

# TOSHIBA

## Inversor de Frequência Tosvert VF-S11 Alto Rendimento



*Nasce a Revolução Tecnológica,  
VF-S11 com software de  
Monitoramento e Otimização  
do consumo de energia elétrica.*

New Global Standard Inverter TOSVERT™

# VF-S11

Built-in EMI noise filter



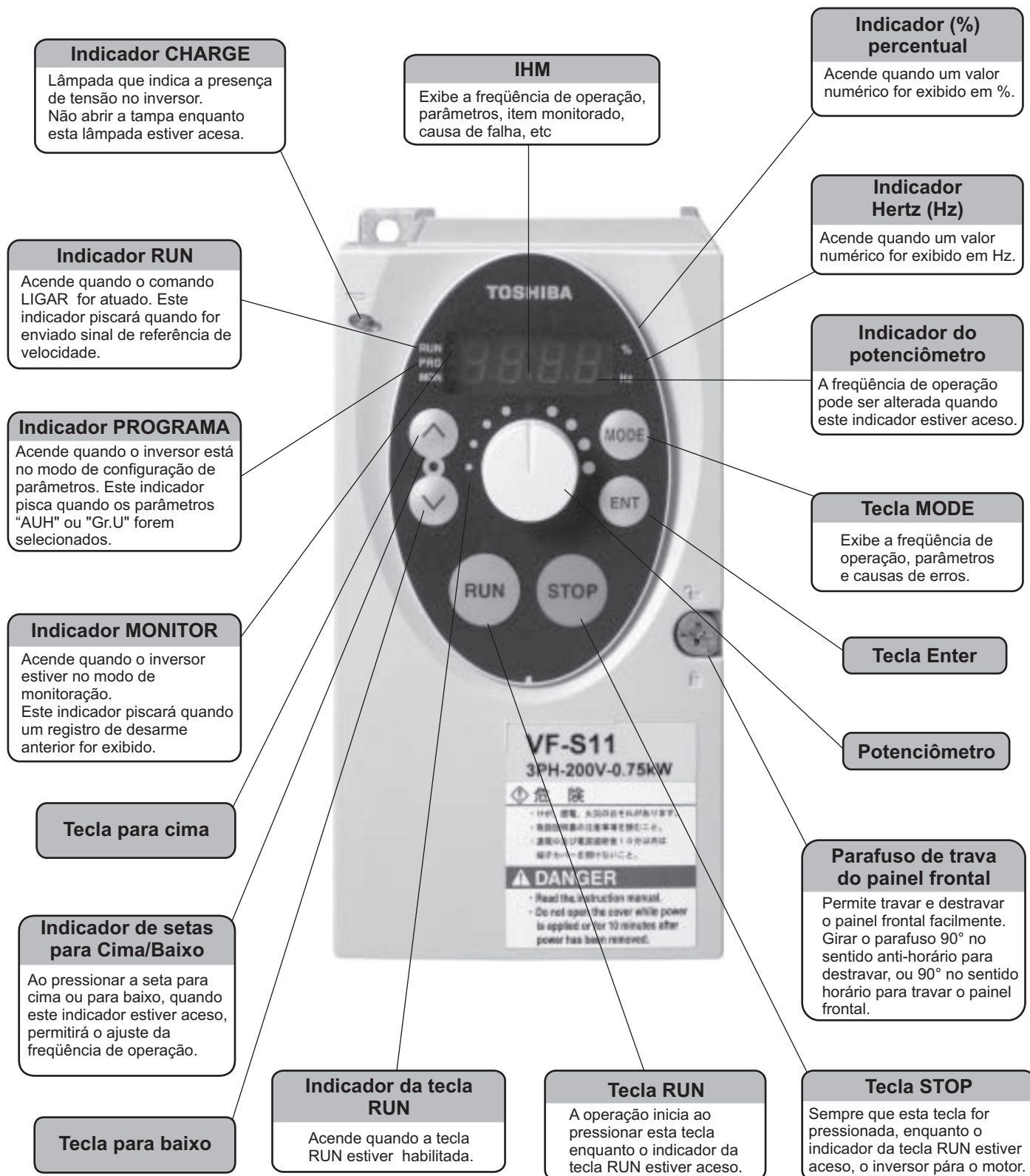
Consulte nosso site:  
[www.motorsystem.com.br](http://www.motorsystem.com.br)

**MOTOR SYSTEM**  
AUTOMAÇÃO  
NOSSO NEGÓCIO É TECNOLOGIA

ANO  
**2006**

# Painel de fácil operação

## Ilustração em tamanho real





# Especificações Técnicas

## Modelos e suas especificações padrões

### ■ Especificação padrão

Item	Especificação										
Tensão de entrada	Trifásica 240V										
Motor aplicável (HP)	1/2	3/4	1	2	3	5	7,5/10	10/12,5	15/20	20/25	
Taxação	Tipo	VFS11									
	Forma	2004PM	2005PM	2007PM	2015PM	2022PM	2037PM	2055PM	2075PM	2110PM	2150PM
	Capacidade (kVA) (Nota1)	1,3	1,4	1,8	3,0	4,2	6,7	10	13	21	25
	Corrente de saída nominal (A)	3,3	3,7	4,8	8,0	11,0	17,5	27,5	33	54	66
	Tensão de saída nominal	Trifásica 200V a 240V									
Fonte de alimentação	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%										
Tensão-frequência	Trifásica 200V a 240V - 50/60Hz										
Flutuação admissível	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%										
Grau de proteção	Tipo fechado IP20 (JEM1030)										
Método de arrefecimento	Auto-arrefecimento					Ar arrefecido forçado					
Cor	Munsel 5Y-8/0,5										
Filtro incorporado	Filtro básico										

Item	Especificação														
Tensão de entrada	Monofásica 240V					Trifásica 500V									
Motor aplicável (HP)	1/4	1/2	1	2	3	1/2	1	2	3	5	7,5	10	12,5/15	20/25	
Taxação	Tipo	VFS11S					VFS11								
	Forma	2002PM	2004PM	2007PM	2015PM	2022PM	4004PL	4007PL	4015PL	4022PL	4037PL	4055PL	4075PL	4110PL	4150PL
	Capacidade (kVA) (Nota1)	0,6	1,3	1,8	3,0	4,2	1,1	1,8	3,1	4,2	7,2	11	13	21	25
	Corrente de saída nominal (A)	1,5	3,3	4,8	8,0	11,0	1,5	2,3	4,1	5,5	9,5	14,3	17,0	27,7	33
	Tensão de saída nominal	Trifásica 200V a 240V					Trifásica 380V a 500V								
Fonte de alimentação	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%					Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%									
Tensão-corrente	Monofásico 200V a 240V - 50/60Hz					Trifásico 380V a 500V - 50/60Hz									
Flutuação admissível	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%					Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%									
Grau de proteção	Tipo fechado IP20 (JEM1030)					Tipo fechado IP20 (JEM1030)									
Método de arrefecimento	Auto-arrefecimento		Ar arrefecido forçado			Ar arrefecido forçado									
Cor	Munsel 5Y-8/0,5					Munsel 5Y-8/0,5									
Filtro incorporado	Filtro EMI					Filtro EMI									

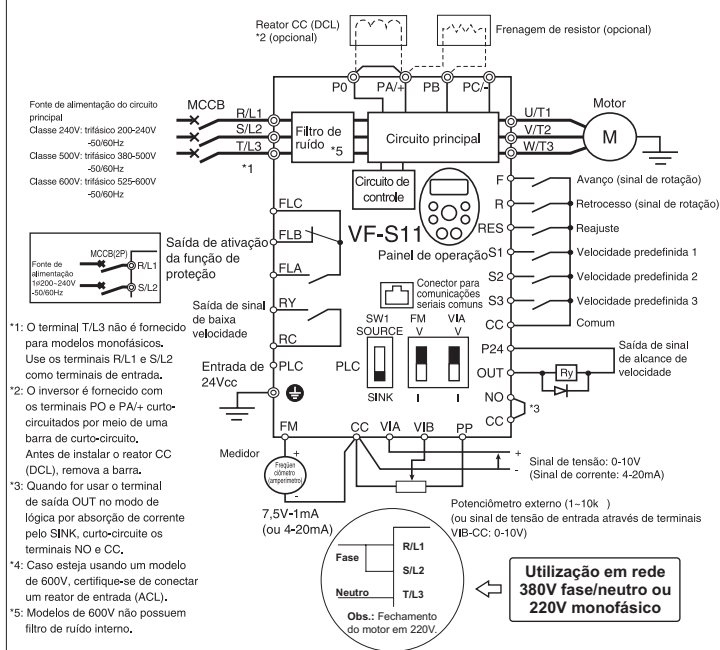
Item	Especificação										
Tensão de entrada	Trifásica 600V										
Motor aplicável (HP)	1	2	3	5	7,5	10	12,5/15	20/25			
Taxação	Tipo	VFS-11									
	Forma	6007P	6015P	6022P	6037P	6055P	6075P	6110P	6150P		
	Capacidade (kVA) (Nota1)	1,7	2,7	3,9	6,1	9	11	17	22		
	Corrente de saída nominal (A)	1,7	2,7	3,9	6,1	9,0	11,0	17,0	22,0		
	Tensão de saída nominal	Trifásica 525V a 600V									
Fonte de alimentação	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%										
Tensão-frequência	Trifásica 525V a 600V - 50/60Hz										
Flutuação admissível	Tensão + 10%, -15%, frequência ±5%										
Grau de proteção	Tipo fechado IP20 (JEM1030)										
Método de arrefecimento	Ar arrefecido forçado										
Cor	Munsel 5Y-8/0,5										
Filtro incorporado	Sem filtro										

Nota 1: A Potência dos Inversores está especificada para Motores de 2 e 4 polos, para motores com outros números de pólos favor consultar a Motor System para um correto dimensionamento de acordo com sua aplicação.

