

MANUAL DE OPERAÇÃO

• 15P0087G1 •

SINUS/Gx

INVERSOR DE FREQUÊNCIA DIGITAL

06/04/99

R. 0.0

Português

- O presente manual constitui parte integrante e essencial do produto. Leia atentamente as advertências contidas nele, elas fornecem indicações importantes para a utilização segura, e manutenção do equipamento.
- Este produto deve ser destinado ao uso para o qual foi projetado. Qualquer outro uso é considerada impróprio e perigoso. O fabricante não pode ser considerado responsável por eventuais danos causados por uso impróprio ou errado.
- A Elettronica Santerno é responsável pelo produto na sua configuração original.
- Qualquer mudança que altere a estrutura ou o ciclo de funcionamento do produto deve ser executado ou autorizado pelo Departamento de Engenharia da Elettronica Santerno.
- A Elettronica Santerno não se responsabiliza pelas consequências decorrentes da utilização de peças de reposição que não sejam originais.
- A Elettronica Santerno se reserva o direito de fazer modificações técnicas ao presente manual e ao produto sem aviso prévio. Em caso de surgir algum erro de impressão ou de outro gênero, às correções serão incluídas nas novas versões do manual.
- A Elettronica Santerno é responsável pela informação contida na versão original do manual em lingua Italiana.
- Propriedade reservada – Reprodução proibida – Elettronica Santerno é detentora dos direitos de propriedade dos desenhos e catálogos de acordo com a lei.



Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Itália

Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 666632

Assistenza ao Cliente Tel. +39 0542 668610 - Fax +39 0542 666778

Vendas Tel. +39 051 6024311 - Fax +39 051 6024322

!! Atenção !!

1. Ler completamente este manual antes de instalar o inversor.
2. Neste inversor circula alta tensão que pode provocar choques elétricos, os quais podem causar acidentes ou perda da vida.
3. Desligar sempre o inversor antes de executar qualquer serviço de manutenção.
4. Aguardar pelo menos 3 minutos depois de ter desligado a alimentação para permitir que os capacitores da potência se descarreguem. Em caso de defeito no circuito de descarga dos capacitores, poderá haver alta tensão presente, mesmo muito tempo depois que a alimentação tenha sido desligada.
5. Não efetuar testes com tensões elevadas como teste de isolamento.
6. Os serviços de manutenção devem ser executados somente por pessoas qualificadas.

Indice

● Guia do Usuário	-----	4/58
Capítulo 1. Instalação	-----	6/58
1.1 Controles preliminares	-----	6/58
1.2 Condições ambientais	-----	6/58
1.3 Montagem	-----	7/58
1.4 Dimensões e peso	-----	8/58
Capítulo 2. Configuração padrão	-----	12/58
2.1 Régua de bornes de potência	-----	12/58
2.2 Régua de bornes de controle	-----	13/58
2.3 Esquema básico de ligações	-----	14/58
2.4 Características técnicas dos resistores de frenagem dinâmica	-----	15/58
Capítulo 3. Teclado	-----	16/58
3.1 Funções	-----	17/58
3.2 Usando o teclado	-----	17/58
3.3 Registro de dados	-----	18/58
Capítulo 4. Listagem dos parâmetros de controle	-----	20/58
Capítulo 5. Descrição dos parâmetros	-----	26/58
5.1 Main Group	-----	26/58
5.2 Function Group 1 (FU1)	-----	28/58
5.3 Function Group 2 (FU2)	-----	48/58
5.4 Funções de proteção	-----	56/58
Capítulo 6. Diagnóstico	-----	57/58
Capítulo 7. Manutenção	-----	58/58
7.1 Advertências	-----	58/58
7.2 Inspeções de rotina	-----	58/58
7.3 Inspeções periódicas	-----	58/58

Guia do Usuário – Características técnicas Sinus Gx

Tipo		Sinus Gx 200T- 0.37kW	Sinus Gx 200T- 0.75kW	Sinus Gx 200S- 0.75kW	Sinus Gx 200T- 1.5kW	Sinus Gx 200S- 1.5kW	Sinus Gx 200T- 2.2kW	Sinus Gx 200T- 4kW
Motor	[CV]	0.5	1	1	2	2	3	5.4
	[kW]	0.37	0.75	0.75	1.5	1.5	2.2	4.0
Características de saída	[kVA]	1.1	1.9	1.9	2.9	2.9	4.2	6.5
	[Amp]	3.0	5.0	5.0	7.5	7.5	11	17
	Frequência máxima	400 Hz						
	Tensão	De 0 até a tensão de entrada						
Características de entrada	Tensão	Trifásica-Monofásica 200 ~ 230 V (± 10 %)						
	Frequência	50 ~ 60 Hz (± 5 %)						
Controle	Modalidade de controle	Space Vector PWM						
	Resolução de freq.	0,01 Hz						
	Precisão de frequência	Referência digital : 0,01 % da frequência máxima Referência analógica : 0,1 % da frequência máxima						
	Relação V/F	Linear, quadrática, programável pelo usuário						
	Torque frenante	100 %	100 %	100 %	50 %	50 %	20 %	20 %
	Sobrecarga	150 % durante 1 minuto						
	Reforço de torque	0 ~ 20 % programável						
Funcionamento	Modalidade funcionam.	Selecionável : teclado ou régua de bornes						
	Referência de freq.	Analógica: 0 ~ 10 V , 4 ~ 20 mA ; digital (teclado)						
	Tempos de aceleração/ desacel.	0,1 ~ 999 seg (ajuste de rampas selecionável)						
	Multi- velocidade	Programável até 8 velocidades (step)						
Entradas e Saídas Programáveis	Entradas program.	P1, P2, P3						
	Saídas program.	Frequência, falha (stall) (limite de corrente), alarme de sobrecarga, alarme de subtenção						
Proteções	Indicação de intervenção de proteção	Sobrecarga, sobretensão, subtenção, sobrecorrente, sobreaquecimento do inversor, sobreaquecimento do motor, defeito CPU						
	Prevenção de falha	Prevenção de sobrecorrente (desabilitar a função)						
	IPF	Inferior a 15 mseg: funcionamento contínuo Superior a 15 mseg: religamento automático (opcional)						
Condições Ambientais	Temp. ambiente	-10 ~ +40°C						
	Umidade	Inferior a 90 % (sem condensação)						
	Altitude	Inferior a 1000 m sobre o nível do mar						
	Sistema de refrigeração	Ventilação forçada						

Guia do Usuário – Características técnicas Sinus Gx

Tipo		Sinus Gx 400T-0.75kW	Sinus Gx 400T-1.5kW	Sinus Gx 400T-2.2kW	Sinus Gx 400T-4kW
Motor	[CV]	1	2	3	5.4
	[kW]	0.75	1.5	2.2	4.0
Características de saída	[kVA]	1.9	3.0	4.2	6.9
	[Amp]	2.5	4.0	5.5	9.0
	Frequência máxima	400 Hz			
	Tensão	De 0 até a tensão de entrada			
Características de entrada	Tensão	Trifásica 380 ~ 460 V ($\pm 10\%$)			
	Frequência	50 ~ 60 Hz ($\pm 5\%$)			
Controle	Modalid. de controle	Space Vector PWM			
	Resolução de freq.	0,01 Hz			
	Precisão de frequência	Referência digital: 0,01 % da frequência máxima Referência analógica: 0,1 % da frequência máxima			
	Relação V/F	Linear, quadrática, programável pelo usuário			
	Torque frenante	100 %	50 %	20 %	20 %
	Sobrecarga	150 % durante 1 minuto			
	Reforço de torque	0 ~ 20 % programável			
Funcionamento	Modalid. funcionam.	Selecionável : teclado ou régua de bornes			
	Referência de freq.	Analógica: 0 ~ 10 V , 4 ~ 20 mA ; digital (teclado)			
	Tempos de aceleração / desaceleração	0,1 ~ 999 seg (ajustes de rampas selecionável)			
	Multi-velocidade	Programável até 8 velocidades (step)			
Entradas/Saídas programáveis	Entradas program.	P1, P2, P3			
	Saídas programáveis	Frequência, falha (stall) (limite de corrente), alarme de sobrecarga, alarme de subtensão			
Proteções	Indicação de intervenção de proteção	Sobrecarga, sobretensão, subtensão, sobrecorrente, sobreaquecimento do inversor, sobreaquecimento do motor, defeito CPU			
	Prevenção de falha	Prevenção de sobrecorrente (desabilitar a função)			
	IPF	Inferior a 15 mseg: funcionamento contínuo Superior a 15 mseg: religamento automático (opcional)			
Condições ambientais	Temp. ambiente	-10 ~ +40°C			
	Umidade	Inferior a 90 % (sem condensação)			
	Altitude	Inferior a 1000 m sobre o nível do mar			
	Sistema de refrig.	Ventilação forçada			

1. Instalação

1.1 Inspeção preliminar

- Verificar se o equipamento não apresenta danos físicos devido ao transporte .
Em caso de existir irregularidades, contatar imediatamente o distribuidor.
- Verificar a etiqueta de identificação do inversor Sinus Gx, para saber se o produto está de acordo com o pedido. A seguir se relaciona a nomenclatura do Gx.

ELETTRONICA SANTERNO S.p.A.	
1 ——— MODEL	SINUS/Gx 400T-2.2kW
2 ——— CODE	ZZ0087050.22400
3 ——— INPUT	AC3PH 380-460V 50/60Hz 6A
4 ——— OUTPUT	AC3PH 0-INPUT V 0-400Hz 5.5A 4.2kVA
5 ——— MOTOR	2.2kW
-MADE IN KOREA-	

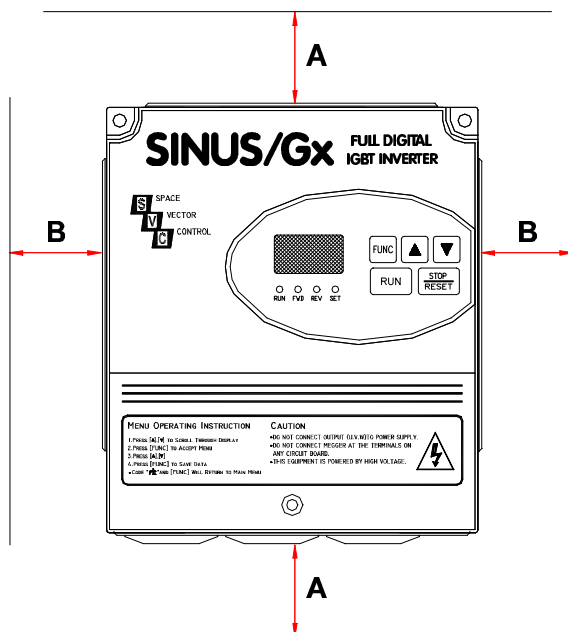
1. Modelo do Inversor Sinus Gx
2. Código do Inversor
3. Características da rede de entrada (AC3PH : rede alternada trifásica ; 380 ~ 460V : tensão nominal de alimentação ; 50/60Hz : frequência da alimentação ; 6A : corrente de entrada)
4. Características de saída (AC3PH 0 - INPUT : alternada trifásica desde 0V até a tensão de alimentação ; 0 ~ 400Hz : frequência ; 5.5A : corrente de saída ; 4.2kVA : potência)
5. Motor (potência máxima do motor que pode ser acionado pelo inversor)

1.2 Condições ambientais

- Verificar as condições ambientais do lugar de instalação. A temperatura ambiente deve estar compreendida entre -10 e $+40^{\circ}\text{C}$; a umidade relativa deve ser inferior a 90 % (sem condensação); a altitude deve ser inferior a 1000 m sobre o nível do mar.
- Evitar a exposição direta à luz do sol. Proteger o equipamento de vibrações excessivas.

1.3 Montagem

- O inversor Gx deve ser instalado verticalmente. Deixando espaço suficiente (horizontalmente e verticalmente) entre o inversor e os aparelhos adjacentes.



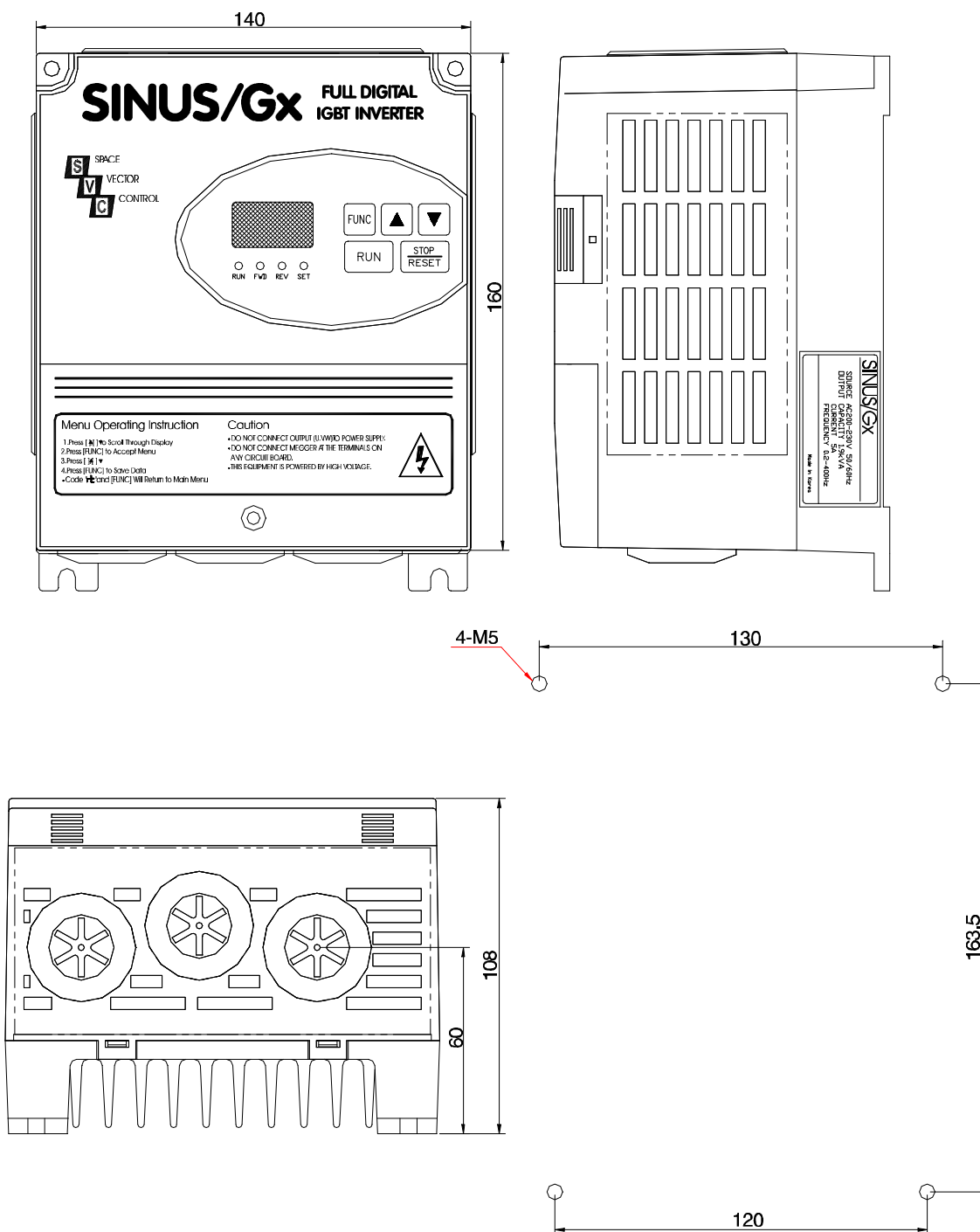
A: $\geq 150\text{mm}$ (5.90')

