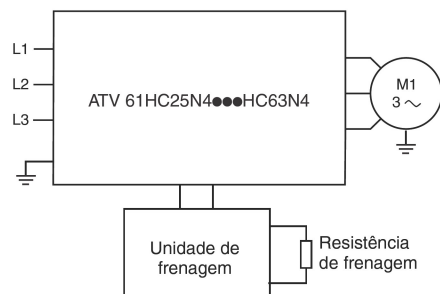


Apresentação



A unidade de frenagem permite o funcionamento do inversor de frequência Altivar 61 em frenagem por desaceleração controlada ou em frenagem rápida, dissipando a energia de frenagem.

Os inversores ATV 61H...M3Z, ATV 61H...M3X, ATV 61H075N4Z...HC22N4, ATV 61W...N4 e ATV 61W...N4C integram um transistor de frenagem.

Para os inversores de frequência ATV 61HC25N4...HC63N4, deve-se utilizar uma unidade de frenagem externa. Ela é controlada pelo inversor de frequência:

- para os inversores de frequência ATV 61HC25N4 e ATV 61HC31N4, a unidade de frenagem é montada diretamente no lado esquerdo do inversor de frequência, ver dimensões página 91,
- para os inversores de frequência ATV 61HC40N4...HC63N4, a unidade de frenagem é um módulo externo, ver dimensões página 101.

Aplicação

Máquinas com inércia elevada.

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			0,2 gn	
Tensão nominal da rede e de alimentação do inversor de frequência (valor eficaz)		V	~ 380 - 15%...480 + 10%	
Nível de fechamento		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	5% a 750 kW
			15% a 320 kW	15% a 550 kW
			50% a 250 kW	50% a 440 kW
Tempo de ciclo		s	≤ 240	
Potência contínua máxima		kW	200	400
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 frequência para motores assíncronos

Altivar 61

Opcionais: unidades de frenagem

Unidades de frenagem

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

Para inversores de frequência	Potência		Perdas	Cabo (inversor-unidade de frenagem)		Cabo (unidade de frenagem-resistências)		Referência	Peso
	Perma-nente	Máx.	Com potência perma-nente	Secção	Compr. máx.	Secção	Compr. máx.		
	kW	kW	W	mm ²	m	mm ²	m		kg
ATV 61HC25N4, ATV 61HC31N4	200	420	550	–	–	2 x 95	50	VW3 A7 101	30,00
				Conexões internas					
ATV 61HC40N4, ATV 61HC50N4, ATV 61HC63N4	400	750	750	2 x 150	1	2 x 150	50	VW3 A7 102	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 de resistência mínimo em cada unidade, ver características página 54.

Apresentação

A resistência de frenagem permite o funcionamento do inversor de frequência Altivar 61 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.

Aplicação

Máquinas com inércia.

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 61 de calibre menor ou igual a 220 kW integram um transistor de frenagem	
		O transistor de frenagem é dimensionado para 120% da potência nominal do motor durante 60 s.	
		O transistor de frenagem é dimensionado para 110% da potência nominal do motor durante 60 s.	

Características de ligação

Tipos de bornes		Ligação inversor de frequência	Termostato
Capacidade máxima de ligação	VW3 A7 701...703	4 mm ² (AWG 28)	1,5 mm ² (AWG 16)
	VW3 A7 704...709	Ligação por barra, M6	2,5 mm ² (AWG 14)
	VW3 A7 710...718	Ligação por barra, M10	—

Valor ôhmico mínimo das resistências a associar ao inversor de frequência Altivar 61, a 20°C (2)

Tipo de inversor de frequência	ATV 61H	075M3Z	U15M3Z	U22M3Z, U30M3Z	U40M3Z	U55M3Z	U75M3Z	D11M3XZ, D15M3XZ	D18M3X	D22M3X, D30M3X	D37M3X ... D75M3X
Valor mínimo	Ω	44	33	22	16	11	8	3	4	3,3	1,7
Tipo de inversor de frequência	ATV 61H	D90M3X	075N4Z... U22N4Z	U30N4Z, U40N4Z	U55N4Z	U75N4Z	D11N4Z	D15N4Z, D18N4	D22N4, D30N4	D37N4	D45N4, D55N4
Valor mínimo	Ω	1,3	56	34	23	19	12	7	13,3	6,7	5
Tipo de inversor de frequência	ATV 61H	D75N4	D90N4, C11N4	C13N4... C22N4	C25N4, C31N4	C40N4... C63N4					
Valor mínimo	Ω	3,3	2,5	1,9	1,05	0,7					
Tipo de inversor de frequência	ATV 61W	075N4... U30N4	U40N4, U55N4	U75N4	D11N4	D15N4	D18N4, D22N4	D30N4, D37N4	D45N4	D55N4, D75N4	D90N4
Valor mínimo	Ω	56	34	23	19	12	7	13,3	6,7	5	3,3
Tipo de inversor de frequência	ATV 61W	075N4C... U30N4C	U40N4C, U55N4C	U75N4C	D11N4C	D15N4C	D18N4C, D22N4C	D30N4C, D37N4C	D45N4C	D55N4C, D75N4C	D90N4C
Valor mínimo	Ω	56	34	23	19	12	7	13,3	6,7	5	3,3

