AC/DC Converter
Convertidor CA/CC
Conversor CA/CC

CTW 04
DC CONVERTER

User´s Guide

Guia del Usuario

Manual do usuário

MANUAL DO CONVERSOR CA/CC

Série: CTW-04

Software: versão 1.1X

0899.5126 P/4

03/2006

ATENÇÃO!

É muito importante conferir se a versão de software do conversor é igual à indicada acima.

Sumário das revisões

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Revisão	Descrição da revisão	Capítulo
1	Primeira revisão	-
2	Mudança da ordem de ref. rápida dos parâmetros	1
	Acréscimo do parâmetro P100	6
	F09 atua após bloqueio geral	7
	Acréscimo de 4 dígitos da HMI	8
	Descrição do Protocolo RS-232	8
	Alterações Gerais	
3	Acréscimo da mecânica 6	-
	Revisão Geral	
4	Revisão Geral	-

Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado

I Parâmetros de programação por ordem de ajuste 08
II Parâmentros de Leitura 12
III Parâmentros por Ordem Numérica 13
IV Indicações 18
V Mensagens de Falhas. 18
VI Mensagens Erro 18

CAPÍTULO 1
INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

1.1 Avisos de Segurança no Manual 19
1.2 Avisos de Segurança no Produto 19
1.3 Recomendações Preliminares 20

CAPÍTULO 2
INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Sobre o Manual 21
2.2 Versão de Software 21
2.3 Sobre o CTW-04 21
2.4 Etiqueta de Identificação do CTW-04 24
2.5 Recebimento e Armazenamento 26

CAPÍTULO 3
INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.1 Instalação mecânica 27
3.1.1 Ambiente 27
3.1.2 Dimensões dos modelos do CTW-04 27
3.1.3 Posicionamento e fixação 31
3.2 Instalação elétrica 33
3.2.1 Conexões de potência 33
3.2.1.1 Conexões do conector de potência para modelos de 10A a 640A 34
3.2.1.2 Conexões do conector de potência para modelos de 1000A a 1700A 35
3.2.1.3 Conexões dos barramentos 35
3.2.2 Aterramento 36
3.2.3 Tabelas de fiação e fusíveis recomendados 37
3.2.4 Conexões de sinais e controle 38
3.2.4.1 Descrição do conector de sinais e controle – XC1 39
3.2.4.1.1 AI´s - Entradas Analógicas 40
3.2.4.1.2 DI´s - EntradasDigitais 42
3.2.4.1.3 AO´s - Saídas Analógicas 43
3.2.4.1.4 Tacogerador CC 45
3.2.4.1.5 DO´s - Saídas Digitais 46
3.2.4.2 Conexões do conector de sinais e controle – XC1 48
3.2.4.2.1 Alimentação Externa do Encoder 49
3.2.4.2.2 AO's 12 bits -Saídas Analógicas de 12 bits 49
3.2.4.3 Descrição do conector de sinais e controle – XC2 51
3.2.4.4 Conexões do conector de sinais e controle – XC2 51
3.2.5 Conexões do conversor CTW-04 55
3.2.6 Acionamentos sugestivos do CTW-04 58

3.2.6.1 Descrição do funcionamento do acionamento sugestivo do conversor CTWU4 trifásico (1 quadrante) 58
3.2.6.2 Descrição do funcionamento do acionamento sugestivo do conversor CTWA4 trifásico (4 quadrantes) 59

CAPÍTULO 4
COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

4.1 Preparação para Energização 60
4.2 Energização/Colocação em Funcionamento 61
4.3 Otimização dos Reguladores 63

CAPÍTULO 5
USO DA HMI

5.1 Descrição Geral da HMI 65
5.2 Dimensões da HMI 66
5.3 Uso da HMI 68
5.4 Indicações no Display da HMI 68
5.5 Visualização/Alteração dos Parâmetros 68
5.6 Procedimento para Alteração dos Parâmetros 68

CAPÍTULO 6
DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.1 Parâmetros do Modo de Operação 72
6.2 Parâmetros de Regulação 81
6.3 Parâmetros de Leitura 90

CAPÍTULO 7
SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

7.1 Erros/Falhas e Possíveis Causas 95
7.1.1 Erros e Possíveis Causas 95
7.1.2 Falhas e Possíveis Causas 96
7.2 Solução dos Problemas mais Freqüentes 99
7.3 Telefone / Fax / E-mail para Contato [Assistência Técnica] 100
7.4 Manutenção Preventiva 100
7.4.1 Instruções de Limpeza 101

CAPÍTULO 8
DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.1 Comunicação em Rede Fieldbus 102
8.1.1 Kit Profibus-DP 102
8.1.1.1 Instalação 102
8.1.1.2 Introdução 104
8.1.1.3 Interface Técnica 105
8.1.2 Kit DeviceNet 106
8.1.2.1 Instalação 106
8.1.2.2 Introdução 108
8.1.2.3 Interface Técnica 108
8.1.3 Utilização do Fieldbus/ Parâmetros do CTW-04 Relacionados . 110
8.1.3.1 Variáveis Lidas do Conversor 110
8.1.3.2 Variáveis Escritas do Conversor 111
8.1.3.3 Sinalizações de Erros 113

8.1.3.4 Endereçamento das Variáveis do CTW-04 nos Dispositivos de Fieldbus 114
8.2 Comunicação Serial 114
8.2.1 Introdução 114
8.2.2 Descrição da Interface 115
8.2.2.1 RS-232 116
8.2.3 Definições 116
8.2.3.1 Termos Utilizados 116
8.2.3.2 Resolução dos Parâmetros/Variáveis 116
8.2.3.3 Formato dos Caracteres 116
8.2.3.4 Protocolo 117
8.2.3.4.1 Telegrama de Leitura 117
8.2.3.4.2 Telegrama de Escrita 118
8.2.3.5 Execução e Teste de Telegrama 119
8.2.3.6 Sequência de Telegramas 119
8.2.3.7 Códigos de Variáveis 119
8.2.4 Exemplos de Telegramas 120
8.2.5 Variáveis de Erros da Comunicação Serial 120
8.2.5.1 Variáveis Básicas 120
8.2.5.1.1 V00 (código 00@00) 120
8.2.5.1.2 V01 (código 00@01) 120
8.2.5.1.3 V02 (código 00@02) 121
8.2.5.1.4 V03 (código 00@03) 121
8.2.5.2 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial 122
8.2.5.3 Erros Relacionados à Comunicação Serial 122
8.2.6 Tempos para Leitura/Escrita de Telegramas 123
8.3 Kit Comunicação Serial para PC 124
8.4 Kit para Tampa Cega 125

CAPÍTULO 9
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9.1 Dados da Potência 126
9.2 Dados da Eletrônica 127
9.3 Dimensionamento do Conversor CTW-04 129
9.4 Tabela de Materiais para Reposição 131

CAPÍTULO 10
GARANTIA

Certificado de Garantia 132

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE FALHAS E ERROS

Software: V1.1X
Aplicação:
Modelo:
N.º de série:
Responsável:
Data: / / .

