

eletrônicos do relé, além de um capacitor eletrolítico que tem por objetivo garantir ao relé, a memorização da temperatura de réplica do motor protegido, mesmo na eventualidade de uma interrupção transitória na alimentação auxiliar na ordem de 10 segundos.

A base e o suporte de fixação da caixa são construídos de chapa de ferro e o fechamento da caixa por tela de ferro. Na parte lateral existe a régua de conexão, para a tensão de alimentação auxiliar e as interligações com o relé. A fim de permitir boa visibilidade, a numeração é impressa em preto em etiquetas de alumínio fixadas na parte superior.

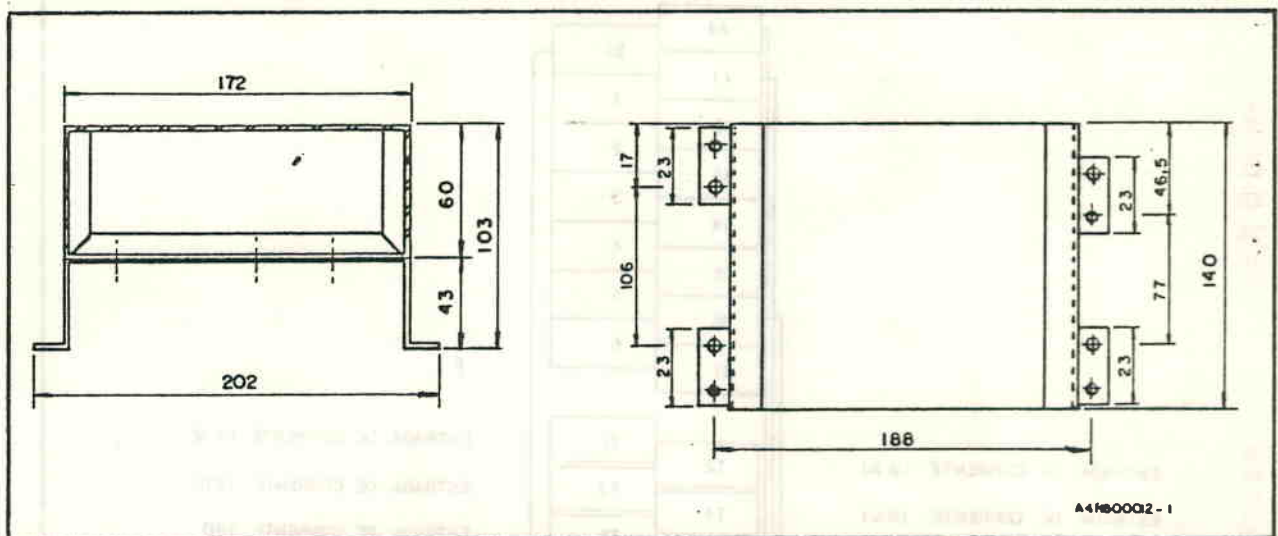


FIGURA 03 - DIMENSÕES DA CAIXA DE QUEDA DE TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

## 5- CONEXÕES DO RELÉ

A conexão entre o circuito externo e o relé é realizado nas régua de conexões do seguinte modo:

A alimentação auxiliar e os comandos são realizados por terminais dourados de circuito impresso que encaixam em contatos do conector, fixo na borneira da caixa.

A alimentação de corrente é realizada através de terminais especiais, tipo pino, ligados a uma borneira aparafusada numa das placas de circuito impresso, que encaixam na borneira da caixa. Da borneira fixa na placa de circuito impresso, é feita a conexão através de fios aos TC's de entrada do relé, que são fixos numa base aparafusada na placa de circuito impresso do mesmo.

As ligações externas são realizadas numa régua de conexão, aparafusada na parte posterior da caixa, no sentido vertical. O sistema de fixação dos fios é feito com parafusos e arruelas de pressão. A numeração é feita em preto, sobre uma chapa de alumínio fixada à caixa. O esquema de conexões externas é mostrado na figura 4, apresentando os pontos de conexões para a fonte de alimentação auxiliar, circuito de medição e contatos de saída.

