

VARISPEED-616PC5/616P5 - S5110/5120 - SPEC.F

Manual de Instalação e Programação

Inversores de Uso Geral
Otimizados para Economia de Energia

VS-616PC5: 220V, Trifásico, 5CV a 25CV
440V, Trifásico, 5CV a 25CV

VS-616P5: 220V, Trifásico, 30CV a 125CV
440V, Trifásico, 30CV a 500CV



Recomendamos a completa leitura deste manual antes da colocação do equipamento em operação.

ATENÇÃO

Antes de utilizar os inversores VS-616PC5/P5, recomendamos a completa leitura deste manual, a qual será de grande auxílio para a instalação, operação, manutenções de rotina, inspeções e consultas de defeitos.

Os inversores VS-616PC5/P5 são equipamentos eletroeletrônicos fabricados com transistores de potência do tipo IGBTs e unidade de controle totalmente microprocessada, proporcionando excelente performance e confiabilidade de operação, nas mais diversas aplicações. Para garantia da performance e durabilidade recomendamos a leitura minuciosa do Capítulo 1 o qual descreve os cuidados básicos para instalação e interligação.

Tópicos Importantes

1. Os inversores VS-616PC5/P5 variam a tensão e a frequência de saída proporcionando variação de velocidade e disponibilidade de torque nominal no motor. É importante observar que a redução da velocidade não produz aumento do torque como ocorre nos redutores. Caso deseje-se diminuir a razão de redução ou eliminar os redutores, é necessário verificar se a nova condição de torque atende as necessidades da carga. Caso negativo é necessário aumentar a potência do motor e do inversor.
2. A série VS-616PC5/P5 divide-se em duas classes, com modelos diferentes, de acordo com a tensão de utilização. A classe 200V permite tensões de alimentação de 200 a 230V. A classe 400V permite tensões de alimentação de 380 a 460V.
As potências dos inversores da série VS-616PC5/P5 são definidas para as tensões de 220V (classe 200V) e 440V (classe 400V). Para a tensão de 380V é necessário verificar se a corrente de saída do inversor atende a corrente nominal do motor. Caso negativo é necessário escolher o modelo superior mais próximo.
3. Os inversores possuem tensão de saída trifásica, não sendo possível alimentar motores monofásicos. Para os inversores classe 200V (200 a 230V) é possível a utilização de alimentação monofásica com saída trifásica. Para essa aplicação utilizar inversores com capacidade de corrente 50% acima da corrente nominal do motor, a fim de compensar a perda de uma fase. Para os inversores classe 400V (380 a 460V) não é possível a utilização de alimentação monofásica.
4. A tensão de saída dos inversores é proporcional a tensão de alimentação, ou seja, para tensão de entrada de 440V a tensão máxima de saída será 440V. Entretanto com ajustes adequados é possível reduzir a tensão de saída em relação a entrada, ou seja, é possível programar a saída para 380V com tensão de alimentação em 440V. O inverso não é possível, ou seja, não é possível elevar a tensão de saída do inversor acima da tensão de entrada. Para tal é possível a utilização de um transformador elevador na saída do inversor. O transformador deverá ser dimensionado de forma a suportar a faixa de variação de frequência do inversor.

AVISO

A informação contida neste documento é de propriedade da Yaskawa Elétrico do Brasil e não pode ser copiada, reproduzida ou transmitida a outras partes sem a expressa autorização escrita da Yaskawa Elétrico do Brasil. Não se assume responsabilidade de patente com respeito ao uso da informação contida neste manual. Além disso, como a Yaskawa está melhorando constantemente seus produtos de alta qualidade, as informações contidas neste manual estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio. Toda a precaução foi tomada na preparação deste manual. Apesar disso, a Yaskawa não assume qualquer responsabilidade por erros ou omissões. Também não assume nenhuma responsabilidade por danos resultantes do uso da informação contida nesta publicação.

<u>Seção</u>	<u>Descrição</u>	<u>Página</u>
1	RECEBIMENTO E INSTALAÇÃO	
1.1	ESPECIFICAÇÕES	5
	VS-616PC5	5
	VS-616P5	6
1.3	INSPEÇÕES PRELIMINARES	7
	Recebimento	7
	Verificando os dados de placa	7
	Identificando as partes do inversor	7
1.4	MONTAGEM	8
	Precauções	8
	Escolha da localização	8
	Removendo e reinstalando o Operador Digital	8
	Removendo e reinstalando a tampa frontal	8
	Dimensões	9
	Lay out básico	10
	Espaçamento mínimo para instalação	10
1.5	INTERLIGAÇÕES	11
	Precauções	11
	Inspeções	11
	Interligações de entrada	11
	Funções dos terminais principais	13
	Cálculo da queda de tensão nos cabos	13
	Bitola dos cabos e bornes	14
	Interligações do circuito de controle	15
	Configurações do circuito principal	16
	Diagrama de interligações	17
	Ajuste de tensão	18
2	COLOCAÇÃO EM MARCHA	
2.1	TESTES INICIAIS	19
	Precauções	19
	Energizando	19
	Compreendendo o Operador Digital	20
	Ajustes iniciais	21
	Comando Rodar externo	22
	Comando Rodar pelo Operador Digital	23
3	PROGRAMAÇÃO	
3.1	LISTA DOS PARÂMETROS (<i>n001~n116</i>)	24
3.2	PARÂMETROS DE SELEÇÃO E INICIALIZAÇÃO	28
3.3	OPERAÇÃO	29
	Acel/desacel	29
	Religamento automático	30
	Religamento automático após falta de energia	30
	Frequência Portadora	30
	Limite de corrente/Stall prevention	31
	Frenagem por Injeção de CC	32
	Modo de Controle de Economia de Energia	33
	Detectores de frequência	33
	Saída analógica multi-função	34
	Ganho da saída analógica	34
	Ajuste da referência de frequência externa	34
	Operação de JOG	35

	Pulo de frequências proibidas	36
	Comunicação MODBUS	36
	Detecção de sobrecarga no motor	37
	Multi - velocidades.	38
	Detecção de perda de fase	38
	Controle PID	39
	Proibição de operação reversa.	40
	Curva de acel/desacel em “S”	40
	Limites de frequência.	40
	Método de parada.	41
	Ganho de compensação de torque.	42
	Detecção de Torque	43
	Operação sem desarme	44
	Ajuste das curvas V/f.	45
3.4	ENTRADAS E SAÍDAS	45
	Entradas multi-função	45
	Entradas analógicas multi-função	48
	Saídas multi-função	49
4	DIAGNÓSTICOS	
4.1	MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO	
	Inspeção periódica	50
	Programa para substituição de partes	50
4.2	ALARMES DE FALHAS	
	Display de alarmes	51
	Display de falhas.	52
	Falhas no motor.	53
5	ANEXOS	
5-1	Monitorações pelo Operador Digital	54
5-2	Módulos de Frenagem	55

ESPECIFICAÇÕES VS-616PC5

Modelo do Inversor CIMR-P5U		VS-616PC5						
		22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	
Tensão Básica de Operação		220V						
Características de Saída	Potência do Motor (CV)*	3	5	7,5	10	20	25	
	Capacidade Inversor (kVA)	4,2	6,7	9,5	13	19	24	
	Corrente Nominal (A)	11	17,5	27	36	54	68	
	Frequência Portadora (KHz)	15			10			
	Capacidade de Sobrecarga (%/min)	150			120			
	Faixa de Tensão	200 - 230V Trifásicos (Proporcional a tensão de entrada)						
	Frequência Nominal	0.1 a 400 Hz						
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	13,2	21	33	44	65	82	
	Tensão e Frequência	200 - 230V Trifásicos, 50/60Hz						
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%						
	Flutuação de Frequência	±5%						
Transistor de Frenagem Dinâmica		Incorporado ao inversor				Externo e Opcional		
Grau de proteção		IP-20						
CIMR-P5U		42P2	43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015
Tensão Básica de Operação		440V						
Características de Saída	Potência do Motor (CV) *	3	5	7,5	10	15	20	25
	Capacidade Inversor (kVA)	4,7	6,1	8,6	11	14	21	26
	Corrente Nominal (A)	6,6	8,5	11,7	14,8	21	28,6	34
	Frequência Portadora (KHz)	10						
	Capacidade de Sobrecarga (%/min)	150						
	Faixa de Tensão #	380 - 460V Trifásicos (Proporcional a tensão de entrada)						
	Frequência Nominal	0.1 a 400 Hz						
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	8	10,2	14	17,8	26	35	40
	Tensão e Frequência	380 - 460V Trifásicos, 50/60Hz						
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%						
	Flutuação de Frequência	±5%						
Transistor de Frenagem Dinâmica		Incorporado ao inversor						
Grau de Proteção		IP-20						
Características de Controle	Método de Controle	PWM senoidal assíncrono com torque boost automático em toda faixa de operação						
	Faixa de Frequência	0.1 a 400 Hz						
	Precisão de Frequência	Comando Digital: 0.01%, Comando Analógico: 0.1%						
	Resolução de Frequência	Referência pelo Operador Digital: 0.1Hz, Referência Analógica: 0.06Hz @60Hz						
	Resolução de Frequência de Saída	0.01 Hz						
	Referência de Frequência	0 a +10VDC (20kΩ), 4-20mA (250Ω)						
	Tempo de Acel/Desaceleração	0.0 a 3600.0s (Aceleração/Desaceleração ajustáveis independentemente)						
	Torque de Frenagem	Aproximadamente 20%						
	No. de Curvas V/f	15 Curvas V/f padrão e 2 Curvas Programáveis						
Condições	Instalação	Interna (Protegida de poeira e gases corrosivos)						
	Temperatura Ambiente	-10 a 40°C para Linha PC5 e -10 a 45°C para Linha P5						
	Temperatura de Armazenagem	-20 a 60°C (temperaturas excedentes a este período só por curto período)						
	Umidade Relativa	95% (sem condensação)						
Vibração		9.8m/s ² (1G) até aproximadamente 20Hz, 1.96m/s ² (0.2G) de 20 a 50Hz						

* CV baseado no motor standard de 4 pólos nas classes 220V e 440V.

Para utilização em 380V escolher o modelo de inversor que atenda a corrente nominal do motor.

ESPECIFICAÇÕES VS-616P5

Modelo do Inversor CIMR-P5U		VS-616P5											
		2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075					
Características de Saída	Tensão Básica de Operação	220V											
	Potência do Motor (CV) *	30	40	50	60	75	100	125					
	Capacidade Inversor (kVA)	30	37	50	61	70	85	110					
	Corrente Nominal (A)	80	104	130	160	192	248	312					
	Frequência Portadora (KHz)	15		10					8				
	Capacidade de Sobrecarga (%/min)	120											
	Faixa de Tensão	200-230V Trifásicos (Proporcional a tensão de entrada)											
Frequência Nominal	0.1 a 400 Hz												
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	88	115	143	176	212	270	344					
	Tensão e Frequência	220 - 230V Trifásicos, 50/60Hz.											
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%											
	Flutuação de Frequência	±5%											
Transistor de Frenagem Dinâmica	Não disponível												
Grau de Proteção	IP-20			IP-00									
CIMR-P5U		4018	4022	4030	4037	4045	4055	4075	4110	4160	4185	4220	4300
Características de Saída	Tensão Básica de Operação	440V											
	Potência do Motor (HP) *	30	40	50	60	75	100	150	200	250	300	400	500
	Capacidade Inversor (kVA)	31	40	50	61	73	98	130	170	230	260	340	460
	Corrente Nominal (A)	41	52	65	80	96	128	180	240	302	380	506	675
	Frequência Portadora (KHz)	10	8		5					2.5			
	Capacidade de Sobrecarga (%/min)	120											
	Faixa de Tensão #	380 - 460V Trifásicos, 50/60Hz											
Frequência Nominal	0.1 a 400 Hz												
Alimentação	Corrente de Entrada (A)	46	58	72	88	106	141	198	264	330	456	608	810
	Tensão e Frequência	380 - 460V Trifásicos, 50/60Hz											
	Flutuação de Tensão	+10%, -15%											
	Flutuação de Frequência	±5%											
Transistor de Frenagem	Não Disponível												
Grau de Proteção	IP-20					IP-00							
Características de Controle	Método de Controle	PWM senoidal assíncrono com torque boost automático em toda faixa de operação											
	Faixa de Frequência	0.1 a 400 Hz											
	Precisão de Frequência	Comando digital: 0.01%, Comando analógico: 0.1%											
	Resolução de Frequência	Referência Operador Digital: 0.1Hz, Referência Analógica: 0.06Hz (@60Hz)											
	Resolução de Frequência de Saída	0.01 Hz											
	Referência de Frequência	0 a +10VDC (20kΩ), 4-20mA (250Ω)											
	Tempo de Acel/Desaceleração	0.0 a 3600.0s (Aceleração/Desaceleração ajustáveis independentemente)											
	Torque de Frenagem	Aproximadamente 20%											
No. de Curvas V/f	15 Curvas V/f padrão e 2 Curvas Programáveis												
Condições	Instalação	Interna (Protegida de poeira e gases corrosivos)											
	Temperatura Ambiente	-10 a 40°C para Linha PC5 e -10 a 45°C para Linha P5.											
	Temperatura de Armazenagem	-20 a 60°C.											
	Umidade Relativa	95% (sem condensação)											
	Vibração	9.8m/s ² (1G) até aproximadamente 20Hz, 1.96m/s ² (0.2G) de 20 a 50Hz											

* CV baseado no motor standard de 4 pólos nas classes 220V e 440V.

Para utilização em 380V escolher o modelo de inversor que atenda a corrente nominal do motor.

INSPEÇÕES PRELIMINARES

Recebimento

- Verificar se o modelo do inversor corresponde com o solicitado.
- Verificar a ocorrência de danos físicos ao inversor durante o transporte.
- Para armazenagem, verificar na especificação a temperatura máxima recomendada.

Verificando os dados de Placa

Modelo Inversor	→	MODEL : CIMR-P5U43P7	SPEC : 43P71F	← Especificação do Inversor
Especificação de Entrada	→	INPUT : AC 3PH 380-440V 50Hz 9.6A 380-460V 60Hz		
Especificação de Saída	→	OUTPUT : AC 3PH 0-460V 6.1kVA 8.0A		
Lote No.	→	LOT NO :	MASS : 3.0 kg	← Peso
Serial No.	→	SER NO :		
UL No.	→	UL FILE NO : E131457	Mg	

Figura 1 Exemplo de Placa de identificação do Modelo CIMR-P5U43P7

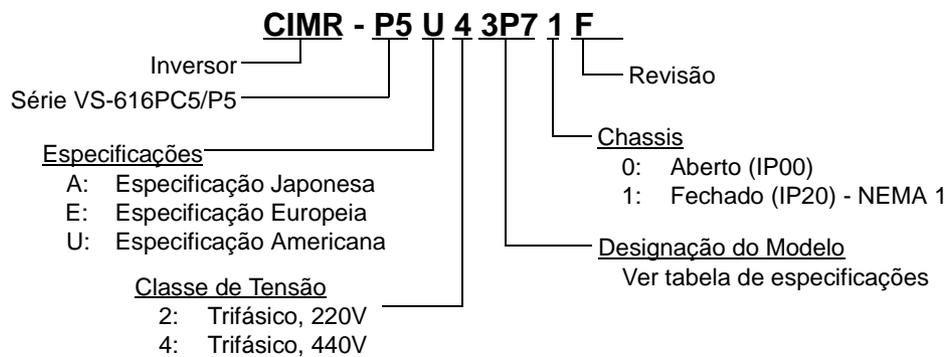


Figura 2 Codificação

Identificando as partes do Inversor

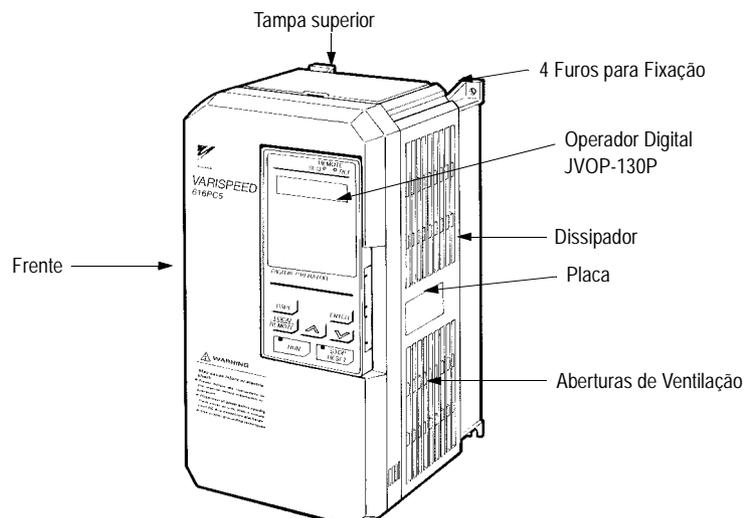


Figura 3 Identificação - Modelo CIMR-P5U43P7

1.4 MONTAGEM

Precauções

Quando estiver instalando o inversor nunca levanta-lo pela tampa frontal, sempre pela base. Não montá-lo onde possua material inflamável. Monta-lo na vertical e com ventilação adequada. Para instalação em gabinetes fechados, prever ventilação forçada de forma que a temperatura interna não ultrapasse 45°C.

Escolha da Localização

Instalar os inversores em local abrigado com temperatura ambiente na faixa de -10 até 40°C. Não instalar diretamente a luz do sol (não usar ao ar livre), mantê-lo longe de: chuva, umidade, sprays, salt spray, poeira, partículas metálicas no ar, gases ou líquidos corrosivos, substâncias radioativas, combustíveis (thiner, solventes,...), vibrações e ruídos magnéticos.

Removendo e Reinstalando o Operador Digital

Para remover o operador digital da tampa frontal, pressione o operador digital na direção (1) e puxe na direção (2) como mostra a figura 4. Para reinstalação coloca-lo nos engates A na direção (1), depois nos engates B na direção (2) como ilustra a figura 5.

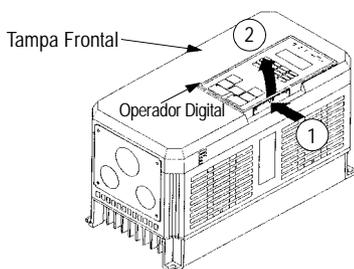


Figura 4 Removendo o Operador Digital

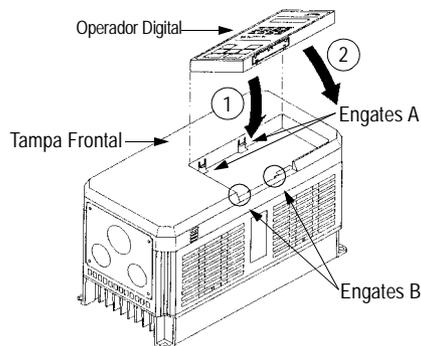


Figura 5 Reinstalando o Operador Digital

Removendo e Reinstalando a Tampa Frontal

Para remover a tampa frontal, primeiro remova o operador digital (1), pressione a tampa frontal na direção (2) e levante na direção (3).

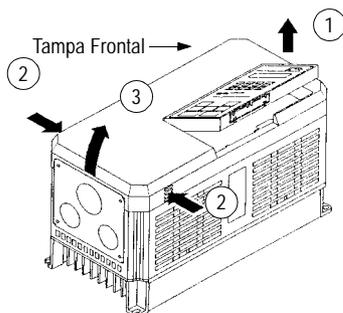


Figura 6 Removendo e Reinstalando a Tampa Frontal

Dimensões

Tensão	Modelo CIMR-P5U	Dimensões em mm							Peso kg	Grau de Proteção	Reator	Frenagem	
		W	H	D	W1	H1	H2	d					
200 a 230V	22P2	140	280	180	126	266	7	M5	4.5	IP-20	CC Externo Opcional	Transistor Interno Incorporado	
	23P7												
	25P5	200	300	205	186	285	8	M6	5.5				
	27P5								6				
	2011	250	380	225	236	365	7.5	M6	11				
	2015		400										
	2018	330	610	285	275	435	87.5	M6	32				
	2022		675										
	2030	425	675	350	320	650	12.5	M10	61		IP-00	CC Interno Incorporado	Não Disponível
	2037								62				
	2045	475	800	350	370	775	12.5	M10	80				
	2055								80				
2075	575	925	400	445	895	15	M12	135					
380 a 460V	42P2	140	280	180	126	266	7	M5	4.5	IP-20			
	43P7												
	44P0												
	45P5	200	300	205	186	285	8	M6	6				
	47P5								6				
	4011	250	380	225	236	365	7.5	M6	11				
	4015								11				
	4018	330	610	285	275	435	87.5	M6	31				
	4022								31				
	4030	330	785	285	275	610	87.5	M6	48				
	4037		87.5										
	4045		850										
	4055	455	820	350	350	795	12.5	M10	79		IP-00	CC Externo Incorporado	Não Disponível
	4075								80				
	4110	575	925	375	445	895	15	M10	135				
	4160			400					145				
	4185	950	1450	435	750	1400	25	M12	360				
	4220								360				
4300	420												

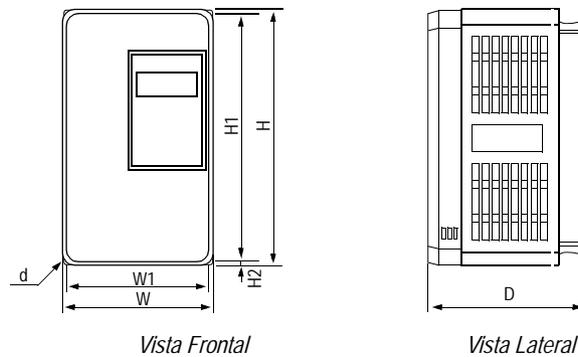


Figura 7 VS-616PC5/P5 - Dimensões

Lay out básico

Espaçamento mínimo para instalação

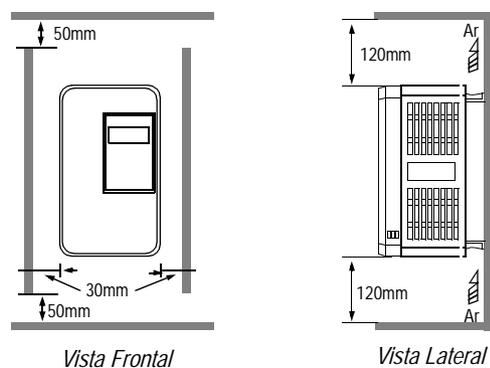


Figura 8 VS-616PC5/P5 - Espaços mínimos

Notas:

- 1) Os espaçamentos mínimos para a instalação são idênticos para inversores de chassis aberto ou fechado.
- 2) Temperatura Interna:
Chassis Aberto: -10°C a $+45^{\circ}\text{C}$
NEMA 1: -10°C a 40°C
- 3) Para montagem em gabinetes fechados, prever ventilação forçada por motoventiladores, com ou sem filtros, de forma a manter a temperatura interna inferior a 45°C .

