

### Apresentação

Os inversores de frequência ATV 71H●●●M3, ATV 71H●●●M3X e ATV 71H075N4Z...HC16N4 possuem uma unidade de frenagem incorporada.

Para os inversores de frequência ATV 71HC20N4...HC50N4, deve-se utilizar uma unidade de frenagem externa. Ela é controlada pelo inversor de frequência:

- para os inversores de frequência ATV 71HC20N4...HC28N4, a unidade de frenagem é montada diretamente no lado esquerdo do inversor de frequência, ver dimensões página 91,
- para os inversores de frequência ATV 71HC40N4, HC50N4, a unidade de frenagem é um módulo externo montado separadamente, ver dimensões página 97.

A unidade de frenagem permite o funcionamento do inversor de frequência Altivar 71 em frenagem por desaceleração controlada ou em frenagem rápida, dissipando a energia de frenagem.

### Aplicações

Máquinas com inércia elevada, máquinas com carga tracionante, máquinas com ciclos rápidos, máquinas de forte potência com movimentos verticais.

### Características

Tipo de unidade de frenagem		VW3 A7 101	VW3 A7 102
Temperatura ambiente nas proximidades do produto	Para funcionamento	°C	- 10...+ 50
	Para estocagem	°C	- 25...+ 70
Grau de proteção do invólucro			IP 20
Grau de poluição			2 segundo a norma EN 50178
Umidade relativa			Classe 3K3 sem condensação
Altitude máxima de utilização		m	2000
Suportabilidade às vibrações		gn	0,2
Tensão nominal da rede e de alimentação do inversor de frequência (valor eficaz)		V	~ 380 - 15%...480 + 10%
Nível de acionamento		V	--- 785 ± 1%
Tensão máxima do barramento CC		V	850
Potência máxima de frenagem --- 785 V (1) rede ~ 400 V		kW	420   750
Porcentagem do tempo de condução à potência constante em --- 785 V			5% a 420 kW
			15% a 320 kW
			50% a 250 kW
Tempo de ciclo		s	≤ 240
Potência contínua máxima		kW	200   400
Potência de frenagem em movimento vertical (valores dados para tempo de ciclo de 240 s)			
Proteção térmica			Integrada por sonda térmica
Ventilação forçada		m³/h	100   600
Montagem			Vertical
Valor mínimo da resistência a associar com a unidade de frenagem		Ω	1,05   0,7

(1) Nível de acionamento da unidade de frenagem.

# Inversores de freqüência para motores assíncronos

Altivar 71

Opcionais: unidades de frenagem

## Unidades de frenagem

Tensão de alimentação: 380...480 V 50/60 Hz

Para inversores de freqüência	Potência		Perdas Com potência permanente	Cabo (inversor-unidade de frenagem)		Cabo (unidade de frenagem-resistências)		Referência	Peso
	Permanente	Máx.		Secção	Compr. máx.	Secção	Compr. máx.		
	kW	kW	W	mm <sup>2</sup>	m	mm <sup>2</sup>	m		kg
ATV 71HC20N4... HC28N4	200	420	550	–	–	2 x 95	50	<b>VW3 A7 101</b>	30,00
ATV 71HC31N4... HC50N4	400	750	750	2 x 150	1	2 x 150	50	<b>VW3 A7 102</b>	80,00

**Nota :** para aumentar a potência de frenagem, é possível montar em paralelo diversas resistências na mesma unidade de frenagem. Neste caso, não esquecer de considerar o valor da resistência mínimo em cada unidade.

### Apresentação

A resistência de frenagem permite o funcionamento do inversor de frequência Altivar 71 em frenagem por desaceleração controlada ou em frenagem rápida, dissipando a energia de frenagem.

Ela permite o conjugado máximo de frenagem transitória.

As resistências são previstas para serem montadas na parte externa do invólucro, mas a ventilação natural não deve ser inibida. As entradas e saídas de ar não devem ser obstruídas mesmo que parcialmente. O ar deve ser isento de poeiras, gás corrosivo e de condensação.

### Aplicações

Máquinas com inércia, máquinas com ciclos de funcionamento rápido.

### Características gerais

Tipo de resistência de frenagem			VW3 A7 701...709	VW3 A7 710...718
Temperatura ambiente nas proximidades do produto	Para funcionamento	°C	0...+ 50	
	Para estocagem	°C	- 25...+ 70	
Grau de proteção do invólucro			IP 20	IP 23
Proteção térmica			Por termostato ou pelo inversor de frequência	Por relé térmico
Termostato (1)	Temperatura de desligamento	°C	120	–
	Tensão máx. - corrente máx.		~ 250 V - 1 A	–
	Tensão mín. - corrente mín.		≐ 24 V - 0,1 A	–
	Resistência máxima de contato	mΩ	60	–
Fator de marcha dos transistores de frenagem			Os circuitos internos dos inversores de frequência Altivar 71 de calibre menor ou igual a 160 kW integram um transistor de frenagem	
ATV 71H●●●M3, ATV 71H●●●M3X, ATV 71H075N4...HD75N4			O transistor de frenagem é dimensionado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ a potência nominal do motor permanentemente,</li> <li>■ 150% da potência nominal do motor durante 60 s.</li> </ul>	
ATV 71HD90N4...HC16N4			O transistor de frenagem é dimensionado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 75% da potência nominal do motor permanentemente,</li> <li>■ 150% da potência nominal do motor durante 10 s.</li> </ul>	

### Características de ligação

Tipo de bornes		ligação inversor de frequência	termostato
Capacidade máxima de ligação	VW3 A7 701...703	4 mm <sup>2</sup> (AWG 28)	1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16)
	VW3 A7 704...709	Ligação por barra, M6	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14)
	VW3 A7 710...718	Ligação por barra, M10	–