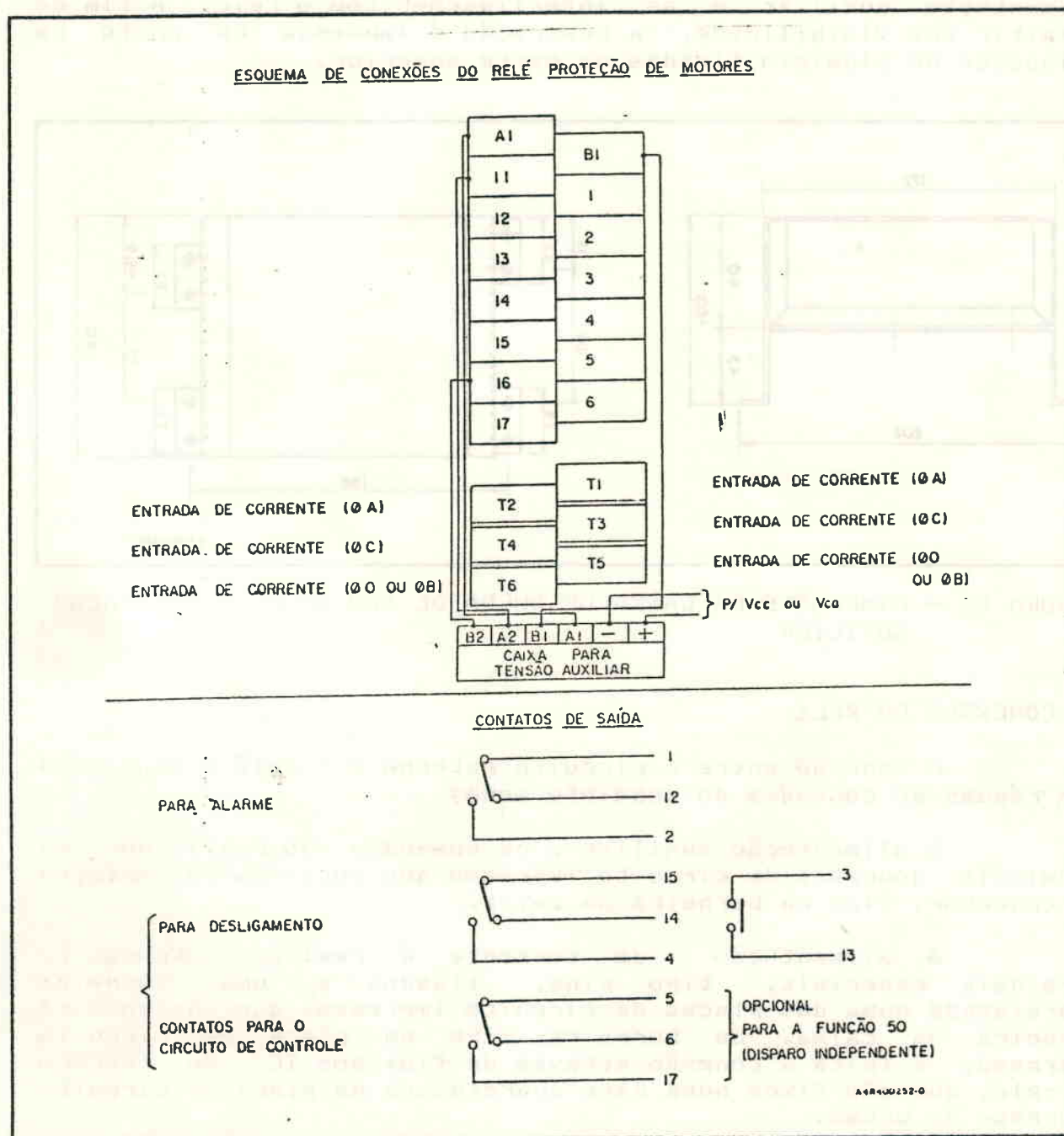


FIGURA 04 - CONEXÕES DO RELÉ

## 6- PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

O relé de proteção de motor trifásico normalmente utiliza no seu circuito principal, transformadores de corrente para as fases A, B e C ou A e C juntamente com uma conexão residual (sequência de fase zero). Este circuito residual pode ser energizado através de um circuito separado de sequência zero, com um TC tipo janela.

