

6.4.1.2. P01 - Saída do "modo de alteração dos parâmetros de operação":

- . Valor padrão: 1.
- . Após ajustados os parâmetros de operação, este deve ser colocado em 1, o que faz com que o conversor saia do "modo de alteração dos parâmetros de operação" e fique liberado para receber os comandos.

OBS.: (1) Não será possível sair do "Modo de Alteração dos Parâmetros de Operação" quando:

- (a) Duas ou mais EDP's forem programadas simultaneamente com as mesmas funções seguintes.
 - . P23=1, P26=1, P29=1, P30=1, P31=1 (LOCAL/ REMOTO)
 - . P26=2, P29=2, P30=2, P31=2 (NOR MAL/SERIAL)
 - . P26=6, P29=6, P30=6, P31=6 (REF. PR./AUX)
- (b) Duas ou mais EDP's forem programadas como seleção de 2ª rampa (P26=9, P29=8, P30=8 e/ou P31=8).
- (c) P21=0 e P45≠0
- (d) P24=0 e P07=1 ou P08=1 ou P09=1 ou P13=1
- (e) P45≠0 e P26=6 ou P29=6 ou P30=6 ou P31=6
- (f) P23=2 e P26=8
- (g) P27=2 e P35 ou P36 > 99
- (h) P44=2 e P38 ou P39 > 99
- (i) P16=4 e P30 e P31 ≠ 7 ou P21=1, 2, 3 ou P45=1
- (j) P45=1, 2 e 3 e P47>0

6.4.1.3. P02 - Entrada no "modo de alteração dos parâmetros de operação":

- . Valor padrão: 0.
- . Este parâmetro permite a entrada no "modo de alteração dos parâmetros de operação".
- . Após a sua colocação em 1, irá ocorrer o seguinte:
 - bloqueio do conversor;
 - indicação de P00 no display;
 - os parâmetros são carregados com os valores armazenados na EEPROM;
 - possibilidade de alterar o conteúdo dos parâmetros de operação.

6.4.2. PARÂMETROS DE OPERAÇÃO:

6.4.2.1. P03 - Controle das teclas " I " e " O ":

- . Valor padrão: 0.
- . 1 = teclas não operantes.
- . 0 = teclas operantes.
- . Este parâmetro refere-se a função das teclas " I " (GIRAR) e " O " (PARAR) como bloqueio de referência.

6.4.2.2. P04 - Controle da limitação de tensão no circuito intermediário:

- . Valor padrão: 1.
- . A limitação de tensão no circuito intermediário atua durante a desaceleração da seguinte forma: quando a tensão do circuito intermediário for maior que U_{LIM} (valor limite), a rampa de desaceleração será inibida. Como resultado teremos um prolongamento automático dos tempos de desaceleração, quando do uso de cargas com altas inércias e/ou valores pequenos da rampa de desaceleração. Maiores detalhes ver item 6.5.7.3.
- . Com este parâmetro é possível habilitar ou desabilitar esta função como segue:
 - . 0 = limitação na desaceleração habilitada;
 - . 1 = limitação na desaceleração desabilitada.

- 6.4.2.3. P05 - Tipo de sinal na entrada analógica AUX1:**
- . Valor padrão: 1.
 - . 0 = 0 a 10V, 0 a 20mA.
 - . 1 = 4 a 20mA.
 - . O controle pela AUX1 irá depender de P66 (ganho).
- 6.4.2.4. P06 - Tipo de sinal na entrada analógica AUX2 (entrada analóg. do cartão opcional):**
- . Valor padrão: 1.
 - . 0 = 0 a $\pm 10V$, 0 a $\pm 20mA$.
 - . 1 = 4 a 20mA.
 - . O controle pela AUX2 irá depender de P67 (ganho).
- 6.4.2.5. P07 - Controle da referência de frequência:**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = via teclado ou entradas analógicas.
 - . 1 = via serial.
- 6.4.2.6. P08 - Controle de comandos (Bloqueio e Reset):**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = controle pelas teclas " I " e " O " conforme P03.
 - . 1 = bloqueio e reset pela serial habilitados, " I " e " O " desabilitadas.
- 6.4.2.7. P09 - Controle do sentido de rotação:**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = sentido de rotação via borne ou tecla  de acordo com P10.
 - . 1 = sentido de rotação via serial.
- 6.4.2.8. P10 - Controle da tecla  :**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = tecla  habilitada para comando do sentido de rotação.
 - . 1 = tecla  desabilitada e comando do sentido de rotação possível via bornes.
- 6.4.2.9. P11 - Controle da tecla " LOC/REM " :**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = tecla " LOC/REM " habilitada.
 - . 1 = tecla " LOC/REM " desabilitada e comando LOCAL/REMOTO possível via bornes.
- 6.4.2.10. P12 - Controle da tecla " JOG " :**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = tecla " JOG " habilitada.
 - . 1 = tecla " JOG " desabilitada e controle de JOG possível via bornes.
- 6.4.2.11. P13 - Controle de JOG:**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = controle de JOG via tecla " JOG " ou bornes conforme P12.
 - . 1 = JOG via serial.
- 6.4.2.12. P14 - Faixa de frequências:**
- . Valor padrão: 0.
 - . 0 = frequência máxima = 102Hz e resolução de 0,1Hz.
 - . 1 = frequência máxima = 204Hz e resolução de 0,2Hz.
- 6.4.2.13. P16 - Seleção da Referência:**
- . Valor padrão: 1.
 - . Seleciona o tipo de referência.
 - . P16: 1 = referência principal pelo teclado (teclas " Δ " e " ∇ ").

A cada toque na tecla " Δ " (ou " ∇ "), a frequência de saída será incrementada (ou decrementada) nos seguintes valores:

P14 = 0			
AUMENTO		DIMINUIÇÃO	
f_s	$+\Delta f$	f_s	$-\Delta f$
$\leq 99.9\text{Hz}$	0,1Hz	$\leq 100\text{Hz}$	0,1Hz
$\geq 100\text{Hz}$	1Hz	$\geq 101\text{Hz}$	1Hz

P14 = 1			
AUMENTO		DIMINUIÇÃO	
f_s	$+\Delta f$	f_s	$-\Delta f$
$\leq 99.8\text{Hz}$	0,2Hz	$\leq 100\text{Hz}$	0,2Hz
$\geq 100\text{Hz}$	1Hz	$\geq 101\text{Hz}$	1Hz

No desligamento da alimentação da eletrônica a referência é retida na RAM pelo capacitor de back-up, de modo que, se o conversor for novamente energizado, a referência pelo teclado assumirá o último valor antes do desligamento.

P16: 2 = REF.PR. = EAP (entrada analógica principal bornes XC1:19,...,24) com sinal em tensão 0 a 10V ou corrente 0 a 20mA.

Curvas ref. x frequência:

0 a 10V:

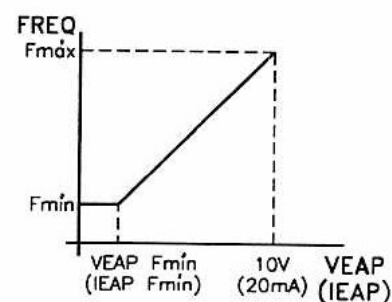
$$\text{Freq} = P65 \cdot f_{\text{máx}} \cdot V_{\text{EAP}} / 10$$

$$V_{\text{EAP}} = 10 \cdot f_{\text{mín}} / P65 \cdot f_{\text{máx}}$$

0 a 20mA:

$$\text{Freq} = P65 \cdot f_{\text{máx}} \cdot I_{\text{EAP}} / 20$$

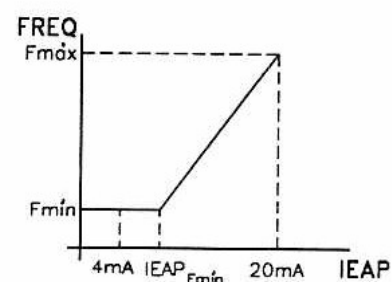
$$I_{\text{EAP}} = 20 \cdot f_{\text{mín}} / P65 \cdot f_{\text{máx}}$$



P16: 3 = REF.PR. = EAP com sinal em corrente 4 a 20mA.

$$\text{Freq} = [(f_{\text{máx}} \cdot I_{\text{EAP}} / 16) - (f_{\text{máx}} / 4)] \cdot P65$$

$$I_{\text{EAP}} = (16 \cdot f_{\text{mín}} / P65 \cdot f_{\text{máx}}) + 4$$



P16: 4 = REF.PR. = Potenciômetro eletrônico (P.E.).

A referência passa a ser controlada pelas entradas digitais EDP5 (ACELERA) e EDP6 (DESACELERA). Portanto P30 e P31 devem estar em 7 nesta opção (P.E.). Caso contrário, não será possível sair do "modo de alteração dos parâmetros de operação". No caso de queda de energia (ou desligamento) a referência é mantida na RAM pelo capacitor de back-up.