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

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

Inversores de frequência para motores assíncronos

Altivar 61

Opcionais: resistências de frenagem

Resistências de frenagem

Para inversores de frequência	Valor ôhmico a 20°C	Potência média disponível a 50°C (1)	Referência	Peso
	Ω	kW		kg
Tensão de alimentação: 200...240 V 50/60 Hz				
ATV 61H075M3Z	100	0,05	VW3 A7 701	1,90
ATV 61HU15M3Z, HU22M3Z	60	0,1	VW3 A7 702	2,40
ATV 61HU30M3Z, HU40M3Z	28	0,2	VW3 A7 703	3,50
ATV 61HU55M3Z, HU75M3Z	15	1	VW3 A7 704	11,00
ATV 61HD11M3XZ	10	1	VW3 A7 705	11,00
ATV 61HD15M3XZ	8	1	VW3 A7 706	11,00
ATV 61HD18M3X, HD22M3X	5	1	VW3 A7 707	11,00
ATV 61HD30M3X	4	1	VW3 A7 708	11,00
ATV 61HD37M3X, HD45M3X	2,5	1	VW3 A7 709	11,00
ATV 61HD55M3X, HD75M3X	1,8	15,3	VW3 A7 713	50,00
ATV 61HD90M3X	1,4	20,9	VW3 A7 714	63,00
Tensão de alimentação: 380...480 V 50/60 Hz				
ATV 61H075N4Z...HU40N4Z	100	0,05	VW3 A7 701	1,90
ATV 61W075N4...WU55N4 (2)				
ATV 61W075N4C...WU55N4C (2)				
ATV 61HU55N4Z, HU75N4Z	60	0,1	VW3 A7 702	2,40
ATV 61WU75N4, WD11N4 (2)				
ATV 61WU75N4C, WD11N4C (2)				
ATV 61HD11N4Z, HD15N4Z	28	0,2	VW3 A7 703	3,50
ATV 61WD15N4, WD18N4 (2)				
ATV 61WD15N4C, WD18N4C (2)				
ATV 61HD18N4...HD30N4	15	1	VW3 A7 704	11,00
ATV 61WD22N4...WD37N4 (2)				
ATV 61WD22N4C...WD37N4C (2)				
ATV 61HD37N4	10	1	VW3 A7 705	11,00
ATV 61WD45N4 (2)				
ATV 61WD45N4C (2)				
ATV 61WD55N4...WD90N4 (2)	8	1	VW3 A7 706	11,00
ATV 61WD55N4C...WD90N4C (2)				
ATV 61HD45N4...HD75N4	5	1	VW3 A7 707	11,00
ATV 61HD90N4, HC11N4	2,75	25	VW3 A7 710	80,00
ATV 61HC13N4, HC16N4	2,1	37	VW3 A7 711	86,00
ATV 61HC22N4	2,1	44	VW3 A7 712	104,00
ATV 61HC25N4	1,05	56	VW3 A7 715	136,00
ATV 61HC31N4	1,05	75	VW3 A7 716	172,00
ATV 61HC40N4, HC50N4	0,7	112	VW3 A7 717	266,00
ATV 61HC63N4	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.

(2) O grau de proteção das resistências de frenagem é IP 20 ou IP 23.

Inversores de frequência para motores assíncronos

Altivar 61

Opcionais: unidades e resistências de frenagem

Determinação da unidade e da resistência de frenagem

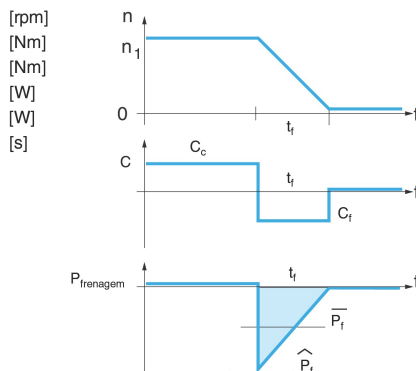
O cálculo das diferentes potências de frenagem permite determinar a unidade de frenagem e a resistência de frenagem.