CONFIGURAÇÃO DOS TC's NO SISTEMA (FASES)	JUMPER/ LOCALIZAÇÃO	COMPONENTES VARIÁVEIS
A, C, 0 ou A, B, C (COM CONEXÃO RESIDUAL)	JC5- J5E/ E-3 1K520867	R 22= 1,2k-5%-1/4W VR5= GFP124B - 5K
A, B, C	JC5 - J53/ IDEM	R 22= 47k-5%-1/4W VR5= GFP124B -20k

As correntes principais originadas do secundário dos transformadores de corrente do sistema, são alimentadas para o circuito de medida do relé por intermédio de transformadores de corrente de medida internos.

A entrada de corrente é ajustada de 30 a 120 por cento do valor da corrente nominal que pode ser de 1A ou 5A. A relação da corrente nominal de 1A ou 5A é feita pela mudança de posição de um elo de corrente interno do seguinte modo:

FASES I <sub>N</sub>	A		C		B ou I <sub>0</sub>	
POSIÇÃO NO CONECTOR	1A	5A	1A	5A	1A	5A
1		X				
2	X					
3				X		
4			X			
5						X
6					X	

A figura 5 abaixo, mostra um esboço da placa de circuito impresso do relé, onde a régua com números desde 1 até 6 permite o ajuste da corrente nominal conforme apresentado na tabela acima.