I. Parâmetros de programação por ordem de ajuste

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
	PARÂMETROS DO MODO DE OPERAÇÃO					
P000	Gravação dos Parâmetros (EEPROM)	0 a 4=Sem Função 5=Grava Programação 6 a 9=Sem Função 10=Grava Ajuste de Fábrica	0	-		72
P002(1)	Malha de Controle da Corrente de Campo –I_C	0=Controle no CTW-04 1=Controle Externo	0	-		73
P004(1)	Modo de Operação	0=Indefinido 1=Definido	0	-		73
P005(1)(3)	Tipo de Conversor	0=Unidirecional 1=Antiparalelo	0	-		73
P007(1)	Controle de Torque	0=Normal (Regulador Corrente + Regulador Velocidade) 1=Regulador de Corrente	0	-		73
P008(1)	Controle do Ângulo de Disparo	0=Normal 1=Direto (Sem Reguladores)	0	-		74
P009(1)	Tempo da Rampa de Desaceleração	0=Definido no Parâmetro 1=P033=0	0	-		74
P011(1)	Saída do Relé de n = 0	0=Contato NF (Normal Fechado) 1=Contato NA (Normal Aberto)	1	-		74
P013	Alteração do Modo de Operação	0=Não 1=Sim	0	-		74
P014(1)	Faixa de Ajuste da Rampa	0=0 a 180 (Δ = 1.0) 1=0 a 18 (Δ = 0.1)	0	s		74
P015(1)	Bloqueio por Velocidade Nula (Lógica de Parada)	0=Inativo 1=Ativo	0	-		75
P016(1)	Modo de saída do Bloqueio por Velocidade Nula	0=Saída com n_3* > 0 ou n > 0 1=Saída com n_3* > 0	0	-		75
P017(1)	Detetor de $I_A > I_X$ (Ver P071)	0=Ativo 1=Inativo na Aceleração ou Frenagem	0	-		75
P018(1)	Detetor de Falta de Tacogerador CC ou Encoder Incremental	0=Ativo 1=Inativo	0	-		75

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P024(1)(2)(9)	Seleção da Referência de Velocidade	0=0 a 10V (10 bits) 1=4 a 20mA (10 bits) 2=0 a 10V (12 bits)(2) 3=4 a 20mA (12 bits)(2) 4=**P056** e **P057** 5=PE – Potenciômetro Eletrônico	0	-		76
P025(1)(2)(4)	Seleção da Realimentação de Velocidade	0=FCEM 1=Taco Gerador CC 4=Encoder Incremental(2)	0	-		76
P028(1)(7)	Função da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0=Sem Função 1=n_{AUX}* Após a Rampa 2=I_{AUX}* (Sinal ≥ 0) 3=Limitação Externa de Corrente	0	-		76
P029(1)	Função da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0=Sem Função 1=n_{AUX}* Após a Rampa 2=I_{AUX}* (Sinal ≥ 0)	0	-		76
	Comunicação Serial					
P019(1)	Referência de Velocidade	0=Definida por P024 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P020(1)	Seleção do Bloqueio Geral, Bloqueio por Rampa e Reset de Falhas	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P021(1)	Seleção do Sentido de Giro	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P022(1)	Seleção do Comando Jog+, Jog-	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P065(1)	Função da DI (XC1:37)	0=Seleção dos Ganhos do Regulador de Velocidade: P039, P040 ou P048, P049 1=Comandos via Serial (WEGBus) ou DI 2=Funções Especiais 3=Comandos via FieldBus ou DI	0	-		77
P083(1)	Serial WEGBus	0=Inativa 1=Ativa em 9600	0	bps		78
P084(1)	Endereço do Conversor	1 a 30	1	-		78
P085(1)	FieldBus	0=Inativo 1=Profibus-DP 2 I/O 2=Profibus-DP 4 I/O 3=Profibus-DP 6 I/O 4=DeviceNet 2 I/O 5=DeviceNet 4 I/O 6=DeviceNet 6 I/O	0	-		78
P086(1)	Tipo de Bloqueio com E29/E30	0=Desativar via Bloqueio Rampa 1=Desativar via Habilita Geral 2=Sem Função	0	-		78
	Dados do Conversor					
P026(1)(5)	Seleção da Tensão Nominal de Armadura	0=230V (A_220Vca) 1=260V (U_220Vca) 2=400V (A_380Vca) 3=460V (A_440Vca/U_380Vca) 4=520V (U_440Vca)	0	-		78

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P027(1)(6)	Seleção da Corrente Nominal de Armadura	0=10/20 1=50 2=63 3=90 4=106 5=125 6=150 7=190 8=265 9=480 10=640 11=1000 12=1320 13=1700	0	A		79
	Sobrecarga [I x t]					
P067(1)	Corrente de Sobrecarga – I x t	0 a 125 de **P027**	125	%		79
P068(1)	Corrente Máx. sem Sobrecarga – I x t	0 a 125 de **P027**	100	%		79
P069(1)	Tempo de Atuação – I x t	005 a 600	384	s		79
P070(1)	Função da DO Programável (XC1:38)	0=I x t ou Rotor Bloqueado 1=n = n^* ou Rotor Bloqueado 2=Ponte A / B ou Rotor Bloqueado 3=I x t 4=n = n^* 5=Ponte A / B	0	-		79
	PARÂMETROS DE REGULAÇÃO					
	Saídas Analógicas					
P030	Função da Saída AO D/A (8 bits)	0=n_2^* 1=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG+ + JOG-) = n_3^* 2=(n_3^* – n) 3=I_1^* 4=Ângulo de Disparo 5=U_A 6=Interrupções 7=Saída do Regulador de Corrente 8=FCEM 9=Limitação da Corrente em Função de n	8	-		81
P046(2)(4)	Função da Saída AO1 D/A (12 bits)	0=Resultado da Conversão A/D (12 bits) 1=n_2^* 2=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG+ + JOG-) = n_3^* 3=I_1^* 4=(n_3^* – n) 5=n 6=I_A 7=FCEM 8=Potência = (FCEM x I_A)	0	-		81
P047(2)(4)	Função da Saída AO2 D/A (12 bits)	0=Resultado da Conversão A/D (12 bits) 1=n_2^* 2=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG+ + JOG-) = n_3^* 3=I_1^* 4=(n_3^* – n) 5=n 6=I_A 7=FCEM 8=Potência = (FCEM x I_A)	0	-		81

