



Série VS-616PC5/P5

Manual do Usuário

*Inversores de Uso Geral Otimizados Para
Economia de Energia*

VS-616PC5: 230V, trifásico, 5CV a 25CV
460V, trifásico, 5CV a 25CV

VS-616P5: 230V, trifásico, 30CV a 125CV
460V, trifásico, 30CV a 500CV

ALERTA

PRECAUÇÕES

- 1) Leia este manual todo antes de instalar ou operar o inversor VS-616PC5/P5.
- 2) Não conecte ou desconecte qualquer fio ou realize qualquer verificação de sinais com a fonte de alimentação LIGADA.
- 3) O capacitor interno do VS-616PC5/P5 permanece carregado mesmo depois da alimentação ter sido DESLIGADA. Para evitar choque elétrico, desligue-a antes de fazer qualquer serviço no inversor. Depois disso e de todos os LEDs apagarem, espere pelo menos cinco minutos.
- 4) Não faça testes de isolamento de tensão ou com um megômetro em qualquer parte do VS-616PC5/P5. Esse equipamento eletrônico usa semicondutores e é vulnerável à alta tensão.
- 5) Não remova o operador a menos que a alimentação esteja DESLIGADA. Nunca toque a placa de circuito impresso quando a alimentação estiver LIGADA.
- 6) O VS-616PC5/P5 é adequado para ser usado em circuitos capazes de fornecer não mais que 18.000 RMS ampéres simétricos, máximo de 480 Volts (unidades de classe 460V) e 240 Volts (unidades de 230V).

A inobservância destas e de outras precauções destacadas neste manual irá expor o usuário a altas tensões, resultando em danos ao equipamento, ferimentos graves ou morte.

AVISO

Impresso em Outubro de 1997. A informação contida neste documento é de propriedade da Yaskawa Electric America, Inc., e não pode ser copiada, reproduzida ou transmitida a outras partes sem a expressa autorização escrita da Yaskawa Electric America, Inc.

Não se assume responsabilidade de patente com respeito ao uso da informação contida aqui. Como a Yaskawa está sempre melhorando a qualidade de seus produtos, as informações deste manual estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio. Toda precaução foi tomada na preparação deste manual. Apesar disso, a Yaskawa não assume qualquer responsabilidade por erros ou omissões. Também não assume responsabilidade por danos resultantes do uso da informação contida nesta publicação.

CONTEÚDO

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
1	RECEBIMENTO E INSTALAÇÃO	
1.1	INTRODUÇÃO	6
1.2	ESPECIFICAÇÕES	7
	VS-616PC5	7
	VS-616P5	9
1.3	INSPEÇÃO PRELIMINAR	11
	Recebimento	11
	Verificação da Placa de Identificação.	11
	Identificação das Peças	12
1.4	MONTAGEM	13
	Precauções	13
	Escolha da Localização	13
	Remoção e Reinstalação do Operador Digital	14
	Remoção e Reinstalação da Tampa Frontal	14
	Dimensões/Dissipação Térmica	15
	Espaçamentos Mínimos	17
1.5	FIANÇA	18
	Precauções	18
	Inspeção	18
	Configurações do Circuito Principal	19
	Diagrama de Interligações.	20
	Fiação do Circuito Principal	21
	Funções do Terminal	24
	Bitolas dos Cabos e Bornes.	25
	Fiação do Circuito de Controle	28
2	OPERAÇÃO	
	Precauções	30
2.1	ENSAIO DE OPERAÇÃO	31
	O Mostrador ao Ligar o Inversor	31
	Pontos de Verificação da Operação	32
	Operação Básica	32
2.2	MOSTRADOR DO OPERADOR DIGITAL	35
2.3	DESCRIÇÃO DOS LEDS	36
2.4	SELEÇÃO DO MODO DE OPERAÇÃO	37
3	RECURSOS DE PROGRAMAÇÃO	
3.1	PARÂMETROS (<i>n001~n120</i>) DO VS-616PC5/P5	41
3.2	INICIALIZAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS	48
3.3	OPERAÇÃO DO VS-616PC5/P5.	49

	Ajustes de aceleração/desaceleração	49
	Repetição automática em caso de falha	50
	Reinício automático após perda de energia	50
	Frequência da portadora	50
	Limite de corrente/Prevenção contra redução de	
	velocidade	51
	Frenagem com injeção CC	53
	Controle de economia de energia	54
	Detecção de frequência	56
	Medidor de frequência ou corrente.	57
	Calibração do medidor de frequência ou corrente	57
	Ajuste do sinal de frequência	58
	Operação jog.	59
	Pulo de frequência proibidas.	59
	Controle MODBUS.	60
	Detecção de sobrecarga do motor.	61
	Seleção de multi-velocidade	63
	Detecção de perda de fase	64
	Controle PID	65
	Proibição em operação reversa	66
	Curva de acel/desacel em “S”	67
	Ajuste do limite de velocidade	68
	Método de parada	68
	Ajuste do torque.	71
	Detecção do torque	72
	Operação sem desarme	73
	Ajuste das curvas V/f.	74
3.4	ENTRADAS E SAÍDAS.	77
	Sinais de entrada multi-função	77
	Sinais de entrada analógicos	81
	Sinais de saída multi-função	82
4	DIAGNÓSTICOS	
	Precauções	86
4.1	MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO.	87
	Inspeção Periódica.	87
	Previsão de Troca de Peças.	87
4.2	MOSTRADOR DE ALARMES E DEFEITOS.	88
	Mostrador de Alarmes.	88
	Mostrador de Defeitos.	89
	Defeitos do Motor	91
A	APÊNDICE	
A-1	DIAGRAMAS DE CONEXÃO DO FREIO.	93
A-2	MONITOR DO OPERADOR DIGITAL.	95
	ÍNDICE	

- CAPÍTULO 1 -

RECEBIMENTO E INSTALAÇÃO

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
1	RECEBIMENTO E INSTALAÇÃO	
1.1	INTRODUÇÃO	6
1.2	ESPECIFICAÇÕES	7
	VS-616PC5	7
	VS-616P5	9
1.3	INSPEÇÃO PRELIMINAR	11
	Recebimento	11
	Verificação da Placa de Identificação.	11
	Identificação das Peças	12
1.4	MONTAGEM	13
	Precauções	13
	Escolha da Localização	13
	Remoção e Reinstalação do Operador Digital	14
	Remoção e Reinstalação da Tampa Frontal	14
	Dimensões/Dissipação Térmica	15
	Espaçamentos Mínimos	17
1.5	FIANÇAÇÃO	18
	Precauções	18
	Inspeção	18
	Configurações do Circuito Principal	19
	Diagrama de Interligações.	20
	Fiação do Circuito Principal	21
	Funções do Terminal	24
	Bitolas dos Cabos e Bornes.	25
	Fiação do Circuito de Controle.	28

1.1 INTRODUÇÃO

O VS-616PC5/P5 é uma série de inversores de torque variável de alta qualidade. Com uma capacidade de potência de 5 a 500 CV, ele fornece todas as funcionalidades das séries anteriores em um conjunto compacto e de baixo custo. Essa funcionalidade inclui recursos exclusivos da Yaskawa como o aumento de torque automático em toda a escala, a sobrecarga térmica eletrônica do motor, a economia de energia e a operação PID, a operação em baixo ruído e várias outras características. Ele também apresenta um novo operador digital para programações simples. Utilizando a mais moderna tecnologia de microprocessadores, os membros da equipe de projeto da Yaskawa reuniram-se para fazer do VS-616PC5/P5 o primeiro inversor do mundo especificamente projetado para aplicações de torque variável.

Este manual fornece detalhes da instalação, inicialização e operação da série VS-616PC5/P5 de controladores de acionadores de frequência ajustável, incluindo os procedimentos de diagnóstico e solução de problemas.

1.2 ESPECIFICAÇÕES

VS-616PC5

Inversor Modelo CIMR-P5U		VS-616PC5									
		20P4	20P7	21P5	22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	
Características de Saída	Saída do Motor (CV) *	0,5	1	2	3	5	7,5	10	20	25	
	Capacidade (kVA)	1,2	2,3	3,0	4,2	6,7	9,5	13	19	24	
	Corrente de Saída Nominal (A)	3,2	6	8	11	17,5	27	36	54	68	
	Faixa de Tensão	200 a 230V trifásico (Proporcional à tensão de entrada)									
	Freq. de Saída Nominal	0,1 a 400 Hz									
	Capacidade Sobrecarga	120% da Corrente de Saída Nominal por 1 minuto									
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	3,9	7,2	9,6	13,2	21	33	44	65	82	
	Frequência e Tensão Nominais	trifásico 200 a 230V, 50/60Hz									
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%									
	Flutuação de Frequência	±5%									
CIMR-P5U		40P4	40P7	41P5	42P2	43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015
Características de Saída	Saída do Motor (CV) *	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25
	Capacidade (kVA)	1,4	2,6	3,7	4,7	6,1	8,6	11	14	21	26
	Corr. Saída Nominal (A)	1,9	3,6	5,1	6,6	8,5	11,7	14,8	21,0	28,6	34,0
	Faixa de Tensão [#]	380 a 460V trifásico (Proporcional à Tensão de Entrada)									
	Freq. de Saída Nominal	0,1 a 400 Hz									
	Capacidade Sobrecarga	120% da Corrente de Saída Nominal por 1 minuto									
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	2,3	4,3	6,1	8,0	10,2	14,0	17,8	26,0	35,0	40,0
	Frequência e Tensão Nominais [#]	trifásico 380 a 460V, 50/60Hz									
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%									
	Flutuação de Frequência	±5%									

* As potências nominais em CV se baseiam no padrão NEMA de motores de 4 pólos.

[#] Na operação a 380V, a corrente nominal do motor tem que ser menor ou igual à corrente nominal do inversor.

Capítulo 1 - Recebimento e Instalação
Especificações

Características de Controle	Método de Controle	Senóide PWM com aumento de torque automático em toda a escala.
	Faixa de Controle da Frequência	0,1 a 400 Hz
	Precisão da Frequência	Comando digital: 0,01%, comando analógico: 0,1%
	Resolução do Ajuste de Frequência	Referência do Operador Digital: 0,1Hz, Referência Analógica: 0,06Hz (@60Hz).
	Resolução da Frequência de Saída	0,01 Hz
	Ajuste de Frequência	0 a +10VCC (20k?), 4-20mA (250?).
	Tempos de Acel./Desaceleração	0,0 a 3600,0 segundos. (Ajustes dos tempos de Acel./Desacel. independentes: 0,1 seg).
	Torque de Frenagem	Aprox. 20%
	Nº de Padrões V-f	15 padrões pré-ajustados e 2 próprios.
Funções de Proteção	Proteção de Sobrecarga do Motor	Relé eletrônico de sobrecarga térmica (I ² T).
	Sobrecorrente Instantânea	Motor pára livremente em aprox. 200% da corrente de saída nominal.
	Fusível de Proteção	Motor pára livremente quando o fusível abre.
	Sobrecarga	Motor pára livre após 1 min. a 150% da corrente de saída nominal.
	Sobretensão	Motor pára livremente se a tensão de saída do conversor passar de 410VCC (820VCC na entrada de 460V).
	Subtensão	Motor pára livremente se a tensão de saída do conversor cair abaixo do valor ajustado pelo usuário.
	Perda de Alimentação Momentânea	Parada imediata após faltar energia por 15 ms ou mais. (A operação contínua do sistema durante uma perda de alimentação menor que 2 s. é padrão).
	Sobreaquecimento do Dissipador	Termistor - OH1, OH2
	Prevenção contra Perda de Velocidade	Prevenção contra perda de velocidade na aceleração, desaceleração e operação em velocidade constante.
	Falha de Terra	Proporcionado por circuito eletrônico.
	Indicação de Carga da Alimentação	Os LEDs de carga ficam ligados até que a tensão caia abaixo de 50VCC.
	Perda de Fase na Entrada	Proteção monofásica.
Condições Ambientais	Localização	Em recinto protegido contra gases e poeira corrosivos.
	Temperatura Ambiente	+14 a 104°F (-10 a 40°C) para NEMA tipo 1 (não congelado). +14 a 113°F (-10 a 45°C) para o tipo de chassis aberto.
	Temperatura de Armazenamento	-4 a 140°F (-20 a 60°C)
	Umidade	95% RH (não condensado)
	Vibração	9.8m/s ² (1G) menor que 20Hz, até 1,96m/s ² (0,2G) de 20 a 50Hz.

VS-616P5

Inversor Modelo CIMR-P5U		VS-616P5											
		2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075					
Características de Saída	Saída do Motor (CV) *	30	40	50	60	75	100	125					
	Capacidade (kVA)	30	37	50	61	70	85	110					
	Corrente de Saída Nominal (A)	80	104	130	160	192	248	312					
	Tensão Máxima	200 a 230V trifásico (Proporcional à tensão de entrada)											
	Freq. de Saída Nominal	0,1 a 400 Hz											
	Capacidade de Sobrecarga	120% da Corrente Nominal / 1 minuto											
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	88	119	143	176	212	270	344					
	Tensão e Frequência Nominais	trifásico 200 a 230V, 50/60Hz											
	Flutuação da Tensão	+10%, -15%											
	Flutuação da Frequência	±5%											
CIMR-P5U		4018	4022	4030	4037	4045	4055	4075	4110	4160	4185	4220	4300
Características de Saída	Saída do Motor (CV) *	30	40	50	60	75	100	150	200	250	300	400	500
	Capacidade (kVA)	31	40	50	61	73	98	130	170	230	260	340	460
	Corr. de Saída Nominal (A)	41	52	65	80	96	128	180	240	302	380	506	675
	Tensão Máxima #	380 a 460V trifásico (Proporcional à tensão de entrada)											
	Freq. de Saída Nominal	0,1 a 400 Hz											
	Capacidade de Sobrecarga	120% da Corrente Nominal / 1 minuto											
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	46	58	72	88	106	141	198	264	330	456	608	810
	Tensão e Frequência Nominais #	trifásico 380 a 460V, 50/60Hz											
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%											
	Flutuação de Frequência	±5%											

* As potências nominais em CV se baseiam no padrão NEMA de motores de 4 pólos.

Na operação a 380V, a corrente nominal do motor tem que ser menor ou igual à corrente nominal do inversor.

Capítulo 1 - Recebimento e Instalação

Especificações

Características de Controle	Método de Controle	Senóide PWM com aumento automático de torque em toda a escala.
	Faixa de Controle da Freq.	0,1 a 400 Hz
	Precisão da Frequência	Comando digital: 0,01%, Comando analógico: 0,1%.
	Resolução do Ajuste de Frequência	Referência do Operador Digital: 0,1Hz, Referência Analógica: 0,06Hz (@60Hz).
	Resolução da Frequência de Saída	0,01 Hz
	Ajuste de Frequência	0 a +10VCC (20k?), 4-20mA (250?).
	Tempos de Acel./Desacel.	0,0 a 3600,0 s. (Ajustes dos tempos de Acel./Desacel. independentes: 0,1 sec).
	Torque de Frenagem	Aprox. 20%
	Nº de Padrões V-f	15 padrões V/f pré-ajustados e 2 próprios
Funções de Proteção	Proteção de Sobrecarga do Motor	Relé eletrônico de sobrecarga térmica (I ² T).
	Sobrecorrente Instantânea	Motor pára livremente em aprox. 180% da corrente de saída nominal.
	Fusível de Proteção	Motor pára livremente quando fusível queima.
	Sobrecarga	Motor pára livre após 1 minuto em 120% da corrente de saída nominal.
	Sobretensão	Motor pára livremente se a tensão de saída do conversor exceder 410VCC (820VCC na entrada de 460V).
	Subtensão	Motor pára livremente se a saída de tensão do conversor cair abaixo do valor ajustado pelo usuário.
	Perda de Energia Momentânea	Parada imediata após faltar energia por 15 ms ou mais. (A operação continua durante uma perda de alimentação menor que 2 s. é padrão).
	Sobreaquecimento do Dissipador	Termistor - OH1, OH2
	Prevenção contra Perda de Velocidade	Prevenção contra perda de velocidade na aceleração, desaceleração e operação em velocidade constante.
	Falha de Terra	Proporcionado por circuito eletrônico.
	Indicação da Carga da Alimentação	O LED de carga fica aceso até que a tensão caia abaixo dos 50VCC.
Perda de Fase da Entrada	Proteção monofásica.	
Condições Ambientais	Localização	Em recinto protegido contra gases corrosivos e poeira.
	Temperatura Ambiente	+14 a 104°F (-10 a 40°C) para o NEMA tipo 1 (não congelado) +14 a 113°F (-10 a 45°C) para o tipo de chassis aberto.
	Temp. de Armazenamento	-4 a 140°F (-20 a 60°C)
	Umidade	95% RH (não condensado).
	Vibração	9,8m/s ² (1G) menor que 20Hz, até 1,96m/s ² (0,2G) de 20 a 50Hz.

1.3 INSPEÇÃO PRELIMINAR

Recebimento

Após desempacotar o VS-616PC5/P5:

- Veja se os números das peças na placa de identificação do acionador combinam com os da ordem de compra ou do folheto da embalagem.
- Verifique se a unidade sofreu algum dano físico durante a remessa. Se alguma coisa estiver faltando ou danificada, notifique a transportadora e seu representante Yaskawa imediatamente.
- Verifique se o hardware interno (ou seja, componentes, parafusos, etc.) estão colocados adequadamente e presos com segurança.
- Veja se o manual de instruções está incluído (YEA-TOSP-S616-12).
- Para guardar o acionador, coloque-o em sua embalagem original e armazene-o conforme as especificações de temperatura da página 8.

Verificação da Placa de Identificação

Modelo do Inversor →	MODEL : CIMR-P5U43P7 SPEC : 43P71A_	← Especificação do Inversor
Especificação de Entrada →	INPUT : CA 3PH 380-440V 50Hz 9.6A 380-460V 60Hz	
Especificação de Saída →	OUTPUT : CA 3PH 0-460V 6.1kVA 8.0A	
Nº do Lote →	LOT NO : _____ MASS : 3.0 kg	← Massa
Nº Serial →	SER NO : _____	
Nº do Arquivo UL →	UL FILE NO : E131457 Mg	

Figura 1 Plaqueta de Identificação do Modelo Americano CIMR-P5U43P7

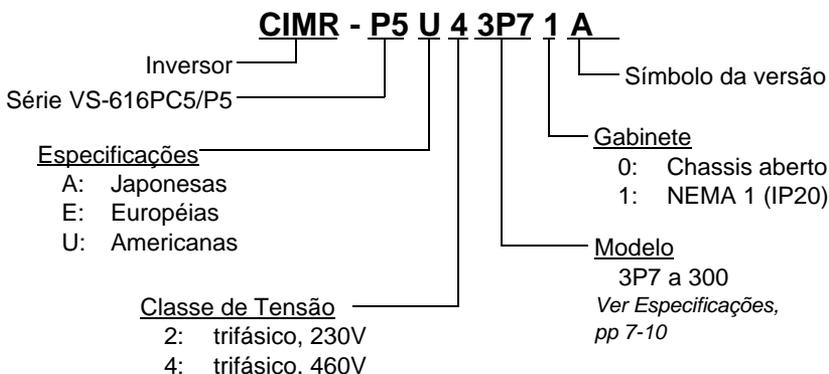


Figura 2 Descrição da Plaqueta de Identificação

Identificação das Peças

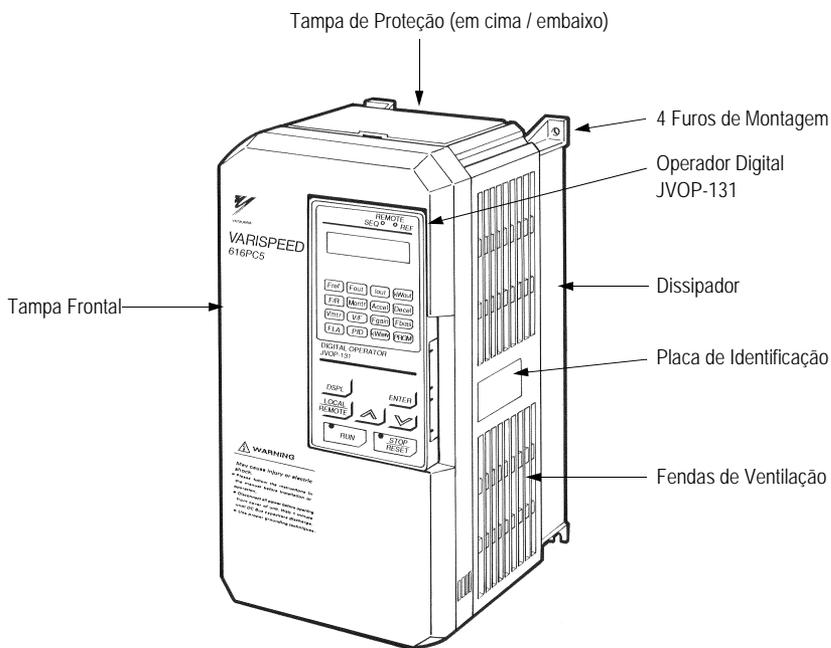


Figura 3 Identificação das Peças - Modelo CIMR-P5U43P7

1.4 MONTAGEM

CUIDADO

PRECAUÇÕES

- 1) Ao preparar a montagem do VS-616PC5/P5, levante-o pela sua base. Nunca pela tampa frontal.
- 2) Monte o inversor sobre material não inflamável.
- 3) O VS-616PC5/P5 produz calor. Para uma refrigeração eficiente, monte-o verticalmente. Para mais detalhes veja “Dimensões/Perdas do Dissipador” nas págs 11 e 12 e “Espaçamentos Mínimos” na página 13.
- 4) Ao montar as unidades em um gabinete, instale um ventilador ou algum outro dispositivo de resfriamento para manter a temperatura na entrada de ar abaixo de 113°F (45°C).

A inobservância destas precauções pode danificar o equipamento.

Escolha da Localização

Certifique-se de que o inversor esteja montado em um local protegido contra as seguintes condições:

- Frio e calor extremos. Usar somente na faixa de temperatura ambiente: 14 a 104°F (-10 a 40°C).
- Luz do sol direta (não usar ao ar livre)
- Chuva, umidade
- Umidade excessiva
- Pulverizador de óleos
- Substâncias salgadas
- Partículas de poeira ou metálicas no ar
- Gases ou líquidos corrosivos (como gás sulfúrico)
- Substâncias radioativas
- Combustíveis (como querosene, solventes, etc.)
- Choque físico, vibração
- Ruído magnético (como máquinas soldadoras, dispositivos de potência, etc.)

Remoção e Reinstalação do Operador Digital

Para remover o operador digital da tampa frontal, empurre a alavanca do operador na direção da seta 1 e levante o operador digital na direção da seta 2 (veja a Figura 4).

Para reinstalar o operador digital, prenda-o nas garras A na direção da seta 1 e depois nas garras B na direção da seta 2, travando o operador digital em seu lugar (veja a Figura 5).

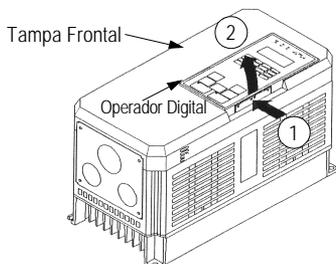


Figura 4 Remoção do Operador Digital

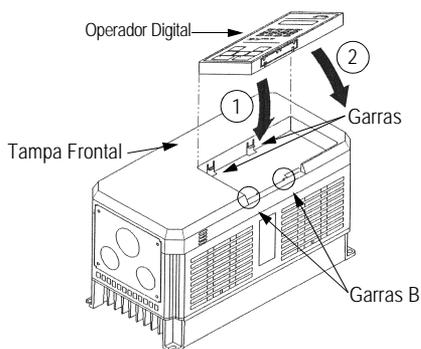


Figura 5 Reinstalação do Oper. Digital

Remoção e Reinstalação da Tampa Frontal

Para remover a tampa frontal, remova primeiro o operador digital (veja a seção anterior). Depois, pressione a tampa nos dois lados na direção da seta 2 e levante-a na direção da seta 3.