### Valor ôhmico mínimo das resistências a associar ao inversor de frequência Altivar 71, a 20°C (2)

Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	037M3Z, 075M3Z	U15M3Z	U22M3Z, U30M3Z	U40M3Z	U55M3Z	U75M3Z	
Valor mínimo	Ω	44	33	22	16	11	8	
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	D11M3XZ, D15M3XZ	D18M3X	D22M3X, D30M3X	D37M3X... D55M3X	D75M3X		
Valor mínimo	Ω	3	4	3,3	1,7	1,3		
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	075N4Z... U22N4Z	U30N4Z, U40N4Z	U55N4Z	U75N4Z	D11N4Z	D15N4Z, D18N4	D22N4, D30N4
Valor mínimo	Ω	56	34	23	19	12	7	13,3
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	D37N4	D45N4, D55N4	D75N4	D90N4	C11N4... C16N4	C20N4... C28N4	C31N4... C50N4
Valor mínimo	Ω	6,7	5	3,3	2,5	1,9	0,95	0,63

(1) O contato deve ser ligado na sequência (utilização em sinalização ou controle do contator de linha).

(2) Em um ambiente cuja temperatura é inferior a 20°C, deve-se assegurar que o valor ôhmico mínimo recomendado na tabela seja respeitado.

# Inversores de freqüência para motores assíncronos

Altivar 71

Opcionais: resistências de frenagem

Resistências de frenagem				
Para inversores de freqüência	Valor ôhmico a 20°C	Potência média disponível a 50°C (1)	Referência	Peso
	Ω	kW		kg
<b>Tensão de alimentação: 200...240 V 50/60 Hz</b>				
ATV 71H037M3Z, H075M3Z	100	0,05	VW3 A7 701	1,90
ATV 71HU15M3Z, HU22M3Z	60	0,1	VW3 A7 702	2,40
ATV 71HU30M3Z, HU40M3Z	28	0,2	VW3 A7 703	3,50
ATV 71HU55M3Z, HU75M3Z	15	1	VW3 A7 704	11,00
ATV 71HD11M3XZ	10	1	VW3 A7 705	11,00
ATV 71HD15M3XZ	8	1	VW3 A7 706	11,00
ATV 71HD18M3X, HD22M3X	5	1	VW3 A7 707	11,00
ATV 71HD30M3X	4	1	VW3 A7 708	11,00
ATV 71HD37M3X, HD45M3X	2,5	1	VW3 A7 709	11,00
ATV 71HD55M3X	1,8	15,3	VW3 A7 713	50,00
ATV 71HD75M3X	1,4	20,9	VW3 A7 714	63,00
<b>Tensão de alimentação: 380...480 V 50/60 Hz</b>				
ATV 71H075N4Z...HU40N4Z	100	0,05	VW3 A7 701	1,90
ATV 71HU55N4Z, HU75N4Z	60	0,1	VW3 A7 702	2,40
ATV 71HD11N4Z, HD15N4Z	28	0,2	VW3 A7 703	3,50
ATV 71HD18N4...HD30N4	15	1	VW3 A7 704	11,00
ATV 71HD37N4	10	1	VW3 A7 705	11,00
ATV 71HD45N4...HD75N4	5	1	VW3 A7 707	11,00
ATV 71HD90N4	2,75	25	VW3 A7 710	80,00
ATV 71HC11N4, HC13N4	2,1	37	VW3 A7 711	86,00
ATV 71HC16N4	2,1	44	VW3 A7 712	104,00
ATV 71HC20N4	1,05	56	VW3 A7 715	136,00
ATV 71HC25N4, HC28N4	1,05	75	VW3 A7 716	172,00
ATV 71HC31N4, HC40N4	0,7	112	VW3 A7 717	266,00
ATV 71HC50N4	0,7	150	VW3 A7 718	350,00

(1) Fator de marcha das resistências: o valor da potência média dissipável a 50°C da resistência no invólucro, é determinado para um fator de marcha em frenagem correspondente à maioria das aplicações comuns.

Para VW3 A7 701...709:

- frenagem de 2 s com conjugado de 0,6 Cn de frenagem para um ciclo de 40 s,
- frenagem de 0,8 s com conjugado de 1,5 Cn de frenagem para um ciclo de 40 s.

Para VW3 A7 710...718:

- frenagem de 10 s com conjugado de 2 Cn de frenagem para um ciclo de 30 s.

### Apresentação

A resistência de elevação é uma resistência de frenagem que permite o funcionamento do inversor de frequência Altivar 71 em frenagem por desaceleração controlada ou em frenagem rápida, dissipando a energia de frenagem.

As resistências são previstas para serem montadas na parte externa do invólucro, mas a ventilação natural não deve ser inibida. As entradas e saídas de ar não devem ser obstruídas mesmo que parcialmente. O ar deve ser isento de poeiras, gás corrosivo e de condensação.

Elas permitem o conjugado máximo de frenagem transitória.

### Aplicações

Máquinas com movimentos verticais, máquinas de ciclos rápidos, máquinas com inércia elevada.

### Características gerais

Tipo de resistência de elevação		VW3 A7 801	VW3 A7 802...A7 808	VW3 A7 809...A7 817
Temperatura ambiente nas proximidades do produto	Para funcionamento	°C 0...+ 50		
	Para estocagem	°C - 25...+ 75		- 25...+ 65
Grau de proteção do invólucro		IP 23 se montagem horizontal IP 20 nos outros casos	IP 23	
Proteção térmica		Por relé térmico		
Fator de marcha das unidades de frenagem		Os circuitos internos dos inversores de frequência Altivar 71 de calibre menor ou igual a 160 kW integram um transistor de frenagem.		
ATV 71H●●●M3Z, ATV 71H●●●M3X, ATV 71H075N4Z...HD75N4 ATV 71HD90N4...HC50N4 (1)		A unidade de frenagem é dimensionada para: ■ a potência nominal do motor permanentemente, ■ 150% da potência nominal do motor durante 60 s.		
		A unidade de frenagem é dimensionada em um ciclo de 240 s para: ■ 88% da potência nominal do motor durante 50% do tempo de ciclo, ■ 150% da potência nominal do motor durante 5% do ciclo.		