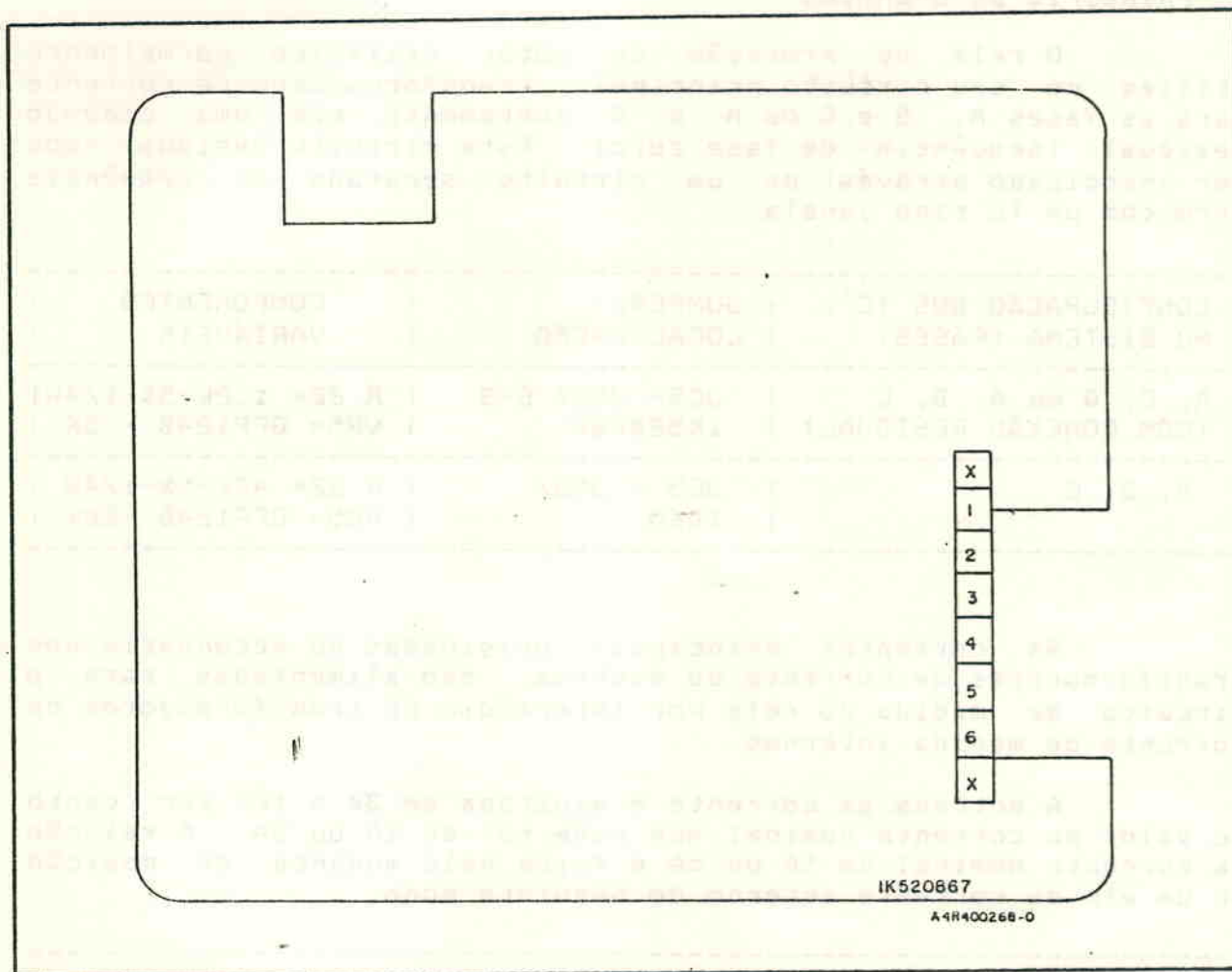


FIGURA 05

A faixa de ajustes dos valores  $0,3-1,2 I_N$  permite que a relação de corrente possa ser ajustada em passos de  $0,1 I_N$  entre  $0,3$  a  $6A$ .

Para o elemento de proteção de sobrecarga, normalmente as correntes das fases são transformadas para tensão e subsequentemente transformadas para frequência proporcional (pulsos). A frequência dos pulsos pode ser ajustada trocando-se a constante de tempo do circuito. Estes pulsos são contados por meio de um contador binário crescente/decrecente, que ao atingir uma contagem pré-determinada dá sinais de alarme e/ou disparo juntamente com a família de constantes de tempo de resfriamento até  $5K$ . O sinal de alarme opera para um valor correspondente a  $80$  ou  $90\%$  do valor de disparo de sobrecarga. A constante de tempo de aquecimento pode ser selecionada entre  $10$  e  $160$  minutos em duas faixas variáveis continuamente, entre  $10 - 40$  minutos e  $40 - 160$  minutos.



O elemento de curto circuito é temporizado por 50ms evitando operações indevidas durante o chaveamento inicial e subsequentemente à corrente de insrush de partida do motor. Para circunstâncias especiais, outros valores de tempo são possíveis.

Para proteção contra falta à terra, o relé possui um elemento de sequência zero o qual pode ser conectado no circuito residual dos transformadores de corrente, ou em um transformador de corrente tipo janela, separado. Os valores de ajuste de operação do relé variam de 10 a 80% do valor ajustado na entrada do relé. Tempos de disparo fixos de 60ms ou 400ms são possíveis pela troca de um elo de jumper no circuito impresso.

O elemento de proteção contra partida prolongada é previsto de modo a analisar a corrente de entrada do motor de tal modo que elementos de sobrecorrente com valores de operação fixos operam em conjunto com um temporizador, 3-30s. Este sistema de sobrecorrente irá disparar o disjuntor, no caso da corrente de partida persistir por um período maior que aquele tempo ajustado. Este elemento pode ser bloqueado pela troca de um elo de jumper no circuito impresso.

O elemento de proteção de perda de carga possui como valor mínimo de operação 10% do valor ajustado na entrada do relé e como limite superior 20 a 80% ajustável continuamente, com tempo de operação fixo em 3,5s.

Esse elemento é opcional podendo ser bloqueado por jumper interno. Este elemento pode ainda ser selecionado também por jumper interno, para acionar o circuito de alarme ou de trip.

O elemento de proteção contra carga desbalanceada é composto da corrente na fase C, somada vetorialmente com a corrente de fase A, a qual é deslocada de fase 60° atrasado. Deste modo, o vetor soma é zero sob condições normais equilibradas. Com desequilíbrio, o vetor resultante varia de zero para um valor definitivo. Este valor previamente definido no ajuste do relé causa a sua operação depois de um tempo fixo de 3,5s, sendo que este tempo pode ser substituído por qualquer outro valor de tempo previamente requisitado baseado nos dados gerais do motor. Este elemento também pode ser bloqueado pela troca de um elo de jumper no circuito impresso. (Acima de 2xIE a função fica automaticamente bloqueada.)

## 7- FUNÇÕES DE PROTEÇÃO

### 7.1- FUNÇÕES DE PROTEÇÃO DE SOBRECARGA (49)

#### a) CONSTANTE DE TEMPO DE AQUECIMENTO (K)

Para se adequar a praticamente qualquer tipo de motor o relé permite ajuste contínuo da constante de tempo térmica entre 10 min a 160 min em 2 faixas (10 a 40min ou 40 a 160min).