1.5 INTERLIGAÇÕES

Precauções

Não fazer ligações quando o inversor estiver ligado.

Ligar a alimentação no terminais L1, L2 e L3.

Nunca conectar a alimentação nos terminais T1, T2 e T3, estes terminais são para ligação do motor

Nunca tocar no circuito interno do inversor com o mesmo energizado.

Não conectar capacitores para correção do fator de potência ou filtros LC ou RC na saída do inversor.

A distância entre o motor e o inversor deve ser menor que 100m, recomenda-se instalação em conduites separados dos demais cabos. Para distâncias maiores ver recomendações a seguir.

A ligação de controle deve ser menor que 50m.

Inspeção

Depois de feita a ligação, verificar se todos os fios estão ligados da maneira correta, se não há parafusos e fios soltos sobre a eletrônica do inversor, verificar se os parafusos estão bem apertados e se não existe nenhuma ligação em curto circuito e/ou a terra.

Interligações de Entrada

- *Disjuntor de Entrada (MCCB)*

O disjuntor ou fusíveis devem ser instalados na entrada de energia L1, L2 e L3, para proteger a fiação primária.

- *Proteção de Fuga a Terra*

O inversor possui internamente a proteção de fuga a terra. Se desejar colocar uma proteção externa selecione uma que suporte a variação de frequência do inversor.

- *Contator de Alimentação*

Os inversores podem ser instalados sem o contator de alimentação, sendo os comandos de Rodar e Parar feitos eletronicamente através dos contatos de entrada. Caso se opte pelo contator é importante observar que a frenagem será por inercia visto que ao se desligar o contator o inversor não terá mais energia para operar o controle. Para operações frequentes de Partida e Parada é recomendável a utilização do comando eletrônico sendo o contator utilizado apenas para desligamento geral, pois sua utilização frequente poderá danificar o inversor.

- *Seqüência de Fase da Alimentação*

O inversor é insensível a seqüência de fase de entrada. Para inverter a rotação do motor inverter uma das fases de saída.

- *Reatores na Alimentação*

Para os inversores abaixo de 25CV recomenda-se a utilização de reatores CC quando a fonte de alimentação for maior que 600KVA. Para as potências de 30 a 300CV os inversores já possuem o reator incorporado.

Interligações de Saída

· Conexão do Motor

Conecte os fios nos terminais T1, T2 e T3. Verificar se a rotação do motor no modo avante (forward) gira no sentido horário, quando visto do lado do motor, acionando o comando rodar (run), caso não esteja correto inverter dois fios no motor ou na saída do inversor.

· Contator na Saída

Não conectar contadores na saída do inversor. Se o motor for conectado ou desconectado durante o funcionamento (rodando), a proteção de sobrecorrente do inversor irá atuar. Para aplicações multi-motores prever o fechamento dos contadores somente quando o inversor estiver parado.

· Relé Térmico de Sobrecarga

Não é necessário a utilização de relés térmicos. A proteção de sobrecarga eletrônica está incorporada no inversor. De qualquer modo, quando for utilizado mais de um motor setar o parâmetro *n034* para "0", e conectar um relé térmico externo para cada motor. Setar os relés térmicos 10% a mais da corrente nominal do motor.

· Distância da Ligação do Inversor ao Motor

Para distâncias longas entre motor e inversor, recomenda-se diminuir a frequência portadora (frequência de chaveamento do IGBT) conforme a tabela a seguir. O ajuste é definido no parâmetro *n054*.

Distância	até 50m	até 100m	mais de 100m
Frequência da Portadora (<i>n054</i>)	15kHz ou menos (6)	10kHz ou menos (4)	5kHz ou menos (2)

· Aterramento

Resistência de Terra, para a classe 220V: até 100Ω e classe 440V: até 10Ω. Nunca aterrar o VS-616PC5/P5 junto com máquinas de solda, motores de grande porte ou outro equipamento de alta corrente. Fazer o aterramento em um conuito separado. Fazer a ligação com a menor distância possível. Quando utilizar mais de um inversor VS-616PC5/P5 lado a lado interligue o terra conforme a figura 11 a seguir:

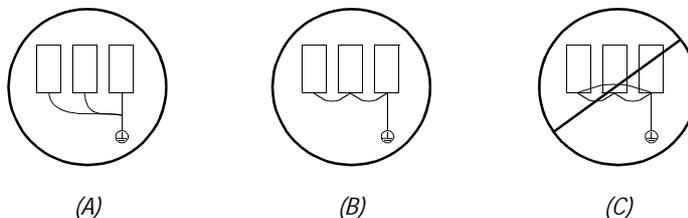


Figura 11 Exemplos de Aterramento

Funções dos Terminais Principais

Classe 220V

Modelo CIMR-P5U	23P7 até 27P5	2011 até 2015	2018 até 2075
Saída do Motor	5 até 10CV	20 até 25CV	30 até 125CV
L1	Alimentação do Circuito Principal		Alimentação de Entrada do Circuito Principal
L2			
L3			
L11			
L21			
L31	---		
T1	Saída do Inversor		
T2			
T3			
B1			
B2	Resistor de Frenagem	---	
⊕1	Reator CC (⊕1 - ⊕2) Alimentação CC (⊕1 -)	Reator CC (⊕1 - ⊕2) Alimentação CC (⊕1 -) Unidade de Frenagem (⊕3 -)	---
⊕2			
⊖	---		
⊕3	---		
⊖	Terminal Terra (Resistência: 100Ω ou menos)		

Classe 440V

Modelo CIMR-P5U	43P7 to 4015	4018 até 4045	4055 até 4160	4185 até 4300
Nominal Motor Output	5 to 25HP	30 até 75CV	100 até 250CV	300 até 500CV
L1	Alimentação de Entrada do Circuito Principal	Alimentação de Entrada do Circuito Principal		Alimentação de Entrada do Circuito Principal
L2				
L3				
L11				
L21				
L31	---			
T1	Saída do Inversor			
T2				
T3				
B1				
B2	Resistor de Frenagem	---		
⊕1	Reator CC (⊕1 - ⊕2) Alimentação CC (⊕1 -)	---		Alimentação CC (⊕1) Modulo de frenagem(⊕3)
⊕2				
⊖	---			
r	---			Alimentação do Ventilador (Alimentação do Controle)
s 200	---			r - s 200: 200 até 230 VAC
s 400	---			r - s 400: 380 até 460 VAC
⊖	Terminal Terra (Resistência: 10Ω ou menos)			

Cálculo da queda de tensão nos cabos

Selecionar a bitola do cabo de forma que a queda de tensão seja menor que 2% da tensão nominal. Para determinação da queda de tensão utilize a fórmula a seguir:

Queda de Tensão de Linha (V)

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

Bitola dos Cabos e Bornes

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolos dos Terminais	Parafuso do Borne	Tamanho do Fio *		Torque Máximo N-m	Tipo do Fio
				AWG	mm ²		
Principal Classe 220V	P5U23P7	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	10	5.5	1.4	600V de isolamento Shieldado ou Equivalente
	P5U25P5	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8	8	2.5	
				10 - 8	5.5 - 8		
	P5U27P5	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8	8	2.5	
				10 - 8	5.5 - 8		
	P5U2011	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, ⊕3, T1, T2, T3	M6	4	22	5.1	
				8	8		
	P5U2015	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, ⊕3, T1, T2, T3	M8	3	30	10.2	
				M6	8		
	P5U2018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	3	30	10.2	
				6	14		
	P5U2022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	2	38	10.2	
				6	14		
	P5U2030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	4/0	100	23.0	
				M8	4		
P5U2037	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23.0		
			M8	4		22	10.2
P5U2045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23.0		
			M8	4		22	10.2
P5U2055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23.0		
			M8	3		30	10.2
P5U2075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M12	4/0 x 2P	100 x 2P	39.5		
			M8	1		50	10.2

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolos dos Terminais	Parafuso do Borne	Tamanho do Fio *		Torque Máximo N-m	Tipo do Fio		
				AWG	mm ²				
Principal Classe 440V	P5U43P7	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	14 - 10	2 - 5.5	1.4			
				12 - 10	3.5 - 5.5				
	P5U45P5	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3.5 - 5.5	1.4			
	P5U47P5	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8 - 6	8 - 14	2.5			
	P5U4011	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8 - 6	8 - 14	2.5			
							M6	8	8
	P5U4015	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8 - 6	8 - 14	2.5			
							M6	8	8
	P5U4018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M6	6	14	5.1			
							M8	8	8
	P5U4022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M6	4	22	5.1			
							M8	8	8
	P5U4030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	4	22	10.2			
							8	8	
	P5U4037	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	3	30	10.2			
							6	14	
	P5U4045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	1	50	10.2			
							6	14	
	P5U4055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	4/0	100	23.0			
							M8	4	22
	P5U4075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23.0			
							M8	4	22
	P5U4110	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23.0			
							M8	3	30
	P5U4160	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M12	4/0 x 2P	100 x 2P	39.5			
M8							1	50	10.2
P5U4185	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3	M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98.0				
						M8	1	50	10.2
						M4	20 - 10	0.5 - 5.5	
P5U4220	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3	M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98.0				
						M8	1/0	60	10.2
						M4	20 - 10	0.5 - 5.5	
P5U4300	L1, L2, L3, -, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3	M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98.0				
						M8	1/0	60	10.2
						M4	20 - 10	0.5 - 5.5	

Interligações do Circuito de Controle

Identificação e funções dos terminais de controle:

Classificação	Terminal	Função	Descrição	Nível de Sinal
Sinal de Entrada Multi-função	S1	Avante roda/para	Roda avante quando fechado e para quando aberto	Isolado com foto-acoplador Entrada: +24VCC 8mA
	S2	Reverso roda/para	Roda reverso fechado e para aberto	
	S3	Entrada de falha externa	Falha quando fechado	
	S4	Entrada de falha reset	Reseta quando fechado	
	S5	Multi-velocidade referência 1	Habilitado quando fechado	
	S6	Multi-velocidade referência 2	Habilitado quando fechado	
	SC	Terminal comum de entrada	---	
Sinal de Entrada Analógica	FS	+15V Saída de Alimentação	Alimentação +15Vcc para comando analógico	+15V (máxima corrente permitida 20mA)
	FV	Referência de frequência (tensão)	0 a +10V/100%	n042 = "0": FV habilitado n042 = "1": FI habilitado
	FI	Referência de frequência (corrente)	4 a 20mA/100%	
	FC	Terminal comum	0V	---
	G	Conexão para malha do cabo	---	---
Sinal de Saída Multi-função	M1	Durante rodando (contato N.A.)	Fechado quando rodando	Contato saída multi-função (n042)
	M2			
	MA	Contato de Falha (Contato N.A./N.C.)	Falha quando fechado entre os terminais MA e MC	Contato saída multi-função (n041)
	MB		Falha quando aberto entre os terminais MB e MC	
	MC			
Sinal Saída Analógico	AM	Saída freqüencímetro	0 a +10V/100% frequência	Monitor analógico multi-função 1 (n052)
	AC	Comum		0 a +10V 2mA ou menos

Bitolas da fiação de controle:

Controle	Comum a todos modelos	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC, FV, FI, FS, FCAM, AC, M1, M2, MA, MB, MC	-	20 - 16	Flexível ou Sólido 0.5 - 1.25	-	Torcido 1 Fio Shieldado
		G	M3.5	20 - 14	0.5 - 2	8.9 (1.0)	



Figura 12 Disposição dos Bornes do Circuito de Controle

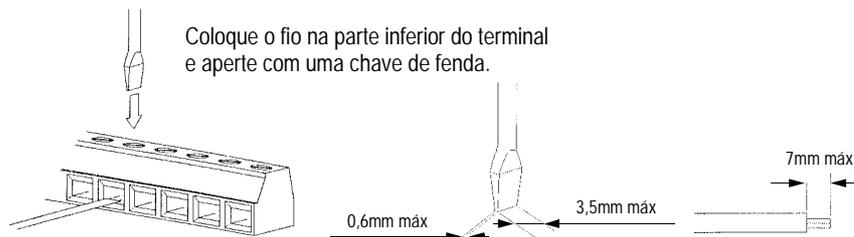
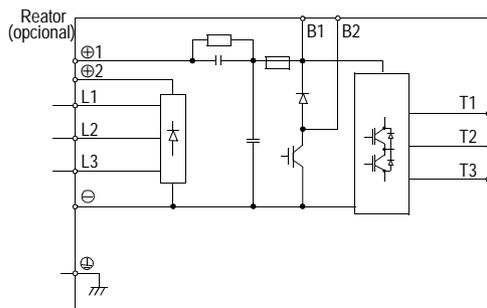


Figura 13 Ligando o Circuito de Controle

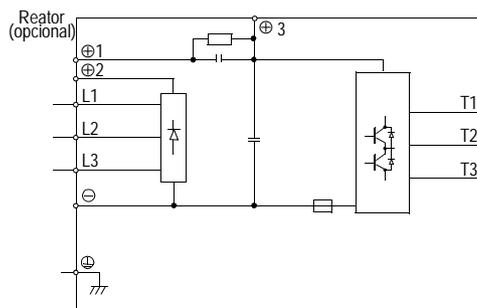
Configurações do circuito principal

220V: P5U23P7 a 27P5
440V: P5U43P7 a 4015



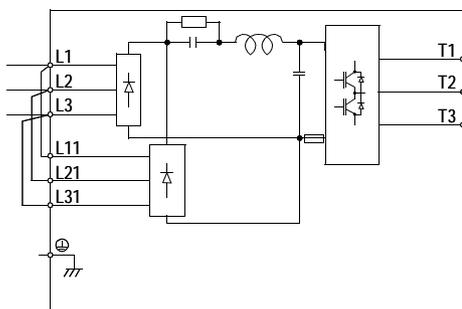
Transistor de frenagem incorporado
Reator CC externo e opcional
É possível a alimentação em CC

220V: P5U2011 a 2015



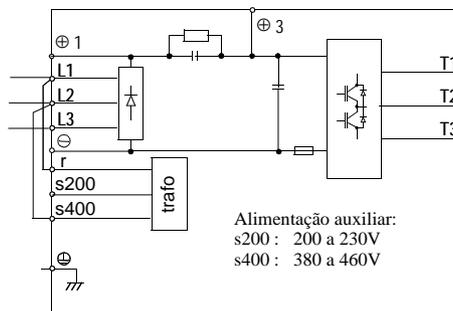
Transistor de frenagem externo e opcional
Reator CC externo e opcional
É possível a alimentação em CC

220V: P5U2018 a 2075
440V: P5U4018 a 4160



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

440V: P5U4185 a 4300



Alimentação auxiliar:
s200 : 200 a 230V
s400 : 380 a 460V

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

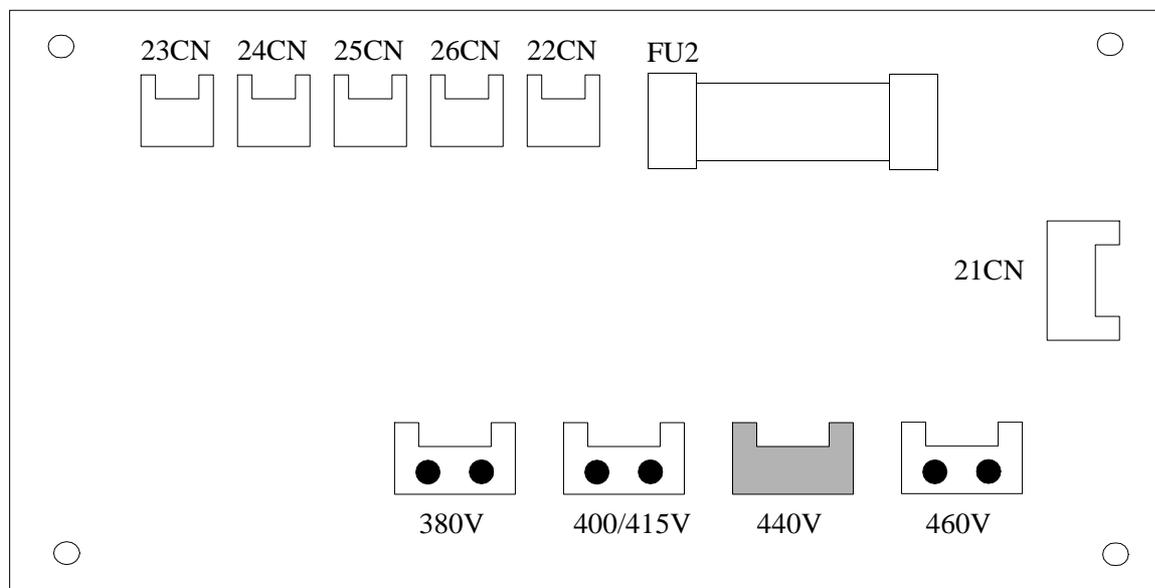
NOTAS:

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 .
3. É possível a instalação de conexões para módulo de frenagem externo para os modelos onde a mesma não é disponível. Consulte a engenharia de aplicações da Yaskawa Brasil.

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

2. COLOCAÇÃO EM MARCHA

2.1 Testes Iniciais

Precauções

Para assegurar a primeira operação, recomenda-se desconectar a máquina do motor. Se não for possível, tome os cuidados necessários a fim de evitar condições perigosas. Lembre-se que o motor poderá rodar no sentido errado, certifique-se que essa possibilidade não trará danos a máquina. No caso da existência de freios de estacionamento, certifique-se que os mesmos estarão abertos. Antes de energizar o inversor cheque cuidadosamente se:

- O Modelo do inversor é compatível com a tensão da rede.
- O modelo possui jumper de seleção de voltagem.
- Parafusos estejam bem apertados.
- Os cabos de alimentação e do motor estão ligados nos bornes corretos.
- O motor esteja seguramente montado.
- Todo equipamento esteja corretamente aterrado.
- Não existe fios soltos sobre o inversor e em curto circuito.

Apenas ligue o inversor com a tampa frontal colocada, e não retire-a com este ligado. Quando selecionado religamento automático, não aproxime-se do inversor ou da carga após um desarme, pois o motor poderá religar inesperadamente depois de parado. Se a tecla Stop do Operador Digital for desabilitada por programação, instale uma chave de emergência separada. Não encostar no dissipador ou no resistor de frenagem que trabalham em alta temperatura. Não verificar os sinais durante a operação. Todos os inversores vêm com um valor default de fábrica, não alterá-los sem necessidade.

Energizando

Quando pronto ligue a alimentação. As sinalizações do Operador Digital deverão estar conforme ilustrado na figura a seguir:

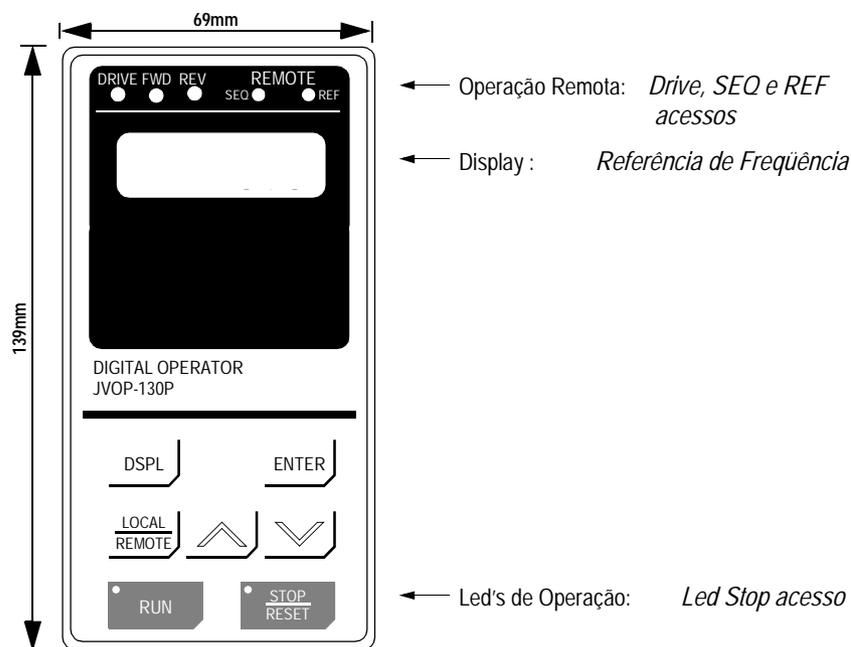


Figura 14 Status do Operador Digital ao Ligar

Compreendendo o Operador Digital

Após a energização as sinalizações do Operador Digital serão conforme ilustra a figura anterior.