B: $\geq 50\text{mm}$ (1.97')

1.4 Dimensões e peso

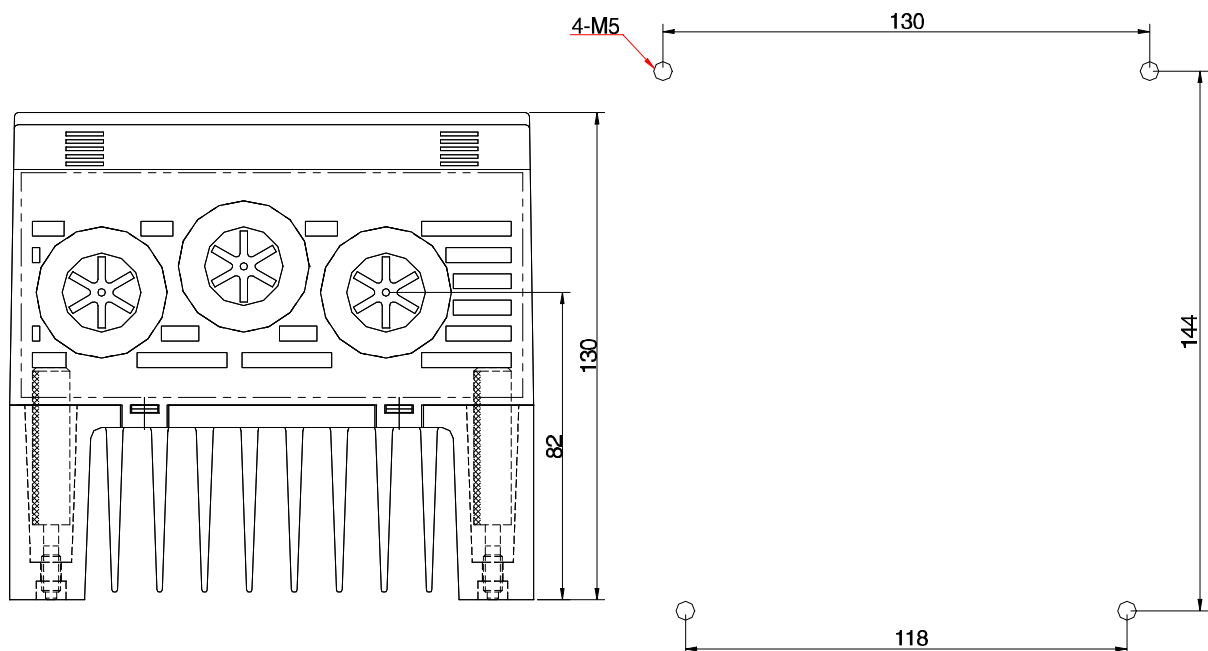
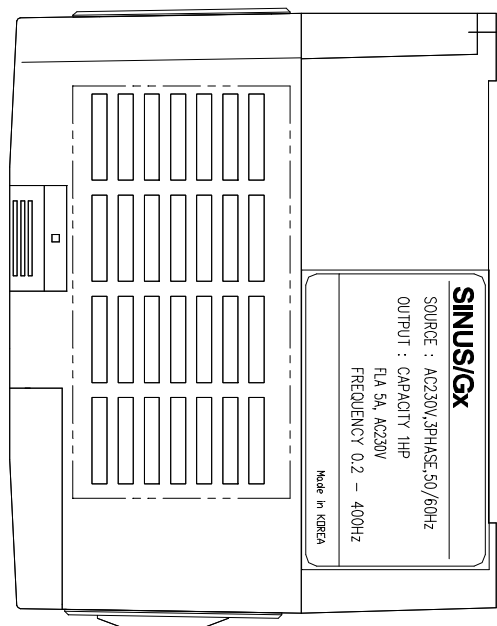
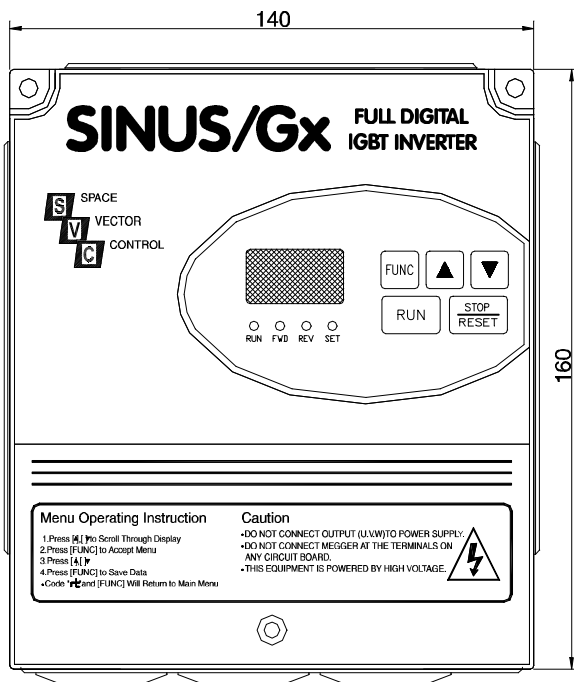
- Tipo 1: Sinus/Gx 200T-0.37kW

Peso: aprox. 2,0Kg

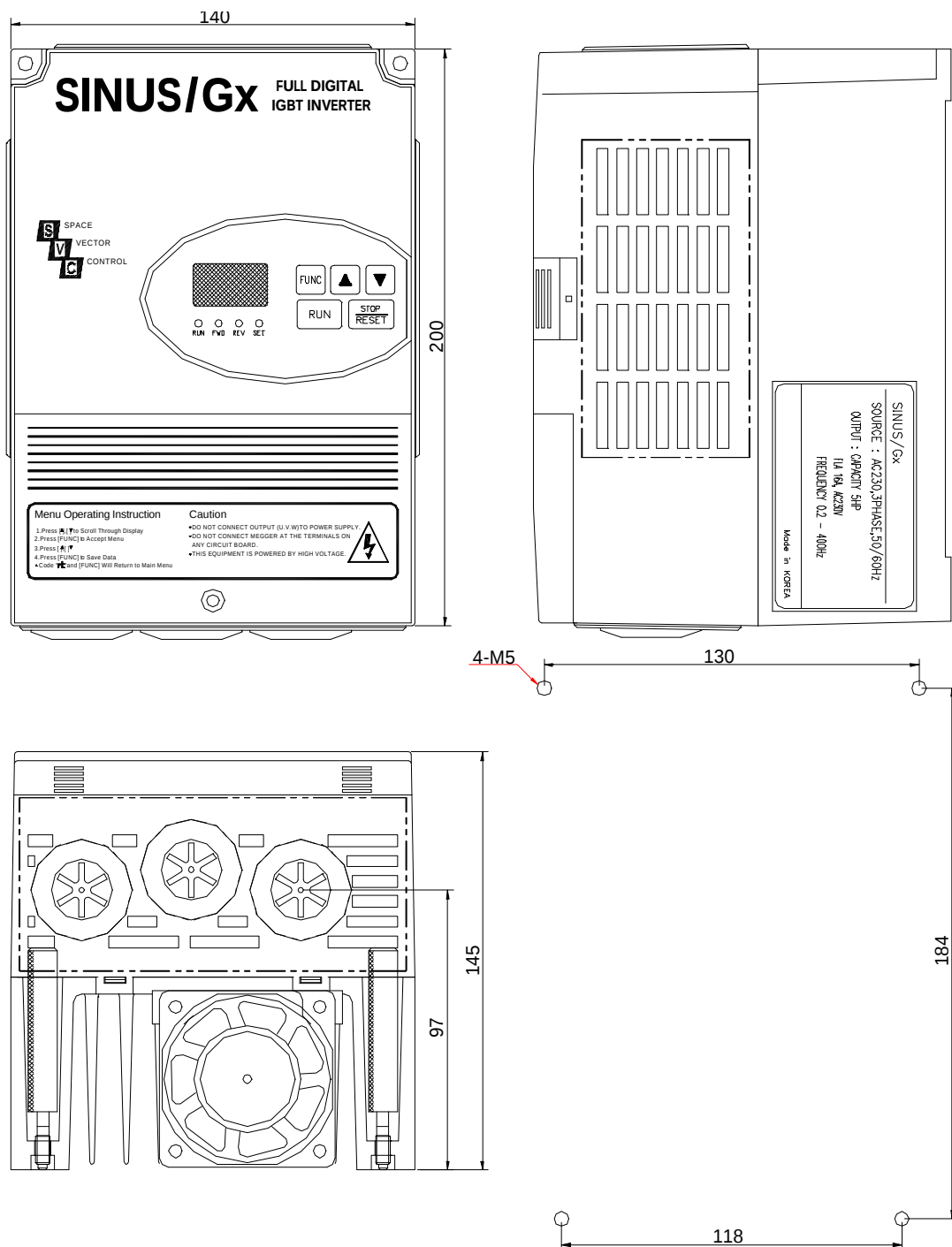


- Tipo 2: Sinus/Gx 200S-0.75kW
Sinus/Gx 200T-0.75kW Sinus/Gx 200T-1.5kW

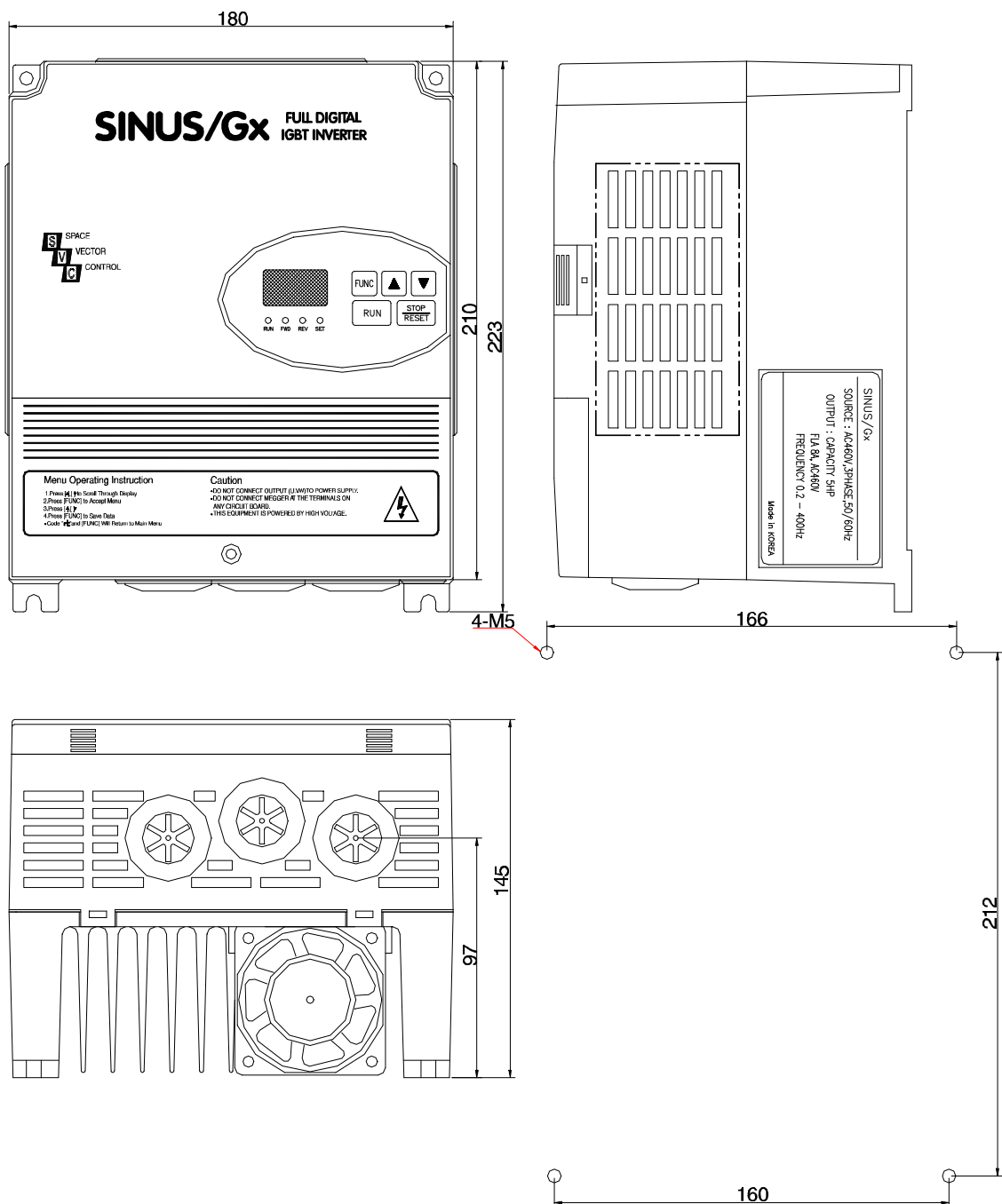
Peso: aprox. 2,2Kg



- Tipo 3: Sinus/Gx 200S-0.37kW Sinus/Gx 200S-1.5kW Peso: aprox. 3,2Kg
 Sinus/Gx 200T-2.2kW Sinus/Gx 200T-4kW
 Sinus/Gx 400T-0.75kW Sinus/Gx 400T-1.5kW

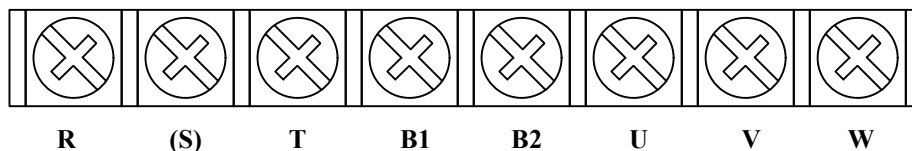


- Tipo 4: Sinus/Gx 400T-2.2kW Sinus/Gx 400T-4kW Peso: aprox. 4,0Kg



2. Configuração padrão

2.1 Régua de bornes de potência



Símbolo	Função
R	Bornes de entrada rede CA, classe 200/230V, classe 380/460V
(S)	
T	
B1	Bornes para ligação do resistor (externo) de frenagem dinâmica
B2	
U	Bornes de saída trifásica
V	
W	

Para uma instalação correta, devem ser observadas as seguintes instruções:

1. Separar os cabos da régua de bornes de potência, dos cabos da régua de bornes de controle.
2. Utilizar cabos de cobre para 75°C, de seção 10-18AWG com no máximo 13.8 lb-in de torque para a régua de bornes de potência.
3. Utilizar cabos de cobre para 75°C, de seção 18-26AWG com no máximo 5.2 lb-in de torque para a régua de bornes de controle.
4. Os inversores estão aptos para operar em uma rede capaz de fornecer não mais do que 5.000 A/rms simétricos à tensão de alimentação nominal.

Atenção:

A corrente parasita entre a carcaça do inversor, e os dispositivos de potência contidos nela e a rede CA podem apresentar riscos de choque elétrico. Não alimentar o inversor se a carcaça (borne E da régua de bornes de potência) não estiver ligada à terra.