### Características de ligação

Capacidade máxima de ligação	VW3 A7 801	Ligação por barra, M6
	VW3 A7 802...817	Ligação por barra, M10

### Valor ôhmico mínimo das resistências a associar ao inversor de frequência Altivar 71, a 20°C (2)

Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	037M3Z, 075M3Z	U15M3Z	U22M3Z, U30M3Z	U40M3Z	U55M3Z	U75M3Z	
Valor mínimo	Ω	44	33	22	16	11	8	
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	D11M3XZ, D15M3XZ	D18M3X	D22M3X, D30M3X	D37M3X... D55M3X	D75M3X		
Valor mínimo	Ω	3	4	3,3	1,7	1,3		
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	075N4Z... U22N4Z	U30N4Z, U40N4Z	U55N4Z	U75N4Z	D11N4Z	D15N4Z, D18N4	D22N4, D30N4
Valor mínimo	Ω	56	34	23	19	12	7	13,3
Tipo de inversor de frequência	ATV 71H	D37N4	D45N4, D55N4	D75N4	D90N4	C11N4... C16N4	C20N4... C28N4	C31N4... C50N4
Valor mínimo	Ω	6,7	5	3,3	2,5	1,9	0,95	0,63

(1) Para ATV 71HC20N4...HC50N4, deve-se utilizar uma unidade de frenagem externa, ver página 48.

(2) Em um ambiente cuja temperatura é inferior a 20°C, deve-se assegurar que o valor ôhmico mínimo recomendado na tabela seja respeitado.

# Inversores de freqüência para motores assíncronos

Altivar 71

Opcionais: resistências de elevação

<b>Resistências de elevação</b>				
Para inversores de freqüência	Valor ôhmico a 20°C	Potência média disponível a 50°C (1)	Referência	Peso
	Ω	kW		kg
<b>Tensão de alimentação: 200...240 V 50/60 Hz</b>				
ATV 71H037M3Z, H075M3Z	100	1,6	VW3 A7 801	6,00
ATV 71HU15M3Z	60	5,6	VW3 A7 802	21,00
ATV 71HU22M3Z...HU40M3Z	24,5	9,8	VW3 A7 803	28,00
ATV 71HU55M3Z, HU75M3Z	14	22,4	VW3 A7 804	54,00
ATV 71HD11M3XZ, HD15M3XZ	8,1	44	VW3 A7 805	92,00
ATV 71HD18M3X	4,2	62	VW3 A7 806	126,00
ATV 71HD22M3X, HD30M3X	3,5	19,5	VW3 A7 807	51,00
ATV 71HD37M3X, HD45M3X	1,85	27,4	VW3 A7 808	94,00
ATV 71HD55M3X	1,8	30,6	VW3 A7 809	103,00
ATV 71HD75M3X	1,4	44	VW3 A7 810	119,00
<b>Tensão de alimentação: 380...480 V 50/60 Hz</b>				
ATV 71H075N4Z...HU22N4Z	100	1,6	VW3 A7 801	6,00
ATV 71HU30N4Z...HU55N4Z	60	5,6	VW3 A7 802	21,00
ATV 71HU75N4Z, HD11N4Z	24,5	9,8	VW3 A7 803	28,00
ATV 71HD15N4Z...HD30N4	14	22,4	VW3 A7 804	54,00
ATV 71HD37N4...HD55N4	8,1	44	VW3 A7 805	92,00
ATV 71HD75N4	4,2	62	VW3 A7 806	126,00
ATV 71HD90N4	2,75	56	VW3 A7 811	130,00
ATV 71HC11N4, HC13N4	2,1	75	VW3 A7 812	181,00
ATV 71HC16N4	2,1	112	VW3 A7 813	250,00
ATV 71HC20N4	1,05	112	VW3 A7 814	280,00
ATV 71HC25N4, HC28N4	1,05	150	VW3 A7 815	362,00
ATV 71HC31N4, HC40N4	0,7	225	VW3 A7 816	543,00
ATV 71HC50N4	0,7	330	VW3 A7 817	642,00

(1) Fator de marcha das resistências de elevação: o valor da potência média dissipável a 50°C da resistência é determinado para um fator de marcha em frenagem.

Para VW3 A7 801...808:

- frenagem de 10 s com conjugado de 1 Cn de frenagem para um ciclo de 200 s,

- frenagem de 20 s com conjugado de 1,6 Cn de frenagem para um ciclo de 200 s.

Para VW3 A7 809...817:

- frenagem de 110 s com conjugado de 1,25 Cn de frenagem para um ciclo de 240 s,

- frenagem de 10 s com conjugado de 2 Cn de frenagem para um ciclo de 240 s.

# Inversores de freqüência para motores assíncronos

Altivar 71

Opcionais: unidades e resistências de frenagem

## Determinação da unidade e da resistência de frenagem

O cálculo das diferentes potências de frenagem permite determinar a unidade de frenagem e a resistência de frenagem.

### Apresentação dos dois tipos de funcionamento principais A e B

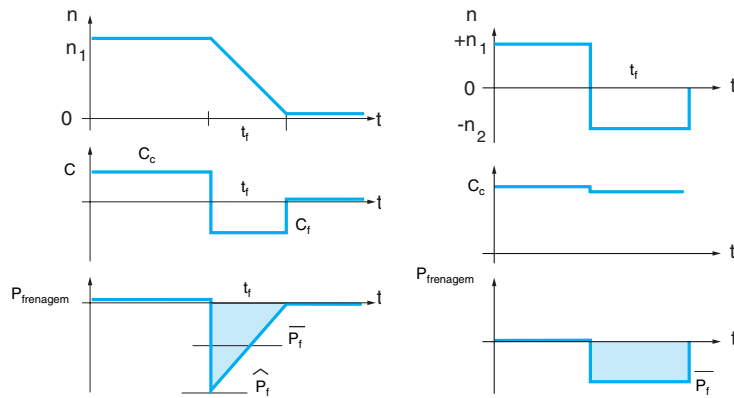
**A** A potência de frenagem durante a desaceleração caracteriza-se por uma potência de pico  $\hat{P}_f$  obtida no início da desaceleração, que decresce até 0 proporcionalmente à velocidade.