O inversor estará em modo de operação remoto, ou seja, os leds DRIVE, SEQ e REF estarão acessos indicando que o inversor aguarda sinais externos para o sequenciamento e para a referência de frequência. Basicamente, o inversor pode ser operado tanto por sinais externos como pelo Operador Digital ou por uma combinação dos dois modos. A operação pelo Operador Digital será denominada de operação Local. O led STOP estará acesso indicando inversor parado e o display indicará referência externa de frequência igual a zero. Caso exista um potenciômetro instalado na entrada externa de referência o display indicará o valor atual do potenciômetro.

Para melhor compreensão do Operador Digital veja a seguir a descrição das teclas e sinalizações disponíveis:

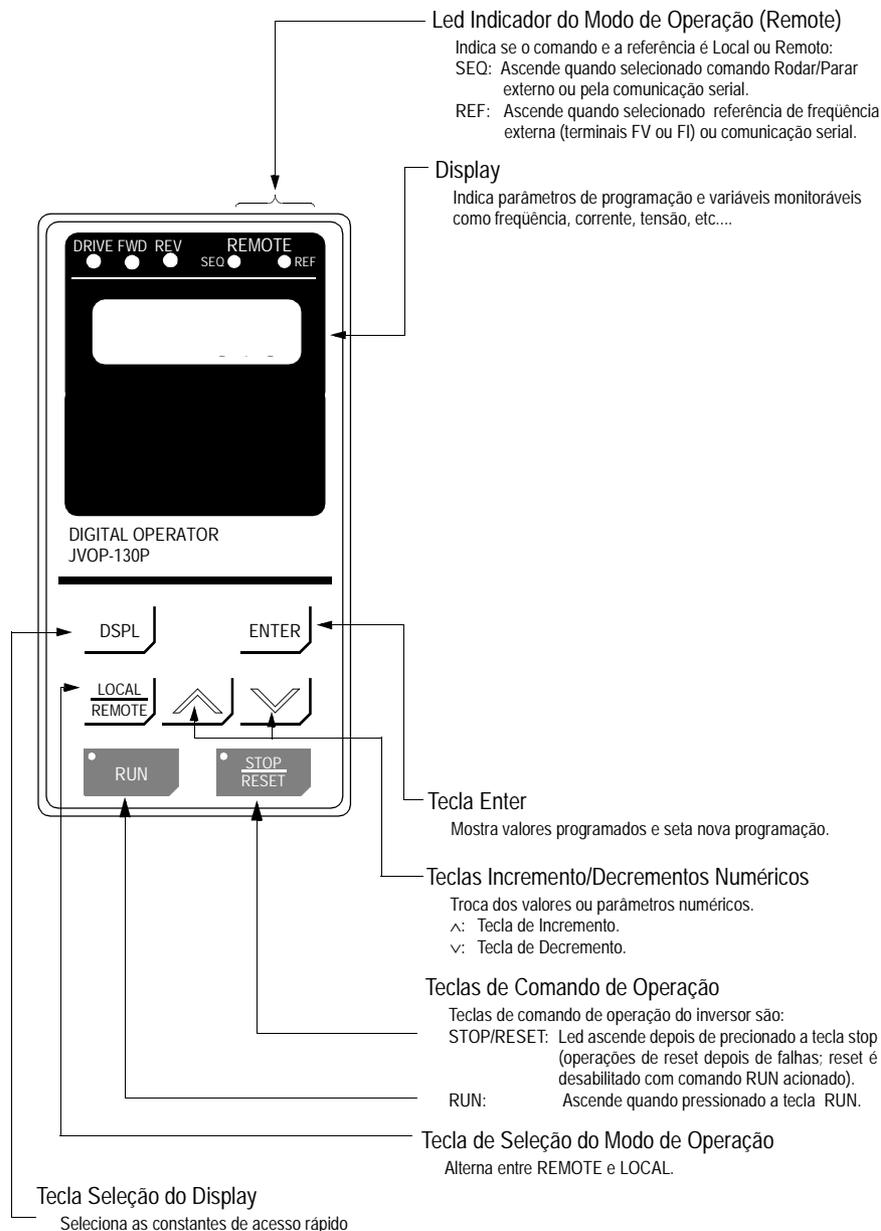


Figura 17 Display do Operador Digital

Ajustes Iniciais

Para a colocação em marcha rápida é necessário o ajuste de apenas dois parâmetros. A tensão e a corrente nominal do motor. Esses ajustes são feitos facilmente utilizando-se a tecla DSPL. Ajuste a tensão e a corrente do motor posicionando as constantes “Input Voltage” e “Motor Rated FLA”, conforme ilustra a figura a seguir. Para aceitar a mudança do valor do parâmetro é necessário a precionar a tecla “Enter”. A mesma deve ser utilizada para setar o novo valor. Ver exemplo a seguir na alteração da tensão do motor de 230 para 220Volts.

Sequências das constantes (Exemplo com valores do modelo P5U22P2)

Descrição	Sequência	Display Operador Digital	Notas
Energização			
Frequency Ref (Frequência de Referência)	DSPL	Frequency Ref 0.0 Hz	
Output Freq (Frequência de Saída)	DSPL	Output Freq 0.0 Hz	
Output Amps (Corrente de Saída)	DSPL	Output Amps 0.0 A	
Output Power (Potência de Saída)	DSPL	Output Power 0.0 Kw	
Forward/Reverse (Avante/Reverso)	DSPL	Forward/Reverse For	
Monitor U-01 (Monitor)	DSPL	Monitor U-01 Frequency Ref	Pressione a tecla [ENTER] para aparecer no display o valor do monitor
Accel Time 1 (Tempo de Aceleração 1)	DSPL	Accel Time 1 10.0 Sec	
Decel Time 1 (Tempo de Desaceleração1)	DSPL	Decel Time 1 10.0 Sec	
Input Voltage (Tensão de Entrada)	DSPL	Input Voltage 230.0 VAC	
V/f Selection (Seleção da Curva V/f)	DSPL	V/f Selection 60 Hz Preset	
Terminal FV Gain (Ganho do Terminal FV)	DSPL	Terminal FV Gain 100 %	
Terminal FV Bias (Bias do Terminal FV)	DSPL	Terminal FV Bias 0 %	
Motor Rated FLA (Corrente Nominal do Motor)	DSPL	Motor Rated FLA 8.5 A	
PID Mode (Modo PID)	DSPL	PID Mode Disable	
Energy Save Sel (Economia de Energia)	DSPL	Energy Save Sel Disable	Pressione a Tecla [ENTER] para mostrar os dados
Parameter n001 (Parâmetros)	DSPL	Parameter n001 Password	

Após ter ajustado a tensão do motor ajuste a corrente nominal do mesmo.

Operação Básica

A série VS616PC5/P5 pode ser operada tanto por comandos externos como através do Operador Digital.

É possível ainda a combinação desses comandos, ou seja, é possível comando Rodar externo e referência de velocidade interna ou vice-versa. Apresentamos a seguir as duas formas básicas:

- Comando Rodar Externo
- Comando Rodar pelo Operador Digital

Comando Rodar Externo

O diagrama a seguir mostra uma operação típica utilizando-se comandos externos:

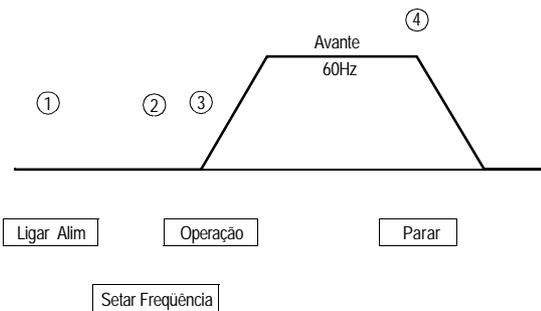


Figura 16 Sequência de Operação pelo Circuito de Controle

Operação Típica com Comando Externo

Descrição	Seqüência	Operador Digital
(1) Inversor Energizado · O Display indica a Referência de Frequência. · O inversor está em modo Remoto	DSPL	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Frequency Ref 0.0 Hz</div> LEDs SEQ e REF acesos
(2) Ajustando a Frequência · Entrada da referência de tensão (corrente) pelos terminais FV ou FI e verificar o valor de entrada pelo operador digital		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Frequency Ref 60.0 Hz</div> Para Referência de Tensão 10V
Frequência de Saída · Setar o Valor		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Output Freq 0.0 Hz</div>
(3) Rodar Avante · Fechar o contato entre os terminais S1 e SC para rodar avante		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Output Freq 60.0 Hz</div> Led RUN ON
(4) Parar · Abrir o contato entre os terminais S1 e SC para parar a operação		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Output Freq 0.0 Hz</div> Led STOP aceso (Led RUN piscando durante desaceleração)

Comando Rodar pelo Operador Digital

O diagrama e a seqüência abaixo representa uma operação através do Operador Digital:

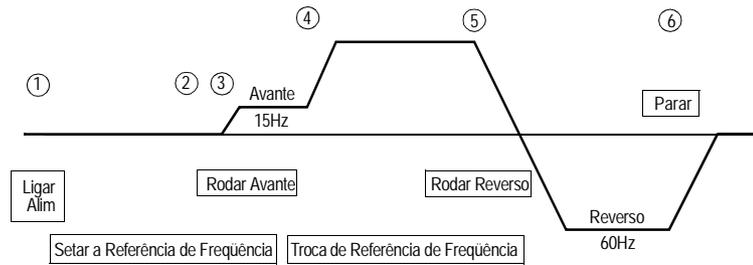


Figura 15 Seqüência de Operação pelo Operador Digital

Descrição	Seqüência	Display Operador Digital
(1) Ligar a Alimentação · Display aparece a referência de frequência		Frequency Ref 60.0 Hz
Setagem da Condição de Operação · Selecionar modo LOCAL.		Led Remoto (SEQ, REF) Desligado
(2) Setar a Referência de Frequência · Trocar o valor de Referência de Frequência	Trocar o Valor Apertando 	Frequency Ref 15.0 Hz
· Setar o Valor.	ENTER	Frequency Ref 15.0 Hz
· Selecionar o Monitor de frequência de Saída	DSPL	Output Freq 0.0 Hz
(3) Rodar Avante · Rodar Avante (15Hz)		Output Freq 15.0 Hz Led Rodar Aceso
(4) Trocar a Referência de Frequência(15-60Hz) · Selecciona-la no Display.	DSPL Pressionar 15 vezes	Frequency Ref 15.0 Hz
· Trocar o Valor	Trocar o Valor Apertando 	Frequency Ref 60.0 Hz
· Setar o Valor	ENTER	Frequency Ref 60.0 Hz
· Seleccionar o Monitor da Frequência de Saída	DSPL	Output Freq 60.0 Hz
(5) Rodar Reverso · Seleccionar Rodar Reverso	DSPL Pressionar 3 Vezes	Forward/Reverse For
	Selecionar "rev" Pressionar 	Forward/Reverse rEv
· Setar o Valor	ENTER	Forward/Reverse rEv
· Seleccionar o Monitor da Frequência de Saída	DSPL	Output Freq 60.0 Hz
(6) Parar · Desacelerar para Parar.		Output Freq 0.0 Hz RUN/ Desligado STOP/Ligado

3.1 Lista de Parâmetros (n001~n116) VS-616PC5/P5

No.	Função	Descrição	Valor Default	Valor Usuário	Página																																							
n001	Parâmetro de Seleção / Inicialização (Password)	0: n001 lê e grava, n002~n116 apenas lê 1: n001~n035 lê e grava, n036~n116 apenas lê 2: n001~n053 lê e grava, n054~n116 apenas lê 3: n001~n116 lê e grava 4, 5: Não utilizado 6: Inicialização 2 fios (Especificação Japonesa) 7: Inicialização 3 fios (Especificação Japonesa) 8: Inicialização 2 fios (Especificação Americana) 9: Inicialização 3 fios (Especificação Americana)	1		28																																							
n002	Seleção do Modo de Operação (Oper Mode Select)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Operação</th> <th>Referência</th> <th>Operador Digital</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Operador</td> <td>Operador</td> <td>SEQ=OPR REF=OPR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Terminal</td> <td>Operador</td> <td>SEQ=TRM REF=OPR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Operador</td> <td>Terminal</td> <td>SEQ=OPR REF=TRM</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Terminal</td> <td>Terminal</td> <td>SEQ=TRM REF=TRM</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Operador</td> <td>Com Serial</td> <td>SEQ=OPR REF=COM</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Terminal</td> <td>Com Serial</td> <td>SEQ=TRM REF=COM</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Com Serial</td> <td>Com Serial</td> <td>SEQ=COM REF=COM</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Com Serial</td> <td>Operador</td> <td>SEQ=COM REF=OPR</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Com Serial</td> <td>Terminal</td> <td>SEQ=COM REF=TRM</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Operação	Referência	Operador Digital	0	Operador	Operador	SEQ=OPR REF=OPR	1	Terminal	Operador	SEQ=TRM REF=OPR	2	Operador	Terminal	SEQ=OPR REF=TRM	3	Terminal	Terminal	SEQ=TRM REF=TRM	4	Operador	Com Serial	SEQ=OPR REF=COM	5	Terminal	Com Serial	SEQ=TRM REF=COM	6	Com Serial	Com Serial	SEQ=COM REF=COM	7	Com Serial	Operador	SEQ=COM REF=OPR	8	Com Serial	Terminal	SEQ=COM REF=TRM	SEQ=TRM REF=TRM	29
Valor	Operação	Referência	Operador Digital																																									
0	Operador	Operador	SEQ=OPR REF=OPR																																									
1	Terminal	Operador	SEQ=TRM REF=OPR																																									
2	Operador	Terminal	SEQ=OPR REF=TRM																																									
3	Terminal	Terminal	SEQ=TRM REF=TRM																																									
4	Operador	Com Serial	SEQ=OPR REF=COM																																									
5	Terminal	Com Serial	SEQ=TRM REF=COM																																									
6	Com Serial	Com Serial	SEQ=COM REF=COM																																									
7	Com Serial	Operador	SEQ=COM REF=OPR																																									
8	Com Serial	Terminal	SEQ=COM REF=TRM																																									
n003	Tensão de Entrada (Input Voltage)	Unidade: 0.1V Faixa de ajuste: 150.0~255.0V (Classe 220V) 320.0~510.0V (Classe 440V)	230.0V (460.0V)		-																																							
n004	Seleção do Método de Parada (Stopping Method)	0: Parada por rampa - Ramp to stop 1: Parada por inércia - Coast to stop 2: Parada por inércia com temporizador (aguarda rodar) - Coast w/Timer1 3: Parada por inércia c/ temp (início automático após fim tempo) - Coast w/Timer2	Ramp to stop		41																																							
n005	Sentido de Rotação (Motor Rotation)	0: Sentido anti-horário - Rotate C.C.W. 1: Sentido horário - Rotate C.W.	Rotate C.C.W.		-																																							
n006	Proibição de Operação Reversa (Reverse Oper)	0: Reversão habilitada - Rev Allowed 1: Reversão desabilitada - Rev Prohibited	Rev Allowed		40																																							
n007	Tecla Local/Remote (Local/Remote Key)	0: Desabilitada - Disable 1: Habilitada - Enable	Enable		-																																							
n008	Tecla Stop (Oper STOP Key)	0: Inativa quando operado pelo terminal - Disable 1: Sempre ativa - Enable	Enable		-																																							
n009	Frequência de Referência escolhida pelo Operador (Operator MOP)	0: Não é necessário pressionar a Tecla Enter - Enter not used 1: Tecla Enter ativa - Enter key used	Enter key used		-																																							
n010	Seleção da Curva V/f (V/f Selection)	0: Curva V/f programável - User Defined V/f, 1: Curva V/f padrão - 60 Hz Preset	60 Hz Preset		45																																							
n011	Frequência Máxima (Max Frequency)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 50.0~400.0Hz	60.0Hz		45																																							
n012	Tensão Máxima (Max Voltage)	Unidade: 0.1V Faixa de ajuste: 0.1~255.0V (510V para 460V)	230.0(460.0)V		45																																							
n013	Frequência Base (Base Frequency)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.2~400.0Hz	60.0Hz		45																																							
n014	Frequência Média Saída (Mid Frequency)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.1~399.9Hz	3Hz		45																																							
n015	Tensão Média Saída (Mid Voltage)	Unidade: 0.1V Faixa de ajuste: 0.1~255.0V (510V para 460V)	17.2(34.4)V		45																																							
n016	Frequência Mínima Saída (Min Frequency)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.1~10.0Hz	1.5Hz		45																																							
n017	Tensão Mínima de Saída (Min Voltage)	Unidade: 0.1V Faixa de ajuste: 0.1~50.0V	11.5(23.0)V		45																																							
n018	Tempo de Aceleração 1 (Accel Time 1)	Unidade: 0.1s até 999.9s, 1s a partir de 1000s Faixa de ajuste: 0.0~3600s	10.0s		29																																							
n019	Tempo de Desaceleração 1 (Decel Time 1)	Unidade: 0.1s até 999.9s, 1s a partir de 1000s Faixa de ajuste: 0.0~3600s	10.0s		29																																							
n020	Tempo de Aceleração 2 (Accel Time 2)	Unidade: 1s, Faixa de ajuste: 0~255s	10.0s		29																																							
n021	Tempo de Desaceleração 2 (Decel Time 2)	Unidade: 1s, Faixa de ajuste: 0~255s	10.0s		29																																							
n022	Curva de Aceleração em "S" (S-Curve Select)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Tempo da Curva S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Sem Curva S - No S-curve</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.2s</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.5s</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.0s</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Tempo da Curva S	0	Sem Curva S - No S-curve	1	0.2s	2	0.5s	3	1.0s	0.2s		40																													
Valor	Tempo da Curva S																																											
0	Sem Curva S - No S-curve																																											
1	0.2s																																											
2	0.5s																																											
3	1.0s																																											
n023	Modo do Display (Display Units)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Display</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0.1Hz</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>2~39</td> <td>rpm (entrada # pólos do motor)</td> </tr> <tr> <td>40~3999</td> <td>qualquer unidade proporcional ex: Kg/s; m/min; pacotes/h; etc.</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Display	0	0.1Hz	1	0.1%	2~39	rpm (entrada # pólos do motor)	40~3999	qualquer unidade proporcional ex: Kg/s; m/min; pacotes/h; etc.	0		-																													
Valor	Display																																											
0	0.1Hz																																											
1	0.1%																																											
2~39	rpm (entrada # pólos do motor)																																											
40~3999	qualquer unidade proporcional ex: Kg/s; m/min; pacotes/h; etc.																																											
n024	Referência de Frequência 1 (Reference 1)	Ajuste depende do valor de n023. Faixa: 0~9999	0.0Hz		38																																							
n025	Referência de Frequência 2 (Reference 2)	Ajuste depende do valor de n023. Faixa: 0~9999	0.0Hz		38																																							
n026	Referência de Frequência 3 (Reference 3)	Ajuste depende do valor de n023. Faixa: 0~9999	0.0Hz		38																																							
n027	Referência de Frequência 4 (Reference 4)	Ajuste depende do valor de n023. Faixa: 0~9999	0.0Hz		38																																							