6.4.2.14. P17 - Seleção da corrente nominal:

- Valor padrão: varia de acordo com cada modelo de conversor.
- Este valor irá ajustar a medição de corrente e afetará, portanto, sua indicação (P97) e os demais parâmetros a ela relacionados (P55, P58, P59 e P60).
- Valores:

5 = 17A	7 = 33A	9 = 67A	11 = 135A	13 = 85A
6 = 25A	8 = 50A	10 = 100A	12 = 200A	

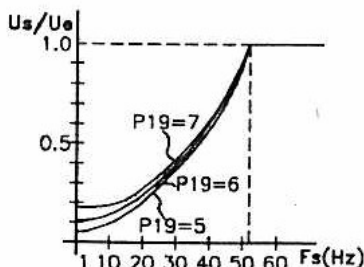
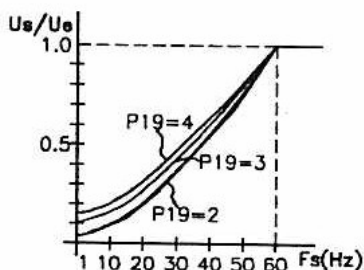
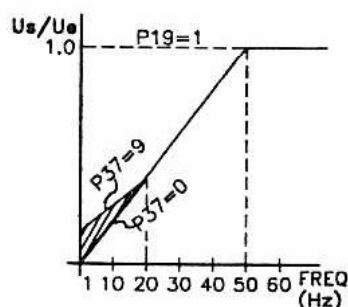
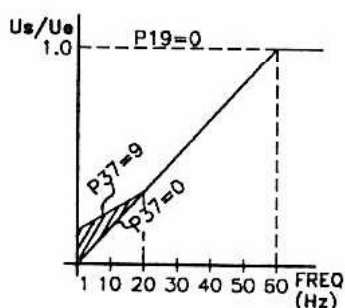
6.4.2.15. P18 - Seleção da tensão de alimentação nominal:

- Valor padrão: varia de acordo com o modelo de conversor.
- Este valor irá ajustar a leitura da tensão do circuito intermediário [P99 e parâmetro relacionado (P98)].
- Valores:

0 = 220V	1 = 380V
2 = 440V	3 = 480V

6.4.2.16. P19 - Características U/F:

- Valor padrão: 0.
- Determina a relação tensão/frequência na saída.
- P19 = 0 ou 1 - curvas com U/F constante para motores de frequência nominal 60 ou 50Hz respectivamente.
- P19 = 2,...,7 - curvas com relações quadráticas para utilização em cargas de torque variável, visando a economia de energia. (Ex.: bombas e ventiladores.)



OBS.: Para P19 = 2,...,7 a curva U/F não é influenciada por P37.

6.4.2.17. P20 - Função da entrada EDP1:

- Valor padrão: 0.
- 0 = bloqueio por rampa (motor desacelera de acordo com a rampa de desaceleração e quando chega a frequência ~ 0Hz é bloqueado).
- 1 = bloqueio geral (motor gira livre no instante do bloqueio).
- 2 = "bloqueio" para f_{mín} (motor desacelera, segundo a rampa de desaceleração até f_{mín} e assim permanece - aplicações especiais).

6.4.2.18. P21 - Definição das referências:

- . Valor padrão: 0.
- . 0 = REF.PR. / AUX1.
- . 1 = REF.PR. / AUX2.
- . 2 = REF.PR. + AUX1 + AUX2 ^{(1) (2)}.
- . 3 = REF.PR. + AUX2 / AUX1 ⁽¹⁾.

OBS.: (1) Caso da REF.PR. = PE (P16=4) e P21=2 ou 3 não será possível sair do "modo de alteração dos parâmetros de operação" (condição não permitida).

(2) Caso P21=2 a função REF.PR. / AUX perde o sentido (não atua).

(3) Caso P45≠0 (ver funções especiais - item 7), deve-se programar P21=0.

6.4.2.19. P22 - Tempo para "auto-reset":

- . Valor padrão: 0.
- . Quando ocorre um erro, exceto E00, E09, E10, E11 ou E2x, o conversor poderá provocar um "reset" automaticamente, após transcorrido um tempo dado por P22 em segundos (3 a 255 seg).

Se $0 \leq P22 \leq 2$ não ocorrerá "auto-reset".

Após transcorrido o "auto-reset", se o mesmo erro voltar a ocorrer por três vezes consecutivas (*), a função de auto-reset será inibida. Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este permanecerá sendo indicado (e o conversor bloqueado) permanentemente após a terceira tentativa de remover o erro.

(*) Um erro é considerado reincidente, se este voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset.

6.4.2.20. P23 - Função da entrada EDP2:

- . Valor padrão: 0.
- . 0 = sentido de rotação (aberta = sentido anti-horário; fechada = sentido horário):
O controle do sentido de rotação por EDP2 só vai ser possível se:
a) P23=0 e P10=1;
b) P23=0, P10=0 e conversor no modo "REMOTO".

Caso seja usado P21 > 0 o sentido de rotação também será influenciado pela polaridade da entrada analógica AUX2. Ver item 5.

- . 1 = LOCAL/REMOTO:

No modo "LOCAL" pode operar com comandos via teclado (os habilitados em P03, P10, P11, P12 e P16) e no modo "REMOTO" opera somente via bornes (mesmo com teclas habilitadas). Ver item 6.5.3.8.

- . 2 = MANUAL/AUTOMÁTICO:

Ver item 7.5 - Regulador PID superposto.

6.4.2.21. P24 - Seleção da taxa de transmissão da serial:

- . Valor padrão: 0.
- . 0 = serial desabilitada;
- . 1 = 300 bps;
- . 2 = 600 bps;
- . 3 = 1200 bps;
- . 4 = 2400 bps;
- . 5 = 4800 bps;
- . 6 = 9600 bps.

6.4.2.22. P25 - Endereço do conversor na rede de comunicação serial:

- . Valor padrão: 1.
- . Poderá ser ajustado de 1 a 30.

6.4.2.23. P26 - Função da entrada EDP3: (*)

- . Valor padrão: 3.
- . 0 = sem função;
- . 1 = LOCAL/REMOTO;
- . 2 = NORMAL/SERIAL;
- . 3 = BLOQUEIO GERAL;
- . 4 = JOG;
- . 5 = DEFEITO EXTERNO;
- . 6 = REF.PR./AUX.
- . 7 = ver item 7.7 - AVANÇO/RETORNO;
- . 8 = ver item 7.5 - REG. PID SUPERPOSTO;
- . 9 = ver item 7.8 - 2ª RAMPA

6.4.2.24. P27 - Faixa de ajuste das rampas:

- . Valor padrão: 1.
- . Este parâmetro define a resolução e a faixa de ajuste das rampas em P35 e P36.
- . 0 = resolução de 0,1 seg. e faixa de 0,5 à 18 seg.
- . 1 = resolução de 1 seg. e faixa de 5 à 180 seg.
- . 2 = resolução de 10 seg. e faixa de 50 à 990 seg.
- . Os tempos acima referem-se a uma variação de frequência de:
P14=0 → variação de 102Hz;
P14=1 → variação de 204Hz.

6.4.2.25. P28 - Determinação do parâmetro default:

- . Valor padrão: 0.
- . Este define o parâmetro, cujo conteúdo será mostrado no display da IHM quando, após o power-on, o conversor for liberado.
- . 0 = mostra o conteúdo de P96 (frequência).
- . 1 = mostra o conteúdo de P97 (corrente).
- . 2 = mostra o conteúdo de P98 (tensão de saída).
- . 3 = mostra o valor de RPM ($P94 = P69 \times P96$).
- . 4 = mostra o valor de k.f ($P95 = P68 \times P96$).

6.4.2.26. P29 - Função da entrada EDP4: (*)

- . Valor padrão: 6.
- . 0 = sem função;
- . 1 = LOCAL/REMOTO;
- . 2 = NORMAL/SERIAL;
- . 3 = BLOQUEIO GERAL;
- . 4 = JOG;
- . 5 = DEFEITO EXTERNO;
- . 6 = REF.PR./AUX.
- . 7 = ver item 7.7 - AVANÇO/RETORNO;
- . 8 = ver item 7.8 - 2ª RAMPA
- . 9 = ver item 7.1 - MULTISPEED

6.4.2.27. P30 - Função da entrada EDP5: (*)

- . Valor padrão: 4.
- . 0 = sem função;
- . 1 = LOCAL/REMOTO;
- . 2 = NORMAL/SERIAL;
- . 3 = BLOQUEIO GERAL;
- . 4 = JOG;
- . 5 = DEFEITO EXTERNO;
- . 6 = REF.PR./AUX.
- . 7 = ACELERA [P16=4 (PE)]
- . 8 = ver item 7.8 - 2ª RAMPA
- . 9 = ver item 7.1 - MULTISPEED

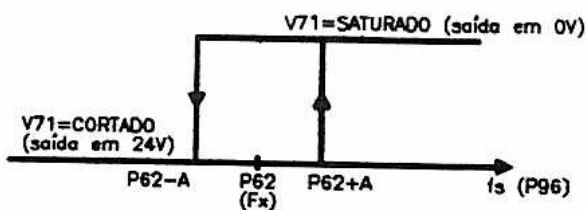
6.4.2.28. P31 - Função da entrada EDP6: (*)

- Valor padrão: 1.
0 = sem função;
1 = LOCAL/REMOTO;
2 = NORMAL/SERIAL;
3 = BLOQUEIO GERAL;
4 = JOG;
5 = DEFEITO EXTERNO;
6 = REF.PR./AUX.
7 = DESACELERA [P16=4 (PE)]
8 = ver item 7.8 - 2ª RAMPA
9 = ver item 7.1 - MULTISPEED

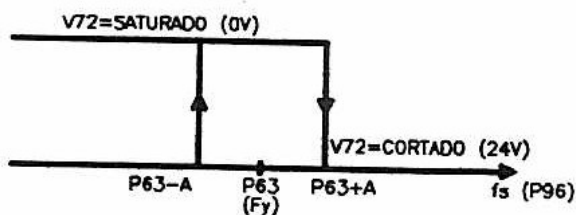
OBS.: (*) Para maiores detalhes sobre as funções listadas ver item 6.5.3.