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P078	Ganho da Saída AO D/A (8 bits)	0.0 a 9.99	1.0	-		81
P079(2)(4)	Ganho da Saída AO1 D/A (12 bits)	0.0 a 9.99	1.0	-		81
P080(2)(4)	Ganho da Saída AO2 D/A (12 bits)	0.0 a 9.99	1.0	-		81
	Rampas					
P032	Tempo de Aceleração	0.0 a 18.0 (P014 = 1) 0 a 180 (P014 = 0)	1.0	s		82
P033	Tempo de Desaceleração	0.0 a 18.0 (P014 = 1) 0 a 180 (P014 = 0)	1.0	s		82
	Referência de Velocidade					
P034	Velocidade Mínima	0.0 a 100	0.0	%		82
P037	JOG+	0.0 a 100	0.0	%		82
P038	JOG–	0.0 a 100	0.0	%		82
P056(9)	Referência de Velocidade n_1*	0.0 a 100. (Δ = 0.1)	0.0	%		83
P057(9)	Referência de Velocidade n_1*	0.0 a 100. (Δ = 10.0)	0.0	%		83
P076(8)	Offset da Referência	- 999 a +999	0	-		83
	Nx, Ny, Ix, N=0, N=N*					
P035	Atuação de n = n*	0.0 a 100	2.0	%		83
P036	Atuação de n = 0	1.0 a 10.0	1.0	%		83
P071	Corrente Ix (Ver P017)	0.0 a 125	125	%		84
P072	Velocidade Ny	0.0 a 100	0.0	%		84
P073	Velocidade Nx	0.0 a 108	100	%		84
	Regulador de Velocidade					
P039	Ganho Proporcional	0.0 a 99.9	4.0	-		85
P040	Ganho Integral	0.0 a 2.00	0.12	s		85
P041	Ganho Diferencial	0.0 a 9.99	0.0	-		85
P048	Ganho Proporcional – P065 (Ver P065)	0.0 a 99.9	0.0	-		85
P049	Ganho Integral – P065 (Ver P065)	0.0 a 2.00	0.0	s		85
	Regulador de Corrente					
P042	Ganho Proporcional	0.0 a 9.99	0.26	-		85
P043	Ganho Integral (Intermitente)	0 a 999	35	ms		86
P044	Ganho Integral (Contínua)	0 a 999	70	ms		86
P045	Taxa de Variação I*(dI* / dt)	0 a 999	20	ms		86
P054	Limitação de Corrente (+I) (Ver **P028**)	2.0 a 125. (Δ = 1.0)	25.0	%		86
P055	Limitação de Corrente (–I) (Ver **P028**)	2.0 a 125. (Δ = 1.0)	25.0	%		86
	Entradas Analógicas					
P050	Ganho da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0.0 a 9.99	1.0	-		86
P051	Ganho da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0.0 a 9.99	1.0	-		86
	Encoder Incremental					
P052(2)	Freqüência máxima – Centena	0 a 999	0	Hz		87
P053(2)	Freqüência máxima – Milhar	0 a 480	021	kHz		87
	Regulador de FCEM					
P031	Compensação de R_A = **P031**/1000	0 a 999	0	-		87
P058	Ganho Proporcional	0.0 a 9.99	1.50	-		88

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P059	Ganho Integral	0.0 a 6.00	0.25	s		88
P066	Ganho do Sinal	0.10 a 2.50	1.00	-		88
	Regulador da Corrente de Campo					
P060	Corrente Nominal	0.1 a 30.0	2.6	A		88
P061	Corrente Mínima	0.1 a 30.0	0.6	A		88
P100	Corrente de Economia	0.0 a 30.0	0.6	A		89
P063	Ganho Proporcional	0.0 a 3.99	0.2	-		89
P064	Ganho Integral	0.0 a 3.99	0.1	s		89
	Limitação de Corrente em função de n					
P074	Corrente $I_{mím}$	2.0 a 125.	125.	%		89
P075	Velocidade n_1	10.0 a 100.	100.	%		89

II. Parâmetros de Leitura

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P023	Versão de Software	0.0 a 9.99	-	-		90
P056	Referência de Velocidade – n_1^*	0.0 a 100.	-	%		90
P057	Referência de Velocidade – n_1^*	0.0 a 100.	-	%		90
P062	Corrente Campo – I_C	0.0 a 30.0	-	A		90
P081	Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Centena)	0 a 999	-	-		90
P082	Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Milhar)	0 a 999	-	-		90
P087	Referência de Velocidade Total – n_3^*	0.0 a 100.	-	%		90
P088	Velocidade do Motor – n	0.0 a 110. (P025 = 0 ou 1) 0.0 a 150. (P025 = 4)	-	-		90
P089	Corrente de Armadura – I_A	0.0 a 125.	-	%		90
P090	Tensão de Armadura – U_A	0.0 a 100.	-	%		91
P091	Sinal da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0.0 a 100. (n_{AUX}^*) 0.0 a 125. (I^*) 0.0 a 125. (I_{LIM})	-	-		91
P092	Sinal da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0.0 a 100. (n_{AUX}^*) 0.0 a 125. (I^*)	-	%		91
P093	Memória de Falhas Ultima Ocorrência	F02 a F10	-	-		91
P094	Memória de Falhas Segunda Ocorrência	F02 a F10	-	-		91
P095	Memória de Falhas Terceira Ocorrência	F02 a F10	-	-		91
P096	Memória de Falhas Quarta Ocorrência	F02 a F10	-	-		91
P097	Seqüência de Fases	0 = (RST) 12 = (RTS)	-	-		91
P098	Estado das DI's	0 a 255	-	-		92
P099	Centena do A/D (10 bits) ou A/D (12 bits) Referência Remota	0 a 999	-	-		92

OBS: A descrição das notas **(1)**, **(2)**, **(3)**, **(4)**, **(5)**, **(6)**, **(7)**, **(8)**, **(9)**, encontram-se dispónivel ao final do item "Parâmetros por ordem Númérica".

III. Parâmetros por ordem numérica

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P000	Gravação dos Parâmetros (EEPROM)	0 a 4=Sem Função 5=Grava Programação 4 a 9=Sem Função 10=Grava Ajuste de Fábrica	0	-		72
P002(1)	Malha de Controle da Corrente de Campo – I_C	0=Controle no CTW-04 1=Controle Externo	0	-		73
P004(1)	Modo de Operação	0=Indefinido 1=Definido	0	-		73
P005(1)(3)	Tipo de Conversor	0=Unidirecional 1=Antiparalelo	0	-		73
P007(1)	Controle de Torque	0=Normal (Regulador de Corrente + Regulador Velocidade) 1=Regulador de Corrente	0	-		73
P008(1)	Controle do Ângulo de Disparo	0=Normal 1=Direto (Sem Reguladores)	0	-		74
P009(1)	Tempo da Rampa de Desaceleração	0=Definido no Parâmetro 1=P033=0	0	-		74
P011(1)	Saída do Relé de n = 0	0=Contato NF (Normal Fechado) 1=Contato NA (Normal Aberto)	1	-		74
P013	Alteração do Modo de Operação	0=Não 1=Sim	0	-		74
P014(1)	Faixa de Ajuste da Rampa	0=0 a 180 (Δ = 1.0) 1=0 a 18 (Δ = 0.1)	0	s		74
P015(1)	Bloqueio por Velocidade Nula (Lógica de Parada)	0=Inativo 1=Ativo	0	-		75
P016(1)	Modo de saída do Bloqueio por Velocidade Nula	0=Saída com $n_3^* > 0$ ou $n > 0$ 1=Saída com $n_3^* > 0$	0	-		75
P017(1)	Detetor de $I_A > I_X$ (Ver **P071**)	0=Ativo 1=Inativo na Aceleração ou Frenagem	0	-		75
P018(1)	Detetor de Falta de Tacogerador CC ou Encoder Incremental	0=Ativo 1=Inativo	0	-		75
P019(1)	Referência de Velocidade	0=Definida por P024 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P020(1)	Seleção do Bloqueio Geral, Bloqueio por Rampa e Reset de Falhas	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P021(1)	Seleção do Sentido de Giro	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P022(1)	Seleção do Comando Jog+, Jog-	0=DI 1=Serial ou Fieldbus	0	-		77
P023	Versão de Software (Leitura)	0.0 a 9.99	-	-		90
P024(1)(2)(9)	Seleção da Referência de Velocidade	0=(0 a 10)V (10bits) 1 = (4 a 20)mA (10bits) 2=(0 a 10)V (12bits)(2) 3=(4 a 20)mA (12bits)(2) 4=**P056** e **P057** 5=PE – Potenciômetro Eletrônico	0	-		76