No.	Função	Descrição	Valor Default	Valor Usuário	Página
n030	Operação Jog (Jog Reference)	Ajuste depende do valor de n023. Faixa: 0~9999	6.0Hz		35
n031	Limite Superior de Freq (Ref Upper Limit)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0~109%	100%		40
n032	Limite Inferior de Freq (Ref Lower Limit)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0~100%	0%		40
n033	Corrente Nominal do Motor (Motor Rated FLA)	Unidade: 0.1A Faixa: 10~200% da corrente nominal do inversor ; Unidade de 1A a partir de 1000A	kVA dependente		37
n034	Seleção da Proteção de Sobrecarga do Motor (OL1) (Motor OL Sel)	<u>Valor</u> <u>Características</u> 0 Proteção desabilitada - Disabled 1 Motor standard (constante de tempo 8 min) - STD Motor/8min 2 Motor standard (constante de tempo 5 min) - STD Motor/5min 3 Motor com ventilação forçada (cte de tempo 8 min) - INV Motor/8min 4 Motor com ventilação forçada (cte de tempo 5 min) - INV Motor/5min	STD Motor/8min		37
n035	Seleção do Método de Parada (OH1) Pré-alarme de Sobreaquecimento para o Inversor (OH1 Stop Method)	<u>Valor</u> <u>Método de Parada</u> 0 Parada por rampa de desaceleração 1 (n020) - Ramp STOP/Decel1 1 Parada por inércia - Coast to Stop 2 Parada por rampa de desaceleração 2 (n022) - Ramp STOP/Decel2 3 Continua operação(alarme) a 80% da Freq Ref - Continue Oper	Continue Oper		-
n036	Seleção da Entrada Multi-função (terminal S2) (Terminal S2 Sel)	0: Rodar reverso (2 fios) - Reverse RUN (2W) 1: Avante / reverso (3 fios) - FWD/REV Cmd (3W) 2: Falha externa (normalmente aberto) - Ext Fault (NO) 3: Falha externa (normalmente fechado) - Ext Fault (NC) 4: Falha reset - Fault Reset 5: Seleção local/remoto - LOCAL/REMOTE Sel 6: Seleção comunicação serial / inversor (Fref, comando RUN) - COM/INV Sel 7: Parada rápida usando tempo desaceleração 2 (NA) - STOP Cmd/Dec2NO 8: Parada rápida usando tempo desaceleração 2 (NF) - STOP Cmd/Dec2NC 9: Seleção frequência de referência (FV-aberto ou FV-fechado) - Master Fref Sel 10: Comando multi-velocidade 1 - Multi-Step Spd1 11: Comando multi-velocidade 2 - Multi-Step Spd2 12: Não usado - Not Used 13: Comando Jog (n30) - JOG Command 14: Comando de troca do tempo de acel/desaceleração - Acc/Dec Switch 15: Baseblock externo (normalmente aberto) - Ext Baseblk (NO) 16: Baseblock externo (normalmente fechado) - Ext Baseblk (NC) 17: Velocidade de busca para a máxima frequência - SpdSrch (MAXFRQ) 18: Velocidade de busca para a frequência ajustada - SpdSrch (SETFRQ) 19: Parâmetro de troca habilitação - Param Lockout 20: Reset do valor integral (PID) - PID I Reset 21: Sem controle PID - PID Disable 22: Função temporizador - Timer Start Cmd 23: OH3 (alarme de sobrecarga externo) - OH3 Input 24: Comando para segurar a referência analógica - Ref Sample Hold 25: Comando de frenagem por energia cinética (NA) - KEB Cmd (NO) 26: Comando de frenagem por energia cinética (NF) - KEB Cmd (NC) 27: Comando para segurar aceleração/desaceleração - Hold Command 28: Habilita PID inverso - PID Polarity Sel	Reverse RUN (2W)		45
n037	Seleção da Entrada Multi-função (terminal S3) - (Terminal S3 Sel)	Idem ao n036 (Quando n036=1, ajuste proibido)	Ext Fault (NO)		45
n038	Seleção da Entrada Multi-função (terminal S4) - (Terminal S4 Sel)	Idem ao n036	Fault Reset		45
n039	Seleção da Entrada Multi-função (terminal S5) - (Terminal S5 Sel)	Idem ao n036 (Quando n040=29, ajuste proibido)	Multi-Step Spd1		45
n040	Seleção da Entrada Multi-função (terminal S6) - (Terminal S6 Sel)	Idem ao n035 29: Comando sobe/desce (Terminal S5 sobe el S6 desce) - Up/Down Control	Multi-Step Spd2		45
n041	Saída Multi-função (Terminal MA-MB-MC) (Terminal MA Sel)	0: Erro - Fault 1: Durante a operação - During Running 2: Concordância de velocidade - At Speed 3: Concordância de velocidade desejada - At Desired Speed 4: Detecção de frequência 1 - Freq Detection 1 5: Detecção de frequência 2 - Freq Detection 2 6: Detecção de sub/sobretorque (normalmente aberto) - OverTrq Det (NO) 7: Detecção de sub/sobretorque (normalmente fechado) - OverTrq Det (NC) 8: Durante baseblock - Baseblocked 9: Modo de operação local - Operation Mode 10: Operação do inversor sem falhas - Ready 11: Função temporizadora - Timer Output 12: Durante reinicialização automática - Auto-Restarting 13: OL pré-alarme (80% OL1 ou OL2) - OL Pre-Alarm 14: Perda de referência de frequência - Freq Ref Loss 15: Fechado para comunicação serial - Set By COM Cntl 16: Perda de retorno do PID - PID Fdbk Loss 17: Alarme OH1 (se n035 estiver "3") - OH1 Alarm	Fault		49

No.	Função	Descrição	Valor Default	Valor Usuário	Página
n042	Saída Multi-função(Terminal M1-M2) (Terminal M1 Sel)	Idem ao n041	During Run-ning		49
n043	Seleção da Entrada Analógica (Mestre) (terminal FV ou FI) (Analog Input Sel)	<u>Valor</u> <u>FV</u> <u>FI</u> <u>Observação</u> 0 Mestre Auxiliar Habilitado FV=MSTR FI=AUX 1 Auxiliar Mestre Habilitado FV=AUX FI=MSTR 2 Reset de Falha Mestre Desabilitado FV=RST FI=MSTR Habilitado Função chaveamento FV/FI habilitada Desabilitado Função chaveamento FV/FI desabilitada Nota: Quando o PID é habilitado (n084 não e zero) o terminal FV é a referência do PID e o terminal FI é o feedback (retorno)	FV=MSTR FI=AUX		48
n044	Seleção da Entrada Analógica (Auxiliar) (terminal FI) (Terminal FI Sel)	0: 0-10V (precisa cortar o jumper) - 0-10VDC 1: 4-20mA - 4-20mA	4-20mA		48
n045	Retenção da Referência de Frequência (MOP Ref Memory)	0: Conservar na frequência de referência 1 (n024) - Memorize Fref 1: Não conservar depois de desligado - Not Memorized	0		49
n046	Método de Operação para Detecção de Perda de Ref Freq (Ref Loss Detect)	0: Não detecção - Not detected 1: Continua rodar a 80% da referência de frequência - Run @ n047 Fref	0		49
n047	Nível de Frequência na perda de Referência de Frequência (Fref Lvl@F Loss)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100% da referência de frequência	80%		-
n048	Ganho da Referência de Frequência Terminal FV (Terminal FV Gain)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-200%	100%		35
n049	Bias da Referência de Frequência Terminal FV (Terminal FV Bias)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: -100-100%	0%		35
n050	Ganho da Referência de Frequência Terminal FI (Terminal FI Gain)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-200%	100%		35
n051	Bias da Referência de Frequência Terminal FI (Terminal FI Bias)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: -100-100%	0%		35
n052	Saída Analógica Multi-função (AM) (Terminal AM Sel)	<u>Valor</u> <u>Monitor</u> 0 Frequência de saída - Output Freq 1 Corrente de saída - Output Amps 2 Potência de saída - Output Power 3 Tensão do barramento CC - DC Bus Voltage	Output Freq		34
n053	Ganho Saída Analógica(Terminal AM Gain)	Unidade: 0.01 Faixa de ajuste: 0.01-2.00	1		34
n054	Frequência Portadora (Carrier Freq Sel)	Faixa de ajuste: 2.5kHz-15kHz e Synchronous 1-3(Padrões do Usuário)	kVA (depende)		30
n055	Operação durante Queda Momentânea de Energia (PwRL Selection)	<u>Valor</u> <u>Método</u> 0 Não disponível - Not Provided 1 Continua operação com queda de energia menor que 2s - 2 Seconds Max 2 Continua a operação depois do retorno de energia com controle lógico de tempo (sem indicar Falha Externa) - CPU Power Active	Not Provided		30
n056	Nível de Escolha de Velocidade (Desaceleração a 2s) (SpdSrch Current)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-200% 100% = corrente nominal do inversor	110%		-
n057	Tempo Mínimo de Baseblock (Min Baseblock t)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.5-10.0s	kVA (depende)		-
n058	Redução do Nível V/f durante Busca de Velocidade (SpdSrch V/f)	Unidade:1% Faixa de ajuste: 0-100%	kVA (depende)		-
n059	Tempo de Frenagem com Queda de Energia (PwRL Ridethru t)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-2.0s	kVA (depende)		-
n060	Religamento Automático (Num of Restarts)	Unidade: 1 Faixa de ajuste: 0-10 Tentativas	0		30
n061	Seleção do Contato de Falha durante a Readaptação Automática (Restart Sel)	0: Fechado durante erro de readaptação 1: Aberto durante erro de readaptação	1		-
n062	Pulo de Frequência 1 (Jump Freq 1)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-400.0Hz	0.0Hz		36
n063	Pulo de Frequência 2 (Jump Freq 2)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-400.0Hz	0.0Hz		36
n064	Largura da Banda do Pulo de Frequência (Jump Bandwidth)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-25.5Hz	1.0Hz		36
n065	Seleção do Tempo Decorrido (Elapsed Timer)	0: Tempo acumulado durante a energização 1: Tempo acumulado quando em operação	1		-
n066	Tempo Decorrido 1 (Elapsed Time1)	Unidade : 1 hora Faixa: 0-9999	0		-
n067	Tempo Decorrido 2 (Elapsed Time2)	Unidade: 10,000 horas Faixa: 0-27	0		-
n068	Nível de Injeção de Corrente Contínua (DCInj Current)	Unidade: 1% Faixa de Ajuste: 0-100% 100% = corrente nominal do inversor	50%		32
n069	Tempo de Injeção CC no final da parada (DCInj Time @ Stop)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-10.0s	0.5s		32
n070	Tempo de Injeção CC antes da partida (DCInj Time @ Start)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-10.0s	0.0s		32

No.	Função	Descrição	Valor Default	Valor Usuário	Página
n071	Ganho de Compensação de Torque (Torque Comp Gain)	Unidade: 0.1 Faixa de ajuste: 0.0-3.0 (normalmente não é necessário ajustar)	1.0		42
n072	Prevenção de Stall durante a Desaceleração (StallIP Decel Sel)	0: Desabilitado (quando utiliza resistor de frenagem) - Disable 1: Habilitado (quando não utiliza resistor de frenagem) - Enable	Enable		32
n073	Limite de corrente / Prevenção de Stall Durante a Aceleração (StallIP Accel Lvl)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% Para o nível é 200%, o limite de corrente na aceleração é desabilitado	Depende kVA		31
n074	Limite de corrente / Prevenção de Stall Em Regime (StallIP Run Level)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% Para o nível é 200%, o limite de corrente na aceleração é desabilitado	Depende kVA		31
n075	Deteção da Frequência Desejada (Saída Multi-função) (Freq Det Level)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-400.0Hz	0.0Hz		34
n076	Largura da Faixa Frequência Desejada (Saída Multi-função) (Freq Det Width)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-25.5Hz	2.0Hz		34
n077	Função de Seleção de Deteção de Sub/Sobretorque (OL3) (Torque Det Sel)	<u>Valor</u> <u>Funcão</u> 0 Deteção desabilitada - Disable 1 Deteção sobretorque começa na velocidade concordante e continua rodando após da deteção (alarme) - OT/Spd Agree/Alm 2 Sempre detectando sobretorque e continua rodando depois da deteção (alarme) - OT/Run/Alm 3 Deteção sobretorque começa na velocidade concordante e para por inércia após a deteção (falha) - OT/Spd Agree/Flt 4 Sempre detectando sobretorque e para por inércia após a deteção (falha) - OT/Run/Flt 5 Deteção subtorque começa na velocidade concordante e continua rodando após da deteção (alarme) - UT/Spd Agree/Alm 6 Sempre detectando subtorque e continua rodando depois da deteção (alarme) - UT/Run/Alm 7 Deteção subtorque começa na velocidade concordante e para por inércia após a deteção (falha) - UT/Spd Agree/Flt 8 Sempre detectando subtorque e para por inércia após a deteção (falha) - UT/Run/Flt	Disable		43
n078	Nível de Deteção de Sobretorque (OL3) (Torq Det Level)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 30-200% 100% = corrente nominal do inversor	160%		44
n079	Tempo de Deteção de Sobretorque (OL3) (Trq Det Time)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-10.0s	0.1s		44
n080	Temporizador de Demora Ligado (On-Delay Timer)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-25.5s	0.0s		-
n081	Temporizador de Demora Desligado (Off-Delay Timer)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-25.5s	0.0s		-
n082	Função do Resistor de Frenagem Interno (rH) (DB Resistor Prot)	0: Proteção desativada 1: Proteção ativada	0		-
n083	Nível de Deteção de Perda de Fase de Entrada (SPI) (In Ph Loss Lvl)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 1-100% Quando estiver 100%, a função está desabilitada	7%		38
n084	Seleção do PID (PID Mode)	0: PID desabilitado 1: PID habilitado 2: PI com Feed forward 3: PI com Feed reverse	0		39
n085	Ganho Realimentação PID (PID Fdbk Gain)	Unidade: 0.01 Faixa de ajuste: 0.00-10.00	1.00		39
n086	Ganho Proporcional (PID) (PID P Gain)	Unidade: 0.01 Faixa de ajuste: 0.0-10.0	1.0		39
n087	Tempo Integral (PID) (PID I Time)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-100.0s	10.0s		39
n088	Tempo Derivativo (PID) (PID D Time)	Unidade: 0.01s Faixa de ajuste: 0.00-1.00s	0.00s		39
n089	Limite Valor Integral (PID) (PID I Limit)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-109%	100%		39
n090	Deteção de Perda de Realimentação (PID) (PID FdbkLoss Sel)	0: Deteção desabilitada 1: Deteção habilitada	0		39
n091	Deteção de Perda do Nível de Realimentação (PID) (PID FdbkLoss Lvl)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-100%	0%		39
n092	Deteção Tempo de Atraso da Perda de Realimentação (PID) (PID FdbkLoss Tim)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-25.5 s	1.0s		39
n093	Seleção da Saída PID (PID Output Sel)	0: Normal 1: Invertida	0		-
n094	Nível de Escorregamento da Partida PID (Sleep Start Lvl)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-400.0Hz s	0.0Hz		-
n095	Tempo de Atraso Escorregamento PID (Sleep Delay Time)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-25.5 s	0.0s		-
n096	Seleção da Economia de Energia (Energy Save Sel)	0: Economia de Energia desabilitada 1: Economia de Energia habilitada	0		33

No.	Função	Descrição	Valor Default	Valor Usuário	Página
n097	Ganho da Economia de Energia K2 (Energy Save Gain)	Unidade: 0.01 Faixa de ajuste: 0.00-655.0	kVA (depende)		33
n098	Economia de Energia, Tensão abaixo do Limite de 60Hz (EngSavVLLmt@60Hz)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-120%	75%		33
n099	Economia de Energia, Tensão abaixo do Limite de 6Hz (EngSavVLLmt@6Hz)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 0-25%	12%		33
n100	Tempo Médio kW (Economia de Energia) (EngSav Time/Agvkw)	Unidade: 1 = 25ms Faixa de ajuste: 1-200	1		-
n101	Deteção do Fim do Tempo Modbus (MODBUS Timeout)	0: Deteção de fim de tempo desabilitada 1: Deteção de fim de tempo habilitada	1		36
n102	Erro de Comunicação (CE) do Método de Parada do MODBUS (MODBUS Fault Stop)	<u>Valor</u> <u>Método de parada</u> 0 Parada por rampa - desaceleração 1 (falha) 1 Parada por inércia (falha) 2 Parada por rampa- desaceleração 2 (falha) 3 Continua a operação (alarme)	1		36
n103	Unidade da Frequência de Referência do MODBUS (MODBUS Freq Unit)	<u>Valor</u> <u>Unidade de frequência</u> 0 0.1Hz / 1 1 0.01Hz / 1 2 100% / 30000 3 0.1% / 1	0		36
n104	Endereço do MODBUS a se Comunicar (MODBUS Adress)	Unidade: 1 Faixa de ajuste: 0-31	1		36
n105	Seleção da Velocidade do MODBUS (bps) (MODBUS Baud Rate)	<u>Valor</u> <u>Velocidade</u> 0 2400 bps 1 4800 bps 2 9600 bps	2		36
n106	Seleção da Paridade do MODBUS (MODBUS Parity)	<u>Valor</u> <u>Paridade</u> 0 Sem Paridade 1 Paridade Par 2 Paridade Impar	1		36
n107	Ganho de Compensação de Escorregamento (Slip Comp Gain)	Unidade: 0.1% da frequência base (n013) Faixa de ajuste: 0.0-9.9%	0.0%		-
n108	Corrente do Motor sem Carga (Mtr No-Load Amp)	Unidade: 1% da corrente nominal do motor Faixa de ajuste: 0-99%	30%		-
n109	Tempo de Atraso do Escorregamento de Compensação Primária (Slip Comp Delay)	Unidade: 0.1s Faixa de ajuste: 0.0-25.5s	2.0s		-
n110	Seleção da Deteção da Conexão do Operador Digital (Oper Detect Fit)	0: Falha na Conexão do Operador Digital Desabilitada 1: Falha na Conexão do Operador Digital Habilitada	0		-
n111	Função Troca Local / Remoto (LOC/REM Change)	0: Comando rodar por ciclo externo 1: Aceita comando rodar externo	0		-
n112	Ponto de Início da Baixa Frequência OL (Low Freq OL2 Start)	Unidade: 0.1Hz Faixa de ajuste: 0.0-10.0Hz	6.0Hz		-
n113	Nível de Operação Contínua 0Hz (OL2 Level @ 0 Hz)	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 25-100%	50%		-
n115	Seleção do KVA (Inverter kVA Sel)	Unidade: 1 Faixa de ajuste: 0-35	kVA (depende)		-
n116	Seleção TC/TV (CT / VT Selection)	0: Torque Constante 1: Torque Variável	kVA (depende)		-

3.2 PARÂMETROS DE SELEÇÃO E INICIALIZAÇÃO

Parâmetros de Seleção e Inicialização (n001)

O parâmetro n001 funciona como uma senha definindo quais faixas de parâmetros poderão ser alterados ou somente lidos, conforme define a tabela a seguir:

Valor em n001	Parâmetros que podem ser alterados	Parâmetros que podem ser lidos
0 (apenas leitura)	n001	n001 a n116
1 (valor default)	n001 a n035	n001 a n116
2	n001 a n053	n001 a n116
3	n001 a n116	n001 a n116
4, 5	Não utilizado	
8	Inicialização a 2 fios (Especificação Americana)	
9	Inicialização a 3 fios (Especificação Americana)	

Seleção do Modo de Operação (n002)

O VS-616PC5/P5 tem dois modos de operação: LOCAL e REMOTE . No Modo Local o inversor atende aos comandos do Operador Digital. No modo remoto os comandos são através dos terminais externos ou pelo canal serial (Ver lista de possibilidades na Lista de parâmetros). Estes dois modos podem ser selecionados pelo operador digital pela tecla “LOCAL/REMOTE” quando parado. O modo de operação é sinalizado pelos leds SEQ e REF no operador digital, conforme ilustra a tabela a seguir:·

Valor	Seleção do Método de Seleção	Led SEQ	Seleção da Referência de Frequência	Led REF
0	Operação Rodar pelo operador digital	OFF	Referência de Frequência Master pelo operador digital	OFF
1	Operação Rodar pelo circuito de controle	ON	Referência de Frequência Master pelo operador digital	OFF
2	Operação Rodar pelo operador digital	OFF	Referência de Frequência Master pelo circuito de controle terminais FV e FI	ON
3	Operação Rodar pelo circuito de controle	ON	Referência de Frequência Master pelo circuito de controle terminais FV e FI	ON
4	Operação Rodar pelo operador digital	OFF	Referência de Frequência Master pela comunicação serial	ON
5	Operação Rodar pelo circuito de controle	ON	Referência de Frequência Master pela comunicação serial	ON
6	Operação Rodar pela comunicação serial	ON	Referência de Frequência Master pela comunicação serial	ON
7	Operação Rodar pela comunicação serial	ON	Referência de Frequência Master pelo operador digital	OFF
8	Operação Rodar pela comunicação serial	ON	Referência de Frequência Master pelo circuito de controle terminais FV e FI	ON

3.3.Operação do VS-616PC5/P5

3.3.1 Tempos de Aceleração e Desaceleração

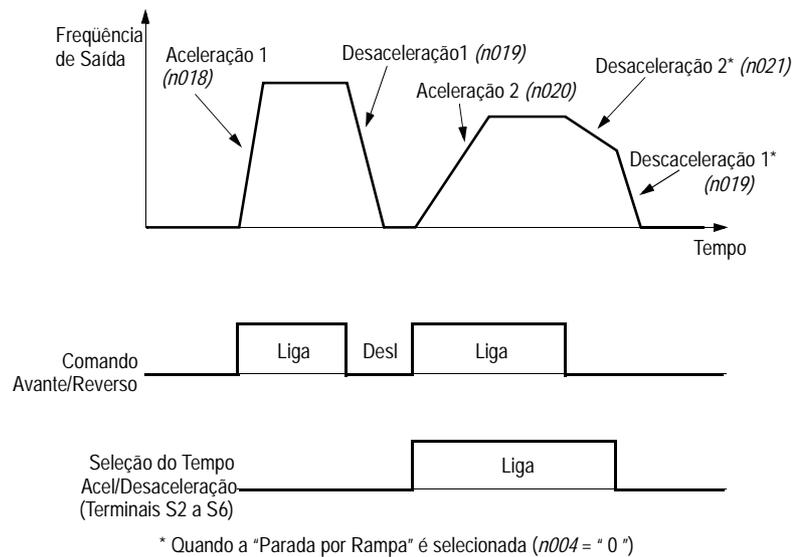


Figura 18 Regulagem dos Tempos de Aceleração / Desaceleração

Alterando-se a programação de um dos contatos multi-função [S2 (n035), S3 (n036), S4 (n037), S5 (n038) ou S6 (n039)] para “12”, os tempos de Aceleração/Desaceleração são alterados como segue:

Desligado : n018 (Tempo Aceleração 1), n019 (Tempo Desaceleração 1)
Ligado : n020 (Tempo Aceleração 2), n021 (Tempo Desaceleração 2)

Parâmetro No.	Nome	Unidade	Faixa de ajuste	Valor Default
n018	Tempo Aceleração 1	0.1s *	0.0 a 3600s	10.0s
n019	Tempo Desaceleração1	0.1s *	0.0 a 3600s	10.0s
n020	Tempo Aceleração 2	1s	0 a 255s	10.0s
n021	Tempo Desaceleração2	1s	0 a 255s	10.0s

* A unidade passa para 1s para tempos maiores que 1000s.

- Tempo de Aceleração :É o tempo de 0Hz até a Frequência Máxima selecionada (n011).
- Tempo de Desaceleração : É o tempo da Frequência Máxima selecionada (n011) para 0Hz.

3.3.2 Religamento Automático (n060)

Rearma o inversor automaticamente após a ocorrência de uma falha interna. O número de tentativas de religamento pode ser setado para até 10 tentativas. O valor default é '0' tentativa. O religamento atua somente para as seguintes falhas:

- Sobrecorrente (OC)
- Sobretensão (OV)
- Subtensão PUV (UV1)
- Fuga a terra (GF)
- Falha do transistor de frenagem interno (rr)

O número da tentativa de religamento vai para "0" (zero) nos seguintes casos:

- Se não ocorrer outra falha em 10 minutos.
- Quando o sinal de reset estiver ligado depois que a falha foi detectada.
- Desligado a alimentação.