6.4.2.29. P32 - Função da saída programável a transistor 1 (SPT1):

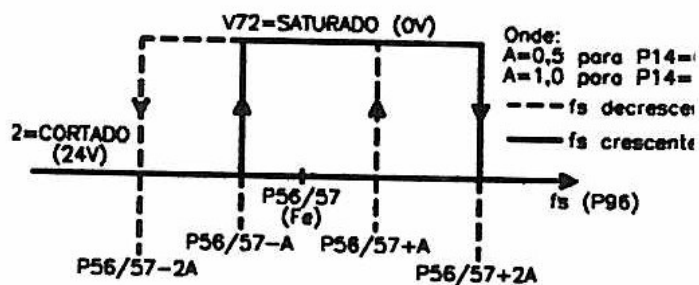
- Define a função de controle na saída a transistor SPT1 (V72) no borne XC1:12:

 $\cdot 0: F_S > F_X$ 

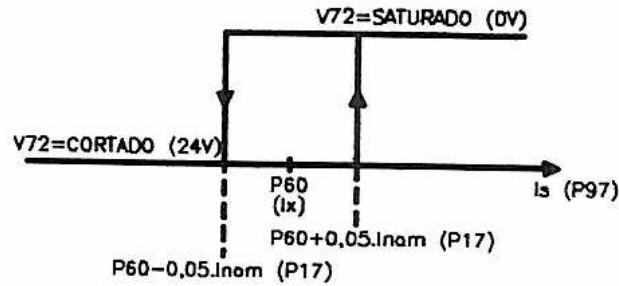
. 1: $F_s < F_y$



. 2: $F_s = F_e$



. 3: $I_s > I_x$



. 4: E05

Com E05 → V72 = Saturado (saída em 0V);

Sem E05 → V72 = Cortado (saída em 24V).

. 5: CONTON (*)

Bit 5 comando lógico = 0 → V72 = Cortado;

Bit 5 comando lógico = 1 → V72 = Saturado.

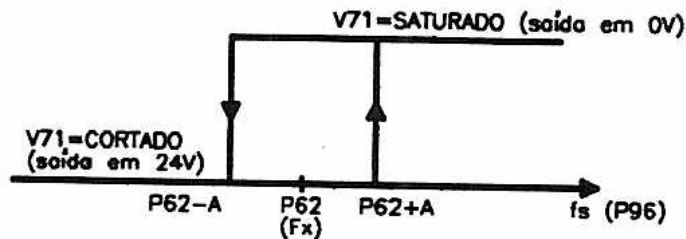
OBS.: (*) Maiores detalhes ver Manual da Comunicação Serial (MANAU0.4150.3017.00).

6.4.2.30. P33 - Função da saída programável a transistor 2 (SPT2):

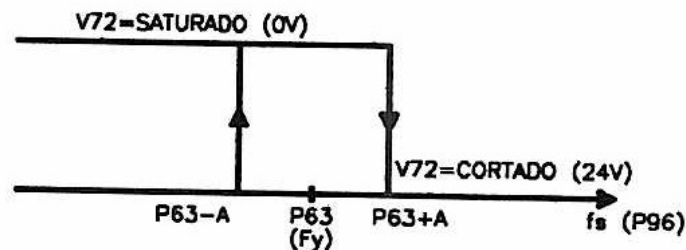
. Valor padrão: 3.

. Define a função de controle na saída a transistor SPT2 (V71) no borne XC1:10:

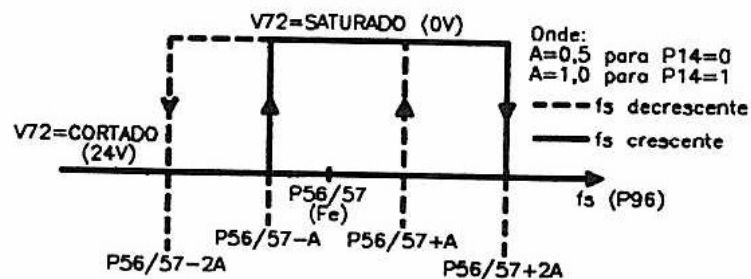
. 0: $F_s > F_x$



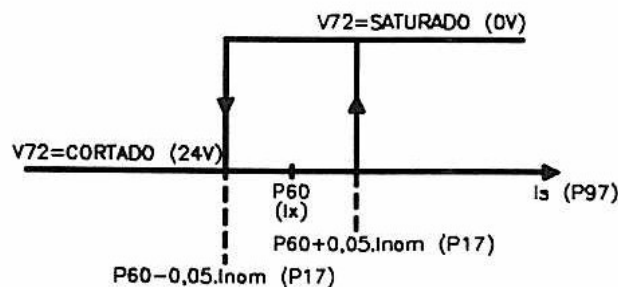
. 1: $F_s < F_y$



. 2: $F_s = F_e$



3: $I_s > I_x$



4: E05

Com E05 → V71 = Saturado (saída em 0V);

Sem E05 → V71 = Cortado (saída em 24V).

5: CONTON (*)

Bit 5 comando lógico = 0 → V71 = Cortado;

Bit 5 comando lógico = 1 → V71 = Saturado.

OBS.: (*) Maiores detalhes ver Manual da Comunicação Serial (MANAU0.4150.3017.00).

6.4.2.31. P34 - Seleção da variável na saída analógica programável:

- Valores Possíveis: 0, 1, 2 e 3
- Valor padrão: 0.
- 0 = frequência de saída (P96).
- 1 = frequência de entrada (P56/57) (antes da rampa).
- 2 = corrente de saída (P97).
- Os valores de tensão dependem de P64 (ganho).

6.4.2.32. P45 - Configurações de Controle:

- Valores Possíveis: 0 à 4
- Valor Padrão: 0

P45=0: Configuração padrão (controle U/F de acordo com a referência de frequência).

ATENÇÃO: Valores maiores que zero neste parâmetro configuram o conversor para aplicações especiais. Maiores detalhes ver item 7.

6.4.3. PARÂMETROS DE REGULAÇÃO:

6.4.3.1. P35 - Tempo de aceleração:

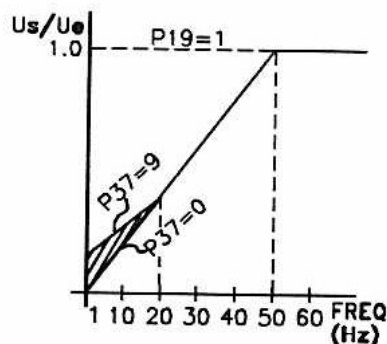
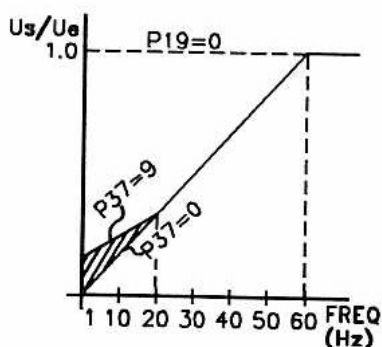
- Valor padrão: 5 seg. para $P27=1$.
- Faixa de valores depende de $P27$.
- Determina o tempo em segundos para a frequência ir de:
0 a 102Hz ($P14=0$)
0 a 204Hz ($P14=1$).

6.4.3.2. P36 - Tempo de desaceleração:

- Valor padrão: 10 seg. para $P27=1$.
- Faixa de valores depende de $P27$.
- Determina o tempo de rampa em segundos para a frequência ir de:
102Hz a 0 ($P14=0$)
204Hz a 0 ($P14=1$).

6.4.3.3. P37 - Ajuste da compensação IxR:

- Valor padrão: 2.
- Modifica a curva U/F para valores de frequência abaixo de 20Hz.



6.4.3.4. P40 - Tempo de atuação da frenagem CC:

- Faixa de valores: 0.0 à 15.0 .seg
- Valor padrão: 0.0

ATENÇÃO: Valores maiores que zero neste parâmetro implicam na atuação da frenagem CC. Maiores detalhes ver item 7.

6.4.3.5. P43 - Ganho da compensação IxR automática:

- Faixa de valores: 0.0 à 1.00
- Valor padrão: 0.0

ATENÇÃO: Valores maiores que zero neste parâmetro habilitam a compensação IxR AUTOMÁTICA. Maiores detalhes ver item 7.4.

6.4.3.6. P47 - Escorregamento nominal:

- Faixa de valores: 0.0 à 10.0
- Valor padrão: 0.0

ATENÇÃO: Valores maiores que zero neste parâmetro habilitam o controle com compensação de escorregamento. Neste caso, além da atuação da função, alguns parâmetros também tem seu conteúdo alterado (valor e/ou unidade). Maiores detalhes ver item 7.3.