Funcionamento

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, ...

n_1	Velocidade do motor
C_c	Conjugado da carga
C_f	Conjugado de frenagem
$\hat{P}_f$	Potência máxima de frenagem
$\bar{P}_f$	Potência média de frenagem durante t_f
t_f	Tempo de frenagem



Cálculo do tempo de frenagem a partir da inércia

$$t_f = \frac{J \cdot \omega}{C_f + C_r}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

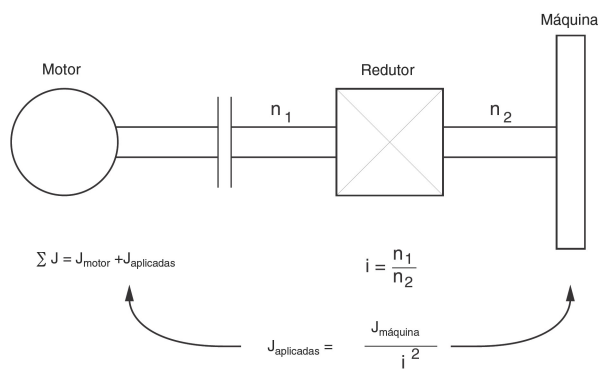
$$C_f = \frac{\Sigma J \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_f}$$

$$\hat{P}_f = \frac{C_f \cdot n_1}{9,55}$$

$$\bar{P}_f = \frac{\hat{P}_f}{2}$$

C_f	Conjugado de frenagem do motor
ΣJ	Total das inércias aplicadas ao motor
n_1	Velocidade do motor antes do redutor
n_2	Velocidade do motor após o redutor
t_f	Tempo de frenagem
$\hat{P}_f$	Potência de pico de frenagem
$\bar{P}_f$	Potência média de frenagem durante o tempo t_f
C_r	Conjugado resistente

[Nm]
[kgm ²]
[rpm]
[rpm]
[s]
[W]
[W]
[Nm]



Exemplo de utilização das curvas de características

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

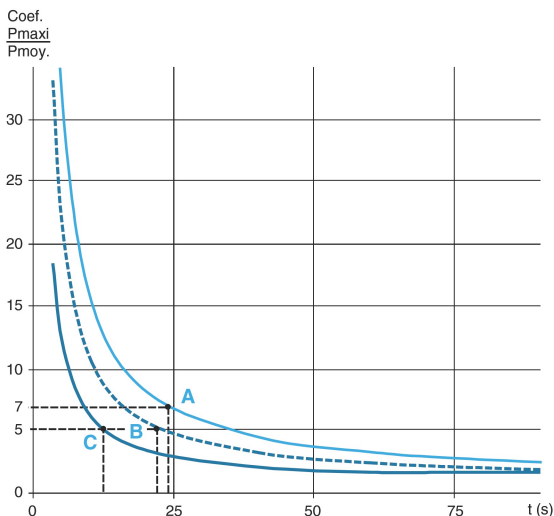
Exemplo de utilização das curvas:

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.

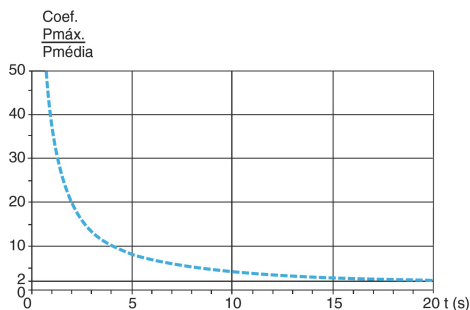
Ponto C para um ciclo de 60 s, a resistência de 2,75 Ω aceita uma sobrecarga de 5 x 25 kW (potência permanente) durante 10 s, isto é, 125 kW de frenagem a cada 60 s.

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

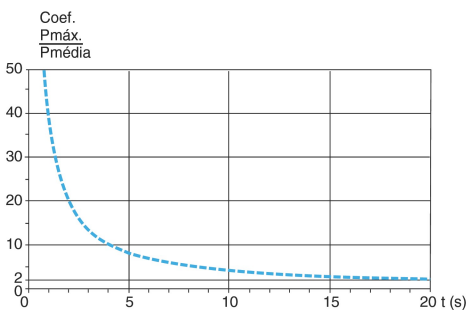


Resistências de frenagem

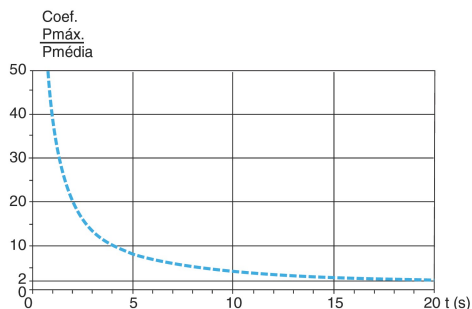
VW3 A7 701 (P permanente = 0,05 kW)