3.3.3 Operação durante Queda Momentânea de Energia (n055)

Quando há queda momentânea de energia, a operação reinicia automaticamente.

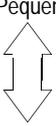
Valor	Descrição
0	Não disponível (<i>valor default</i>)
1 *	Continua a operação com queda de energia menor que 2s
2 **	Continua a operação depois da volta de energia com controle lógico de tempo (sem indicação de Falha Externa)

* A operação não é interrompida com quedas de energia de até 2 segundos de duração.

** Quando selecionado "2", a operação reinicia se a tensão de alimentação volta no mesmo nível antes da queda. Não é atuado o contato de falha.

3.3.4 Frequência da Portadora (n054)

Esta função ajusta a frequência de chaveamento dos transistores (portadora). É utilizada para reduzir o ruído audível do motor e possíveis correntes de fuga.

Freq Portadora (kHz)	Ruído audível do MOTOR	Corrente de Fuga
2.5	Alto  Inaudível	Pequena  Grande
5.0		
8.0		
10.0		
12.5		
15.0		

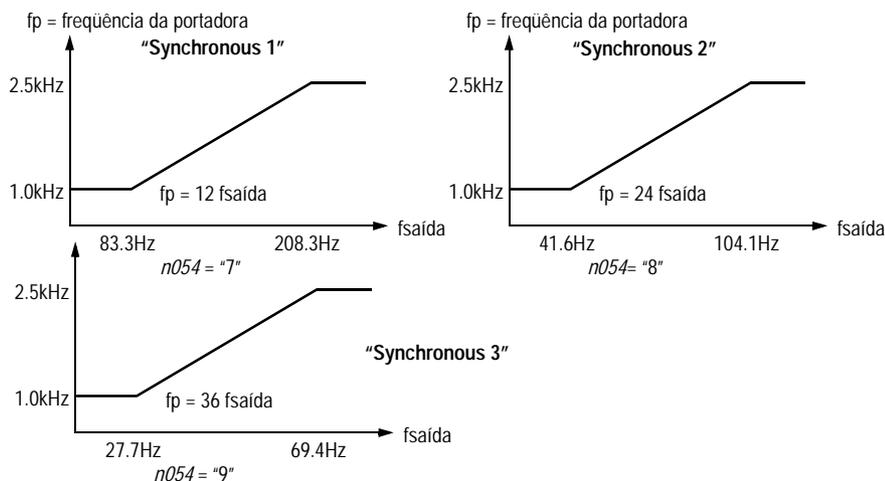


Figura 19 Frequências normalmente ajustadas

3.3.5 Limite de Corrente (Prevenção de Stall)

Esta função ajusta automaticamente a frequência de saída e a corrente de saída de acordo com a carga, evitando o desarme do inversor e/ou a operação do motor acima do seu torque máximo.

· Limite de Corrente Durante a Aceleração (n073)

O limite de corrente durante a aceleração é setado em unidades de 1% (corrente nominal do inversor = 100%).

Valor default : 170%.

O ajuste em 200% desabilita a limitação de corrente durante a aceleração. Se a corrente exceder o valor setado no parâmetro n073, a aceleração é interrompida mantendo-se frequência fixa. Quando a corrente cair abaixo do valor setado em n073, a aceleração reinicia automaticamente.

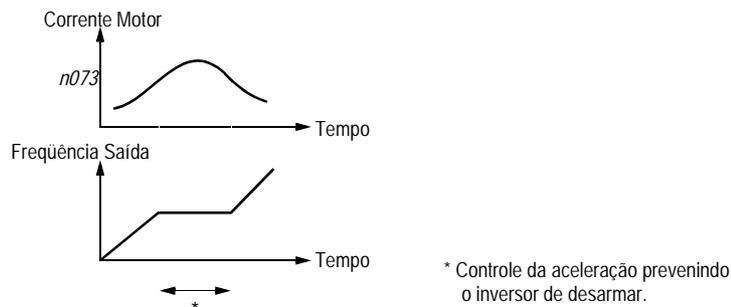


Figura 20 Limite de Corrente Durante a Aceleração

Quando se opera acima da frequência nominal {Operação na região de potência constante onde; Frequência de saída ≥ Frequência Máxima (n011)}, o limite de corrente é reduzido conforme a seguinte relação:

$$\boxed{\text{Limite de corrente na Aceleração na região de Potência Constante}} = \boxed{\text{Limite de corrente durante a Aceleração (n073)}} \times \frac{\text{Frequência Máxima (n011)}}{\text{Frequência de saída atual}}$$

· Limite de Corrente em Regime (n074)

O limite de corrente em Regime é ajustado em unidades de 1% (corrente nominal do motor = 100%).

Valor default: 160%

O ajuste em 200% desabilita o limite de corrente em regime. Quando a corrente de saída exceder o valor setado em n074, o inversor inicia a redução de frequência até que a corrente de saída caia abaixo desse valor, reiniciando em seguida a retomada de frequência.

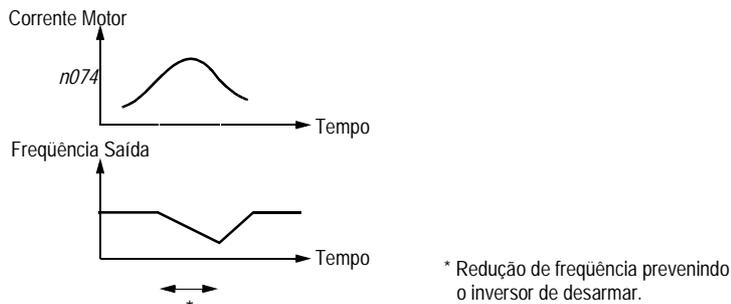


Figura 21 Limite de Corrente Quando Rodando

3.3.6 *Prevenção de Stall Durante a Desaceleração (n072)*

Evita desarme do inversor por Sobretensão durante a desaceleração de cargas de alta inércia e/ou tempos de desaceleração muito curtos. O inversor automaticamente estende o tempo de desaceleração de acordo com o valor da Tensão do Link CC. Quando se estiver utilizando o resistor de frenagem (opcional), recomenda-se desligar-se essa proteção para uma maior eficiência de frenagem. Para tal set o parâmetro *n072* para “1”.

Valor	Prevenção de Stall durante a Desaceleração
1	Habilitado (<i>valor default</i>)
0	Desabilitado (Desabilite se o resistor de frenagem for utilizado)

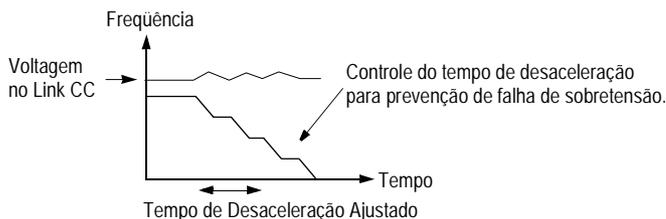


Figura 22 *Prevenção de Stall Durante a Desaceleração*

3.3.7 *Frenagem por Injeção de Corrente Contínua*

· *Nível de Injeção de Corrente Contínua (n068)*

O nível da Corrente CC a ser injetada pode ser alterada em passos de 1%. O nível de injeção representa uma porcentagem da corrente do inversor. A corrente nominal do inversor = 100%

· *Tempo de Injeção de CC no Final da Parada (n069)*

O tempo de duração da Injeção de CC no final da parada é incrementado em passos de 0.1s. Quando o parâmetro *n069* é setado para “0”, a Injeção é desabilitada. Quando for selecionado “Parada por inércia” no parâmetro (*n004*), a Injeção de CC no final da parada é desabilitada.

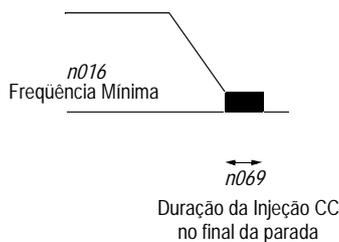


Figura 23 *Tempo de Parada com Injeção de CC*

Tempo de Injeção de CC Antes da Partida (n070)

Pode ser incrementado também em passos de 0.1s. Essa função pode ser utilizada para freiar um motor que esteja rodando em sentido desconhecido antes de iniciar a partida, evitando assim solavancos prejudiciais a máquina.

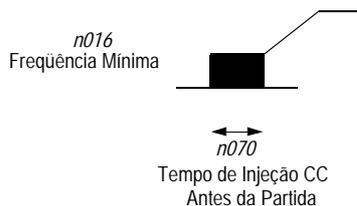


Figura 46 *Injeção de CC para Começar*

3.3.8 Modo de controle de “Economia de Energia”

Para habilitar o modo de controle em “Economia de energia”, setar o parâmetro (*n096*) para “1”. Nesse modo de operação o inversor irá buscar constantemente a menor tensão de saída para cada situação de carga, economizando energia elétrica ao máximo possível. No caso de aumento de carga a Tensão de saída se elevará automaticamente.

Valor	Descrição
0	Economia de energia desabilitada (<i>valor default</i>).
1	Economia de energia habilitada.

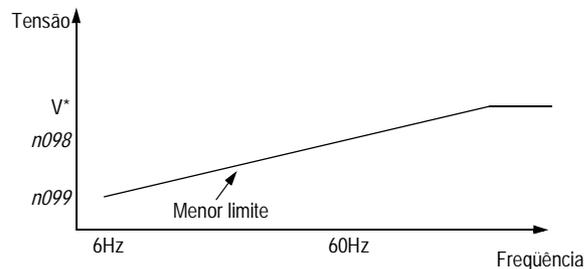
Os parâmetros necessários para esse modo de controle já foram otimizados, não sendo necessário alterá-los. Caso seu motor seja muito diferente de um motor standard, verifique a necessidade de alterar os parâmetros a seguir :

- *Ganho de Economia de Energia K2 (n097)*

Esse valor já foi otimizado para motores standard. Aumentado o ganho de economia de energia, a tensão de saída também aumenta.

- *Limite de Redução da Tensão de Economia de Energia (n098, n099)*

Se a Tensão de saída calculada pelo inversor no modo de Economia de Energia for menor que esses limites, o inversor adotará esses valores como mínimos. Esses limites são necessários para evitar que o motor entre em situação de “stall” quando operando com cargas muito leves. Ajustar os limites para 6Hz (*n099*) e 60Hz (*n098*). As porcentagens de ajuste são relativas a tensão nominal do motor.



* Tensão nominal do motor.

Figura 24 Limites de Redução de Tensão para o Modo de Economia de Energia

3.3.9 Detecção de Frequência (n075)

Quando um dos contatos de saída multi-função *n041* ou *n042*, for setado em “4” ou “5”, a detecção de frequência será habilitada, atuando os contatos de acordo com o nível de detecção de frequência (*n075*) e conforme ilustram os diagramas a seguir:

- *Frequência de Saída ≤ Nível de Detecção de Frequência*

Setando *n041* ou *n042* para “4”.

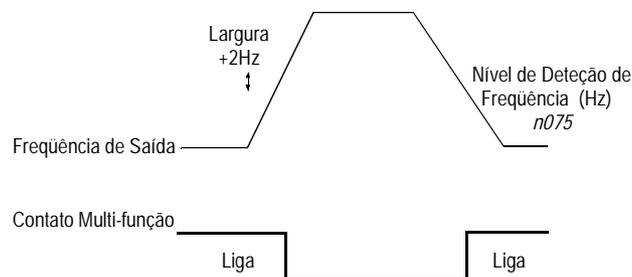


Figura 26 Exemplo de Detecção de Frequência
($F_{saída} \leq \text{Nível de Detecção de Frequência}$)

- *Frequência de Saída* \geq *Nível de Detecção de Frequência*
Setando *n041* ou *n042* para "5".

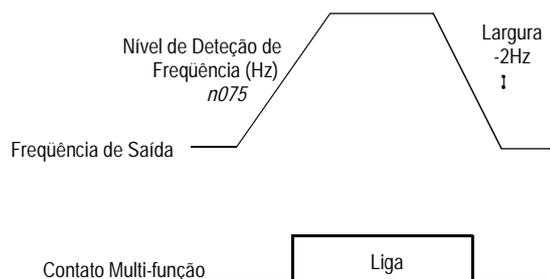


Figura 27 Exemplo de Detecção de Frequência
(*Fsaída* \geq *Nível de Detecção de Frequência*)

3.3.10 Saída Analógica Multi-Função (*n052*)

O parâmetro (*n052*) seleciona qual monitoração será efetuada, no instrumento analógico ligado nos terminais AM e AC. O sinal da saída analógica é de 0 - 10Vcc, com fundos de escala conforme a tabela a seguir:

Valor	Seleção da Saída Analógico
0	Frequência de saída (10V/Max. frequência) - <i>valor default</i>
1	Corrente de saída (10V/Corrente nominal do inversor)
2	Tensão de saída (10V/Tensão nominal do inversor)
3	Barramento CC [10V/400VCC (classe 200V), 10V/800VCC (classe 400V)]

3.3.11 Ganho da Saída Analógica (*n053*)

Permite ajustar a tensão da saída analógica de acordo com o fundo de escala do indicador analógico utilizado.

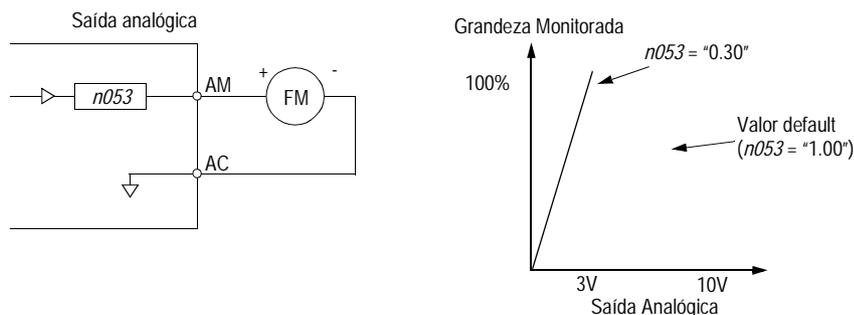


Figura 28 Ganho da Saída Analógica

3.3.12 Ajustes da Referência de Frequência Externa

São possíveis ajustes de Ganho e Bias no sinal analógico de referência externa, enviado ao terminal FV ou FI, possibilitando corrigir possíveis desvios nesses sinais. O fundo de escala padrão dos inversores é 10V para a entrada externa FV e 20mA para a entrada externa FI. O fundo de escala da frequência de saída é determinado pelo parâmetro *n011*:

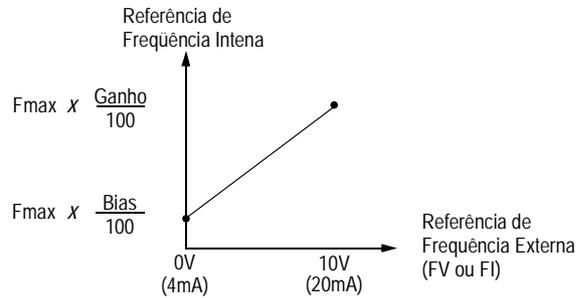


Figura 29 Regulagem do Sinal de Frequência

Ganho da Referência de Frequência (n048 / n050)

Multiplica o valor da referência analógica externa possibilitando trabalhar com sinais menores que 10V ou 20mA. O parâmetro (n048-FV / n50-FI) é ajustável em unidades de 1%, variando de 0 até 200%. A figura a seguir exemplifica a operação do inversor com variação de frequência de 0% até 100% com sinal externo de 0 até 5V.

Neste caso n048-FV ou n050-FI = 200%.

Valor default: 100%

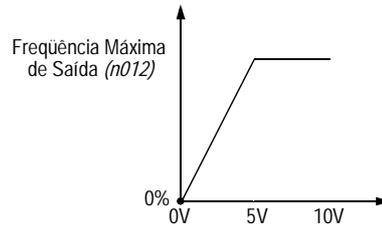


Figura 30 Exemplo de Operação com Sinal de Referência Externo de 0 a 5V

Ganho : Parâmetro n048 / n050 = “200”

Bias : Parâmetro n049 / n051 = “0”

Bias da Referência de Frequência (n049 / n051)

Permite somar ou subtrair um nível constante a referência externa. O ajuste varia em unidades de 1%, na faixa de -100 a +100%. (n011 máxima frequência de saída = 100%).

Valor default: 0%

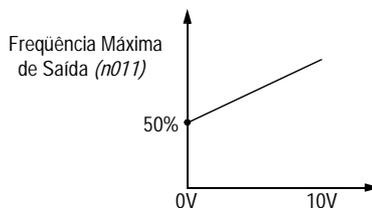


Figura 31 Exemplo de utilização do Bias na Referência de Frequência

Ganho: Parâmetro n048 / n050 = “100”

Bias : Parâmetro n049 / n051 = “50”

3.3.13 Operação Jog

O comando Jog pode ser atribuído a qualquer um dos terminais multi-função S2 até S6. A frequência de Jog é setada no parâmetro n030. O comando de Jog tem prioridade sobre os demais comandos multi-velocidade.

Nome	Parametro	Valor
Frequência de Jog	n030	6.0Hz (valor default)
Seleção do contato Multi-função (S2 a S6)	n036, n037, n038, n039, n040	“ 13” (seleciona o comando Jog)

3.3.14 Pulo de Frequências Proibidas (n062 até n064)

Esta função permite a “proibição” ou o “pulo” de até duas frequências críticas como frequências de ressonância eletromecânicas. O ajuste do parâmetro *n064* em 0.0Hz desabilita essa função.

As frequências devem ser ajustadas de forma que; $n062 \leq n063$. Se esta condição não é satisfeita, o display do inversor acusará erro “OPE06”. O parâmetro *n064* define a largura da banda do Pulo de Frequência (max 25.5Hz)

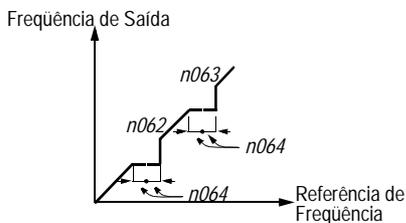


Figura 32 Pulo de Frequências

3.3.15 Comunicação MODBUS

A série VS-616PC5/P5 permite comunicação serial em rede entre CLPs e PCs utilizando o protocolo MODBUS. A rede MODBUS é composta por um mestre, um PLC ou PC e até 31 inversores denominados de escravos. Para estabelecimento da comunicação a unidade mestre inicia a transmissão e as unidades escravas respondem a esta.

A unidade mestre comunica-se com as unidades escravas, uma por vez. A unidade mestre envia o endereço do escravo e em seguida os dados a serem alterados ou lidos. A unidade escrava recebe o comando, executa-o e retorna a resposta a unidade mestre.

Especificações de Comunicação

- Interface: RS-232 (standard) e para RS-485, RS-422 (necessário instalar o cartão opcional SI-K2/P)
- Sincronização: Assíncrono
- Parâmetro de transmissão: Baud Rate: selecionável: 2400, 4800, 9600 bps (parâmetro *n105*)
Tamanho: 8 bits
Paridade: selecionável : com/sem paridade, par/ímpar (parâmetro *n106*)
Stop bit: 1 bit
- Protocolo: MODBUS
- No. máx. de unidades: 31 unidades (quando usado padrão RS-485)

Dados Acessíveis para a Comunicação

Dados a serem enviados ou recebidos da comunicação são comandos de Rodar, Referência de frequência, Falhas, Status do inversor e Parâmetros de escrita e leitura.

Seleção do Modo de Operação (n002)

Selecionar o modo de operação de “4” a “8” no parâmetro *n002*. É importante notar que a unidade mestre terá acesso a todos os parâmetros, mesmo aqueles que foram selecionados para comando externo. Os contatos multi-função responderam tanto ao comando externo como aos comandos seriais da unidade mestre.

Unidade de Referência de Frequência MODBUS (n103)

O parâmetro *n103* seleciona a resolução referência de frequência vinda da unidade mestre. A resolução da frequência de saída do VS-616PC5/P5 é 0.1Hz. A unidade da referência de frequência pode ser alterada para 0.01Hz, o valor centesimal do dígito 0.01Hz da referência de frequência é arredondado internamente. Quando 30000/100% em unidades de 0.1% é selecionado, o valor é arredondado da mesma maneira.

Endereço MODBUS do Inversor (n104)

Define o endereço do inversor (escravo). Setar em números decimais de 0 a 31

Nota: Para trocar os valores setados nos parâmetros *n104* a *n106* e habilitar esses novos ajustes, é necessário desligar e religar o inversor.

3.3.16 Detecção de Sobrecarga do Motor

A série VS-616PC5/P5 possuem um relé térmico eletrônico interno, destinado a proteger o motor contra sobrecarga, não sendo necessário a utilização de um relé térmico externo. Os ajustes necessários para o bom funcionamento desta proteção são descritos a seguir:

Corrente Nominal do Motor (n033)

Neste parâmetro deve ser setada a corrente nominal do motor. O ajuste deste parâmetro em 0.0A desabilitará a proteção de sobrecarga do motor.

