

## H2 - DIMENSIONAR RELEYS DE SOBRECARGA PARA APLICAÇÃO EM CIRCUITOS DE PROTEÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS



Aula 3

Prof. Dr. Emerson S. Serafim

# CONTEÚDO

## 3 RELÉS DE SOBRECARGA;

3.1 Relé de sobrecorrente;

3.2 Codificação de relés WEG;

3.3 Dimensionamento dos relés;

3.4 Exemplo de cálculo

3.5 Exercícios

## REFERÊNCIAS

## 3. RELÉS DE SOBRECARGA

### PRINCIPAL FUNÇÃO:

**DETECÇÃO DE SOBRECARGA EM MOTORES.**

### OPERAÇÃO:

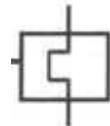
Baseado no princípio da **dilatação** de partes **bimetálicas** quando submetidos a uma variação de temperatura desenergizando o **círcuito de força**, se necessário.

### POSSÍVEIS CAUSAS DA SOBRECARGA:

- Sobrecarga mecânica na ponta do eixo;
- Tempo de partida muito alto;
- Rotor bloqueado;
- Falta de uma fase;
- Desvios de tensão e freqüência da rede.

### SIMBOLOGIA:

ABNT:



Prof. Dr. Emerson S. Serafim

## 3.1 Relé de Sobrecorrente

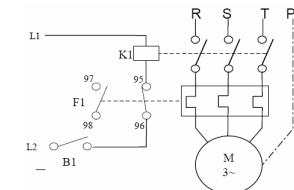
A curvatura do conjunto bimetálico provoca:

- **Liberação do dispositivo de trava:** que ocasiona a abertura dos contatos principais do relé.
- **Abertura de um contato fechado (95-96):** que causa a abertura do circuito de comando de um acionamento do motor.

### Elementos do relé:

- **Compensação da temperatura ambiente:**

De maneira geral um relé térmico compensado é insensível às variações de temperatura ambiente entre  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $+60^{\circ}\text{C}$ .



- **Classes de desligamento térmico:**

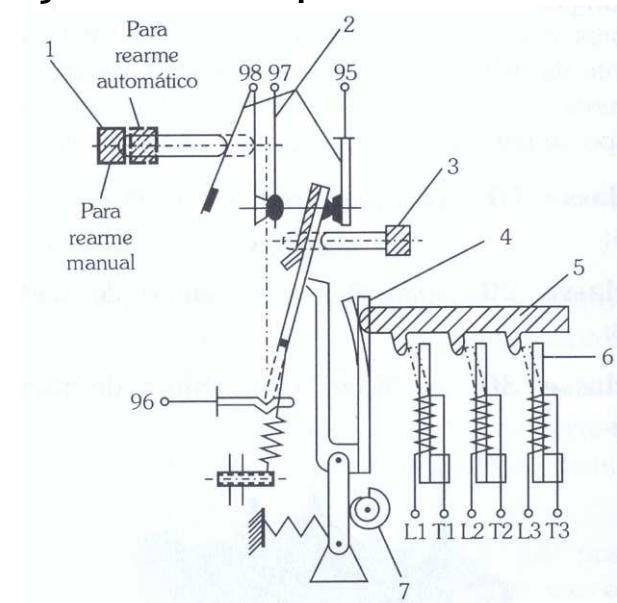
- **Classe de disparo 10:** tempo de partida inferior a 10s.
- **Classe de disparo 20:** tempo de partida de até 20s.
- **Classe de disparo 30:** tempo de partida de até 30s.

### IMPORTANTE:

- 1) O relé térmico não protege a linha em caso de curto-círcuito e deve ser associado a fusíveis.
- 2) Uma vez disparado não volta a sua posição de repouso automaticamente, devendo ser rearmado manualmente.

Os relés de sobrecorrente possuem os seguintes elementos:

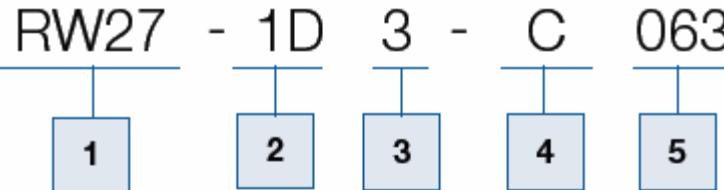
1. Botão de rearme;
2. Contatos auxiliares;
3. Botão de teste;
4. Lâmina bimetálica auxiliar para compensação de temperatura;
5. Cursor de arraste;
6. Lâmina bimetálica principal;
7. Ajuste de corrente.