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P025 (1)(2)(4)	Seleção da Realimentação de Velocidade	0=FCEM 1=Taco Gerador CC 4=Encoder Incremental (2)	0	-		76
P026 (1)(5)	Seleção da Tensão Nominal de Armadura	0=230V (A_220Vca) 1=260V (U_220Vca) 2=400V (A_380Vca) 3=460V (A_440Vca / U_380Vca) 4=520V (U_440Vca)	0	-		78
P027 (1)(6)	Seleção da Corrente Nominal de Armadura	0=10/20 1=50 2=63 3=90 4=106 5=125 6=150 7=190 8=265 9=480 10=640 11=1000 12=1320 13=1700	0	A		79
P028 (1)(7)	Função da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0=Sem Função 1=n_{AUX}* Após a Rampa 2=I_{AUX}* (Sinal ≥ 0) 3=Limitação Externa de Corrente	0	-		76
P029 (1)	Função da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0=Sem Função 1=n_{AUX}* Após a Rampa 2=I_{AUX}* (sinal ≥ 0)	0	-		76
P030	Função da Saída AO D/A (8 bits)	0=n_2^* 1=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG + JOG-) = n_3^* 2=(n_3^* – n) 3=I_1^* 4=Ângulo de Disparo 5=U_A 6=Interrupções 7=Saída do Regulador de Corrente 8=FCEM 9=Limitação da Corrente em Função de n	8	-		81
P031	Compensação de R_A = **P031**/1000	0 a 999	0	-		87
P032	Tempo de Aceleração	0.0 a 18.0 (P014 = 1) 0 a 180 (P014 = 0)	1.0	s		82
P033	Tempo de Desaceleração	0.0 a 18.0 (P014 = 1) 0 a 180 (P014 = 0)	1.0	s		82
P034	Velocidade Mínima	0.0 a 100	0.0	%		82
P035	Atuação de n = n^*	0.0 a 100	2.0	%		83
P036	Atuação de n = 0	1.0 a 10.0	1.0	%		83
P037	JOG +	0.0 a 100	0.0	%		82
P038	JOG –	0.0 a 100	0.0	%		82
P039	Ganho Proporcional (Regulador Velocidade)	0.0 a 99.9	4.0	-		85
P040	Ganho Integral (Regulador Velocidade)	0.0 a 2.00	0.12	s		85
P041	Ganho Diferencial (Regulador Velocidade)	0.0 a 9.99	0.0	-		85
P042	Ganho Proporcional (Regulador Corrente)	0.0 a 9.99	0.26	-		85

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P043	Ganho Integral (Intermitente) (Regulador Corrente)	0 a 999	35	ms		86
P044	Ganho Integral (Contínua) (Regulador Corrente)	0 a 999	70	ms		86
P045	Taxa de Variação I*(dI* / dt) (Regulador Corrente)	0 a 999	20	ms		86
P046(2)(4)	Função da Saída AO1 D/A (12 bits)	0=Resultado da Conversão A/D (12 bits) 1=n_2^* 2=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG+ + JOG-) = n_3^* 3=I_1^* 4=(n_3^* – n) 5=n 6=I_A 7=FCEM 8=Potência = (FCEM x I_A)	0	-		81
P047(2)(4)	Função da Saída AO2 D/A (12 bits)	0=Resultado da Conversão A/D (12 bits) 1=n_2^* 2=(n_2^* + AI1 + AI2 + JOG+ + JOG-) = n_3^* 3=I_1^* 4=(n_3^* – n) 5=n 6=I_A 7=FCEM 8=Potência = (FCEM x I_A)	0	-		81
P048	Ganho Proporcional – P065 (Ver **P065**)	0.0 a 99.9	0.0	-		85
P049	Ganho Integral – P065 (Ver **P065**)	0.0 a 2.00	0.0	s		85
P050	Ganho da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0.0 a 9.99	1.0	-		86
P051	Ganho da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0.0 a 9.99	1.0	-		86
P052(2)	Freqüência Máxima – Centena (Encoder Incremental)	0 a 999	0	Hz		87
P053(2)	Freqüência Máxima – Milhar (Encoder Incremental)	0 a 480	021	kHz		87
P054	Limitação de Corrente (+I) (Ver **P028**)	2.0 a 125. (Δ = 1.0)	25.0	%		86
P055	Limitação de Corrente (–I) (Ver **P028**)	2.0 a 125. (Δ = 1.0)	25.0	%		86
P056(9)	Referência de Velocidade n_1^*	0.0 a 100. (Δ = 0.1)	0.0	%		83
P057(9)	Referência de Velocidade n_1^*	0.0 a 100. (Δ = 10.0)	0.0	%		83
P058	Ganho Proporcional (Regulador FCEM)	0.0 a 9.99	1.5	-		88
P059	Ganho Integral (Regulador FCEM)	0.0 a 6.00	0.25	s		88
P060	Corrente Nominal do Campo	0.1 a 30.0	2.6	A		88
P061	Corrente Mínima do Campo	0.1 a 30.0	0.6	A		88

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P062	Corrente Campo – I_C (Leitura)	0.0 a 30.0	-	A		90
P063	Ganho Proporcional (Regulador da Corrente de Campo)	0.0 a 3.99	0.2	-		89
P064	Ganho Integral (Regulador Corrente de Campo)	0.0 a 3.99	0.10	s		89
P065(1)	Função da DI (XC1:37)	0=Seleção dos Ganhos do Regulador de Velocidade: P039, P040 ou P048, P049 1=Comandos via Serial (WEGBus) ou DI 2=Funções Especiais 3=Comandos via FieldBus ou DI	0	-		77
P066	Ganho do Sinal (Regulador FCEM)	0.1 a 2.50	1.0	-		88
P067(1)	Corrente de Sobrecarga (I x t)	0 a 125 de **P027**	125	%		79
P068(1)	Corrente Máx. sem Sobrecarga (I x t)	0 a 125 de **P027**	100	%		79
P069(1)	Tempo de Atuação (I x t)	005 a 600	384	s		79
P070(1)	Função da DO Programável (XC1:38)	0=I x t ou Rotor Bloqueado 1=n = n^* ou Rotor Bloqueado 2=Ponte A / B ou Rotor Bloqueado 3=I x t 4=n = n^* 5=Ponte A / B	0	-		79
P071	Corrente Ix (Ver P017)	0.0 a 125.	125.	%		84
P072	Velocidade Ny	0.0 a 100.	0.0	%		84
P073	Velocidade Nx	0.0 a 108.	100.	%		84
P074	Corrente $I_{mím}$	2.0 a 125.	125.	%		89
P075	Velocidade n_1	10.0 a 100.	100.	%		89
P076(8)	Offset da Referência	-999 a +999	0	-		83
P078	Ganho da Saída AO (8 bits)	0.0 a 9.99	1.00	-		81
P079(2)(4)	Ganho da Saída AO1 (12 bits)	0.0 a 9.99	1.00	-		81
P080(2)(4)	Ganho da Saída AO2 (12 bits)	0.0 a 9.99	1.00	-		81
P081	Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Centena) (Leitura)	0 a 0999	-	-		90
P082	Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Milhar) (Leitura)	0 a 0999	-	-		90
P083(1)	Serial WEGBus	0=Inativa 1=Ativa em 9600	0	bps		78
P084(1)	Endereço do Conversor	1 a 30	1	-		78
P085(1)	FieldBus	0=Inativo 1=Profibus-DP 2 I/O 2=Profibus-DP 4 I/O 3=Profibus-DP 6 I/O 4=DeviceNet 2 I/O 5=DeviceNet 4 I/O 6=DeviceNet 6 I/O	0	-		78