### 2.1.1 Diagrama de conexão padrão 1

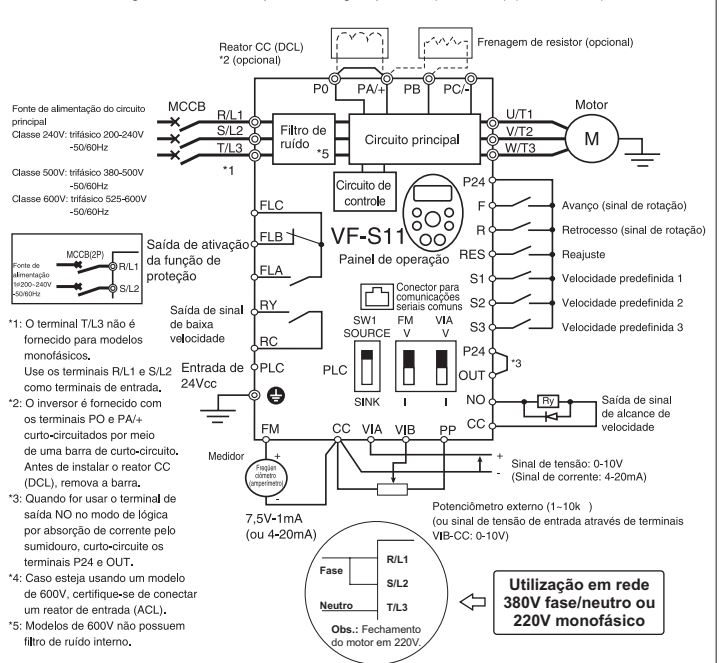
Este diagrama mostra um esquema de ligação padrão do circuito principal.

Diagrama de conexão padrão - Lógica negativa (SINK) (comum:CC)



### 2.1.2 Diagrama de conexão padrão 2

Diagrama de conexão padrão - Lógica positiva (SOURCE) (comum:P24)



# Características Técnicas

## Especificações comuns

	Item	Especificação
Funções de controle principais	Sistema de controle	Controle de PWM senoidal
	Tensão de saída nominal	Ajustável dentro da gama de 50 a 600V pela correção da tensão de alimentação (não ajustável acima da tensão de entrada)
	Gama da frequência de saída	0,5 a 500,0Hz, ajuste predefinido: 0,5 to 80Hz, frequência máxima: 30 a 500Hz
	Passos de ajuste mínimo da frequência	0,1Hz: entrada analógica (quando a frequência máx. é de 100Hz); 0,01Hz: Ajuste do painel de operação e ajuste da comunicação.
	Precisão da frequência	Ajuste digital: dentro de $\pm 0,01\%$ da frequência máx. (-10 a +60°C) Ajuste analógico: dentro de $\pm 0,5\%$ da frequência máx. (25°C $\pm 10^\circ\text{C}$ )
	Características de tensão/frequência	Constante V/f, torque variável, reforço de torque automático, controle vetorial, economia de energia automática, controle da economia de energia automática dinâmica, controle do motor PM. Auto-sintonização. Ajuste da frequência base (25 - 500Hz) para 1 ou 2, ajuste do reforço de torque (0 - 30%) a 1 ou 2, ajustando-se a frequência no início (0,5 - 10Hz)
	Sinal de ajuste da frequência	Potenciômetro no painel frontal; potenciômetro externo (impedância nominal de 1 - 10kohms); 0 - 10Vcc (impedância de entrada: VIA / VIB=30k ohms); 4 - 20mAcc (impedância de entrada: 250 ohms).
	Frequência base de referência pelos terminais	A curva característica é definida por dois pontos parametrizáveis, ajustáveis independentemente nas duas entradas analógicas (VIA e VIB) e comando de comunicação.
	Salto de frequência	Definido em até três frequências. Possibilidade de ajuste das frequências e da gama de frequências.
	Frequências dos limites superior e inferior	Frequência do limite superior: 0 à frequência máx., frequência de limite inferior: 0 à frequência de limite superior
Frequência portadora de PWM	Ajustável dentro de uma gama de 2,0 a 16,0Hz (predefinida: 12kHz).	
Controle PID	Ajuste de ganho proporcional, ganho integral, ganho diferencial e tempo de espera do controle. Checagem da correspondência entre a quantidade de processamento e a quantidade de realimentação.	
Especificações operacionais	Tempo de aceleração/desaceleração	Selecionável dentre os tempos de aceleração/desaceleração 1, 2 e 3 (0,0 a 3200 seg.). Função de aceleração/desaceleração automática. Aceleração/desaceleração padrão S 1 e 2, e padrão S ajustáveis. Controle da desaceleração rápida forçada e da desaceleração rápida dinâmica
	Frenagem de CC	Frequência de início da frenagem: 0 à frequência máxima; taxa de frenagem: 0 a 100%; tempo de frenagem: 0 a 20 segundos frenagem CC de emergência; controle de parada do eixo do motor.
	Frenagem dinâmica	O circuito de controle e o transistor estão incorporados no inversor. O resistor de frenagem deverá ficar externo ao inversor.
	Função do terminal de entrada (programável)	Selecionável dentre 66 funções, tais como entrada do sinal de movimento de avanço/retrocesso, entrada do sinal de movimento jog, entrada do sinal de base operacional e entrada do sinal de reajuste, atribuídos a 8 terminais de entrada. Lógica selecionável positiva ou negativa (SINK OU SOURCE).
	Funções do terminal de saída (programável)	Selecionável dentre 58 funções, tais como saída do sinal de frequência do limite superior/inferior, saída do sinal de detecção de baixa velocidade, saída do sinal de alcance da velocidade especificada e saída do sinal de falha, para atribuir aos terminais de saída de relé FL, saída coletora aberta e saída RY.
	Movimento de avanço / retrocesso	As teclas RUN e STOP no painel de operação são utilizadas respectivamente para iniciar e parar operações. A comutação entre o movimento de avanço e o movimento de retrocesso pode ser feita através de uma das três unidades de controle: painel de operação, painel de terminais e unidade de controle externa.
	Movimento jog	O modo jog, se selecionado, permite a operação jog através do painel de operação ou através dos bornes terminais.
	Operação à velocidade pré definida	Frequência base + 15 velocidades pré setadas, determinadas pela combinação de 4 contatos no painel de terminais.
	Operação de reiniciar	Quando uma função de proteção for ativada e, após checar os componentes do circuito principal, permite reiniciar automaticamente a operação. A quantidade de tentativas é selecionável. (Máximo 10 tentativas).
	Ajustes de proibição	Proíbe alterações dos parâmetros, proíbe as alterações dos ajustes de frequências pelo painel e o uso do painel para operação, parada de emergência.
	Controle de marcha contínua por alimentação regenerativa	Possível manter o motor funcionando por meio da sua energia regenerativa, caso haja uma falha momentânea de alimentação (predefinição: OFF).
	Operação de reinício automático	Na eventualidade de uma falha momentânea da alimentação, o inversor lê a velocidade de rotação do motor de inércia e emite uma frequência apropriada à velocidade de rotação, para reiniciar o motor suavemente. Esta função pode também ser usada quando se comuta alimentação comercial / geração própria.
	Função equilíbrio de cargas	Quando dois ou mais inversores são utilizados para operar uma única carga, esta função impede a carga de se concentrar em um único inversor, evitando um desequilíbrio de cargas.
Função de incremento	A soma de dois sinais analógicos (VIA/VIB) pode ser utilizada como um valor de comando de frequência.	
Sinal de detecção de falha	Um contato de saída: (250Vca-0,5A-cos $\phi$ =0,4)	
Função de proteção	Função de proteção	Prevenção contra sobretensão CC, limitação de corrente, corrente excessiva, curto-circuito de saída, sobretensão, limitação de sobretensão, subtensão, falha de ligação à terra, falta da fase na alimentação, falha da fase de saída, proteção contra sobrecarga pela função termo-eletrônica, corrente excessiva do induzido na partida, corrente excessiva do lado da carga na partida, excesso de torque, subcorrente, superaquecimento, tempo de operação cumulativa, alarme vital, parada de emergência, corrente excessiva/sobrecarga do resistor de frenagem, diversos pré-almos
	Característica termoeletrônica	Possibilidade de ajuste devido a substituição de motores - acionamento / toque; ajuste do tempo e dos níveis de sobretensão CC na sobrecarga.
	Função de reset	Função de reset pelo fechamento de contato externo, pelo painel de operação ou pelo desligamento da alimentação. Essa função pode ser utilizada para apagar registros de falha.
	Alarmes	Prevenção contra sobretensão CC, sobretensão, sobrecarga, subtensão, erro de ajuste, retentativa em processo, limites superior / inferior
Função de exibição	Causas das falhas	Corrente excessiva, sobretensão, superaquecimento, curto-circuito em carga, falha de ligação à terra, sobrecarga no inversor, corrente excessiva através do induzido na partida, corrente excessiva através da carga na partida, falha de CPU, falha de EEPROM, falha de RAM, falha de ROM, erro de comunicação. (Selecionável: Sobrecarga do resistor de frenagem, parada de emergência, subtensão, baixa tensão, excesso de torque, sobrecarga de motor fase aberta de saída)
	Função de monitoração	Frequência operacional, comando da frequência operacional, movimento de avanço/retrocesso, corrente de saída, tensão na seção CC, tensão de saída, torque, corrente de torque, fator de carga do inversor, fator de carga integral de PBR, potência de entrada, potência de saída, informação sobre terminais de entrada, informação sobre terminais de saída, versão da CPU1, versão da CPU2, versão da memória, quantidade de realimentação PID, comando de frequência (após PID) potência de entrada integral, potência de saída integral, corrente nominal, causas de trips passados de 1 a 4, alarme para substituição de peças, tempo de operação cumulativa
	Função de monitoração de desarme	Armazena os dados dos quatro últimos desarmes passados: número de desarmes que ocorreram em sucessão, frequência operacional, sentido de rotação, corrente de carga, tensão de entrada, tensão de saída, informação sobre terminais de entrada, informação sobre terminais de saída, e tempo de operação cumulativa na ocorrência do desarme.
	Saída para indicadores	Saída analógica: (Amperímetro CC de escala base 1mAcc ou voltímetro CC de escala base 7,5Vcc / Voltímetro CA do tipo retificador, 225% corrente máx. 1mAcc, 7,5Vcc), saída de 4 a 20mA / 0 a 20mA
	Indicador LED de 4 dígitos e 7 segmentos	Frequência: frequência de saída do inversor. Alarme: alarme de sobretensão CC "C", alarme de sobretensão "P", alarme de sobrecarga "L", alarme de superaquecimento "H". Estado: estado do inversor (frequência, causa da ativação da função de proteção, tensão de entrada/saída, corrente de saída, etc.) e ajustes dos parâmetros. Exibição da unidade livre: unidade arbitrária (ex: velocidade de rotação) correspondente à frequência de saída.
Temperatura ambiente	Indicadores Luminosos	Lâmpadas para indicação do estado do inversor, tais como lâmpada RUN, lâmpada MON, lâmpada PRG, lâmpada %, lâmpada Hz, lâmpada do potenciômetro de ajuste da frequência, lâmpada da tecla UP/DOWN e lâmpada da tecla RUN. A lâmpada de carga indica que os capacitores do circuito principal estão eletricamente carregados.
	Ambientes de uso	Interiores, altitude: 1000m (Máx.), não exposto à luz solar direta, gases corrosivos, gases explosivos ou vibrações (menos que 5,9m/s <sup>2</sup> ) (10 a 55Hz)
	Temperatura ambiente	-10 a +60°C Notas: 1.2.
	Temperatura de armazenamento	-20 a +65°C
	Umidade relativa	20 a 93% (livre de condensação e vapor).