**Exemplo:** Parada de centrífugas, translação, inversão de sentido...

**B** A potência de frenagem em velocidade constante  $n_2$ .

**Exemplo:** Movimento vertical em descida, transportadores inclinados...

$n_1$	Velocidade do motor	[rpm]
$n_2$	Velocidade do motor durante a desaceleração	[rpm]
$C_c$	Conjugado da carga	[Nm]
$C_f$	Conjugado de frenagem	[Nm]
$\hat{P}_f$	Potência máxima de frenagem	[W]
$\bar{P}_f$	Potência média de frenagem durante $t_f$	[W]
$t_f$	Tempo de frenagem	[s]



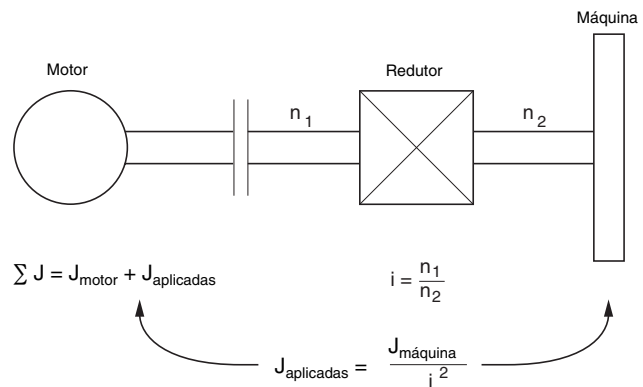
Observação: estes dois tipos de funcionamento podem ser combinados.

### Tipo de funcionamento A

Cálculo do tempo de frenagem a partir da inércia.

$t_f = \frac{J \cdot \omega}{C_f + C_c}$	$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$	$C_f = \frac{\sum J \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_f}$	$P_f = \frac{C_f \cdot n_1}{9,55}$
			$\bar{P}_f = \frac{\hat{P}_f}{2}$

$C_f$	Conjugado de frenagem do motor	[Nm]
$\sum J$	Total das inércias aplicadas ao motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	Velocidade do motor antes do redutor	[rpm]
$n_2$	Velocidade do motor após o redutor	[rpm]
$t_f$	Tempo de frenagem	[s]
$\hat{P}_f$	Potência de pico de frenagem	[W]
$\bar{P}_f$	Potência média de frenagem durante o tempo $t_f$	[W]
$C_r$	Conjugado resistente	[Nm]



# Inversores de freqüência para motores assíncronos

Altivar 71

Opcionais: unidades e resistências de frenagem

## Tipo de funcionamento B

1 Potência de frenagem de uma carga em movimento horizontal com desaceleração constante (ex.: carrinho)

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad \bar{P}_f = \frac{W}{t_f} \quad \hat{P}_f = \bar{P}_f \cdot 2$$

2 Potência de frenagem de uma carga ativa

$$\bar{P}_f = \frac{C_f \cdot n}{9,55}$$

3 Potência de frenagem de um movimento vertical em descida

$$\bar{P}_f = m \cdot g \cdot v \quad \hat{P}_f = m \cdot (g + a) \cdot v + \frac{J \cdot \omega^2}{t_f} \quad \omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

W	Energia cinética	[Joule]
m	Peso	[kg]
v	Velocidade	[m/s]
t <sub>f</sub>	Tempo de frenagem	[s]
$\hat{P}_f$	Potência de pico de frenagem	[W]
$\bar{P}_f$	Potência média de frenagem durante o tempo t <sub>f</sub>	[W]
C <sub>f</sub>	Conjugado de frenagem	[Nm]
n	Velocidade do motor	[rpm]
g	Aceleração	9,81 m/s <sup>2</sup>
a	Desaceleração	[m/s <sup>2</sup> ]
v	Velocidade linear em descida	[m/s]
J	Momento de inércia	[kgm <sup>2</sup> ]
ω	Velocidade angular	[rad/s]
t <sub>f</sub>	Tempo de parada em descida	[s]

Todos os cálculos de potência de frenagem são verdadeiros somente se for considerado que não há perdas (η = 1) nem conjugado resistente.

Para ser ainda mais preciso, é necessário considerar:

- as perdas e o conjugado resistente do sistema que diminuem a potência de frenagem necessária,
- o conjugado tracionante que aumenta a potência de frenagem, o vento por exemplo.

A potência de frenagem necessária é calculada da seguinte maneira:

$$\hat{P}_{fR} = (\hat{P}_f - P_{carga}) \times \eta^2_{total} \quad \bar{P}_{fR} = (\bar{P}_f - P_{carga}) \times \eta^2_{total}$$

$$\eta_{total} = \eta_{mec} \times \eta_{mot} \times 0,98$$

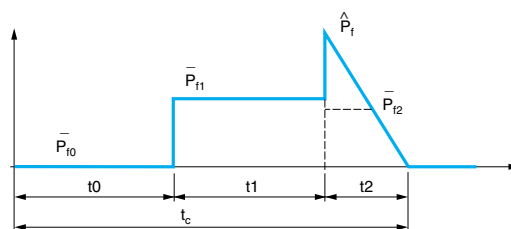
$\hat{P}_{fR}$	Potência real máxima de frenagem	[W]
$\bar{P}_{fR}$	Potência real contínua de frenagem	[W]
η <sub>total</sub>	Rendimento total	
P <sub>carga</sub>	Potência de frenagem ligada ao conjugado resistente ou tracionante (não considerado no cálculo). P <sub>carga</sub> pode ser positiva ou negativa.	[W]
η <sub>inversor</sub>	Rendimento do inversor de freqüência = 0,98	
η <sub>mec</sub>	Rendimento mecânico	
η <sub>mot</sub>	Rendimento do motor	

Para a frenagem, a seleção do valor da resistência de frenagem é realizada em concordância com a potência requerida e o ciclo de frenagem.