6.4.3.7. P53 - Frequência Mínima:

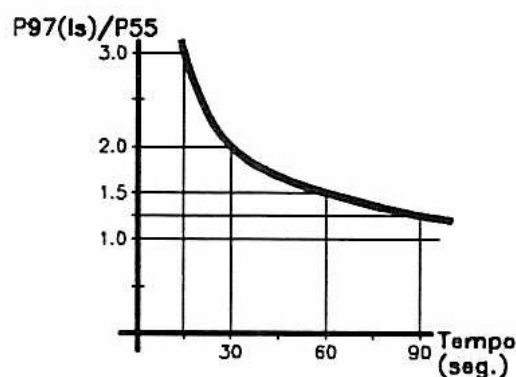
- Valor padrão: 3.0Hz.
- Define o valor mínimo da frequência na saída para qualquer referência.
- Com zona morta para referências analógicas. Ver curvas relativas ao parâmetro P16.

6.4.3.8. P54 - Frequência Máxima:

- Valor padrão: 60.0Hz.
- Define o valor máximo da frequência na saída para qualquer referência.
- Para referências analógicas, este valor é atingido quando estão no máximo (10V ou 20mA).

6.4.3.9. P55 - Corrente limite para sobrecarga:

- Valor padrão: Inom (definido por P17).
 - Este parâmetro define o valor máximo da corrente na saída em função do tempo. Se esta ultrapassar o valor de P55, será ativada a função I.T e poderá haver o bloqueio por E05.
- Curva de atuação:



6.4.3.10. P56 - Frequência na entrada da rampa:

- Este parâmetro mostra a referência antes da rampa (em Hz).
- Caso a referência seja controlada pelas entradas analógicas, ou pela serial, este parâmetro irá indicar o valor da frequência antes da rampa.

Neste caso será um parâmetro só de leitura.

- Para P16=1 a referência poderá ser controlada pelo teclado. A cada toque em " Δ " ou " ∇ ", ocorrerá uma variação na frequência, aumento ou diminuição, respectivamente, de:

P14 = 0			
AUMENTO		DIMINUIÇÃO	
fs	+Δf	fs	-Δf
≤ 99.9Hz	0,1Hz	≤ 100Hz	0,1Hz
≥ 100Hz	1Hz	≥ 101Hz	1Hz

P14 = 1			
AUMENTO		DIMINUIÇÃO	
fs	+Δf	fs	-Δf
≤ 99.8Hz	0,2Hz	≤ 100Hz	0,2Hz
≥ 100Hz	1Hz	≥ 101Hz	1Hz

6.4.3.11. P57 - Frequência na entrada da rampa:

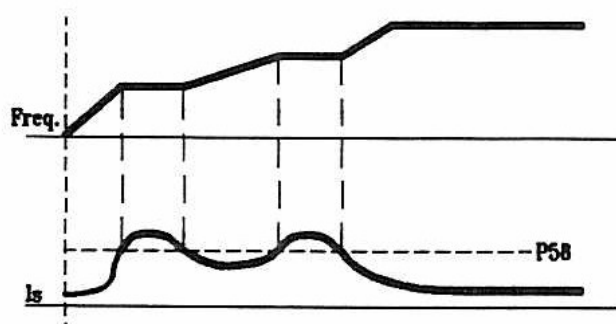
- Este parâmetro mostra a referência antes da rampa (em Hz).
- Caso a referência seja controlada pelas entradas analógicas, ou pela serial, este parâmetro irá apenas indicar o valor da frequência antes da rampa.

Neste caso será um parâmetro só de leitura.

- Para $P16=1$ a referência poderá ser controlada pelo teclado. A cada toque em " Δ " ou " ∇ ", ocorrerá uma variação na frequência, aumento ou diminuição, respectivamente, de:
 $\Delta f = 10,2\text{Hz}$ para $P14=0$;
 $\Delta f = 20,4\text{Hz}$ para $P14=1$.

6.4.3.12. P58 - Valor de $I_{máx}$ na aceleração:

- Valor padrão: I_{nom} (definido por $P17$).
- Este parâmetro tem como objetivo ajustar o limite de corrente na aceleração. Se a corrente de saída ultrapassar o valor de $P58$, o incremento na saída da rampa será suprimido até que a corrente caia abaixo de $P58$.
- Maiores detalhes ver item 6.5.7.1.



6.4.3.13. P59 - Valor de $I_{máx}$ em regime:

- Valor padrão: $1,5 \times I_{nom}$ (definido por $P17$).
- Este parâmetro tem o objetivo de reduzir a frequência do motor caso a corrente ultrapasse o valor deste. Esta ação de controle visa evitar o tombamento do motor. Se a corrente cair abaixo de $P58$, o motor acelerará novamente.
- Maiores detalhes ver item 6.5.7.2.



6.4.3.14. P60 - Corrente I_x :

- Valor padrão: I_{nom} (definido por $P17$).
- Este parâmetro é utilizado na função $I_s > I_x$ relacionado às saídas programáveis a transistor conforme definido por $P32$ e $P33$.

6.4.3.15. P61 - Frequência de JOG:

- Valor padrão: 5.0Hz .
- Determina a referência para JOG.

6.4.3.16. P62 - Frequência F_x :

- Valor padrão: 3.0Hz .
- Este parâmetro é utilizado na função $F_s > F_x$ que comanda o Relé de Frequência $K2$, ou as saídas programáveis a transistor conforme definido por $P32$ e $P33$.

6.4.3.17. P63 - Frequência Fy:

- Valor padrão: 60.0Hz.
- Este parâmetro é utilizado na função $F_s < F_y$ relacionado às saídas programáveis a transistor conforme definido por P32 e P33.

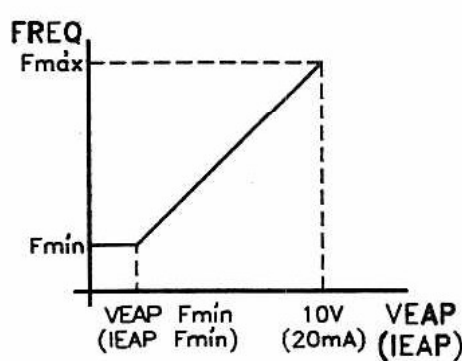
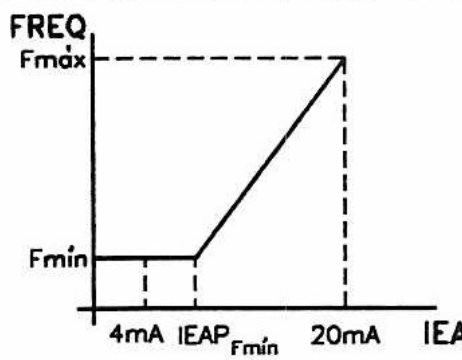
6.4.3.18. P64 - Ganho da saída analógica programável:

- Valor padrão: 1.00.
- Ajuste de ganho de acordo com cada função, definida em P34:

P34=0 (Fs)	P14=0	$V_{XC1:32} = (P96 \cdot P64 / 10,2)$ volts
	P14=1	$V_{XC1:32} = (P96 \cdot P64 / 20,4)$ volts
P34=1 (Fe)	P14=0	$V_{XC1:32} = [(P56 \text{ ou } 57) \cdot P64 / 10,2]$ volts
	P14=1	$V_{XC1:32} = [(P56 \text{ ou } 57) \cdot P64 / 20,4]$ volts
P34=2 (Is)	$V_{XC1:32} = (P97 \cdot P64 \cdot 5 / I_{nom})$ volts	
P34=3	$V_{XC1:32} = P87 \cdot P64 / 10,0$	

6.4.3.19. P65 - Ganho da entrada EAP:

- Valor padrão: 1,00.
- O valor interno da EAP é multiplicado por P65 de modo que:

P16=2	0 a 10V	$Freq = P65 \cdot f_{m\acute{a}x} \cdot V_{EAP} / 10$ $V_{EAP \text{ } f_{m\acute{m}n}} = 10 \cdot f_{m\acute{m}n} / P65 \cdot f_{m\acute{a}x}$	
	0 a 20mA	$Freq = P65 \cdot f_{m\acute{a}x} \cdot I_{EAP} / 20$ $I_{EAP \text{ } f_{m\acute{m}n}} = 20 \cdot f_{m\acute{m}n} / P65 \cdot f_{m\acute{a}x}$	
P16=3	4 a 20mA	$Freq = [(f_{m\acute{a}x} \cdot I_{EAP} / 16) - (f_{m\acute{a}x} / 4)] \cdot P65$ $I_{EAP \text{ } f_{m\acute{m}n}} = (16 \cdot f_{m\acute{m}n} / P65 \cdot f_{m\acute{a}x}) + 4$	

6.4.3.20. P66 - Ganho da entrada AUX1:

- Valor padrão: 1,00.
- O valor interno da AUX1 é multiplicado por P66, de modo que:

P05=0	0 a 10V	$\text{Freq} = P66 \cdot f_{\text{máx}} \cdot V_{\text{AUX1}} / 10$ $V_{\text{AUX1}} = 10 \cdot f_{\text{mín}} / P66 \cdot f_{\text{máx}}$	
	0 a 20mA	$\text{Freq} = P66 \cdot f_{\text{máx}} \cdot I_{\text{AUX1}} / 20$ $I_{\text{AUX1}} = 20 \cdot f_{\text{mín}} / P66 \cdot f_{\text{máx}}$	
P05=1	4 a 20mA	$\text{Freq} = [(f_{\text{máx}} \cdot I_{\text{AUX1}} / 16) - (f_{\text{máx}} / 4)] \cdot P66$ $I_{\text{AUX1}} = (16 \cdot f_{\text{mín}} / P66 \cdot f_{\text{máx}}) + 4$	