Além destes elementos é possível parametrizar a sua atuação de acordo com as seguintes funções:

- **A:** somente rearme automático;
- **AUTO:** rearme automático, desligamento pelo botão e função teste;
- **HAND:** rearme manual, desligamento pelo botão e função teste;
- **H:** somente rearme manual.

## 3.2 Codificação de relés WEG



**1 - Modelo**

**2 - Tamanho da carcaça**

**3 - Número de Pólos**

2 ou 3

**4 - Divisor**

U = 1

D = 10

C = 100

**5 - Número a ser dividido**

Exemplo:

$$U010 = 10/1 = 10A$$

$$D063 = 63/10 = 6,3A$$

$$C063 = 63/100 = 0,63A$$

MODELO	Largura [mm]	Altura [mm]	Profundidade [mm]	Peso [kg]
RW17-1D3 e RW17-2D3	79,5	45	92	0,15
RW27-1D3	45	79,5	92	0,147
RW67-1D3 e RW67-2D3	50	76	106	0,31
RW117-1D3	75	98,5	99,5	0,52
RW117-2D3	75	117	107	0,55
RW317-1D3	115	155	166	2,30
RW407-1D3	265	150	185	3,12



Dimensões Larg. / Alt. / Prof. (mm)

Acessórios

Para montagem direta do minicontator CW07 ao relé de sobrecarga RW17D em caixas termoplásticas ou fixação por parafusos.

RW17-1D			RW17-2D																																																					
Montagem direta aos minicontatores																																																								
Versões:			Versões:																																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tripolar: RW17-1D3</li> <li>- Bipolar: RW17-1D2</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tripolar: RW17-2D3</li> <li>- Bipolar: RW17-2D2</li> </ul>																																																					
				2)																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Faixas de Ajuste(A)</th> <th>Fusível, máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RW17-1D3-D004</td> <td>0,28...0,4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-C063</td> <td>0,4...0,63</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-D008</td> <td>0,56...0,8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-D012</td> <td>0,8...1,2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-D018</td> <td>1,2...1,8</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-D028</td> <td>1,8...2,8</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>RW17-1D3-U004</td> <td>2,8...4</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW17-1D3-D004	0,28...0,4	2	RW17-1D3-C063	0,4...0,63	2	RW17-1D3-D008	0,56...0,8	2	RW17-1D3-D012	0,8...1,2	4	RW17-1D3-D018	1,2...1,8	6	RW17-1D3-D028	1,8...2,8	6	RW17-1D3-U004	2,8...4	10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Faixas de Ajuste(A)</th> <th>Fusível, máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RW17-2D3-D063</td> <td>4...6,3</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U008</td> <td>5,6...8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U010</td> <td>7...10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-D125</td> <td>8...12,5</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U015</td> <td>10...15</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U017</td> <td>11...17</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U023</td> <td>15...23</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>RW17-2D3-U032</td> <td>22...32</td> <td>63</td> </tr> </tbody> </table>		Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW17-2D3-D063	4...6,3	16	RW17-2D3-U008	5,6...8	20	RW17-2D3-U010	7...10	25	RW17-2D3-D125	8...12,5	25	RW17-2D3-U015	10...15	35	RW17-2D3-U017	11...17	35	RW17-2D3-U023	15...23	50	RW17-2D3-U032	22...32	63	Peso : 0,150Kg	
Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																																																						
RW17-1D3-D004	0,28...0,4	2																																																						
RW17-1D3-C063	0,4...0,63	2																																																						
RW17-1D3-D008	0,56...0,8	2																																																						
RW17-1D3-D012	0,8...1,2	4																																																						
RW17-1D3-D018	1,2...1,8	6																																																						
RW17-1D3-D028	1,8...2,8	6																																																						
RW17-1D3-U004	2,8...4	10																																																						
Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																																																						
RW17-2D3-D063	4...6,3	16																																																						
RW17-2D3-U008	5,6...8	20																																																						
RW17-2D3-U010	7...10	25																																																						
RW17-2D3-D125	8...12,5	25																																																						
RW17-2D3-U015	10...15	35																																																						
RW17-2D3-U017	11...17	35																																																						
RW17-2D3-U023	15...23	50																																																						
RW17-2D3-U032	22...32	63																																																						
79,5/45/92																																																								
			Adaptador A17																																																					
-																																																								