Seleção da Proteção de Sobrecarga do Motor (n034)

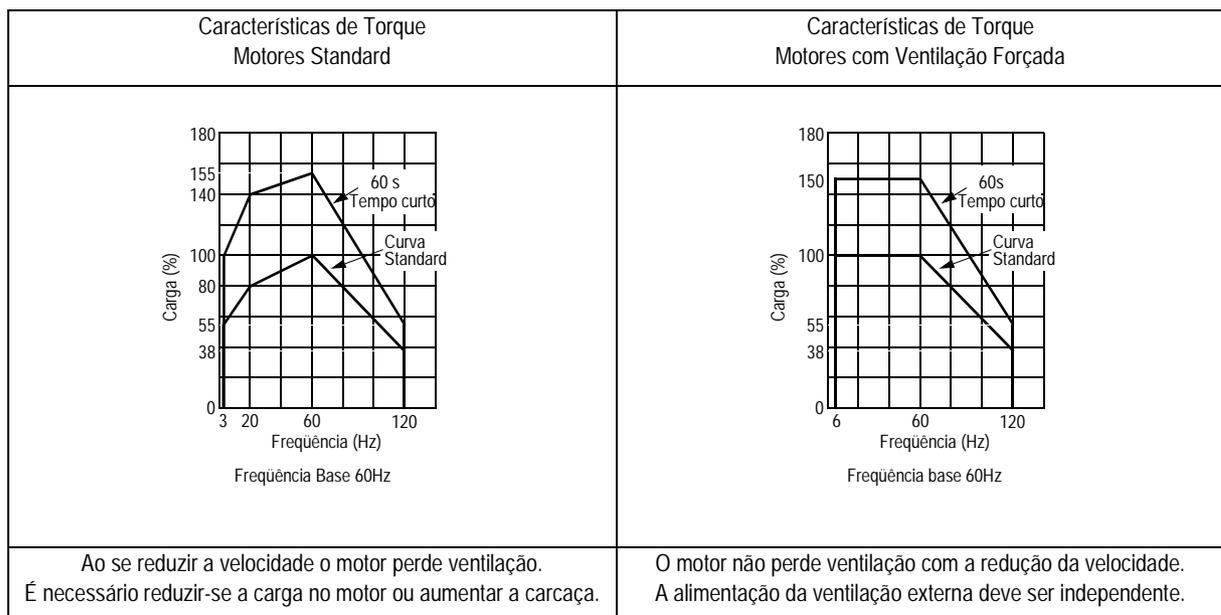
O relé de sobrecarga eletrônico iniciará a contagem de tempo para desarme do inversor, assim que a corrente de saída ultrapassar o valor da corrente nominal do motor setada em n033. O tempo de desarme dependerá da característica de proteção selecionada no parâmetro n034, conforme a tabela a seguir:

Valor	Características do proteção térmica eletrônica
0	Proteção desabilitada
1	Motor standard, constante de tempo 8min, classe 20 de sobrecarga
2	Motor standard, constante de tempo 5min, classe 10 de sobrecarga
3	Motor ventilação forçada, cte de tempo 8min, classe 20 de sobrecarga
4	Motor ventilação forçada, cte de tempo 5min, classe 10 de sobrecarga

Em casos de sobrecarga térmica o Operador Digital irá indicar falha “oL1”, desligando a saída do inversor. Em aplicações multi-motores (um inversor para diversos motores), instalar um relé térmico para cada motor. Conectar os contatos de alarme desses relés em série e interligar a uma das entradas multi-função setada em “Falha geral”. Neste caso ajustar o parâmetro n034 para “0”.

3.3.17 Motores Standard e com Ventilação Forçada

Motores de indução são classificados como standard ou com ventilação forçada, baseado na sua capacidade de refrigeração. Os motores standard possuem o ventilador acoplado ao próprio eixo. Ao reduzirmos a rotação a refrigeração também é reduzida. Para compensar a perda de ventilação é necessário reduzir a carga do motor ou aumentar a sua carcaça e/ou a potência. As figuras a seguir ilustram as características de torque de acordo com a perda de ventilação para motores standard e com ventilação forçada..



3.3.18 Multi-Velocidades

Esta função permite a programação de 4 velocidades, comandadas pelos contatos multi-função.

Seleção das 4 velocidades:

- $n002 = "1"$ (seleção do modo de operação)
- $n024 = 30.0\text{Hz}$ (valor default)
- $n025 = 40.0\text{Hz}$ (valor default)
- $n026 = 50.0\text{Hz}$ (valor default)
- $n027 = 60.0\text{Hz}$ (valor default)
- $n039 = 9$ (terminal S5, contato de entrada multi-função)
- $n040 = 10$ (terminal S6, contato de entrada multi-função)

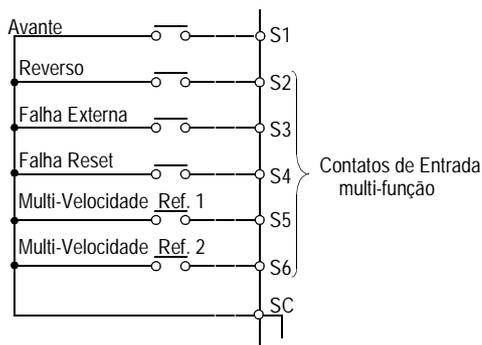


Figura 33 Seleção Multi-Velocidade

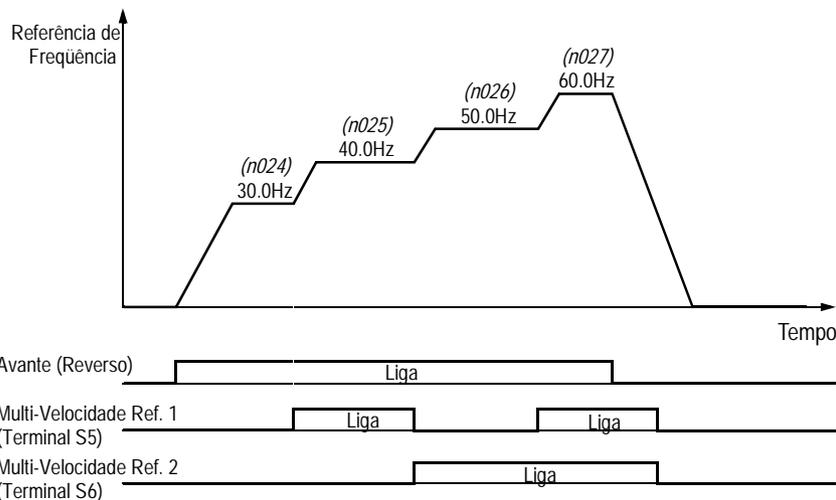


Figura 34 Operação Multi-Velocidade

3.3.19 Detecção de Perda de Fase

·Detecção de Perda de Fase de Entrada ($n083$)

O circuito de detecção de perda de fase monitora o ripple do barramento CC, sendo ativado quando falta uma fase na entrada. O circuito de detecção calcula o máximo e o mínimo valor do barramento CC em intervalos de 1.28s, e compara a diferença (ΔV) com o nível de detecção de perda de fase setado em $n080$. Se $\Delta V \geq n080$, é detectada a perda de fase.

No.	Nome	Descrição	Valor Default
$n083$	Nível de Detecção de Perda de Fase de Entrada	Unidade: 1% Faixa de ajuste: 1 to 100% da tensão de entrada	7%

A detecção de Perda de Fase de Entrada é inibida nos seguintes casos:

- Parâmetro $n083$ ajustado para "100%".
- Entrada do comando "Parar".
- Desligado o alimentação.
- Falha na CPU (CPF5).
- Durante a desaceleração.
- Corrente de saída $\leq 30\%$ da corrente nominal do inversor.

3.3.20 Controle PID (n084)

Para habilitar o controle PID, set os valores “1” ou “2” no parâmetro n084, de acordo com a descrição abaixo:

Valor	Descrição
0	PID desabilitado (<i>valor default</i>)
1	PID habilitado (ganho “Diferencial” no erro)
2	PID com Feed forward (ganho “Diferencial” na realimentação)
3	PID com Feed reverse (ganho “Diferencial” reverso na realimentação)

Após selecione setpoint a realimentação e dos demais ajustes como segue:

· *Seleção do Setpoint:*

Pode ser utilizados como setpoint a entrada analógica FV (0 a 10V) ou parâmetros de multi-velocidade n024 a n030:

Setpoint Através da Entrada Analógica FV:

Setar o modo de seleção (n002) para “2” ou “3”.

Setpoint Através da Multi-Velocidade (n024 a n027):

Setar a seleção do modo de operação (n002) para “0” ou “1”.

· *Seleção da Realimentação:*

O sinal de realimentação deve ser conectado a entrada analógica FI e poderá ser em 4 a 20mA ou 0 a 10V como segue:

Sinal de Realimentação em 4 a 20mA:

Setar a entrada analógica auxiliar FI (n044) para “1”.

Sinal de Realimentação em 0 a 10V:

Setar a entrada analógica auxiliar FI (n044) para “0”. Neste caso é necessário cortar o Jumper J1 na placa de controle do inversor.

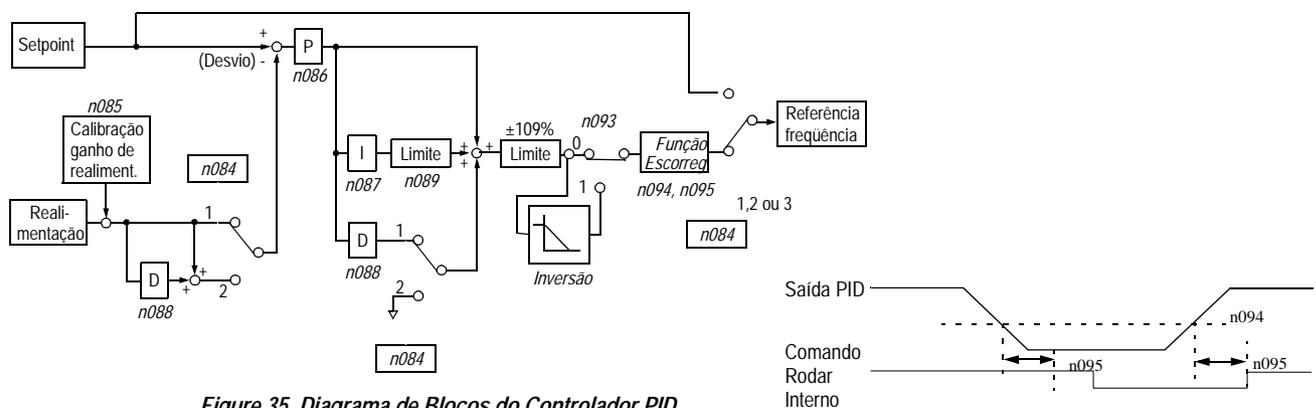


Figure 35 Diagrama de Blocos do Controlador PID

Notas:

1. O valor do integrador “I” é resetado a “0” nos seguintes casos:
 - Quando acionado o comando Parar
 - Quando utilizado a função de “Reset do Valor Integral”, ajuste em “20” em uma das entradas externa multi-função.
2. Ajuste do limite de Integração (parâmetro n089) :
O valor do parâmetro n090 pode ser alterado visando uma melhor performance da malha de controle. Antes de alterar este limite recomenda-se o ajuste dos ganhos proporcional e integral (n086 e n087).
3. O controle PID pode ser cancelado através de um contato de entrada multi-função.
Ajustando qualquer uma das entradas multi-função (n036 a n040) para “21” e fechando o contato com o inversor rodando, o controle PID é desabilitado e o sinal de setpoint será considerado a referência de frequência.

3.3.21 Proibição de Operação Reversa (n006)

A reversão é desabilitada tanto pelos terminais quanto pelo operador digital. Ela é utilizada em algumas aplicações onde a inversão do sentido de rotação seja indesejável como; bombas, extrusoras , etc

Valor	Descrição
0	Reversão habilitada (<i>valor default</i>)
1	Reversão desabilitada

3.3.22 Curva de Aceleração em “S” (n022)

A curva em “S” é utilizada para redução de choques que possam ocorrer durante a aceleração e a desaceleração.

Valor	Descrição
0	Sem curva “S”
1	Curva “S” de 0.2s (<i>valor default</i>)
2	Curva “S” de 0.5s
3	Curva “S” de 1.0s

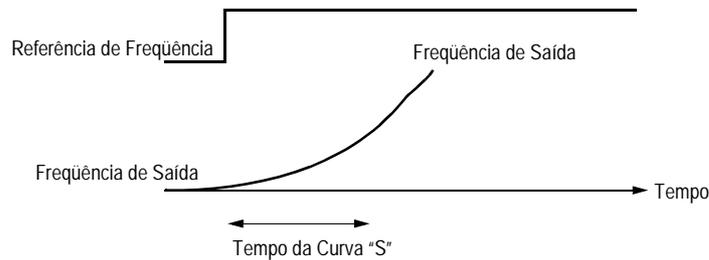


Figura 36 Carta de Tempo da Curva S

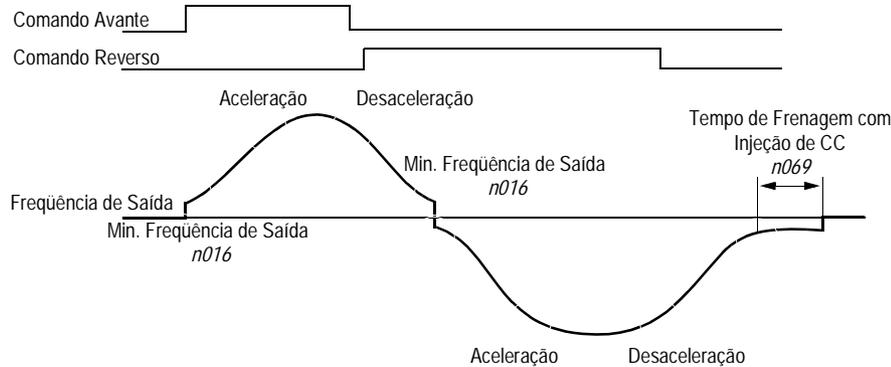


Figura 37 Características da Curva S - Operação Avante / Reverso

3.3.23 Ajuste dos Limites Máx e Mín de Frequência

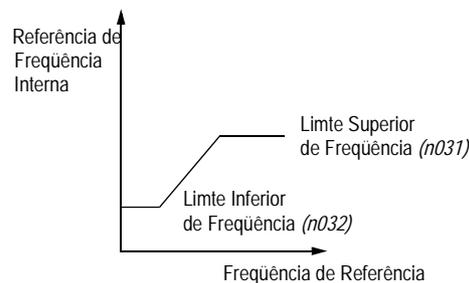


Figura 38 Ajuste do Limite Superior e Inferior da Frequência

• **Limite Superior de Frequência (n031)**

O limite superior da referência de frequência pode ser incrementado de 1%. (n011: Frequência máx de saída = 100%).
Valor default: 100%

• **Limite Inferior de Frequência (n032)**

O limite inferior da referência de frequência pode ser incrementado de 1%. (n011: Frequência máx. de saída = 100%).
Valor default: 100%

Quando operando com a referência de frequência em 0Hz, o motor irá rodar no limite inferior de frequência. Se o limite inferior de frequência setado for menor que a mínima frequência de saída (n016) não existirá operação.

3.3.24 Seleção do Método de Parada (n004)

Este parâmetro seleciona o método de parada mais conveniente para cada aplicação conforme a tabela abaixo:

Valor	Descrição
0	Parada por rampa (valor default)
1	Parada por inércia
2	Parada por inércia com temporizador 1 (ciclo comando rodar)
3	Parada por inércia com temporizador 2 (início automático após temporização)

• **Parada por Rampa (n004 = "0")**

O motor irá desacelerar até a parada conforme o tempo setado em n019 e/ou n021, conforme a figura a seguir:

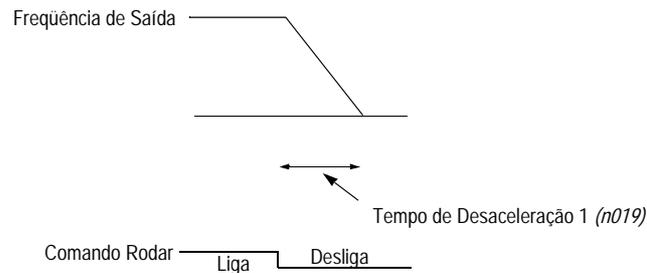


Figura 39 Método de parada - Parada por Rampa

É importante observar que caso o tempo de desaceleração seja muito curto ou a inércia da carga muito grande, poderá ocorrer desarme do inversor por Sobretensão (OV) durante a desaceleração. Neste caso aumente o tempo de desaceleração ou instale um resistor de frenagem e/ou módulo de frenagem opcional (disponível em apenas alguns modelos da série VS-616PC5). Sem a frenagem opcional o inversor é capaz de fornecer aproximadamente 20% de torque de frenagem em relação ao torque nominal do motor. Com a frenagem opcional é possível obter torque de frenagem de aproximadamente 150% do torque nominal do motor.

• **Parada por Inércia (n004 = "1")**

O motor irá parar livremente sem intervenção do inversor.

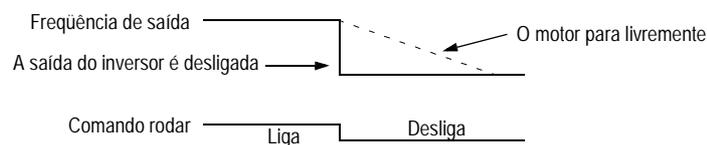


Figura 40 Método de Parada - Parada por Inércia

· *Parada por Inércia com Temporizador tipo 1 (n004 = "2")*

O comando rodar não é aceito enquanto o motor desacelera depois de acionado o comando de parada. O reinício da operação somente será possível após transcorrido o tempo setado em *n019* e/ou *n021*. O comando Rodar deve ser desligado e religado para o reinício da operação. De qualquer modo, se o tempo requerido de desaceleração for menor que o tempo mínimo de baseblock (*n057*), o comando rodar não é aceito durante o tempo de baseblock:

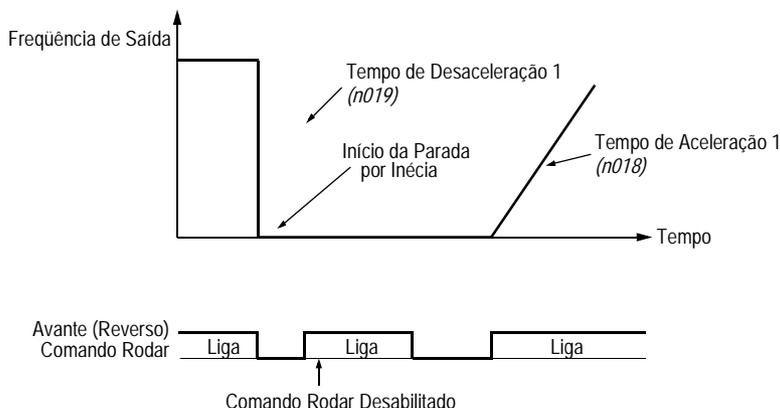


Figura 41 Exemplo Método de Parada - Parada por Inércia com Temporizador tipo 1

· *Parada por Inércia com Temporizado tipo 2 (n004 = "3")*

A operação é desabilitada durante o tempo de desaceleração. O comando rodar é aceito a qualquer tempo mas a operação não começa antes que o tempo setado acabe. De qualquer modo, se o tempo de desaceleração for menor que o mínimo tempo de baseblock (*n057*), o inversor não opera durante o tempo de baseblock.

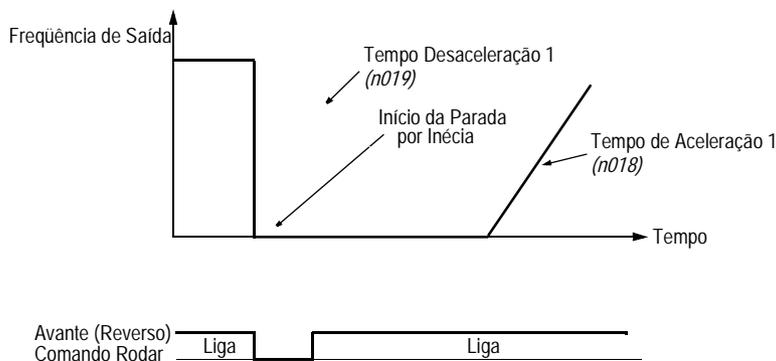


Figura 42 Exemplo Método de Parada - Parada por Inércia com Temporizador tipo 2

3.3.25 Ganho de Compensação de Torque (n071)

O torque do motor pode ser ajustado com uma curva V/f (*n010*) apropriada ou ajustando o ganho de compensação de torque (*n071*) conforme descrito a seguir:

· *Reforço de Torque Automático em Toda Faixa de Operação (Torque Boost)*

O torque do motor varia de acordo com as condições da carga. O Torque Boost automático ajusta a tensão da curva V/f de acordo com o torque requerido pela carga. O VS-616PC5/P5 ajusta automaticamente a tensão de saída, tanto durante a operação como durante a aceleração, buscando sempre fornecer o torque necessário a cada condição de carga. O torque requerido é calculado pelo inversor, assegurando operação sem desarme e com economia de energia. A economia de energia é alcançada pois o inversor somente elevará a tensão de saída quando necessário, retornando a tensão original após a redução da carga. Através da curva V/F a tensão será sempre elevada, mesmo em condições onde a carga é pequena, desperdiçando energia.

Tensão de saída \propto Ganho de compensação de torque \times Torque necessário

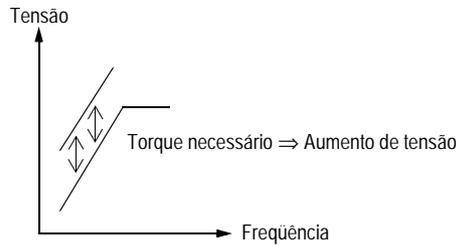


Figura 43 Características de Torque

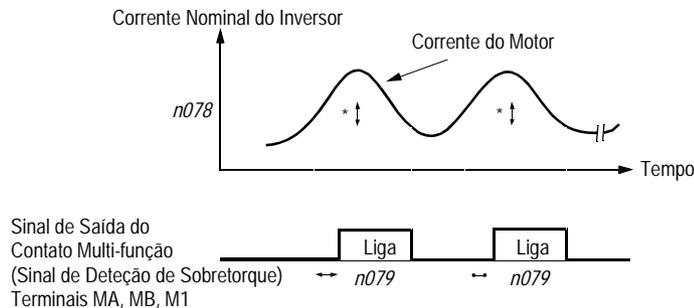
Normalmente, não é necessário o ajuste do ganho de compensação de torque (*n071*, valor default: “1.0”). Em casos onde a distância entre o inversor e o motor for grande, ou o motor gere vibrações, ajustar o ganho de compensação de torque em incrementos de 0.1. O Aumentando do ganho acarretará aumento do torque do motor. Se o ganho estiver muito alto poderão ocorrer as seguintes falhas:

- Desarme do inversor devido a sobre-excitação.
- Sobreaquecimento do motor ou vibração excessiva.