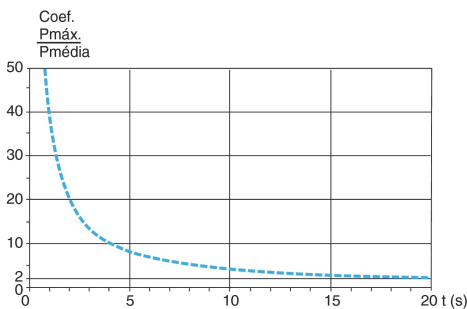
VW3 A7 702 (P permanente = 0,1 kW)



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



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



— P máx./P média (ciclo 40 s)

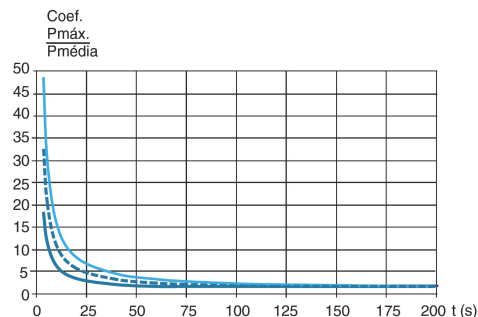
Inversores de frequência para motores assíncronos

Altivar 61

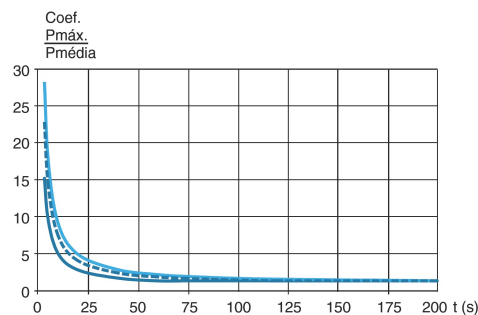
Curvas de características das resistências

Resistências de frenagem (cont.)

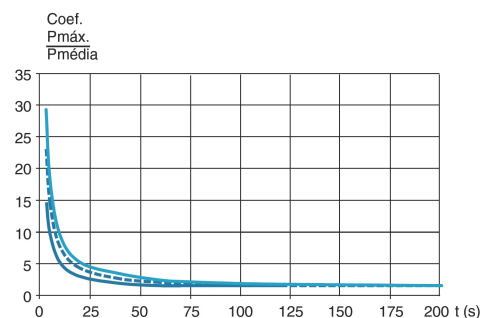
VW3 A7 710 (P permanente = 25 kW)



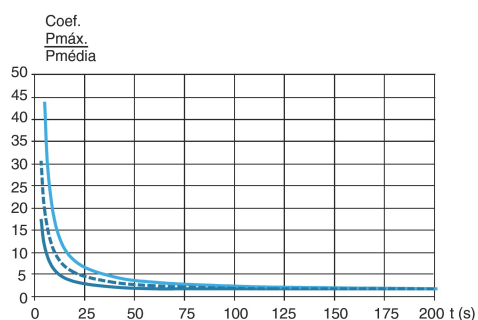
VW3 A7 711 (P permanente = 37 kW)



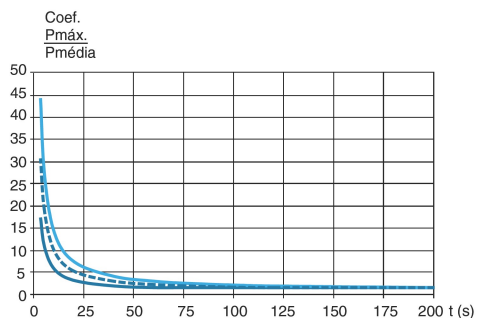
VW3 A7 712 (P permanente = 44 kW)



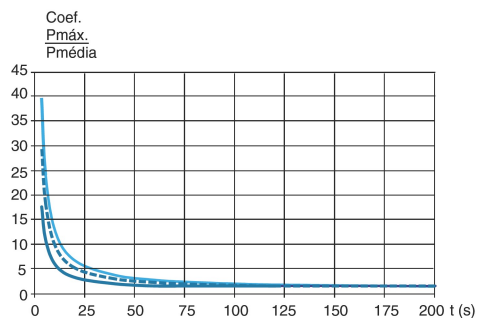
VW3 A7 713 (P permanente = 15,3 kW)



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



VW3 A7 715 (P permanente = 56 kW)



— $P_{m\acute{a}x.}/P_{m\acute{e}dia}$ (ciclo 60 s)
 - - - $P_{m\acute{a}x.}/P_{m\acute{e}dia}$ (ciclo 120 s)
 . . . $P_{m\acute{a}x.}/P_{m\acute{e}dia}$ (ciclo 200 s)