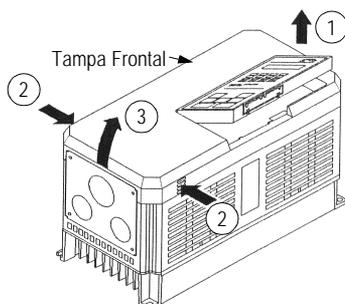


Figura 6 Remoção e Reinstalação da Tampa Frontal

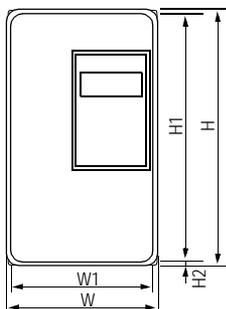
Dimensões/Dissipação Térmica

Tipo Chassis Aberto (IP00)

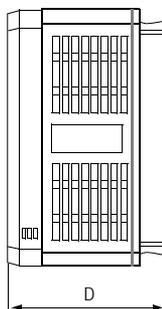
Tensão	Modelo CIMR-P5U	Dimensões do Chassis Aberto em polegadas (mm)						Massa lbs (kg)	Dissipação Térmica (W)		
		W	H	D	W1	H1	H2		Dissipador	Den-tro	Total
230V	20P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	6,5 (3)	15	50	65
	20P7								25	65	90
	21P5								40	80	120
	22P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	10 (4,5)	80	60	140
	23P7								135	80	215
	25P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	12 (5,5)	210	90	300
	27P5								13 (6)	235	110
	2011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	24 (11)	425	160	585
	2015								525	200	725
	2018	12,80 (325)	17,72 (450)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	0,30 (7,5)	62 (28)	655	230	885
	2022								830	280	1110
	2030	16,73 (425)	26,57 (675)	13,78 (350)	12,60 (320)	25,59 (650)	0,49 (12,5)	134 (61)	1050	500	1550
	2037								137 (62)	1250	700
	2045	18,70 (475)	31,50 (800)	13,78 (350)	14,57 (370)	30,51 (775)	0,49 (12,5)	176 (80)	1550	750	2300
2055	1950								1000	2950	
2075	22,64 (575)	36,42 (925)	15,75 (400)	17,52 (445)	35,24 (895)	0,59 (15)	298 (135)	2300	1300	3600	
460V	40P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	6,5 (3)	10	50	60
	40P7								20	65	85
	41P5								8,8 (4)	30	80
	42P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	10 (4,5)	65	60	125
	43P7								80	65	145
	44P0								120	80	200
	45P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	13 (6)	135	85	220
	47P5								240	120	360
	4011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	24 (11)	305	150	455
	4015								390	180	570
	4018	12,80 (325)	17,72 (450)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	0,30 (7,5)	60 (27)	465	195	660
	4022								620	260	880
	4030	12,80 (325)	24,61 (625)	11,22 (285)	10,83 (275)	24,02 (610)	0,30 (7,5)	97 (44)	705	315	1020
	4037								875	370	1245
	4045								970	415	1385
	4055	17,91 (455)	32,28 (820)	13,78 (350)	13,78 (350)	31,30 (795)	0,49 (12,5)	174 (79)	1110	710	1820
	4075								176 (80)	1430	890
	4110	22,64 (575)	36,42 (925)	14,76 (375)	17,52 (445)	35,24 (895)	0,59 (15)	298 (135)	1870	1160	3030
	4160			15,75 (400)					320 (145)	2670	1520
4185	37,40 (950)	57,09 (1450)	17,13 (435)	29,53 (750)	55,12 (1400)	0,98 (25)	794 (360)	3400	1510	4910	
4220								4740	2110	6850	
4300	37,80 (960)	62,99 (1600)	17,91 (455)	29,53 (750)	61,02 (1550)	0,98 (25)	926 (420)	6820	2910	9730	

Tipo Fechado (NEMA 1, IP20)

Tensão	Modelo (CIMR-P5)	NEMA 1 Dimensões em polegadas (mm)						Massa lbs (kg)
		W	H	D	W1	H1	H2	
230V	20P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	6,5 (3)
	20P7							
	21P5							
	22P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	10 (4,5)
	23P7							
	25P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	12 (5,5)
	27P5							13 (6)
	2011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	24 (11)
	2015		15,75 (400)				1,08 (27,5)	
	2018	12,99 (330)	24,02 (610)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	3,44 (87,5)	71 (32)
	2022		26,57 (675)				6,00 (152,5)	
	2030	16,93 (430)	38,78 (985)	13,78 (350)	12,60 (320)	25,59 (650)	8,37 (212,5)	148 (67)
	2037							150 (68)
	2045	18,90 (480)	43,70 (1110)	13,78 (350)	14,57 (370)	30,51 (775)	8,37 (212,5)	192 (87)
	2055							320 (145)
2075	22,83 (580)	50,79 (1290)	15,75 (400)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	320 (145)	
460V	40P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	6,5 (3)
	40P7							
	41P5							8,8 (4)
	42P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	10 (4,5)
	43P7							
	44P0	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	13 (6)
	45P5							
	47P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	13 (6)
	4011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	24 (11)
	4015		15,75 (400)				1,08 (27,5)	
	4018	12,99 (330)	24,02 (610)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	3,44 (87,5)	68 (31)
	4022		26,57 (675)				6,00 (152,5)	
	4030	12,99 (330)	30,91 (785)	11,22 (285)	10,83 (275)	24,02 (610)	3,44 (87,5)	106 (48)
	4037		33,46 (850)				6,00 (152,5)	
	4045	18,11 (460)	44,49 (1130)	13,78 (350)	13,78 (350)	31,30 (795)	8,37 (212,5)	187 (85)
4055	190 (86)							
4075	22,83 (580)	50,79 (1290)	14,76 (375)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	320 (145)	
4110			15,75 (400)				342 (155)	
4160	22,83 (580)	50,79 (1290)	15,75 (400)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	342 (155)	



Visão Frontal



Visão Lateral

Figura 7 Diagrama de Dimensões do VS-616PC5/P5

Espaçamentos Mínimos

Ao montar o VS-616PC5/P5, deixe espaços suficientes para uma boa refrigeração, como mostrado abaixo:

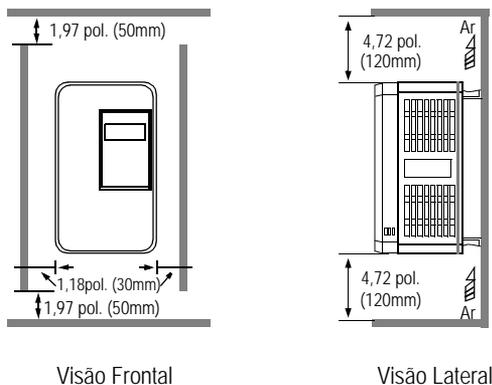


Figura 8 Espaçamentos do VS-616PC5/P5

Notas:

- 1) Os espaçamentos necessários em cima, embaixo e dos lados do inversor são os mesmos tanto para o chassis aberto como para o fechado NEMA 1.
- 2) Nos modelos de 25CV ou menos do inversor (230V e 460V), remova as tampas de cima e de baixo para converter as unidades NEMA 1 em chassis aberto.
- 3) Temperatura do ar permitida:
Chassis aberto: 14°F a 113°F (-10°C a +45°C)
NEMA 1: 14°F a 104°F (-10°C a 40°C)
- 4) Ao montar as unidades em um compartimento fechado, instale um ventilador ou algum outro dispositivo de refrigeração para manter a temperatura do ar no inversor abaixo de 113°F (45°C).

1.5 FIAÇÃO

CUIDADO

PRECAUÇÕES

- 1) Não conecte ou desconecte a fiação e nem faça verificações de sinais enquanto a alimentação estiver LIGADA.
- 2) Conecte a alimentação nos terminais L1, L2 e L3 na seção de entrada do circuito principal. NÃO conecte a alimentação nos terminais de saída T1, T2 e T3.
- 3) Conecte a fiação do motor aos terminais T1, T2 e T3 na seção de saída do circuito principal.
- 4) *Nunca* toque o circuito de saída diretamente ou coloque a linha de saída em contato com a carcaça do inversor.
- 5) Não conecte um capacitor de correção de fator de potência ou filtros LC/RC no circuito de saída.
- 6) A fiação do motor deve ser menor que 328pés (100m) de comprimento, sendo recomendado que esteja em um conduíte separado dos cabos de alimentação.
- 7) A fiação de controle deve ser menor que 164pés (50m) em comprimento e em um conduíte separado dos cabos de alimentação.
- 8) Aperte os parafusos nos terminais do circuito principal e do circuito de controle.
- 9) Os fios de baixa tensão devem ser da Classe 1.
- 10) Favor observar o código elétrico nacional (CEN) ao ligar dispositivos elétricos.

A inobservância destas precauções pode danificar o equipamento.

Inspeção

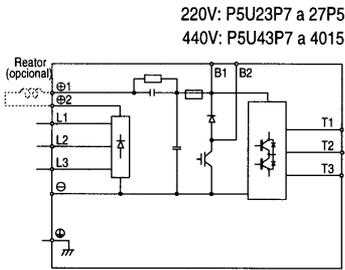
Depois que a fiação estiver pronta, verifique se:

Toda a fiação foi corretamente instalada.

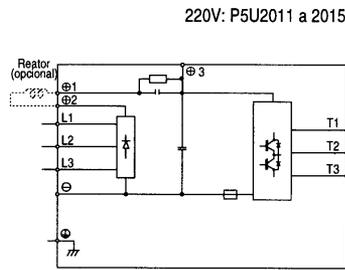
Sobras de parafusos e fios foram removidos do interior da unidade.

Os parafusos estão bem apertados.

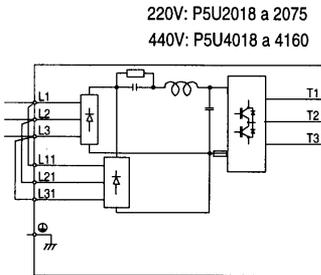
Não há fios expostos em contato com outros fios ou terminais.



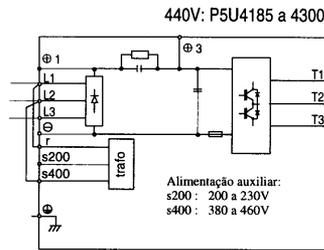
Transistor de frenagem incorporado
Reator CC externo e opcional
É possível a alimentação em CC



Transistor de frenagem externo e opcional
Reator CC externo e opcional
É possível a alimentação em CC



Não é possível instalação de frenagem
Reator CC incorporado
É possível a alimentação em 12 pulsos
Não é possível alimentação em CC



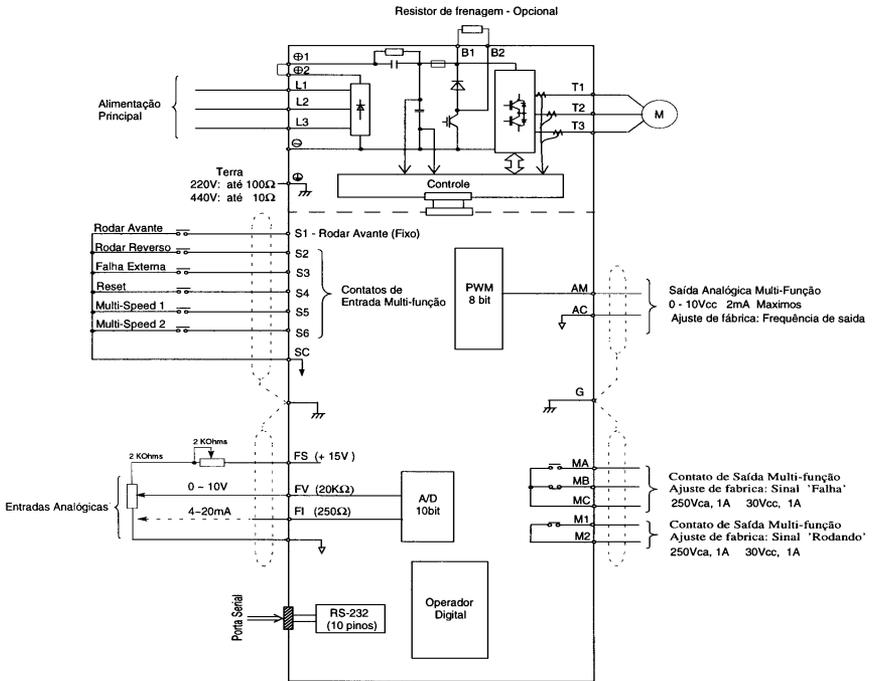
É possível a instalação de frenagem externa
É possível a instalação externa de reator CA
É possível a alimentação em 12 pulsos
É possível a alimentação em CC

Figura 9 Configurações do Circuito Principal

NOTAS:

1. Os resistores de frenagem são sempre instalados externamente.
2. Para alimentação em 12 pulsos é necessário a instalação de um transformador com duplo secundário, com um enrolamento em Δ e o outro em Y.

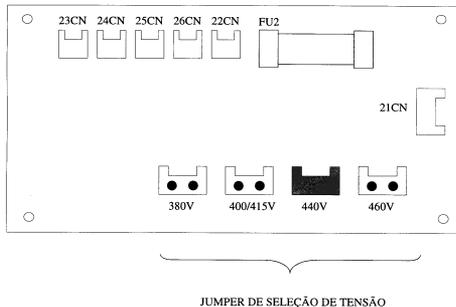
Figura 10 Diagrama de Interligações



3. O diagrama apresentado refere-se a um inversor com módulo de frenagem interno. Verificar a disponibilidade de módulos de frenagem e reatores no item “Configurações do Circuito Principal” na página anterior.
4. Os cabos de controle devem ser interligados com cabos dotados de malha shield. A malha deve ser aterrada somente do lado do inversor. A outra ponta deve ser isolada.

Ajuste de Tensão

Somente para inversores classe 400V (380 a 440V) modelos P5U4018 e acima. Para esses inversores é necessário o ajuste do jumper de seleção de tensão de acordo com a tensão de alimentação a ser utilizada. O jumper vem selecionado de fábrica para a tensão de 440V. Para tensões de trabalho diferentes de 440V é necessário a alteração do mesmo conforme ilustra figura a seguir:



JUMPER DE SELEÇÃO DE TENSÃO

Fiação do Circuito Principal

Fiação de Entrada

- Disjuntor Encapsulado (MCCB)

Certifique-se de conectar o MCCB ou os fusíveis entre a fonte de alimentação do circuito principal de CA e os terminais de entrada L1, L2 e L3 do VS-616PC5/P5, para proteger a fiação.

- Interruptor de Falta de Terra

Ao conectar um interruptor de falta de terra nos terminais de entrada L1, L2 e L3, selecione um que não seja afetado por altas frequências.

Exemplos: Série NV da Mitsubishi Electric Co., Ltd. (fabricada em ou depois de 1988), série EGSG da Fuji Electric Co., Ltd. (fabricada em ou depois de 1984).

- Contactor Magnético (MC)

Os inversores podem ser usados sem um MC instalado no lado da fonte de alimentação. Quando a alimentação do circuito principal é DESLIGADA na seqüência, pode ser usado um MC em vez de um MCCB. Entretanto, ao se DESLIGAR um MC no lado do primário, o freio dinâmico não funciona e o motor gira livremente até parar.

A carga pode ser operada/parada abrindo/fechando-se o MC no primário. Mas, o chaveamento freqüente pode fazer o inversor funcionar mal.

Ao usar uma unidade de resistência de frenagem, use um seqüenciador para cortar a alimentação do lado do inversor caso dispare o contato do relé de sobrecarga. Se o inversor funcionar mal, a unidade do resistor de frenagem pode queimar.

- Seqüência da Conexão do Bloco Terminal

As fases da alimentação de entrada podem ser conectadas em qualquer terminal, não importa a ordem de L1, L2 e L3 no bloco de terminal.

- Reator CA

Ao se conectar um inversor (230V/460V, 25CV ou menos) em um transformador de alimentação de grande capacidade (600kVA ou mais), ou ao comutar um capacitor de avanço de fase, flui um pico de corrente excessivo no circuito da fonte de entrada que pode danificar a seção do conversor. Nestes casos, instale um reator CC (opcional) entre os terminais ? 1 e ? 2 do inversor ou um reator CA (opcional) na entrada. A instalação de um reator melhora o fator de potência do lado da fonte de alimentação.

· Supressor de Surtos

Nas cargas indutivas (como contactores magnéticos, relés magnéticos, válvulas magnéticas, solenóides, freios magnéticos, etc.) conectados perto do inversor, use um supressor de surtos e transientes.

Fiação de Saída

· Conexão do Motor

Conecte os fios do motor nos terminais de saída T1, T2 e T3. Verifique se o motor gira na direção avante (CCW: esquerda se visto do lado da carga do motor) ao comando de giro avante. Se a rotação do motor estiver incorreta, troque qualquer um dos dois fios do motor.

· Chave de Partida Magnética

Não conecte uma chave de partida magnética ou um contactor magnético no circuito de saída. Se a carga do motor for conectada ou desconectada enquanto o motor estiver rodando, o circuito de proteção contra sobrecorrente vai disparar.

· Relé de Sobrecarga Térmica

Um sistema eletrônico de proteção contra sobrecarga está incorporado ao inversor. Entretanto, ao acionar vários motores com um inversor, ou chavear entre os enrolamentos de motores com vários enrolamentos, deve-se conectar um relé de sobrecarga térmico externo e fazer o parâmetro *n033* igual a “0”. Além disso, ao rodar em 50Hz, ajuste o mesmo valor de corrente nominal da placa de identificação e, em 60Hz, 110% do valor da corrente nominal da plaqueta do motor.

· Distância da Fiação Entre o Inversor e o Motor

Se a distância total entre o inversor e o motor for excessiva e a frequência da portadora (frequência de comutação GBT) for alta, uma corrente de fuga harmônica oriunda da fiação irá prejudicar o inversor e os dispositivos periféricos. Se a distância da fiação for grande, reduza a frequência da portadora do inversor como descrito a seguir. A frequência da portadora pode ser ajustada pelo parâmetro *n050*.

Distância da Fiação Entre o Inversor e o Motor

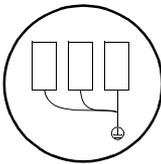
Distância da Fiação Entre o Inversor e o Motor	Até 164 pés (50m)	Até 328 pés (100m)	Mais que 328 pés (100m)
Frequência da Portadora (Ajuste o valor no parâmetro <i>n050</i>)	15kHz ou menos (6)	10kHz ou menos (4)	5kHz ou menos (2)

Aterramento

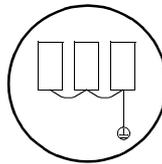
· Resistência de Terra

Classe 230V: 100 Ω ou menos, classe 460V: 10 Ω ou menos.

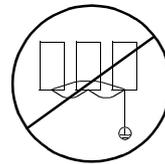
- Nunca aterre o VS-616PC5/P5 junto com máquinas de solda, motores ou outros equipamentos elétricos de alta corrente. Passe a fiação de terra em conduítes separados.
- Use cabos de aterramento como especificado em “Bitolas dos Cabos e Bornes” na pág. 25 com comprimentos o menor possível.
- Ao usar várias unidades VS-616PC5/P5 lado a lado, aterre-as como mostram as Figuras 11, (a) e (b). Não circule os fios como na figura (c).



(a) Aceitável



(a) Aceitável



(a) Inaceitável

Figura 11 Exemplo de Aterramento de 3 Inversores VS-616P5

Funções do Terminal

Funções do Terminal Classe 230V

Modelo CIMR-P5U	23P7 a 27P5	2011 a 2015	2018 a 2075
Saída Nominal do Motor	5 a 10CV	20 a 25CV	30 a 125CV
L1	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal	---	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal
L2			
L3			
L11			
L21			
L31			
T1	Saída do inversor		
T2			
T3			
B1	Unidade da resistência do freio	---	
B2			
⊖	Reator CC (? 1 - ? 2) Fonte CC (? 1 - ⊖)	Reator CC (? 1 - ? 2) Fonte CC (? 1 - ⊖) Unidade do freio (? 3 - ⊖)	---
? 1			
? 2			
? 3	---		
⊕	Terminal de terra (Resistência de terra: 100? ou menos)		

Funções dos Terminais da Classe 460V

Modelo CIMR-P5U	43P7 a 4015	4018 a 4045	4055 a 4160	4185 a 4300
Saída Nominal do Motor	5 a 25CV	30 a 75CV	100 a 250CV	300 a 500CV
L1	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal	Fonte de alimentação de entrada do circuito principal
L2				
L3				
L11				
L21				
L31				
T1	Saída do inversor			
T2				
T3				
B1	Unidade de resistência do freio	---		
B2				
⊖	Reator CC (? 1 - ? 2) Alimentação CC (? 1 - ⊖)	---		
? 1				
? 2				
r	---		Alimentação do Ventilador (Fonte de alimentação do controle) r - s 200: entrada de 200 a 230 VAC r - s 400: entrada de 380 a 460 VAC	
s 200				
s 400				
⊕	Terminal de terra (Resistência de terra: 10? ou menos)			

Bitolas dos Cabos e Bornes

Bitola dos Fios Classe 230V

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolos do Terminal	Parafuso do Terminal	Bitola *		Torque Máx. lb-pol. (N-m)	Tipo do Fio
				AWG	mm ²		
Principal	P5U20P4	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10	2 - 5,5	12,4 (1,4)	Cabo de alimentação: fio com capa de vinil de 600V ou equivalente
	P5U20P7	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10	2 - 5,5	12,4 (1,4)	
	P5U21P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10	2 - 5,5	12,4 (1,4)	
				12 - 10	3,5 - 5,5		
	P5U22P2	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
	P5U23P7	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	10	5,5	12,4 (1,4)	
	P5U25P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M5	8	8	22,1 (2,5)	
				10 - 8	5,5 - 8		
	P5U27P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M5	8	8	22,1 (2,5)	
				10 - 8	5,5 - 8		
	P5U2011	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, ? 3, T1, T2, T3 ⊕	M6	4	22	45,1 (5,1)	
				8	8		
	P5U2015	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, ? 3, T1, T2, T3 ⊕	M8	3	30	90,3 (10,2)	
				M6	8		
	P5U2018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	3	30	90,3 (10,2)	
6				14			
P5U2022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	2	38	90,3 (10,2)		
			6	14			
P5U2030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M10	4/0	100	203,6 (23,0)		
			M8	4		22	
P5U2037	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	203,6 (23,0)		
			M8	4		22	
P5U2045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	203,6 (23,0)		
			M8	4		22	
P5U2055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	203,6 (23,0)		
			M8	3		30	
P5U2075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M12	4/0 x 2P	100 x 2P	349,6 (39,5)		
			M8	1		50	
Controle	Comum a todos os modelos G	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC FV, FI, FS, FC AM, CA, M1, M2, MA, MB, MC	-	20 - 16	Flexível 0,5 - 1,25 Rígido 0,5 - 1,25	-	Cabo blindado trançado com fiação Classe 1
			M3.5	20 - 14	0,5 - 2	8,9 (1,0)	

*Bitola baseada em fios de cobre a 75°C.

Nota:

A queda de tensão deve ser considerada ao determinar a bitola de um fio. Essa queda pode ser calculada usando-se a seguinte fórmula:

Queda de tensão fase-a-fase (V)

$$= \sqrt{3} \text{ resistência do fio (} \Omega / \text{km)} \times \text{distância (m)} \times \text{corrente (A)} \times 10^{-3}$$

Selecione uma bitola em que a queda da tensão seja menor que 2% da tensão nominal.

Bitola dos Fios 460V

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolo do Terminal	Parafuso do Terminal	Bitola *		Torque Max. lb-pol. (N-m)	Tipo do Fio
				AWG	mm ²		
Principal	P5U40P4	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	14 - 10	2 - 5,5	12,4 (1,4)	Cabo de alimentação: fio com cabo de vinil de 600V ou equivalente
		⊕		14 - 10	2 - 5,5		
	P5U40P7	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
	⊕	14 - 10		2 - 5,5			
	P5U41P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
		⊕		14 - 10	2 - 5,5		
	P5U42P2	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
		⊕		14 - 10	2 - 5,5		
	P5U43P7	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
		⊕		14 - 10	2 - 5,5		
	P5U45P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
		⊕		14 - 10	2 - 5,5		
	P5U47P5	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8 - 6	8 - 14	22,1 (2,5)	
		⊕		8 - 6	8 - 14		
	P5U4011	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M6	8	8	45,1 (5,1)	
		⊕		8 - 6	8 - 14		
	P5U4015	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 2, B1, B2, T1, T2, T3	M6	8	8	45,1 (5,1)	
		⊕		8	8		
	P5U4018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	6	14	45,1 (5,1)	
		⊕		8	8		
	P5U4022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M6	4	22	45,1 (5,1)	
		⊕		8	8		
	P5U4030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	4	22	90,3 (10,2)	
		⊕		8	8		
	P5U4037	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	3	30	90,3 (10,2)	
		⊕		6	14		
	P5U4045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	1	50	90,3 (10,2)	
		⊕		6	14		
	P5U4055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	4/0	100	203,6 (23,0)	
		⊕		M8	4		
P5U4075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	203,6 (23,0)		
	⊕		M8	4		22	
P5U4110	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	203,6 (23,0)		
	⊕		M8	3		30	
P5U4160	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M12	4/0 x 2P	100 x 2P	349,6 (39,5)		
	⊕		M8	1		50	
P5U4185	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 3, T1, T2, T3	M16	650MCM x 2P	325 x 2P	867,4 (98,0)		
	⊕		M8	1		50	
P5U4220	r, s200, s400	M4	20 - 10	0,5 - 5,5	12,4 (1,4)		
	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 3, T1, T2, T3		M16	650MCM x 2P		325 x 2P	
P5U4300	r, s200, s400	M4		20 - 10	0,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
	L1, L2, L3, ⊕, ? 1, ? 3, T1, T2, T3		M16	650MCM x 2P	325 x 2P		
P5U4300	r, s200, s400	M4		20 - 10	0,5 - 5,5	12,4 (1,4)	
	⊕		M8	1/0	60		
Controle	Comum a todos os modelos	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC FV, FI, FS, FC AM, CA, M1, M2, MA, MB, MC	-	20 - 16	Flexível 0,5 - 1,25 Rígido 0,5 - 1,25	-	Cabo blindado trançado com fiação Classe 1
		G	M3.5	20 - 14	0,5 - 2	8,9 (1,0)	

* Bitolas baseadas em fio de cobre a 75°C.