K1	JUMPER/LOCALIZAÇÃO
1, (10 - 40min)	C-CH8/ A-1 1K520867
4, (40-160min)	C-J14/ idem

O ajuste da constante de tempo térmica para valores dentro de cada uma das duas faixas acima ajustadas, é feito variando-se a relação tensão-frequência através do respectivo potenciômetro no painel frontal, obtendo-se a leitura num frequencímetro, para o ponto de medida e as condições abaixo apresentadas:

PONTO MEDIDA	AJUSTE	CONDIÇÃO	VALORES OBTIDOS
CH0 - CH7	VR6	-I <sub>A</sub> =tap x I <sub>nom</sub> IK=10K1 min f=(34,1 +/-1,0)Hz	
		-I <sub>C</sub> =0 IK=20K1 min f=(17,1 +/-1,0)Hz	
		-curto-cir- IK=30K1 min f=(11,4 +/-0,5)Hz	
		cuitar C30 IK=40K1 min f=( 8,5 +/-0,5)Hz	
		(Placa lógi-	
		ca 3730701)	

#### b) TEMPERATURA FINAL ADMISSÍVEL NECESSÁRIA PARA OCASIONAR OPERAÇÃO NO RELÉ - V(F).

Com o objetivo de ajustar-se a motores que utilizem diferentes classes de isolamento, a temperatura final admissível pode ser escolhida entre 120 e 200% da temperatura normal de operação, da seguinte maneira:

V(F)	120 %	140%	160%	180%	200%
JUMPERS	B1 - B14	B1 - B14	B1 - B15	B1 - B15	B1 - B15
	B2 - B13	B2 - B13	B2 - Vcc+	B2 - B12	B2 - B13
	B3 - Vcc+	B3 - B12	B3 - Vcc+	B3 - Vcc+	B3 - Vcc+
	C1 - B15	C1 - B15	C1 - B15	C1 - B15	C1 - B15
	C2 - B13	C2 - B13	C2 - B13	C2 - B13	C2 - B11
	C3 - B12	C3 - B12	C3 - B10	C3 - GND	C3 - B10
	C4 - B11	C4 - B9	C4 - B9	C4 - GND	C4 - B9

OBS: Os jumpers acima encontram-se na placa lógica, 3730701, posição esquerda superior.

### c) ESTÁGIO DE ALARME - V(AL)

Para permitir monitoração preventiva do motor, o relé deve fechar um contato de alarme antes da operação do elemento de sobrecarga, em um nível escolhido entre 80 ou 90% da temperatura de trip.

V(F)	120%	140%	160%	180%	200%
JUMPERS					
V (AL) = 80%	A1-B14 A2-Vcc+ A3-B12	A1-B14 A2-B12 A3-B11	A1-B14 A2-B13 A3-B10	A1-B14 A2-B13 A3-B12	A1-B15 A2-Vcc+ A3-Vcc+
V (AL) = 90%	A1-B14 A2-B12 A3-B11	A1-B14 A2-B13 A3-B10	A1-B14 A2-B13 A3-B12	A1-B15 A2-B9 A3-Vcc+	A1-B15 A2-B12 A3-Vcc+

OBS: Os jumpers acima encontram-se na placa lógica, 3730701, posição esquerda superior.

### d) DISPARO DO ALARME

FUNÇÃO	JUMPER/LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÃO
49	JC3-J3A/1K520867 B-5	-
49-50N/50G	JS7-JC3/1K520867 B-5	-
49-50N/50G-37	(J3L-JC3)(JS7-J3A)/ 1K520867 B-5	INTERROMPER PISTA ENTRE PINOS 3 E 4 DE IC11/ 1K520867 B-5
49-37	J3L-JC3/ 1K520867 B-5	-

### e) CONSTANTE DE TEMPO DE RESFRIAMENTO (KC)

A corrente no motor ao cair num valor abaixo de 10% de  $I_{nom}$  fará o relé entender que este está parado (sem ventilação forçada), comutando a constante de tempo de resfriamento para um múltiplo da constante de tempo de aquecimento, podendo ser escolhido entre 1 e 5.