Em geral:

$$\hat{P}_{fR} = \frac{U^2_{dc}}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2_{dc}}{\hat{P}_{fR}}$$

A potência permanente é obtida considerando o ciclo de funcionamento.



A escolha da unidade de frenagem é obtida considerando:

- a potência permanente  $\bar{P}_{f1}$ ,
- a potência média de frenagem durante a descida  $\bar{P}_{f2}$ ,
- a potência de pico  $\hat{P}_f$ .

Em função destes elementos, escolher a unidade de frenagem seguindo as características na página 48.

A escolha da resistência de frenagem é obtida considerando os mesmos elementos anteriores, mas deve-se verificar além disso que o valor da resistência permita passar a potência de pico  $\left(R = \frac{U^2_{dc}}{\hat{P}_f}\right)$ .

**Observação:** o valor da resistência deve sempre ser maior ou igual aos valores dados nas tabelas páginas 50 e 52.

U <sub>dc</sub>	Nível de acionamento da unidade de frenagem	[V]
t <sub>c</sub>	Tempo de ciclo	[s]
$\bar{P}_{f10}$	Potência de frenagem na subida, logo nula	[W]
t <sub>0</sub>	Tempo de subida	[s]
$\bar{P}_{f11}$	Potência média de frenagem durante a descida	[W]
t <sub>1</sub>	Tempo de descida	[s]
$\hat{P}_f$	Potência de pico na frenagem	[W]
$\bar{P}_{f12}$	Potência média durante a frenagem por desaceleração	[W]
t <sub>2</sub>	Tempo de frenagem por desaceleração	[s]
P <sub>permanente</sub>	$= \frac{\bar{P}_{f10} \times t_0 + \bar{P}_{f11} \times t_1 + \bar{P}_{f12} \times t_2}{t_c}$	[W]



#### Exemplo de utilização das curvas de características

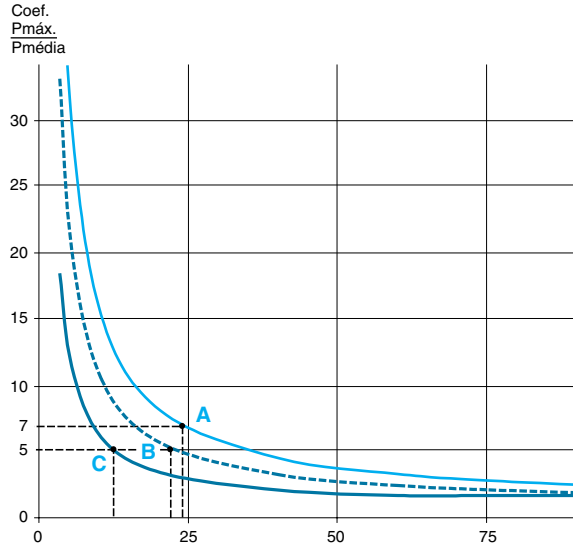
VW3 A7 710 (P permanente = 25 kW) para 2,75 Ω a 20°C

**Exemplo de utilização das curvas:**

Ponto **A** para um ciclo de 200 s, a resistência de 2,75 Ω aceita uma sobrecarga de 7 x 25 kW (potência permanente) durante 24 s, isto é, 175 kW de frenagem a cada 200 s.

Ponto **B** para um ciclo de 120 s, a resistência de 2,75 Ω aceita uma sobrecarga de 5 x 25 kW (potência permanente) durante 20 s, isto é, 125 kW de frenagem a cada 120 s.

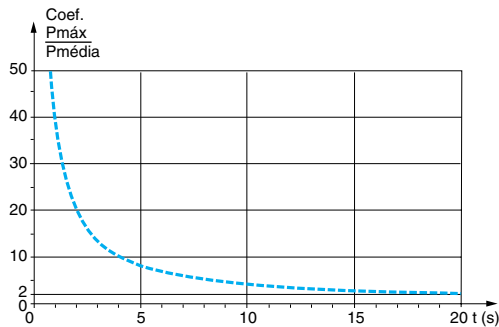
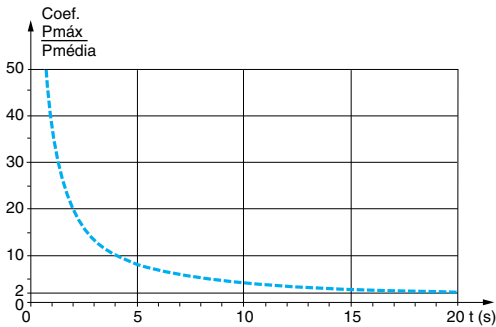
Ponto **C** para um ciclo de 60 s, a resistência de 2,75 Ω aceita uma sobrecarga de 5 x 25 kW (potência permanente) durante 10 s, isto é, 125 kW de frenagem a cada 60 s.