**Nota 1.** Acima de 40°C : Remova o selo protetor do topo do VF-S11.

**Se** a temperatura ambiente estiver acima de 50°C: Remova o selo do topo do inversor e use o inversor com a corrente de saída nominal reduzida.

**Nota 2.** Se inversores forem instalados lado a lado (sem espaço suficiente deixado entre eles): Remova o selo do topo de cada inversor.

Caso o inversor seja instalado em um local cuja temperatura ambiente esteja acima de 40°C, remova o selo do topo do inversor e utilize o inversor com a corrente de saída nominal reduzida.

# Funções dos Terminais de Ligação

## ■ Circuito principal

Símbolo do terminal	Função do terminal
	Terminal de ligação à terra para conectar no inversor. Existem 3 terminais no total. 2 terminais no painel de terminais e 1 terminal na aleta de arrefecimento.
R/L1, S/L2, T/L3	Classe de 240V: monofásico 200 a 240V-50/60Hz trifásico 200 a 240V-50/60Hz Classe de 500V: trifásico 380 a 500V-50/60Hz Classe de 600V: trifásico 525 a 600V-50/60Hz * Entrada monofásica: Conforme diagrama de conexão padrão. Pág 7
U/T1, V/T2, W/T3	Conectar a um motor (indução trifásica)
PA /+, PB	Conectar ao resistor de frenagem. Alterar os parâmetros <i>F304 F305 F308 e F309</i> se necessário.
PC/-	Este é um terminal de potência negativa no circuito principal CC interno. A alimentação comum CC pode ser introduzida através dos terminais PA (potencial positivo).
PO, PA/+	Terminais para conectar a um reator CC (DCL: dispositivo externo opcional). Curto-circuitado por uma barra de curto-circuito quando expedido da fábrica. Antes de instalar DCL, retire a barra de curto-circuito.

## ■ Terminais do circuito de controle

Símbolo do terminal	Entrada/Saída	Função	Especificações elétricas	Circuitos internos do inversor
F	Entrada	Entrada de contato programável multifunção	Sem entrada de contato de tensão 24Vcc-5mA ou inferior  - SINK (negativo) - SOURCE (positiva) - PLC Selecionáveis pela chave SW 1	
R	Entrada			
RES	Entrada			
S1	Entrada			
S2	Entrada			
S3	Entrada			
PLC	Entrada (comum)	Entrada de alimentação externa de 24Vcc. Utilizar esse terminal como comum, quando for adotada a lógica de saída de corrente pela fonte externa.	24VCC	Ajuste predefinido de fábrica Tipo WN, AN : Lado SINK (Negativa) Tipo WP : Lado SOURCE (Positiva)
CC	Comum para entrada/saída	Controla o terminal equipotencial do circuito (3 terminais)		
PP	Saída	Saída da fonte de alimentação analógica	10Vcc (corrente de carga admissível: 10mA)	
VIA	Entrada	Entrada analógica programável multifunção. Ajuste padrão de fábrica: 0~10Vcc e 0~50Hz (0~60Hz) de frequência de entrada. A função poderá ser alterada para 4-20mAcc (0~20mA) comutando-se chave interna VIA para posição I. Mediante a alteração da definição do parâmetro, este terminal pode também ser usado como um terminal de entrada de contato programável para multifunções. Quando usar a lógica por absorção de corrente pelo sumidouro, certifique-se de inserir um resistor entre P24-VIA (4,7 k Ohms - 1/2 W), Comute a chave VIA para a posição V.	10Vcc (impedância interna: 30k Ohms)  4-20mA (impedância interna: 250 Ohms)	
VIB	Entrada	Entrada analógica programável multifunção. Ajuste padrão de fábrica: 0~10Vcc e 0~50Hz (0~60Hz) de frequência de entrada. A função poderá ser alterada para 4-20mAcc (0~20mA) comutando-se chave interna VIB para posição I. Mediante a alteração da definição do parâmetro, este terminal pode também ser usado como um terminal de entrada de contato programável para multifunções. Quando usar a lógica negativa ou positiva, certifique-se de inserir um resistor entre P24-VIB (4,7 k Ohms - 1/2 W), Comute a chave VIB para a posição V.	10Vcc (impedância interna: 30k Ohms)	
FM	Saída	Saída analógica programável multifunção. Ajuste padrão de fábrica: frequência de saída.  A função pode ser alterada para entrada de corrente de 0-20mAcc (4-20mA) pelo ajuste da chave interna FM para posição I.	Amperímetro de fundo de escala base 1mAcc ou voltímetro de escala de 7,5Vcc (10Vcc)1mA.  0-20mA (4-20mA) amperímetro CC  Resistência de carga admissível: 750 Ohms ou inferior	
P24	Saída	Tensão de saída de 24Vcc	24Vcc-100mA	
OUT NO	Saída	Saída coletora aberta programável para multifunções. Os ajustes padrões de fábrica emitem frequências de saída proporcionais à velocidade. Terminais de saída de multifunções, aos quais duas diferentes funções podem ser atribuídas. O terminal NO é um terminal de saída isoeletrica, está isolado do terminal CC. Mediante a alteração de parâmetros, tais terminais podem ser usados como terminais de saída de Trem de Pulsos, programável para multifunções.	Saída coletora aberta 24Vcc-50mA  Para saída de trens de pulsos, inserir uma corrente de no mínimo 10mA.  Gama de frequências de 38~1600Hz (pulsos por segundo).	
FLA FLB FLC	Saída	Saída de contato do relé programável para multifunções. O ajuste padrão de fábrica permite a comutação do relé quando o inversor estiver em falha F 132 (10).	250Vca-1A (cosF=1): à carga de resistência 30Vcc-0,5A 250Vca-0,5A cosF=0,4	
RY RC	Saída	Saída de contato do relé programável para multifunções. O ajuste padrão de fábrica permite a comutação do relé ao atingir a velocidade setada em F 100 (0-FH).	250Vca-1A (cosF=1): à carga de resistência 30Vcc-0,5A 250Vca-0,5A (cosF=0,4)	

# Tabela de parâmetros e funções

Quanto aos detalhes sobre a função de cada parâmetro, consulte a versão completa do manual.