JST Conectores de Loop Fechado

Bitola *		Parafuso do Terminal	JST Conectores de Loop Fechado (Bornes)	Torque Máx. lb-pol. (N.m)
AWG	mm ²			
20	0,5	M3.5	1.25 - 3.5	8,9 (1,0)
		M4	1.25 - 4	12,4 (1,4)
18	0,75	M3.5	1.25 - 3.5	8,9 (1,0)
		M4	1.25 - 4	12,4 (1,4)
16	1,25	M3.5	1.25 - 3.5	8,9 (1,0)
		M4	1.25 - 4	12,4 (1,4)
14	2	M3.5	2 - 3.5	8,9 (1,0)
		M4	2 - 4	12,4 (1,4)
		M5	2 - 5	22,1 (2,5)
		M6	2 - 6	45,1 (5,1)
		M8	2 - 8	90,3 (10,2)
12 - 10	3,5 - 5,5	M4	5.5 - 4	12,4 (1,4)
		M5	5.5 - 5	22,1 (2,5)
		M6	5.5 - 6	45,1 (5,1)
		M8	5.5 - 8	90,3 (10,2)
8	8	M5	8 - 5	22,1 (2,5)
		M6	8 - 6	45,1 (5,1)
		M8	8 - 8	90,3 (10,2)
6	14	M6	14 - 6	45,1 (5,1)
		M8	14 - 8	90,3 (10,2)
4	22	M6	22 - 6	45,1 (5,1)
		M8	22 - 8	90,3 (10,2)
3 - 2	30 - 38	M8	38 - 8	90,3 (10,2)
1 - 1/0	50 - 60	M8	60 - 8	90,3 (10,2)
		M10	60 - 10	203,6 (23,0)
3/0	80	M10	80 - 10	203,6 (23,0)
4/0	100		100 - 10	203,6 (23,0)
4/0	100	M12	100 - 12	349,6 (39,5)
300MCM	150		150 - 12	349,6 (39,5)
400MCM	200		200 - 12	349,6 (39,5)
650MCM	325	M12 x 2	325 - 12	349,6 (39,5)
		M16	325 - 16	867,4 (98,0)

Nota:

A utilização de um conector (borne) JST de loop fechado é recomendada para manter os espaçamentos apropriados. Favor entrar em contato com o seu representante Yaskawa para obter mais informações.

Fiação do Circuito de Controle

A seguinte tabela resume as funções dos terminais do circuito de controle.

Terminais do Circuito de Controle

Classificação	Terminal	Função	Descrição		Nível do Sinal
Sinal de Entrada Multi-Função	S1	Girar/Parar Avante	Giro avante quando fechado, parado se aberto		Isolamento por foto-acoplador Entrada: +24VCC 8mA
	S2	Girar/Parar Reverso	Giro reverso se fechado, parado se aberto		
	S3	Entrada Externa de Defeito	Defeito se fechado, estado normal se aberto		
	S4	Entrada de Reset de Falha	Reset se fechado		
	S5	Ref. 1 de velocidade multi-passo	Habilitado se fechado		
	S6	Ref. 2 de velocidade multi-passo	Habilitado se fechado		
	SC	Terminal comum de entrada sequencial	---		
Sinal de Entrada Analógico	FS	+15V Saída da fonte de alimentação.	Fonte de comando analógico de +15V		+15V (máx. corrente possível de 20mA)
	FV	Entrada (tensão) da ref. de freq.	0 a +10V/100%	n042 = "0": FV ativado	0 a +10V (20k?)
	FI	Entrada (corrente) da ref. de freq.	4 a 20mA/100%	n042 = "1": FI ativado	4 a 20mA (250?)
	FC	Terminal comum	0V		---
	G	Conexão da blindagem do fio de sinal	---		---
Sinal de Saída Multi-Função	M1	Ao girar (contato NA.)	Fechado ao girar	Saída do contato de multi-função (n041)	Contato a seco Capacidade: 250VAC <= 1A 30VCC <= 1A
	M2				
	MA		Defeito se fechado entre terminais MA e MC	Saída do contato de multi-função (n040)	
	MB	Saída do contato de defeito (contato NA./NF.)	Defeito se aberto entre terminais MB e MC		
	MC				
Sinal de Saída Analógico	AM	Saída do medidor de frequências	Freq. de 0 a +10V/100%		Monitor analógico 1 de multi-funções (n048)
	CA	Comum			



Figura 12 Disposição do Terminal do Circuito de Controle



Figura 13 Fiação do Terminal do Circuito de Controle

- CAPÍTULO 2 -

OPERAÇÃO

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
2	OPERAÇÃO	
	Precauções	30
2.1	ENSAIO DE OPERAÇÃO	31
	O Mostrador ao Ligar o Inversor	31
	Pontos de Verificação da Operação	32
	Operação Básica	32
2.2	MOSTRADOR DO OPERADOR DIGITAL	35
2.3	DESCRIÇÃO DOS LEDS	36
2.4	SELEÇÃO DO MODO DE OPERAÇÃO	37

ALERTA

PRECAUÇÕES

- 1) Somente LIGUE a fonte de alimentação depois de recolocar o painel frontal. Não remova a tampa com o inversor ligado.
- 2) Quando a função de tentar de novo (parâmetro *n056*) é selecionada, não se aproxime do inversor ou da carga, pois estes podem reiniciar repentinamente depois de estarem parados.
- 3) Como a tecla Stop (de parar) pode ser desativada por um ajuste de função, instale uma chave de parada de emergência separada.
- 4) Não toque o dissipador de calor ou o resistor de frenagem, devido às temperaturas extremamente altas.
- 5) Como é muito fácil mudar a velocidade de operação de baixa para alta, verifique a faixa operacional segura do motor e da máquina antes da operação.
- 6) Instale um freio adicional em separado, caso necessário.
- 7) Não verifique os sinais durante a operação.
- 8) Todos os parâmetros do inversor foram pré-ajustados na fábrica. Não modifique-os a menos que necessário.

A inobservância destas precauções pode resultar em dano ao equipamento, ferimentos graves ou morte.

2.1 ENSAIO DE OPERAÇÃO

Para garantir a segurança, antes da operação inicial desconecte o acoplamento de modo que o motor fique isolado da máquina. Se a operação inicial tiver que ser efetuada com o motor ainda acoplado à máquina, seja muito cuidadoso para evitar condições potencialmente perigosas. Verifique os seguintes itens antes de qualquer ensaio:

- A fiação e as conexões do terminal estão adequadas.
- Pontas de fios e outros corpos estranhos foram removidos da unidade.
- Os parafusos estão bem apertados.
- O motor está montado em segurança.
- Todos os itens estão corretamente aterrados.

Mostrador do Operador Digital ao Ligar o Inversor

Quando o sistema estiver pronto para operar, LIGUE a alimentação. Veja se o inversor liga direito. Se for percebido um problema qualquer, DESLIGUE a alimentação imediatamente. O mostrador do operador digital fica iluminado como é mostrado abaixo quando a alimentação é ligada.

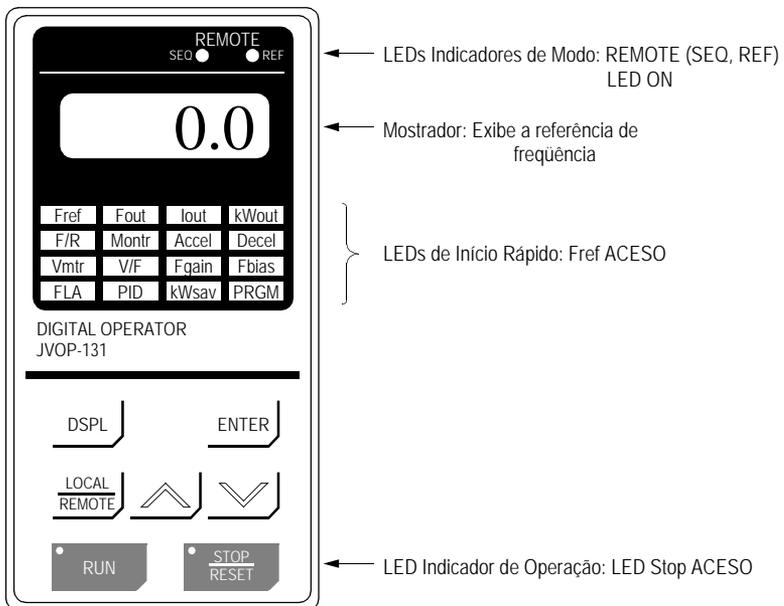


Figura 14 Mostrador do Operador Digital ao Ligar o Inversor

Pontos de Verificação da Operação:

- Motor gira suavemente.
- Motor gira na direção correta.
- Motor não apresenta ruídos ou vibrações anormais.
- Aceleração e desaceleração progressivas.
- A unidade não está sobrecarregada.
- Os LEDs indicadores de estado e o mostrador do operador digital estão corretos.

Operação Básica

O inversor opera depois de receber uma referência de frequência. Há dois modos de operação para o VS-616PC5/P5:

- Comando RUN (de giro) do operador digital.
- Comando RUN (de giro) dos terminais do circuito de controle.

Operação pelo Operador Digital

O diagrama abaixo mostra um padrão operacional típico usando o operador digital.

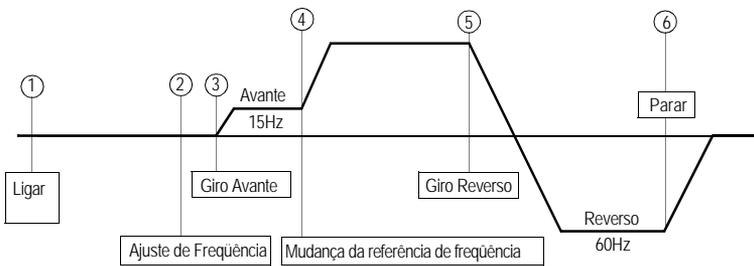
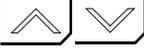


Figura 15 Sequência de Operação pelo Operador Digital

Exemplo Típico de Operação pelo Operador Digital

Descrição	Seq. Teclas	Mostrador do Op. Digital	LEDs
<p>(1) LIGAR a alimentação</p> <ul style="list-style-type: none"> Exibe o valor da referência de frequência. <p>↓</p> <p>Ajuste das Condições de Operação</p> <ul style="list-style-type: none"> Selecionar o modo LOCAL. <p>↓</p>		<p>0.0</p> <p>REMOTE LED (SEQ, REF) OFF</p>	<p>Fref</p>
<p>(2) Ajuste de Frequência</p> <ul style="list-style-type: none"> Mudar o valor da referência de frequência. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrar o valor do ajuste. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar o monitor de frequência de saída. 	<p>Mudar o valor pressionando</p>  <p>ENTER</p> <p>DSPL</p>	<p>15.0</p> <p>15.0</p> <p>0.0</p>	<p>Fref</p> <p>Fref</p> <p>Fout</p>
<p>(3) Giro Avante</p> <ul style="list-style-type: none"> Girar avante (15Hz) <p>↓</p>		<p>15.0</p> <p>RUN LED ON</p>	<p>Fout</p>
<p>(4) Mudar o Valor da Ref. de Frequência (15-60Hz)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar o valor da referência de frequência <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Mudar o valor ajustado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrar o valor do ajuste. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar o monitor da frequência de saída. 	<p>DSPL</p> <p>Pressionar 7 x</p> <p>Mudar o valor pressionando</p>  <p>ENTER</p> <p>DSPL</p>	<p>15.0</p> <p>60.0</p> <p>60.0</p> <p>60.0</p>	<p>Fref</p> <p>Fref</p> <p>Fref</p> <p>Fout</p>
<p>(5) Giro Reverso</p> <ul style="list-style-type: none"> Selecionar o giro reverso. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrar o valor ajustado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar o monitor da frequência de saída. 	<p>DSPL</p> <p>Pressionar 3 x</p> <p>Mudar para "rev" pressionando</p>  <p>ENTER</p> <p>DSPL</p> <p>Pressionar 5 x</p>	<p>Fu:</p> <p>rēu</p> <p>rēu</p> <p>60.0</p>	<p>F/R</p> <p>F/R</p> <p>F/R</p> <p>Fout</p>
<p>(6) Parada</p> <ul style="list-style-type: none"> Desacelerar até parar. 		<p>0.0</p> <p>RUN LED OFF STOP LED ON</p>	<p>Fout</p>

Operação pelo Sinal do Terminal do Circuito de Controle

O diagrama abaixo mostra um padrão operacional típico usando os sinais do terminal do circuito de controle.

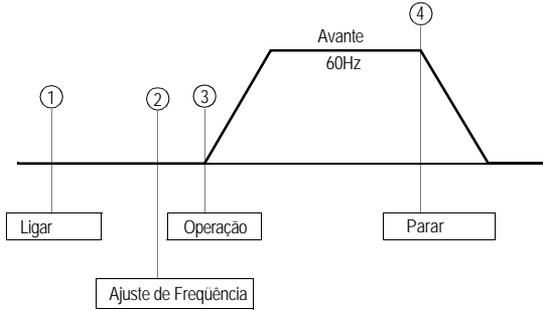


Figura 16 Sequência de Operação pelo Sinal do Terminal do Circuito de Controle

Exemplo de Operação Típica pelo Sinal do Terminal do Circuito de Controle

Descrição	Sequência de Teclas	Mostrador do Operador Digital	LEDs
(1) LIGAR · Mostra o valor da referência de frequência. Modo REMOTE é pré-ajustado de fábrica.		0.0 REMOTE LED (SEQ, REF) ON	Fref
(2) Ajuste de Frequência · Entrar a tensão da referência de frequência (corrente) pelo terminal FV ou F1 do circuito de controle e verificar o valor fornecido no operador digital.	DSPL	60.0 Para tensão de referência de 10V	Fref
Mostrador da Frequência de Saída Entrar o valor ajustado.		0.0	Fout
(3) Giro Avante · Fechar os terminais S1 e SC do circuito de controle.		60.0 RUN LED ON	Fout
(4) Parada · Abrir os terminais S1 e SC a fim de parar a operação.		0.0 STOP LED ON (LED RUN pisca durante a desaceleração)	Fout

2.2 MOSTRADOR DO OPERADOR DIGITAL

Todas as funções do VS-616PC5/P5 são acessadas usando-se o operador digital. Eis as descrições das seções da tela e do teclado.

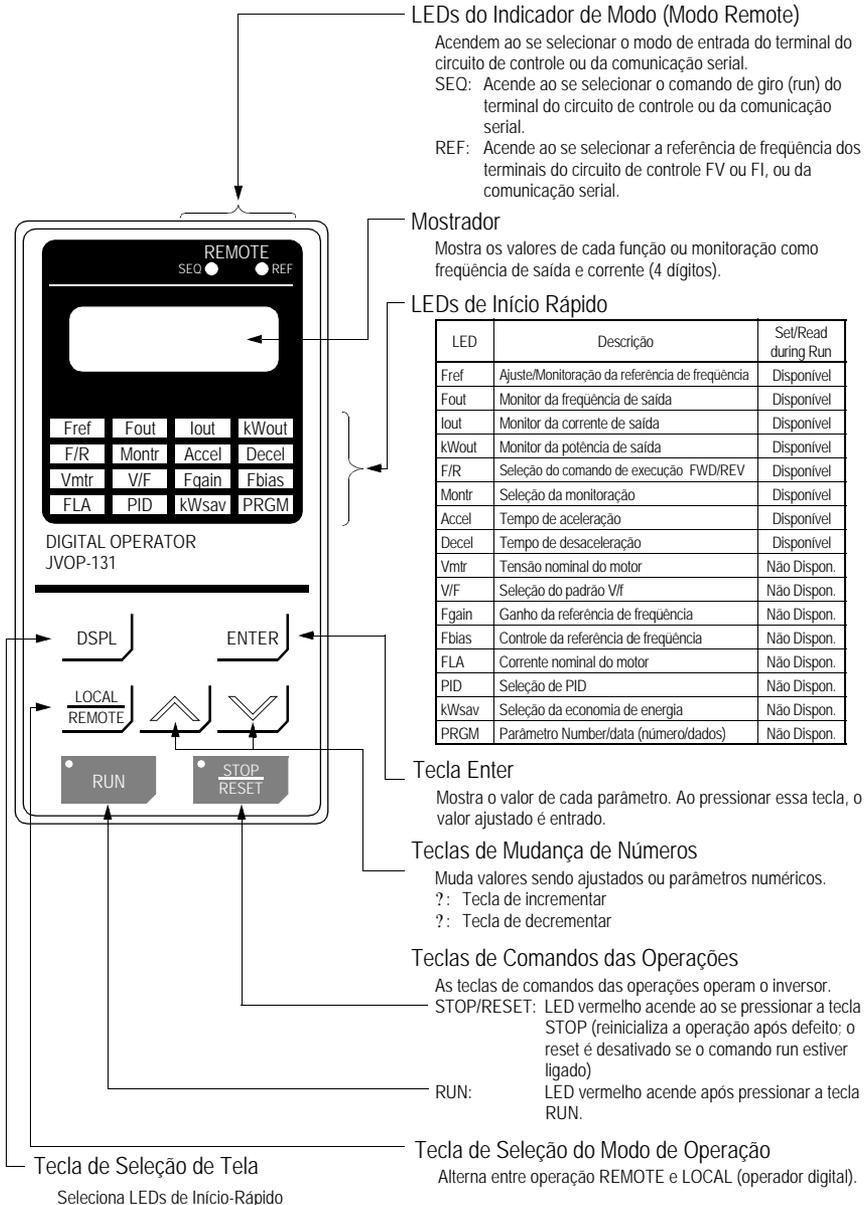


Figura 17 Mostrador do Operador Digital ao Ligar

2.3 DESCRIÇÃO DOS LEDs

A operação simples do VS-616PC5/P5 é possível com os LEDs de início-rápido.
LEDs de Início-Rápido(Exemplo do CIMR-P5U23P7)

Mostrador LED	Descrição	Seqüência de Teclas	Mostrador do Operador Digital	Comentários
	Ligar			
Fref	Ajuste/monitoração da referência de frequência	DSPL	0.0	
Fout	Monitor da freq. de saída	DSPL	0.0	
Iout	Monitor da corr. de saída	DSPL	0.0	
kWout	Monitor da pot. de saída	DSPL	0.0	
F/R	Seleção do comando de execução FWD/REV	DSPL	FWD	
Montr	Seleção do monitor	DSPL	u - 01	Pressione a tecla [ENTER] para mostrar o valor do monitor.
Accel	Tempo de aceleração	DSPL	10.0	
Decel	Tempo de desacel.	DSPL	10.0	
Vmtr	Tensão nom. do motor	DSPL	230.0	
V/f	Seleção do padrão V/f	DSPL	1	
Fgain	Ganho da ref. de freq.	DSPL	100	
Fbias	Controle da ref. de freq.	DSPL	0	
FLA	Corr. nominal do motor	DSPL	14.0	Ajustar/ler é ativado só ao parar.
PID	Seleção de PID	DSPL	0	
kWsav	Sel. economia de energia	DSPL	0	
PRGM	Parâmetro Number/data	DSPL	A002	Pressione tecla [ENTER] p/ mostrar dados.

2.4 SELEÇÃO DO MODO DE OPERAÇÃO (n001)

O VS-616PC5/P5 tem dois modos de operação: LOCAL e REMOTO (veja a descrição na tabela abaixo). Estes dois modos podem ser selecionados pela tecla “LOCAL/REMOTE” do operador digital somente quando a operação está parada. O modo selecionado pode ser verificado observando-se os LEDs SEQ e REF no operador digital (como mostrado abaixo). O modo de operação é definido em REMOTE (executado pelas frequências FV e FI dos terminais do circuito de controle e pelo comando RUN de giro dos terminais do circuito de controle) antes do embarque. As entradas dos contatos de multi-função dos terminais S3 a S6 do circuito de controle são ativadas nos dois modos de operação.

- **LOCAL:** A referência de frequência e o comando de giro são ajustados pelo operador digital. Os LEDs SEQ e REF apagam.
- **REMOTE:** A referência de frequência mestre e o comando de giro podem ser selecionados como descrito na tabela abaixo.

Seleção do Modo de Operação

Ajuste	Seleção do Método de Operação	LED SEQ	Seleção da Referência	LED REF
0	Operação por comando RUN de giro pelo operador digital	OFF	Referência de frequência principal a partir do operador digital	OFF
1	Operação por comando RUN de giro pelo terminal do circuito de controle	ON	Referência de frequência principal a partir do operador digital	OFF
2	Operação por comando de giro pelo operador digital	OFF	Referência de frequência principal a partir dos terminais FV e FI do circuito de controle	ON
3	Operação por comando de giro pelo terminal do circuito de controle	ON	Referência de frequência principal a partir dos terminais FV e FI do circuito de controle	ON
4	Operação por comando de giro pelo operador digital	OFF	Referência de frequência principal definida pela comunicação serial	ON
5	Operação por comando de giro pelo terminal do circuito de controle	ON	Referência de frequência principal definida pela comunicação serial	ON
6	Operação por comando de giro pela comunicação serial	ON	Referência de frequência principal definida pela comunicação serial	ON
7	Operação por comando de giro pela comunicação serial	ON	Referência de frequência principal a partir do operador digital	OFF
8	Operação por comando de giro pela comunicação serial	ON	Referência de frequência principal a partir dos terminais FV e FI do circuito de controle	ON

Esta página é deixada em branco de propósito.