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág
P086(1)	Tipo de Bloqueio com E29/E30	0=Desativar via Bloqueio Rampa 1=Desativar via Habilita Geral 2=Sem Função	0	-		78
P087	Referência de Velocidade Total – n_3^* (Leitura)	0.0 a 100.	-	%		90
P088	Velocidade do Motor – n (Leitura)	0.0 a 110. (P025 = 0 ou 1) 0.0 a 150. (P025 = 4)	-	%		90
P089	Corrente de Armadura – I_A (Leitura)	0.0 a 125.	-	%		90
P090	Tensão de Armadura – U_A (Leitura)	0.0 a 100.	-	%		91
P091	Sinal da Entrada AI1 (Auxiliar 1) (Leitura)	0.0 a 100. (n_{AUX}^*) 0.0 a 125. (I^*) 0.0 a 125. (I_{LIM})	-	%		91
P092	Sinal da Entrada AI2 (Auxiliar 2) (Leitura)	0.0 a 100. (n_{AUX}^*) 0.0 a 125. (I^*)	-	%		91
P093	Memória de Falhas Ultima Ocorrência (Leitura)	F02 a F10	-	-		91
P094	Memória de Falhas Segunda Ocorrência (Leitura)	F02 a F10	-	-		91
P095	Memória de Falha Terceira Ocorrência (Leitura)	F02 a F10	-	-		91
P096	Memória de Falhas Quarta Ocorrência (Leitura)	F02 a F10	-	-		91
P097	Seqüência de Fases (Leitura)	0=(RST) 12=(RTS)	-	-		91
P098	Estado das DI's (Leitura)	0 a 255	-	-		92
P099	Centena do A/D (10 bits) ou A/D (12 bits) Referência Remota (Leitura)	0 a 0999	-	-		92
P100	Corrente de Economia de Campo	0.0 a 30.0	0.6	A		89\

Notas encontradas na Referência Rápida dos Parâmetros:

(1) Parâmetros do modo de operação (somente podem ser alterados com P004=0,se P004≠0 parametrizar P013 = 1 ver capítulo 4).
(2) Disponível somente para o modelo.
CTWX4XXXXTX**F**TXXXXXZ
(3) Conforme o Modelo do Conversor:
CTW**U**4XXXXTXXXXXZ – Unidirecional;
CTW**A**4XXXXTXXXXXZ – Antiparalelo.
(4) Seleção de P024 = 2 ou 3, P025 = 4, funções da P046 e P047 só devem ser usadas nos Modelos do Conversor:
CTWX4XXXXTXXXFXZ – Full.
(5) Conforme o Modelo do Conversor:
CTWU4XXXXT22XXXZ – Unidirecional & 220Vca;
CTWU4XXXXT38XXXZ – Unidirecional & 380Vca;
CTWU4XXXXT44XXXZ – Unidirecional & 440Vca;
CTWA4XXXXT22XXXZ – Antiparalelo & 220Vca;
CTWA4XXXXT38XXXZ – Antiparalelo & 380Vca;
CTWA4XXXXT44XXXZ – Antiparalelo & 440Vca.

(6) Conforme o Modelo do Conversor:

CTWX40010TXXXXXZ – 10A;
CTWX40020TXXXXXZ – 20A;
CTWX40050TXXXXXZ – 50A;
CTWX40063TXXXXXZ – 63A;
CTWX40090TXXXXXZ – 90A;
CTWX40106TXXXXXZ – 106A;
CTWX40125TXXXXXZ – 125A;
CTWX40150TXXXXXZ– 150A;
CTWX40190TXXXXXZ – 190A;
CTWX40265TXXXXXZ – 265A;
CTWX40480TXXXXXZ – 480A;
CTWX40640TXXXXXZ – 640A;
CTWX41000TXXXXXZ – 1000A;
CTWX41320TXXXXXZ – 1320A;
CTWX41700TXXXXXZ – 1700A.

(7) Quando P028=3, os parâmetros P054 e P055 tem a função de parâmetros de leitura.

(8) A indicação de P076 ≤ -100 é apresentada sem sinal (-).

(9) Os parâmetros P056 e P057 tem a função de parâmetros de leitura da velocidade quando P0024≠4 e tem a função de Referência de Velocidade (via tecla) quando P024=0 a 3 ou 5.

X Representa qualquer caracter.

IV. Indicações

Indicação	Significado	Página
F01	DI – (BL_G) de Bloqueio Geral	89

V. Mensagens de Falhas

Falha	Descrição	Página
F02	DI – (Erro_Ext) de Erro Externo (Cadeia de Defeitos)	90
F03	Falta de Fase ou Falta de Rede: Tempo ≤ Ciclo de Rede	90
	Falta de Rede: Ciclo de Rede ≤ Tempo ≤ 48.0ms Falta de Fase: Tempo Permanente	90
	Falta de Rede: Tempo Permanente	90
F04	Falta de ±15V no Cartão de Controle	90
F05	Subtensão na Rede	90
F06	Rotor Bloqueado	90
F07	Sobrecarga – função (I x t)	90
F08	Falta de Algum dos Sinais do TacoCC ou Encoder	90
F09	Falha na Malha da Corrente de Campo	90
F10	Falta de Sinal de Sincronismo	90

VI. Mensagens de Erro

Erro	Significado	Página
E02	Problema na Conversão (10 bits)	89
E03	Problema no Timer	89
E04	Problema no Sinal de Sincronismo com a Rede	89
E05	Problema na Gravação da EEPROM	89
E06	Erro de Programação	89
E25	Variável ou Parâmetro Inexistente	107
E26	Valor Desejado Fora dos Limites Permitidos	107
E27	Variável só de Leitura ou Comando Lógico Desabilitado	107
E28	Comunicação Serial Inativa	107
E29, E30	Conexão FieldBus Inativa	107

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do conversor CTW-04.
Ele foi escrito para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

No decorrer do texto serão utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode levar à morte, ferimento grave e danos materiais consideráveis!

ATENÇÃO!
A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode levar a danos materiais.

NOTA!
O texto objetiva fornecer informações importantes para correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos podem estar afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes

Componentes sensíveis a descarga eletrostáticas
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE)

Conexão da blindagem ao terra

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o conversor CTW-04 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.
Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.
Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:
1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CTW-04 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiro socorro.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao conversor.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao inversor. Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões, mesmo depois que a entrada de alimentação CA for desconectada ou desligada. Espere pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao conversor!
Caso seja necessário consulte o fabricante.

NOTA!
Conversores CA/CC podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 3 (Instalação) para minimizar estes efeitos.

NOTA!
Leia completamente este manual antes de instalar ou operar este conversor.