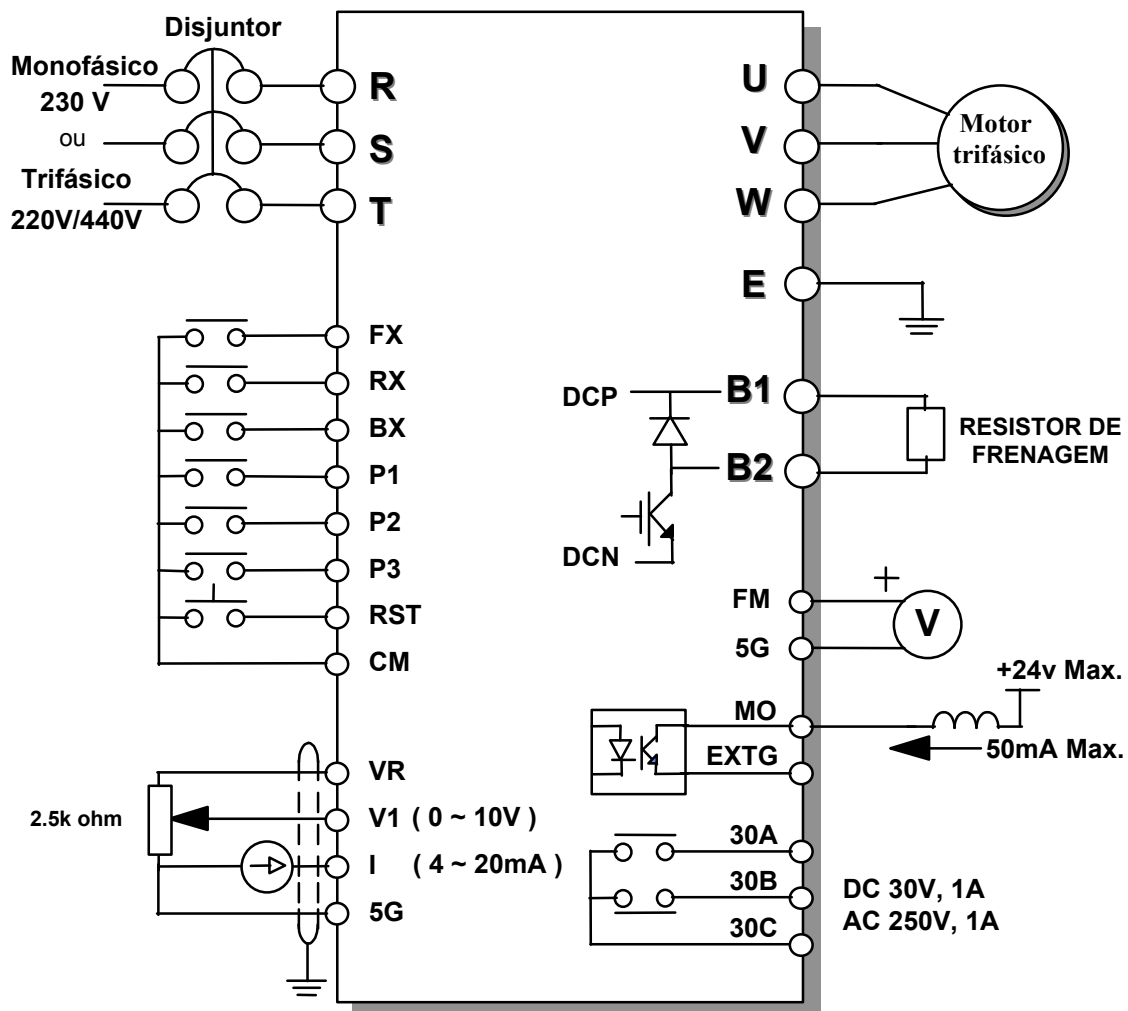
⚠ Atenção :

Para modelos de 380/440V, existe um fusível contido na placa de potência. Em caso de queima do fusível a placa de controle não será mais energizada, pelo que se apagará o display, mesmo quando o inversor tiver alimentação na entrada. Assegurar-se que o led indicador de presença de carga esteja apagado, antes de acessar a régua de bornes do inversor.

2.2 Régua de bornes de comando

30A	30C	30B	FX	BX/JOG	RST	CM	VR	V1	5G	
MO	EXTG	RX	CM	P1	P2	P3	I	FM	5G	
Símbolo	Função									
V1	Entrada de sinal de referência em tensão (0 ~ +10 Vcc)									
VR	Fonte de +11 Vcc para ligar potenciômetro de referência									
I	Entrada de sinal de referência em corrente (4 ~ 20 mAcc)									
FM	Saída programável em frequência (para instrumento externo)									
5G	Comum para [V1], [I], [FM]									
FX	Comando de marcha para frente									
RX	Comando de marcha reverso									
BX/JOG	Parada de emergência / Jog (impulso)									
RST	Reset									
P1	Entrada multifunção 1									
P2	Entrada multifunção 2									
P3	Entrada multifunção 3									
CM	Comum para [FX],[RX],[BX/JOG],[RST],[P1],[P2],[P3]									
MO	Saída multifunção (programável)									
EXTG	Comum para [MO]									
30A	Saída a relé para sinal de alarme "NA" (contato normal aberto)									
30B	Saída a relé para sinal de alarme "NF" (contato normal fechado)									
30C	Saída a relé para sinal de alarme "COM" (contato comum)									

2.3 Esquema básico de ligações



2.4 Características técnicas dos resistores de frenagem dinâmica

Classe 230 V

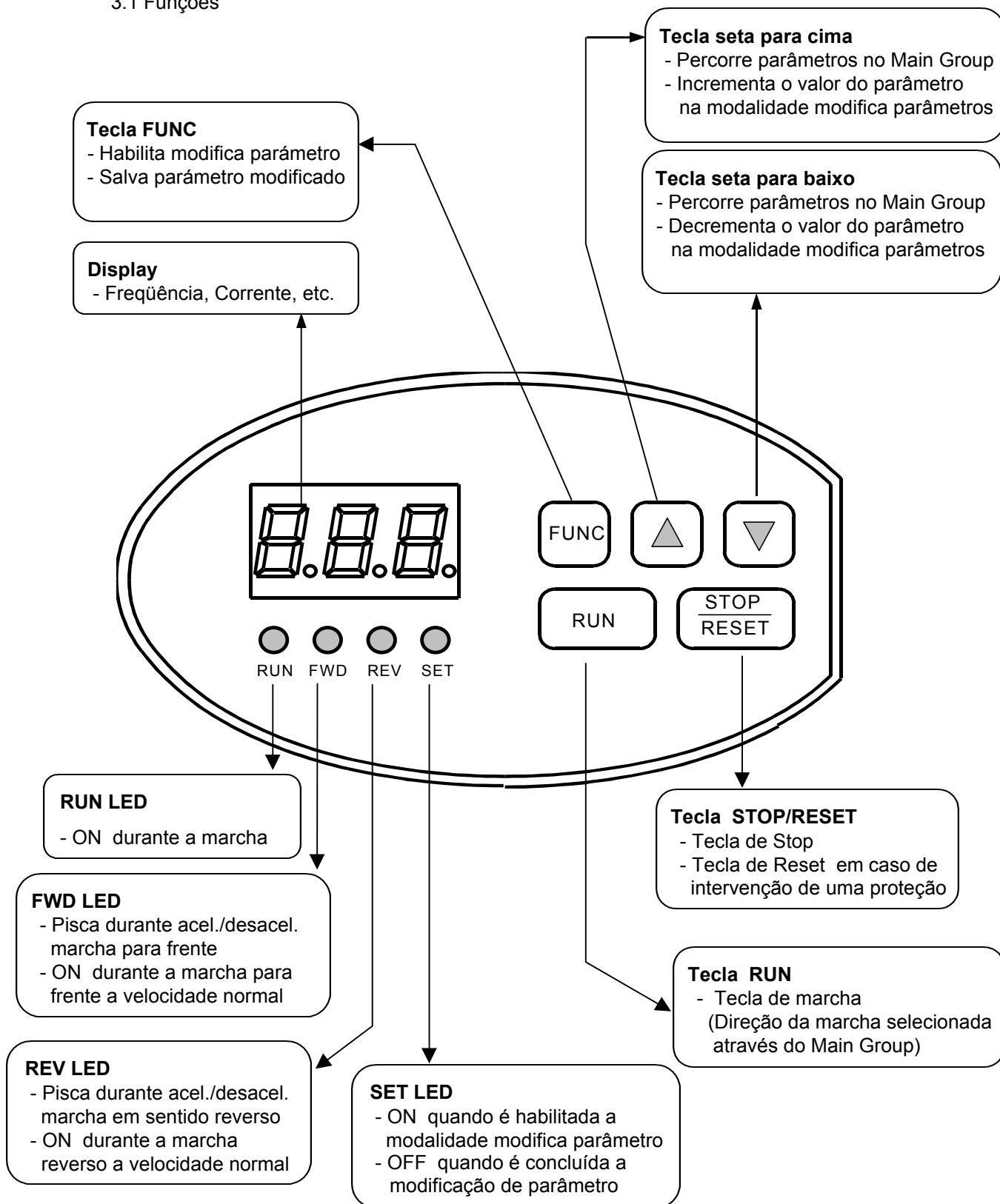
Modelo do inversor	Capacidade do resistor [W]	Valor resistivo [Ω]	Torque frenante médio [%]	Ciclo útil [%]	Tempo para frenagem consecutiva [seg]	Código do resistor
Sinus Gx 200T-0.37kW Sinus Gx 200T-0.75kW Sinus Gx 200S-0.75kW	350	100	150	25	60	RE2644100
Sinus Gx 200T-1.5kW Sinus Gx 200S-1.5kW	350	56	150	15	30	RE2643560
Sinus Gx 200T-2.2kW	350	56	100	15	30	
Sinus Gx 200T-4kW	350	56	100	10	30	

Classe 460 V

Modelo do inversor	Capacidade do resistor [W]	Valor resistivo [Ω]	Torque frenante médio [%]	Ciclo útil [%]	Tempo para frenagem consecutiva [seg]	Código do resistor
Sinus Gx 400T-0.75kW Sinus Gx 400T-1.5kW	350	200	150	15	30	RE2644200
Sinus Gx 400T-2.2kW	350	100	100	15	30	RE2644100
Sinus Gx 400T-4kW	350	100	100	10	20	

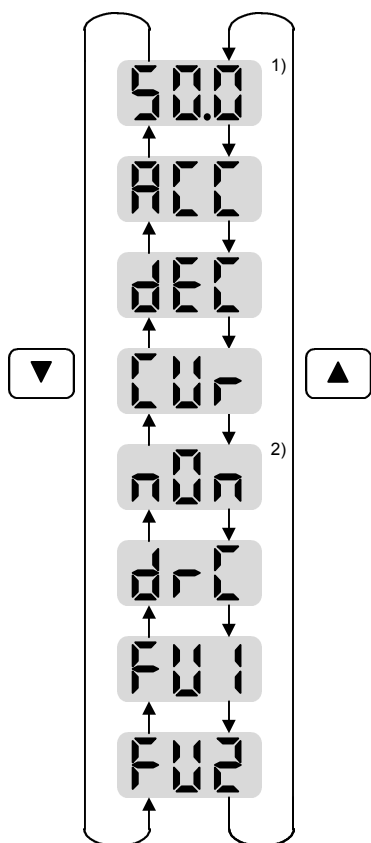
3. Teclado

3.1 Funções



3.2 Usando o teclado

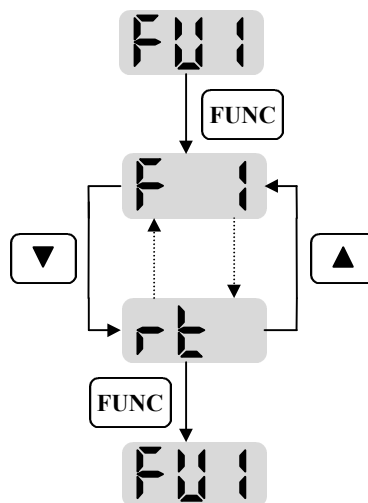
- Deslocar-se dentro do Main Group



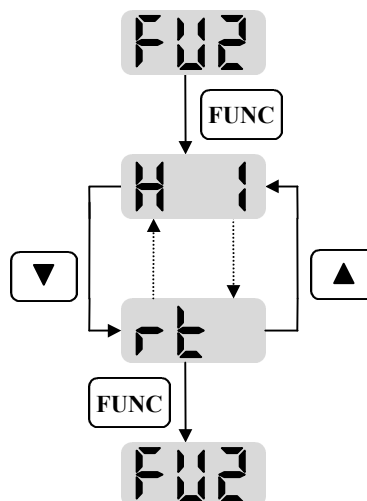
¹⁾ Durante a marcha se visualiza a frequência de saída; se o comando de marcha não está ativo se visualiza a referência de frequência.

²⁾ Visualiza-se 'nOn' durante o funcionamento normal; em caso de intervenção de um alarme, visualizam-se as informações correspondentes.

- Deslocar-se dentro do Function Group 1

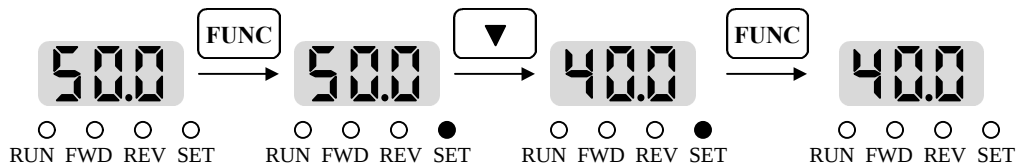


- Deslocar-se dentro do Function Group 2



3.3 Registro de dados

- **Registro de dados no Main Group**

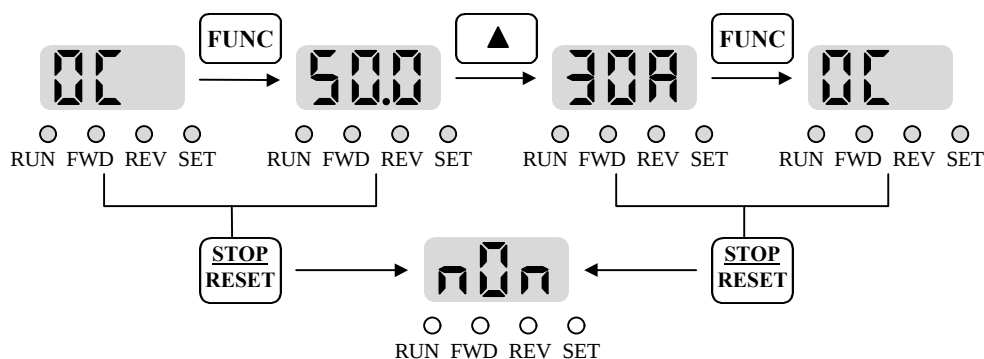


- Quando o registro dos dados está completo, o led 'Set' pisca durante alguns instantes antes de apagar-se.

- **Monitoração da corrente durante o funcionamento no Main Group**



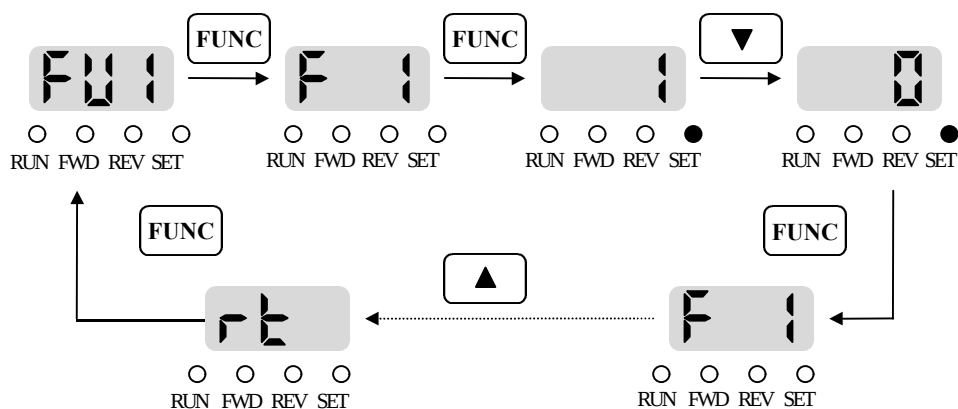
- **Monitoração de falhas no Main Group**



- Quando se verifica um bloqueio, no Main Group visualizam-se as informações; é possível controlar a frequência e a corrente através das teclas ▲ e ▼. Neste caso, os 4 led's emitem uma luz intermitente.