RW407-1D

Montagem em separado aos contatores  
CWME400, CWME630 e CWME800  
Versão Tripolar: RW407-1D3



Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>
RW407-1D3-U600	400...600	1000
RW407-1D3-U840	560...840	1250

265

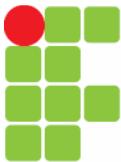
150

185

3,12

Jogo de Barramento para Ligação  
JBL RW 407D

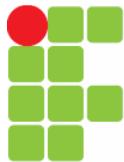
Dr. Emerson S. Serafim



RW27-1D																																																									
<b>Montagem direta ao contador</b> <b>Montagem em trilho com adaptador BF27D</b> <b>Versões:</b> <b>Tripolar: RW27-1D3</b> <b>Bipolar: RW27-1D2</b>																																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusivel. máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th></tr></thead><tbody><tr><td>RW27-1D3-D004</td><td>0,28...0,4</td><td>2</td></tr><tr><td>RW27-1D3-C063</td><td>0,4...0,63</td><td>2</td></tr><tr><td>RW27-1D3-D008</td><td>0,56...0,8</td><td>2</td></tr><tr><td>RW27-1D3-D012</td><td>0,8...1,2</td><td>4</td></tr><tr><td>RW27-1D3-D018</td><td>1,2...1,8</td><td>6</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusivel. máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th></tr></thead><tbody><tr><td>RW27-1D3-D028</td><td>1,8...2,8</td><td>6</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U004</td><td>2,8...4</td><td>10</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U063</td><td>4...6,3</td><td>16</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U008</td><td>5,6...8</td><td>20</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U010</td><td>7...10</td><td>25</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusivel. máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th></tr></thead><tbody><tr><td>RW27-1D3-D125</td><td>8...12,5</td><td>25</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U015</td><td>10...15</td><td>35</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U017</td><td>11...17</td><td>35</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U023</td><td>15...23</td><td>50</td></tr><tr><td>RW27-1D3-U032</td><td>22...32</td><td>63</td></tr></tbody></table>				Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW27-1D3-D004	0,28...0,4	2	RW27-1D3-C063	0,4...0,63	2	RW27-1D3-D008	0,56...0,8	2	RW27-1D3-D012	0,8...1,2	4	RW27-1D3-D018	1,2...1,8	6	Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW27-1D3-D028	1,8...2,8	6	RW27-1D3-U004	2,8...4	10	RW27-1D3-U063	4...6,3	16	RW27-1D3-U008	5,6...8	20	RW27-1D3-U010	7...10	25	Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW27-1D3-D125	8...12,5	25	RW27-1D3-U015	10...15	35	RW27-1D3-U017	11...17	35	RW27-1D3-U023	15...23	50	RW27-1D3-U032	22...32	63
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																																																							
RW27-1D3-D004	0,28...0,4	2																																																							
RW27-1D3-C063	0,4...0,63	2																																																							
RW27-1D3-D008	0,56...0,8	2																																																							
RW27-1D3-D012	0,8...1,2	4																																																							
RW27-1D3-D018	1,2...1,8	6																																																							
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																																																							
RW27-1D3-D028	1,8...2,8	6																																																							
RW27-1D3-U004	2,8...4	10																																																							
RW27-1D3-U063	4...6,3	16																																																							
RW27-1D3-U008	5,6...8	20																																																							
RW27-1D3-U010	7...10	25																																																							
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																																																							
RW27-1D3-D125	8...12,5	25																																																							
RW27-1D3-U015	10...15	35																																																							
RW27-1D3-U017	11...17	35																																																							
RW27-1D3-U023	15...23	50																																																							
RW27-1D3-U032	22...32	63																																																							
<b>Dimensões</b>																																																									
Largura mm		45																																																							
Altura mm		79,5																																																							
Profundidade mm		92																																																							
<b>Peso</b> kg		0,147																																																							
<b>Acessórios</b>			<b>Base de Fixação Individual: BF27D</b>																																																						