6.4.3.21. P67 - Ganho da entrada analógica AUX2:

- Valor padrão: 1,00.
- O valor interno da AUX2 é multiplicado por P67 de modo que:

P06=0	0 a $\pm 10V$	$\text{Freq} = P67 \cdot f_{\text{máx}} \cdot \{ V_{\text{AUX2}} \} / 10$ $\{ V_{\text{AUX2}} \} = 10 \cdot f_{\text{mín}} / P67 \cdot f_{\text{máx}}$	
	0 a $\pm 20mA$	$\text{Freq} = P67 \cdot f_{\text{máx}} \cdot \{ I_{\text{AUX2}} \} / 20$ $\{ I_{\text{AUX2}} \} = 20 \cdot f_{\text{mín}} / P67 \cdot f_{\text{máx}}$	
P06=1	4 a 20mA	$\text{Freq} = [(f_{\text{máx}} \cdot I_{\text{AUX2}} / 16) - (f_{\text{máx}} / 4)] \cdot P67$ $I_{\text{AUX2}} = (16 \cdot f_{\text{mín}} / P67 \cdot f_{\text{máx}}) + 4$	

7.5.3. Descrição dos parâmetros relacionados:

7.5.3.1. Parâmetros de operação:

7.5.3.1.1. P15 - Tipo de ação do regulador PID:

- . Valores possíveis: 0 ou 1
- . Valor padrão: 0
- . Define a inversão ou não da saída do regulador (ver item. 7.5.3.3.4.).

7.5.3.1.2. P23 - Função da entrada digital em XC1:2:

- . Valores possíveis: 0 a 3
- . Valor padrão: 0
- . P23=2: define XC1:2 para controle MANUAL/AUTOMÁTICO.
- . XC1:2 = aberto → MANUAL;
- . XC1:2 = +24V → AUTOMÁTICO.

7.5.3.1.3. P26 - Função da entrada digital auxiliar em XC1:3:

- . Valores possíveis: 0 à 9;
- . Valor padrão: 3
- . P26=8: define XC1 para o controle MANUAL / AUTOMÁTICO:
- . XC1:3 = aberto → MANUAL;
- . XC1:3 = +24V → AUTOMÁTICO.

7.5.3.1.4. P28 - Determinação do parâmetro default:

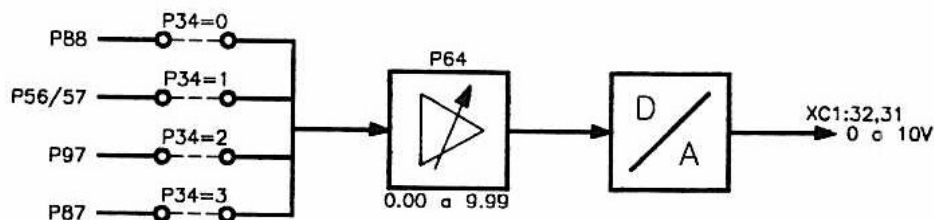
- . Valores possíveis: 0 à 4
- . Valor padrão: 0
- . P28=0: P16=1 → P96 = P76 (valor desejado pelo teclado)
P16=2, 3 → P96 = P87 (valor real).
- . Indicação: 0...100%.

NOTA: P28=3 seleciona P94 como parâmetro default. Este procedimento deve ser evitado. Ver nota após item 7.5.3.3.6.

7.5.3.1.5. P34 - Seleção da variável na saída analógica:

- . Valores possíveis: 0 a 3
- . Valor padrão: 0
- . P34=3: saída analógica indica o valor de P87 (valor real).

$$V_{XC1:5,6} = \frac{P87}{10} \times P64 \text{ volts}$$



7.5.3.1.6. P45 - Configurações do controle:

- . Valores possíveis: 0, 1, 2 e 4
- . Valor padrão: 0
- . P45=1: Seleciona funcionamento c/ regulador PID superposto.

NOTA:

Caso P23=2 e P26=8 não será possível sair do modo de alteração dos parâmetros de operação, fazendo-se P01=1.

7.5.3.2. Parâmetros de regulação:

7.5.3.2.1. P51 - Ganho integral do regulador:

- . Valores possíveis: 0.00 a 9900 seg
- . Valor padrão: 1.00
- . Define parcela integral do regulador PID.
- . Formas de indicação no display:
 - 0.00 → 9.99: segundos;
 - 10.0 → 99.9: segundos;
 - 100. → 999.: segundos;
 - 1000. → 9900.: segundos. (resolução de ajuste de 100seg).

7.5.3.2.2. P66 - Ganho do sinal de realimentação:

- . Valores possíveis: 0.00 a 9.99
- . Valor padrão: 1.00
- . Com este parâmetro é possível ajustar sinal de realimentação lido em P87, da seguinte forma:

P05=0 e sinal em tensão (0 a 10V):

$$P87 = V_{aux} \times 10 \times P66 (\%)$$

P05=0 e sinal em corrente (0 a 20mA)

$$P87 = I_{aux} \times 5 \times P66 (\%).$$

P05=1 e sinal em corrente (4 a 20mA)

$$P87 = (I_{aux} \times \frac{25}{4} - 25) \times P66 (\%)$$

7.5.3.2.3. P68 - Multiplicador K:

- . Valores possíveis: 0.00 à 9.99
10.00 à 99.9
- . Valor padrão: 1,67
- . Este parâmetro é utilizado para ajustar a indicação K x P87 mostrada em P95. Deve ser ajustada em função da grandeza a ser indicada, variando, portanto, de acordo com a aplicação.
- Ex.: Pressão, vazão, velocidade, etc.

7.5.3.2.4. P70 - Ganho proporcional do regulador:

- . Valores possíveis: 0.00 a 9.99
- . Valor padrão: 1.90
- . Define parcela proporcional de regulador PID.

7.5.3.2.5. P71 - Ganho diferencial do regulador:

- . Valores possíveis: 0.00 a 9.99
- . Valor padrão: 0.00
- . Define parcela diferencial do regulador PID.

7.5.3.2.6. P72 - Filtro do valor real:

- . Valores possíveis: 0.0 a 16.0 seg
- . Valor padrão: 0.0
- . Define constante de tempo para filtragem do valor real (filtro de primeira ordem).

7.5.3.2.7. P76 - Valor desejado ajustado pelo teclado:

- . Valores possíveis: 0 a 100%

- Através deste parâmetro é possível ajustar pelo teclado o valor desejado em %, se P16=1. A cada toque na tecla Δ (ou ∇) o conteúdo deste parâmetro será aumentado (ou diminuído) em ~ 1%.
- Caso uma das entradas (XC1:2 ou XC1:3) selecione a operação MANUAL, a frequência na entrada da rampa será dada

$$P56/57 = \frac{P76 \times P54}{100} \text{ (Hz)} \quad (P16=1)$$

7.5.3.3. Parâmetros de leitura:

7.5.3.3.1. P86 - Valor desejado via Entrada Analógica Principal EAP (XC1: 20, 21, 23, 24):

- Valores possíveis: 0 a 100%
- Este parâmetro indica o valor desejado, via EAP, da seguinte forma:

P16=2 e sinal em tensão (0 a 10V):

$$P86 = V_{EAP} \times 10 \text{ (\%)}$$

P16=2 e sinal em corrente (0 a 20mA):

$$P86 = I_{EAP} \times 5 \text{ (\%)}$$

P16=3 e sinal em corrente (4 a 20mA):

$$P86 = I_{EAP} \times \frac{25}{4} - 25 \text{ (\%)}$$

OBS.: $V_{EAP} = V_{XC1:20,21}$ e $I_{EAP} = I_{XC1:23,24}$.

Caso uma das entradas (XC1:2 ou XC1:3) selecione a operação MANUAL, e referência na entrada da rampa será dada por:

$$P56/57 = \frac{P86 \times P54}{100} \text{ (Hz)} \quad (P16=2 \text{ ou } 3)$$

7.5.3.3.2. P87 - Valor real:

- Valores possíveis: 0 a 100%
- Este parâmetro indica o valor real, em percentual, da seguinte forma:

P05=0 e sinal de realimentação em tensão (0 a 10V):

$$P87 = (V_{AUX} \times 10) \times P66 \text{ (\%)}$$

P05=0 e sinal de real. em corrente (0 a 20mA):

$$P87 = ((I_{AUX} \times 100) / 20) \times P66 \text{ (\%)}$$

P05=1 e sinal de real. em corrente (4 a 20mA):

$$P87 = ((I_{AUX} \times 25 / 4) - 25) \times P66 \text{ (\%)}$$

Onde: $V_{AUX} = V_{XC1:27,28}$ e $I_{AUX} = I_{XC1:25,26}$

7.5.3.3.3. P88 - saída da rampa:

- Valores possíveis: 0 a 100%
- Este parâmetro mostra a saída da rampa na forma seguinte:

$$P88 = \frac{f_s \times 100}{102} (\%) \quad (P14=0)$$

$$P88 = \frac{f_s \times 100}{204} (\%) \quad (P14=1)$$

Onde: f_s = frequência de saída do conversor em Hz.