- É possível eliminar o bloqueio através da tecla STOP/RESET.

- Registro de dados em Function Group 1 (2)



4. Listagem dos parâmetros de controle

Main Group

Display	Função	Range	Obs.	F ¹⁾	Unid.	R ²⁾	Pág.
50.0	Command frequency	0.00 ~ 400	Em STOP visualiza o valor da referência. Em RUN visualiza frequência de saída. Durante o funcionamento multi-velocidade visualiza-se o valor da 1ª referência de frequência.	50.0	Hz	Y	26
ACC	1st Accel. time	0 ~ 999	1ª rampa de acel. (ver H10)	10.0	Seg	N	26
dEC	1st Decel. time	0 ~ 999	1ª rampa de desacel. (ver H11)	10.0	Seg	N	26
CUr	Output current	0.0 ~ 60.0	Corrente RMS de saída (ver F35)	0.0	A	X	27
nOn	Trip display	OC,Ov,Lv, OLt,OH, EtH,EXt, bX,CPU	Visualiza o tipo de bloqueio, a frequência de acionamento e a corrente de saída verificadas durante a marcha	nOn		X	27
drC	Motor direction	F, r	Seleciona o sentido de giro do motor; válido somente quando F2 (comando de RUN/STOP) é pelo teclado	F		N	27
FU1	Function Group 1	1 ~ 58	Seleciona as funções de controle relativas à tensão e corrente de saída, e às proteções	1		Y	/
FU2	Function Group 2	1 ~ 30	Seleciona as funções de controle relativas ao funcionamento multi-velocidade e aos bornes de entrada/saída	1		Y	/

¹⁾ Valor da programação de fábrica.

²⁾ Possibilidade de alterar os parâmetros durante a marcha
(Y: Sim ; N: Não ; X: impossível alterar o dado).

Function Group 1 (FU 1)

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pág.
F 1	Command frequency setting	0 ~ 1	0: Digital ; 1: Analógico (ver F18)	1		N	28
F 2	Run/Stop selection	0 ~ 2	0: Teclado 1: Fx = FWD , Rx = REV 2: Fx = RUN/STOP, Rx = FWD/REV	1		N	28
F 3	Starting frequency	0 ~ 5.00	Frequência de partida	0.2	Hz	N	29
F 4	Max. frequency	40.0 ~ 400	Frequência máxima	50.0	Hz	N	29
F 5	Base frequency	40.0 ~ 400	Frequência base	50.0	Hz	N	29
F 6	V/F pattern selection	0 ~ 2	0: Linear 1: Quadrática 2: programável pelo usuário	0		N	29
F 7	Hold time	0.0 ~ 10.0	Frenagem em CC por tempo pré-ajustado, na partida	0.0	Seg	N	30
F 8	FWD boost	0 ~ 20	Rforço de torque durante a marcha FWD (frente)	5	%	Y	31
F 9	REV boost	0 ~ 20	Rforço de torque durante a marcha REV (reverso)	5	%	Y	31
F 10	Acc. pattern	0 ~ 1	0: Linear ; 1: curva em S	0		N	31
F 11	Dec. Pattern	0 ~ 1	0: Linear ; 1: curva em S	0		N	31
F 12	Output voltage adjustment	50 ~ 110	Valor máximo da tensão de saída, para máxima referência	100	%	N	32
F 13	Stop mode	0 ~ 2	0: Parada por rampa de desacel. 1: Frenagem em CC (ver F27) 2: Parada por inércia	0		N	32
F 14	User V/F freq. 1	0 ~ 400	Frequência 1 e Tensão 1 devem ser ajustados com valores inferiores a Frequência 2 e Tensão 2 100 %: 220 [Volt] ou 380 [volt]	5.00	Hz	N	32
F 15	User V/F volt. 1	0 ~ 100		16	%	N	32
F 16	User V/F freq. 2	0 ~ 400		30.0	Hz	N	32
F 17	User V/F volt. 2	0 ~ 100		50	%	N	32
F 18	Analog input mode	0 ~ 1	0: Referência em tensão 0 ~ 10Vcc (PI realimentação em corrente [I]) 1: Referência em corrente 4 ~ 20mA (PI realimentação em tensão [V1])	0		N	33
F 19	Analog input filter gain	1 ~ 200	Filtro da entrada analógica	100	%	N	34
F 20	Analog input gain	50 ~ 100	Ganho da entrada analógica	100	%	N	34

Function Group 1

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pág.
F 21	Analog input bias	0 ~ 100	Off-set da entrada analógica	0	%	N	34
F 22	Analog input direction setting	0 ~ 1	0: Direto (freq. max. com 10V de referência) [H22=0] 1: Inversor (freq. max. com 0V de referência) [H22=0] 0: Sinal de realimentação direto [H22=1] 1: Sinal de realimentação invertido [H22=1]	0		N	35
F 23	High limit freq.	0 ~ 400	Limite máximo de frequência	50.0	Hz	N	35
F 24	Low limit freq.	0 ~ 400	Limite mínimo de frequência	0.00	Hz	N	35
F 25	Jump freq.	0 ~ 400	Frequência proibida (salto)	0.00	Hz	N	36
F 26	Jump band	0 ~ 30.0	Histerese da frequência proibida (salto de frequência)	0.00	Hz	N	36
F 27	DC braking freq.	0.00 ~ 20.0	Frequência de ativação da frenagem em CC (ver F13)	5.00	Hz	Y	37
F 28	DC braking volt.	0 ~ 20	Tensão de saída do inversor para a frenagem em CC	5	%	Y	37
F 29	DC braking block time	0.0 ~ 5.0	Tempo de funcionamento por inércia antes da frenagem CC	0.5	Seg	Y	37
F 30	DC braking time	0.0 ~ 20.0	Tempo da frenagem em CC	2.0	Seg	Y	37
F 31	Slip compensation	0 ~ 1	Ativa a compensação de escorregamento (1: Ativa)	0		Y	38
F 32	Rated slip frequency	0.00 ~ 5.00	Escorregamento nominal (ver plaqueta do motor)	3.00	Hz	Y	38
F 33	Motor rated current	0.1 ~ 60.0	Corrente nominal (ver plaqueta do motor)	3.6	A	Y	38
F 34	Motor no-load current	0.1 ~ 60.0	Corrente do motor em vazio (ver F34 , pág. 38/58)	1.6	A	Y	38
F 35	Drive capacity setting	04.2 ~ 40.2 04.4 ~ 40.4	Ex.: 08.1: 0.75kW 230V Monof. 08.2: 0.75kW 230V Trifásico 22.4: 2.2kW 440V Trifásico	08.2		N	38
F 36	Retry Number	0 ~ 10	Nº de tentativas de RESET a efetuar depois de um bloqueio	0		Y	39
F 37	Retry time	0.0 ~ 10.0	Tempo para Reset automático	0.5	Seg	Y	39
F 38	Fault relay mode	0 ~ 3	0: Não ativo em caso de sub-tensão ou autoreset 1: Não ativo em caso de sub-tensão (na entrada) 2: Não ativo em caso de autoreset 3: Ativo com qualquer tipo de bloqueio	0		Y	39

Function Group 1

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pág.
F 39	Stall prevention mode Prevenção de falha	0 ~ 7	0: Nenhum tipo de prevenção 1: durante a aceleração 2: durante a marcha normal 3: durante acel./ marcha normal 4: durante a desaceleração 5: durante acel./desaceleração 6: desacel./marcha normal 7: acel./desacel./marcha normal	0		Y	40
F 40	Stall level	30 ~ 170	Corrente de falha (100 %: corrente nominal do inversor)	170	%	Y	40
F 41	Over load level	30 ~ 150	Nível de sobrecarga (ver H2) (100 %: corrente nominal do inversor)	150	%	Y	41
F 42	Over load time	0.1 ~ 30.0	Tempo de intervenção do sinal de alarme de sobrecarga	10.0	Seg	Y	41
F 43	Over current time	0 ~ 60.0	Bloqueio por OC se verifica depois do tempo ajustado, com 180% da corrente (180% da corrente nominal do inversor)	60.0	Seg	Y	41
F 44	ETH selection	0 ~ 1	Habilitação da proteção térmica eletrônica (1: Sim)	1		Y	42
F 45	ETH level	30 ~ 150	O bloqueio ETH se verifica no caso em que a corrente seja superior ao nível ajustado	150	%	Y	42
F 46	Motor type	0 ~ 1	0: Standard ; 1: Especial	0		Y	42
F 47	IPF restart selection	0 ~ 1	Detectar velocidade de rotação do motor, após religamento	0		Y	43
F 48	Speed search Accel. Time	0.1 ~ 10.0	Tempo de aceleração durante fase de detecção de velocidade	2.0	Seg	Y	43
F 49	Speed search Dec. Time	0.1 ~ 10.0	Tempo de desacel. durante fase de detecção de velocidade	2.0	Seg	Y	43
F 50	Speed search Block Time	0.0 ~ 5.0	Tempo de funcionamento por inércia antes da fase de detecção de velocidade	0.5	Seg	Y	43
F 51	Reset restart	0 ~ 1	Religamento automático após comando Reset (1: Habilitado)	0		Y	44
F 52	Power on start	0 ~ 1	Habilita partida, se alimentado, com comando RUN fechado	1		Y	44
F 53	Carrier freq. selection	3 ~ 15	3: 3kHz ; 15: 15kHz	10	KHz	N	45
F 54	Parameter read	0 ~ 1	Visualiza F54=0 após ter copiado os parâmetros do inversor para o teclado	0		N	45

Function Group 1

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pág.
F 55	Parameter write	0 ~ 1	Visualiza F55=0 após ter Copiado os parâmetros do teclado para o inversor	0		N	45
F 56	Parameter initialize	0 ~ 1	Visualiza F56=0 após ter voltado os parâmetros ao valor da programação de fábrica (default)	0		N	46
F 57	Parameter Lock	U / L 0 ~ 99	U: Unlock (desbloq.) Password: 12 L: Lock (bloqueado) Password: 12	U0		N	46
F 58	AVR selection	0 ~ 1	0: Desabilitado 1: Habilitado	1		N	47
Rt			Retorno ao Main Group			X	/

Function Group 2 (FU2)

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pag.
H 1	Multi-functional input mode	0 ~ 4	0: Funcionamento a 8 velocidades (P1, P2, P3) 1: Funcionamento a 4 vel. (P1, P2) + sinal de falha externo (P3) 2: Funcionamento a 4 vel. (P1, P2) + 2° tempo de acel./desacel. (P3) 3: Funcionamento a 2 vel. (P1) + 2° tempo de acel./desacel. (P2) + sinal de falha externo (P3) (ver H 3 ~ H 11) 4: Habilita o controle PI com realimentação (P1) + 2° tempo de acel./desacel. (P2) + sinal de falha externo (P3)	0		N	48
H 2	Multi-functional output mode	0 ~ 6	0: Sinal de frequência atingida NA (normal aberto) 1: Sinal de frequência atingida NF (normal fechado) 2: Sinal de falha 3: Sinal de sobrecarga 4: Sinal de subtensão (Lv) 5: Sinal de "RUN fechado" 6: Freq. saída = Referência de freq.	0		N	49
H 3	Step 2 Freq.	0 ~ 400		10.0	Hz	Y	49
H 4	Step 3 Freq.	0 ~ 400		20.0	Hz	Y	49
H 5	Step 4 Freq.	0 ~ 400		30.0	Hz	Y	49
H 6	Step 5 Freq.	0 ~ 400		40.0	Hz	Y	49
H 7	Step 6 Freq.	0 ~ 400		50.0	Hz	Y	49
H 8	Step 7 Freq.	0 ~ 400		60.0	Hz	Y	49
H 9	Step 8 Freq.	0 ~ 400		30.0	Hz	Y	49
H 10	2nd Accel. Time	0 ~ 999	2° tempo de aceleração, habilita por P3 (H1=2) ou P2 (H1=3)	20.0	Seg	N	50

Function Group 2(FU2)

Display	Função	Range	Obs.	F	Unid.	R	Pág.
H 11	2nd Decel Time	0 ~ 999	2º tempo de desaceleração, habilita por P3 (H1=2) ou P2 (H1=3)	30.0	Seg	N	50
H 12	Multi-functional meter mode setting	0 ~ 2	0: Frequência (10V: Freq. máxima) 1: Tensão de saída (10V: 220V ou 380V) 2: Corrente de saída (10V: 180% da corrente nominal do inversor)	0		Y	50
H 13	Multi Meter Adjust	0 ~ 120	120% = saída 12V	100	%	Y	50
H 14	FDT Freq.	0 ~ 400	Nível do sinal de frequência Atingida (ver H2)	0	Hz	N	51
H 15	FDT Band	0 ~ 30.0	Largura da banda do sinal de Frequência atingida	0	Hz	N	51
H 16	BX/JOG Selection	0 ~ 1	0: modalidade BX 1: modalidade JOG	0		N	51
H 17	JOG Frequency	0 ~ 400	Frequência de JOG	5.0	Hz	Y	51
H 18	Input terminal display		Estado dos terminais de entrada RX , FX , RST , P3 , P2 , P1			X	53
H 19	Fault history 1		Primeira falha (frequência e Corrente no momento da falha)			X	53
H 20	Fault history 2		Segunda falha (frequência e Corrente no momento da falha)			X	53
H 21	Version no.		Nº da versão na ROM (software)	ES2		X	/
H 22	PI Mode Selection	0 ~ 2	0: Controle PI desabilitado 1: Controle PI com Feedforward 2: Controle PI sem Feedforward	0		X	54
H 23	PI Reference Scale Factor	1 ~ 200	Fator de escala do sinal de referência para o controlador PI	100	%	X	54
H 24	P-Gain	1 ~ 999	Ganho da parte proporcional do controlador PI $K_p = (H24 \times 10) / 4096$	10		X	54
H 25	I-Gain	0 ~ 999	Ganho da parte integral do controlador PI $K_i = (H25 / 8) / 4096$	50		X	54
H 26	Feedback Filter Gain	1 ~ 200	Filtro do sinal de realimentação (feedback)	100	%	X	54
H 27	Feedback Input Gain	1 ~ 250	Ganho do sinal de realimentação (feedback)	100	%	X	54
H 28	Feedback Input Bias	0 ~ 50	Off-set do sinal de realimentação (feedback)	0	%	X	55
H 29	Positive limit	0 ~ F4	Limite positivo do controle PI com Feedforward	10	Hz	X	55
H 30	Negative limit	0 ~ F4	Limite negativo do controle PI com Feedforward	10	Hz	X	55
Rt			Retorno ao Main Group			X	/

5. Descrição dos parâmetros

5.1 Main Group

Command frequency

50.0

Faixa de ajuste: **0 ~ Max. Freq. (F4)**

Funções relativas: **F1, F4, H3 ~ H9**

- Em condições de Stop, o inversor indica a frequência de referência; durante a marcha normal indica a frequência de saída. Se o parâmetro F1 é igual a <0> (digital), é possível ajustar a frequência desejada utilizando as teclas FUNC, $\triangle$ e ∇ .
- Se o parâmetro F1 é igual a <1> (analógico), é possível utilizar os bornes V1 ou I (F18).