- CAPÍTULO 3 -

RECURSOS DE PROGRAMAÇÃO

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
3	RECURSOS DE PROGRAMAÇÃO	
3.1	PARÂMETROS (<i>n001~n120</i>) DO VS-616PC5/P5	41
3.2	INICIALIZAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS . . .	48
3.3	OPERAÇÃO DO VS-616PC5/P5.	49
	Ajustes de aceleração/desaceleração	49
	Repetição automática em caso de falha	50
	Reinício automático após perda de energia	50
	Frequência da portadora	50
	Limite de corrente/Prevenção contra redução de	
	velocidade	51
	Frenagem com injeção CC	53
	Controle de economia de energia	54
	Detecção de frequência	56
	Medidor de frequência ou corrente.	57
	Calibração do medidor de frequência ou corrente	57
	Ajuste do sinal de frequência	58
	Operação jog	59
	Pulo de frequências proibidas	59
	Controle MODBUS.	60
	Detecção de sobrecarga do motor.	61
	Seleção de multi-velocidade	63
	Detecção de perda de fase	64
	Controle PID	65
	Proibição em operação reversa	66
	Curva de acel/desacel em "S"	67
	Ajustes no limite de velocidade	68

	Método de parada	68
	Ajuste do torque.	71
	Detecção do torque	72
	Operação sem desarme	73
	Ajuste das curvas V/f.	74
3.4	ENTRADAS E SAÍDAS.	77
	Sinais de entrada multi-função	77
	Sinais de entrada analógicos	81
	Sinais de saída multi-função	82

3.1 Parâmetros (n001~n108) do VS-616PC5/P5

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.																														
n001	Seleção/Inicialização de parâmetro	0: n001 ler e ajustar, n002~n108 só ler 1: n001~n034 ler e ajustar, n035~n108 só ler 2: n001~n049 ler e ajustar, n050~n108 só ler 3: n001~n108 ler e ajustar 4, 5: Não usado 6: inicialização 2-fios (especificações Japonesas) 7: inicialização 3-fios (especificações Japonesas) 8: inicialização 2-fios (especificações Americanas) 9: inicialização 3-fios (especificações Americanas)	1		48																														
n002	Seleção de modo de operação	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ajuste</th> <th>Operação</th> <th>Referência</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Operador</td><td>Operador</td></tr> <tr><td>1</td><td>Terminal</td><td>Operador</td></tr> <tr><td>2</td><td>Operador</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>3</td><td>Terminal</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>4</td><td>Operador</td><td>Com. serial</td></tr> <tr><td>5</td><td>Terminal</td><td>Com. serial</td></tr> <tr><td>6</td><td>Com. serial</td><td>Com. serial</td></tr> <tr><td>7</td><td>Com. serial</td><td>Operador</td></tr> <tr><td>8</td><td>Com. serial</td><td>Terminal</td></tr> </tbody> </table>	Ajuste	Operação	Referência	0	Operador	Operador	1	Terminal	Operador	2	Operador	Terminal	3	Terminal	Terminal	4	Operador	Com. serial	5	Terminal	Com. serial	6	Com. serial	Com. serial	7	Com. serial	Operador	8	Com. serial	Terminal	3		37
Ajuste	Operação	Referência																																	
0	Operador	Operador																																	
1	Terminal	Operador																																	
2	Operador	Terminal																																	
3	Terminal	Terminal																																	
4	Operador	Com. serial																																	
5	Terminal	Com. serial																																	
6	Com. serial	Com. serial																																	
7	Com. serial	Operador																																	
8	Com. serial	Terminal																																	
n003	Tensão de entrada	Unidade: 0,1V Ajuste: 150,0-255,0V (510V p/ unidades de 460V)	230,0V (460,0V)		-																														
n004	Método de parada	0: Parada progressiva 1: Parada livre 2: Parada livre temporária (comando de giro repete) 3: Parada livre temporária (auto-início após tempo)	0		68																														
n005	Rotação de potência	0: rotação do eixo CCW (esquerda) 1: rotação do eixo CW (direita)	0		-																														
n006	Proibição da operação reversa	0: operação reversa habilitada 1: operação reversa desabilitada	0		66																														
n007	Função da tecla local/remote	0: desabilitada 1: habilitada	1		37																														
n008	Função da tecla Stop	0: Tecla Stop é inútil se operada dos terminais 1: Tecla Stop é sempre efetiva	1		68																														
n009	Método de ajuste da referência de frequência pelo operador	0: Tecla Enter não é usada 1: Tecla Enter é usada	1		-																														
n010	Seleção do padrão V/f (mesmo que LED V/F)	0-E: 15 padrões V/f predefinidos F: Padrão V/f próprio	1		74																														
n011	Tensão nominal do motor (igual ao LED Vmtr)	Unidade: 0,1V Ajuste: 150,0-255,0V (510V p/ unidades de 460V)	230,0V (460,0V)		74, 95																														
n012	Frequência Máxima	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 50,0-400,0Hz	60,0Hz		76																														
n013	Tensão Máxima	Unidade: 0,1V Ajuste: 0,1-255,0V (510V para unidades de 460V)	230,0V		76																														
n014	Frequência da tensão de saída máxima	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,2-400,0Hz	60,0Hz		76																														
n015	Frequência de saída intermediária	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,1-399,9Hz	3Hz		76																														
n016	Tensão da frequência intermediária	Unidade: 0,1V Faixa: 0,1-255,0V (510V para unidades de 460V)	15,0V		76																														
n017	Frequência de saída mínima	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,1-10,0Hz	1,5Hz		76																														

Capítulo 3 - Recursos de Programação
Parâmetros do VS-616PC5/P5

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n018	Tensão de saída mínima	Unidade: 0,1V Faixa de ajuste: 0,1-50,0V	10,0V		76
n019	Tempo de aceleração 1 (mesmo que LED Acel.)	Unidade: 0,1 s. (1 s. por 1000 s. e acima) Faixa de ajuste: 0,0-3600 s.	10,0 s.		49
n020	Tempo de desacel. 1 (igual ao LED Desacel.)	Unidade: 0,1 s. (1 s. por 1000 s. e acima) Faixa de ajuste: 0,0-3600 s.	10,0 s.		49
n021	Tempo de aceleração 2	Unidade: 0,1 s. (1 s. por 1000 s. e acima) Faixa de ajuste: 0,0-3600 s.	10,0 s.		49
n022	Tempo de desaceleração 2	Unidade: 0,1 s. (1 s. por 1000 s. e acima) Faixa de ajuste: 0,0-3600 s.	10,0 s.		49
n023	Seleção da curva-S	<u>Ajuste</u> <u>Tempo da Curva-S</u> 0 Nenhuma Curva-S 1 0,2 s. 2 0,5 s. 3 1,0 s.	1		67
n024	Modos de exibição	<u>Ajuste</u> <u>Mostrador</u> 0 0,1Hz 1 0,1% 2-39 rpm (# de entrada de pólos do motor) 40-3999 personalizado	0		-
n025	Referência de frequência 1 (igual ao LED Fref)	O ajuste depende do ajuste n024. Faixa: 0-9999	0,0Hz		63, 95
n026	Referência de frequência 2	O ajuste depende do ajuste n024. Faixa: 0-9999	0,0Hz		63
n027	Referência de frequência 3	O ajuste depende do ajuste n024. Faixa: 0-9999	0,0Hz		63
n028	Referência de frequência 4	O ajuste depende do ajuste n024. Faixa: 0-9999	0,0Hz		63
n029	Frequência de tranco	O ajuste depende do ajuste n024. Faixa: 0-9999	6,0Hz		59
n030	Limite superior de frequência	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	100%		68
n031	Limite inferior de frequência	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	0%		68
n032	Corrente nominal do motor (igual ao LED FLA)	Unidade: 0,1A Faixa: 10-200% da corrente nominal do inversor. A unidade é 1A quando o ajuste é maior que 1.000A	kVA dependente		95
n033	Proteção térmica do motor(OL1)	<u>Ajuste</u> <u>Características</u> 0 Proteção desativada 1 Motor de propósito geral (constante de tempo 8 min.) 2 Motor de propósito geral (constante de tempo 5 min.) 3 Motor refrigerado (constante de tempo 8 min.) 4 Motor refrigerado (constante de tempo 5 min.)	1		61
n034	Seleção do método de parada (OH1) para o pré-alarmede sobreaquecimento do inversor	<u>Ajuste</u> <u>Método de parada</u> 0 Parada prog. - Desacel 1 (falha) 1 Parada livre (falha) 2 Parada prog. - Desacel 2 (falha) 3 Operação contínua (alarme)	3		-

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n035	Seleção de entrada multi-função (Terminal S2)	0: Giro reverso (seqüência de 2-fios) 1: Comando Fwd / Rev (seqüência de 3-fios) 2: Defeito externo (normalmente aberto) 3: Defeito externo (normalmente fechado) 4: Reset após falha 5: Seleção Remote/local 6: Seleção Com. Serial/Inversor (Fref, comando RUN) 7: Comando Stop com Desacel. 2 (parada rápida) 8: Seleção de referência de freqüência mestre (FV-aberto ou FI-fechado) 9: Comando da ref. de velocidade multi-passo 1 10: Comando da ref. de velocidade multi-passo 2 11: Comando jog 12: Comando de troca de tempos Acel. / Desacel. 13: Bloco-base externo (normal aberto) 14: Bloco-base externo (normal fechado) 15: Busca da velocidade a partir da freq. máxima 16: Busca da velocidade a partir da freq. ajustada 17: Ativação da mudança de parâmetro 18: Reset do valor I (PID) 19: Controle PID 20: Função de temporizador 21: OH3 22: Comando "sample hold" de ref. analógica 23: Comando de reação inercial (normal. aberto) 24: Comando de reação inercial (normal. fechado)	0		77
n036	Entrada de multi-função (Terminal S3)	Mesmos itens do n035	2		77
n037	Entrada de multi-função (Terminal S4)	Mesmos itens do n035	4		77
n038	Entrada de multi-função (Terminal S5)	Mesmos itens do n035	9		77
n039	Entrada de multi-função (Terminal S6)	Mesmos itens do n035 25: Comando Up / Down 26: Teste de Loop (Modbus)	10		77
n040	Saída de multi-função (Terminal MA-MB-MC)	0: Defeito 1: Enquanto gira 2: Velocidade final 3: Velocidade final desejada 4: Detecção de freqüência 1 5: Detecção de freqüência 2 6: Detecção de sobretorque (normalmente aberto) 7: Detecção de sobretorque (normal. fechado) 8: Durante bloqueio de base 9: Modo de operação 10: Pronto 11: Função de Temporizador 12: Durante reinício automático 13: Pré-alarme OL (80% OL1 ou OL2) 14: Perda de referência de freqüência 15: Fechado pela comunicação serial (função DO) 16: Perda do retorno PID 17: Alarme OH1 (definido se n034 for "3")	0		82
n041	Saída de multi-função (Terminal M1-M2)	Os itens são os mesmos de n040	1		82
n042	Seleção da entrada analógica principal (terminal FV ou FI)	0: Entrada 0-10V (terminal FV) 1: Entrada 4-20mA (terminal FI)	0		81

Capítulo 3 - Recursos de Programação
Parâmetros do VS-616PC5/P5

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n043	Seleção da entrada analógica auxiliar (terminal F1)	0: Entrada 0-10V (tem que abrir o jumper) 1: Entrada 4-20mA	1		81
n044	Retenção da referência de freq. (para as funções Up/Down, sample/hold)	0: Retido na referência de frequência 1 (n025) 1: Nenhuma retenção após desligamento	0		81
n045	Método de operação p/ detecção da perda da referência de frequência	0: Nenhuma detecção 1: Continua girando a 80% da Fref. anterior	0		82
n046	Ganho de frequência (mesmo que LED Fgain)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-200%	100%		58, 95
n047	Controle de frequência (mesmo que LED Fbias)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: -100-100%	0%		58, 95
n048	Saída analógica multi-função (AM)	<u>Ajuste</u> <u>Monitor</u> 0 Frequência de saída 1 Corrente de saída 2 Potência de saída 3 Tensão do barramento CC	0		57
n049	Ganho do monitor analógico	Unidade: 0,01 Faixa de ajuste: 0,01-2,00	1		57
n050	Frequência da portadora	Unidade: 1 Faixa de ajuste: 1-6 (x2,5kHz), 7-9 (padrão próprio)	kVA dependente		50
n051	Perda de potência momentânea obtida com o método	<u>Ajuste</u> <u>Método</u> 0 Nenhum 1 Operação continua após retorno da potência em 2 s. 2 Operação continua após retorno da potência no tempo da lógica de controle (sem saída de falha)	0		50
n052	Nível de busca da vel. (tempo de desacel. fixo em 2 s.)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-200% 100% =corrente nominal do inversor	150%		73
n053	Tempo bloco-base mínimo	Unidade: 0,1 s Faixa de ajuste: 0,5-5,0 s.	kVA dependente		70, 73
n054	Nível de redução V/f durante busca de velocidade	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	kVA dependente		73
n055	Perda de potência devido ao tempo	Unidade: 0,1s. Faixa de ajuste: 0,0-2,0 s.	kVA dependente		50
n056	Tentativas repetidas automáticas	Unidade: 1 tempo Faixa de ajuste: 0-10	0		50
n057	Sel. do contato de falha na tentativa automática	0: Fechado durante repetição devido a falha 1: Aberto durante repetição devido a falha	1		50
n058	Pulo de frequência 1	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,0-400,0Hz	0,0Hz		59
n059	Pulo de frequência 2	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,0-400,0Hz	0,0Hz		59
n060	Largura de banda do pulo de frequência	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,0-25,5Hz	1,0Hz		59

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n061	Seleção de tempo decorrido	0: Tempo acumulado durante ligar 1: Tempo acumulado durante vel. constante	1		-
n062	Temporizador 1	Unidade : 1 hora Faixa: 0-9999	0		-
n063	Temporizador 2	Unidade: 10.000 horas Faixa: 0-27	0		-
n064	Corrente de injeção CC	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100% 100% =corrente nominal do inversor	50%		53
n065	Tempo de injeção CC na parada	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-10,0 s.	0,5 s.		53
n066	Tempo de injeção CC na partida	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-10,0 s.	0,0 s.		74
n067	Ganho de compensação do torque	Unidade: 0,1 Faixa de ajuste: 0,0-3,0 (normalmente, nenhum ajuste é necessário)	1,0		71
n068	Resistência line to line (linha a linha) do motor	Unidade: 0,001? Faixa de ajuste: 0,000-65,53 (normalmente, nenhum ajuste é necessário)	kVA dependente		-
n069	Perda de ferro	Unidade: 0W Faixa de ajuste: 0-9999W (normalmente, nenhum ajuste é necessário)	kVA dependente		-
n070	Evitar perda de vel. durante desaceleração	0: Desativado 1: Habilitado	1		52
n071	Nível de limite de corrente/ Perda de velocidade durante aceleração	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% Quando o nível é 200%, o limite de corrente durante a aceleração é desativado.	170%		51
n072	Nível de limite de corrente/ Perda de velocidade durante a velocidade constante	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% Quando o nível é 200%, o limite de corrente durante a velocidade constante é desativado.	160%		52
n073	Deteção da freq. desejada (saída multi-função)	Unidade: 0,1Hz Faixa de ajuste: 0,0-400,0Hz	0,0Hz		56
n074	Deteção de sobretorque (OL3)	<u>Ajuste</u> <u>Função</u> 0 Deteção desativada 1 Deteção começa na velocidade final Continua girando após deteção (alarme) 2 Sempre detecta Cont. girando após deteção (alarme) 3 Deteção inicia na velocidade final Para livremente após deteção (falha) 4 Sempre detecta Para livremente após deteção (falha)	0		72
n075	Nível de deteção de sobretorque (OL3)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% 100% =corrente nominal do inversor	160%		72
n076	Retardo da deteção de sobretorque (OL3)	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-10,0 s.	0,1 s.		72
n077	Temporizador On-delay	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-25,5 s.	0,0 s.		79
n078	Temporizador Off-delay	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-25,5 s.	0,0 s.		79
n079	Função dB de sobreaquecimento do resistor (rH)	0: Nenhuma proteção dB calculada ou propiciada 1: Proteção só para resistor Yaskawa instalado	0		-

Capítulo 3 - Recursos de Programação
Parâmetros do VS-616PC5/P5

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n080	Nível de detecção de perda de fase na entrada (SPI)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 1-100% Quando o ajuste é 100%, essa função é desativada.	7%		64
n081	Retardo da detecção da perda de fase na entrada (SPI)	Unidade: 1 (1,28 s.) Faixa de ajuste: 2-255 (2,56-326,4 s.)	8 (10,24 s)		64
n082	Nível de detecção da perda de fase na saída (SPO)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100% Quando o ajuste é 0%, essa função é desativada.	0%		64
n083	Retardo da detecção da perda de fase na saída (SPO)	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-2,0 s.	0,2 s.		64
n084	Seleção de PID (mesmo que LED PID)	0: PID desativado 1: PID ativado 2: PI com alimentação Avante	0		65, 95
n085	Ganho de calibração do retorno (PID)	Unidade: 0,01 Faixa de ajuste: 0,00-10,00	1,00		66
n086	Ganho proporcional (PID)	Unidade: 0,01 Faixa de ajuste: 0,0-10,0	1,0		66
n087	Tempo integral (PID)	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-100,0 s.	10,0 s.		66
n088	Tempo derivado (PID)	Unidade: 0,01 s. Faixa de ajuste: 0,00-1,00 s.	0,00 s.		66
n089	Desvio (PID)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: -109-109%	0%		66
n090	Límite do valor integral (PID)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-109%	100%		66
n091	Tempo do filtro de retardo da saída (PID)	Unidade: 0,1 s. Faixa de ajuste: 0,0-2,5 s.	0,0 s.		66
n092	Detecção da perda de retorno (PID)	0: Detecção desativada. 1: Detecção ativada.	0		66
n093	Nível de detecção da perda de retorno (PID)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	0%		66
n094	Retardo da detecção da perda de retorno (PID)	Unidade: 0,1s. Faixa de ajuste: 0,0-25,5 s.	1,0 s.		66
n095	Sel. economia de energia (mesmo que LED kWsav)	0: Economia de energia desativada. 1: Economia de energia ativada.	0		54, 95
n096	Ganho K2 da economia de energia	Unidade: 0,01 Faixa de ajuste: 0,00-655,0	kVA dependente		54
n097	Límite inf. da tensão de economia de energia a 60 Hz	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-120%	50%		54
n098	Límite inferior da tensão de economia de energia a 6 Hz	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-25%	12%		54
n099	Tempo kW médio (Economia de energia)	Unidade: 1 = 25ms Faixa de ajuste: 1-200	1		55
n100	Límite da tensão de ajuste (Economia de energia)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	0%		55
n101	Tensão dos passos de ajuste a 100% da tensão de saída (Economia de energia)	Unidade: 0,1% Faixa de ajuste: 0,0-10,0%	0,5%		55

No.	Nome da Função	Descrição	Padrões de Fábrica	Ajuste de Usuário	Págs. de Ref.
n102	Tensão dos passos de ajuste a 5% da tensão de saída (Economia de energia)	Unidade: 0,1% Faixa de ajuste: 0,0-10,0%	0,2%		55
n103	Deteção de tempo Modbus	0: Deteção desativada. 1: Deteção ativada.	1		60
n104	Método de parada MODBUS em erro de comunicação (CE)	<u>Ajuste</u> <u>Método de parada</u> 0 Parada prog. - Desacel 1 (falha) 1 Parada livre (falha) 2 Parada prog. - Desacel 2 (falha) 3 Operação continua (alarme)	1		60
n105	Unidade de referência de frequência MODBUS	<u>Ajuste</u> Unidade de frequência 0 0,1Hz / 1 1 0,01Hz / 1 2 100% / 30000 3 0,1% / 1	0		60
n106	Endereço escravo MODBUS	Unidade: 1 Faixa de ajuste: 0-31	0		61
n107	Seleção de BPS MODBUS	<u>Ajuste</u> <u>Taxa de BPS</u> 0 2400 BPS 1 4800 BPS 2 9600 BPS	2		61
n108	Seleção de paridade MODBUS	<u>Ajuste</u> <u>Paridade</u> 0 Nenhuma paridade 1 Paridade par 2 Paridade ímpar	1		61

3.2 CONFIGURAÇÃO E INICIALIZAÇÃO DOS PARÂMETROS

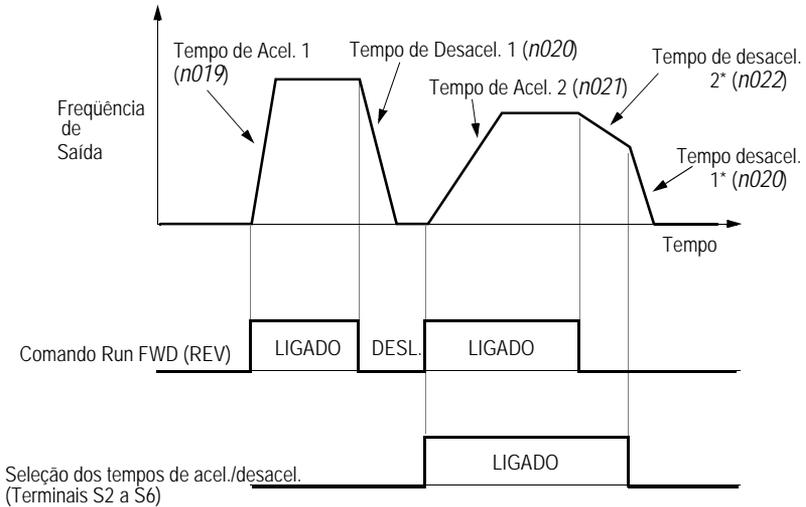
Seleção e Inicialização dos parâmetros (*n001*)

A tabela a seguir descreve os dados que podem ser ajustados ou lidos quando o parâmetro *n001* é definido.

Ajuste	Parâmetros que podem ser ajustados	Parâmetros que podem ser lidos
0 (parâmetro só de leitura)	<i>n001</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
1 (padrão de fábrica)	<i>n001</i> a <i>n034</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
2	<i>n001</i> a <i>n049</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
3	<i>n001</i> a <i>n108</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
4, 5	Não usado	
8	Inicialização: seqüência de 2-fios (especificações americanas)	
9	Inicialização: seqüência de 3-fios (especificações americanas)	

3.3 OPERAÇÃO DO VS-616PC5/P5

Ajuste dos Tempos de Aceleração/Desaceleração



* Quando a "desaceleração até parar" é selecionada (n004 = "0")

Figura 18 Diagrama de Tempo dos Ajustes dos Tempos de Acel./Desacel.

Se qualquer uma das seleções (n035, n036, n037, n038 ou n039) do terminal de entrada dos contatos de multi-função for igual a "12", os tempos de aceleração e desacel. podem ser selecionados abrindo-se ou fechando-se a seleção de tempo de acel./desacel. apropriada (terminal S2, S3, S4, S5 ou S6).

Em OFF: n019 (tempo de acel. 1) n020 (tempo de desacel. 1)

Em ON: n021 (tempo de acel. 2) n022 (tempo de desacel. 2)

Nº Parâmetro	Nome	Unidade	Faixa de Ajuste	Padrão de Fábrica
n019	Tempo de aceleração 1	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n020	Tempo de desacel. 1	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n021	Tempo de aceleração 2	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n022	Tempo de desacel. 2	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s

* A unidade de ajuste é de 1 s para 1.000 s e acima.

- Tempo de aceleração

Define o tempo necessário para a frequência de saída ir de 0Hz até a frequência de saída máxima (n012).

- Tempo de desaceleração

Define o tempo necessário para a frequência de saída ir da frequência máxima de saída (n012) até 0Hz.

Repetição Automática em caso de Falha (n060)

Depois de um defeito, o inversor e seu circuito detector de falhas são reinicializados. O número de tentativas de repetição e testes de auto diagnóstico pode ser igual a 10 vezes no parâmetro *n060*. O inversor pode ser instruído para reiniciar automaticamente após ocorrerem os seguintes defeitos:

- Sobrecorrente (OC)
- Sobretensão (OV)
- Subtensão PUV (UV1)
- Falta de terra (GF)
- Falha no transistor regenerativo (rr)

O número de tentativas de repetição é zerado (= “0”) nos seguintes casos:

- Se nenhum outro defeito ocorrer em 10 minutos depois da repetição.
- Se o sinal de reset de falhas for ON após a detecção do defeito.
- A fonte de alimentação é desligada (OFF).

Reinício Automático após Perda de Energia Momentânea (n051)

Se faltar energia momentaneamente, a operação recomeça sozinha.

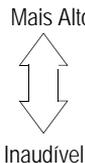
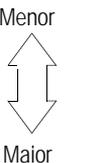
Ajuste	Descrição
0	Não fornecido (<i>padrão de fábrica</i>)
1 *	Operação contínua depois do retorno da energia em 2 segundos
2 **	Operação contínua após o retorno da energia no tempo lógico de controle (não há saída de falha)

* Mantém o sinal para continuar a operação depois da falta de energia momentânea.

** Quando “2” é selecionado, a operação recomeça se a tensão da fonte retornar ao seu nível normal (de antes da falta de energia). Nenhum sinal de falha é gerado na saída.

Frequência da Portadora (n050)

Essa função define a frequência de chaveamento do transistor de saída do inversor (frequência portadora). Usado para reduzir o ruído do motor e a corrente de fuga.

Ajuste	Frequência da Portadora (kHz)	Ruído Metálico do Motor	Corrente de Fuga
1	2,5		
2	5,0		
3	8,0		
4	10,0		
5	12,5		
6	15,0		

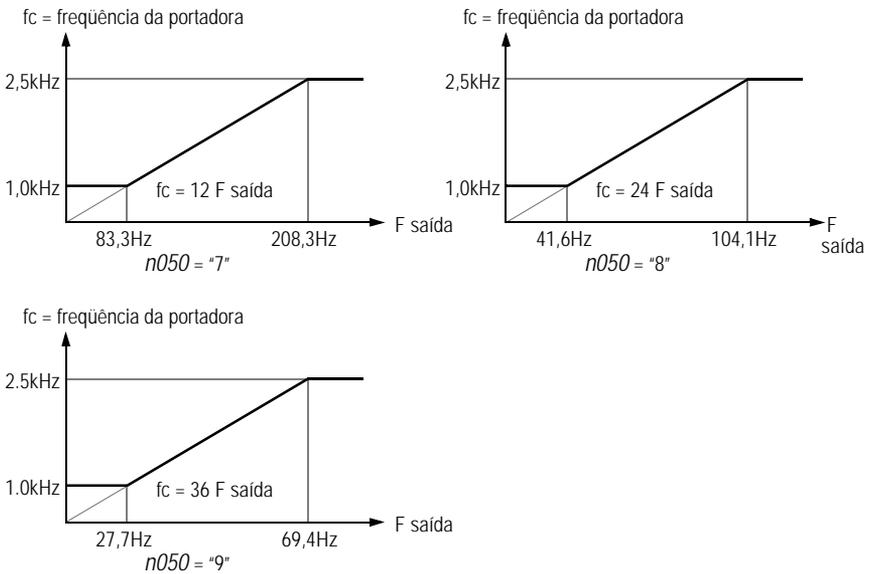


Figura 19 Ajuste Próprio dos Padrões da Frequência da Portadora

Limite de Corrente (Prevenção Contra Redução de Velocidade)

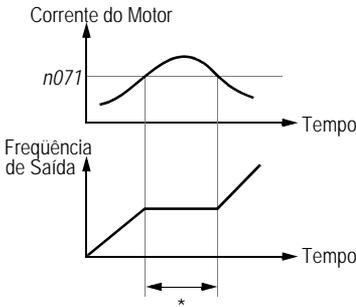
Essa função ajusta automaticamente a frequência de saída de acordo com a carga (e portanto com a corrente de saída) para proporcionar uma operação contínua sem afetar o inversor.

· Nível do Limite de Corrente Durante a Aceleração ($n071$)

O nível do limite de corrente durante a aceleração pode ser definido em unidades de 1% (corrente nominal do inversor = 100%).

Ajuste de fábrica: 170%

Um ajuste de 200% desativa o limite de corrente durante a aceleração. Ao acelerar, se a corrente de saída exceder o valor definido em $n071$, a aceleração pára e a frequência é mantida. Quando a corrente de saída for abaixo do valor definido no parâmetro $n071$, a aceleração recomeça.



* Controla a taxa de aceleração para que o inversor seja afetado.