#### Resistências de frenagem

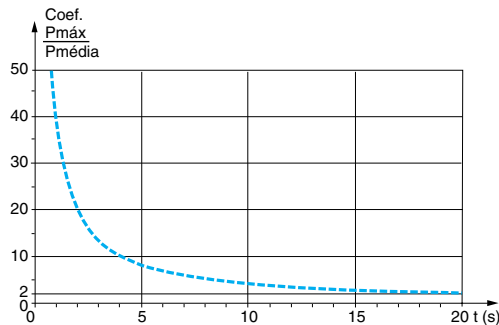
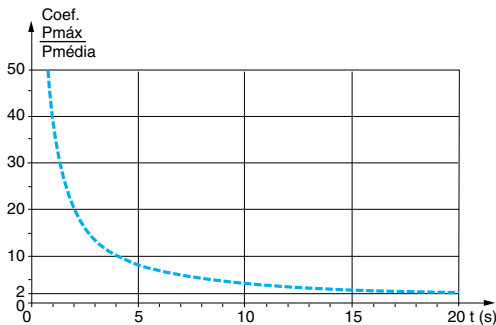
VW3 A7 701 (P permanente = 0,05 kW)

VW3 A7 702 (P permanente = 0,1 kW)



VW3 A7 703 (P permanente = 0,2 kW)

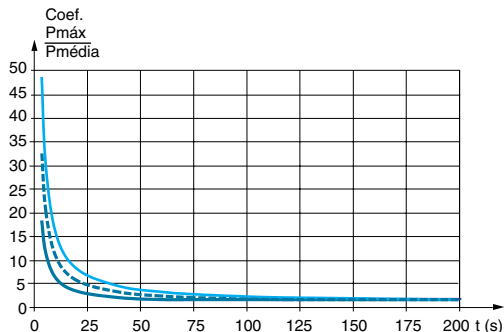
VW3 A7 704...709 (P permanente = 1 kW)



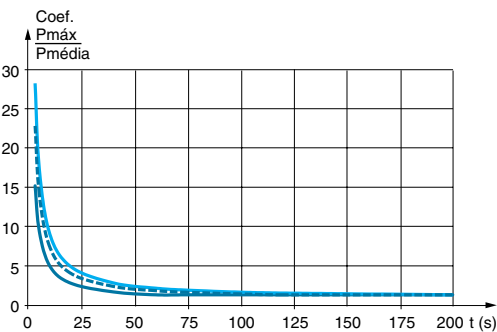
- P máx./P média (ciclo 40 s)
- P máx./P média (ciclo 60 s)
- - - P máx./P média (ciclo 120 s)
- P máx./P média (ciclo 200 s)

#### Resistências de frenagem (continuação)

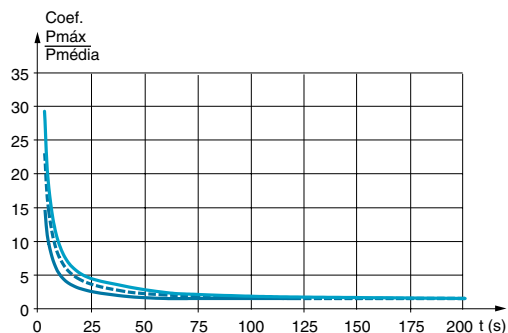
VW3 A7 710 (P permanente = 25 kW)



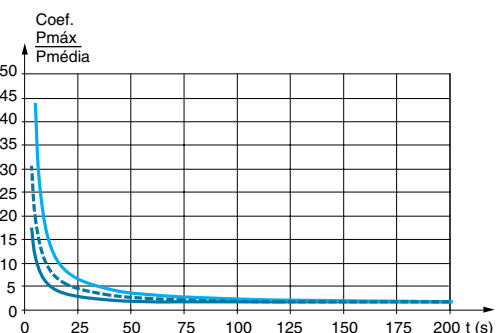
VW3 A7 711 (P permanente = 37 kW)



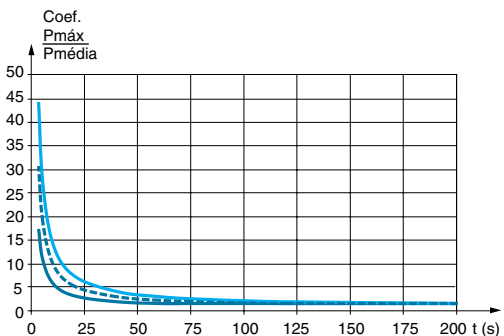
VW3 A7 712 (P permanente = 44 kW)



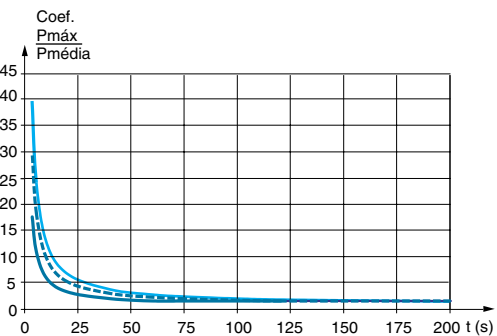
VW3 A7 713 (P permanente = 15,3 kW)



VW3 A7 714 (P permanente = 20,9 kW)



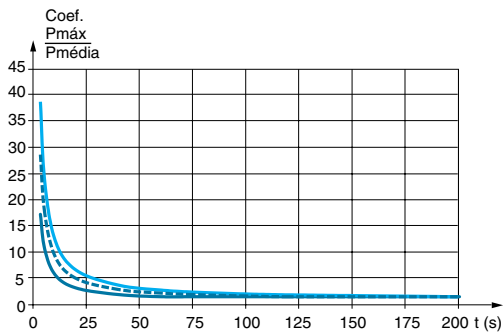
VW3 A7 715 (P permanente = 56 kW)



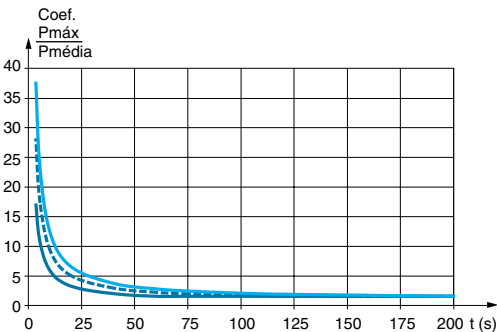
— P máx./P média (ciclo 60 s)  
 - - - P máx./P média (ciclo 120 s)  
 — P máx./P média (ciclo 200 s)