7.5.3.3.4. P89 - Saída do regulador PID:

- Valores possíveis: 0 a 100%
- Este parâmetro mostra a saída do regulador PID conforme fig. 7.5.1. O conteúdo é dado em % da seguinte forma:

AUTOMÁTICO:

$$P15=0: \quad P56/57 = \frac{P89 \times P54}{100} \quad (Hz) \quad (*)$$

$$P15=1: \quad P56/57 = P54 - \frac{P89 \times P54}{100} \quad (Hz) \quad (*)$$

OBS.: (*) A entrada da rampa (P56/57) é limitada, no seu valor mínimo e máximo, por P53 e P54, respectivamente.

A limitação da frequência mínima resulta numa "zona morta", ou seja, enquanto a entrada da rampa for menor que o valor de $f_{\min}$ a frequência de saída será igual a $f_{\min}$.

MANUAL: P89=0

7.5.3.3.5. P95 - Grandeza Proporcional ao Valor Real:

- Valores possíveis: 0 a 9999
- Este parâmetro indica o valor: $P95=P68 \times P87$
- Pode ser usado para indicar a grandeza controlada pelo conversor.
Ex.: Pressão, vazão, velocidade, etc.

7.5.3.3.6. P96 - Indicações de valores:

- Valores possíveis: 0 a 100%
- P/ P45=1 a indicação neste parâmetro será função de P16:
 $P16=1 \rightarrow P96 = P76$ (valor desejado ajustado pelo teclado)
 $P16 = 2$ ou $3 \rightarrow P96 = P87$ (valor real)

NOTA: O parâmetro P94 não deve ser utilizado com P45=1, pois nesta situação sua indicação não corresponde à velocidade real do motor.

OBS.: Não é possível usar a entrada analógica auxiliar 2 (cartão MFO) como referência, podendo apenas utilizar a Entrada Analógica Principal, teclado ou serial (conforme fig. 7.5.1.).

7.6. REGULADOR DE VELOCIDADE COM REALIMENTAÇÃO POR ENCODER INCREMENTAL:

7.6.1. Introdução:

A configuração padrão do conversor apresenta controle de velocidade em malha aberta. Neste caso a precisão de controle desta depende do escorregamento do motor. Valores típicos de regulação situam-se entre 3 e 5% da velocidade nominal para variações de carga no eixo de 0 a 100%.

A operação em laço fechado de velocidade tem o objetivo de melhorar a regulação desta com as variações de carga. Para isto, deve ser acoplado ao eixo do motor um encoder do tipo incremental (tacogerador de pulsos) utilizado como sensor de velocidade.

Neste caso é possível atingir-se uma precisão melhor que 0,5%, para uma variação de carga de 0 a 100%, e velocidades entre $N_{nom}/10$ a N_{nom} .

Além da instalação do encoder incremental, o conversor deverá ser configurado (parametrizado) para operar como "regulador de velocidade", e seus parâmetros correspondentes ajustados para a aplicação. Deverá ser instalado também o módulo opcional MFO.

7.6.2. Princípio de Operação:

A configuração do regulador de velocidade é obtida colocando-se $P45=2$. Neste caso a frequência de saída será dada pela soma do sinal do valor desejado ($P88$) com a saída do regulador de velocidade ($P89$) como pode ser visto na fig. 7.6.1.

A saída do regulador de velocidade ($P89$) está limitada ao máximo de $\pm 6\%$ ($\pm 12,2\text{Hz}$). A frequência de saída, neste caso, poderá apresentar os seguintes valores extremos:

P14=0	mínimo: $P53 - 6,1\text{Hz}$	P14=1	mínimo: $P53 - 12,2\text{Hz}$
	máximo: $P54 + 6,1\text{Hz}$		máximo: $P54 + 12,2\text{Hz}$

O ganho do sinal de valor real é ajustado em $P66$.

Neste caso $P66$ deve ser ajustado de acordo com o número de pontos por rotação (PPR) do encoder incremental utilizado. No item seguinte é mostrado como escolher o encoder, como ajustar o ganho em $P66$ e os ajustes na interface deste (pontes MKBL).

Os parâmetros do ganho proporcional e integral, $P70$ e $P51$ respectivamente, devem ser ajustados para uma performance dinâmica (tempo de resposta) otimizada.

O parâmetro diferencial normalmente é zerado (padrão). Os valores ajustados de fábrica para $P51$, $P70$ e $P71$, são aceitáveis para a maioria das aplicações.

NOTA:

Para funcionamento com regulador de velocidade é necessário o uso de um cartão opcional, MFO. Neste caso deve-se conectar o cabo do encoder em XC11:10, 11 e ajustar o jumper XJ1, além de programar $P05=0$.

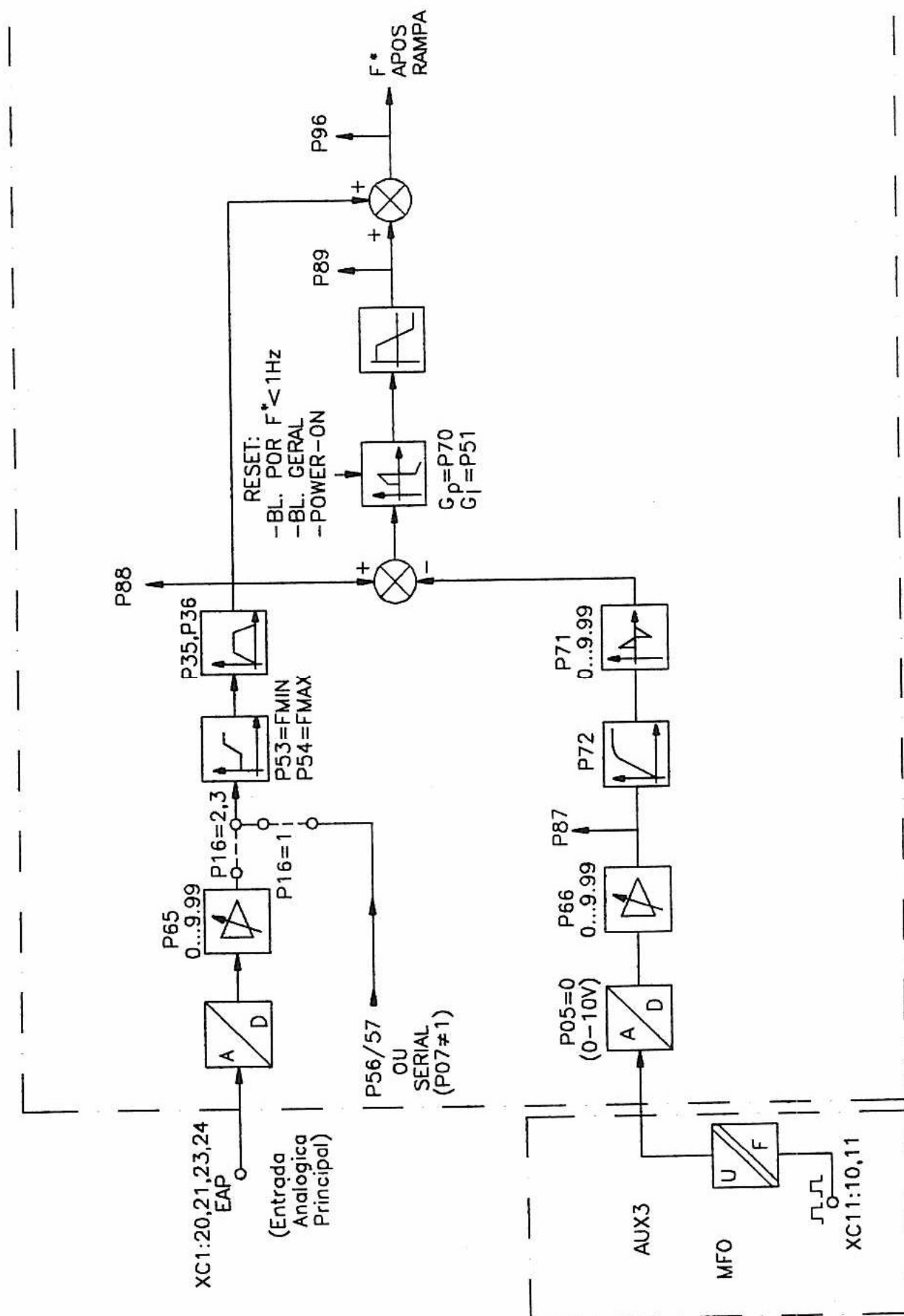


Figura 7.6.1 - Diagrama de blocos do Regulador de Velocidade

7.6.3. Escolha do encoder:

Para definição do encoder, inicialmente determina-se o número de pulsos por rotação (PPR) deste como segue:

$$\frac{300 \cdot 000}{N_{m\acute{a}x}} \leq PPR \leq \frac{720 \cdot 000}{N_{m\acute{a}x}}$$

E7.6.1.

ONDE: $N_{m\acute{a}x}$ = velocidade máxima de trabalho.

Em princípio, valores de PPR de acordo com a equação acima, podem ser utilizados. Na prática outras características devem ser levadas em consideração, como por exemplo a utilização de indicador de velocidade, ligado diretamente ao sinal do encoder. Neste caso o PPR poderá ter um limite superior menor que o dado pela equação E7.6.1.