Figura 20 Limite de Corrente Durante a Aceleração

Na área de saída constante [frequência de saída ? frequência da saída de tensão máxima (n014)], o nível de limite da corrente durante a aceleração é modificado pela seguinte equação:

$$\boxed{\text{Nível Limite Corrente Durante Acel. na Área de Saída Const.}} = \boxed{\text{Nível Limite Corrente na Aceleração (n071)}} \cdot \frac{\text{Freq. de Saída da Tensão Máx. (n14)}}{\text{Frequência de Saída}}$$

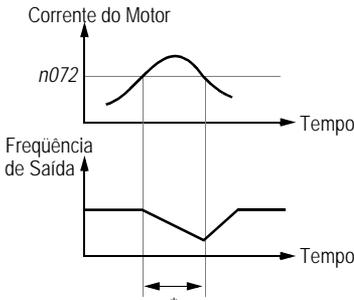
· **Nível do Limite de Corrente Quando Rodando (n072)**

O nível do limite de corrente quando rodando pode ser ajustado em unidades de 1% (corrente nominal do inversor = 100%).

Ajuste de fábrica: 160%

Um ajuste de 200% desativa o limite de corrente quando rodando. Na velocidade final, se a corrente de saída passar do valor definido no parâmetro n072, então a desaceleração começa.

Se a corrente de saída passar do valor definido em n072, a desaceleração continua. Se a corrente de saída ir abaixo do valor definido no parâmetro n072, então a desaceleração começa indo até a frequência ajustada.



* Diminui a frequência para evitar que o inversor seja afetado.

Figura 21 Limite de Corrente Durante o Giro

- Prevenção contra redução de velocidade durante a desaceleração (*n070*)
 Para evitar sobretensão na desaceleração, o inversor amplia automaticamente o tempo de desaceleração de acordo com o valor da tensão CC do circuito principal. Ao usar um resistor de frenagem opcional para o *VS-616PC5*, ajuste o parâmetro *n070* para “1”.

Ajuste	Prevenção Contra Redução de Velocidade na Desaceleração
0	Ativado (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Desativado (se for montado um resistor de frenagem opcional)



Figura 22 Prevenção Contra Redução de Velocidade na Desaceleração

Frenagem com Injeção CC

- Corrente de Frenagem com Injeção CC (*n064*)
 A corrente de frenagem com injeção CC pode ser ajustada em incrementos de 1%. (corrente nominal do inversor = 100%)
- Tempo de Frenagem com Injeção CC na Parada (*n065*)
 O tempo de frenagem com injeção CC na parada pode ser ajustado em incrementos de 0,1 segundos. Se o parâmetro *n065* for “0”, a frenagem com injeção CC é desativada, de modo que a saída do inversor desligue.

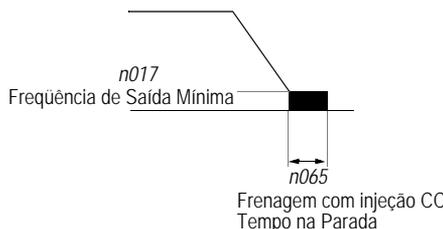


Figura 23 Tempo de Frenagem de Injeção CC ao Parar

Se a parada livre for selecionada como método de parada (*n003*), a frenagem com injeção CC na parada é desativada.

Controle de Economia de Energia

Ativa-se o controle de economia de energia se a opção (n095) for “1”.

Ajuste	Descrição
0	Economia de energia desativada (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Economia de energia ativada

Como os parâmetros usados no modo de controle de economia de energia foram predefinidos na fábrica nos valores ótimos, não é necessário ajustá-los em operação normal. Se as características do seu motor forem muito diferentes das dos motores de indução padronizados, consulte a descrição seguinte para ajustar os parâmetros.

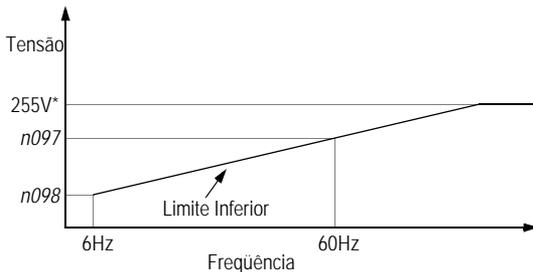
Modo de Controle de Economia de Energia

- **Ganho K2 de Economia de Energia (n096)**

Use este ganho ao operar no modo de controle de economia de energia para calcular a tensão na qual a eficiência do motor será maior e ajuste-a como a referência de tensão de saída. Esse valor é predefinido na fábrica no valor de um motor de indução padrão antes do embarque. Se o ganho aumenta, a tensão de saída também aumenta.

- **Limite Inferior da Tensão de Economia de Energia (n097, n098)**

Define o limite inferior da tensão de saída. Se o valor da referência de tensão calculado no modo de economia de energia for menor que o limite inferior especificado, esse valor de limite inferior é colocado na saída como o valor da referência de tensão. Esse valor é ajustado para evitar a redução da velocidade em cargas leves. Defina os limites de tensão em 6Hz e 60Hz; um valor obtido por interpolação linear deve ser ajustado para quaisquer valores limite diferentes de 6Hz e 60Hz. O ajuste é um percentual da tensão nominal do motor.



* Este valor é dobrado para inversores da classe 460V.

Figura 24 Limite Inferior da Tensão de Economia de Energia

Ajuste Fino da Economia de Energia

No modo de controle da economia de energia, a tensão ótima é calculada de acordo com a potência da carga, sendo essa tensão aplicada na carga. Entretanto, o parâmetro ajustado pode mudar devido à variação de temperatura ou à utilização de motores de diversos fabricantes; por isso, a tensão ótima pode não ser fornecida em alguns casos. O ajuste automático controla a tensão de modo a manter uma operação altamente eficiente.

- Limite da Tensão de Ajuste (*n100*)

Limita a faixa na qual a tensão é controlada pelo ajuste. O ajuste é feito em um percentual da tensão nominal do motor. Ele é desativado se esse parâmetro for “0”.

- Tensão de Passo do Ajuste (*n100, n101*)

Define a extensão da variação de tensão de um ciclo de ajuste. Esse ajuste é um percentual da tensão nominal do motor. Ao aumentar esse valor, a variação da velocidade de rotação aumenta. Essa variação de tensão é ajustada quando a tensão inicial for 100% e a tensão nominal do motor for 5%. Valores obtidos por interpolação linear são ajustados para quaisquer valores de tensão diferentes desses.

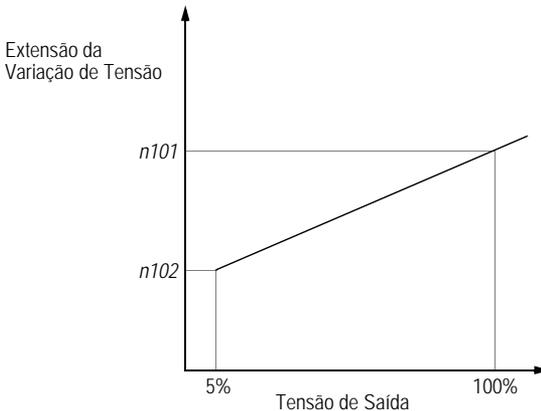
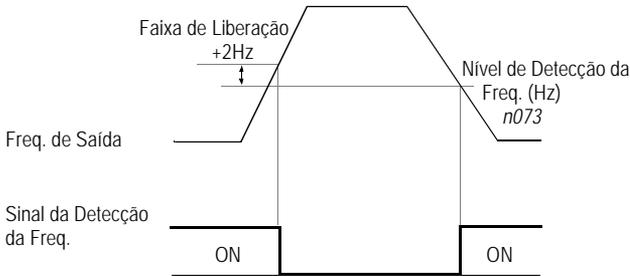


Figura 25 Extensão da Variação da Tensão de Economia de Energia

Detecção de Frequência (*n073*)

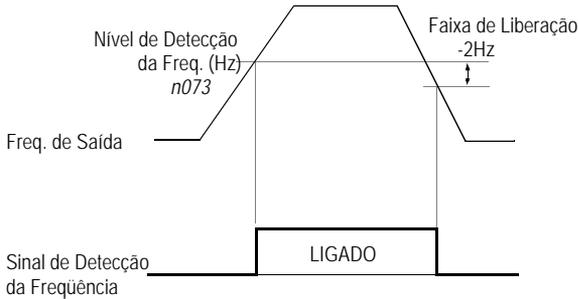
Se as opções da saída dos contatos de multi-função *n040* ou *n041* forem “4” ou “5”, a detecção de frequência é ativada. Essa função é ativada quando a freq. de saída é maior ou menor que o nível de detecção de frequência (*n073*).

- Frequência de saída ? Nível de detecção de frequência
Ajustar *n040* ou *n041* em “4”.



**Figura 26 Exemplo de Detecção de Frequência
(Fout É Nível de detecção de frequência)**

- Frequência de saída ? Nível de detecção de frequência
Ajustar *n040* ou *n041* em “5”.



**Figura 27 Exemplo de Detecção de Frequência
(Fsaída É Nível de detecção da frequência)**

Medidor de Frequência ou Corrente (*n048*)

Essa função seleciona entre emitir freqüência ou corrente de saída nos terminais de saída analógica AM e AC, para monitoração.

Ajuste	Seleção da Saída do Monitor Analógico
0	Freq. de saída (10V/freq. max.) - <i>padrão de fábrica</i>
1	Corrente de saída (10V/corrente nominal do inversor)
2	Potência de saída (10V/potência nominal do inversor)
3	Tensão do bus CC [10V/400VCC (classe 230V), 10V/800VCC (classe 460V)]

Calibração do Medidor de Freqüência ou Corrente (n049)

Essa função é usada para ajustar o ganho de saída analógica.

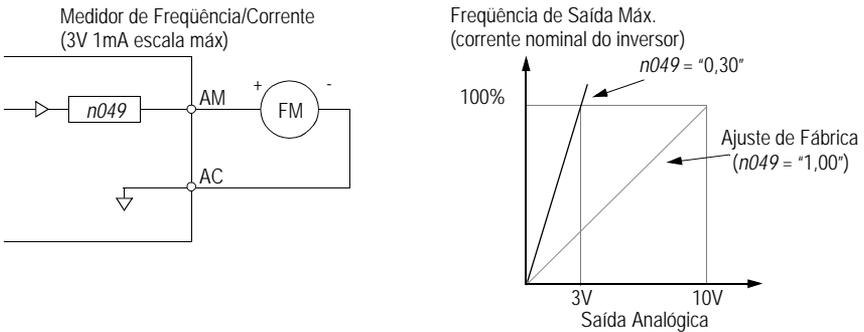


Figura 28 Calibração do Medidor de Freqüência/Corrente

Ajuste a tensão da saída analógica em 100% da freqüência (ou corrente) de saída. O medidor de freqüência mostra de 0 a 60Hz em 0 a 10V.

$$10V ? \left[\begin{array}{c} \text{ajuste } n049 \\ 0,30 \end{array} \right] = 3V$$

⋮

A freqüência de saída torna-se 100% neste valor.

Ajuste do Sinal de Freqüência

Quando a referência de frequência é dada por um sinal analógico nos terminais FV e FI do circuito de controle, a relação entre a tensão analógica (ou corrente) e a referência de frequência pode ser ajustada.

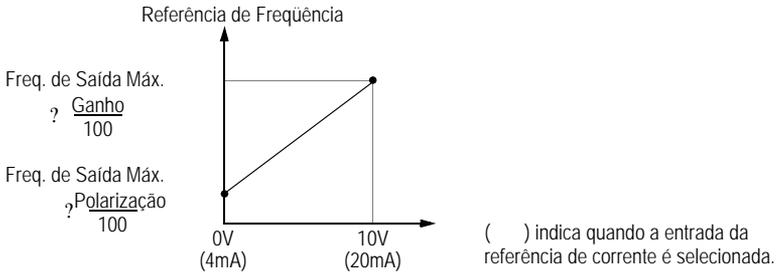


Figura 29 Ajuste do Sinal de Frequência

- Ganho da Referência de Frequência (n046)
O valor da tensão de entrada analógica para a frequência de saída máxima (n012) pode ser ajustado em unidades de 1%, de 0 a 200%.
Ajuste de fábrica: 100%
- Polarização da Referência de Frequência (n047)
A referência de frequência fornecida quando a entrada analógica é 0V (4mA) pode ser ajustada em unidades de 1%, de -100% a 100%. (n012: Frequência de saída máxima = 100%)
Ajuste de fábrica: 0%
- Exemplos
Para operar o inversor com uma referência de frequência de 0% a 100% numa entrada de 0 a 5V:

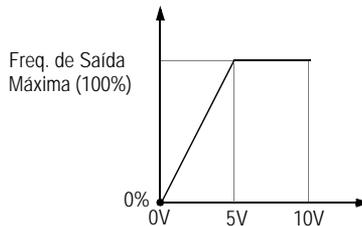


Figura 30 Exemplo de Ajuste do Sinal de Frequência - entrada de 0 a 5V

Ganho: Parâmetro n046 = “200”

Bias (controle): Parâmetro n047 = “0”

Para operar o inversor com uma referência de frequência de 50% a

100% numa entrada de 0 a 10V:

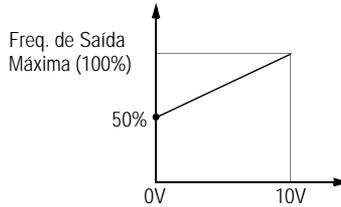


Figura 31 Exemplo de Ajuste do Sinal de Frequência - entrada de 0 a 10V

Ganho: Parâmetro *n046* = “100”

Bias: Parâmetro *n047* = “50”

Operação Jog

Ajuste a seleção da referência de frequência jog nos terminais S2 a S6 da entrada dos contatos de multi-função. A operação fica ativada na referência da frequência jog definida pelo parâmetro *n029*. Quando a referência 1 ou 2 da multi-velocidade é fornecida simultaneamente com a referência da frequência jog, esta última tem prioridade.

Nome	Nº do parâmetro	Ajuste
Ref. da frequência jog	<i>n029</i>	6.0Hz (<i>Padrão de fábrica</i>)
Seleção da entrada dos contatos de multi-função (S2 a S6)	<i>n035, n036, n037, n038, n039</i>	Em “11” p/ qualquer parâmetro.

Pulo de Frequências Proibidas (*n058 a n060*)

Essa função permite proibir ou “pular” as frequências críticas de modo que o motor possa operar sem vibrações ressonantes causadas pelos sistemas da máquina. Essa função é também usada para controlar a banda morta. A ação de ajustar esse valor em 0,0Hz desativa essa função.

Ajuste a frequência de salto em 1 ou 2 para *n058* ? *n059*. Se essa condição não for atendida, o inversor exibe erro “OPE6” de ajuste de parâmetro .

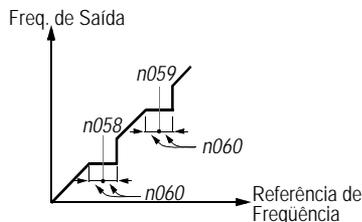


Figura 32 Pulo de Frequências

Comunicação MODBUS

O VS-616PC5/P5 pode executar transmissão serial usando um controlador programável (PLC) e um módulo de comunicação MODBUS. O MODBUS é composto de um PLC mestre e de 1 a 31 (máximo) inversores escravos. Na troca de sinais entre as unidades mestre e escravas, a unidade mestre sempre inicia a transmissão e a unidade escrava responde.

A unidade mestre comunica-se com uma unidade escrava de cada vez. Para isso, os números dos endereços são atribuídos a cada unidade escrava antecipadamente e a unidade mestre especifica esse número na hora de transmitir um sinal. A unidade escrava que recebe o comando executa a função e retorna a resposta para a unidade mestre.

Especificações de Comunicação

- Interface: RS-485, RS-422 (a placa de interface de comunicação SI-K2/P tem que estar montada.)
- Sincronização: Assíncrona
- Parâmetro de Transmissão: Baud rate: selecionável 2400, 4800, 9600 BPS (parâmetro *n107*)
Palavra: 8 bits fixos
Paridade: sim/não, opção par/ímpar (parâmetro *n108*)
Bit de Parada: fixo em 1 bit
- Protocolo: Conforme o MODBUS
- Número máximo de unidades conectadas: 31 unidades (se a RS-485 for usada)

Dados a Serem Enviados/Recebidos na Comunicação

Os dados a serem transmitidos na comunicação são comandos de giro, referência de frequência, mensagens de falha, estado do inversor e parâmetros de ajuste/leitura.

- Seleção do Modo de Operação (*n002*)
Selecione o comando rodar e o método de entrada de referência de frequência no parâmetro *n002*. Para fazer isso pela comunicação, ajuste esse parâmetro entre “4” e “8”. Em qualquer seleção, são ativados a monitoração do estado de giro, os parâmetros de ajuste/leitura, o reset nas falhas e os comandos de entrada multi-função vindos do PLC. Estes últimos tornam-se “OU” com a entrada de comandos dos terminais S2 a S6 do circuito de controle.

- Unidade de Referência de Frequência MODBUS (*n105*)

As unidades de referência de frequência do PLC e nos monitores de referência de frequência e de frequência de saída (por comunicação) são selecionadas. A resolução da frequência de saída do VS-616PC5/P5 é 0,1Hz. Mesmo se a unidade de referência de frequência for mudada para 0,01Hz no parâmetro *n105*, o valor dos centésimos da referência de frequência recebida é arredondado internamente para baixo. Quando 30.000/100% em unidades de 0,1% é selecionado, o valor é arredondado para baixo do mesmo jeito.

· Endereço MODBUS Escravo (*n106*)

O número do endereço escravo é definido. É necessário ajustar o endereço para que não sobrepor-se ao endereço de outra unidade escrava conectada na mesma linha de transmissão.

Nota: Para mudar os valores dos parâmetros *n106* a *n108* e permitir novos ajustes é necessário desligar e religar a fonte de alimentação.

Detecção de Sobrecarga do Motor

O VS-616PC5/P5 protege o motor contra sobrecarga com um relé interno eletrônico de sobrecarga térmica UL-reconhecido.

· Corrente Nominal do Motor (*n032*)

Igual ao valor da corrente nominal da placa de identificação do motor.

Nota: 0,0A desativa a função de proteção contra sobrecarga do motor.

· Seleção da proteção de sobrecarga do motor (*n033*)

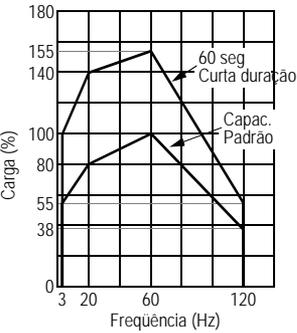
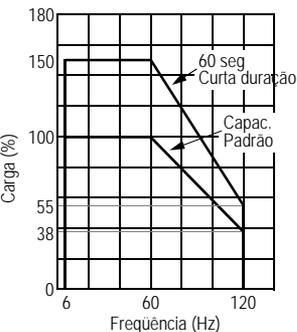
Ajuste	Características térmico-eletrônicas
0	Proteção desativada
1	Aplicada a motor standard, capacidade padrão (sobrecarga classe 20)
2	Aplicada a motor standard, curta duração (sobrecarga classe 10)
3	Aplicada a motor com ventilação, capac. padrão (sobrecarga classe 20)
4	Aplicada a motor com ventilação, capac. padrão (sobrecarga classe 10)

A função da sobrecarga térmico-eletrônica estima a temperatura do motor com base na corrente de saída do inversor e no tempo, para evitar que o motor sobreaqueça. Quando o relé eletrônico de sobrecarga térmica é ativado, ocorre um erro “oL1”, desligando a saída do inversor, evitando assim um sobreaquecimento excessivo do motor.

Ao operar um inversor conectado a um motor, não é necessário um relé térmico externo. Ao operar vários motores com um inversor, deve-se instalar um relé térmico em cada motor. Nesse caso, o parâmetro *n033* deve ser “0”.

· Motores Standard e Motores com Ventilação

Os motores de indução classificam-se em motores standard e ventilados, em função da refrigeração. Assim, a função de detecção de sobrecarga do motor opera de maneira diferente nesses dois tipos de motores.

	Eficácia da Refrigeração	Características de Torque	Sobrecarga Térmico-Eletrônica
Standard (propósito geral)	Eficaz ao operar em fontes de alimentação comerciais de 50/60Hz.	 <p> Freqüência Base de 60Hz (V/f p/ 60Hz, 230V na tensão de entrada) </p> <p>Em operação contínua a baixa velocidade, a carga é limitada p/ evitar a elevação da temperatura do motor.</p>	Erro "OL1" (a proteção de sobrecarga do motor é ativada quando o motor é operado continuamente em 50/60Hz ou menos, com carga de 100%).
Motores com Ventilação	Eficaz quando operado em velocidades baixas (aprox. 6Hz).	 <p> Freqüência Base de 60Hz (V/f p/ 60Hz, 230V na Tensão de Entrada) </p> <p>Use motores com ventilação p/ operação contínua em baixa velocidades.</p>	Eficaz quando operado em velocidades baixas (aprox. 6Hz).

Seleção de Multi-Velocidade

Essa função permite a programação de até 4 velocidades predefinidas, por meio de seleções da função de entrada dos contatos de multi-função.

Seleção da multi-velocidade

$n002 = "1"$ (seleção do modo de operação)

$n025 = 30,0\text{Hz}$ (padrão de fábrica)

$n026 = 40,0\text{Hz}$ (padrão de fábrica)

$n027 = 50,0\text{Hz}$ (padrão de fábrica)

$n028 = 60,0\text{Hz}$ (padrão de fábrica)

$n038 = 9$ (terminal S5 da entrada de contato multi-função)

$n039 = 10$ (terminal S6 da entrada de contato multi-função)

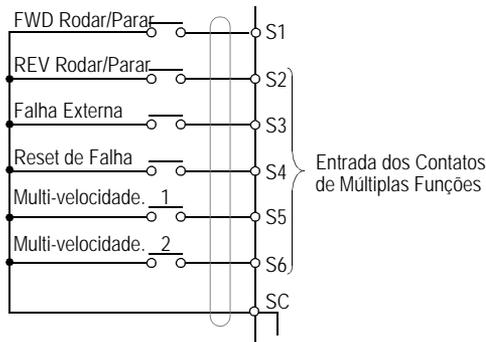


Figura 33 Seleção de Velocidade Multi-Passo - Terminais do Circuito de Controle

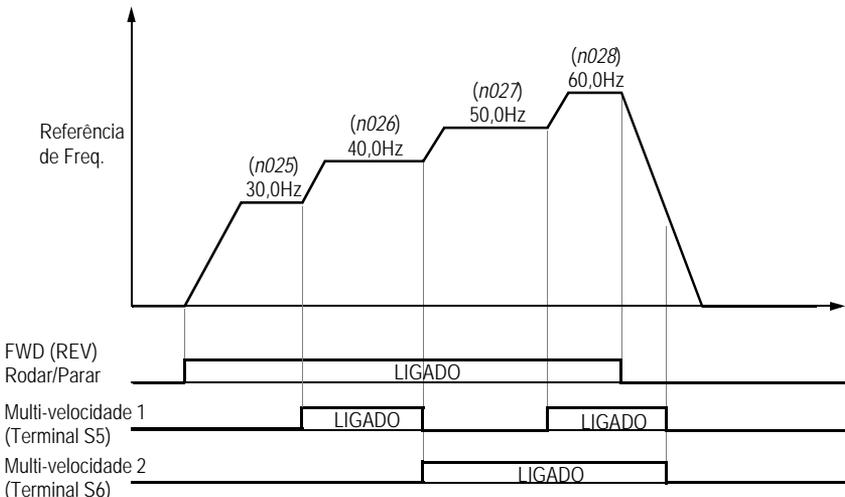


Figura 34 Operação em Multi-velocidade - Diagrama de Tempo

Proteção de Perda de Fase

· Detecção de Perda de Fase na Entrada (*n080*, *n081*)

O circuito de detecção de perda de fase da entrada monitora o ripple de corrente do barramento CC e é ativado quando uma das fases de entrada é perdida. Esse circuito calcula os valores máx. e mín. da tensão do barramento CC a cada 1,28 segundos, comparando a diferença ($? V$) entre esses valores e o nível de detecção de perda de fase da entrada (*n080*). Se $? V ? n080$, então a perda de fase é detectada; depois do retardo de detecção (*n081*), ocorre uma falha SPI e o motor pára livremente.

Nº	Nome	Descrição	Padrão Fábrica
<i>n080</i>	Nível de detecção da perda de fase na entrada	Unidade: 1% Ajuste: 1 a 100% da tensão de entrada	7%
<i>n081</i>	Retardo da detecção da perda de fase na entrada	Unidade: 1 (1,28 s) Faixa de ajuste: 2 a 255 (2,56 a 326,4 s)	8 (10,24 s)

A detecção da perda de fase na entrada é desativada nos casos:

- O parâmetro *n080* é ajustado em “100%”.
 - Um comando Stop (de parada) é fornecido.
 - O Contator Magnético (MC) se DESLIGA.
 - Falha no conversor A/D da CPU (CPF5).
 - Durante a desaceleração.
 - Corrente de saída $? 30\%$ da corrente nominal do inversor
- Detecção de Perda de Fase na Saída (*n082*, *n083*)
- O circuito de detecção de perda de fase na saída monitora os DCCTs e é ativado quando uma das fases da saída é perdida. O circuito de detecção calcula o valor da corrente RMS (I_{RMS}) e o compara ao nível de detecção de perda de fase na saída (*n082*). Se $I_{RMS} ? n082$, a perda de fase é detectada; e após o retardo de detecção (*n083*), ocorre uma falha SPO e o motor pára livremente.