## Parâmetros definidos pelo usuário

Título	Função	Unidade	Ajuste mínimo de unidade do painel / comunicação	Gama de ajuste	Ajuste pré-definido de fábrica	Ajuste definido pelo usuário
F.C.	Frequência de operação do painel de operação	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	

## Parâmetros básicos

Título	Nº de comunicação	Função	Unidade	Ajuste mínimo de unidade do painel/comunicação	Gama de ajuste	Ajuste pré-definido de fábrica	Ajuste definido pelo usuário
RUH	-	Função histórica	-	-	Exibe parâmetros em grupos de cinco na ordem inversa da alteração de seus ajustes.* (Podem ser editados)	-	
RU1	0000	Aceleração/desaceleração automática	-	-	0: Desabilitado (manual) 1: Automático 2: Automático (somente na aceleração)	0	
RU2	0001	Função macro de ajuste do reforço de torque	-	-	0: Desabilitada 1: Reforço de torque automático + auto-sintonização 2: Controle vetorial + auto-sintonização 3: Economia de energia + auto-sintonização	0	
RU4	0040	Função macro de ajuste do parâmetro	-	-	0: Desabilitada 1: Parada por inércia 2: Operação trifilar 3: Ajuste UP/DOWN (asc./desc.) da entrada externa 4: Operação de entrada de corrente 4-20 mA	0	
RUd	0003	Seleção do modo de comando	-	-	0: Painel de terminais 1: Painel de operação	1	
FRd	0004	Seleção do modo de ajuste de frequência 1	-	-	0: Potenciômetro incorporado 1: VIA 2: VIB 3: Painel de operação 4: Comunicação serial 5: UP/DOWN (asc./desc.) do contato externo 6: VIA + VIB (ultrapassagem)	0	
FR5L	0005	Seleção / Configuração da saída analógica FM	-	-	0: Frequência de saída 1: Corrente de saída 2: Frequência ajustada 3: Tensão CC 4: Valor do comando da tensão de saída 5: Potência de entrada 6: Potência de saída 7: Torque 8: Corrente de torque 9: Fator de carga cumulativa do motor 10: Fator de carga cumulativa do inversor 11: Fator de carga cumulativa de PBR (reator de frenagem) 12: Valor de ajuste da frequência (após PID) 13: Valor de entrada VIA 14: Valor de entrada VIB 15: Saída fixa 1 (Corrente de saída: 100%) 16: Saída fixa 2 (Corrente de saída: 50%) 17: Saída fixa 3 (Outra que não a corrente de saída: 100%) 18: Dados de comunicação serial 19: Para ajustes (O valor ajustado é exibido.)	0	
FR	0006	Regulagem do medidor	-	-	-	-	
LYP	0007	Ajuste pré-definido	-	-	0: - 1: Ajuste pré-definido 50Hz 2: Ajuste pré-definido 60Hz 3: Ajuste pré-definido (inicialização) 4: Apagamento do registro de trip 5: Cancelamento do tempo de operação cumulativa 6: Inicialização da informação de tipo 7: Gravar parâmetros definidos pelo usuário 8: Carregar parâmetros definidos pelo usuário 9: Apagamento do registro do tempo de operação cumulativa do ventilador	0	
FR	0008	Seleção de avanço/recesso (Painel de operação)	-	-	0: Movimento de avanço 1: Movimento de recesso 2: Movimento de avanço (Comutação F/R possível) 3: Movimento de recesso (Comutação F/R possível)	0	
RLC	0009	Tempo de aceleração 1	S	0,1/0,1	0,0-3200	10,0	
dEL	0010	Tempo de desaceleração 1	S	0,1/0,1	0,0-3200	10,0	
FH	0011	Frequência máxima	Hz	0,1/0,01	30,0-500,0	80,0	
UL	0012	Frequência limite superior	Hz	0,1/0,01	0,5 - FH	50,0 (WP) 60,0 (WN, AN)	
LL	0013	Frequência limite inferior	Hz	0,1/0,01	0,0 - UL	0,0	
UL	0014	Frequência base	1Hz	0,1/0,01	25 - 500,0	50,0 (WP) 60,0 (WN, AN)	
ULU	0409	Tensão da frequência base 1	V	1/0,1	50 - 330 (Classe 240V) 50 - 600 (Classe 500/600V)	*3	
PL	0015	Seleção do modo de controle V/F	-	-	0: Constante V/F 1: Torque variável 2: Controle do reforço de torque automático 3: Controle vetorial 4: Economia de energia 5: Economia de energia dinâmica (para ventiladores e bombas) 6: Controle do motor PM	2	
wb	0016	Valor do reforço de torque 1	%	0,1/0,1	0,0-30,0	*1	
HR	0600	Nível 1 de proteção termo-eletrônica do motor	% / (A)	1/1	10-100	100	
ULN	0017	Seleção da característica de proteção térmica eletrônica *2	-	-	Ajuste 0 1 2 3 4 5 6 7 Motor Padrão Motor VF Proteção contra sobrecarga Interrupção por sobrecarga	0	
SR1	0018	Frequências de operação com velocidade predefinida 1	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR2	0019	Frequências de operação com velocidade predefinida 2	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR3	0020	Frequências de operação com velocidade predefinida 3	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR4	0021	Frequências de operação com velocidade predefinida 4	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR5	0022	Frequências de operação com velocidade predefinida 5	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR6	0023	Frequências de operação com velocidade predefinida 6	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
SR7	0024	Frequências de operação com velocidade predefinida 7	Hz	0,1/0,01	LL - UL	0,0	
FR	-	Parâmetros expandidos	-	-	-	-	
URU	-	Função de edição automática	-	-	-	-	

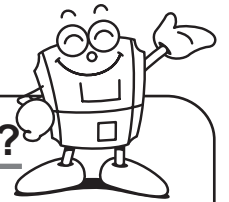
→ Mais de 200 parâmetros estendidos para otimização da sua aplicação. (Maiores detalhes consulte o Manual).

\*1 : Os valores pré-definidos dependem da potência de cada inversor. Consulte a tabela da página K-15 do manual de instruções.

\*2 : O : válido, X : inválido

\*3 : 230 (Classe 240V), 460 (Classe 500V), 575V (Classe 600V)

# Perguntas e Respostas



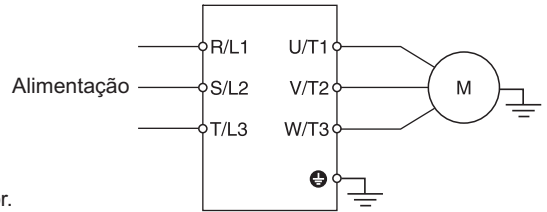
## Como posso utilizar o inversor TOSHIBA, imediatamente?

**Conecte apenas a alimentação, o motor e o aterramento, dessa forma você poderá utilizar o inversor VF-S11, imediatamente**

Utilize as teclas RUN e STOP e o potenciômetro de ajuste de frequência para operar o inversor. É possível também fazer ajustes automáticos, de modo simples, utilizando as funções de configuração automática.

- **Aceleração/desaceleração automática:** Ajusta automaticamente o tempo de aceleração ou de desaceleração de acordo com a carga.
- **Aumento automático de torque:** Melhora o torque do motor automaticamente de acordo com a carga.
- **Configuração de função automática:** Seleção do método de operação do inversor.

Exemplo de fiação VF-S11



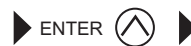
## O que posso fazer se eu esquecer o que já programei?

**O inversor TOSHIBA VF S11 possui um recurso de busca de configuração alterada. Além disso, o inversor pode voltar para a configuração padrão de fábrica, seguindo os passos abaixo.**

(1) Recuperação de configuração alterada (GrU): Recupera e exibe automaticamente apenas os parâmetros diferentes da configuração padrão. O usuário pode confirmar os parâmetros alterados.



Pressionar a tecla MODE e, em seguida, pressionar a tecla seta para BAIXO, até o display indicar GrU.



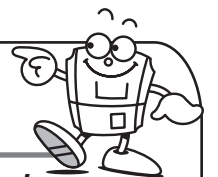
Pressionar a tecla ENTER e, em seguida, pressionar a tecla seta para CIMA, continuamente.



(2) Estabelecer configuração padrão de fábrica: Ao configurar o parâmetro  $\epsilon \text{YP} = 3$ , todos os parâmetros voltarão para a configuração padrão de fábrica. (Exceto os parâmetros  $F_n$ ,  $F_n \text{SL}$ ,  $F_{ID9}$ ,  $F_{470}$ ,  $F_{473}$ ,  $F_{669}$  e  $F_{880}$ )

(3) Salvar/chamar uma configuração definida pelo usuário: Para salvar uma configuração de parâmetro feita pelo usuário, selecionar o parâmetro  $\epsilon \text{YP} = 7$ . Para voltar uma configuração de parâmetro alterado ao seu valor original de configuração gravado como padrão, selecionar o parâmetro  $\epsilon \text{YP} = 8$ .