#### Resistências de frenagem (continuação)

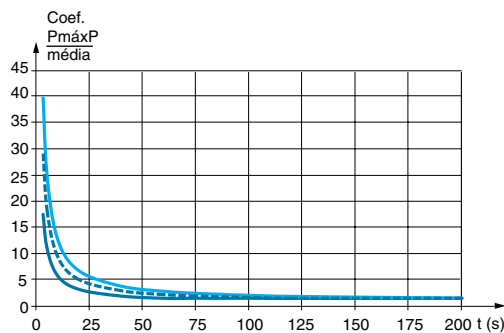
VW3 A7 716 (P permanente = 75 kW)



VW3 A7 717 (P permanente = 112 kW)



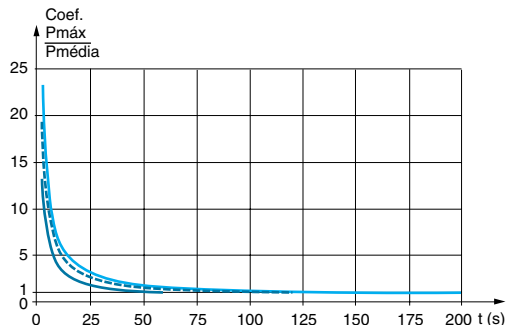
VW3 A7 718 (P permanente = 150 kW)



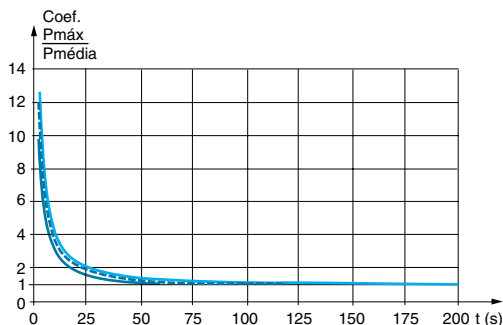
- P máx./P média (ciclo 60 s)
- - - P máx./P média (ciclo 120 s)
- ... P máx./P média (ciclo 200 s)

#### Resistências de elevação

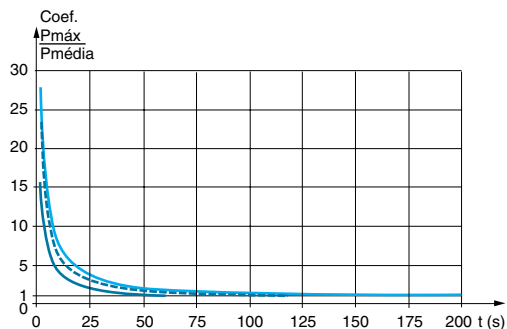
**VW3 A7 801 (P permanente = 1,6 kW)**



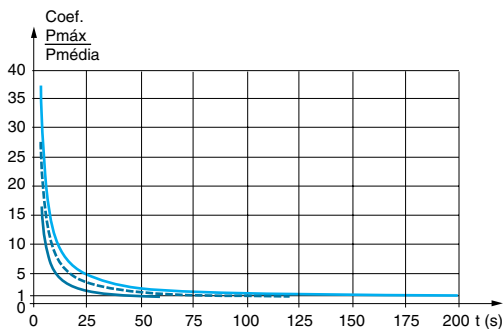
**VW3 A7 802 (P permanente = 5,6 kW)**



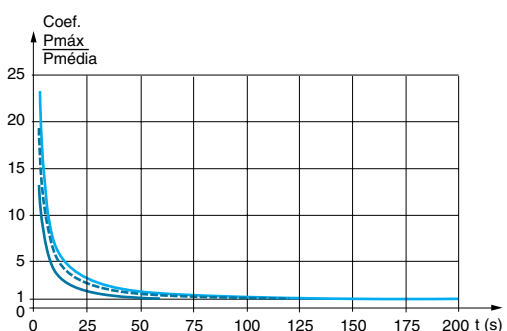
**VW3 A7 803 (P permanente = 9,8 kW)**



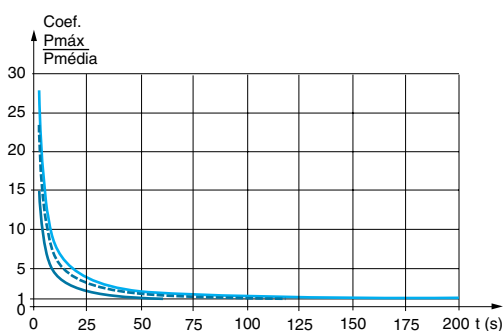
**VW3 A7 804 (P permanente = 22,4 kW)**



**VW3 A7 805 (P permanente = 44 kW)**



**VW3 A7 806 (P permanente = 62 kW)**



— P máx./P média (ciclo 60 s)  
 - - - P máx./P média (ciclo 120 s)  
 . . . P máx./P média (ciclo 200 s)

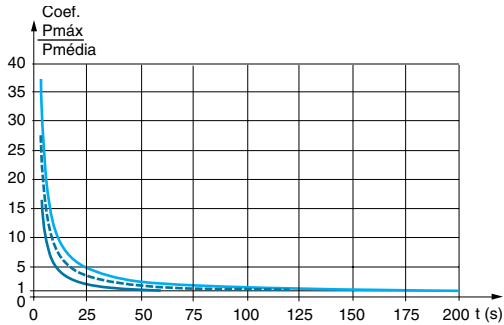
# Inversores de frequência para motores assíncronos

Altivar 71

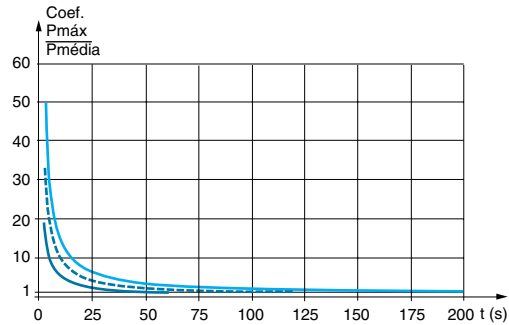
Curvas de características das resistências

