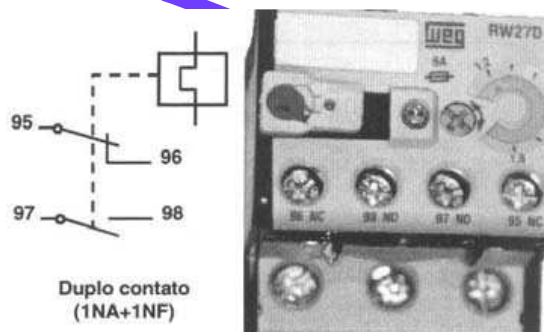


H2 - DIMENSIONAR RELÉS DE SOBRECARGA PARA APLICAÇÃO EM CIRCUITOS DE PROTEÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS



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:

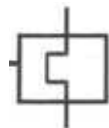
Baseado no princípio da **dilatação** de partes **bimetálicas** quando submetidos a uma variação de temperatura desenergizando o **circuito de força**, se necessário.

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 frequência da rede.

SIMBOLOGIA:

ABNT:



Prof. Dr. Emerson S. Serafim

3.1 Relé de Sobrecorrente

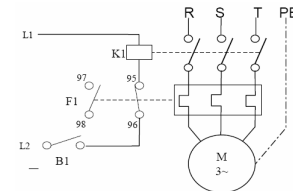
A curvatura do conjunto bimetálico provoca:

- **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°C e $+60^{\circ}\text{C}$.



- **Classes de desligamento térmico:**

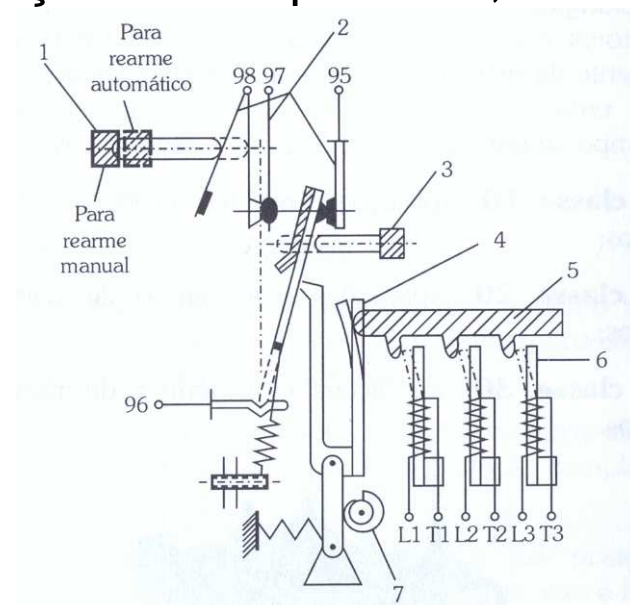
- **Classe de disparo 10:** tempo de partida inferior a 10s.
- **Classe de disparo 20:** tempo de partida de até 20s.
- **Classe de disparo 30:** tempo de partida de até 30s.

IMPORTANTE:

- 1) O relé térmico não protege a linha em caso de curto-circuito 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

RW27 - 1D 3 - C 063

1 2 3 4 5

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



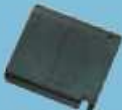
Exemplo:


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

RW17-1D			RW17-2D																																																																			
Montagem direta aos minicontatores																																																																						
<div>Versões: - Tripolar:RW17-1D3 - Bipolar:RW17-1D2</div> <div></div>			<div>Versões: - Tripolar:RW17-2D3 - Bipolar: RW17-2D2</div> <div> 2)</div>																																																																			
<table><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste(A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></tr><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></table>	Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste(A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></tr><tr><td>RW17-1D3-D063</td><td>4...6,3</td><td>16</td></tr><tr><td>RW17-1D3-U008</td><td>5,6...8</td><td>20</td></tr><tr><td>RW17-1D3-U010</td><td>7...10</td><td>25</td></tr><tr><td>RW17-1D3-D125</td><td>8...12,5</td><td>25</td></tr><tr><td>RW17-1D3-U015</td><td>10...15</td><td>35</td></tr><tr><td>RW17-1D3-U017</td><td>11...17</td><td>35</td></tr></table>	Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	RW17-1D3-D063	4...6,3	16	RW17-1D3-U008	5,6...8	20	RW17-1D3-U010	7...10	25	RW17-1D3-D125	8...12,5	25	RW17-1D3-U015	10...15	35	RW17-1D3-U017	11...17	35	<table><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste(A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></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></table>			Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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
Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾																																																																				
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) ¹⁾																																																																				
RW17-1D3-D063	4...6,3	16																																																																				
RW17-1D3-U008	5,6...8	20																																																																				
RW17-1D3-U010	7...10	25																																																																				
RW17-1D3-D125	8...12,5	25																																																																				
RW17-1D3-U015	10...15	35																																																																				
RW17-1D3-U017	11...17	35																																																																				
Código	Faixas de Ajuste(A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾																																																																				
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		Peso : 0,150Kg																																																																				
79,5/45/92																																																																						
<div></div> <div>Adaptador A17</div>			-																																																																			