1st Accel. time, 1st Decel. time

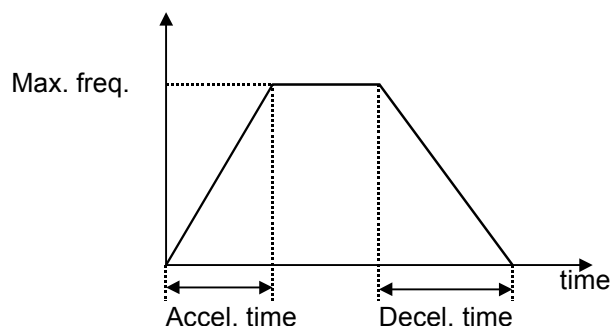
ACC

DEC

Faixa de ajuste: **0 ~ 999 seg**

Funções relativas: **F4, H10, H11**

- O tempo de aceleração indica o tempo necessário para se atingir a frequência máxima (F4); e o tempo de desaceleração indica o tempo necessário para ir desde o valor de frequência máxima até 0 Hz.
- O segundo tempo de aceleração e desaceleração pode ser ajustado em H10 e H11, respectivamente. Se a modalidade multi-função é selecionada H1 = <2> ou <3>, é possível trabalhar com o segundo tempo de aceleração e desaceleração, utilizando os bornes P2 e P3.



Output current



Faixa de indicação: **0 ~ 60 A**

Função relativa: **F35**

- Indica a corrente de saída do inversor durante a marcha normal. Verificar a capacidade do inversor antes da partida; a corrente será indicada corretamente somente se a capacidade do inversor (F35) for igual à especificada na plaqueta do inversor. Voltando-se os parâmetros aos valores de fábrica (default) (F56=1), é necessário programar novamente a capacidade do inversor (F35).

Trip display



Tipos de falha: **Oc, OLt, Ov, Lv, OH, EtH, Ext, CPU**

Funções relativas: **F35, F43, F44, H1**

- Durante a marcha normal o display indica <nOn>, em caso de falha (bloqueio) indica o tipo de falha, a frequência e a corrente. Para maiores detalhes, ver a seção relativa aos estados de bloqueio do inversor (seção 5.4: página 56/58).

Motor direction



Faixa de ajuste: **F (Forward), r (Reverse)**

Função relativa: **F2**

- Seleciona o sentido de giro do motor somente quando o controle é pelo teclado (F2 = <0>).
Se F2 = <1> ou <2>, o sentido de giro é selecionado pelos bornes FX/RX .

5.2 Function Group 1 (FU1)

Command frequency setting

F 1

Faixa de ajuste: **0 (Digital), 1 (Analógico)**

Funções relativas: **F18 ~ F22**

- **0:** É possível ajustar a frequência de saída através do teclado.
- **1:** A frequência de saída pode ser ajustada através de um sinal externo, utilizando os bornes V1 ou I. Para maiores detalhes consultar os parâmetros F18 ~ F22.

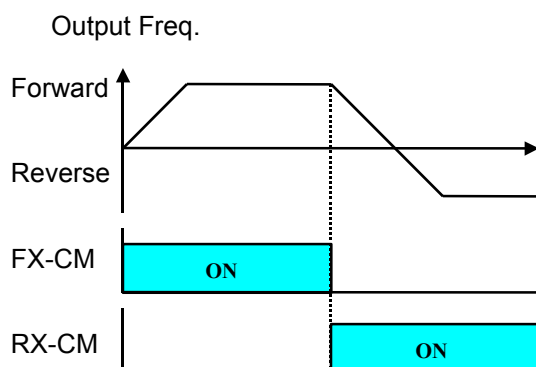
Run/Stop selection

F 2

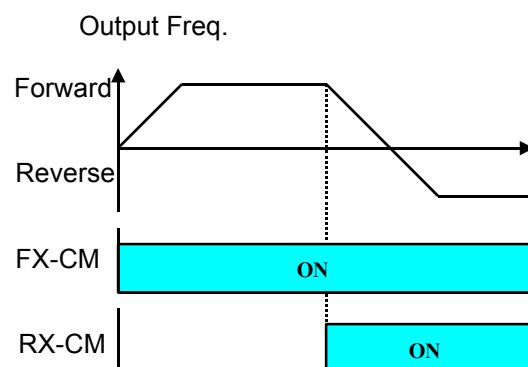
Faixa de ajuste: **0 (Teclado), 1 (Terminal), 2 (Terminal)**

Funções relativas: **H3 ~ H9**

- **0:** O comando é feito pelas teclas RUN e STOP/RESET do teclado.



<< Com F2 = <1> >>



<< Com F2 = <2> >>

- **1:** Habilitando-se o borne FX, a marcha é para frente.
Habilitando-se o borne RX, a marcha é em sentido reverso.
Se os bornes FX e RX são habilitados simultaneamente, nenhum sentido de giro será liberado.
- **2:** Se o motor está virando para frente (borne FX habilitado), e se habilita também o borne RX, o sentido de giro será invertido.

Starting frequency, Maximum frequency, Base frequency

F 3

Faixa de ajuste: 0.01 ~ 5.00 Hz

- **Starting frequency:** Frequência à qual se inicia a geração da tensão de saída do inversor.

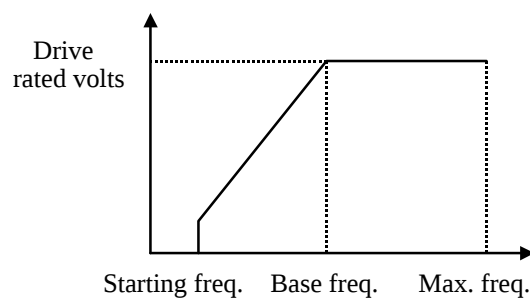
F 4

Faixa de ajuste: 40.0 ~ 400 Hz

- **Maximum frequency:** Indica a máxima frequência de saída do inversor. A velocidade máxima de rotação permitida pelo motor não deve ser superada.

F 5

Faixa de ajuste: 40.0 ~ Max. Freq.



- **Base frequency:** Frequência à qual é atingida a tensão de saída nominal do inversor.

Atenção: Se o valor da frequência máxima for diminuído, os dados relacionados com esta frequência serão regulados com base neste novo valor.

V/F pattern selection

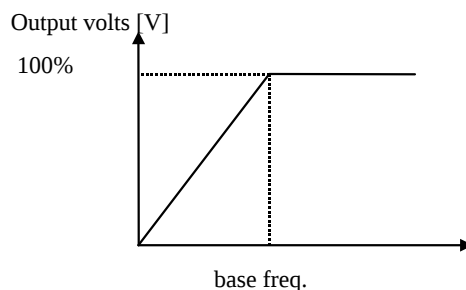
F 6

Faixa de ajuste: 0 (Linear), 1 (Quadrática), 2 (Curva V/F programável)

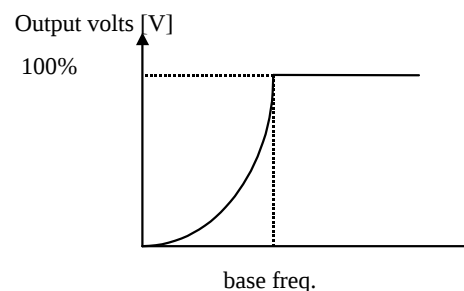
Funções relativas: F8, F9, F14 ~ F17

- **0:** É indicado para cargas com torque constante, a relação entre a tensão de saída e a frequência de saída é constante. Utiliza-se em transportadoras e sistema de embalagens.

- **1:** É indicado para cargas com torque variável com redução quadrática da tensão de saída e da frequência de saída. Se utiliza em ventiladores, bombas, etc..
- **2:** É indicado para aplicações específicas. O usuário tem a possibilidade de ajustar a relação entre a tensão de saída e a frequência de saída. É possível também ajustar 2 pontos de frequência e tensão entre a frequência inicial e a frequência base, obtendo assim um total de 4 pontos para uma curva V/F. Para maiores detalhes, ver F14 ~ F17.



<< 0 : Linear >>



<< 1 : Quadrática >>

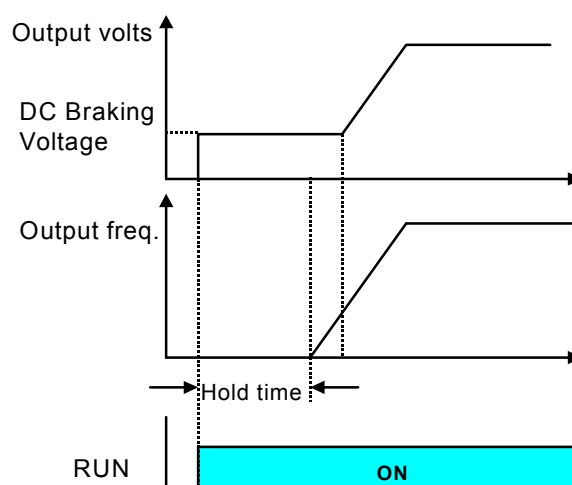
Hold time

F 7

Faixa de ajuste: **0.0 ~ 10.0 seg**

Função relativa: **F28**

- Quando se ativa comando RUN, a aceleração tem lugar somente depois que a tensão de frenagem em CC (F28) é aplicada durante o tempo ajustado (Hold time). Este parâmetro é utilizado quando o motor roda por inércia (ventoinha dentro de um canal de ar).



Torque boost (FWD / REV)

F 8**F 9**Faixa de ajuste: **0 ~ 20%**Função relativa: **F6**

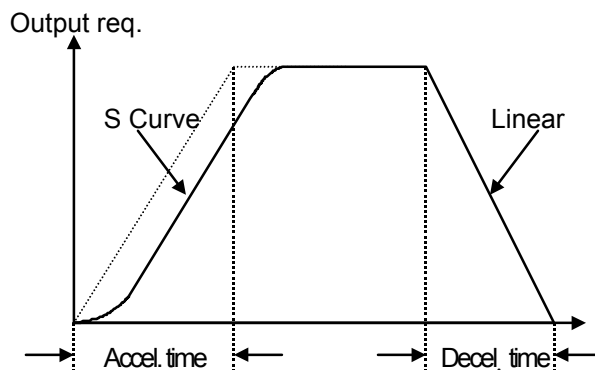
- Os valores do reforço (boost) de torque 'forward' (frente) ou 'reverse' (reverso) podem ser ajustados separadamente.
- Isto só é possível quando a curva V/F (F6) está no modo Linear ou Quadrático, entretanto, não é possível a utilização deste recurso no modo User V/F (programável pelo usuário).
- Este recurso se utiliza quando é necessário acionar cargas que requerem um torque elevado em baixas velocidades.

Atenção: Um valor do reforço de torque muito elevado pode causar o sobreaquecimento do motor ou o bloqueio do inversor por sobrecorrente (OC) .

Accel. pattern, Decel. pattern

F 10**F 11**Faixa de ajuste: **0 (Linear), 1 (S Curve)**Funções relativas: **H10, H11**

- As curvas de aceleração e desaceleração podem ser ajustadas separadamente.
- Se é programada a curva em S, o tempo de aceleração pode resultar 10% maior em relação ao tempo de aceleração e de desaceleração ajustado.
- É possível aumentar ou diminuir o 2º tempo de aceleração e desaceleração (H10, H11) além da curva ajustada.
- Se é selecionada a curva em S, o inversor produzirá uma rampa de saída suave que resultará em menor desgaste do freio-motor no momento do desbloqueio (partida).



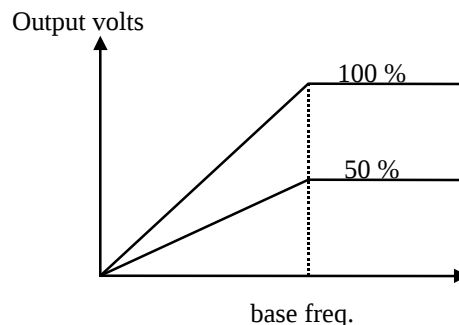
Output voltage adjustment

F 12

Faixa de ajuste: **50 ~ 110 %**

Função relativa: **F5**

- Permite regular a tensão de saída do inversor. Esta função pode ser utilizada somente quando a tensão nominal, do motor ligado, é menor que a tensão de alimentação.



Stop mode

F 13

Faixa de ajuste: **0 (Stop by Decel.), 1 (Stop by DC brake), 2 (Stop by Free-Run)**

Funções relativas: **dEC (Main Group), H11, F27 ~ F30**

- **0:** É a modalidade de funcionamento mais utilizada. A desaceleração se realiza com base no valor ajustado no parâmetro dEC do Main Group ou com o tempo de desaceleração ajustado em H11.
- **1:** O inversor desacelera em base ao tempo de desaceleração ajustado, até que a saída atinja o valor da frequência de frenagem em CC programada; então a frenagem CC é aplicada, produzindo uma parada rápida, por um tempo de frenagem programado. Para mais detalhes ver F27 ~ F30.
- **2:** Quando enviado o comando de parada, o inversor corta a tensão de saída e o motor pára por inércia.

User V/F

F 14

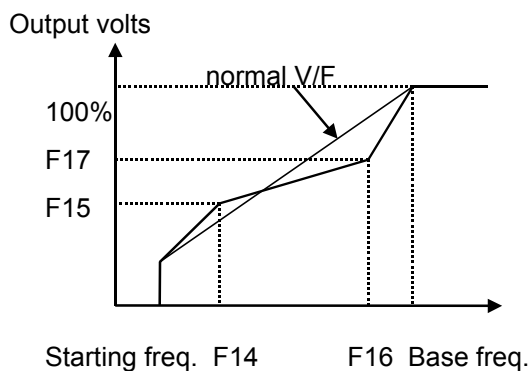
F 17

Faixa de ajuste: **0 ~ Max. Freq., 0 ~ 100 %**

Funções relativas: **F3, F5, F6**

- O usuário tem a possibilidade de construir uma curva V/F em base a característica da carga. Assegurar-se que F6 seja igual a <2>.

- A programação de F16 e F17 deve ser superior ou igual a aquela de F14 e F15.



Atenção: Um desvio excessivo da curva V/F normal pode causar o sobreaquecimento do motor, ou um torque insuficiente para o correto funcionamento.

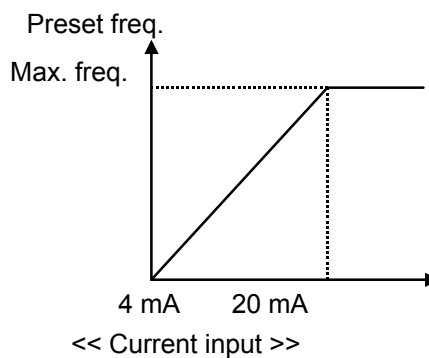
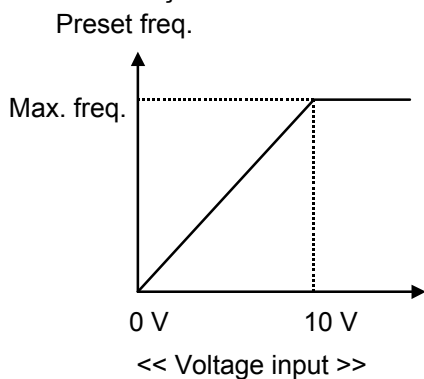
Analog input mode

F 18

Faixa de ajuste: **0 (Voltage input), 1 (Current input)**

Funções relativas: **F1, F20 ~ F22**

- Selecionar F1 = <1>.
- **0:** O ajuste da frequência de saída é efetuado por meio de uma tensão entre 0 ~ 10 Vcc (borne V1). Se utilizar o controle PI, usar o borne I (4~20mA) para o sinal de realimentação.
- **1:** O ajuste da frequência de saída é efetuado por meio de um sinal em corrente de 4 ~ 20 mA (borne I). Se utilizar o controle PI, usar o borne V1 (0 ~ 10 V) para o sinal de realimentação.