Na tabela T7.6.1 temos os valores mais comuns existentes de PPR para encoders comerciais.

No item 7.6.7 adiante temos valores de PPR sugeridos para frequências do encoder entre 6 e 8KHz, na velocidade máxima.

1	5	12	30	50	90	125	180	300	400	565	900	1200	2000
2	6	16	36	60	96	130	200	320	450	600	960	1250	2500
3	8	20	40	70	100	142	240	360	480	720	1000	1440	
4	10	24	45	80	120	152	250	378	500	800	1024	1500	

T7.6.1 - PPR mais comuns para encoders incrementais.

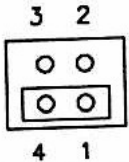
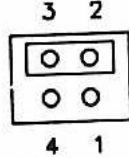
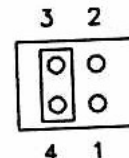
Além do PPR conforme definido acima, os encoders utilizados devem ser do tipo PUSH PULL com alimentação em $24V \pm 25\%$. É necessário apenas uma saída de pulsos. Para outros tipos de encoders ou outras tensões de alimentação consultar a fábrica.

7.6.4. Ajustes na interface para encoder (cartão opcional MFO):

A interface para encoder incremental consiste em um conversor frequência/tensão (F/U), cuja saída é lida pelo microcontrolador do módulo de controle.

Para que este opere corretamente é necessário o ajuste das pontes conectoras (jumper's) como segue:

XJ1: Define o ganho do circuito F/U. Deve ser ajustado de acordo com a frequência dos pulsos do encoder, na rotação máxima ($N_{m\acute{a}x}$), como segue:

Freq. Máxima do Encoder	Posição de XJ1.
$\frac{(PPR) \times N_{m\acute{a}x}}{60} \leq 6KHz$	
$\frac{(PPR) \times N_{m\acute{a}x}}{60} \leq 8KHz$	
$\frac{(PPR) \times N_{m\acute{a}x}}{60} \leq 12KHz$	

OBS.: $N_{m\acute{a}x}$ em RPM

7.6.5. Ajuste do ganho da realimentação (P66):

O ganho do nível de realimentação deve ser ajustado como segue:

$$P66 = \frac{2.5 \times P \times R}{102 \times (PPR) \cdot G_{F/U}} \quad (P14=0)$$

$$P66 = \frac{2.5 \times P \times R}{204 \times (PPR) \cdot G_{F/U}} \quad (P14=1)$$

Onde:

P= número de polos do motor.

PPR= número de pulsos por rotação do encoder;

G_{F/U}= Ganho do F/U. Este ganho depende de XJ1 como segue.

XJ1	G _{F/U}
Posição 1	$\frac{4,5}{6000}$ (V/Hz)
Posição 2	$\frac{4,5}{8000}$ (V/Hz)
Posição 3	$\frac{4,5}{12.000}$ (V/Hz)

NOTA: Na prática P66 pode ser otimizado acionando-se o motor a vazio e variando seu valor até zerar P89 (erro).

7.6.6. Ajuste da frequência máxima (P54):

A frequência máxima pode ser ajustada de acordo com a rotação máxima (Nmáx) como segue:

$$P54 = \frac{N_{\max} \times P}{120} \quad (Hz)$$

ONDE:

P= número de polos do motor;

Nmáx= rotação máxima em RPM.

7.6.7. Valores recomendados:

Na tabela seguinte temos valores de PPR e ajustes, recomendados para as aplicações mais comuns:

Nmáx (RPM)	Nº de pólos do motor	PPR	Fmáx (Hz)	Freq. Máx. Pulsos encoder (kHz)	XJ1 posição	P66 (P14=0)
900	8	400	60	6000	4-1	0,65
1200	8	400	80	8000	3-2	0,87
	6	400	60	8000	3-2	0,65
1800	4	250	60	7500	3-2	0,70
	6	250	90	7500	3-2	1,04
3600	4	100	120	6000	4-1	1,31
	2	100	60	6000	4-1	0,65

OBS.: Outras combinações de PPR e ajustes podem ser utilizados.

7.6.8. Descrição dos parâmetros relacionados:

7.6.8.1. Parâmetros de operação:

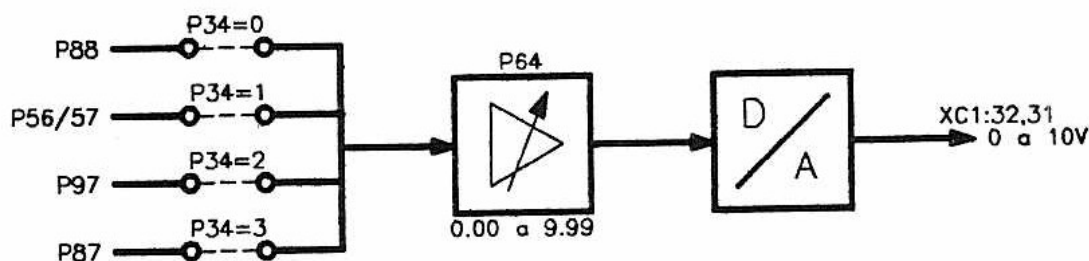
7.6.8.1.1. P05 - Tipo de sinal na Entrada Analógica Auxiliar:

- Valores possíveis: 0 e 1
- Valor padrão: 0
- Para que a interface para encoder incremental (F/U) opere corretamente é necessário P05=0 (0 a 10V).

OBS.: Não é possível utilizar a entrada analógica auxiliar 1 para controlar a referência.

7.6.8.1.2. P34 - Seleção da variável na saída analógica (XC1:5, 6):

- Valores possíveis: 0 a 3
- Valor padrão: 0
- A seleção da variável na saída analógica obedece o seguinte:



$$\text{P34}=0: V_{XC1:32,31} = \frac{P88}{10} \times P64 \text{ volts}$$

$$\text{P34}=3: V_{XC1:32,31} = \frac{P87}{10} \times P65 \text{ volts}$$

7.6.8.1.3. P45 - Configurações de controle:

- Valores possíveis: 0, 1, 2, 3 e 4
- Valor padrão: 0
- P45=2: seleciona funcionamento com regulador de velocidade.

7.6.8.2. Parâmetros de regulação:

7.6.8.2.1. P51 - Ganho integral do regulador:

- Valores possíveis: 0.00 a 9900 seg
- Valor padrão: 1.00 seg
- Define parcela integral do regulador de velocidade.
- Formas de indicação no display:
 - 0.00 → 9.99: segundos;
 - 10.0 → 99.9: segundos;
 - 100. → 999.: segundos;
 - 1000. → 9900.: segundos.

7.6.8.2.2. P56 - Entrada da rampa:

- Valores possíveis: P53 (Fmin) a P54 (Fmáx)
- Este parâmetro será função de P16 como será visto a seguir. A frequência de saída será dada por:

- Quando P14 for igual = 0

$$P96 = P56 / 57 + \frac{P89}{100} \times 102 \quad (Hz)$$

- Quando P14 for igual = 1

$$P96 = P56 / 57 + \frac{P89}{100} \times 204 \quad (Hz)$$

P16=1: Permite ajuste da referência pelo teclado com variações de $\pm 0,2Hz$.

P16=2 e 3: P56 torna-se um parâmetro só de leitura, para referência proveniente da Entrada Analógica Principal - EAP (XC1:19, 20, 21, 22, 23 e 24).

P16=2 c/ entr. 0 a 10V: $P56/57 = (P65 \times V_{EAP} \times P54) / 10$

P16=2 c/ entr. 0 a 20mA: $P56/57 = (P65 \times I_{EAP} \times P54) / 20$

P16=3 com entr. 4 a 20mA:

$$P56 / 57 = \left(\frac{P54 \times I_{EAP}}{16} - \frac{P54}{4} \right) \times P65$$

7.6.8.2.3. P57 - Entrada da rampa:

Este parâmetro tem o mesmo comportamento de P56, com a diferença de que para P16=1, permite o ajuste da referência pelo teclado com variações de $\pm 20,4Hz$.

7.6.8.2.4. P66 - Ganho do sinal de realimentação:

- Valores possíveis: 0.00 a 9.99
- Valor padrão: 1.00
- Este parâmetro deve ser ajustado de acordo com o número de pulsos do encoder e o ganho do F/U, como definido no item 7.6.5.

7.6.8.2.5. P68 - Multiplicador K:

- Este parâmetro é utilizado para ajustar a indicação mostrada em P95. Deve ser ajustado em função da grandeza a ser indicada: Velocidade (m/min, %, etc.), pressão, vazão, etc.
- $P95 = P68 - P87$

7.6.8.2.6. P69 - Multiplicador K1:

- Este parâmetro é utilizado para ajustar a indicação de K1 x P87, ou RPM, mostrado em P94. ($P94 = P69 \times P87$).
- Para indicação de P94 em RPM deve-se fazer $P69 = (N.(RPM))/P87$, sendo P87 calculado utilizando-se o mesmo N (RPM). Ver item 7.6.8.3.1.).

7.6.8.2.7. P70 - Ganho proporcional do regulador:

- Valores possíveis: 0.00 a 9.99
- Valor padrão: 1.9
- Define parcela proporcional do regulador de velocidade.

- 7.6.8.2.8. P71 - Ganho diferencial do regulador:**
- Valores possíveis: 0.00 a 9.99
 - Valor padrão: 0.00
 - Define parcela diferencial do regulador de velocidade.