No.	Nome	Descrição	Padrão Fábrica
<i>n082</i>	Nível de detecção da perda de fase na saída	Unidade: 1% Ajuste: 0 a 100% da corr. nominal do inversor	0%
<i>n083</i>	Retardo de detecção da perda de fase na saída	Unidade: 0,1 s Faixa de ajuste: 0,0 a 2,0 s	0,2 s

A detecção da perda de fase na saída é desativada nos casos:

- Parâmetro *n082* é “0%”.
- Parâmetro *n083* é “0 s”.

Controle PID

Para habilitar o controle PID, faça a seleção PID (*n084*) igual a “1” ou “2”, de acordo com a descrição abaixo.

Ajuste	Descrição
0	PID desativado (<i>padrão de fábrica</i>)
1	PID ativado (desvio é D-controlado.)
2	PID com alimentação avante (valor de retorno é D-controlado)

Depois selecione o valor de ajuste desejado para o controle PID ou o valor de ajuste do retorno detectado, como segue:

- **Ajuste Desejado**

O sinal de tensão FV do terminal do circuito de controle (0 a 10V) ou os parâmetros *n025* to *n029* de multi-velocidade podem ser usados para definir o valor do ajuste PID desejado.

Sinal da tensão FV do terminal do circuito de controle:

Faça a seleção do modo de operação (*n002*) igual a “2” ou “3”.

Constantes de velocidade multi-passo (*n025* a *n029*):

Faça a seleção do modo de operação (*n002*) igual a “0” ou “1”.

(combinação da referência de multi-velocidade e da frequência jog)

- **Ajuste do Valor Detectado**

O sinal de corrente FI do terminal do circuito de controle (4 a 20mA) ou o sinal de tensão (0 a 10V) podem ser usados para definir o valor PID detectado.

Sinal de corrente FI do terminal do circuito de controle:

Faça a seleção de entrada analógica auxiliar (*n043*) igual a “1”.

Sinal de tensão FI do terminal do circuito de controle:

Faça a seleção do modo de operação (*n043*) igual a “0”.

(Corte o jumper J1 da placa de circuito impresso (PCB) do controle)

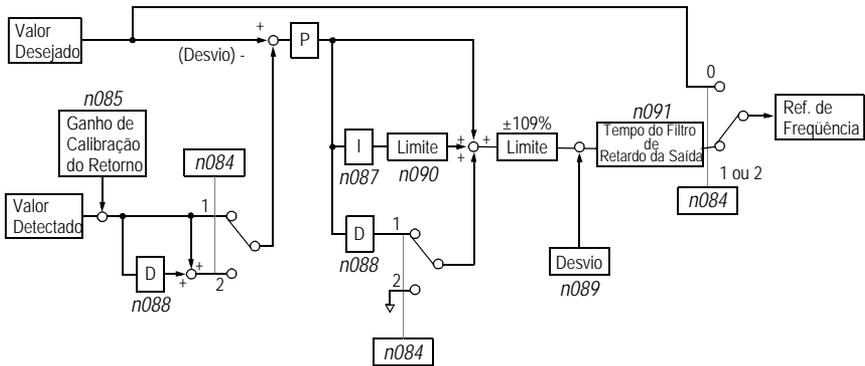


Figura 35 Diagrama de Bloco do Controle PID

Notas:

1. O valor I é reiniciado em "0" nos seguintes casos:
 - Quando a operação pára
 - Se o valor integral do sinal de reset é fornecido pela seleção de entrada dos contatos de multi-função (se um dos parâmetros de n035 a n039 for "18".)
2. O limite superior do valor I pode ser definido pelo parâmetro n090. Aumente o valor do parâmetro n090 para atualizar a capacidade de controle por integração. Se o sistema de controle vibrar e não puder ser parado ajustando-se o tempo integral, o tempo do filtro de retardo da saída, etc., diminua o valor do parâmetro n090.
3. O controle PID pode ser cancelado por um sinal de entrada dos contatos de multi-função. Ao ajustar um dos parâmetros n035 a n039 em "19" e fechar o contato durante a operação, o controle PID é desativado e o próprio sinal do valor desejado é usado como sinal de referência de frequência.

Proibição em Operação Reversa (n006)

Um ajuste de "em operação reversa" impede os comandos de execução reversa a partir do terminal do circuito de controle ou do operador digital. Esse ajuste é usado em aplicações em que o comando em operação reversa pode causar problemas.

Ajuste	Descrição
0	Op. reversa habilitada (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Operação reversa desabilitada

Curva de Acel/Desaceleração em “S” (n023)

Um padrão de curva-S é usado para reduzir o impacto e propiciar transições suaves nos períodos de aceleração e desaceleração da máquina.

Ajuste	Descrição
0	A curva-S não é propiciada
1	0,2 segundos (<i>padrão de fábrica</i>)
2	0,5 segundo
3	1,0 segundo

Nota: O tempo próprio da curva-S vai da frequência atual ao tempo de acel/desacel ajustado.

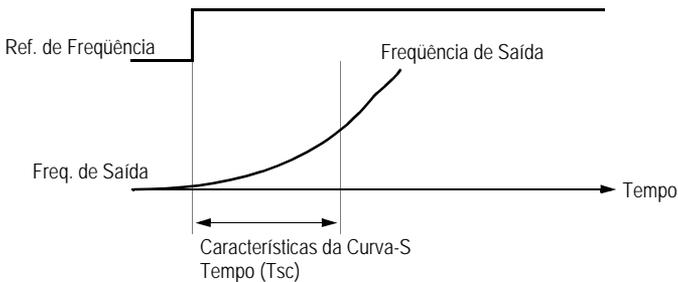


Figura 36 Diagrama de Tempo Próprio de uma Curva-S

A figura seguinte mostra a troca de giro FWD/REV (avante/reverso) durante a desaceleração até parar.

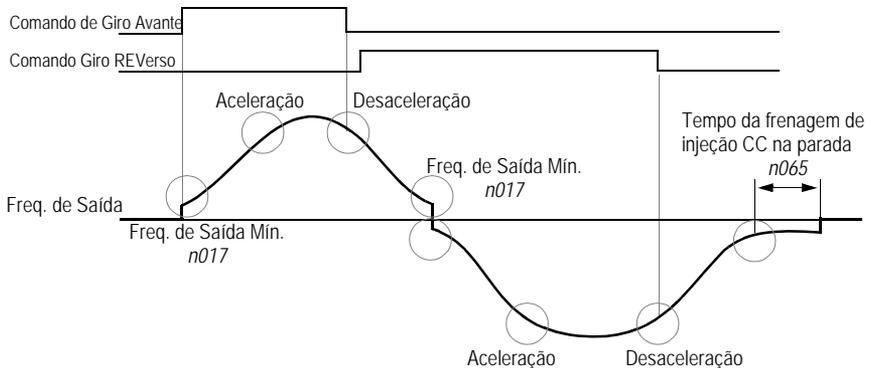


Figura 37 Características da Curva-S - Operação FWD/REV (avante/reverso)

Ajuste do Limite de Velocidade

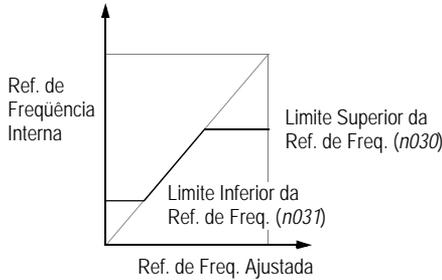


Figura 38 Ajuste dos Limites Superior e Inferior da Frequência

· Limite Superior da Referência de Frequência (n030)

O limite superior da referência de frequência pode ser ajustado em incrementos de 1%. (n012: frequência de saída máxima = 100%)
Ajuste de fábrica: 100%

· Limite Inferior da Referência de Frequência (n031)

O limite inferior da referência de frequência pode ser ajustado em incrementos de 1%. (n012: freq. de saída máxima = 100%)
Ajuste de fábrica: 0%

Ao operar na referência de frequência 0Hz, a operação continua no limite inferior da referência de frequência. Entretanto, quando o limite inferior é menor que a frequência de saída mínima (n017), a operação é interrompida.

Método de Parada (n004)

Essa função seleciona o método de parada adequado de uma aplicação.

Ajuste	Descrição
0	Desaceleração até parar (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Parada livre
2	Parada livre no tempo 1 (ciclo de comando run)
3	Parada livre no tempo 2 (auto-início após time-out)

· Desaceleração até Parar ($n004 = "0"$)

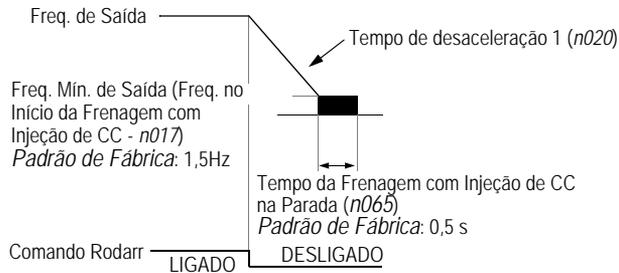


Figura 39 Método de Parada - Desaceleração Até Parar

Ao remover o comando de giro FWD (REV), o motor desacelera numa proporção determinada pelo ajuste do tempo de desaceleração 1 ($n020$) e o freio de injeção CC é aplicado imediatamente antes da parada. Se o tempo de desaceleração for curto ou a inércia da carga for grande, uma falha de sobretensão (0V) pode ocorrer durante a desaceleração. Nesse caso, aumente o período de desaceleração ou instale um resistor de frenagem opcional (disponível *somente* para o VS-616PC5).

Torque do Freio: sem resistor de freio, aproximadamente 20% do torque nominal do motor
 com resistor de freio, aproximadamente 150% do torque nominal do motor

· Parada Livre ($n004 = "1"$)

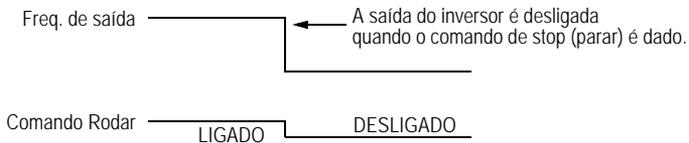


Figura 40 Método de Parada - Livre

Ao retirar o comando de giro FWD (REV), o motor começa a parar livremente.

· Parada Livre com Temporizador 1 ($n004 = "2"$)

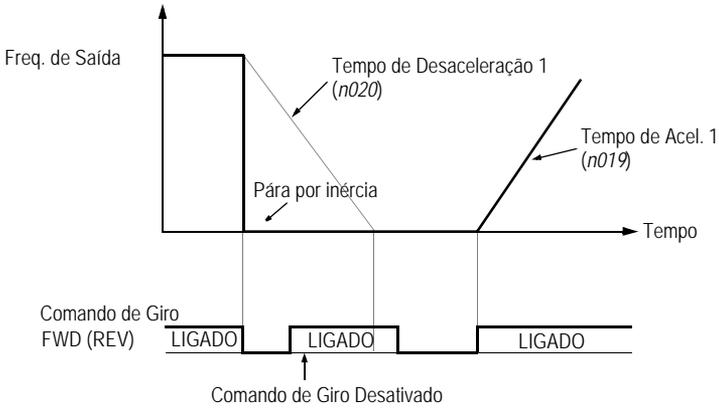


Figura 41 Exemplo de Método de Parada - Livre com Temporizador 1

Um comando de giro não é aceito enquanto o motor desacelera depois que um comando de parar é dado. Entretanto, se o tempo exigido para o motor desacelerar até parar for menor que o tempo de bloco-base mínimo ($n053$), o comando de giro não é aceito durante o tempo de bloco-base.

· Parada Livre com Temporizador 2 ($n004 = "3"$)

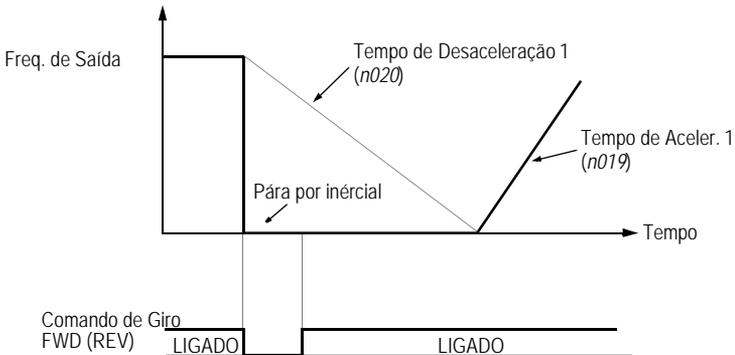


Figura 42 Exemplo de Método de Parada - Parada Livre com Temporizador 2

A operação é desativada enquanto o temporizador estiver ativado depois que um comando de parar é dado. Um comando de giro pode ser aceito, mas a operação não inicia enquanto o temporizador não termina. Porém, se o tempo de desaceleração for menor que o tempo de bloco-base mínimo ($n053$), o inversor não vai operar durante o tempo de bloco-base.

Ajuste do Torque (n067)

O torque do motor pode ser ajustado mudando-se o padrão V/f (n010) ou ajustando-se o ganho de compensação do torque (n067). Para detalhes acerca do ajuste do padrão V/f, veja “Ajuste do Padrão V/f”, na pág. 74.

- **Aumento do Torque Automático em Toda a Escala**

As necessidades de torque mudam conforme as condições da carga. O aumento do torque automático em toda a escala ajusta a tensão do padrão V/f de acordo com o torque exigido. O VS-616PC5/P5 ajusta automaticamente a tensão durante a operação em velocidade constante bem como durante a aceleração.

O torque necessário é calculado pelo inversor. Isso assegura uma operação sem trancos e economia de energia.

Tensão de saída ? Ganho de compensação do torque \times Torque exigido

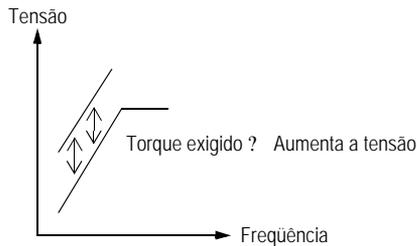


Figura 43 Características do Torque

Normalmente, não é necessário nenhum ajuste do ganho de compensação de torque (n067, padrão de fábrica: “1,0”). Quando a distância entre o inversor e o motor é grande, ou quando o motor produz vibração, mude o ganho de compensação do torque.

O aumento do ganho aumenta o torque do motor, mas um aumento excessivo pode causar problemas:

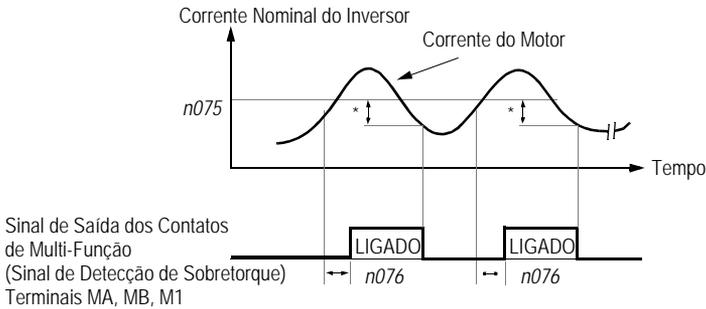
- Falha no inversor que desengata devido à excitação excessiva do motor
- Sobreaquecimento ou vibração excessiva do motor

Se for necessário um ajuste, faça-o em incrementos de 0,1.

Detecção de Torque

O circuito de detecção de sobretorque é ativado quando a carga do motor faz com que a corrente exceda o nível de detecção de sobretorque (*n075*). Quando essa condição é detectada, sinais de alarme são enviados para os terminais MA, MB e M1 da saída de multi-função.

Para emitir um sinal de detecção de sobretorque, deve-se fazer a seleção da entrada dos contatos de multi-função *n040* ou *n041* = “6” (contato normalmente aberto - NA) ou “7” (contato normalmente fechado - NF).



* A histerese durante a detecção de sobretorque é igual; a 5% do nível da corrente nominal do inversor.

Figura 44 Características do Torque

· Seleção da Função de Detecção de Sobretorque (*n074*)

Ajuste	Descrição
0	Detecção desativada (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Detecção começa na velocidade determinada. Continua a girar após a detecção (alarme).
2	Sempre detecta. Continua a girar depois de detectar (alarme).
3	Detecção começa na velocidade determinada. Parada livre após a detecção (falha).
4	Sempre detecta. Parada livre depois de detectar (falha).

Notas:

- Para detectar torque na aceleração ou na desaceleração, escolha “2” ou “4”.
- Para continuar a operação depois da detecção do sobretorque, escolha “1” ou “2”. Durante a detecção, o operador digital exibe o alarme “oL3” (pisca).
- Para parar o inversor depois de uma falha de detecção de sobretorque, escolha “3” ou “4”. Durante a detecção o operador digital mostra a falha “oL3”.

· Nível de Detecção de Sobretorque (*n075*)

Define o nível da corrente de detecção do sobretorque em passos de 1%
Corrente nominal do inversor: 100%

Padrão de fábrica: 160%

· Tempo de Detecção do Sobretorque (n076)

O tempo de detecção de sobretorque insere um retardo entre o momento em que a corrente do motor ultrapassa o nível da corrente de detecção de sobretorque (n075) e o momento em que a função de detecção é ativada. *Padrão de fábrica: 0,1 segundos.*

Se o tempo em que a corrente do motor exceder o nível de detecção do sobretorque (n075) for maior que o tempo de detecção do sobretorque (n076), a função de detecção é habilitada.

Operação sem Desarme

Ao iniciar a parada livre do motor, use o comando de busca de velocidade ou o freio com injeção CC para evitar erro do acionador e queima do motor.

· Busca de Velocidade

Essa função permite reiniciar o movimento livre (inercial) do motor sem precisar parar. Ela é útil durante a operação sem inversor, ao alternar o suprimento de energia do motor entre a linha de alimentação diretamente e o inversor.

A seleção da entrada dos contatos de multi-função (n035 a n39) deve ser “15” (iniciar comando de busca a partir da frequência de saída máxima) ou “16” (iniciar comando de busca a partir da frequência ajustada).

Construa uma seqüência de modo que o comando de giro FWD (REV) seja fornecido ao mesmo tempo ou depois que o comando de busca. Se o comando de giro for fornecido antes que o de busca, este não será efetivado. Eis um diagrama de tempo do início do comando de busca:

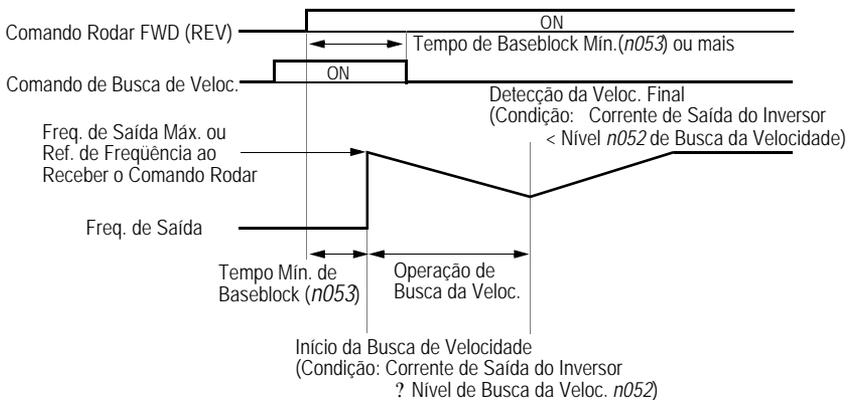


Figura 45 Diagrama de Tempo do Comando de Busca

· Freio com Injeção de CC na Partida (*n064*, *n066*)

Essa função permite reiniciar um movimento livre do motor depois de pará-lo pela primeira vez. O início da frenagem com injeção de CC (*n066*) é definido em unidades de 0,1 segundos. A corrente é definida no parâmetro *n064* em unidades de 1%. Se o parâmetro *n066* for “0”, a frenagem com injeção de CC é desativada e a aceleração começa a partir da frequência de saída mínima.

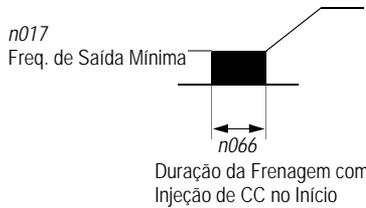


Figura 46 Frenagem com Injeção de CC no Início

Ajuste das Curvas V/f

A curva V/f é definida usando-se o parâmetro *n010* como descrito a seguir. Pode ser necessário mudar o padrão V/f quando se usa um motor de alta velocidade ou quando um ajuste especial de torque é exigido pela aplicação.

- Valores 0 a E: curva V/f predefinido pode ser selecionada
 F: curva V/f programável pode ser definida

· Curvas V/f Predefinidas

As curvas V/f predefinidos são automaticamente proporcionados pelo valor da tensão nominal do motor definido no parâmetro *n011*.

Deve-se ajustar a curva V/f de acordo com as aplicações descritas na tabela apresentada na próxima página:

Curvas V/f Predefinidas

		Especificações	n0T0	Padrão V/f *1			Especificações	n0T0	Padrão V/f *1
Propósito Geral	50Hz		0		Torque Inicial Alto *2	50Hz	Torque Inicial Baixo	8	
				Torque Inicial Alto			9		
	60Hz	60Hz Saturação	1 F			60Hz	Torque Inicial Baixo	A	
		50Hz Saturação	2			Torque Inicial Alto	B		
		72Hz	3			90Hz	C		
Torque Variável	50Hz	Torque 1 Variável	4		Operação em Alta Velocidade	120Hz	D		
		Torque 2 Variável	5						
	60Hz	Torque 3 Variável	6			180Hz	E		
		Torque 4 Variável	7						

Notas:

- *1 As seguintes condições precisam ser consideradas ao se selecionar um padrão V/f:
- As características de tensão e frequência do motor.
 - A velocidade máxima do motor.
- *2 Selecione um padrão V/f de torque inicial alto somente nas seguintes condições:
- A distância da fiação é grande - 492 pés (150m) e acima.
 - A queda de tensão na partida é grande.
 - Um reator AC está conectado na entrada ou na saída do inversor.
 - Está sendo usado um motor de capacidade nominal menor que a saída nominal do inversor.

· Curva V/f Programável

Define-se uma curva V/F programável ajustando-se o parâmetro *n010* para “F” e depois os valores dos parâmetros *n012* a *n018*.

Certifique-se de satisfazer as seguintes condições ao ajustar os parâmetros *n012* a *n018*:
n017 ? *n015* < *n014* ? *n012*

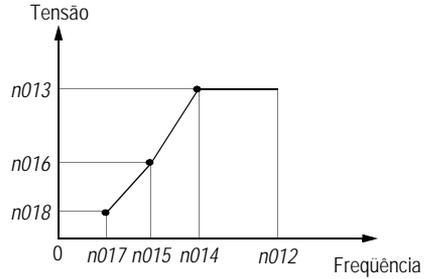


Figura 47 Ajuste da Curva V/f Programável

Nº do Parâmetro	Nome	Unidade	Faixa de ajuste	Padrão de Fábrica
<i>n012</i>	Frequência máxima de saída	0,1 Hz	50,0 a 400 Hz	60,0 Hz
<i>n013</i>	Tensão máxima	0,1 V	0,1 a 255 V *	230 V *
<i>n014</i>	Frequência máxima de saída da tensão (frequência base)	0,1 Hz	0,2 a 400 Hz	60,0 Hz
<i>n015</i>	Frequência intermediária de saída	0,1 Hz	0,1 a 399 Hz	3,0 Hz
<i>n016</i>	Tensão da freq. interm. de saída	0,1 V	0,1 a 255 V *	12,0 V *
<i>n017</i>	Frequência de saída mínima	0,1 Hz	0,1 a 10,0 Hz	1,5 Hz
<i>n018</i>	Tensão da frequência de saída mínima	0,1 V	0,1 a 50,0 V *	12,0 V *

* Nas unidades da classe 460V, o valor é o dobro do valor das unidades da classe 230V.

Aumentar a tensão da curva V/f aumenta o torque do motor, mas um aumento excessivo pode provocar:

- Falha no inversor, que desengata com a excitação excessiva do motor
- Sobreaquecimento ou vibração excessiva do motor

Aumente a tensão gradualmente ao verificar a corrente do motor.

3.4 ENTRADAS e SAÍDAS

Sinais da Entrada de Multi-Função (n035 a n039)

As funções dos terminais S2 a S6 da entrada dos contatos de multi-função podem ser alteradas se necessário ajustando-se os parâmetros n035 a n039, respectivamente. Esses parâmetros não podem ter ajustes iguais.