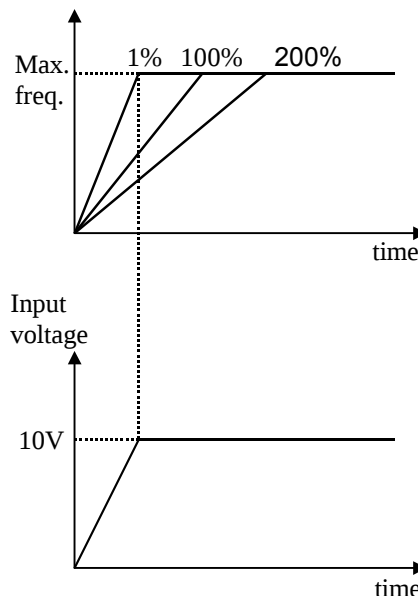


Analog input filter gain, Gain, Bias, Direction setting

F 19

Faixa de ajuste: 1 ~ 200 %

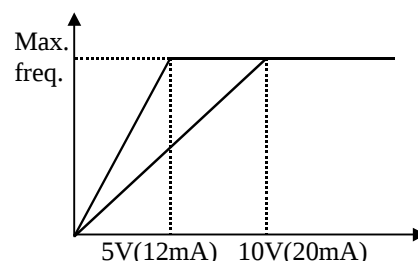
- **Input filter gain:** Este parâmetro é utilizado para regular o tempo de resposta do inversor comparado com a variação do sinal de entrada analógica.
- Para obter uma resposta rápida, selecionar um valor baixo de ganho. Em caso de uma maior ondulação da tensão de entrada, selecionar um valor maior do ganho.



F 20

Faixa de ajuste: 50 ~ 100 %

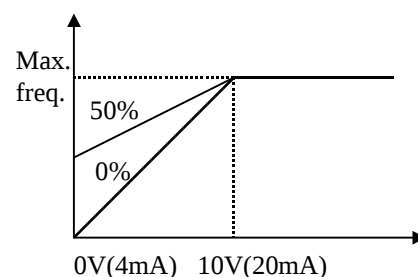
- **Input Gain:** Ganho do sinal de referência. Pode ser feito um ajuste fino da frequência de saída, com base no valor do sinal de tensão ou corrente de referência.



F 21

Faixa de ajuste: 0 ~ 100 %

- **Input Bias:** Off-set do sinal de referência analógica.
- Se programado com 50 %, a frequência de saída será igual a $\langle \text{maximum frequency} / 2 \rangle$ quando a referência for igual a 0 V (ou 4 mA).



F22

Faixa de ajuste: com H22=0

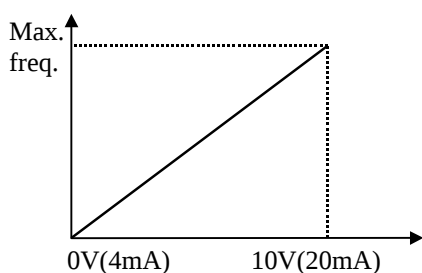
- 0 (entrada diretamente proporcional)**
 - 1 (entrada inversamente proporcional)**
- com H22=1
- 0 (entrada de realimentação direta)**
 - 1 (entrada de realimentação invertida)**

H22=0

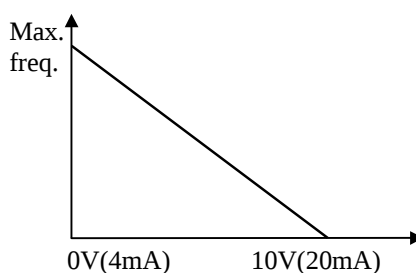
- **0:** A frequência de saída é diretamente proporcional ao sinal de referência analógico.
- **1:** A frequência de saída é inversamente proporcional ao sinal de referência analógico.

H22=1

- **0:** O sinal de realimentação, dos bornes V₁ ou I, é subtraído da referência PI.
- **1:** O sinal de realimentação, dos bornes V₁ ou I, é invertido e depois subtraído da referência PI



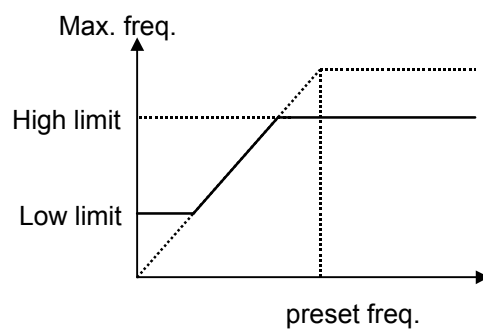
F22=0 com H22=0



F22=1 com H22=0

High limit frequency, Low limit frequency**F23****F24**Faixa de ajuste: **0 ~ Max. Freq. (F4)****0 ~ High limit Freq. (F23)**

- Limita a frequência de saída do inversor. Se a frequência desejada não estiver entre os limites máximo e mínimo, a frequência de saída do inversor estará entre os limites de frequência superior e inferior.
- A aceleração e a desaceleração estarão normalmente abaixo do limite inferior.



Jump frequency, Band

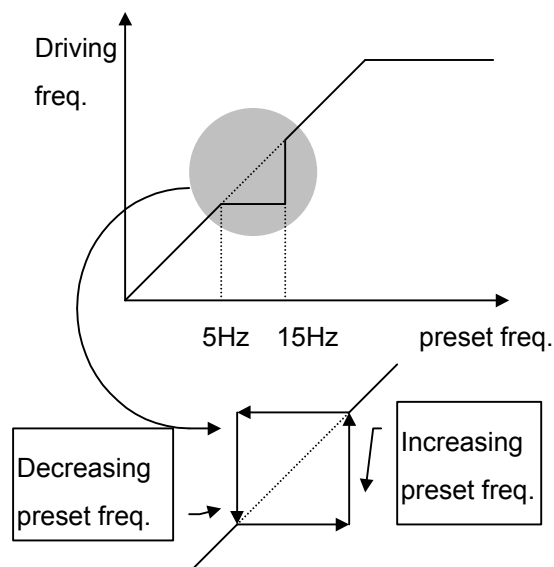
F25

F26

Faixa de ajuste: 0 ~ Max. Freq. (F4)

0 ~ 30 Hz

- A frequência de saída pode ser ajustada entre (jump frequency $\pm$ jump band).
- Como mostra a figura abaixo, ajustando uma frequência proibida de 10 Hz e uma largura de banda de 5 Hz, não é possível selecionar uma frequência compreendida entre 5.01 Hz e 14.9 Hz.
- Com esta função é possível evitar ressonâncias indesejadas causadas por vibrações da máquina e da frequência de saída do inversor.



DC brake frequency, voltage, block time, brake time

F27

Faixa de saída: 0 ~ 20 Hz

- **Brake frequency:** Frequência de atuação da frenagem em CC.

F28

Faixa de ajuste: 0 ~ 20 %

- **Brake voltage:** Máxima tensão de saída do inversor em CC, em relação à tensão de saída nominal.

F29

Faixa de ajuste: 0 ~ 5 seg

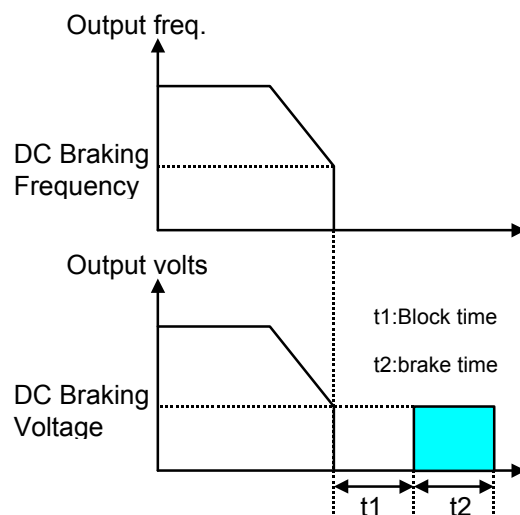
- **Block time:** Indica o tempo durante o qual o motor gira por inércia, antes de ser aplicada a tensão de frenagem em CC.

F30

Faixa de ajuste: 0 ~ 20 seg

Função relativa: **F13**

- **Brake time:** Determina o tempo de duração da frenagem em CC.
- Se F13 = <1>, a frenagem em CC será aplicada na parada do motor.



Atenção: Ajustando F29 = 0 seg, o tempo de espera para aplicar a frenagem em CC, é possível que ocorra um bloqueio por sobrecorrente no momento em que a tensão CC circula diretamente para o motor, sem antes esperar algum tempo com o motor girando por inércia (necessário para a desmagnetização do motor).

Slip compensation, Rated slip, Rated current, No-load current

F31

Faixa de ajuste: **0 (NO), 1 (YES)**

F32

Faixa de ajuste: **0 ~ 5 Hz**

- **Rated slip:** Escorregamento do motor em conjugado nominal. Em função da rotação máxima do motor (dado de placa) e do número de pólos, com velocidade de rotação igual a 1450 rpm (para 50Hz), o escorregamento pode ser calculado como:

Frequência de escorregamento nominal = $(1500 - 1450) \times N^{\circ} \text{ de pólos } / 100 = 2 \text{ Hz}$

F33

Faixa de ajuste: **0.1 ~ 60 A**

- **Motor rated current:** Corrente nominal do motor (dado de placa).

F34

Faixa de ajuste: **0.1 ~ 60 A**

- **Motor no-load current:** Corrente do motor quando está trabalhando em vazio com frequência nominal (50 Hz) ; ver <Cur> no grupo principal de parâmetros (Main Group) .
- Esta função permite manter constante a velocidade do motor, independente das possíveis variações de carga.

Drive capacity setting

F35

Faixa de ajuste: **200 Monofásico:**

08.1 (0.75kW) 15.1 (1.5kW)

200 Trifásico:

04.2 (0.37kW), 08.2 (0.75kW), 15.2 (1.5kw),

22.2 (2.2kW), 40.2 (4.0kW)

400 Trifásico:

08.4 (0.75kW), 15.4 (1.5kW), 22.4 (2.2kW), 40.4 (4Kw)

Funções relativas: **Cur (Main Group), F31, F39, F43, F44**

- Capacidade do inversor (dado de placa).

Atenção: Como este parâmetro tem influência no funcionamento dos parâmetros de visualização e corrente do Main Group, podem-se verificar defeitos nas funções de proteção se o valor não corresponder aos dados de placa do inversor.

Auto retry

F36

Faixa de ajuste: 0 ~ 10

Funções relativas: F48 ~ F50

- **Retry number:** Número de tentativas de reset a serem efetuadas depois de um bloqueio. Para inibir as tentativas, ajustar este número para <0>.

F37

Faixa de ajuste: 0 ~ 10 seg

- **Retry time:** Tempo de espera antes de efetuar uma tentativa de reset depois de um bloqueio.
- Esta função evita que o motor pare devido a um bloqueio. Em caso de bloqueio, é aconselhável esperar até a realização da tentativa de reset, e voltar ao funcionamento normal através das funções de detecção de velocidade do motor (F48 ~ F50). Se o bloqueio persistir após o número de tentativas ajustado, o inversor pára; para habilitar novamente o inversor, efetuar o reset através da régua de bornes ou teclado.

Fault relay mode

F38

Faixa de ajuste: 0 ~ 3

- **0:** O relé não comuta em caso de bloqueio 'Lv' (subtensão na entrada de alimentação) ou de reset automático.
- **1:** Não comuta em caso de bloqueio 'Lv' (subtensão na entrada de alimentação).
- **2:** Não comuta durante uma tentativa de reset automático.
- **3:** Comuta com qualquer que seja o tipo de bloqueio.
- Esta função permite ajustar o modo de funcionamento do relé de alarme em caso de bloqueio do inversor. É possível selecionar um valor entre 0 ~ 2, se for necessário que o relé de alarme não funcione em caso de bloqueio 'Lv' ou durante uma tentativa de reset automático.

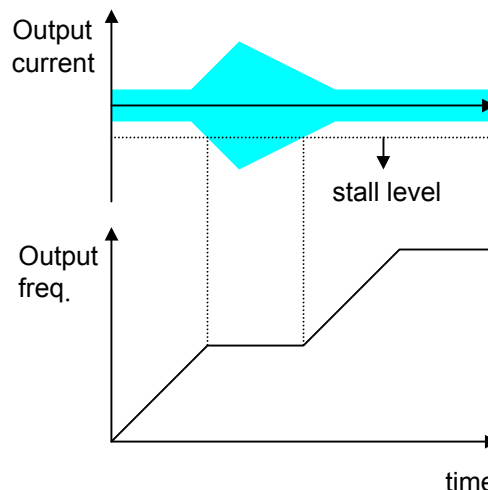
Stall mode, Stall level

F39

Faixa de ajuste: **0 ~ 7**

Função relativa: **F35**

- **0:** Prevenção de falha desabilitada.
- **1:** Previne a falha durante a fase de aceleração.
- **2:** Previne a falha durante o funcionamento em velocidade normal.
- **3:** Previne a falha durante as fases de aceleração e em velocidade normal.
- **4:** Previne a falha durante a fase de desacel. .
- **5:** Previne a falha durante as fases de aceleração e desaceleração.
- **6:** Previne a falha durante a fase de desaceleração e em velocidade normal.
- **7:** Previne a falha durante as fases de aceleração, desaceleração e em velocidade normal.



Nota: Quando se utiliza resistência de frenagem dinâmica, não selecionar entre <4> ~ <7>.

Quando é utilizada a função de prevenção de falha, os tempos de aceleração e desaceleração podem ser maiores que os tempos ajustados.

F40

Faixa de ajuste: **30 ~ 170 %**

Função relativa: **F35**

- **Nível de falha:** Relação baseada na corrente nominal do inversor.
- **Prevenção de falha durante a fase de Aceleração:** A fase de aceleração será interrompida se é atingido o nível de falha; e será retomada quando a corrente de saída do inversor for inferior ao nível de falha.
- **Prevenção de falha durante o funcionamento em velocidade normal:** A fase de desaceleração se inicia quando a corrente de saída atinge o nível de falha durante o funcionamento em velocidade normal; e o funcionamento será em velocidade normal quando a corrente de saída do inversor for inferior ao nível de falha.
- **Prevenção de falha durante a fase de Desaceleração:** A fase de desaceleração será interrompida se a tensão do circuito intermediário em contínua (DC link) supera o limiar estabelecido; e será retomada quando a tensão cair abaixo do limiar.

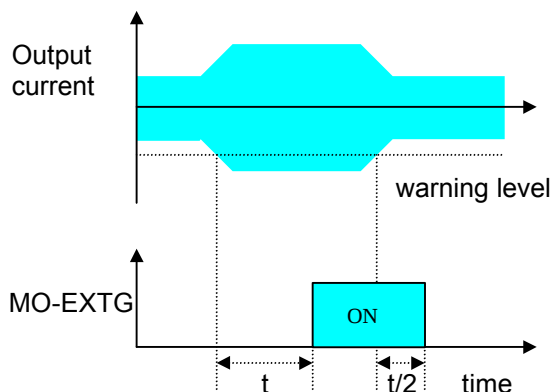
Overload warning level, Warning time

F41

Faixa de ajuste: 30 ~ 150 %

Funções relativas: F35, H2

- **Warning level:** Nível de prevenção de sobrecarga. Relação baseada na corrente nominal do inversor. Selecionar H2 = <3> (modo de funcionamento do borne de saída multifunção MO) para habilitar esta função.



