o fan-delay (atraso para retorno do ventilador).

F18 – Tempo de drenagem (gotejamento)

Tempo necessário para gotejamento, ou seja, para escorrerem as gotas de água do evaporador. Todas as saídas permanecem desligadas. Se não for desejável esta etapa, ajuste esse tempo para “zero”.

F19 – Temperatura do evaporador (S2) para retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)

Após a drenagem inicia o ciclo de fan-delay. A refrigeração (COMP) é acionada imediatamente, pois a temperatura ambiente está alta, mas o ventilador só é acionado após a temperatura no evaporador baixar do valor ajustado. Esse processo é necessário para remover o calor que ainda existe no evaporador por causa do degelo, evitando jogá-lo no ambiente.

F20 – Tempo máximo para retorno do ventilador após a drenagem (fan-delay)

Caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado em F19 ou o sensor S2 esteja danificado, o retorno do ventilador acontecerá no tempo ajustado nesta função.

F21 – Ventilador ligado com compressor desligado

Durante a refrigeração, o acionamento do ventilador pode estar condicionado ao do compressor.

“0” = O ventilador permanece ligado somente enquanto o compressor estiver ligado (esta alternativa, em alguns casos, possibilita grande economia de energia elétrica).

“1” = O ventilador permanece ligado durante o ciclo de refrigeração.

F22 – Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador

Tem por finalidade ciclar a ventilação até que a temperatura ambiente se aproxime daquela prevista no projeto da instalação frigorífica, evitando assim altas temperaturas e pressão de descarga que podem danificar o compressor. Se a temperatura no evaporador ultrapassar o valor ajustado, o ventilador é desligado, religando com uma histerese de 2°C abaixo desse valor. Isto é importante quando, por exemplo, coloca-se em operação um equipamento frigorífico que esteve parado por dias ou quando se reabastece câmara ou balcões com mercadoria quente.

INSTRUÇÕES PARA OPERAÇÃO

Visualização dos parâmetros:

- Pressione simultaneamente as teclas \downarrow e \uparrow por 2 segundos até aparecer **F u n**, soltando em seguida. Logo, aparecerá **F O I**.
- Utilize as teclas \downarrow e \uparrow para acessar a função desejada.
- Após selecionar a função, pressione **SET** (toque curto) para visualizar o valor configurado para aquela função.
- Pressione novamente **SET** (toque curto) para retomar ao menu de funções.
- Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação da temperatura), pressione **SET** (toque longo) até aparecer - - - .

Alteração dos parâmetros:

- Acesse a função F01 pressionando simultaneamente as teclas \downarrow e \uparrow por 2 segundos até aparecer **F u n**, soltando em seguida. Logo aparecerá **F O I**, e então pressione **SET** (toque curto).
- Utilize as teclas \downarrow e \uparrow para entrar com o código de acesso (123) e, quando pronto, pressione **SET**.
- Selecione a função desejada e visualize o valor configurado, seguindo itens “4.1 – b” e “4.1 – c”.
- Utilize as teclas \downarrow e \uparrow para alterar o valor e, quando pronto, pressione **SET** para memorizar o valor configurado e retornar ao menu de funções.

Estágio do processo, tempo transcorrido e temperatura no evaporador (S2):

Pressione a tecla \downarrow . Aparecerá o estágio em que o processo se encontra e o tempo (em minutos) já transcorrido neste estágio. Em seguida, aparecerá a temperatura no evaporador (S2).

Em caso de sensor danificado (em curto ou aberto) ou temperatura fora da faixa especificada, aparecerá **E r 2** no visor.

Estágios do processo:

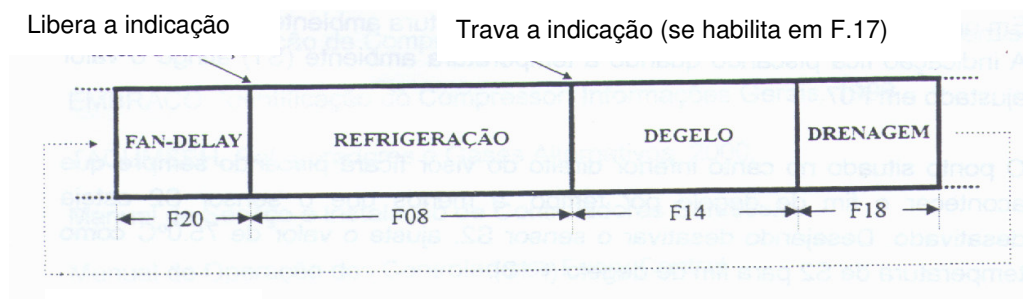
dEL Del Delay inicial (retardo na partida do instrumento)

FAn Fan-delay (atraso para retorno do ventilador)

rEF Refrigeração

dEF Degelo

drE Drenagem



Degelo manual:

Para realizar um degelo manualmente, mantenha pressionada a tecla \uparrow por 4 segundos, até aparecer a indicação **dEF**.