3.3.26 Detecção de Torque

O circuito de detecção de sobretorque irá ativar quando a carga do motor causar uma corrente que exceda o nível de detecção de subtorque ou sobretorque (*n078*). Quando a condição de sobretorque é detectada, o sinal de alarme vai para os terminais multi-função de saída MA, MB e M1.

Para o sinal de saída de detecção de sobretorque, setar os contatos multifunção de saída *n041* ou *n042* para “6” (NA) ou “7” (NF).



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

Figura 44 Características de Torque

- Função de Seleção de Detecção de Subtorque ou Sobretorque (*n077*)

Valor	Descrição
0	Detecção desabilitada (<i>valor default</i>)
1	Detecção começa na velocidade concordante e continua rodando após detecção de falha (alarme)
2	Sempre detectando e continua rodando depois da detecção (alarme).
3	Detecção começa na velocidade concordante e para por inércia após detecção (falha)
4	Sempre detectando e para por inércia após a detecção (falha).
5	Detecção subtorque começa na velocidade concordante e continua rodando após da detecção (alarme).
6	Sempre detectando subtorque e continua rodando depois da detecção (alarme).
7	Detecção subtorque começa na velocidade concordante e para por inércia após a detecção (falha).
8	Sempre detectando subtorque e para por inércia após a detecção (falha).

Notas:

- Para detectar torque durante a aceleração ou desaceleração, ajustar para “2” ou “4”, “6” ou “8”.
- Para que continua a operação depois da detecção de sub/sobretorque, ajustar para “1” ou “2”, ou de subtorque, ajustar para “5” ou “6”. Durante a detecção, o display do operador digital acusará o alarme “oL3” (piscando).
- Para parar o inversor depois da detecção de sobretorque, ajustar para “3” ou “4”, “7” ou “8”. Durante a detecção, o display do operador digital acusará a falha “oL3”.

· Nível de Detecção de Sub/Sobretorque (n078)

Ajustar o nível de detecção de sub/sobretorque em unidades de 1%

Corrente nominal do inversor: 100% Valor default: 160%

· Tempo de Detecção de Sub/Sobretorque (n079)

A detecção de sub/sobretorque tem um temporizador, entre o tempo que exceda o nível da corrente de sub/sobretorque do motor (n078) e a função de detecção de sub/sobretorque é habilitada.

Valor default: 0.1s

Se durante o tempo que a corrente do motor exceder a detecção do nível de sub/sobretorque (n078) for maior que o tempo de detecção de sub/sobretorque, a função de detecção de sub/sobretorque é habilitada.

3.3.27 Operação sem Desarmar

Quando começando a rodar o motor, usar o escolha de velocidade ou começando com injeção de CC, para prevenir de desarmar e queimar.

· Escolha de Velocidade

Esta função permite reiniciar a rodar sem a necessidade de parar. Usado durante a operação bypass do inversor, quando se está mudando da alimentação direto da linha para o inversor.

Setar a seleção do contato de entrada multi-função (n036 até n040) para “17” (começa a escolha da máxima frequência de saída) ou “18” (começa a escolha da frequência ajustada).

A seqüência para comando avante (reverso) entra no mesmo tempo da escolha do comando, ou depois da escolha do comando. Se o comando rodar entrou antes da escolha do comando, a escolha do comando não é aceita.

Abaixo temos o diagrama de tempo da entrada do comando de escolha.

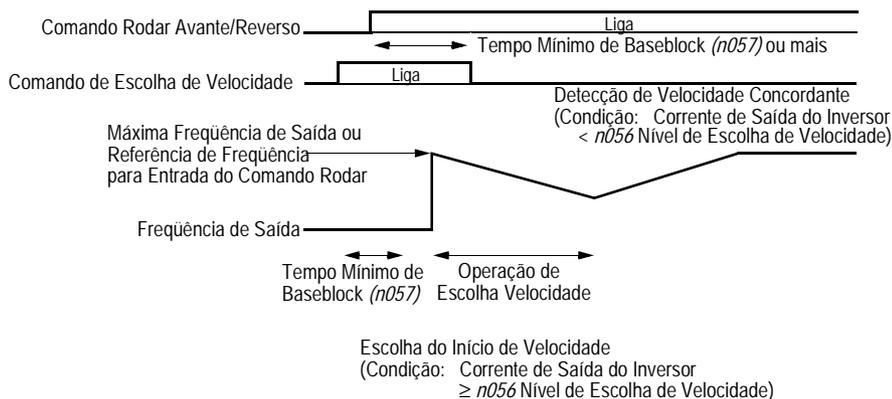


Figura 45 Diagrama do Comando de Entrada de Escolha de Velocidade

3.3.28 Seleção da Curva V/f

Ajustar a curva V/f usando o parâmetro *n010* como descrito abaixo. Talvez seja necessário programar uma curva V/f quando utilizar um motor de alta velocidade, ou quando a aplicação necessitar um ajuste de torque especial.

Ajustar: 0: Curva V/f programável.
 1: Curva V/f padrão (60Hz).

3.3.29 Curva V/f programável

Setando o parâmetro *n010* para “0”, e ajustando os valores nos parâmetros *n011* até *n017*.

Deve-se satisfazer as condições
do parâmetros
n011 a *n017*:
 $n016 \leq n014 < n013 \leq n011$

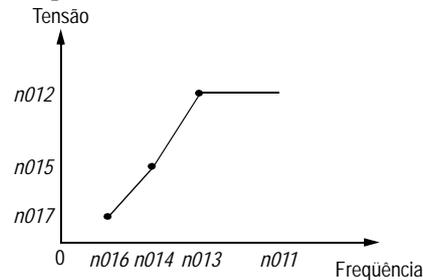


Figura 47 Ajuste da Curva V/f Programável

Parâmetro No.	Nome	Unidade	Faixa de ajuste	ValorDefault
<i>n011</i>	Máxima frequência de saída	0.1 Hz	50.0 a 400 Hz	60.0Hz
<i>n012</i>	Máxima tensão	0.1 V	0.1 a 255 V *	230V *
<i>n013</i>	Frequência Base	0.1 Hz	0.2 a 400 Hz	60.0Hz
<i>n014</i>	Frequência média de saída	0.1 Hz	0.1 a 399 Hz	3.0 Hz
<i>n015</i>	Tensão média da frequência média	0.1 V	0.1 a 255 V *	17.2 V *
<i>n016</i>	Mínima frequência de saída	0.1 Hz	0.1 a 10.0 Hz	1.5 Hz
<i>n017</i>	Mínima tensão da frequência mínima	0.1 V	0.1 a 50.0 V *	11.5 V *

* Para a classe de 400V, dobrar os valores da classe de 200V.

Aumentando a tensão da curva V/f aumenta o torque do motor, de qualquer modo, um aumento excessivo pode causar:

- Desarme do inversor por causa de sobrecitação do motor;
- Sobreaquecimento do motor ou vibração excessiva.

Aumentar gradualmente a tensão observando a corrente do motor.

3.4 Entradas e Saídas

Entrada Multi-função (*n036* até *n040*)

Os contatos multi-função de entrada estão nos terminais S2 a S6 podem ser trocados quando necessário setando os parâmetros *n036* a *n040*, respectivamente. Nem estes parâmetros podem receber setagem comum com o outro.

- Terminal S2 função: setar para *n036*
- Terminal S3 função: setar para *n037*
- Terminal S4 função: setar para *n038*
- Terminal S5 função: setar para *n039*
- Terminal S6 função: setar para *n040*

Valor	Nome	Descrição	Pág
0	Comando rodar reverso (2-fios)	Apenas o parâmetro <i>n035</i> pode ser ajustado com este valor.	46
1	Comando rodar avante / reverso (3-fios)		
2	Falha externa (contato de entrada NA)	O inversor para quando recebe um sinal externo de falha e aparece no display a mensagem "EF0".	-
3	Falha externa (contato de entrada NF)		
4	Falha reset		
5	Seleção LOCAL/REMOTE	---	46
6	Seleção comunicação serial/circuito de controle	---	46
7	Parada rápida usando tempo de desaceleração 2 (NA)	Desacelera para parar com o tempo desaceleração 2 (<i>n021</i>) quando acionada a parada rápida.	-
8	Parada rápida usando tempo de desaceleração 2 (NF)	Desacelera para parar com o tempo desaceleração 2 (<i>n021</i>) quando acionada a parada rápida.	-
9	Seleção do nível de entrada de referência da frequência master	Nível de entrada de ref. da frequência master (tensão de entrada para "aberto", corrente de entrada "fechado") pode ser selecionada.	-
10	Multi-velocidade 1	---	38
11	Multi-velocidade 2		
13	Seleção da frequência jog		
14	Seleção tempo acel / desaceleração		
15	Baseblock externo (contato NA)	Sinal de inércia. Motor sai da inércia quando recebe o sinal o display do operador digital mostra "bb" (piscando).	-
16	Baseblock externo (contato NC)		
17	Escolha comando para máxima frequência	Sinal de comando de velocidade escolhida.	44
18	Escolha comando para frequência		
19	Ajuste da constante habilitada / desabilitada	Permitido ou proibido do ajuste da constante do operador digital ou pela comunicação serial (desabilitando para "fechado" e habilitando para "aberto") pode ser selecionado.	-
20	Reset do valor integral I (PID)	-	39
21	Desabilita o controle PID		
22	Função temporizador		
23	OH3 (alarme de sobreaquecimento do inversor)	Quando recebe o sinal aparece no operador digital "OH3"(piscando). O inversor continua a operação.	-
24	Referência analógica segura/retem	Referência analógica é amostrada para "fechado" e segura para "aberto".	47
25	Comando de frenagem por energia cinética (NA)		-
26	Comando de frenagem por energia cinética (NF)		-
28	Habilita PID inverso		39
29	Comando sobe/desce	Apenas o parâmetro <i>n040</i> pode ser ajustado para este valor.	47

* 2 até 6 aparece no display correspondendo ao S2 até S6, respectivamente.
Valor default: *n036* = "0", *n037* = "2", *n038* = "4", *n039* = "9", *n040* = "10"

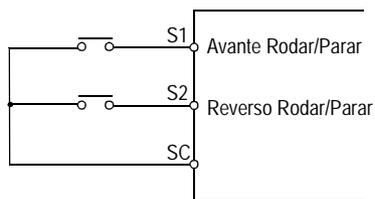


Figura 48 Ligação a 2-fios (setar: "0")

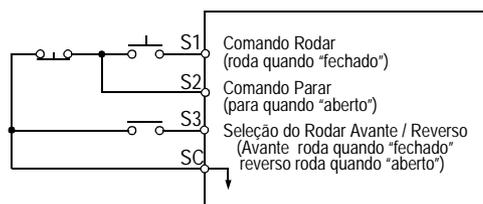


Figura 49 Ligação a 3-fios (setar: "1")

- Seleção local/Remoto (setar: "5")
Selecionar se a referência irá ser recebida do operador digital ou de um circuito de controle. A seleção Local / Remote é válida somente quando o motor estiver parado.
Aberto: rodar de acordo com o ajuste do modo de operação (*n002*).
Fechado: rodar com a frequência de referência e o operador digital.

Exemplo: Setar *n002* para "3".

Aberto: rodar com a frequência de referência dos terminais FV & FI, e o comando rodar nos terminais S1 e S2.

Fechado: rodar com a frequência de referência e o operador digital.

- Comunicação Serial / Seleção do Circuito de Controle (setar: "6")
Selecionar a pela comunicação serial ou pelo circuito de controle. Esta seleção é aceita quando parado.
Aberto: roda de acordo com o modo de operação selecionado (*n002*).
Fechado: roda com a referência de frequência e com a comunicação serial.
Exemplo: Ajuste *n002* para "3".

Aberto: roda com a referência de frequência do circuito de controle, terminais FV e FI, e o comando de rodar pelo circuito de controle nos terminais S1 e S2.
 Fechado: roda com a referência de frequência e o comando rodar pela comunicação serial.

· Função Temporizador (setar: "22")

Quando a entrada do temporizador é maior que temporizador ON-delay (*n080*), a saída da função temporizador fecha. Quando a entrada do temporizador está "aberta" por um tempo maior que OFF-delay (*n081*), a saída da função temporizador abre.

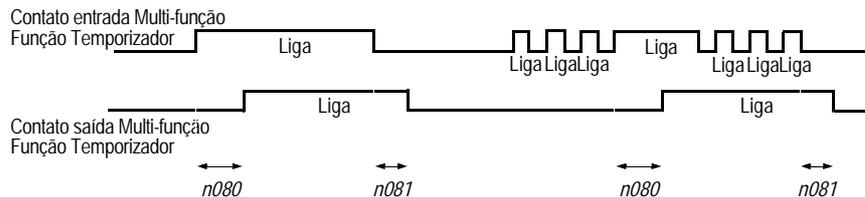


Figura 50 Carta de Tempo - Função Temporizador

· Seleção da Referência Analógica Segura/Retém (setar:"24")

Se a entrada estiver fechada por 100ms ou mais, a referência de frequência analógica é copiada; quando é aberta, a referência de frequência analógica é retida.

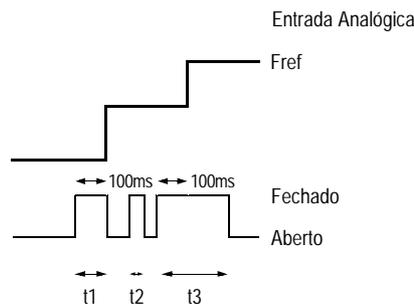


Figura 51 Seleção Segura/Retém - Referência Analógica

Nota: t1, t3 - Referência está segura por 100ms ou mais.
 t2 - Referência não está segura por 100ms.

· Comando sobe/desce (*up/down*) (setar: *n040* = "29")

Com a entrada do comando avanço *FWD* (reverso *REV*), troca a frequência entrando com o sinal sobe ou desce pelo circuito de controle terminais S5 e S6, com esta operação pode selecionar a velocidade desejada. Quando comandos de sobe/desce são especificados no parâmetro *n040*, a função ajustada no parâmetro *n039* é desabilitada, terminal S5 comanda a subida e o terminal S6 comanda a descida.

Circuito Controle Terminal S5 (comando subida)	Fechado	Aberto	Aberto	Fechado
Circuito Controle Terminal S6 (comando descida)	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado
Status da operação	Acel	Desacel	Segura	Segura

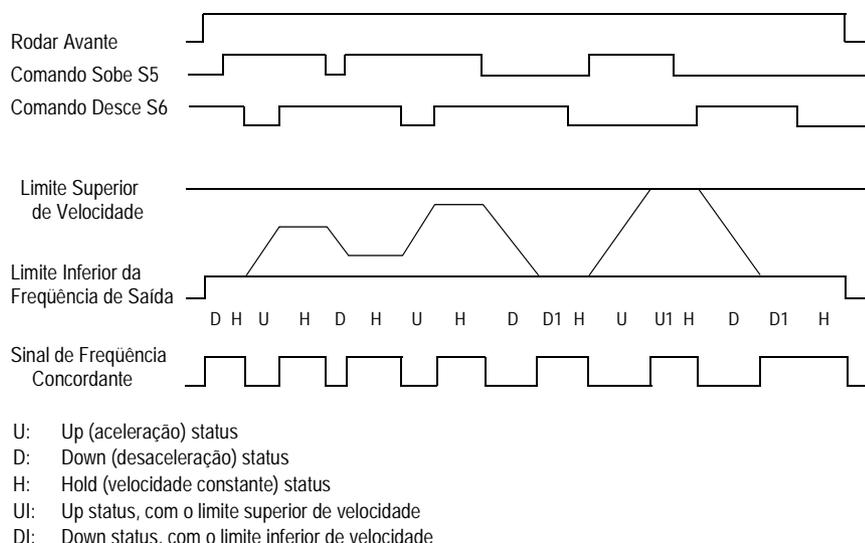


Figura 50 Carta de Tempo - Comando Sobe/Desce

Notas:

- 1) Quando o comando sobe/desce é selecionado, o limite superior de velocidade é selecionado, o limite superior de velocidade é considerado para a referência de frequência.

$$\text{Limite superior de velocidade} = \text{Máxima frequência de saída (n011)} \times \text{Limite superior de referência de frequência (n031)} / 100$$

- 2) O valor do limite inferior é o mesmo da frequência analógica do circuito de controle dos terminais FV ou FI, ou do limite da frequência inferior (n032), que é maior.
- 3) Quando o comando avante (reverso) é acionado, inicia a operação com o limite inferior de velocidade sem o comando sobe/desce.
- 4) Se a referência de frequência jog é recebido quando o drive está rodando o comando sobe/desce, a frequência jog tem prioridade.

Sinais de Entrada Analógica (n043 até n046)

• Seleção da Entrada Analógica Master (n043)

A entrada de referência de frequência do circuito de controle, seleciona a tensão de referência (0 a 10V) do terminal FV ou corrente de referência (4 a 20mA) do terminal FI, setando o parâmetro n043.

Valor	Referência de Frequência Master	Nível de Entrada
0	FV (valor default)	0 a 10V
1	FI	4 a 20mA
2	Reset de Falha	Mestre
Habilitado	Função de Chaveamento FV/FI habilitada	
Desabilitado	Função de Chaveamento FV/FI desabilitada	

• Seleção da Entrada Analógica Auxiliar (n044)

Para trocar o nível de entrada do circuito de controle FI de corrente para tensão, setar o parâmetro n044 de acordo com a tabela a seguir:

Valor	Nível de Entrada
0 *	0 a 10V
1	4 to 20mA (valor default)

* Ajustar o parâmetro n044 para "0", cortar o jumper J1 na placa de controle PCB do inversor.

· Retenção da Referência de Frequência (n045)

Efetivo quando comandos sobe/desce ou puxa/retém são selecionados pelo contato multifunção. Para reter a referência de frequência quando desligado, setar o parâmetro n045 para “1”.

Valor	Descrição
0	Segurar a frequência retida na referência de freq 1 - n024 (valor default)
1	Não retém

· Método de Operação para Detecção de Perda de Referência de Frequência (n046)

Selecionar a operação se a referência de frequência do circuito de controle reduz rapidamente.

Valor	Descrição
0	Desabilita a detecção (valor default)
1	Habilita a detecção, continua rodar com valor ajustado na constante n047

Se a referência de frequência diminui para 90% em 400ms (quando a detecção está habilitada), a operação continua com o valor ajustado na constante n047.

Saída Multifunção (n041, n042)

A saída multifunção MA, MB e M1 pode ser trocada quando necessário setando os parâmetros n041 e n042.

- Funções dos terminais MA e MB: ajustar no parâmetro n041
- Funções dos terminais M1: ajustar no parâmetro n042

Valor	Nome	Descrição	Pag.
0	Falha	Fecha quando ocorre falha	-
1	Durante rodando	Fechado quando comandos avante/reverso entram ou quando tem tensão de saída no inversor	-
2	Concordância de frequência	-	49
3	Concordancia de freq desejada	-	50
4	Detecção de frequência	-	33
5		-	33
6	Detecção de sub/sobretorque (NA)	-	43
7	Detecção de sub/sobretorque (NC)	-	43
8	Durante o baseblock	Fechado quando a saída do inversor é desligada.	-
9	Modo de operação	Fechado quando o comando rodar ou a referência de frequência do operador digital é selecionada.	-
10	Leitura da operação de inversor	Fechado quando não tem falha no inversor e pode ser operado	-
11	Funções temporizador	---	47
12	Reinício automático	Fechado durante a operação de tentativa de falha	-
13	Pré-alarme OL	Saídas alarme antes do inversor e a proteção de sobrecarga do motor é habilitada. O nível do pré-alarme é de 150% para 48s para o inversor e mais que 80% do tempo de proteção de sobrecarga para o motor	-
14	Perda de referência de frequência	O contato quando detecta uma rápida redução na referência de frequência. O inversor continua operando a 80% da referência de frequência se o valor de referência é reduzido por mais de 90% em 400ms.	-
15	Saída da comunicação serial	O contato de saída é ativado independentemente da operação do inversor pelo comando da comunicação serial (MODBUS).	-
16	Perda de realimentação PID	Detecta uma rápida redução da realimentação e saídas e o contato do modo de controle PID é ajustado. Detecta quando a realimentação reduz mais que o nível de detecção (n093) ou por um tempo maior que o tempo de atraso (n094); o inversor continua operando.	-
17	Alarme OH1	Fechado durante uma sobretemperatura (aparece no operador digital "OH1" piscando).	-

Valores default: n040 = “0”, n041 = “1”

Veja a figura 51 abaixo por exemplo selecionando o sinal de concordância de frequência como a função de saída dos terminais MA, MB ou M1.