K2	C32	C36
1	ABERTO	ABERTO
2	33nF/63V-5%	ABERTO
3	68nF/63V-5%	ABERTO
4	100nF/63V-5%	ABERTO
5	100nF/63V-5%	33nF/63V-5%

Obs: Os capacitores C32 e C36 encontram-se na placa lógica, 3730701, posição esquerda inferior.

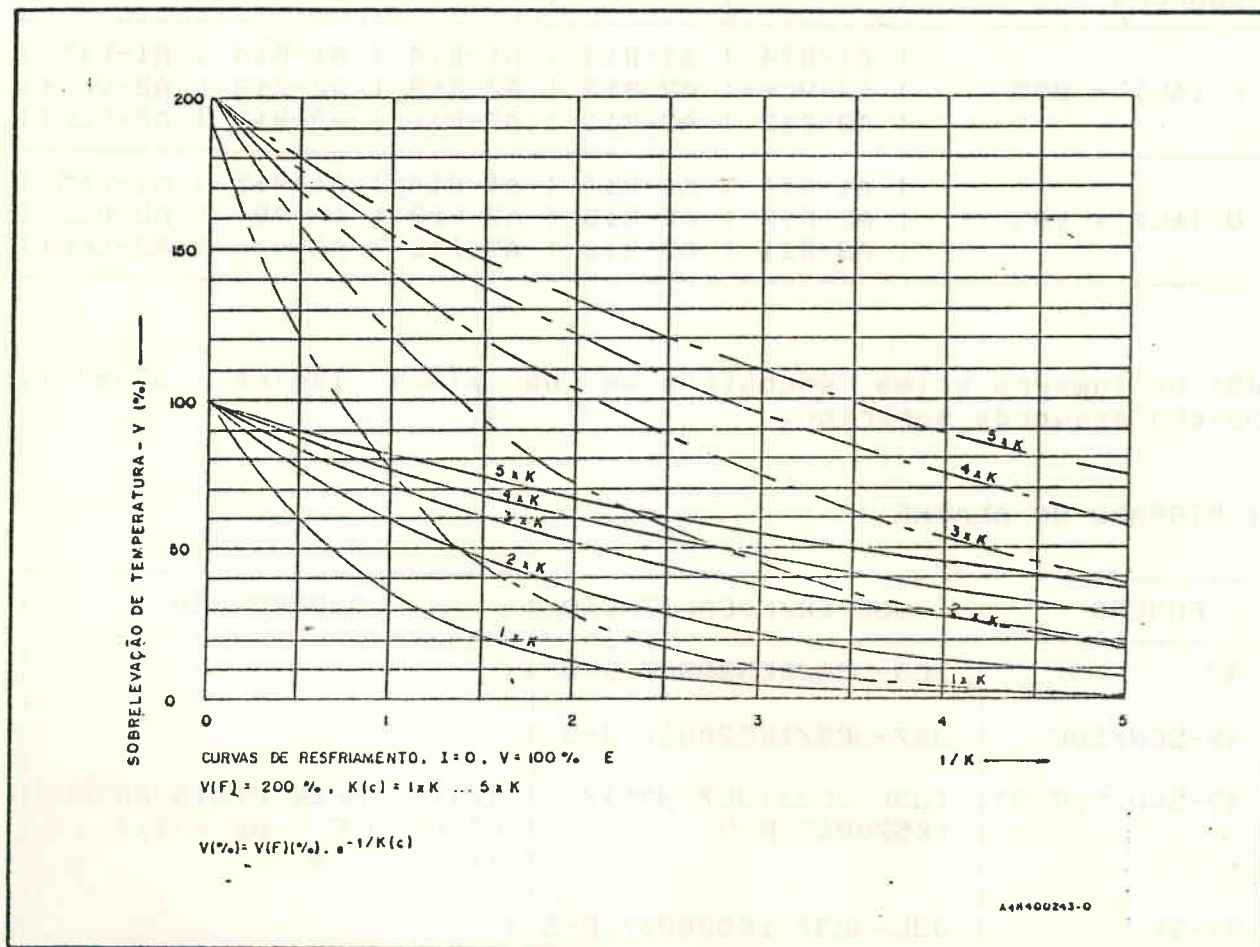


FIGURA 07 - CURVA DE RESFRIAMENTO