F42

Faixa de ajuste: 0 ~ 30 seg

- **Warning time:** Tempo de prevenção de sobrecarga. Se a corrente de saída do inversor supera o nível de prevenção, o borne de saída multifunção será fechado (ON) depois de transcorrido o tempo de prevenção ajustado; e será aberto (OFF) após a metade do tempo de prevenção, se a corrente de saída cair abaixo do nível de prevenção.

F43

Faixa de ajuste: 0 ~ 60 seg

- Se a corrente de saída do inversor permanece acima do limite de corrente (180 % da corrente nominal), durante um tempo superior ao de prevenção, o inversor será bloqueado.
- O limite de corrente é relacionado na tabela abaixo.
A corrente é expressa em valores RMS.

CLASSE	0.37kW	0.75 kW	1.5 kW	2.2 kW	4.0 kW
200V	5A	9 A	14 A	20 A	31A
400V	3A	5A	7A	10A	16A

ETH (Electronic thermal) selection, level, motor type

F44

Faixa de ajuste: **0 (NO), 1 (Yes)**

- **1:** ETH habilitada

F45

Faixa de ajuste: **30 ~ 150 %**

Funções relativas: **F35**

- **ETH level:** Nível de atuação de ETH. Relação entre a corrente nominal do motor e do inversor.

F46

Faixa de ajuste: **0 (General), 1 (Special)**

- **Motor type:** Selecionar igual a <0> se o ventilador está fixado direto no eixo do motor; e igual a <1> se o ventilador é acionado separadamente.
- É possível obter a função de proteção relativa ao resfriamento do motor durante a marcha em baixa velocidade. O nível de atuação de ETH é ajustado com base na corrente nominal do motor (dado de placa).
- **Exemplo:**

$$\text{Nível de ajuste (\%)} = k \times \frac{\text{Corrente nominal do motor}}{\text{Corrente nominal do inversor}} \times 100$$

(k = 1,0 : alimentação de 50 Hz / k = 1,1 : alimentação de 60 Hz)

Para um inversor de 2.2 kW (11 Amp.) e um motor de 2.2 kW (8.6 Amp.), o nível de ETH será ajustado em 78 % (50Hz); a saída do inversor será desabilitada se a corrente de saída do inversor permanece por mais de 1 min acima de 8.6 Amp .

Speed search, Accel./Decel time, Block time

F47

Faixa de ajuste: 0 (No), 1 (Yes)

- **Speed search:** Habilita a detecção da velocidade de rotação do motor após uma falta de alimentação.

F48

F49

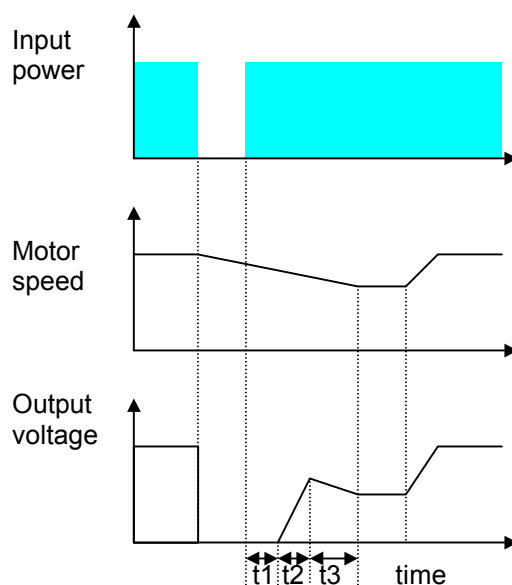
Faixa de ajuste: 0.1 ~ 10 seg

- **Accel./Decel. time:** Tempo de aceleração e desaceleração durante a fase de detecção da velocidade de rotação do motor.

F50

Faixa de ajuste: 0 ~ 5 seg

- **Block time:** Tempo de espera antes que o inversor realize a detecção da velocidade de rotação do motor, logo após uma falha na alimentação (IPF).
- Esta função permite retomar a velocidade de rotação do motor sem que ele pare devido a uma falha na alimentação (IPF). A função não é habilitada se a tensão de alimentação é muito baixa ou se a duração da falta de corrente for inferior a 15 mseg.



t1: Block time

t2: Accel. time

t3: Decel. time

Atenção: Esta função é indicada para cargas com momento de inércia elevado.

Para cargas com atrito elevado, é recomendável utilizar F51 (Reset Restart).

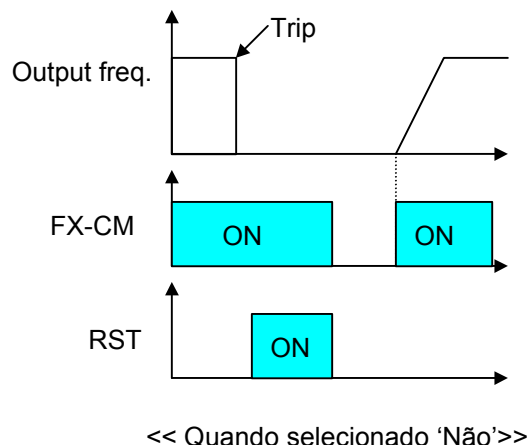
Reset Restart

F51

Faixa de ajuste: **0 (No), 1 (Yes)**

Função relativa: **F2**

- **0:** Como indicado na figura ao lado, o inversor não efetua um religamento em caso de reset se o borne FX está fechado. Para efetuar o religamento abrir e fechar o borne FX.
- **1:** O religamento se efetua imediatamente após o reset se o borne FX estiver fechado, após a ocorrência de um bloqueio. **Nesta modalidade de operação prestar muita atenção para evitar acidentes por desatenção.**



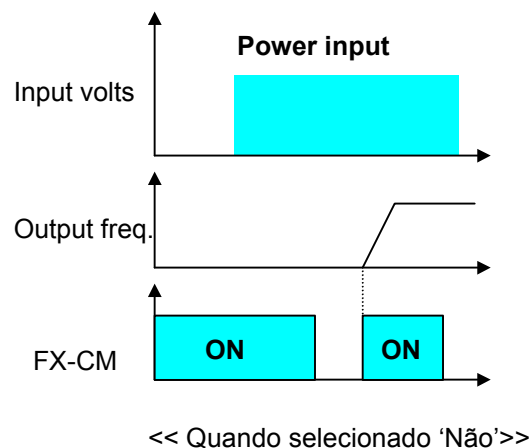
Power on start

F52

Faixa de ajuste: **0 (No), 1 (Yes)**

Funções relativas: **F2**

- **0:** Como indicado na figura ao lado, a partida não acontece se o inversor for energizado, com o borne FX fechado. Para partir é necessário abrir e fechar o borne FX.
- **1:** A partida acontece imediatamente se o inversor for energizado, com o borne FX fechado. **Nesta modalidade de operação prestar muita atenção para evitar acidentes.**



Carrier frequency selection

F53

Faixa de ajuste: 3 ~ 15 kHz

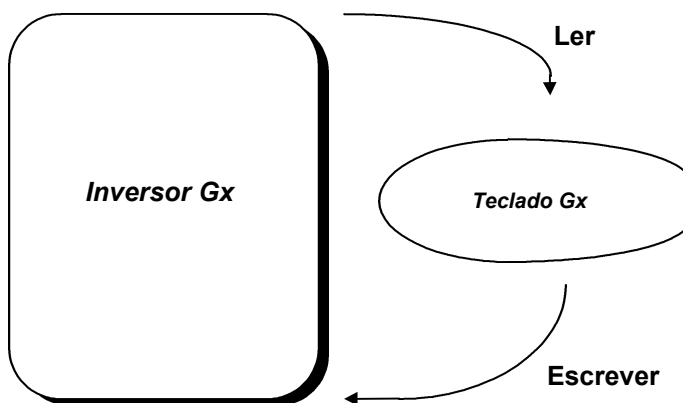
- Com frequência de modulação (PWM) baixa, aumenta o nível de ruído elétrico do motor, enquanto que diminui a corrente de dispersão do motor e o sobreaquecimento do inversor.
- Uma frequência de modulação alta diminui o ruído elétrico do motor, porém aumentam as perdas e diminui o torque em baixas rotações.

Parameter read, write

F54**F55**

Faixa de ajuste: 0 (No), 1 (Yes)

- **Parameter read (Ler):** Permite copiar os parâmetros do inversor para o teclado.
- **Parameter write (Escrever):** Permite copiar os parâmetros do teclado para o inversor.
- Se a operação de leitura ou escrita for bem sucedida, a mensagem no display passa de <1> para <0>. Em caso de erro, será mostrada a mensagem <Err>; neste caso, apertar a tecla FUNC para visualizar <0>.



Parameter initialize

F56

Faixa de ajuste: **0 (No), 1 (Yes)**

- Permite retornar todos os parâmetros aos valores de fábrica do inversor. Quando a operação é completada, a mensagem no display passa de <1> para <0>.

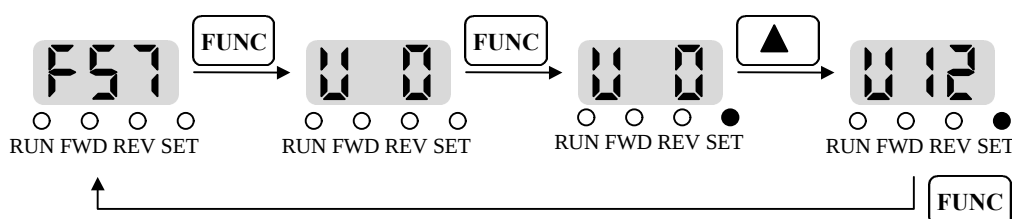
Atenção: Com a volta aos valores de fábrica, a capacidade do inversor (F35) é ajustada para <08.2> . Reprogramar com o valor de placa do inversor.

Parameter lock, unlock

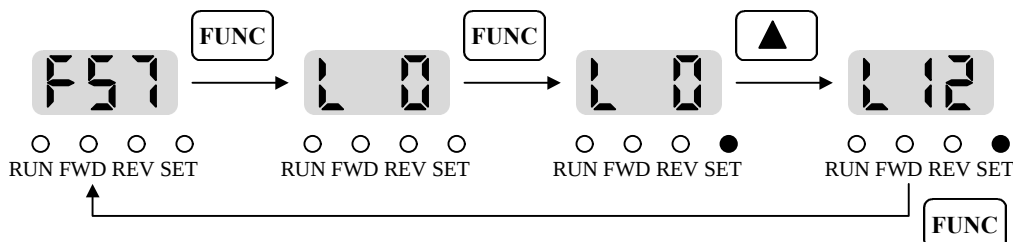
F57

Faixa de ajuste: **U0 ~ U99, L0 ~ L99**

- **Habilitação da função de proteção de parâmetros (lock):** A programação original de fábrica não está protegida, em <F57> visualiza-se <U0>. Para habilitar a proteção dos parâmetros, introduzir o código secreto de acesso (Password) <12> .



- **Desabilitação da função de proteção de parâmetros (unlock):** Se a proteção dos parâmetros está habilitada, em <F57> visualiza-se <L0>. Para desabilitar a proteção dos parâmetros, introduzir o código secreto de acesso (Password) <12> .



- Esta função permite proteger a programação do inversor através de um código secreto de acesso (Password). É impossível a modificação, pelo teclado, dos parâmetros sem o código secreto de acesso (Password) <12> .

AVR Selection

F58

Faixa de ajuste: 0 (No), 1 (Yes)

- AVR (Automatic Voltage Regulation) seleção da modalidade de regeneração.
- O inversor regula constantemente a tensão de saída conforme a relação V/Hz com alta tensão "DC link" (circuito intermediário em contínua) devido a energia regenerada. Com esta função igual a <0> o inversor está em condições de desacelerar mais rapidamente do que quando esta em <1>. **Quando esta função é igual a <0>, a alta tensão de saída do inversor causa um maior aquecimento do motor.**

5.3 Function Group 2

Multi-functional input mode



Faixa de ajuste: 0 ~ 4

Funções relativas: H3 ~ H11

- **0:** Os bornes P1, P2 e P3 possibilitam um funcionamento com até 8 velocidades.
Os valores de frequência, para cada uma das velocidades (2ª ~ 8ª), devem ser programados em H3 ~ H9.

	1ª veloc. (F4)	2ª veloc. (H3)	3ª veloc. (H4)	4ª veloc. (H5)	5ª veloc. (H6)	6ª veloc. (H7)	7ª veloc. (H8)	8ª veloc. (H9)
FX / RX	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
P1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
P2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
P3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

- **1:** Com os bornes P1 e P2 é possível controlar até a quarta velocidade, e o borne P3 é utilizado como entrada de sinal de defeito externo. Se o borne P3 é fechado (ON), a saída do inversor será bloqueada e o display indica <Ext>.
- **2:** Com os bornes P1 e P2 é possível controlar até a quarta velocidade, e o borne P3 é utilizado para selecionar o 2º tempo de aceleração (H10) e desaceleração (H11). Como mostrado na figura (próxima página), se P3 está aberto (OFF), a aceleração ocorre com o tempo ajustado em ACC no Main Group. Se P3 está fechado (ON), o tempo de aceleração será o ajustado em H10.
- **3:** Com o borne P1 é possível controlar até a segunda velocidade; o borne P2 é utilizado para selecionar o 2º tempo de aceleração e desaceleração, e P3 é utilizado como entrada de sinal de defeito externo.
- **4:** Habilita o controle PI com realimentação (entrada pelo borne P1); o borne P2 é utilizado para selecionar o 2º tempo de aceleração e desaceleração, e P3 é utilizado como entrada de sinal de defeito externo.

Multi-functional output mode


Faixa de ajuste: **0 ~ 4**Funções relativas: **F39, F41, H14, H15**

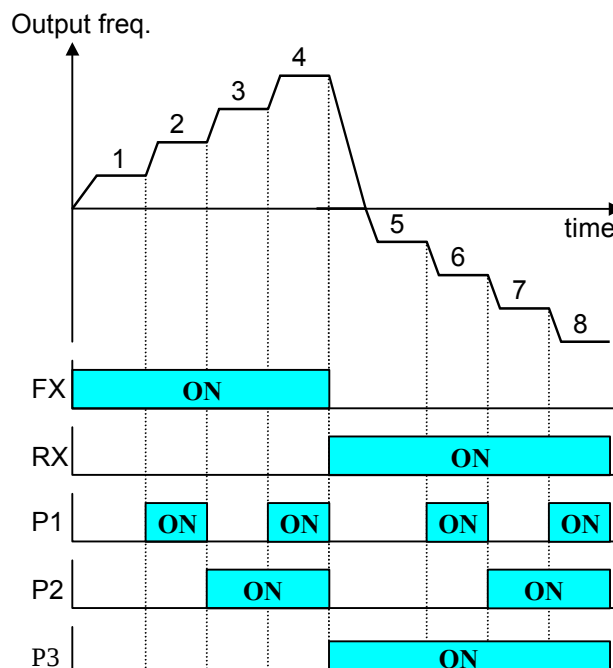
- **0:** O borne MO (normal fechado, B) se fecha (ON) quando se atinge a frequência FDT (ver H14 e H15).
- **1:** O borne MO (normal aberto, A) se abre (OFF) quando se atinge a frequência FDT (ver H14 e H15).
- **2:** O borne MO se fecha (ON) durante a fase de prevenção de falha (ver F39).
- **3:** O borne MO se fecha (ON) quando a corrente de saída supera o nível de prevenção de sobrecarga (ver F41).
- **4:** O borne MO se fecha (ON) quando a tensão de entrada é inferior ao nível de subtensão (Lv).
- **5:** O borne MO se fecha (ON) quando o inversor está em marcha normal.
- **6:** O borne MO se fecha (ON) quando a frequência de saída do inversor e o valor da referência de frequência são iguais.