RW407-1D											
Montagem em separado aos contatores CWME400, CWME630 e CWME800 Versão Tripolar: RW407-1D3											
											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>RW407-1D3-U600</td><td>400...600</td><td>1000</td></tr> <tr><td>RW407-1D3-U840</td><td>560...840</td><td>1250</td></tr> </tbody> </table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	RW407-1D3-U600	400...600	1000	RW407-1D3-U840	560...840	1250
Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾									
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											



RW27-1D


Montagem direta ao contator
Montagem em trilho com adaptador BF27D
Versões:
Tripolar: RW27-1D3
Bipolar: RW27-1D2







Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (g/L/gG) ¹⁾
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)	Fusível. máx. (g/L/gG) ¹⁾
RW27-1D3-D028	1,8...2,8	6
RW27-1D3-U004	2,8...4	10
RW27-1D3-D063	4...6,3	16
RW27-1D3-U008	5,6...8	20
RW27-1D3-U010	7...10	25

Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (g/L/gG) ¹⁾
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

Dimensões	Largura	mm	45
	Altura	mm	79,5
	Profundidade	mm	92
Peso	kg		0,147
Acessórios	 <p>Base de Fixação Individual: BF27D</p>		

RW67-1D e RW67-2D				RW117-1D																																			
<p>Montagem direta ao contator</p> <p>Montagem em trilho com adaptador BF67D</p> <p>Versões:</p> <p>Tripolar: RW67-1D3, RW67-2D3</p> <p>Bipolar: RW67-1D2, RW67-2D2</p> <table><tr><th>Modelo</th><th>Montagem c/ contadores</th></tr><tr><td>RW67-1D*</td><td>CWM32...CWM40</td></tr><tr><td>RW67-2D*</td><td>CWM50...CWM80</td></tr></table> 				Modelo	Montagem c/ contadores	RW67-1D*	CWM32...CWM40	RW67-2D*	CWM50...CWM80	<p>Montagem direta ao contator</p> <p>Montagem em trilho com adaptador BF117D</p> <p>Versão Tripolar: RW117-2D3</p> 																													
Modelo	Montagem c/ contadores																																						
RW67-1D*	CWM32...CWM40																																						
RW67-2D*	CWM50...CWM80																																						
<table><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th><th>Modelo aplicável</th></tr><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></table>				Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th><th>Modelo aplicável</th></tr><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></table>				Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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																													
<div>Montagem em seprado ao contator CWM112 Versão Tripolar: RW117-2D3</div> <div></div>			<div>Montagem em separado aos contatores CWM150....CWM300 e CWME400 Versão Tripolar: RW317-1D3</div> <div></div>																													
<table><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></tr><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></table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	RW117-2D3-U080	63...80	200	RW117-2D3-U097	75...97	225	RW117-2D3-U112	90...112	230	<table><tr><th>Código</th><th>Faixas de Ajuste (A)</th><th>Fusível. máx. (gL/gG)¹⁾</th></tr><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></table>			Código	Faixas de Ajuste (A)	Fusível. máx. (gL/gG) ¹⁾	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) ¹⁾																														
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) ¹⁾																														
RW317-1D3-U150	100...150	315																														
RW317-1D3-U215	140...215	355																														
RW317-1D3-U310	200...310	500																														
RW317-1D3-U420	275...420	700																														
75			115																													
117			155																													
107			166																													
0,55			2,3																													
Garras para acoplamento ao contator CWM112 e GA117D			Garras para acoplamento aos contatores: 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** (I_n) que circula pelo trecho onde está ligado.

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

$$I_r = 1,25 \cdot I_n$$

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

$$I_r = 1,15 \cdot I_n$$

IMPORTANTE:

1) O relé **NÃO** deve ser dimensionado com I_n 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:

$$I_n = 14A; FS = 1,15.$$

Como $FS \geq 1,15$: $I_r = 1,25 \cdot I_n$, logo: $I_r = 1,25 \cdot 14 = 17,5A$.

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

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

Catálogo WEG de motores elétricos (050.08/012009).