INFORMAÇÕES GERAIS

O capítulo 2 fornece informações sobre o conteúdo deste manual e o seu propósito, descreve as principais características do conversor CA/CC CTW-04 e como identificá-lo. Adicionalmente, informações sobre recebimento e armazenamento são fornecidas.

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual tem 10 capítulos os quais seguem uma seqüência lógica para o usuário receber, instalar, programar e operar o CTW-04:

Cap. 1 – Informações sobre segurança;
Cap. 2 – Informações gerais e recebimento do CTW-04;
Cap. 3 – Informações sobre como instalar fisicamente o CTW-04, como conectá-lo eletricamente (circuito de potência e controle);
Cap. 4 – Informações sobre a colocação em funcionamento, passos a serem seguidos;
Cap. 5 – Informações sobre como usar a HMI (interface homem - máquina – teclado+display);
Cap. 6 – Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação do CTW-04;
Cap. 7 – Informações sobre como resolver problemas, instruções sobre limpeza e manutenção preventiva;
Cap. 8 – Descrição, características técnicas e instalação dos equipamentos opcionais do CTW-04;
Cap. 9 – Tabelas e informações técnicas sobre a linha de potências do CTW-04;
Cap. 10 – Informações sobre a garantia do CTW-04.

O propósito deste manual é dar as informações mínimas necessárias para a boa utilização do CTW-04. Devido a grande gama de funções deste produto, é possível aplicá-lo de formas diferentes às apresentadas aqui. Não é a intenção deste manual esgotar todas as possibilidades de aplicação do CTW-04, nem a WEG pode assumir qualquer responsabilidade pelo uso do CTW-04 que não seja baseado neste manual.

É proibida a reprodução do conteúdo deste manual, no todo ou em partes, sem a permissão por escrito da WEG.

2.2 VERSÃO DE SOFTWARE

A versão de software usada no CTW-04 é importante porque é o software que define as funções e os parâmetros de programação. Este manual se refere à versão de software conforme indicado na contra capa. Por exemplo, a versão 1.1X significa de 1.10 a 1.19, onde o “X” são evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

2.3 SOBRE O CTW-04

A série CTW-04 destina-se ao acionamento de motores de corrente contínua com excitação independente, para variação e controle da velocidade em 1 quadrante ou 4 quadrantes (Ver Nota **(1)**) da curva de Torque x Velocidade.
O CTW-04 tem como principais características:

- ☑ Opera em qualquer seqüência de fase da alimentação (RST - RTS);
- ☑ Opera em rede trifásica de freqüência 50/60 Hz;
- ☑ HMI (Interface Homem-Máquina);
- ☑ Indicação das 4 últimas falhas;
- ☑ Entradas digitais isoladas (corrente bidirecional);
- ☑ Saídas digitais isoladas;
- ☑ Entradas analógicas diferenciais de (0 a 10)V ou/e (4 a 20)mA - 10 e 12 bits (Ver Nota **(2)**);

- ☑ Saídas analógicas – 8 e 12 bits (Ver Nota **(4)**);
- ☑ Saídas digitais à Relé;
- ☑ Controle da corrente de campo – Ic;
- ☑ Realimentação de velocidade por : FCEM, tacogerador CC ou encoder incremental (Ver Nota **(3)**);
- ☑ Entradas de realimentação por taco CC para tensões de taco de 9 à 350Vcc;
- ☑ Fonte de 24Vcc isolada disponível para o usuário (DI's e DO's);
- ☑ Fonte de (0 a 10)V disponível para o usuário (AI's);
- ☑ Enfraquecimento de campo – +EC (Ver Nota **(4)**);
- ☑ Alimentação do campo até 440V;
- ☑ Redes de comunicação Fieldbus (Profibus-DP e DeviceNet).
- ☑ Comunicação serial RS-232.

NOTAS!

(1) O conversor CTW-04 de 1 ou 4 quadrantes é determinado pelo código inteligente do produto:
1 quadrante – Unidirecional. Ex: CTW**U**4XXXXTXXXXXZ
4 quadrantes – Antiparalelo. Ex: CTW**A**4XXXXTXXXXXZ
(conforme descrito ainda neste capítulo Como Especificar o Modelo do CTW-04)

(2) O conversor CTW-04 apresenta:
- 4 AI's [10 bits];
- 1 AI [12 bits];
- 3 AO's [8 bits];
- 2 AO's [12 bits].

Entradas e Saídas de 12 bits estão disponíveis apenas nos modelos onde é especificado o cartão de controle CCW4.00 - Full (**F** - versão completa). Conforme código inteligente do produto.
Ex: CTW X4XXXXTXXX**F**XZ

(3) Para Realimentação de velocidade com encoder incremental o conversor CTW-04 deve ser especificado com cartão de controle CCW4.00 – Full (**F** - versão completa).
Ex: CTW X4XXXXTXXX**F**XZ

(4) A operação na região de Enfraquecimento de Campo (+EC) somente pode ser realizada quando a realimentação de velocidade **não** for por FCEM.

A linha de potências e demais informações técnicas estão no Capítulo 9.

O blocodiagrama a seguir proporciona uma visão de conjunto do CTW-04:

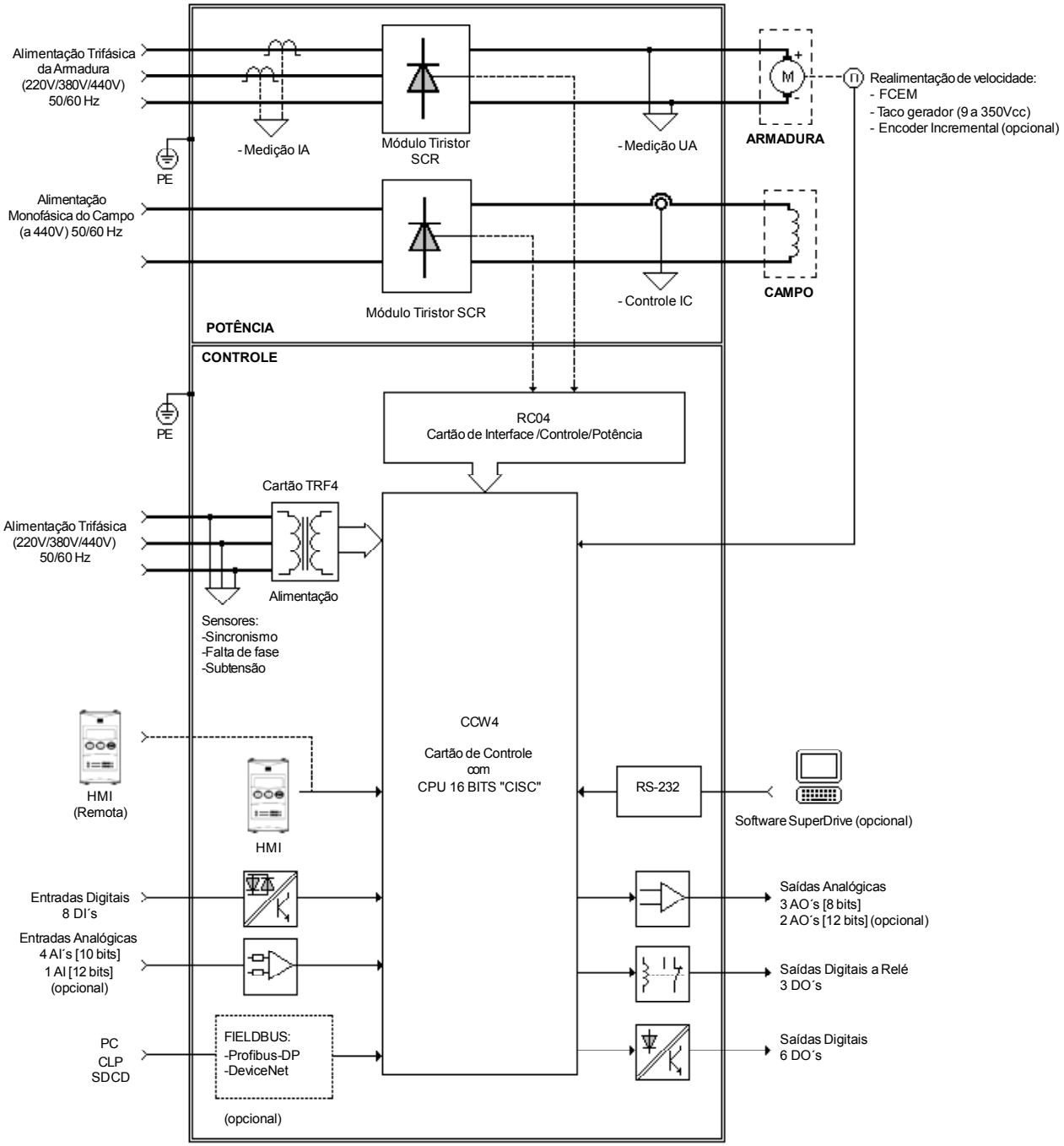


Figura 2.1 *– Blocodiagrama do Conjunto CTW-04*

2.4 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO CTW-04

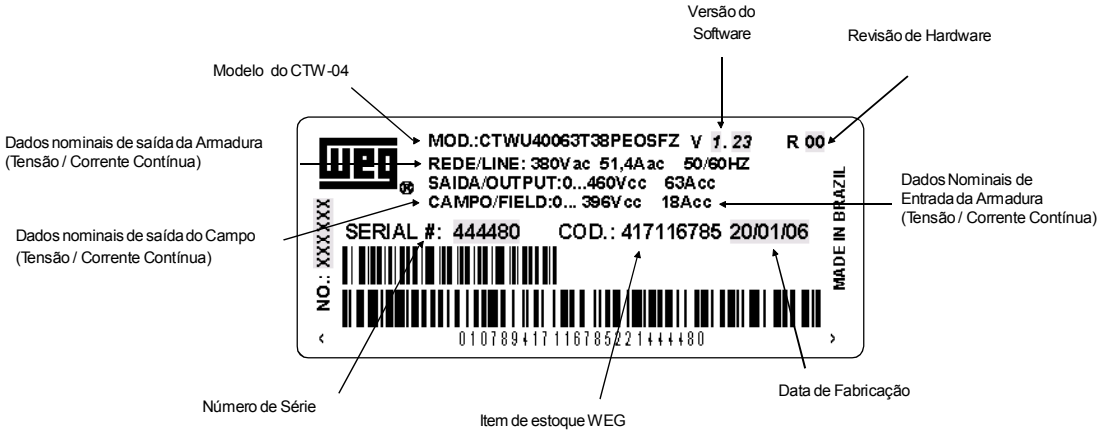


Figura 2.2 *– Etiqueta de identificação do produto*

NOTA!
A alimentação do Campo é monofásica e até 440V.

Posição da etiqueta de identificação no CTW-04:

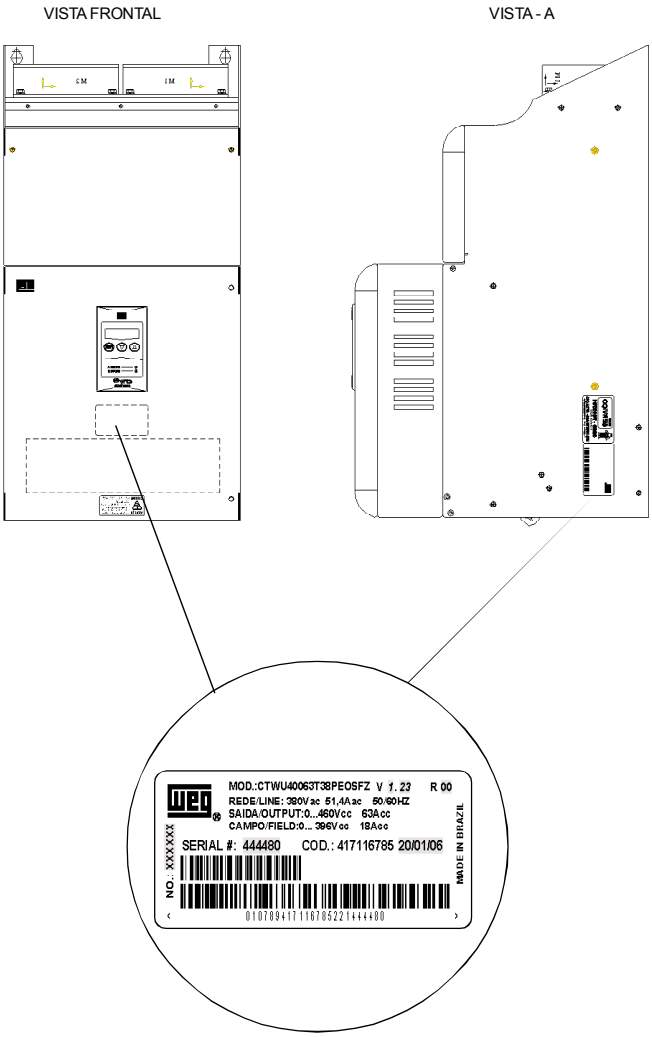


Figura 2.3 *– Posição da Etiqueta de Identificação*

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CTW-04:

CTW	*U*	*4*	*0010*	*T*	*22*	*P*	*F*	*O*	*_ _*	*_ _*	*_ _*	*Z*
Conversor CA/CC WEG	U = Unidirecional A = Antiparalelo	Série 4	Corrente Nominal de Saída: 0010 = 10A 0020 = 20A 0050 = 50A 0063 = 63A 0090 = 90A 0106 = 106A 0125 = 125A 0150 = 150A 0190 = 190A 0265 = 265A 0480 = 480A 0640 = 640A 1000 = 1000A 1320 = 1320A 1700 = 1700A	Trifásico	Tensão de Alimentação da Armadura: 22 = 220Vac 38 = 380Vac 44 = 440Vac	Idioma do Manual: P = Português E = Inglês S = Espanhol	F = Full Versão Completa do Cartão de Controle (com encoder incremental e entrada e saídas de 12 bits) E = Empty Versão Simplificada do Cartão de Controle (sem encoder incremental e entrada e saídas de 12 bits)	O = com Opcionais S = Standard	Cartão para Redes de Comunicação: Em Branco = Standard DN = DeviceNet PD = Profibus DP	Hardware especial: Em Branco = Standard	Software especial: Em Branco = Standard	Final do código

NOTA!
O campo opcionais (S ou O) define se o CTW-04 será na versão standard ou se terá opcionais. Se for standard, aqui termina o código. Colocar também sempre a letra Z no final. Por exemplo:

CTWU40010T22PFSZ = Conversor CTW-04 Unidirecional com corrente de armadura de 10A, Tensão de alimentação da armadura Trifásica de 220V, manual em Português, Cartão de controle versão completa, standard.