## Como posso mudar a frequência usando uma entrada e contato de um CLP (controlador programável)?



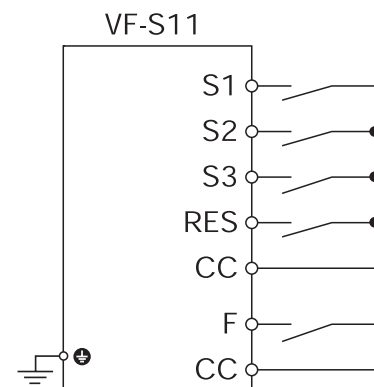
**A série de inversores Toshiba VF S11 permite que o usuário altere a frequência usando parâmetros de configuração e contatos de entrada, utilizando uma função padrão com até 15 velocidades preestabelecidas.**

Exemplo de sinais de entrada via contato para velocidades preestabelecidas  
O: Fechado -; Aberto (Um comando de velocidade diferente de uma velocidade preestabelecida só se torna efetivo quando todos os contatos estiverem no estado aberto).

Terminal	Preset-speed														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S1-CC	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○
S2-CC	—	○	○	—	—	○	○	—	—	○	○	—	—	○	○
S3-CC	—	—	—	○	○	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○
RES-CC	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○

A frequência pode ser alterada utilizando-se um contato de entrada.

Parâmetro	Configuração
$S_r 1$ (Frequência 1 para operação com velocidade preestabelecida)	Frequência limite inferior - Frequência limite superior
$S_r 7$ (Frequência 7 para operação com velocidade preestabelecida)	Frequência limite inferior - Frequência limite superior
$F 2 B 7$ (Frequência 8 para operação com velocidade preestabelecida)	Frequência limite inferior - Frequência limite superior
$F 2 B 4$ (Frequência 15 para operação com velocidade preestabelecida)	Frequência limite inferior - Frequência limite superior
$F 1 1 4$ - Função do terminal de entrada S1	$F 1 1 4 + 6$
$F 1 1 5$ - Função do terminal de entrada S2	$F 1 1 5 + 7$
$F 1 1 6$ - Função do terminal de entrada S3	$F 1 1 6 + 8$
$F 1 1 3$ - Função do terminal de entrada RES	$F 1 1 3 + 9$





## Como posso obter um torque maior?

**Os inversores VF S11 proporcionam um torque de 200% ou mais, em baixas velocidades, utilizando o controle vetorial sensorless da Toshiba.**

Habilitar o controle vetorial sensorless para uma carga que requer alto torque de partida em baixa velocidade.

Inicialmente ajuste os três parâmetros abaixo indicados:

**F415** : Corrente nominal do motor (A)

**F416** : Corrente do motor sem carga (%)

**F417** : Velocidade nominal do motor (RPM)

### Utilização do controle vetorial sensorless

1. Quando o parâmetro aumento automático de torque **F402** = 1, todos os controles vetoriais e as constantes do motor são configurados simultaneamente.
2. Configurar a seleção de modo de controle V / F **F418** = 3. (Controle vetorial). Configuração das constantes do motor.

- Utilizando-se um motor Toshiba, padrão 4 polos, não será necessário configurar as constantes do motor, para se obter a plena potência.

- Auto ajuste **F400** = 2

Quando o inversor for operado pela primeira vez, depois do auto ajuste, as constantes do motor serão configuradas automaticamente.

- O motor pode ser operado com maior precisão configurando-se as seguintes constantes:

**F401** : Valor do ganho da Frequência de escorregamento (%)

**F402** : Valor do aumento automático de torque (%)

**F418** : Coeficiente de resposta do controle de velocidade

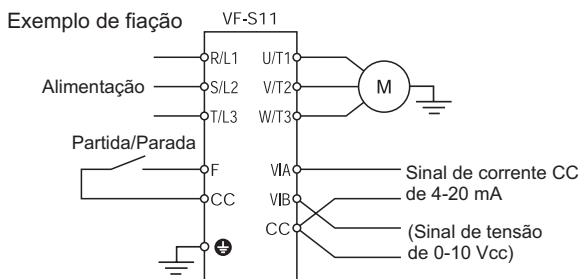
**F419** : Coeficiente de estabilidade do controle de velocidade

## Como posso partir/parar um motor via contato externo e controlar a frequência com um sinal de corrente ou um sinal de tensão?

**Controle do inversor Toshiba via contato externo e sinal analógico. (Sinal de 4-20 mA ou 0-10 Vcc)**

Parâmetros a serem alterados

Parâmetro	Configuração
<b>FN00</b> (Seleção de modo de comando).	0 (Placa de terminais)
<b>FN01</b> (Seleção de modo configuração de frequência).	1 (VIA) ou 2 (VIB)



**FN00** (Seleção de modo de comando) é um parâmetro para determinar a origem do sinal de operação.

Configurar **FN00** = 0 para realizar a partida / parada utilizando-se o terminal da borneira.

Configurar **FN00** = 1 para realizar a partida / parada utilizando-se as teclas RUN / STOP do painel frontal do inversor.

**FN01** (Seleção de modo configuração de frequência) é um parâmetro para determinar a origem do sinal de referência da frequência de comando.

Configurar **FN01** = 0 para selecionar o potenciômetro do inversor.

Configurar **FN01** = 1 para receber um comando de frequência por meio de um sinal de corrente (ou tensão) pelo terminal VIA.

Configurar **FN01** = 2 para receber um comando de frequência por meio de um sinal de tensão pelo terminal VIB.

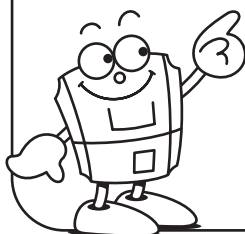
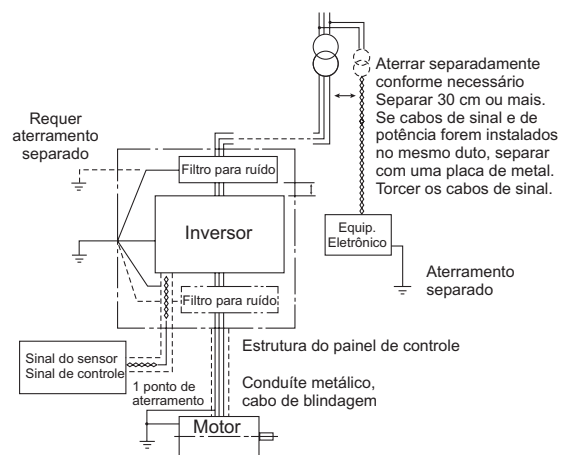
## Porque outros equipamentos podem falhar devido a ruído?

**Ao utilizar o controle por modulação de largura de pulsos (PWM) os inversores geram ruído elétrico que pode afetar equipamentos eletrônicos ou de instrumentação, próximos ao inversor.**

O ruído é classificado pela sua rota de propagação em ruído de transmissão e ruído por radiação.

Adotar as seguintes medidas preventivas em relação ao ruído, para atenuar a interferência em outros equipamentos eletrônicos:

- Separar os cabos de sinal de comando dos cabos de alimentação de energia a uma distância suficiente.
- Instalar filtros contra ruído. Todos os inversores da Série VF-S11 são fornecidos com um filtro padrão, instalado no lado da entrada, para redução de ruído.
- Utilizar pares de cabos trançados blindados para circuitos elétricos e circuitos de comando sensíveis e aterrar uma extremidade do cabo blindado.
- Proteger os inversores em painéis metálicos adequadamente refrigerados e aterrados. Alojjar os cabos em conduites de termoplásticos prevendo eficiente refrigeração dos mesmos.
- Uma placa para compatibilidade eletromagnética (CEM) pode ser conectada para atenuar ruído por radiação.





# Aos usuários de nossos inversores

## Durante o projeto de aplicação de nossos inversores

Observações

### Corrente de Fuga

Este inversor utiliza dispositivos de chaveamento em alta frequência para controle PWM.

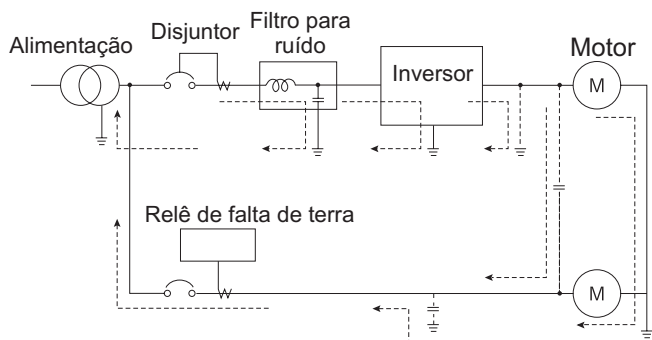
Quando um cabo relativamente longo é utilizado para alimentar um inversor, pode ocorrer fuga de corrente do cabo ou do motor para a terra, devido sua capacitância, afetando negativamente os equipamentos ao seu redor. A Intensidade dessa corrente de fuga depende da frequência da portadora de PWM, do comprimento dos cabos de entrada e de saída, do inversor.