## Resistências de elevação (continuação)

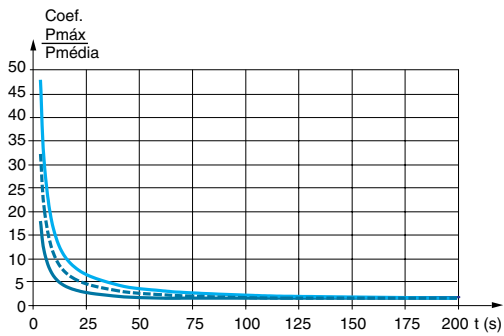
VW3 A7 807 (P permanente = 19,5 kW)



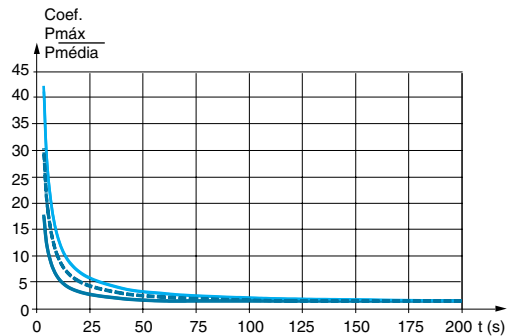
VW3 A7 808 (P permanente = 27,4 kW)



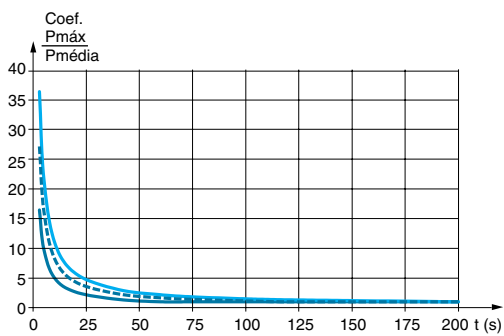
VW3 A7 809 (P permanente = 30,6 kW)



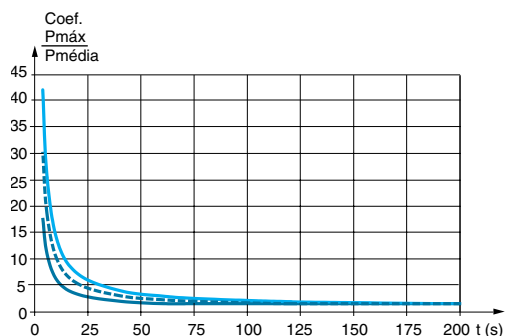
VW3 A7 810 (P permanente = 44 kW)



VW3 A7 811 (P permanente = 56 kW)



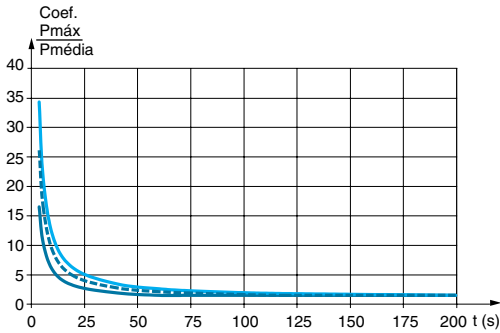
VW3 A7 812 (P permanente = 75 kW)



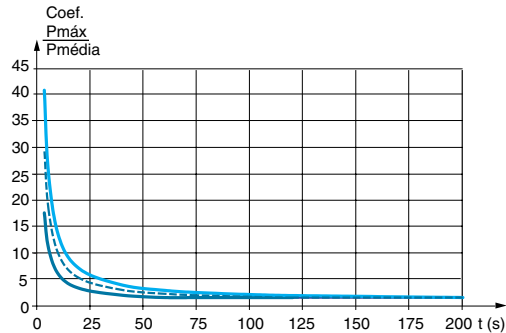
- P máx./P média (ciclo 60 s)
- - - P máx./P média (ciclo 120 s)
- · · P máx./P média (ciclo 200 s)

#### Resistências de elevação (continuação)

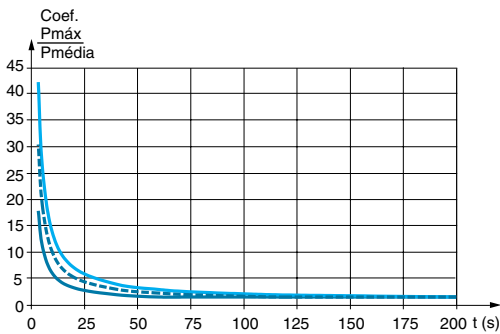
**VW3 A7 813 (P permanente = 112 kW)**



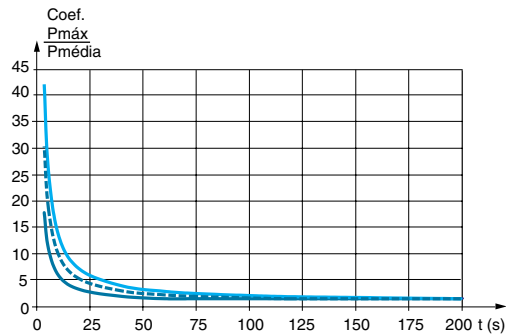
**VW3 A7 814 (P permanente = 112 kW)**



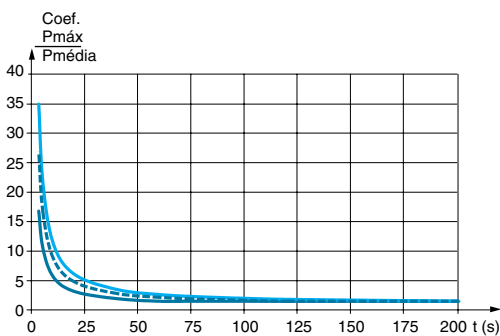
**VW3 A7 815 (P permanente = 150 kW)**



**VW3 A7 816 (P permanente = 225 kW)**



**VW3 A7 817 (P permanente = 330 kW)**



- P máx./P média (ciclo 60 s)
- - - P máx./P média (ciclo 120 s)
- · · P máx./P média (ciclo 200 s)