Multi-step frequency setting



Faixa de ajuste: **0 ~ Max. Freq.**Função relativa: **H1**

- Ajuste desde a 2ª à 8ª velocidades (step); a 1ª velocidade é ajustada em F4, no Funtion Group (FU1).
- A figura ao lado considera que H1 é igual a <0>.



2nd Accel. time, 2nd Decel. time

H 10

H 11

Faixa de ajuste: 0 ~ 999 seg

Funções relativas: H1

- Com o borne P2 (ou P3) se pode selecionar o segundo tempo de aceleração e desaceleração. O parâmetro H1 deve ser igual a <2> , <3> ou <4> (ver H1).

Multi-functional meter mode setting, meter voltage adjustment

H 12

Faixa de ajuste: 0 ~ 2

Função relativa: H13

A tensão de saída no borne FM, será proporcional a:

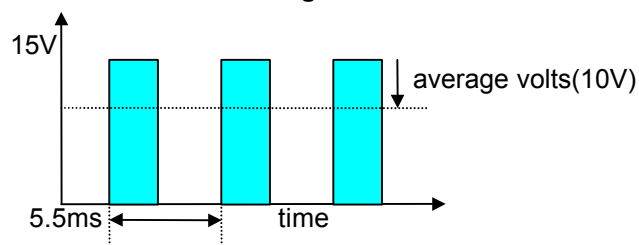
- 0:** Frequência de saída: 10Vcc quando a frequência de saída do inversor é igual ao valor de frequência máxima selecionado.
- 1:** Tensão de saída: 10V quando a tensão de saída do inversor é igual a 220V (ou 380/440V).
- 2:** Corrente de saída: 10V quando a corrente da carga é igual a 180% da corrente nominal do inversor.

H 13

Faixa de ajuste: 0 ~ 120 %

- Ajuste do valor máximo da tensão de saída do indicador multifunção (borne FM). Uma saída de 10V corresponde a 100% da grandeza indicada.

Multi-functional meter voltage



Frequency detection level, band

H 14

 Faixa de ajuste: **0 ~ Max. freq.**

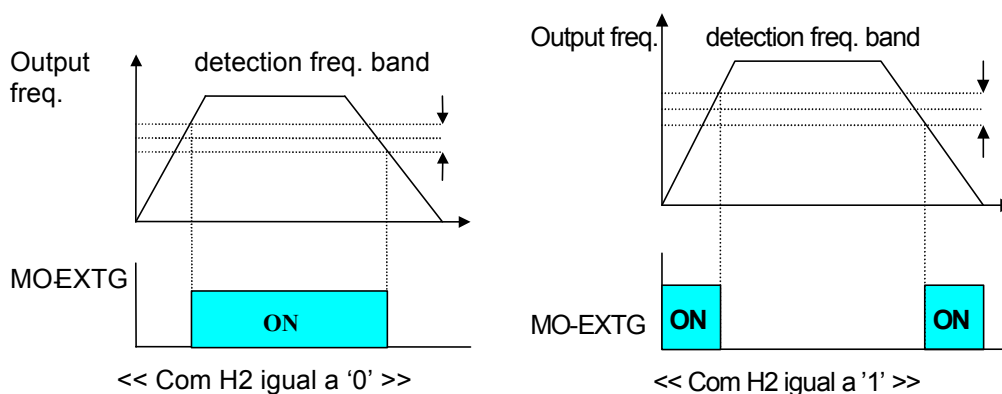
- Nível de detecção de frequência. Se a frequência de saída do inversor ultrapassa o nível ajustado, o borne de saída multifunção (MO) comuta de estado.

H 15

 Faixa de ajuste: **0 ~ 30 Hz**

 Função relativa: **H14**

- Largura da banda do nível de detecção de frequência.


H 16

 Faixa de ajuste: **0(BX), 1(JOG)**

 Função relativa: **H17**

Configuração do borne BX/JOG

- **0:** BX: Borne para sinal externo de emergência (parada por inércia).
- **1:** JOG: Borne para sinal externo de JOG (impulso).

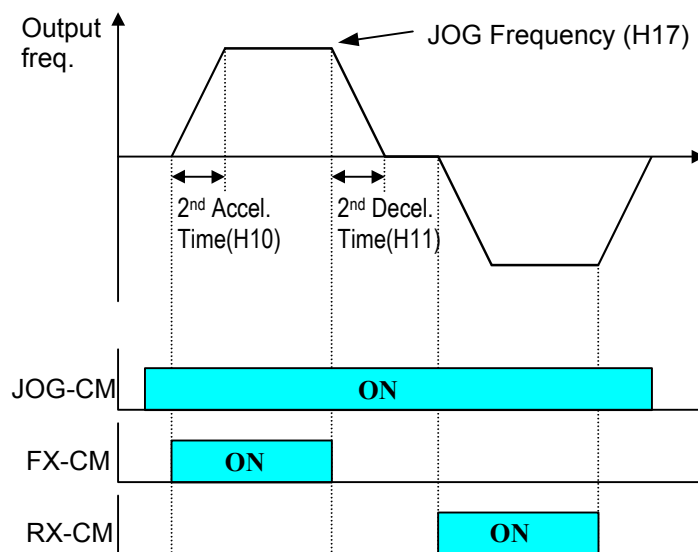
H 17

 Faixa de ajuste: **0 ~ 400 Hz**

 Funções relativas: **H10, H11, H16**

Se H16 = 1(JOG): É possível ajustar a frequência de operação em modo JOG, e comandar o inversor através dos bornes BX/JOG, FX e RX.

Na modalidade JOG, os tempos de aceleração e desaceleração são aqueles ajustados em H10 e H11.

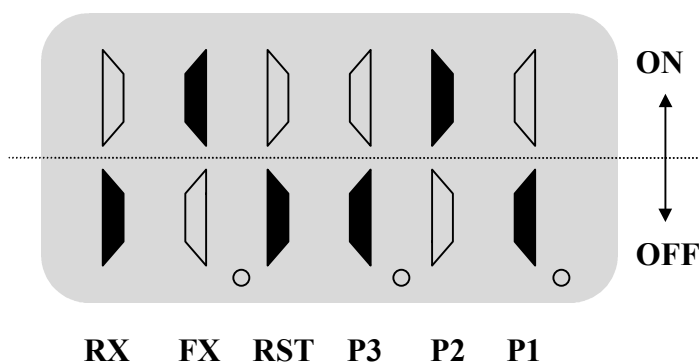


<< Funcionamento em modo JOG >>

Input terminal display

H 18

É possível monitorar o estado dos bornes de entrada através do display. Por exemplo, se os bornes FX e P2 estão fechados (ON), o display apresenta:



Fault history 1, 2

H 19 H 20

- Histórico das falhas ocorridas durante o funcionamento. Em caso de bloqueio durante o funcionamento, o Main Group apresente as informações correspondentes. Se o bloqueio pode ser eliminado através da tecla RESET, as informações relativas ao tipo de bloqueio, à frequência e corrente de saída serão armazenadas em H19 (1º bloqueio) e em H20 (2º bloqueio). Os valores de frequência e corrente presentes no momento do bloqueio, podem ser vistos utilizando as teclas FUNC , ▲ e ▼ .

PI Control

H22

Faixa de ajuste: 0 ~ 2

- PI Mode Selection
- 0: Controle PI desabilitado
- 1: Controle PI com Feedforward
- 2: Controle PI sem Feedforward

H23

Faixa de ajuste: 0 ~ 200%

- **Fator de escala da referência do controle PI**
- Regula a amplitude do sinal de referência para o controlador PI. Um ajuste de 100% não implica variação do sinal de entrada.

H24

Faixa de ajuste: 1 ~ 999

- **Ganho proporcional do controle PI: $K_p = (H24 \times 10) / 4096$**
- Regula o ganho da parte proporcional do controlador PI.

H25

Faixa de ajuste: 0 ~ 999

- **Ganho integral do controle PI: $K_i = (H25 / 8) / 4096$**
- Regula o ganho da parte integral do controlador PI.

H26

Faixa de ajuste: 1 ~ 200%

- **Feedback Filter Gain**
- Filtro do sinal de realimentação. Selecionar valores baixos para uma resposta rápida, e valores altos para eliminar ruídos e ondulações do sinal de realimentação.

H27

Faixa de ajuste: 1 ~ 250%

- **Feedback Input Gain**
- Ganho da entrada analógica utilizada para o sinal de realimentação.

H28

Faixa de ajuste: 0 ~ 50%

- **Feedback Input Bias**
- Off-set da entrada do sinal de feedback.

H29

Faixa de ajuste: 0 ~ F4

- **Limite positivo do controle PI com Feedforward**
- Limita a faixa de frequência do controle PI. A função é ativa somente nesta modalidade, quando se utiliza o controle PI sem feedforward, são válidos os valores ajustados em F23 e F24.

H30

Faixa de ajuste: 0 ~ F4

- **Limite negativo do controle PI com Feedforward**
- Limita a faixa de frequência do controle PI. A função é ativa somente nesta modalidade, quando se utiliza o controle PI sem feedforward, são válidos os valores ajustados em F23 e F24.

5.4 Funções de proteção

Funções de proteção	Descrição
Over-current protection 	Proteção de sobrecorrente. Desabilita o inversor se a corrente de saída supera 200% da corrente nominal do inversor. Atenção: para evitar danos no módulo de potência (IGBT), eliminar a causa da sobrecorrente antes de ligar novamente o inversor.
Over-voltage protection 	Proteção de sobretensão. Desabilita o inversor se a tensão CC (tensão do circuito intermediário) ultrapassa os 400V (classe 200) ou 800V (classe 400), devido à energia regenerada na desaceleração do motor (com carga).
Current limit protection 	Proteção de limitação de corrente. Desabilita o inversor se a corrente supera 180% da corrente nominal do inversor durante o tempo ajustado em F43 (ver F43).
Heat-Sink over-heat 	Sobreaquecimento do dissipador. Desabilita o inversor através do elemento de detecção de temperatura (termostato) em caso de sobreaquecimento do dissipador devido a uma ventilação insuficiente ou a presença de um corpo estranho no ventilador.
ETH 	Ajustando um dos parâmetros F44/F45/F46, o inversor será desabilitado em caso de sobrecorrente superior 100% da corrente nominal. Sobrecarga admissível: 150% durante 1 min.
External fault signal 	Sinal de defeito externo. Desabilita o inversor através de um sinal de bloqueio externo. H1 deve ser ajustado para <1> , <3> ou <4>.
Under-voltage protection 	Proteção de sobretensão. Desabilita o inversor quando a tensão CC (tensão do circuito intermediário em CC) do circuito de controle é inferior a 200V (classe 200) ou 400V (classe 400).
BX protection 	Esta proteção habilita a parada de emergência através do borne BX. Desabilita o inversor quando o borne BX é fechado (ON), e habilita quando o borne BX é aberto (OFF).
CPU error 	Desabilita o inversor em caso de erro na CPU principal causado por interferências do sistema. Para eliminar o erro, apertar a tecla STOP/RESET.
Communication error 	Visualiza o erro de comunicação entre a unidade principal e o teclado. Não afeta o funcionamento do inversor. Para eliminar o erro, retirar o teclado e instalar novamente.

6. Diagnóstico

Funções de proteção	Causa	Solução
Over-current protection	● Tempo de aceleração ou desaceleração muito curto. ● Carga muito grande em relação à inércia admissível do inversor. ● Partida com motor rodando.	☐ Aumentar tempos de aceleração e desaceleração. ☐ Aumentar a capacidade do inversor. ☐ Partida com motor parado.
Over-voltage protection	● Tempo de desaceleração muito curto em relação ao momento de inércia da carga. ● Energia regenerada pela carga, muito alta. ● Tensão de alimentação muito elevada.	☐ Aumentar o tempo de desaceleração. ☐ Utilizar resistência de frenagem externa (opcional). ☐ Verificar a tensão de alimentação.
Current limit protection	● Carga muito grande em relação à capacidade do inversor. ● Ajuste errado da capacidade do inversor (F35). ● Ajuste errado da curva V/F.	☐ Dimensionar motor e inversor em função da carga. ☐ Reprogramar a capacidade do inversor (F35). ☐ Reprogramar a curva V/F.
Heat-Sink overhear	● Ventilação insuficiente ou corpo estranho no ventilador. ● Condições anormais do sistema de resfriamento. ● Temperatura ambiente muito elevada.	☐ Remover o corpo estranho ou substituir o ventilador. ☐ Verificar as condições do dissipador. ☐ Diminuir a temperatura, abaixo dos 40°C.
Electronic thermal	● Carga excessiva em relação à corrente nominal. ● Nível de ETH muito baixo. ● Ajuste errado da capacidade do inversor (F35). ● Ajuste errado da curva V/F.	☐ Aumentar a capacidade do inversor. ☐ Reprogramar nível de ETH. ☐ Reprogramar a capacidade do inversor. ☐ Reprogramar a curva V/F.
External trip signal	● Presença de um sinal de bloqueio externo.	☐ Substituir componente defeituoso ligado a P3 (borne de sinal de bloqueio externo) ou verificar a causa do sinal de bloqueio externo.
Under-voltage protection	● Tensão de alimentação muito baixa. ● Carga excessiva em relação à capacidade da rede. ● Relé térmico ou disjuntor, com defeito ou inadequado.	☐ Verificar a tensão de alimentação. ☐ Aumentar a capacidade da rede de alimentação. ☐ Substituir o relé térmico ou disjuntor.

7. Manutenção

Os inversores Sinus/Gx são produtos de eletrônica industrial e utilizam semicondutores de tecnologia avançada, os mesmos podem sofrer influência de fatores como temperatura, umidade, vibrações; além de problemas que podem ser causados por envelhecimento. Recomenda-se realizar inspeções periódicas.

7.1 Advertências

- Verificar a tensão de entrada do inversor durante a execução da manutenção.
- Realizar a manutenção somente depois de ter verificado que o banco de capacitores esteja descarregado, pois o circuito intermediário permanece carregado durante um tempo, mesmo após ter sido desligada a alimentação.
- A tensão de saída só pode ser medida corretamente utilizando um voltímetro que possa medir a tensão de saída retificada. Outros tipos de voltímetro, entre eles os digitais, podem indicar valores errados devido a tensão de saída ser com modulação PWM, e a alta frequência do inversor.

7.2 Inspeções de rotina

Antes de ligar o inversor, verificar:

- Condições do lugar de instalação.
- Condições do sistema de resfriamento.
- Existência de vibrações anormais.
- Existência de sobreaquecimento anormal.

7.3 Inspeções periódicas

- Se alguns parafusos ou porcas estão soltos ou enferrujados.
Apertar bem ou substituir.
- Existência de pó depositado dentro do inversor ou ventilador.
Remover com um jato de ar seco (livre de umidade).
- Existência de pó depositado na placa de circuito impresso.
Remover com um jato de ar seco (livre de umidade).
- Problemas nos conectores da placa de circuito impresso.
Verificar as ligações dos conectores.
- Verificar as condições de rotação do ventilador, o tamanho e a capacidade do capacitor e a ligação do contator magnético.
Em caso de defeitos, substituir as partes com problemas.