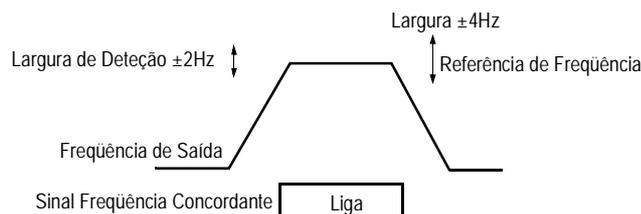


Figura 51 Exemplo de Sinal de Frequência Concordante (setar: “2”)

Veja a figura 52 abaixo por exemplo selecionando o sinal de concordância de frequência desejada como a função de saída dos terminais MA, MB ou M1.

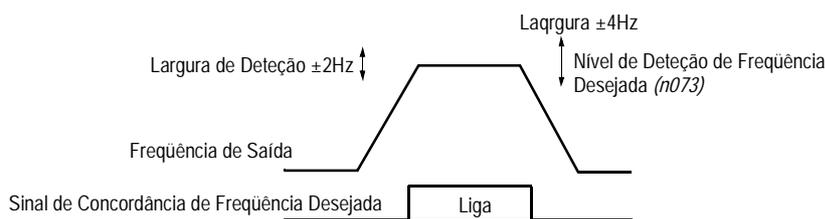


Figura 52 Exemplo do Sinal Desejado de Frequência Concordante (setar: "3")

• 4.1 Manutenção e Inspeção

Inspeção Periódica

O VS-616PC5/P5 terá maior durabilidade e melhor performance se instalado em um lugar limpo, frio e seco. Sugerimos uma inspeção periódica no inversor conforme ilustra a tabela a seguir. Para se prevenir de choque elétrico, desconecte a alimentação do inversor, e esperar uns 5 minutos até o led de carga apagar.

Componente	Verificar	Ação Corretiva
Terminais Externos, Conectores, Parafusos de Montagem, etc.	Perda ou afrouxamento de parafusos e/ou conectores	Apertar seguramente e/ou substituir
Dissipador	Acumulo de sujeira ou poeira	Jato de ar com pressão de $[39.2 \times 10^4 \text{ até } 58.8 \times 10^4 \text{ Pa (4 to 6kg.cm}^2\text{)}]$.
Cartão de Controle (PCB)	Acumulo de poeira ou óleo	Jato de ar com pressão de $[39.2 \times 10^4 \text{ até } 58.8 \times 10^4 \text{ Pa (4 to 6kg.cm}^2\text{)}]$. Se for impossível remover a sujeira e o óleo, trocar o cartão
Ventilador	Algum ruído ou vibração anormal	Trocar o ventilador
Componetes de Potência	Acumulo de sujeira ou poeira	Jato de ar com pressão de $[39.2 \times 10^4 \text{ até } 58.8 \times 10^4 \text{ Pa (4 to 6kg.cm}^2\text{)}]$.
Capacitores do Barramento CC	Descolorado ou algum odor anormal	Trocar os capacitores

Manutenção Preditiva

Trocar estes componentes periodicamente como indica a tabela a seguir, para o VS-616PC5/P5:

Componentes	Intervalo Aproximado	Procedimento
Ventilador	2 a 3 anos	Trocar por um novo.
Capacitores	5 anos	Trocar por um novo (após a inspeção).
Relés ou Contatores	--	Decidido após a inspeção.
Fusíveis	10 anos	Trocar por um novo.
Capacitor Eletrolítico de Alumínio do Cartão PCB	5 anos	Trocar por um novo (após a inspeção).

4.2. Alarmes e Falhas

Esta seção descreve os alarmes e falhas, explicações pelas condições da falha, e ações corretivas para o mal funcionamento do VS-616PC5/P5.

Display de Alarmes

Os Alarmes listados a seguir não ativam o contato de saída de Falha. Depois de corrigida a causa do alarme, o inversor volta ao status de operação automaticamente.

Alarmes e Cometários

Alarme	Significado	Comentário
Uv Undervoltage (piscando)	Deteccão de subtensão	Subtensão detectada.
oV Overvoltage (piscando)	Sobretensão durante a parada	A tensão do barramento CC excedeu o nível de sobretensão quando o inversor foi desligado.
oH1 Overheat 1 (piscando)	Sobreaquecimento do Dissipador	Quando a temperatura do dissipador \geq nível de detecção OH1. A operação continua com a sinalização OH1.
oL3 Overload 3 (piscando)	Sobretorque	Corrente de saída maior que <i>n078</i> .
bb Base Block (piscando)	Baseblock externo	Baseblock externo é recebido pelos terminais de controle.
EF Ext Fault (piscando)	Comando simultâneo de avante/ reverso	Quando o comando rodar avante e reverso são acionados simultaneamente no período de 500ms.
CE Modbus Com Err (piscando)	Esperando transmissão do MODBUS	Quando o parâmetro <i>n002</i> (seleção do método de operação) é setado para "4" ou acima, o inversor não recebe dados normais da comunicação serial depois de ligado.
oH3 Overheat 3 (piscando)	IPré-alarme de sobreaquecimento do inversor	Pré-alarme de sobreaquecimento do inversor vindo do circuito de controle.
CALL Waiting Message (piscando)	Erro na transmissão MODBUS	Operação continua é selecionada pelo erro de transmissão do MODBUS.
oPE1 kVA Setting Err	Erro KVA do inversor	Erro no ajuste da potência kVA no inversor.
oPE3 MF Input Error	Erro no contato Multi-função de entrada	Alguns destes erros ocorreram para a seleção dos contatos multi-função (<i>n036</i> a <i>n040</i>). · Dois ou mais possuem o mesmo valor. · O 15 e o 16 são selecionados ao mesmo tempo. · O 22 e o 25 são selecionados ao mesmo tempo. · Uma das entradas multi-função de <i>n036</i> até <i>n039</i> são setados para "25" ou "26".
oPE5 V/f Error	Erro na curva V/f	Erro na setagem do <i>n011</i> até <i>n017</i> (dados da curva V/f)
oPE6 Parameter Error	Parâmetro setado errado	Um destes erros ocorreu: · <i>n062</i> (pulo de frequência 1) > <i>n063</i> (pulo de frequência 2) · <i>n037</i> (Limite superior de frequência) < <i>n032</i> (Limite inferior de frequência) · <i>n033</i> (corrente nominal do motor) < 10% da corrente nominal do inversor, ou <i>n033</i> > 200% valor setado da corrente nominal do inversor

Display de Falhas

Quando o VS-616PC5/P5 detecta falha, a falha é descrita no display do operador digital e ativado o contato de falha de saída, parando o motor para por inércia. Verificar as causas listadas na tabela a seguir. Para reinicializar o inversor tirar o comando rodar e pressione RESET no operador digital ou desligar a alimentação para resetar o inversor.

Display de Falhas e Ações Corretivas

Falha		Descrição	Ação Corretiva
Uv1	Undervoltage 1	Subtensão no barramento CC quando rodando.	Verificar a fiação da alimentação. Verificar a Tensão de linha
Uv2	Undervoltage 2	Subtensão no cartão de controle quando rodando.	
Uv3	Undervoltage 3	O contator de pré-carga abriu quando rodando.	
oC	Overcurrent	A saída de corrente do inversor excedeu o nível OC.	Verificar resistência do enrolamento motor. Estender o tempo de acel/desaceleração Verificar a isolação do motor.
oV	Overvoltage	Tensão do barramento CC excedeu o nível OV. Nível Detecção Classe 220V:approx. 400VDC ou menos Classe 440V:approx. 800VDC ou menos	Estender o tempo de desaceleração, colocar circuito de frenagem, se possível..
GF	Ground Fault	Corrente de terra do inversor excedeu 50% da corrente nominal do inversor.	Verificar a isolação do motor. Verificar se a conexão motor/inversor.
PUF	DC Bus Fuse	·O fusível CC está queimado. ·Os transistores de saída estão danificados.	Verificar as condições do transistor, carga em curto-circuito, aterramento, etc.
*oH1	Overheat	Temperatura do dissipador > nível de detecção OH1.	Verificar o ventilador e a temperatura ambiente.
oH2	Overheat	Temperatura do dissipador > nível de detecção OH2.	
oL1	Overload 1	Sobrecarga térmica no motor (veja n033 e n034).	Reduzir a carga.
oL2	Overload 2	Sobrecarga térmica do inversor (inajustável)	Reduzir a carga, estender o tempo de aceleração.
*oL3	Overload 3	Corrente de saída maior que n078.	
SC	Short Circuit	Saída do inversor em curto-circuito.	Verificar circuitos de saída do inversor.
EF0	Opt External Flt	Falha ocorreu no circuito de controle externo.	Verificar o circuito de comunicação.
EF2	External Fault 2	Sinalização de Falha externa, através dos contatos de entrada multi-função	Verificar os contatos multi-função
EF3	External Fault 3		
EF4	External Fault 4		
EF5	External Fault 5		
EF6	External Fault 6		
SPI	Input Pha Loss	Falta uma fase na entrada do inversor. Grande desbalanceamento na tensão de entrada.	Verificar a tensão da linha. Apertar bem os terminais de saída.
SPo	Output Pha Loss	O inversor detecta fase aberta na saída.	Verificar a fiação de saída.
*CE	Modbus Com Err	Os dados de controle não podem ser recebidos normalmente.	Verificar a transmissão dos sinais.
CPF0	Com-Err (Op +Inv)	Transmissão entre o inversor e o operador digital não estabelecida durante 5s depois de energizado. Falha no periférico MPU (on-line)	Instalar o operador digital novamente. Verificar a fiação do circuito de controle. Trocar o cartão de controle.
CPF1	Com-Err (Op +Inv)	Transmissão entre o inversor e o operador digital é feita no momento que é energizado, mas a falha de transmissão continua por mais 2s. Periférico MPU com falha(on-line).	Instalar o operador digital novamente. Verificar a fiação do circuito de controle. Trocar o cartão de controle.
CPF4	EPROM Error	Falha no cartão de controle PCB.	Trocar o cartão de controle.
CPF5	External A/O Err		
rr	Dyn Brk Res	Falha no Transistor Regenerativo	Verificar o resistor regenerativo. Verificar a fiação do resistor regenerativo. Substituir o cartão de potência e/ ou transistor de frenagem.
rh	Operator Failure	Ciclo de utilização do Transistor de Frenagem excedeu 3% da máxima utilização	Verificar excesso de carga. Aumentar o tempo de desaceleração.
oPr	EPROM RW Err	Operador Digital foi desconectado	Verificar a ligação entre operador digital e placa de controle. Substituir o cartão de controle.

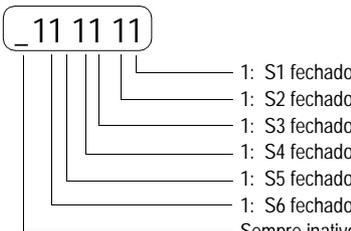
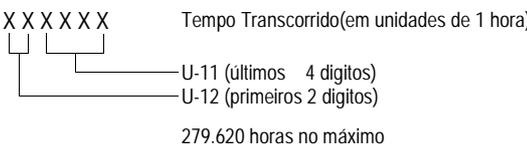
* Seleção do método de parada são disponíveis para estas falhas.

Falhas do Motor

Se ocorre falhas no motor, verificar os itens descritos na tabela a seguir, se não for possível solucionar o problema contatar um representante da Yaskawa imediatamente.

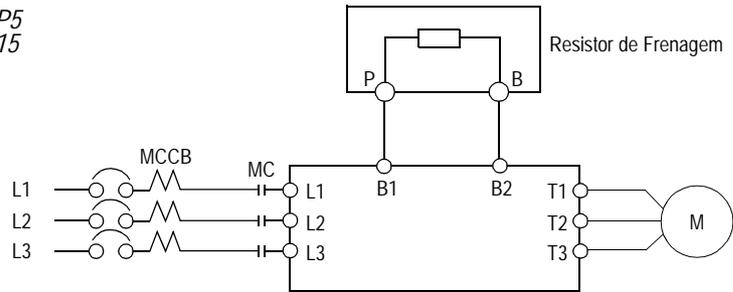
Falha	Itens a verificar	Ação Corretiva
Motor não roda	Verificar Tensão de alimentação nos terminais L1, L2, L3 Led de carga está ligado?	Ligar a alimentação. Desligar a alimentação e ligar novamente. Verificar a tensão de alimentação. Apertar bem os parafusos.
	Verificar a tensão de saída nos terminais T1, T2 e T3.	Desligar a alimentação e ligar novamente.
	Carga não é muito grande para o motor?	Reduzir a carga e soltar.
	Apareceu alguma indicação de Falha no operador digital?	Identificar a falha.
	Comando avante/reverso está acionado?	Verificar a fiação.
	Existe referência ?	Verificar a fiação. Verificar o ajuste de tensão da frequência.
	Modo de operação está correto?	Verificar a seleção do modo de operação (n002).
Rotação reversa do motor	Fiação dos terminais T1, T2, T3 está correto?	Ordem das fases do motor U, V, W.
	Entrou com os sinais rodar avante/reverso?	Corrigir a fiação.
Não é permitido a variação de velocidade do motor.	Fiação do circuito de comando de velocidade está correto?	Verificar o modo de operação (n002).
	Modo de operação correto?	Verificar o modo de operação (n002).
	Carga muito grande?	Reduzir a carga.
Rotação muito baixa ou muito alta	Características do motor (número de pólos, tensão correta?)	Verificar os dados de placa do motor.
	Velocidade de acel/desaceleração, redutor estão corretos?	Verificar a referência de velocidade
	Máximo valor de frequência correto?	Verificar o máximo valor setado de frequência.
	Medir a velocidade entre os terminais e o motor não é muito pequena?	Verificar os valores da curva V/f.
Rotação do motor não está estável durante a operação	Carga não é muito grande?	Reduzir a carga.
	Variação de carga não é muito grande?	Reduzir a variação de carga. Reduzir a capacidade do motor e inversor.
	Utilizando alimentação trifásica ou monofásica? Para trifásica não tem fase aberta?	Para alimentação trifásica, verificar a ligação se tem alguma fase aberta. Para alimentação monofásico, conectar um reator AC.

Monitorações pelo Operador Digital

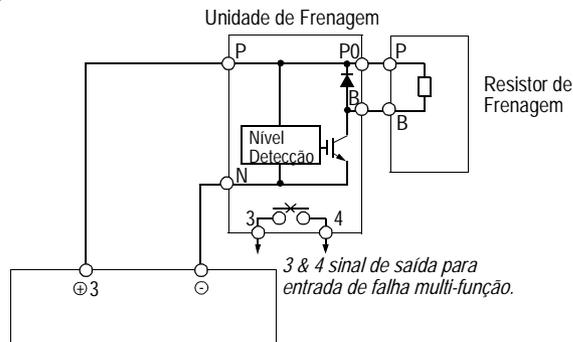
Display	Nome	Descrição	
Frequency Ref	Referência de Frequência	Referência de frequência pode ser setada/monitorada. A unidade depende do modo do display (n024).	
Output Freq	Frequência de Saída	Frequência de saída é visualizada. A unidade depende do modo do display (n024).	
Output Amps	Corrente de Saída	Corrente de saída é monitorada em unidades de 0.1A (1A para 1,000A para mais).	
Output Power	Potência de Saída	Potência de saída é monitorada em unidades de 0.1kW (1kW para 1,000kW para mais).	
Forward/Reverse	Comando de Rodar Avante/Reverso	Comando rodar avante/reverso pode ser monitorado/ajustado. Habilitado o ajuste pelo operador digital quando rodando. Avante aparece "For" e reverso "rEv".	
Monitor U-XX	Monitor	As seguintes condições podem ser monitoradas.	
		No. Itens	
		U-01 Frequency Ref - Referência de Frequência	
		U-02 Output Freq - Frequência de Saída	
		U-03 Output Amps - Corrente de Saída	
		U-04 Output Voltage - Tensão de Saída em unidades de 1V.	
		U-05 DC Bus Voltage - Tensão CC em Unidades de 1V.	
		U-06 Output Power - Potência de Saída	
		U-07	Input Term Sts - Status de Entrada (terminais S1 até S6). 
		U-08	Inverter Sts - Status do Inversor 
		U-09	Fault History - As últimas 4 falhas.
		U-10	PROM Number - Os últimos 4 dígitos do número do software do inversor.
		U-11	Elapsed Time 1/2- Tempo Transcorrido : 
		U-12	
		U-13	PID Feedback - Realimentação do PID aparecerá em unidades de 0.1Hz.
		U-14	Square Root N
U-15	kWh Monitor 1 - Medidor de Kilowatt/hora (4 dígitos menos significativos).		
U-16	kWh Monitor 2 - Medidor de Kilowatt/hora (2 dígitos mais significativos).		
Accel Time 1	Tempo de Aceleração 1	Tempo de aceleração 1 (n018) pode ser setado/lido em unidades de 0,1 s.	
Decel Time 1	Tempo de Desaceleração 1	Tempo de desaceleração 2 (n019) pode ser setado/lido em unidades de 0,1 s.	
Input Voltage	Tensão Entrada/Nominal do Motor	Tensão de entrada/nominal do motor (n010) pode ser setado durante a parada.	
V/f Selection	Seleção da Curva V/f	Seleção da curva V/f (n010) pode ser setado durante a parada.	
Terminal FV Gain	Ganho Referência de Frequência	Ganho de referência de frequência (n048) pode ser setado durante a parada.	
Terminal FV Bias	Bias de Referência de Frequência	Bias de referência de frequência (n049) pode ser setado durante a parada.	
Motor Rated FLA	Corrente Nominal do Motor	Corrente nominal do motor (n033) pode ser setado durante a parada.	
PID Mode	Seleção PID	Seleção PID (n084) pode ser setado durante a parada.	
Energy Save Sel	Seleção de Economia de Energia	Seleção de Economia de Energia (n096) pode ser setado durante a parada.	
Parameter nXXX	Modo de Programação	Parâmetros podem ser setado/lido durante a parada.	

Módulos de Frenagem

220V: P5U23P7 a 27P5
440V: P5U43P7 a 4015



220V: P5U2011 a 2015



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

(#) Os valores de resistência Ohmica e de potência são orientativos. Para aplicações em translação e/ou elevações consultar a Yaskawa Brasil.



YASKAWA ELECTRIC AMERICA, INC.

Chicago-Corporate Headquarters 2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.
Phone: (847) 887-7000 Fax: (847) 887-7310 Internet: <http://www.yaskawa.com>

MOTOMAN INC.

805 Liberty Lane, West Carrollton, OH 45449, U.S.A.
Phone: (937) 847-6200 Fax: (937) 847-6277

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minatoku, Tokyo, 105-0022, Japan
Phone: 81-3-5402-4511 Fax: 81-3-5402-4580 Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>

YASKAWA ELETRICO DO BRASIL LTDA.

Avenida Fagundes Filho, 620 Bairro Saude São Paulo-SP, Brasil CEP: 04304-000
Phone: 55-11-5071-2552 Fax: 55-11-5581-8795 Internet: <http://www.yaskawa.com.br>

YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH

Am Kronberger Hang 2, 65824 Schwalbach, Germany
Phone: 49-6196-569-300 Fax: 49-6196-888-301

MOTOMAN ROBOTICS AB

Box 504 S38525, Torsås, Sweden
Phone: 46-486-48800 Fax: 46-486-41410

MOTOMAN ROBOTEC GmbH

Kammerfeldstraße 1, 85391 Allershausen, Germany
Phone: 49-8166-900 Fax: 49-8166-9039

YASKAWA ELECTRIC UK LTD.

1 Hunt Hill Orchardton Woods Cumbernauld, G68 9LF, Scotland, United Kingdom
Phone: 44-12-3673-5000 Fax: 44-12-3645-8182

YASKAWA ELECTRIC KOREA CORPORATION

Paik Nam Bldg. 901 188-3, 1-Ga Euljiro, Joong-Gu, Seoul, Korea
Phone: 82-2-776-7844 Fax: 82-2-753-2639

YASKAWA ELECTRIC (SINGAPORE) PTE. LTD.

Head Office: 151 Lorong Chuan, #04-01, New Tech Park Singapore 556741, SINGAPORE
Phone: 65-282-3003 Fax: 65-289-3003

TAIPEI OFFICE (AND YATEC ENGINEERING CORPORATION)

10F 146 Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan
Phone: 886-2-2563-0010 Fax: 886-2-2567-4677

YASKAWA JASON (HK) COMPANY LIMITED

Rm. 2909-10, Hong Kong Plaza, 186-191 Connaught Road West, Hong Kong
Phone: 852-2803-2385 Fax: 852-2547-5773

BEIJING OFFICE

Room No. 301 Office Building of Beijing International Club,
21 Jianguomanwai Avenue, Beijing 100020, China
Phone: 86-10-6532-1850 Fax: 86-10-6532-1851

SHANGHAI OFFICE

27 Hui He Road Shanghai 200437 China
Phone: 86-21-6553-6600 Fax: 86-21-6531-4242

SHANGHAI YASKAWA-TONJIM & E CO., LTD.

27 Hui He Road Shanghai 200437 China
Phone: 86-21-6533-2828 Fax: 86-21-6553-6677

BEIJING YASKAWA BEIKE AUTOMATION ENGINEERING CO., LTD.

30 Xue Yuan Road, Haidian, Beijing 100083 China
Phone: 86-10-6232-9943 Fax: 86-10-6234-5002

SHOUGANG MOTOMAN ROBOT CO., LTD.

7, Yongchang-North Street, Beijing Economic & Technological Development Area,
Beijing 100076 China
Phone: 86-10-6788-0551 Fax: 86-10-6788-2878

YASKAWA ELÉTRICO DO BRASIL LTDA.

Avenida Fagundes Filho, 620 Bairro Saúde
São Paulo -SP, Brasil
CEP: 04304-000

Fone: (0xx11) 5071-2552 Fax: (0xx11) 5581-8795
E-mail: yaskawa@yaskawa.com.br Internet: <http://www.yaskawa.com.br>