- Função do terminal S2: definida em n035
- Função do terminal S3: definida em n036
- Função do terminal S4: definida em n037
- Função do terminal S5: definida em n038
- Função do terminal S6: definida em n039

Ajuste	Nome	Descrição	Pág.
0	Comando de giro REV (seqüência de 2-fios)	Somente o parâmetro n035 pode receber este valor.	78
1	Comando de giro FWD/REV (seqüência de 3-fios)		
2	Falha externa (entrada sem contato)	O inversor pára na falha se houver sinal de falha externa chegando.	-
3	Falha externa (entrada contato NF)	O operador digital exhibe "EFO".	-
4	Reset de falha	Reset da falha. Função desativada na entrada do comando de giro.	-
5	Seleção LOCAL/REMOTE	---	78
6	Seleção da comunicação serial/terminal do circuito de controle	---	78
7	Parada rápida	Desacelera até parar no tempo 2 de desac. (n022) após o comando de parada rápida.	-
8	Seleção do nível da entrada de referência de freqüência principal	O nível de entrada da ref. de freq. principal (entrada de tensão em "aberto", entrada de corrente em "fechado") pode ser selecionado.	-
9	Multi-velocidade 1	---	63
10	Multi-velocida 2		
11	Seleção da freq. de tranco		
12	Seleção dos tempos de acel./desacel.		
13	Bloco-base ext. (sem entrada de contato)	Sinal de parada livre. O motor começa a parar quando o sinal é recebido.	-
14	Baseblock ext. (entrada de contato NF)	O operador digital exhibe "bb" (piscando).	
15	Comando de busca a partir da freq. máx.	Sinais do comando de busca de velocidade.	73
16	Comando de busca a partir da freq. ajust.		
17	Ajuste constante habilitado/desativado	Pode ser selecionado permitir ou proibir o ajuste constante a partir do operador digital ou da comunicação serial (ajuste desativado em "fechado" e habilitado em "aberto").	-
18	Reset do valor PID integral	-	65
19	Desativar o controle PID		
20	Função de Temporização		
21	OH3 (alarme de sobreaquecimento do inversor)	Quando este sinal está presente, o operador digital mostra "OH3" (piscando). O inversor continua operando.	-
22	Ref. analógica de sample/hold	A referência de freqüência analógica é amostrada em "fechado" e mantida em "aberto".	79
25	Comando UP/DOWN	Somente o parâmetro n039 pode ser ajustado neste valor.	80
26	Teste de loop (circuito fechado)	Somente o parâmetro n039 pode ser ajustado neste valor.	81

* 2 a 6 é exibido em _ correspondendo de S2 a S6, respectivamente.

Ajustes de fábrica: n035 = "0", n036 = "2", n037 = "4", n038 = "9", n039 = "10"

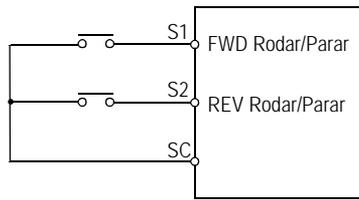


Figura 48 Função do Terminal na Seleção da Sequência de 2-Fios (ajuste: "0")

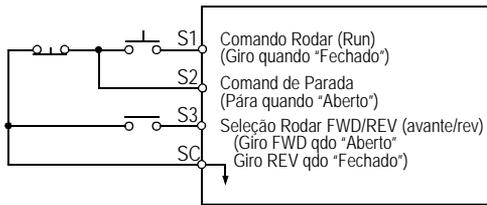


Figura 49 Função do Terminal na Seleção da Sequência de 3-Fios (ajuste: "1")

- Seleção Local/Remoto (ajuste: "5")
Seleciona se uma referência de operação é recebida do operador digital ou do terminal do circuito de controle. Essa seleção só fica disponível enquanto o inversor está parado.
Aberto: roda de acordo com o ajuste do modo de operação (*n002*).
Fechado: roda conforme a referência de frequência e o comando rodar vindos do operador digital.

Exemplo: *n002* igual a "3".
Aberto: roda pela referência de frequência dos terminais FV e FI do circuito de controle e pelo comando rodar vindo dos term. S1 e S2 do circuito de controle.
Fechado: roda pela referência de frequência e pelo comando rodar vindos do operador digital.
- Comunicação Serial/Terminal do Circuito de Controle (ajuste: "6")
Seleciona a referência de operação pela comunicação serial ou pelo terminal do circuito de controle. Esta opção só está disponível na parada.
Aberto: roda de acordo com o ajuste do modo de operação (*n002*).
Fechado: roda pela referência de frequência e pelo comando rodar vindos da comunicação serial.

Exemplo: $n002$ igual a “3”.

Aberto: roda conforme a referência de frequência dos terminais FV e FI, e o comando rodar dos terminais S1 e S2 do circuito de controle.

Fechado: roda conforme a referência de frequência e o comando rodar vindos da comunicação serial.

· Função de Temporizador (ajuste: “20”)

Quando a entrada da função de temporizador dura mais que o temporizador ON-delay ($n077$), a saída da função temporizador fecha.

Quando a entrada de temporizador fica “aberta” por mais tempo que o temporizador OFF-delay ($n078$), a saída da função temporizador abre.

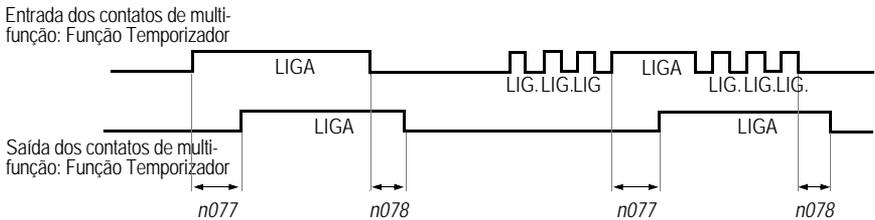


Figura 50 Diagrama de Tempo da Função Temporizador

· Seleção da Referência Analógica Segura/Retém (ajuste: “22”)

Se o terminal de entrada ficar “fechado” por 100ms ou mais, a ref. de freq. analógica é amostrada; se ele “abre”, a referência de frequência é mantida.

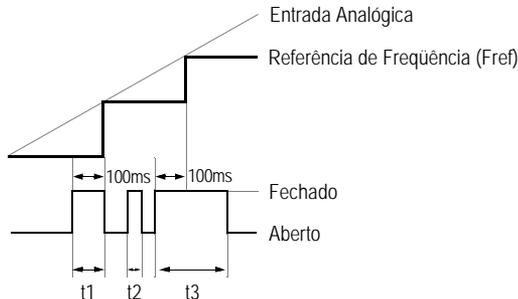


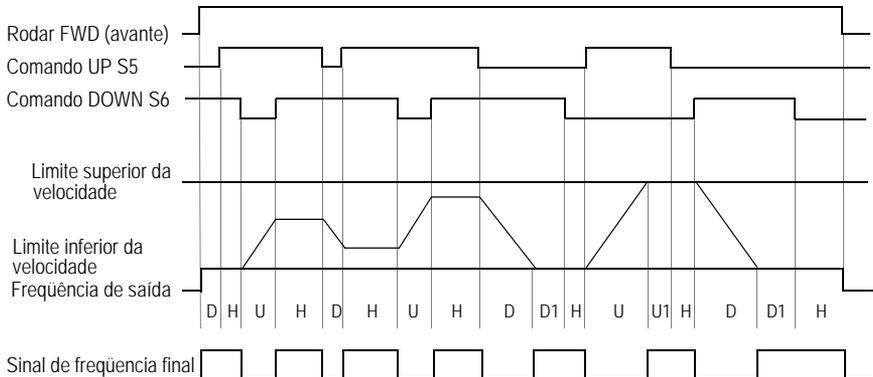
Figura 51 Seleção de Amostra Segura/Retém - Referência Analógica

Nota: $t1$, $t3$ - A referência é mantida por 100ms ou mais.

$t2$ - A referência não é mantida por menos que 100ms.

- Comando Up/Down (para Cima/Baixo) (ajuste: $n039 = "25"$)
Com o comando de giro FWD (REV) fornecido, uma troca de frequência é realizada entrando-se os sinais de Up ou Down nos terminais S5 e S6 do circuito de controle, de modo que a operação possa ser realizada na velocidade desejada. Ao especificar os comandos Up/Down em $n039$, qualquer ajuste de função em $n038$ fica desativado; o terminal S5 torna-se um terminal de entrada para o comando Up e o S6 para o comando Down.

Terminal S5 do Circuito de Controle (comando UP)	Fechado	Aberto	Aberto	Fechado
Terminal S6 do Circuito de Controle (comando DOWN)	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado
Estado da Operação	Acel.	Desacel.	Mantido	Mantido



- U: Estado de Up (acelerando)
- D: Estado de Down (desacelerando)
- H: Estado de Hold (velocidade constante)
- UI: Estado de Up, cortando acima do limite de velocidade
- D1: Estado de Down, corta além do limite inferior de velocidade

Figura 52 Diagrama de Tempo da Entrada de Comando UP/DOWN

Notas:

- 1) Quando o comando UP/DOWN (para cima/baixo) é selecionado, o limite superior da velocidade é definido não importa a referência de frequência.
Limite superior da velocidade = $\text{Frequência máxima de saída } (n012) \times \text{Limite superior da ref. de frequência } (n030) / 100$
- 2) O valor do limite inferior tanto pode ser a frequência analógica dos terminais FV ou FI do circuito de controle, ou o limite inferior da ref. de frequência ($n031$), o que for maior.
- 3) Quando o comando de giro FWD (REV) está presente, a operação começa na velocidade do limite inferior sem precisar de um comando UP/DOWN.
- 4) Se a ref. da frequência jog estiver presente enquanto o acionador está girando pelo comando UP/DOWN, a referência da frequência jog tem prioridade.

- Teste de Loop (circuito fechado) (ajuste: “26”)
Verifica a operação do circuito da interface serial. Se ocorrer uma falha, o operador digital exibe “CE”.

Procedimento

- 1) Selecione a entrada dos contatos de multi-função (n039) após ligar (ON) a alimentação do inversor e depois desligue a fonte (OFF).
- 2) Ligue o terminal S6 ao terminal SC e o pino 1 do conector 2CN ao pino 2. (Não faça essas ligações ao conectar a placa de comunicação SI-K2/P).
- 3) Inicie o teste de loop ligando a fonte de alimentação do inversor.

O operador digital vai exibir a referência de frequência depois que o teste de loop tiver acabado, se o resultado for satisfatório.

Sinais de Entrada Analógica (n042 a n045)

- Seleção da Entrada Analógica Principal (n042)

Para fornecer a referência de frequência principal a partir do terminal do circuito de controle, selecione a referência de tensão (0 a 10V) no terminal FV ou a referência de corrente (4 a 20mA) no terminal FI, ajustando o parâmetro n042.

Ajuste	Terminal da Referência de Frequência Principal	Nível da Entrada
0	FV (padrão de fábrica)	Entrada de 0 a 10V
1	FI	Entrada de 4 a 20mA

- Seleção da Entrada Analógica Auxiliar (n043)

Para mudar o nível da entrada FI do circuito terminal, de corrente para tensão, ajuste o parâmetro n043 de acordo com a tabela abaixo:

Ajuste	Nível de Entrada
0 *	Entrada de 0 a 10V
1	Entrada de 4 a 20mA (padrão de fábrica)

* Para fazer o parâmetro n043 = “0”, corte o jumper J1 na placa do controle do inversor.

- Retenção da Referência de Frequência (n044)

Efetivo se os comandos UP/DOWN ou Segura/Retém são selecionados nas entradas dos contatos de multi-função. Para reter a ref. de frequência com a alimentação OFF (desligada), faça o parâmetro n044 = “1”.

Ajuste	Descrição
0	Frequência retida na referência de frequência 1 - n025 (padrão de fábrica)
1	Não é retida

· Método de Operação da Detecção da Perda da Referência de Frequência (*n045*)

Selecione uma operação caso a referência de frequência do terminal do circuito de controle diminuir rapidamente.

Ajuste	Descrição
0	Detecção desativada (<i>padrão de fábrica</i>)
1	Detecção habilitada, continua a girar a 80% da Referência de Frequência anterior

Se a ref. de frequência cair 90% em 400ms (com a detecção habilitada), a operação prossegue em 80% da referência alcançada antes da queda.

Sinais de Saída Multi-função (*n040, n041*)

As funções MA, MB e M1 do terminal de saída multi-função podem ser alteradas quando necessário ajustando-se os parâmetros *n040* e *n041*.

- Funções dos terminais MA e MB: ajustar *n040*
- Funções do terminal M1: ajustar *n041*

Ajuste	Nome	Descrição	Pág.
0	Falha	"Fechado" quando ocorre uma falha do inversor.	-
1	Quando rodando	"Fechado" quando os comandos de giro FWD ou REV são fornecidos ou quando o inversor supre tensão.	-
2	Velocidade final	-	83
3	Velocidade final desejada	-	83
4	Detecção de frequência	-	56
5		-	56
6	Detecção sobretorque (contato NA)	-	72
7	Detecção sobretorque (contato NF)	-	72
8	Durante baseblock	"Fechado" quando a saída do inversor desliga (OFF).	-
9	Modo de operação	"Fechado" quando é selecionado o comando de giro ou a referência de frequência a partir do operador digital.	-
10	Operação do inversor pronta	"Fechado" quando não ocorre nenhuma falha no inversor e este pode ser operado.	-
11	Função de temporizador	---	79
12	Reinício automático	"Fechado" durante as tentativas repetidas após uma falha.	-
13	Pré-alarme OL	Emite um alarme antes que as proteções de sobrecarga do inversor e do motor sejam ativadas. O nível do pré-alarme é 150% por 48 segundos no inversor e mais que 80% do tempo de proteção contra sobrecarga no motor.	-
14	Perda da referência de frequência	Ativa um contato ao detectar uma redução rápida na ref. de freq. O inversor continua a operar em 80% da referência de frequência se o valor de referência cair mais que 90% em 400ms.	-
15	Saída da comunicação serial	Ativa o contato de saída não importa a operação do inversor com um comando vindo da comunicação serial (MODBUS).	-
16	Perda do retorno de PID	Detecta uma queda rápida do retorno e ativa um contato se o modo de controle de PID for selecionado. Detecta se o valor de retorno cair abaixo do nível de detecção (<i>n093</i>) por um tempo maior que o retardo de detecção da perda de retorno (<i>n094</i>); a operação do inversor continua.	-
17	Alarme OH1	"Fechado" durante um sobreaquecimento do dissipador (o operador digital exhibe piscando "OH1").	-

Padrões de fábrica: *n040* = "0", *n041* = "1"

Veja na Figura 51 abaixo um exemplo de seleção do sinal da frequência final como função dos terminais de saída MA, MB ou M1.

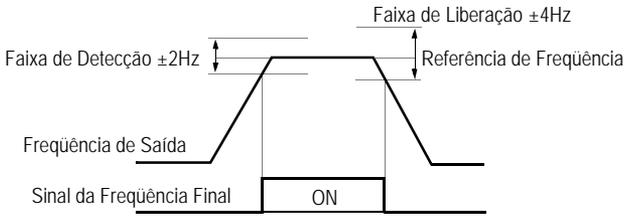


Figura 53 Exemplo de Sinal da Frequência Final (ajuste: "2")

Veja na Figura 52 abaixo um exemplo de seleção do sinal da frequência final desejada como função dos terminais de saída MA, MB or M1.

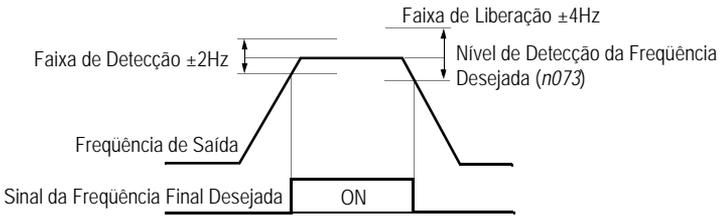


Figura 54 Exemplo de Sinal da Frequência Final Desejada (ajuste: "3")

Esta página é deixada em branco de propósito.

- CAPÍTULO 4 -

DIAGNÓSTICOS

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
4	DIAGNÓSTICOS	
	Precauções	86
4.1	MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO.	87
	Inspeção Periódica.	87
	Previsão de Troca das Peças	87
4.2	MOSTRADOR DE ALARMES E DEFEITOS.	88
	Mostrador de Alarmes.	88
	Mostrador de Defeitos.	89
	Defeitos do Motor	91

ALERTA

PRECAUÇÕES

- 1) Nunca toque nos terminais de alta tensão do inversor.
- 2) Recoloque todas as tampas e painéis de proteção antes de ligar a alimentação do inversor. Antes de remover a tampa, certifique-se de desligar a fonte de alimentação do inversor.
- 3) Realize qualquer manutenção ou inspeção somente após verificar que o LED de alimentação esteja apagado (OFF) após desligar a fonte de alimentação do circuito principal.
- 4) Somente pessoas autorizadas devem ter permissão para dar manutenção e realizar inspeções ou trocar peças.

A inobservância das precauções destacadas neste manual irá expor o usuário a altas tensões, resultando em dano ao equipamento, ferimentos graves ou morte.

ACUIDADO

PRECAUÇÕES

- 1) A placa de circuito impresso (PCB) contém CIs CMOS. Não toque os elementos CMOS.
- 2) Não conecte ou desconecte qualquer fiação se a alimentação de energia do circuito estiver ligada.

A não observância dessas precauções pode danificar o equipamento.

4.1 MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO

Esta seção descreve a manutenção básica e os procedimentos de inspeção do VS-616PC5/P5.

Inpeção Periódica

O VS-616PC5/P5 vai ter uma vida útil mais longa se for mantido limpo, fresco e seco e se forem observadas todas as precauções indicadas neste manual. Inspeção periodicamente o inversor de acordo com a tabela abaixo para evitar acidentes e garantir alto desempenho e segurança. Para evitar choque elétrico, desconecte a alimentação antes de fazer qualquer serviço no inversor. Aguarde então pelo menos cinco minutos após a energia ter sido desligada e todos os LEDs terem se apagado.

Componente	Verifique	Ação Corretiva
Terminais externos, Conectores, Parafusos de montagem, etc.	Parafusos ou conectores frouxos	Aperte-os com firmeza.
Dissipador	Acúmulo de poeira e sujeira	Sopre com ar comprimido seco [39.2 ? 10 ⁴ a 58,8 ? 10 ⁴ Pa (pressão de 4 a 6kg·cm ²)].
Placa de circuito impresso (PCB)	Acúmulo de poeira ou óleo condutores	Sopre com ar comprimido seco [39.2 ? 10 ⁴ a 58,8 ? 10 ⁴ Pa (pressão de 4 a 6kg·cm ²)]. Se o pó e o óleo não forem removidos, troque a placa.
Ventilador	Ruído e vibração anormais	Troque o ventilador de refrigeração.
Componentes de potência	Acúmulo de poeira e sujeira	Sopre com ar comprimido seco [39.2 ? 10 ⁴ a 58,8 ? 10 ⁴ Pa (pressão de 4 a 6kg·cm ²)].
Capacitor de filtragem	Perda de cor ou cheiro	Troque o capacitor ou o inversor.

Previsão de Troca das Peças

Substitua as seguintes peças periodicamente, para que o VS-616PC5/P5 tenha uma vida operacional longa e sem problemas:

Peças	Intervalo	Comentários
Ventilador	2 a 3 anos	Troque por um novo.
Capacitor de filtragem	5 anos	Troque por um novo (após inspeção).
Freios e relés	--	Decida após inspeção.
Fusíveis	10 anos	Troque por um novo.
Capacitor eletrolítico de alumínio na placa do PCB	5 anos	Troque por um novo (após inspeção).

4.2 MOSTRADOR DE ALARMES E DEFEITOS

Esta seção descreve o mostrador de alarmes e defeitos, explica as condições das falhas e as ações corretivas a serem tomadas se o VS-616PC5/P5 apresentar defeitos.

Mostrador de Alarmes

Diferente dos defeitos, os alarmes não ativam saídas de contatos de falhas. Depois que a causa do alarme for corrigida, o inversor retorna ao estado operacional anterior automaticamente.

Mostrador de Alarmes e Explicações

Mostrador	Conteúdo	Explicação
Uu (piscando)	Detecção de subtensão	Foi detectada uma subtensão.
OU (piscando)	OV durante parada	A tensão CC do circuito excedeu o nível de detecção de sobretensão com a saída do inversor desligada (OFF).
OH1 (piscando)	Sobreaquecimento do dissipador	Se temp. do dissipador > nível de detecção OH1, operação contínua é selecionada na detecção OH1.
OL3 (piscando)	Detecção de sobretorque	Se a corrente de saída do inversor > n075 (nível de det. de sobretorque), operação contínua é selecionada na detecção de sobretorque.
bb (piscando)	Baseblock externo	Comando de baseblock externo é fornecido a partir do terminal do circuito de controle.
EF (piscando)	Comandos avante e reverso simultâneos	Comandos de giro avante e reverso foram aplicados ao mesmo tempo por mais de 500 ms.
CALL (piscando)	Transmissão MODBUS esperando	Se o parâmetro n002 (seleção do método de operação) for "4" ou mais, o inversor não recebeu os dados normais da comunicação serial depois de ligar a fonte.
OH3 (piscando)	Pré-alarmede sobreaquecimento do inversor	O sinal de pré-alarmede sobreaquecimento do inversor é recebido do terminal de circuito de controle.
CE (piscando)	Erro de transmissão MODBUS	É selecionada operação contínua se ocorrer um erro de transmissão MODBUS.
OPE1	Falha de ajuste de kVA	Erro de ajuste de kVA do inversor.
OPE3	Erro de ajuste na entrada dos contatos multi-função	Ocorreu um dos seguintes erros de ajuste na seleção da entrada dos contatos multi-função (n035 a n039). · Foram definidos dois ou mais valores iguais. · 15 e 16 foram definidos ao mesmo tempo. · 22 e 25 foram definidos ao mesmo tempo. · n035 a n038 foram ajustados em "25" ou "26".
OPE5	Erro de ajuste da curva V/f	Erro de ajuste de n012 a n018 (curva V/f)
OPE6	Erro de ajuste de parâmetro	Ocorreu um dos seguintes erros de ajuste: · n058 (freq. de salto 1) > n059 (freq. de salto 2) · n030 (limite sup. de freq.) < n031 (limite inf. de freq.) · n032 (corrente nominal do motor) < 10% da corrente nominal do inversor, ou n032 > 200% do ajuste da corrente nominal do inversor

Mostrador de Defeitos

Se o VS-616PC5/P5 detecta uma falha, esta é exibida no operador digital e é ativada uma saída dos contatos de falha, após o que, o motor pára livremente. Verifique as causas listadas na tabela abaixo e tome as ações corretivas correspondentes. Para reiniciar o inversor, remova qualquer comando rodar e ligue o sinal de entrada de reset, pressione a tecla RESET no operador digital, ou desligue/ligue a alimentação para cancelar o estado de parada. Se a ação corretiva descrita não corrigir o problema, entre em contato com um representante Yaskawa imediatamente.

Diagnósticos de Defeitos e Ações Corretivas

Defeito	Nome	Descrição	Ação Corretiva
Uu1	Subtensão (PUV) no circuito principal	Subtensão CC no circuito principal durante o giro	<ul style="list-style-type: none"> Verifique a fiação da fonte de alimentação. Corrija a tensão de linha
Uu2	Subtensão (CUV) no circuito de controle	Subtensão no circuito de controle durante o giro	
Uu3	Falha MC	O contactor de pré-carga abriu durante o giro	
OC	Sobrecorrente (OC)	A corrente de saída do inversor ultrapassou o nível OC	<ul style="list-style-type: none"> Verifique a resistência da bobina. Aumente os tempos de aceleração/desacel. Verifique o isolamento do motor. Verifique com o multímetro.
OU	Sobretensão (OV)	A tensão CC do circuito principal ultrapassou o nível de OV Nível de detecção classe 230V:aprox. 400VCC ou menos classe 460V:aprox. 800VCC ou menos	Amplie o tempo de desaceleração, acrescente circuito de freio.
GF	Falha de terra (GF)	A corrente de aterramento de saída do inversor ultrapassou os 50% da corrente nominal do inversor	<ul style="list-style-type: none"> Verifique se o isolamento do motor está deteriorado. Veja se a conexão entre o inversor e o motor está danificada.
PUF	Falha do circuito principal (PUF)	<ul style="list-style-type: none"> Fusível do barramento CC queimado Transistores de saída danificados 	Veja se há transistores danificados, curtos do lado da carga, aterramentos, etc.
*OH1	Sobreaquecimento do dissipador (OH1)	A temp. do dissipador do transistor ultrapassou o valor permitido (temperatura Fin > nível de detec. OH1).	Verifique a temperatura ambiente e o ventilador.
OH2	Sobreaquecimento do dissipador (OH2)	A temp. do dissipador do transistor ultrapassou o valor permitido (temperatura Fin > nível de detec.OH2).	
OL1	Sobrecarga do motor (OL1)	A saída do inversor excedeu o nível de sobrecarga do motor (ver n011 e n013).	Reduza a carga.