Como determinar o final do degelo por temperatura:

a) Ajuste as seguintes funções com valores máximos:

-Tempo de refrigeração (F08 = 999 min)

-Temperatura no evaporador para fim de degelo (F13 = 75.0°C)

-Duração máxima do degelo (F14 = 90 min)

b) Aguarde até formar gelo no evaporador o suficiente para necessitar de um degelo.

c) Faça um degelo manualmente, pressionando a tecla \uparrow por 4 segundos, até aparecer **dEF**.

d) Acompanhe visualmente o derretimento.

e) Espere até que derreta o gelo no evaporador o suficiente para que se possa considerar finalizado o degelo.

f) Verifique a temperatura no evaporador lida pelo sensor S2 neste momento, pressionando a tecla \downarrow e transponha esse valor para a função F13 – Temperatura no evaporador (S2) para fim de degelo.

g) Como segurança, reajuste a função F14 – Duração máxima do degelo, que depende do tipo de degelo realizado.

Exemplo: Degelo elétrico (por resistências) = 45 min

Degelo por gás quente = 20 min

h) Agora ajuste a função F08 – Tempo de refrigeração com o valor desejado.

INDICADORES E ALERTAS

Os sinais luminosos indicam o estado das saídas de controle:

REFR.: Compressor (refrigeração)

FANS.: Ventilador

DEFR.: Degelo (aquecimento)

Em operação normal, o TC-900 indica a temperatura ambiente (sensor S1).

A indicação fica piscando quando a temperatura ambiente (S1) atinge o valor ajustado em F07.

O ponto situado no canto inferior direito do visor ficará piscando sempre que acontecer o fim de degelo por tempo, a menos que o sensor S2 esteja desativado. Desejando desativar o sensor S2, ajuste o valor de 75.0°C como temperatura de S2 para fim de degelo (F13).

Se durante a refrigeração o sensor S1 estiver danificado ou fora da faixa de temperatura especificada, aparecerá a indicação **Er1** e o compressor assumirá o estado configurado em F11, por segurança.

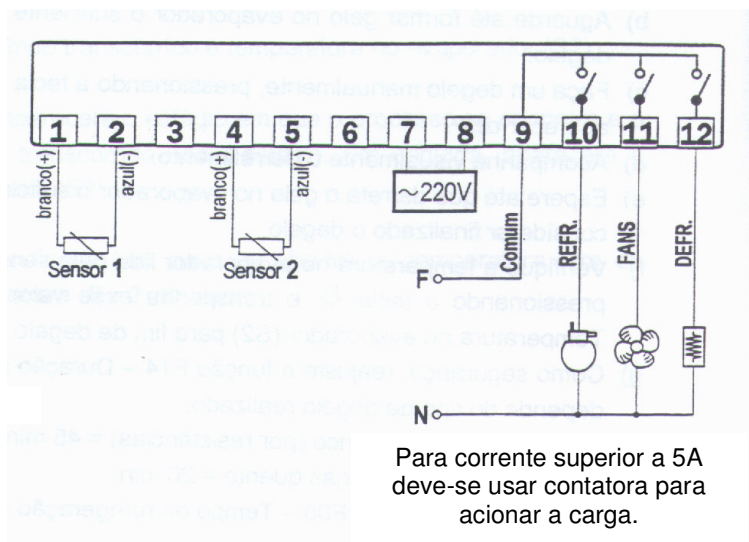
Exemplo: Para câmara de carnes, LIGADO (1).

Para câmara de frutas, DESLIGADO (0).

CONEXÕES ELÉTRICAS

Esquema de ligação para o TC – 900R:

- 1 – Sensor 1 (branco)
- 2 – Sensor 1 (azul)
- 3 - -
- 4 – Sensor 2 (branco)
- 5 – Sensor 2 (azul)
- 6 - -
- 7 – 220V
- 8 – 220V
- 9 – Comum
- 10 – Compressor (REFR.)
- 11 – Ventilador (FANS)
- 12 – Degelo (DEFR.)



BIBLIOGRAFIA

MULTIBRAS, Refrigeradores/Freezers. 1993.

BRASTEMP, Lançamento Refrigerador Duplex. Novembro, 1993.

EMBRACO. Seleção de Compressores e Tubos Capilares. Informações Gerais.

EMBRACO. Identificação do Compressor. Informações Gerais. 1998.

TACUMSEH. Refrigeradores e Gases Alternativos. 2000.

Manual de Serviço e Instalação de Controladores Danfoss.

Manual de Operação dos Controladores Every Control.

Manual de Instalação e Operação dos Controladores Full Gauge.

Elaboração

Airton Alves de Araújo

Gutemberg da Silva Pereira

José Rogério da Silva Júnior

Pedro Henrique dos Santos

Diagramação

Anna Daniella C. Teixeira

Editoração

Divisão de Educação e Tecnologia – DET