### Efeitos da corrente de fuga

A corrente de fuga, que aumenta quando um inversor é utilizado, pode passar pelas seguintes rotas:

Rota (1)... Fuga devido a capacitância entre a terra e o filtro para ruído  
Rota (2)... Fuga devido a capacitância entre a terra e o inversor  
Rota (3)... Fuga devido a capacitância entre a terra e o cabo de conexão  
Rota (4)... Fuga devido a capacitância do cabo de conexão do motor e um inversor conectado em outra linha de distribuição de energia elétrica  
Rota (5)... Fuga através da linha de aterramento comum aos motores  
Rota (6)... Fuga para outra linha devido a capacitância do terra  
A corrente de fuga que passa através das rotas acima pode provocar os seguintes problemas.

- Falha em disjuntor na mesma ou em outra linha de distribuição elétrica.
- Falha em relê de falta de terra instalado na mesma ou em outra linha de distribuição elétrica.
- Ruído produzido na saída de um equipamento eletrônico em outra linha de distribuição elétrica.
- Ativação de um relê térmico externo instalado entre o inversor e o motor, em corrente abaixo da corrente nominal.



Rotas de correntes de fuga

### Medidas contra os efeitos das correntes de fuga

As medidas contra os efeitos da corrente de fuga são as seguintes:

#### 1) Medidas para evitar falhas em disjuntores.

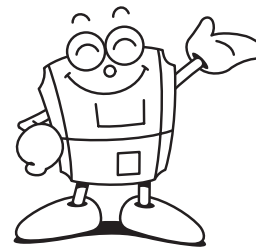
- (a) Redução da frequência portadora de PWM do inversor. Este inversor permite reduzir a frequência até 2,0 kHz. Nota\*
- (b) Utilização de disjuntores imunes à interferência por radio frequência (fabricados pela Toshiba) como os interruptores de falta de terra, nos sistemas onde os inversores estão instalados e também em outros sistemas. Quando este tipo de disjuntor for utilizado, a frequência portadora de PWM deve ser aumentada para operar o inversor.

#### 2) Medidas contra falha em relê de falta de terra:

- (a) Redução da frequência portadora de PWM do inversor. Este inversor permite reduzir a frequência até 2,0 kHz. Nota\*
- (b) Instalar relês de falta de terra com uma função de proteção em alta frequência (p.ex., relê modelo TOSHIBA CCR12) na mesma linha e em outras linhas. Quando este tipo de disjuntor for utilizado, a frequência portadora de PWM deve ser aumentada para operar o inversor.

#### 3) Medidas contra ruído produzido por outros sistemas elétricos e eletrônicos:

- (a) Separar a linha de aterramento do inversor dos outros sistemas elétricos e eletrônicos.



- (b) Redução da frequência portadora de PWM do inversor. Este inversor permite reduzir a frequência até 2,0 kHz. Nota\*

#### 4) Medidas contra falhas em relês térmicos externos:

(a) Remover o relê térmico externo e utilizar a função térmica eletrônica do inversor em seu lugar. (Não é apropriado em casos onde um único inversor é utilizado para acionar mais de um motor. Consultar o manual para conhecer as medidas que devem ser tomadas quando os relês térmicos não podem ser removidos.

- (b) Redução da frequência portadora de PWM do inversor. Este inversor permite reduzir a frequência até 2,0 kHz. Nota\*

#### 5) Medidas a serem tomadas em relação à fiação e ao aterramento:

- (a) Utilizar cabo de aterramento com a maior bitola possível.
- (b) Separar o cabo de aterramento do inversor do aterramento dos outros sistemas ou instalar o cabo de aterramento de cada sistema separado nos pontos de aterramento.
- (c) Fazer a blindagem dos cabos do circuito principal com conduítes metálicos.
- (d) Utilizar cabos com o menor comprimento possível para conectar o inversor ao motor.
- (e) Se o inversor tiver um filtro de alta atenuação de EMI, abrir o interruptor do capacitor de aterramento para reduzir a corrente de fuga. Observar que ao fazer isso, ocorre uma redução no efeito de atenuação do ruído.
- Nota\* - Ao reduzir a frequência da portadora (PWM), aumentará o ruído acústico do motor.

### Falta de terra

Antes de iniciar a operação, certifique-se de que a fiação entre o motor e o inversor esteja isenta de curto circuito ou erros de ligação.

Não aterre o ponto neutro quando o motor estiver conectado em estrela.

### Radiointerferência

O inversor pode provocar interferências por radio frequência se um sistema de áudio for instalado em suas proximidades. Os efeitos de interferência por radio frequência podem ser reduzidos inserindo-se um filtro de supressão de ruídos (opcional), na alimentação do inversor, ou fazendo-se uma blindagem dos cabos de conexão do motor com conduítes adequados.

Entrar em contato com a Motor System para mais informações.

### Capacitores para correção de fator de potência

Não instalar capacitores para correção de fator de potência na entrada ou na saída do Inversor.

A instalação desse tipo de capacitor na entrada ou saída do inversor provoca a introdução de correntes com harmônicos no capacitor, afetando negativamente o próprio capacitor ou provocando o desarme do inversor. Para melhorar o fator de potência, instalar um reator AC na entrada ou um reator CC (opcional), no lado primário do inversor.

### Instalação de reatores AC na entrada

Esses dispositivos são utilizados para melhorar o fator de potência na entrada e suprimir picos de corrente e correntes com harmônicos elevados. Instalar um reator AC na entrada nas seguintes condições:

- (1) Quando a potência do inversor for igual ou maior que 150 kW.
- (2) Quando o inversor estiver conectado no mesmo sistema de alimentação elétrica de equipamentos com controle tiristorizado.
- (3) Quando o inversor estiver conectado no mesmo sistema de alimentação elétrica de sistemas que produzem ondas distorcidas, como fornos a arco ou inversores de grande capacidade.

# Instalação da fiação do inversor

Precauções com a fiação

## Instalação de disjuntor de caixa moldada (MCCB)

- (1) Instalar um disjuntor de caixa moldada (MCCB) na entrada de alimentação do inversor para proteger a fiação.
- (2) Evitar ligar e desligar o disjuntor com a finalidade de ligar e desligar o motor.
- (3) Para ligar e desligar o motor regularmente utilizar os terminais de controle F (ou R) com CC.

## Instalação de contator magnético [CM] [na entrada]

- (1) Para impedir a partida automática depois de uma interrupção de energia elétrica ou da atuação do relê de sobrecarga, ou depois da atuação do circuito de proteção, instalar um contator eletromagnético na entrada de alimentação.
- (2) O inversor é fornecido com um relê de detecção de falha (FL). Se os contatos do FL estiverem conectados no circuito de controle do contator magnético, este abrirá o circuito de alimentação quando a proteção do inversor for ativada.
- (3) O inversor pode ser utilizado sem um contator magnético. Nesse caso, utilizar um disjuntor (equipado com dispositivo de desarme por tensão) para abrir o circuito primário quando o circuito de proteção do inversor for ativado.
- (4) Evitar ligar e desligar o contator magnético para partir e parar regularmente o motor.
- (5) Para ligar e desligar o motor regularmente utilizar os terminais de controle F (ou R) e CC.

## Instalação de contactor magnético [CM] [no lado secundário]

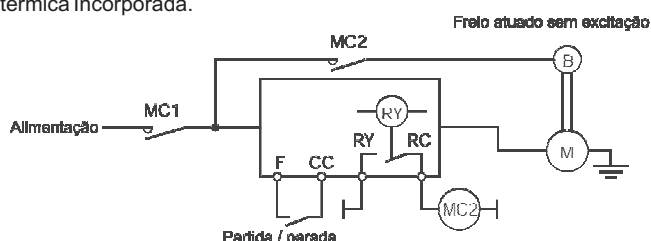
- (1) Como regra geral, se um contator magnético for instalado entre o inversor e o motor, não ligar ou desligar o contator durante a operação. (Se o contator no lado do secundário for ligado/desligado durante a operação do inversor, pode ocasionar a passagem de uma corrente muito elevada no inversor, provocando danos e a falhas no mesmo).
- (2) Um contator magnético pode ser instalado para mudar de motor ou mudar para a alimentação da linha comercial, apenas quando o inversor estiver desabilitado. Utilizar sempre um intertravamento com o contator magnético nessa situação, para que a alimentação comercial não seja aplicada aos terminais de saída do inversor.

## Sinal externo

- (1) Utilizar um relê adequado para baixas correntes. Montar um supressor de transiente na bobina de atuação do relê.
- (2) Ao instalar a fiação do circuito de controle, utilizar cabos blindados ou pares trançados.
- (3) Como todos os terminais de controle exceto FLA, FLB e FLC estão conectados aos circuitos eletrônicos, isolar os terminais para evitar que entrem em contato com o circuito de potência.

## Instalação de relê de sobrecarga

- (1) O inversor VF-S11 possui uma função eletrônica de proteção térmica por sobrecarga. No entanto, nos casos a seguir, o nível de operação do relê térmico deve ser ajustado ou deve ser instalado um relê de sobrecarga entre o inversor e o motor, compatível com as características do motor.
  - (A) Ao utilizar um motor com valor de corrente nominal inferior à corrente do inversor.
  - (b) Ao acionar diversos motores simultaneamente.
- (2) Ao utilizar o inversor para controlar a operação de um motor de torque constante mudar as características de proteção do relê térmico eletrônico de acordo com a configuração do motor.
- (3) Para proteger adequadamente um motor utilizado para operar em baixa velocidade recomendamos utilizar um motor equipado com proteção térmica Incorporada.