Capítulo 4 - Diagnósticos
Mostrador de Alarmes e Defeitos

Defeito	Nome	Descrição	Ação Corretiva
oL2	Sobrecarga do inversor (OL2)	A saída do inversor excedeu o nível de sobrecarga do inversor	Reduza a carga, aumente o tempo de aceleração.
*oL3	Deteção de sobretorque (OL3)	A corrente de saída do inversor excedeu o nível de deteção de sobretorque (n075)	
SC	Curto circuito na carga (SC)	Saída do inversor (carga) em curto circuito	· Verifique a resistência da bobina do motor. · Verifique a instalação do motor.
EF0	Falha externa na comunicação serial	Ocorreu uma falha no circuito de controle externo	Verifique o circuito de controle externo.
EF2	Falha ext. no terminal S2	Ocorreu uma falha no circuito de controle externo	Verifique as condições do terminal de entrada. Se o LED acender quando o terminal não está conectado, substitua o inversor.
EF3	Falha ext. no terminal S3		
EF4	Falha ext. no terminal S4		
EF5	Falha ext. no terminal S5		
EF6	Falha ext. no terminal S6		
SPI	Ripple excessivo no barramento CC	· Fase aberta na fonte de alimentação do inversor · Tensão de linha muito desbalanceada	· Veja a tensão de linha · Reaperte os parafusos do terminal de saída
SP0	Fase aberta na saída	Fase aberta na saída do inversor	· Verifique a fiação de saída
*CE	Falha na transmissão MODBUS	Os dados de controle não são recebidos normalmente	Verifique os sinais e dispositivos de transmissão
CPF0	Falha do circ. de controle 1 (CPF0) Falha de transmissão do operador digital	· A transmissão entre o inversor e o operador digital não é estabelecida até 5 segundos após energizar o circuito. · Falha no teste do elemento periférico MPU (on-line)	· Insira novamente o conector do operador digital. · Verifique a fiação do circuito de controle. · Troque a placa de controle
CPF1	Falha no circ. de controle 2 (CPF1) Falha de transmissão do operador digital	· A transmissão entre o inversor e o operador digital é estabelecida uma vez após ligar a fonte, mas falhas posteriores duram mais de 2 segundos. · Falha no teste do elemento periférico MPU (on-line).	· Insira novamente o conector do operador digital. · Verifique a fiação do circuito de controle. · Troque a placa de controle
CPF4	Falha na EEPROM (CPF4)	Falha na placa de controle PCB do inversor.	Troque a placa de controle.
CPF5	Falha no A/D da CPU (CPF5)		

* A seleção do método de parada está disponível nestes defeitos.

Defeitos do Motor

Se ocorrer uma falha do motor, siga os pontos de verificação listados na tabela a seguir e tome as ações corretivas correspondentes. Se essas ações corretivas não resolverem o problema, entre em contato com um representante Yaskawa imediatamente.

Defeitos do Motor e Ações Corretivas

Defeito	Pontos de Verificação	Ações Corretivas
O motor não gira	A tensão da fonte de alimentação está ligada aos terminais L1, L2, L3? O LED de alimentação está aceso ?	<ul style="list-style-type: none"> · Ligue a fonte de alimentação. · Desligue a fonte e depois ligue-a novamente. · Verifique a tensão da fonte. · Aperte bem os parafusos dos terminais.
	Use um voltímetro tipo retificador p/ testar a tensão nos terminais de saída T1, T2, T3.	Desligue e ligue a fonte novamente.
	O motor trava devido a carga excessiva?	Reduza a carga e solte o motor.
	Falha exibida no mostrador do operador?	Veja a tabela de solução de problemas.
	Foi fornecido um comando de FWD ou REV?	Verifique a fiação.
	Foi fornecida a tensão de ajuste da freq.?	<ul style="list-style-type: none"> · Verifique a fiação. · Verifique a tensão do ajuste da frequência.
	O ajuste do modo de operação está correto?	Verifique a seleção do modo de operação (n002).
O giro do motor reverte	Ligações dos terminais T1, T2, T3 corretas?	Combine os fios às fases nos conectores U, V, W do motor.
	Sinais nos fios de giro FWD/REV fornecidos?	Corrija a fiação.
O motor gira, mas a velocidade variável não está disponível	Fios do circuito de ajuste da freq. corretos?	Verifique a seleção do modo de operação (n002).
	Ajuste do modo de operação correto?	Verifique a seleção do modo de operação (n002).
	Carga excessiva?	Reduza a carga.
Rotação do motor (rpm) muito alta ou baixa	Especificação do motor (números de pólos, tensão, etc) correta?	Verifique a placa de identificação do motor.
	Relação das engrenagens nas mudanças de velocidade na aceleração/desacel. correta?	Verifique o mecanismo de mudança de velocidade (engrenagens, etc.)
	Valor ajustado da frequência máxima correto?	Verifique o valor ajustado da frequência máxima.
	Use voltímetro retificador. Tensão entre terminais do motor excessivamente reduzida?	Verifique os valores das características V/f.
A rotação do motor não permanece estável durante a operação	Excesso de carga?	Reduza a carga.
	Variação de carga excessiva?	<ul style="list-style-type: none"> · Reduza a variação da carga. · Aumente a capacid. do motor inversor.
	Fonte de alimentação de 3 ou 1 fase? Se trifásica, há fase aberta?	<ul style="list-style-type: none"> · Nas fontes trifásicas verifique se há alguma fase aberta nos fios. · Nas fontes de uma fase, conecte um reator AC na fonte de alimentação.

APÊNDICE

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
A	APÊNDICE	
A-1	DIAGRAMAS DE CONEXÃO DO FREIO.	93
A-2	MONITOR DO OPERADOR DIGITAL.	95

A-1 DIAGRAMAS DE CONEXÃO DO FREIO

Unidade do Resistor de Frenagem

230V: 5-25HP
460V: 5-25HP

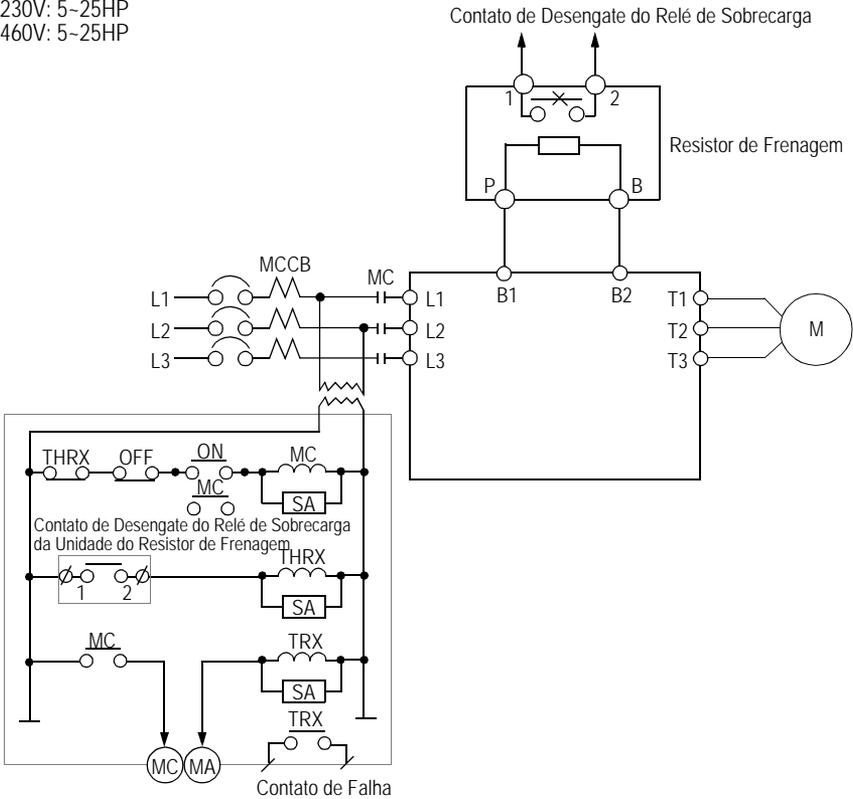


Figura 55 Circuito de Controle Externo da Conexão do Resistor de Frenagem PC5

230V: 20-25HP

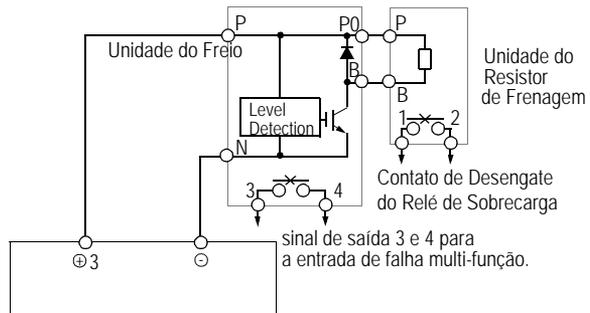


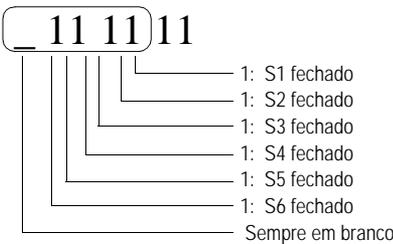
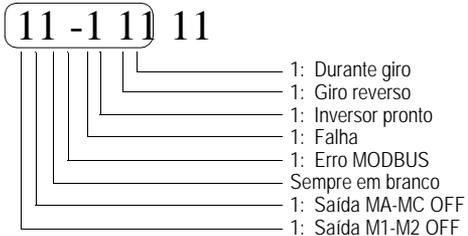
Figura 56 Circuito de Controle Externo da Conexão da Unidade de Frenagem PC5

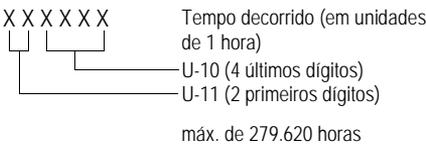
Tensão	Inversor	Módulo de Frenagem	Qtd	Resistor de Frenagem	Qtd
200 a 230V	23P7	Interno	-	390W 40?	1
	25P5	Interno	-	520W 30?	1
	27P5	Interno	-	780W 20?	1
	2011	CDBR-2015	1	2400W 13,6?	1
	2015	CDBR-2015	1	3000W 10?	1
380 a 460V	43P7	Interno	-	390W 150?	1
	44P0		-	450W 100?	1
	45P5		-	520W 100?	1
	47P5		-	780W 75?	1
	4011		-	1040W 50?	1
	4015		-	1560W 40?	1
	4185	CDBR-4220	1	9600W 13,6?	4
	4220	CDBR-4220	1	9600W 16?	5
	4300	CDBR-4220	2	9600W 13,6?	6

A-2 MONITOR DO OPERADOR DIGITAL

A tabela a seguir descreve o conteúdo do mostrador do monitor do operador digital.

Mostrador do Monitor do Operador Digital

LED	Nome	Descrição	
Fref	Ref. de Frequência	· A referência de frequência pode ser monitorada/ajustada. · A unidade de ajuste/mostrador depende do modo do mostrador (n024).	
Fout	Freq. de Saída	· A frequência de saída é exibida. · A unidade do mostrador depende do modo do mostrador (n024).	
Iout	Corrente de Saída	A corrente de saída é mostrada em unidades de 0,1A (1A para 1.000A e acima).	
kWout	Potência de Saída	A potência de saída é mostrada em unidades de 0,1kW (1kW para 1.000kW e acima).	
F/R	Comando de Giro FWD/REV	· O comando de giro FWD/REV pode ser monitorado/ajustado. · Ajuste habilitado pelo operador digital durante o comando de giro. · Rodar avante FWD mostra "For", rodar reverso REV mostra "rEv".	
Montr	Monitor	As seguintes condições podem ser monitoradas.	
		Nº. Conteúdo	
		U-01 Referência de frequência (mesmo que Fref)	
		U-02 Frequência de saída (mesmo que Fout)	
		U-03 Corrente de saída (mesmo que Iout)	
		U-04 Referência da tensão de saída em unidades de 1V.	
		U-05 Tensão CC mostrada em unidades de 1V.	
		U-06 Potência de saída (mesmo que kWout)	
		U-07	Estado do terminal de entrada exibido (S1 a S6). 
		U-08	É exibido o estado do inversor. 

LED	Nome	Descrição
Montr	Monitor	U-09 São mostradas as últimas 4 falhas.
		U-10 são mostrados os últimos 4 dígitos da versão do software.
		U-11 O tempo decorrido é mostrado da seguinte maneira: 
		U-12 U-10 (4 últimos dígitos) U-11 (2 primeiros dígitos) máx. de 279.620 horas
U-13 O retorno PID é mostrado em unidades de 0,1Hz.		
Accel	Tempo de Aceler. 1	O tempo de aceleração 1 (n019) pode ser ajustado/lido em unidades de 0,1 seg (1 seg para 1.000 seg e acima).
Decel	Tempo de Desacel. 1	O tempo de desacel. 2 (n020) pode ser lido/ajustado em unidades de 0,1 seg (1 seg para 1.000 seg e acima).
Vmtr	Tensão nom. motor	A tensão nominal do motor (n011) é ajustável durante a parada.
V/F	Sel. Padrão V/f	A seleção do padrão V/f (n010) é ajustável durante a parada.
Fgain	Ganho da ref. de frequência	O ganho da referência de frequência (n046) pode ser ajustado durante a parada.
Fbias	Contr da Ref. de Freq	O controle da referência de frequência. (n047) é ajustável durante a parada
FLA	Corrente nom. motor	A corrente nominal do motor (n032) é ajustável durante a parada.
PID	Seleção de PID	A seleção de PID (n084) pode ser ajustada durante a parada.
kWsav	Seleção da Economia de Energia	A seleção de economia de energia (n095) pode ser ajustada durante a parada.
PRGM	Modo PRGM	Os parâmetros podem ser ajustados/lidos durante a parada.

INDICE

A

- Accel 35
- Accel (aceleração) 95
- Ajuste de Frequência 33
- Ajuste do padrão V/f 74
- Ajuste do sinal de frequência 58
- Ajuste do torque 71
- Ajuste dos Tempos de Aceleração e Desaceleração 49
- Ajuste fino da economia de energia 55
- Alarmes 88

B

- Baud rate (taxa de transmissão) 60
- Bitolas dos Cabos e Bornes 25
- Baseblock 77, 88
- Bornes 27
- Busca de velocidade 45, 73

C

- Calibração do medidor de frequências ou do multímetro 57
- CEN 18
- Chave de Partida Magnética 22
- Comando Up/Down (para Cima/Baixo) 80
- Comunicação 60
- Comunicação MODBUS 60
- Conectores de Loop (circuito) Fechado 27
- Conexão do Bloco Terminal 21
- Conexão do motor 22
- Contator Magnético 21
- Controle da referência de frequência 95
- Controle de economia de energia 54
- Controle de frequência 44
- Controle PID 65
- Corrente de frenagem com injeção de CC 53
- corrente de fuga 50
- Corrente de saída 94
- Corrente nominal do motor 42, 61, 95
- curto-circuito 90

D

- Decel 35

- Decel (desaceleração) 95
- Defeitos do motor 91
- Desaceleração até parar 69
- DESCRIÇÃO DOS LEDs 36
- Deteção da perda de referência de frequência 82
- Deteção de frequência 56
- deteção de frequência 46
- Deteção de perda de fase na entrada 46, 64
- Deteção de perda de fase na saída 46, 64
- Deteção de sobrecarga do motor 61
- Deteção de sobre torque 88, 90
- deteção de sobre torque 46
- deteção do sobre torque 72
- Deteção do torque 72
- Diagrama de Conexões Padrão 19, 20
- Disjuntor Encapsulado 21
- Dissipação Térmica 15
- Distância da Fiação 22

E

- ENSAIO DE OPERAÇÃO 31
- ENTRADAS 77
- Espaçamentos Mínimos 17
- Evitar perda de velocidade 45
- Exemplo de Operação pelo Operador Digital 33

F

- F/R 35, 94
- Falha 89
- Falha de terra 89
- Falha no transistor regenerativo 50
- Falta de terra 50
- Fbias 35, 95
- Fgain 35, 95
- FLA 35, 95
- Fout 35, 94
- Fref 35, 94
- Freio com injeção CC na partida 74
- Frenagem com injeção CC 53
- Frenagem com injeção CC na partida 74
- frequência base 76
- Frequência da portadora 44, 50

- frequência da portadora 22
 Frequência da tensão de saída máxima 41
 frequência de chaveamento 50
 frequência de comutação IGBT 22
 Frequência de saída 95
 Frequência de saída intermediária 42
 Frequência de saída máxima 76
 Pulo de frequência 45
 Frequência jog 42
 frequência final 83
 frequência final desejada 83
 Frequência máxima 41
 frequências críticas 59
 Frequências de salto 59
 função DB de sobreaquecimento do resistor 46
 Função de temporizador 79
 Funções do Terminal 24
 FWD/REV (giro avante/reverso) 95
- G**
- Ganho da referência de frequência 58, 95
 Ganho de compensação do torque 45
 ganho de compensação do torque 71
 Ganho de frequência 44
 Ganho do monitor analógico 44
 Ganho K2 de economia de energia 54
 Giro Avante 33
 Giro Reverso 33
- I**
- Início progressivo 67
 Início-Progressivo 67
 Injeção CC 45
 INSPEÇÃO 87
 Interligações de Entrada 21
 Interligações de Saída 22
 Interligações do Circuito de Controle 28
 Interruptor de Falta de Terra 21
 Iout 35, 94
- K**
- kWout 35, 94
 kWsav 35, 95
- L**
- Largura de banda do pulso de frequência 45
 Limite da tensão de ajuste 55
 Limite de Corrente 51
 Limite de corrente 45
 Limite inferior da referência de frequência 68
 Limite inferior da tensão de economia de energia 54
 Limite inferior de frequência 42
 Limite superior da referência de frequência 68
 Limite superior de frequência 42
 LOCAL 37
 Localização 13
- M**
- MANUTENÇÃO 87
 MC 21
 MCCB 21
 Medidor de frequências ou multímetro 57
 Método de ajuste da referência de frequência a partir do operador 41
 Método de parada 41, 68
 Modbus 47
 Modo PRGM 96
 Modos de exibição 42
 Monitor 95
 Monitor do operador digital 95
 Montr 35, 95
 MOSTRADOR DO OPERADOR DIGITAL 35
 Mostrador do Operador Digital 31
 motor com ventilação 61
 motor standard 61
 motores com ventilação 62
- N**
- Nível de detecção do sobretorque 72
 Nível do limite de corrente durante a aceleração 51
 Nível do limite de corrente quando rodando 52

O

- Operação de tranco 59
- Operação em alta velocidade 75
- Operação pelo Operador Digital 32
- Operação pelo Sinal do Terminal do Circuito de Controle 34
- Operação sem desengate 73
- OV 88

P

- padrão de curva-S 67
- Curvas V/f predefinidas 76
- Curva V/f programável 74
- Parada livre (inercial) 69
- Parada livre com temporizador 1 70
- Parada livre com temporizador 2 70
- Parâmetros do VS-616PC5/P5 41
- Peças 87
- Perda de fase na saída 90
- Perda de ferro 45
- Perda de potência devido ao tempo 45
- Perda de potência momentânea obtida 44
- PID 35, 95
- Pontos de Verificação de Operação 32
- Potência de saída 94
- pré-alarme de sobreaquecimento do inversor 43
- Prevenção contra redução de velocidade 51
- Prevenção contra redução de velocidade durante a desaceleração 53
- Previsão de Troca 87
- PRGM 35, 95
- Proibição de operação reversa 41
- propósito geral 62
- Proteção de perda de fase 64
- Proteção térmica do motor 43

R

- Reator CA 21
- Reator CA 21
- Referência de frequência 94
- Referência de frequência 1 42
- Referência de frequência 3 42
- Reinício automático 50
- Relé de Sobrecarga Térmica 22

REMOTO 37

- Repetição automática em caso de falha 50
- Resistência "line to line" do motor 45
- Resistência de Terra 23
- Resistor de frenagem 93
- Retenção da referência de frequência 44, 81
- rotação do eixo 41
- RS-422 60
- RS-485 60
- ruído do motor 50

S

- Saída analógica multi-função 44
- Saída de multi-função 44
- SAÍDAS 77
- Sample/Hold (segura/retém) 81
- sample/hold (segura/retém) 44
- Saturação 75
- Seleção da curva-S 42
- Seleção da economia de energia 47, 95
- Seleção da entrada analógica auxiliar 44, 81
- Seleção da entrada analógica principal 44, 81
- Seleção da referência analógica segura/retém 79
- Seleção de comunicação serial/terminal do circuito de controle 78
- Seleção de entrada multi-função 43
- Seleção de modo de operação 41
- Seleção de PID 46
- Seleção de tempo decorrido 45
- Seleção de multi-velocidade 63
- Seleção do contato de falha 45
- SELEÇÃO DO MODO DE OPERAÇÃO 37
- Seleção do Modo de Operação 35
- Seleção da curva V/f 41, 95
- Seleção do PID 95
- Seleção Local/Remoto 78
- Seleção/Inicialização de parâmetro 41
- Seleção/Inicialização de parâmetros 48
- Sinais da entrada de multi-função 77
- Sinais da saída multi-função 82
- Sinais de entrada analógica 81
- Sinal da tensão FV 65

Sinal de corrente FI 65
Sinal de tensão FI 65
Sobreaquecimento do dissipador 88, 89
Sobreaquecimento do inversor 88
Sobrecarga do inversor 90
Sobrecarga do motor 89
Sobrecorrente 50, 89
Sobretensão 50, 89
Subtensão 50, 88
subtensão 89
Supressor de Surtos e Transientes 22

T

Tecla Local/Remote 41
Tecla Stop (parar) 41
Tempo 1 de aceleração 42
Tempo 1 de desaceleração 42
Tempo 2 de aceleração 42
Tempo 2 de desaceleração 42
Tempo de aceleração 49
Tempo de baseblock mínimo 45
tempo de baseblock 70
Tempo de desaceleração 49
Tempo de desaceleração 1 95
Tempo de detecção do sobre-torque 73
Tempo de frenagem com injeção de CC na
parada 53
Temporizador Off-Delay 46
Temporizador On-Delay 46
Tensão da frequência intermediária 42
Tensão da frequência intermediária de saída 76
Tensão da frequência mínima de saída 76
Tensão de entrada 41
Tensão de passo do ajuste 55
Tensão de saída mínima 42
Tensão máxima 41, 76
Tensão nominal do motor 41, 95
Tentativas repetidas automáticas 45
Terminais do Circuito de Controle 28
Teste de loop (circuito fechado) 81
Torque do motor 71
Torque inicial alto 75
Torque variável 75
torque variável 6

U

Unidade do resistor de frenagem 93
Up/Down (para Cima/ Baixo) 44
UP/DOWN (para Cima/Baixo) 81

V

V/F 35, 95
Vmtr 35, 95



YASKAWA ELECTRIC AMERICA, INC.

Chicago-Corporate Headquarters 2942 MacArthur Blvd. Northbrook, IL 60062-2028, U.S.A.
Phone: (847) 291-2340 Fax: (847) 291-4203 Internet: <http://www.yaskawa.com>

Chicago-Technical Center 3160 MacArthur Blvd. Northbrook, IL 60062-1917, U.S.A.
Phone: (847) 291-0411 Fax: (847) 291-1018

MOTOMAN INC.

805 Liberty Lane West Carrollton, OH 45449, U.S.A.
Phone: (513) 847-6200 Fax: (513) 847-6277

YASKAWA ELETRICO DO BRASIL COMERCIO LTDA

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1664-5° Andar, CJS 504/511 CEP 01452-001 - Sao Paulo-SP, Brasil
Phone: (011) 815-7723 Fax: (011) 210-9781 Internet: yaskawabrasil@originet.com.br

YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH

Am Kronberger Hang 2, 65824 Schwalbach, Germany

Phone: (49) 6196-569-300 Fax: (49) 6196-888-301 Internet: marketing@yeg.yaskawa.de

Motoman Robotics AB

Box 130 S-38500. Torsas, Sweden
Phone: 0486-10575 Fax: 0486-11410

Motoman Robotec GmbH

Kammerfeldstraße 1, 85391 Allershausen, Germany
Phone: 08166-900 Fax: 08166-9039

YASKAWA ELECTRIC UK LTD.

3 Drum Mains Park Orchardton Woods Cumbernauld, Scotland, G68 9LD, U.K.
Phone: (1236) 735000 Fax: (1236) 458182

YASKAWA ELECTRIC KOREA CORPORATION

Paik Nam Bldg. 901 188-3, 1-Ga Euljiro, Joong-Gu, Seoul, Korea
Phone: (02) 776-7844 Fax: (02) 753-2639

YASKAWA ELECTRIC (SINGAPORE) PTE. LTD.

Head Office: CPF Bldg. 79 Robinson Road #13-05, Singapore 0106, SINGAPORE
Phone: 221-7530 Telex: (87) 24890 YASKAWA RS Fax: 224-5854

Service Center: 221 Henderson Road, #07-20 Henderson Building Singapore 0315, SINGAPORE
Phone: 276-7407 Fax: 276-7406

YATEC ENGINEERING CORPORATION

Shen Hsiang Tang Sung Chiang Building 10F 146 Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan
Phone: (02) 563-0010 Fax: (02) 567-4677

SHANGHAI OFFICE Room No. 8B Wan Zhong Building 1303 Yan An Road (West), Shanghai 200050, CHINA

Phone: (86) 212-1015 Fax: (86) 212-1015

TAIPEI OFFICE Shen Hsiang Tang Sung Chiang Building 10F 146 Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan

Phone: (02) 563-0010 Fax: (02) 567-4677

TOKYO OFFICE 8th Floor, New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minato-ku, Tokyo, 105, Japan

Phone: (03) 5402-4542 Fax: (03) 5402-4588 Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>