RW67-1D e RW67-2D				RW117-1D																																		
<p>Montagem direta ao contator Montagem em trilho com adaptador BF67D Versões: Tripolar: RW67-1D3, RW67-2D3 Bipolar: RW67-1D2, RW67-2D2</p> <table border="1"><thead><tr><th>Modelo</th><th>Montagem c/ contadores</th></tr></thead><tbody><tr><td>RW67-1D*</td><td>CWM32...CWM40</td></tr><tr><td>RW67-2D*</td><td>CWM50...CWM80</td></tr></tbody></table>				Modelo	Montagem c/ contadores	RW67-1D*	CWM32...CWM40	RW67-2D*	CWM50...CWM80	<p>Montagem direta ao contator Montagem em trilho com adaptador BF117D Versão Tripolar: RW117-2D3</p>  																												
Modelo	Montagem c/ contadores																																					
RW67-1D*	CWM32...CWM40																																					
RW67-2D*	CWM50...CWM80																																					
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusivel. máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th><th>Modelo aplicável</th></tr></thead><tbody><tr><td>RW67-1D3-U040</td><td>25...40</td><td>80</td><td>RW67-1D</td></tr><tr><td>RW67-1D3-U050</td><td>32...50</td><td>100</td><td>RW67-1D</td></tr><tr><td>RW67-2D3-U057</td><td>40...57</td><td>100</td><td>RW67-2D</td></tr></tbody></table>				Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	Modelo aplicável	RW67-1D3-U040	25...40	80	RW67-1D	RW67-1D3-U050	32...50	100	RW67-1D	RW67-2D3-U057	40...57	100	RW67-2D	<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusivel. máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th><th>Modelo aplicável</th></tr></thead><tbody><tr><td>RW67-2D3-U063</td><td>50...63</td><td>100</td><td>RW67-2D</td></tr><tr><td>RW67-2D3-U070</td><td>57...70</td><td>125</td><td>RW67-2D</td></tr><tr><td>RW67-2D3-U080</td><td>63...80</td><td>125</td><td>RW67-2D</td></tr></tbody></table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	Modelo aplicável	RW67-2D3-U063	50...63	100	RW67-2D	RW67-2D3-U070	57...70	125	RW67-2D	RW67-2D3-U080	63...80	125	RW67-2D
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	Modelo aplicável																																			
RW67-1D3-U040	25...40	80	RW67-1D																																			
RW67-1D3-U050	32...50	100	RW67-1D																																			
RW67-2D3-U057	40...57	100	RW67-2D																																			
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusivel. máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	Modelo aplicável																																			
RW67-2D3-U063	50...63	100	RW67-2D																																			
RW67-2D3-U070	57...70	125	RW67-2D																																			
RW67-2D3-U080	63...80	125	RW67-2D																																			
50				75																																		
76				98,5																																		
106				99,5																																		
0,310				0,520																																		
 <p>Base de Fixação Individual: BF67-1D BF67-2D</p>				 <p>Base de Fixação Individual: BF117D</p>																																		



RW117-2D			RW317-1D																													
<p>Montagem em separado ao contator CWM112 Versão Tripolar: RW117-2D3</p> 			<p>Montagem em separado aos contadores CWM150...CWM300 e CWME400 Versão Tripolar: RW317-1D3</p> 																													
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível, máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th></tr></thead><tbody><tr><td>RW117-2D3-U080</td><td>63...80</td><td>200</td></tr><tr><td>RW117-2D3-U097</td><td>75...97</td><td>225</td></tr><tr><td>RW117-2D3-U112</td><td>90...112</td><td>230</td></tr></tbody></table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW117-2D3-U080	63...80	200	RW117-2D3-U097	75...97	225	RW117-2D3-U112	90...112	230	<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível, máx. (gL/gG)<sup>1)</sup></th></tr></thead><tbody><tr><td>RW317-1D3-U150</td><td>100...150</td><td>315</td></tr><tr><td>RW317-1D3-U215</td><td>140...215</td><td>355</td></tr><tr><td>RW317-1D3-U310</td><td>200...310</td><td>500</td></tr><tr><td>RW317-1D3-U420</td><td>275...420</td><td>700</td></tr></tbody></table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>	RW317-1D3-U150	100...150	315	RW317-1D3-U215	140...215	355	RW317-1D3-U310	200...310	500	RW317-1D3-U420	275...420	700
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																														
RW117-2D3-U080	63...80	200																														
RW117-2D3-U097	75...97	225																														
RW117-2D3-U112	90...112	230																														
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível, máx. (gL/gG) <sup>1)</sup>																														
RW317-1D3-U150	100...150	315																														
RW317-1D3-U215	140...215	355																														
RW317-1D3-U310	200...310	500																														
RW317-1D3-U420	275...420	700																														
Dimensões	Largura mm	75			115																											
	Altura mm	117			155																											
	Profundidade mm	107			166																											
Peso	kg	0,55			2,3																											
Acessórios		Garras para acoplamento ao contator CWM112 e GA117D		Garras para acoplamento aos contadores: CWM150: GA317-1D CWM180: GA317-2D CWM250/300: GA317-3D	CW297: GA317-4D CW330: GA317-5D CWME400: GA317-10D																											