# Alteração da velocidade do motor

Aplicação em motores padrão

## Vibração

Quando um motor for acionado por um inversor de frequência, ele sofrerá mais vibrações do que quando acionado diretamente pela alimentação da rede.

A vibração pode ser reduzida a um nível mínimo, fixando-se adequadamente o motor e a máquina em sua base.

No entanto, se a base for frágil, a vibração pode aumentar em uma determinada frequência de operação, com uma carga leve, devido à ressonância do sistema mecânico.

## Redutor, correia e corrente

Observar que a capacidade de lubrificação de um redutor ou de um sistema utilizado entre o motor e a máquina pode ser afetada por baixas velocidades. Ao operar em frequências acima de 60 Hz, os mecanismos de transmissão como redutores, correias e correntes, podem provocar problemas como a geração de ruído, redução da resistência ou da vida útil do componente.

## Frequência

Antes de configurar a frequência máxima para 60 Hz ou acima, confirmar se esta faixa de operação é admissível para o motor.

Aplicável a motores especiais

## Motor-Redutor

Ao utilizar um inversor para acionar um moto-redutor consultar o fabricante do motor sobre a faixa de operação em regime contínuo, pois a operação em baixa velocidade pode causar lubrificação insuficiente no moto-redutor.

## Motor TOSHIBA da linha Golden (Motor de alta eficiência)

A operação de motores com alta eficiência acionados por inversores é a melhor solução para economia de energia. Isto porque esses motores possuem melhor eficiência, melhor fator de potência e características para redução de ruído / vibração, quando comparados a motores convencionais.

## Motores especiais, com enrolamento duplo

Motores especiais, com enrolamento duplo, podem ser acionados por inversores de frequência Toshiba. Antes de comutar as ligações para mudança de pólos, certifique-se que o eixo do motor esteja completamente parado, e o inversor desabilitado.

## Motores com número elevado de pólos

Observar que os motores com número elevado de pólos (8 ou mais pólos), utilizados em ventiladores, etc., apresentam uma corrente mais elevada que a corrente nominal de motores com 4 pólos.

As correntes nominais para motores multipolos são relativamente elevadas. Portanto, ao selecionar um inversor, é preciso prestar especial atenção à sua corrente nominal de modo que a corrente nominal do motor seja inferior à do inversor.

## Motor monofásico

Como os motores monofásicos são equipados com um interruptor centrífugo e com capacitores de partida, eles não podem ser acionados por um inversor. Se houver apenas sistema monofásico de alimentação disponível, um motor trifásico pode ser acionado utilizando-se um inversor com entrada monofásica para converter a saída em 220 V trifásica.

## Motor com frenagem

Ao utilizar um motor com frenagem, se o circuito de frenagem for conectado diretamente aos terminais de saída do inversor, o freio não poderá ser liberado devido à baixa tensão de partida. Quando utilizar um motor com frenagem, conectar o circuito de frenagem na alimentação do inversor, conforme mostrado na figura ao lado. Em geral, motores com frenagem produzem um alto nível de ruído em baixas velocidades.

Nota: No caso do circuito mostrado à esquerda, atribuir a função de detecção de sinais de baixa velocidade aos terminais RY e RC. Configurar o parâmetro F130=4 (configuração padrão de fábrica)

# Aos usuários dos Inversores Toshiba

## Seleção da capacidade (Modelo) do inversor

### Seleção

### Capacidade

Confirmar se a capacidade dos motores atendem às especificações do equipamento.

Ao acionar um motor com um grande número de polos ou um motor especial, certifique-se em adotar um fator entre 1,05 e 1,1 acima da corrente nominal do motor, para definir a corrente de saída do inversor.

### Tempos de aceleração/desaceleração

Os tempos reais de aceleração e desaceleração de um motor acionado por um inversor são determinados pelo torque e pelo momento de inércia da carga e podem ser calculados com as equações a seguir. Os tempos de aceleração e desaceleração de um inversor podem ser configurados individualmente em todos os casos, no entanto, eles devem ser configurados com um tempo maior que os respectivos valores determinados pelas equações abaixo.

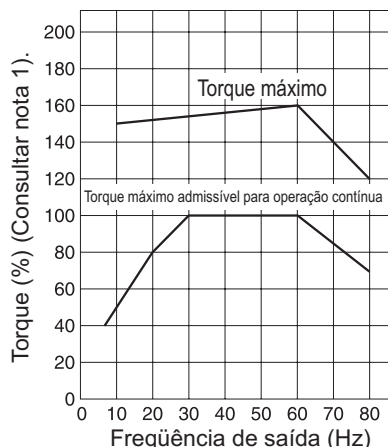
Tempo de aceleração	$t_a = \frac{(JM+JL) \times \Delta N}{9,56 (TM - TL)}$ (seg.)
Tempo de desaceleração	$t_d = \frac{(JM+JL) \times \Delta N}{9,56 (TB + TL)}$ (seg.)
Condições	JM: Momento de inércia do motor (kgf.m <sup>2</sup> ) JL: Momento de inércia da carga (kgf.m <sup>2</sup> ) (convertidos a valores em relação ao eixo do motor) N: Diferença na velocidade de rotação antes e depois da acc. ou desacc. RPM TL: Torque da carga (N.m) TM: Torque nominal do motor x 1,2 - 1,3 (N.m) - Controle V / F = constante : Torque nominal do motor x 1,5 (N.m) - Controle vetorial TB: Torque nominal do motor x 0,2 (N.m) (Quando for utilizado um resistor de frenagem, adotar TB: Torque nominal do motor x 0,8 - 1,0 (N.m))

### Característica de torque admissível

Quando um inversor de frequência aciona um motor trifásico, operando em velocidades variáveis com um toque constante, sua temperatura se elevará, comparada com a temperatura, quando o motor for ligado diretamente na rede elétrica. Isso ocorre porque o inversor gera um forma de onda senoidal, por PWM e seu resfriamento se torna menos eficiente em baixas velocidades.

Quando for necessário operar com torque constante em baixas velocidades, utilizar um motor com ventilação forçada, para ser acionado por inversores.

[Exemplo de controle V/F com frequência básica de 60 Hz]



**Nota 1.** O torque de partida de um motor assíncrono trifásico, quando conectado diretamente à rede elétrica, é maior que aquele disponível quando acionado através de um inversor de frequência. Portanto, ao utilizar um inversor de frequência, deve se observar atentamente as características da máquina a ser acionada.

**Nota 2.** O torque máximo admissível em 50 Hz pode ser calculado multiplicando-se por 0,8 o torque máximo admissível na frequência de 60Hz.

### Características de partida

Quando um motor é acionado por um inversor, sua operação é limitada pela corrente nominal de sobrecarga do inversor, portanto, a característica de partida é diferente daquelas obtidas na operação com alimentação comercial.

Embora o torque de partida seja menor quando se usa um inversor, é possível produzir um alto torque de partida em baixas velocidades ajustando-se o valor da intensificação de torque para o padrão V/F, ou empregando-se controle vetorial, (200% no modo de controle vetorial sensorless). Esse índice varia de acordo com as características do motor.

Quando for necessário um torque de partida maior, selecionar um inversor com maior capacidade e analisar a possibilidade de aumentar a capacidade do motor.

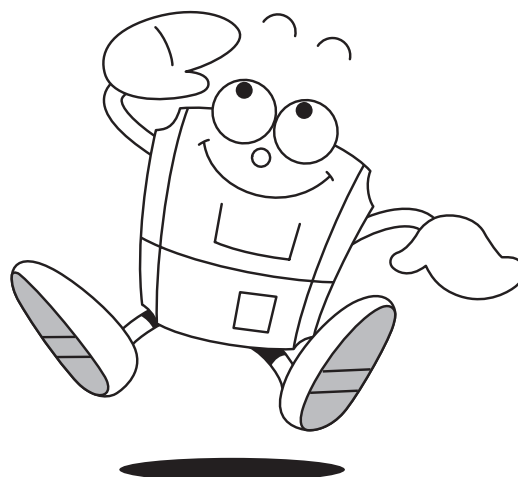
### Corrente com harmônicos e sua influência na alimentação

Harmônicos são definidos como ondas senoidais com frequências múltiplas da frequência da rede (frequência base: 50Hz ou 60Hz). Alguns equipamentos elétricos e eletrônicos produzem ondas distorcidas nos circuitos de retificação e de regulação.

Os harmônicos produzidos por um equipamento podem afetar outros equipamentos e instalações elétricas, aquecendo os capacitores de avanço de fase e reatores.