- 7.6.8.2.9. P72 - Filtro do valor real:**
- Valores possíveis: 0.0 a 16.0 seg
 - Valor padrão: 0.0
 - Define constante de tempo para filtragem do valor real (filtro de primeira ordem).

7.6.8.3. Parâmetros de leitura:

- 7.6.8.3.1. P87 - Valor real:**
- Valores possíveis: 0 a 100%
 - Este parâmetro indica o valor real da seguinte forma:

XJ1 = posição 4-1	$P87 = P66 \times \frac{3 \times FENC}{200}$
XJ1 = posição 3-2	$P87 = P66 \times \frac{9 \times FENC}{800}$
XJ1 = posição 3-4	$P87 = P66 \times \frac{3 \times FENC}{400}$

Onde: $FENC = \frac{N \times PPR}{60}$

Para: FENC = frequência de encoder em Hz
N = rotação do motor em RPM
PPR = número de pulsos por rotação do encoder

- 7.6.8.3.2. P88 - Saída da rampa:**
- Valores possíveis: 0 a 100%
 - Indica valor % da saída da rampa (ver fig. 7.6.1), com 100% representando 102Hz (P14=0) ou 204Hz (P14=1).

- 7.6.8.3.3. P89 - Saída do regulador de velocidade:**
- Valores possíveis: 0 a $\pm 6\%$
 - Indica valor em %, na saída do regulador de velocidade, com 100% representando 102Hz (P14=0) ou 204Hz (P14=1).
 - A saída do regulador de velocidade está limitada em $\pm 6\%$, o que equivale a $\pm 6,1\text{Hz}$.

- 7.6.8.3.4. P94 - Rotação em RPM (K1 x P87):**
- $P94 = P69 \times P87$
 - Led RPM acende

- 7.6.8.3.5. P95 - Indicação de grandeza proporcional ao valor real:**
- Indica o valor: $P95 = P68 \times P87$
 - Nenhum led de unidade acende.

- 7.6.8.3.6. P96 - Saída da rampa:**
- Valores possíveis: 0 a $P54 \pm P89$
 - Este parâmetro indicará o seguinte:

$$P96 = \frac{P88 \times 102}{100} + \frac{P89 \times 102}{100} \quad (\text{Hz}) \quad (P14=0)$$

$$P96 = \frac{P88 \times 204}{100} + \frac{P89 \times 204}{100} \quad (\text{Hz}) \quad (P14=1)$$

7.6.9. Dados técnicos para controle de velocidade:

- . Faixa de regulação básica: 1:10 (6 a 60Hz)
- . Precisão de regulação, para uma variação de carga de 20 a 100%, em relação a velocidade nominal: $\leq 0,1\%$
- . Linearidade em relação a velocidade nominal (Controle via Entrada Analógica Principal): $\leq 0,1\%$
- . Precisão de regulação com a variação de temperatura, em relação a velocidade nominal: $\pm 0,2\%$ ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)

7.7. AVANÇO/RETORNO:

7.7.1. INTRODUÇÃO:

Esta função é utilizada quando se deseja habilitar, bloquear e/ou inverter o sentido de rotação do motor através de comandos simples, atuando nas entradas digitais EDP3 e EDP4.

As teclas I, O e  da IHM deixam de atuar, neste caso, bem como o bloqueio por rampa, via EDP1, quando P20=0.

O Avanço (Forward) é definido como sentido de rotação horário, e o retorno (Reverse) como rotação no sentido anti-horário.

Em ambas as entradas são comandadas a habilitação e o bloqueio por rampa.

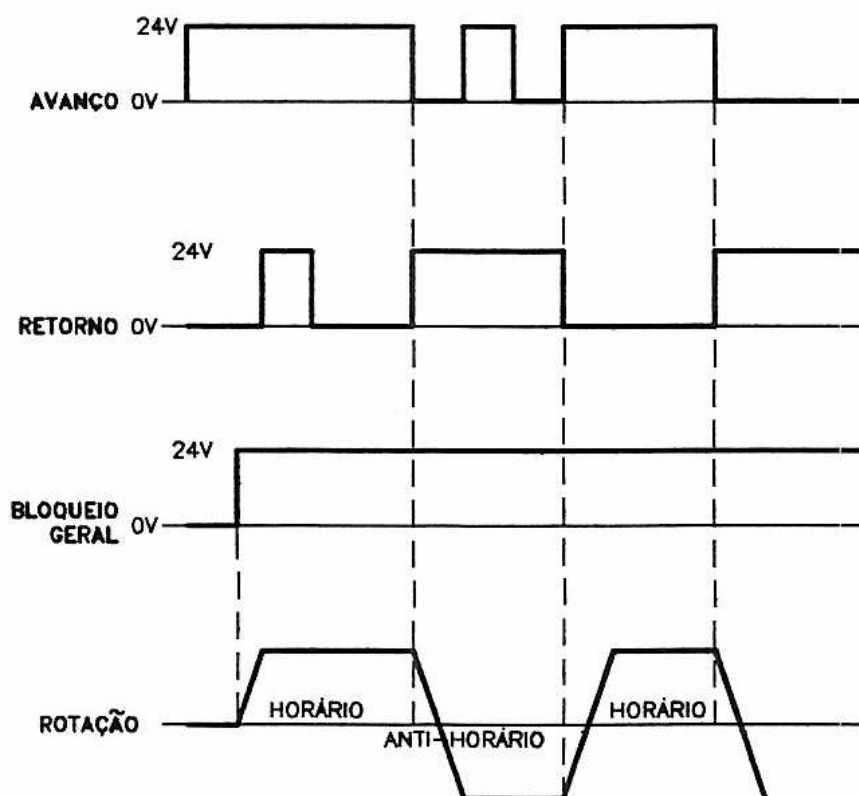
7.7.2. PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO:

Para utilizar a função Avanço/Retorno observar a seguinte programação:

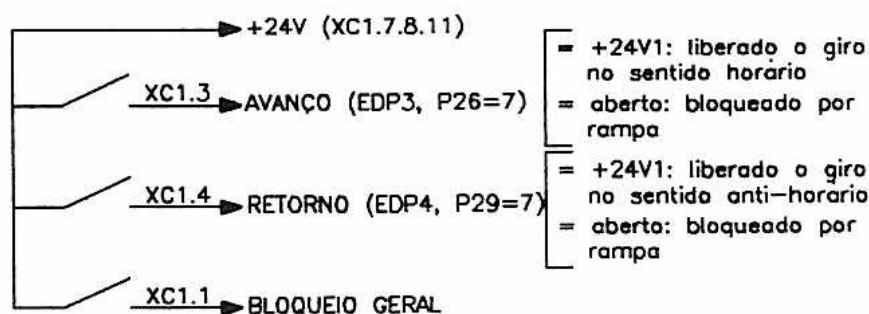
- a) Avanço : EDP3 $\longrightarrow$ P26 = 7
- b) Retorno : EDP4 $\longrightarrow$ P29 = 7

Ambos são parâmetros de operação e, para efetuar sua alteração, observar a sequência para ajustes e gravação de EEPROM, item 6.2

7.7.2.1. DIAGRAMA DE TEMPO:



7.7.2.2. ESQUEMA DE APLICAÇÃO:



7.7.3. DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS RELACIONADOS:

7.7.3.1. Parâmetros de Operação:

7.7.3.1.1. P26 - Função da entrada digital em XC1:3:

- . Valores possíveis 0 à 9
- . Valor padrão: 3
- . P26=7 seleciona a entrada digital em XC1:3 (EDP3) para habilitação de avanço.
- . +24V em XC1:3 habilita o avanço.

7.7.3.1.2. P29 - Função da entrada digital em XC1:4:

- . Valores possíveis: 0 à 9
- . Valor padrão: 6
- . P29=7 seleciona a entrada digital em XC1:4 (EDP4) para habilitação de retorno.
- . +24V em XC1:4 habilita o retorno.

NOTAS:

- 1) O primeiro sentido de rotação selecionado tem prioridade sobre o outro.
- 2) A ativação simultânea do avanço e do retorno faz com que o motor gire no sentido horário (avanço).
- 3) O bloqueio geral tem prioridade sobre o avanço e retorno, ou seja, se o bloqueio geral (b01) estiver ativo o conversor não poderá ser liberado pelo avanço ou retorno.
- 4) A seleção das entradas EDP3 e EDP4 para Avanço e Retorno faz com que o controle do sentido de rotação, por bornes (EDP2) ou pela tecla não atue, independente de P10.
- 5) Caso se programe apenas uma das duas EDP's (EDP3=7 e EDP4≠7 ou vice-versa) não é possível sair do modo de alteração dos parâmetros de operação, ou seja, P01 não aceita valor 1.

7.8. SEGUNDA RAMPA DE ACELERAÇÃO / DESACELERAÇÃO:

7.8.1. INTRODUÇÃO:

Durante a operação do conversor pode-se selecionar outro conjunto de parâmetros que definem as rampas, em substituição aos padrões P27, 35 e 36.

Esta seleção entre estes parâmetros poderá ser feita via entrada digital programada para tanto.

O ajuste dos tempos de aceleração e desaceleração da 2ª Rampa é semelhante ao ajuste da rampa padrão, mudando apenas o parâmetro a ser programado.