## 3.3 Dimensionamento dos relés

Os relés devem ser dimensionados de forma que **contenham** em sua **faixa de ajuste** a **corrente nominal (In)** que circula pelo trecho onde está ligado.

- Para motores com fator de serviço (FS)  $\geq 1,15$ :

$$Ir = 1,25 * In$$

- Para motores com fator de serviço (FS)  $< 1,15$ :

$$Ir = 1,15 * In$$

**IMPORTANTE:**

1) O relé **NÃO** deve ser dimensionado com **In** situado no extremo superior da faixa de ajuste. Pois se o motor tiver um  $FS > 1$ , o relé não permitirá tal corrente.

## 3.4 Exemplo de cálculo

- 1) Dimensionar o relé de sobrecarga para proteger o motor de 5cv, 220V/60Hz, IV pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 5s (partida direta).

Pelo catálogo WEG de motores, tipo W21:

$$I_n = 14A; \quad F_S = 1,15.$$

Como  $F_S >= 1,15$ :  $I_r = 1,25 * I_n$ , logo:  $I_r = 1,25 * 14 = 17,5A$ .

### ESPECIFICAÇÃO COMPLETA CONFORME O CATÁLOGO:

**RW27-1D3-U023:** faixa de ajuste de 15 a 23A. Com fusível máximo de 50A.

Em cálculos anteriores, o fusível dimensionado para este motor foi de **35A**. Atendendo assim o limite fornecido para o relé.

## 3.5 Exercícios

Dimensione de forma completa o relé de sobrecarga para os seguintes motores:

- 1) Motor trifásico W21 de 1cv, 380V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 5s (partida direta).
- 2) Motor trifásico W21 de 10cv, 220V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 5s (partida direta).
- 3) Motor trifásico W21 de 10cv, 380V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 5s (partida direta).
- 4) Motor trifásico W21 de 100cv, 380V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 5s (partida direta).
- 5) Motor trifásico W21 de 200cv, 380V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 10s (partida direta).

- 6) Motor monofásico IP55 de uso rural de 0,25cv, 220V/60Hz, IV pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 3s.
- 7) Motor trifásico W21 Dahlander IP55 de 0,22/0,37cv, 220V/60Hz, IV e VIII pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 6s.
- 8) Motor trifásico W21 de 0,25cv, 220V/60Hz, IV pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 9s.
- 9) Motor trifásico W21 Dahlander IP55 de 0,18/0,30cv, 220V/60Hz, II e IV pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 4s.
- 10) Motor trifásico de duplo enrolamento de 0,6/0,8cv, 220V/60Hz, IV e VI pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 3s.
- 11) Motor trifásico tipo motofreio 0,75cv, 220V/60Hz, II pólos, supondo que o seu tempo de partida seja de 4s.

# REFERÊNCIAS

FRANCHI, C.M. ACIONAMENTOS ELÉTRICOS, Ed. Érica, 4a. Ed., SP, 2008.

ULIANA, J.E. Apostila de Comando e Motores Elétricos. Curso Técnico em Plásticos.

SOUZA, R.T, COSTA, E.G Apostila de Instalações Elétricas Industriais. UFCG, 2003.

[www.weg.net](http://www.weg.net)

Catálogo WEG de contatores e relés de sobrecarga (905.13/082008).

Catálogo WEG de motores elétricos (050.08/012009).