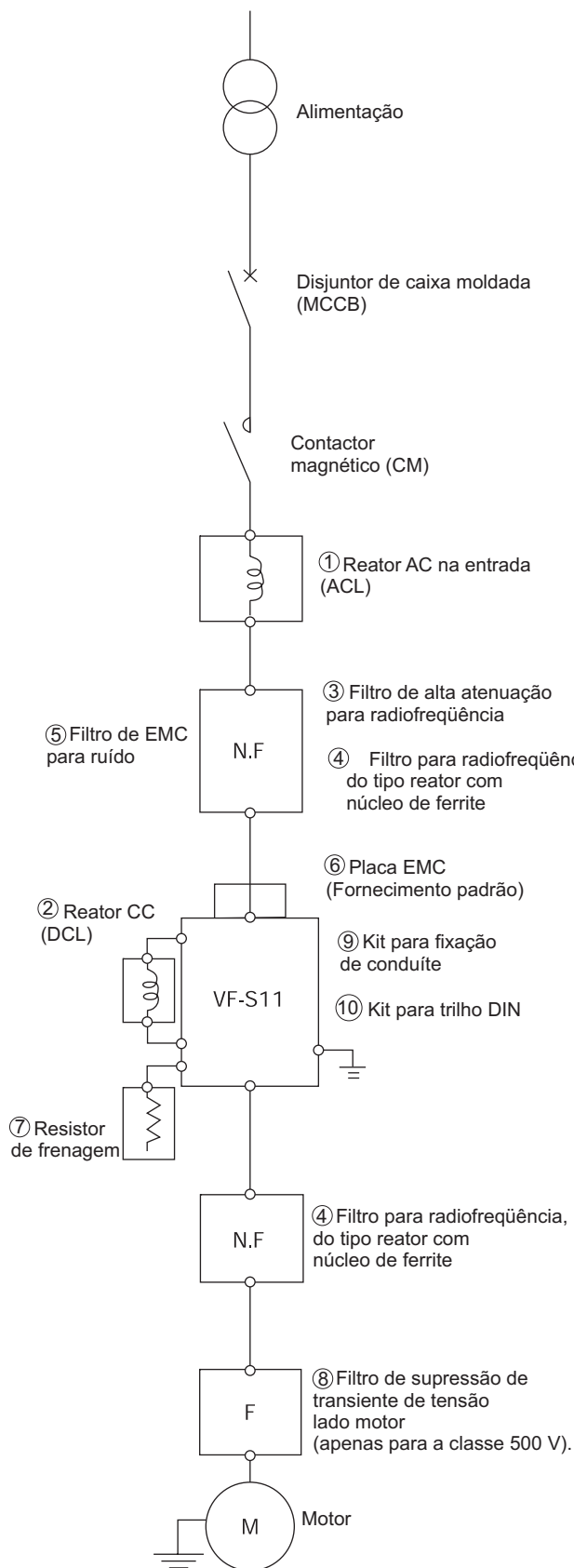
Os harmônicos existentes na energia elétrica comercial distorcem a forma de onda senoidal.

Medidas para suprimir harmônicos de grau elevado		
No.	Medidas	Descrição
1	Conectar um reator	A fuga de corrente com harmônicos de um inversor pode ser restringida conectando-se um reator AC na entrada (ACL) da alimentação do inversor ou um reator CC (DCL) na seção de corrente contínua do inversor.
2	Conectar unidade supressora de harmônicos elevados	Conversor PWM que modela a onda da corrente de entrada em uma forma de onda praticamente senoidal. A fuga de corrente com harmônicos da fonte de alimentação pode ser limitada com a conexão de uma unidade supressora de harmônicos.
3	Conectar um capacitor de avanço de fase supressor de harmônicos elevados.	Uma corrente com harmônicos pode ser absorvida pela utilização de uma unidade supressora composta por um capacitor de avanço de fase e um reator CC.
4	Operação de transformação com pulsos múltiplos	Nas ligações de transformadores em triângulo-triângulo e triângulo-estrela, o efeito de 12 pulsos pode ser obtido pela distribuição uniforme das cargas, e assim as correntes de quinta e sétima harmônica podem ser suprimidas.
5	Outras medidas	As correntes com harmônicos também podem ser suprimidas utilizando-se filtros passivos (AC) e ativos.





# Dispositivos externos opcionais



No.	Dispositivo	Função e objetivo																			
①	Reator AC na entrada (ACL)	Utilizado para melhorar o fator de potência na entrada, reduzir harmônicos e suprimir transientes externos no lado da alimentação do inversor. Instalar quando a potência for de 200 kVA ou acima, e 10 vezes ou mais a capacidade do inversor, ou quando uma fonte geradora de onda distorcida, como unidade tristorizada ou inversor de grande capacidade for conectada no mesmo sistema de alimentação. <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de reator</th> <th colspan="4">Efeito</th> </tr> <tr> <th>Melhoria no fator de potência</th> <th>Supressão de harmônicos 200 V- 3,7 kW ou menor</th> <th>Outros modelos</th> <th>Supressão de transientes externos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reator AC na entrada</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td>Reator CC</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Grande efeito    O: Eficiente    X: Ineficiente         </p>	Tipo de reator	Efeito				Melhoria no fator de potência	Supressão de harmônicos 200 V- 3,7 kW ou menor	Outros modelos	Supressão de transientes externos	Reator AC na entrada	O	O	O	O	Reator CC	<input type="checkbox"/>	O	<input type="checkbox"/>	X
Tipo de reator	Efeito																				
	Melhoria no fator de potência	Supressão de harmônicos 200 V- 3,7 kW ou menor	Outros modelos	Supressão de transientes externos																	
Reator AC na entrada	O	O	O	O																	
Reator CC	<input type="checkbox"/>	O	<input type="checkbox"/>	X																	
②	Reator CC (DCL)	Ao utilizar um inversor juntamente com um equipamento que necessite alto grau de confiabilidade, deve se instalar um reator AC na entrada e um reator DC, para suprimir transientes externos.																			
③	Filtro para radiofrequência, de alta atenuação (tipo RF)	Todos os modelos monofásicos classe 240V e trifásicos classe 500V possuem filtro para ruído EMI incorporado, em conformidade com a Classe A, Grupo 1. Caso seja necessário maior redução de ruído, instalar esses filtros nos modelos trifásicos classe 240V. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente para evitar interferência em equipamento de áudio utilizado próximo ao inversor.</li> <li>• Instalar no lado de entrada do inversor.</li> <li>• Fornecido com características de atenuação para uma ampla gama de frequências, desde rádio AM até próximas a 10 Mhz.</li> <li>• Utilizar quando um equipamento sensível a ruído for instalado próximo ao inversor.</li> </ul>																			
④	Filtro para radiofrequência, do tipo reator com núcleo de ferrite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente para evitar interferência em equipamento de áudio localizado próximo ao inversor.</li> <li>• Eficiente na redução de ruído tanto na entrada como na saída do inversor.</li> <li>• Fornecido com características de atenuação de vários dB para uma ampla gama de frequências, desde rádio AM até próximas a 10 Mhz.</li> <li>• Para medidas preventivas contra ruído, inserir no lado do secundário do inversor.</li> </ul>																			
⑤	Filtro de EMC para ruído	Filtro para ruídos por EMI, compacto e de alta atenuação; pode ser montado na base e na lateral. Com este tipo de filtro instalado o inversor atende à seguintes normas: <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">             Modelo 240 V trifásico:              EN55011: Classe A, Grupo 1 (comprimento do cabo de conexão ao motor: 5 m ou menor).              e EN55011: Classe B, Grupo 1 (comprimento do cabo de conexão ao motor: 1 m ou menor).           </p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">             Modelos 240 V monofásico, 500 V trifásico:              EN55011: Classe B, Grupo 1 (comprimento do Cabo de conexão ao motor: 20 m ou menor).              e EN55011: Classe A, Grupo 1 (comprimento do cabo de conexão ao motor: 50 m ou menor).           </p>																			
⑥	Placa EMC (Fornecimento padrão)	Placa de aço utilizada para conectar a blindagem dos cabos de potência do inversor ao terra ou para conectar cabos de terra de dispositivos externos.																			
⑦	Resistor de frenagem	Utilizar quando for necessário parada ou desaceleração rápida frequente ou quando se deseja reduzir o tempo de desaceleração com cargas elevadas. Esse resistor consome energia regenerativa durante a frenagem, com geração de energia elétrica.																			
⑧	Filtro de supressão de transiente de Tensão - lado Motor (Apenas para classe 500 V)	Utilizar um motor com classe de isolamento superior ou instalar o filtro supressor de transiente de tensão para evitar a degradação do isolamento do motor provocada por transientes de tensão em função do comprimento do cabo e do método de fiação, ou utilizar um motor classe 400 V acionado por um inversor.																			
⑨	Kit para fixação de conduíte	Kit de fixação utilizado em conformidade com a norma NEMA Tipo 1.																			
⑩	Kit para trilho DIN	Disponível para inversores de capacidade menor que 2,2 kW.																			
⑪	Gravador de parâmetros	Utilizar este acessório para ler, copiar e gravar os parâmetros de configuração.																			
⑫	Painel de comando remoto	IHM digital para operação remota fornecida com seção de LEDs de indicação, interruptor de PARTIDA/PARADA, tecla de setas para CIMA/BAIXO, tecla Monitor e tecla Enter.																			
⑬	Cabo do conversor de Comunicação RS232C	Permite a conexão de um computador pessoal nos inversores para comunicação de dados.																			
⑭	Placa interna com circuito Rs485 para comunicação	Permite conectar um computador pessoal a diversos inversores para transferência de dados.																			
⑮	Unidade conversora RS485 para comunicação	Permite conectar um computador pessoal a diversos inversores para transferência de dados.																			
⑯	Painel de comando remoto	Este painel possui um indicador analógico de frequência, um potenciômetro, um interruptor liga/desliga e um seletor de operação direta / reversa.																			