Se tiver opcionais, deverão ser preenchidos todos os campos na seqüência correta até o último opcional, quando então o código será finalizado com a letra Z.
Por exemplo, se quisermos o produto do exemplo acima com cartão de rede DeviceNet:

CTWU40010T22PFODNZ = Conversor CTW-04 Unidirecional com corrente de armadura de 10A, Tensão de alimentação da armadura Trifásica de 220V, manual em Português, Cartão de controle versão completa, cartão de rede DeviceNet.

2.5 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

Na parte externa da embalagem há uma etiqueta de identificação, que é a mesma que está afixada no CTW-04.
Verifique se:

- ☑ A etiqueta de identificação do CTW-04 corresponde ao modelo comprado;
- ☑ Ocorreram danos durante o transporte.
  (Caso for detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora).

Armazene em um lugar limpo e seco (temperatura entre - 25°C e 60°C e umidade relativa do ar entre 10% e 90%).

INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica do CTW-04. As orientações devem ser seguidas visando o correto funcionamento do conversor.

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.1.1 Ambiente

A localização dos conversores é fator determinante para a obtenção de um funcionamento correto e uma vida normal de seus componentes. O conversor deve ser instalado em um ambiente livre de:

- ☑ Exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia;
- ☑ Gases ou líquidos explosivos ou corrosivos;
- ☑ Vibração excessiva, poeira ou partículas metálicas/ óleos suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas:

- ☑ Temperatura: 0ºC a 40ºC - condições nominais.
  De 40ºC a 50ºC - redução da corrente de 1% para cada grau Celsius acima de 40º C.

- ☑ Umidade relativa do ar**:** 10% a 90% sem condensação.

- ☑ Altitude máxima: 1000m - condições nominais.
  De 1000m a 4000m - redução da corrente de 1% para cada 100m acima de 1000m.

- ☑ Grau de poluição: 2 (conforme EN50178) (conforme UL508C)

Normalmente, somente poluição não condutiva.
A condensação não deve causar condução na poluição.

- ☑ Grau de proteção: IP 00.

3.1.2 Dimensões dos Modelos do CTW-04

NOTA!
Para conversores instalados dentro de painéis ou caixas metálicas, prover exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida.

a) MEC 01 (10A a 20A)

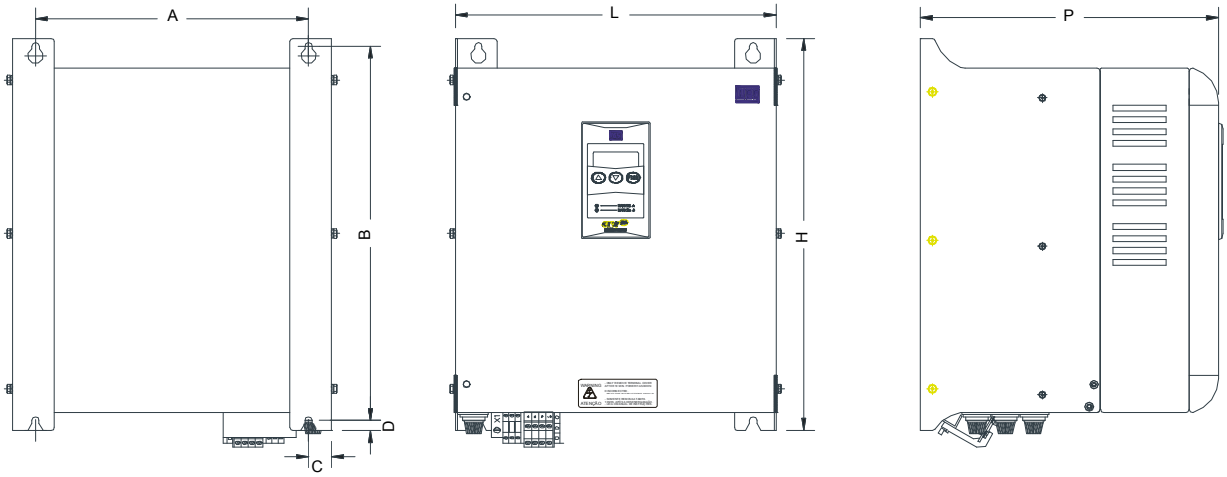


Figura 3.1 a) *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 01*

b) MEC 02 (50A a 125A)

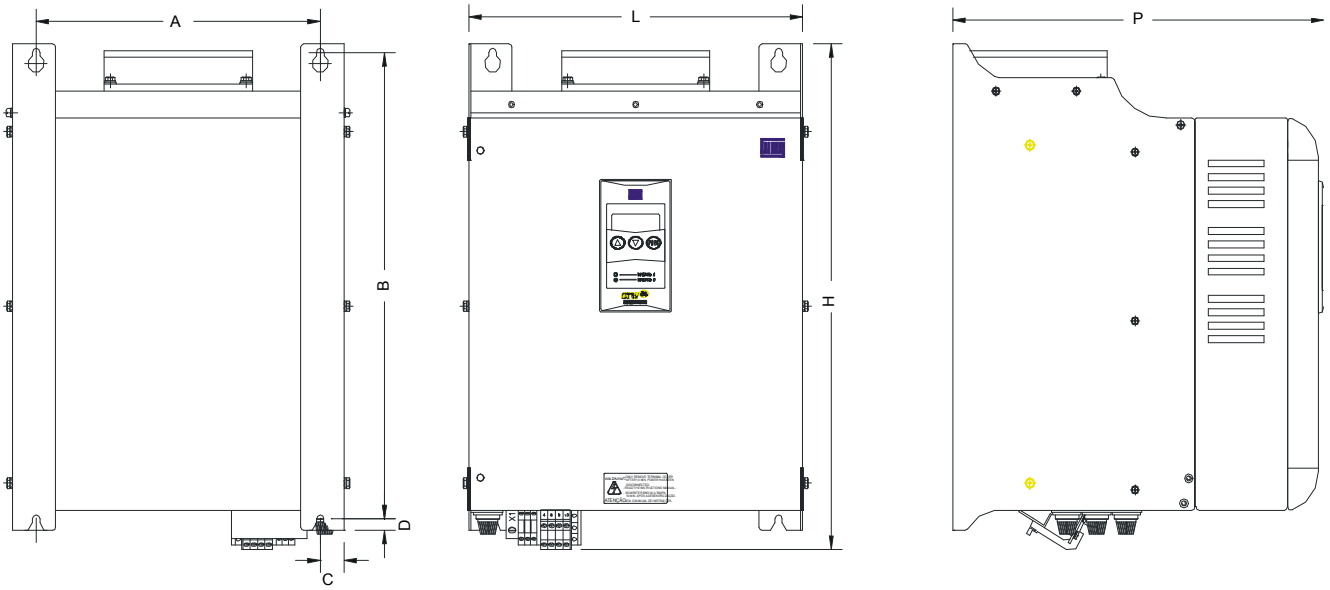


Figura 3.1 b) *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 02*

NOTA!
O modelo de 50A não possui ventilação forçada.

c) MEC 03 (150A a 265A)

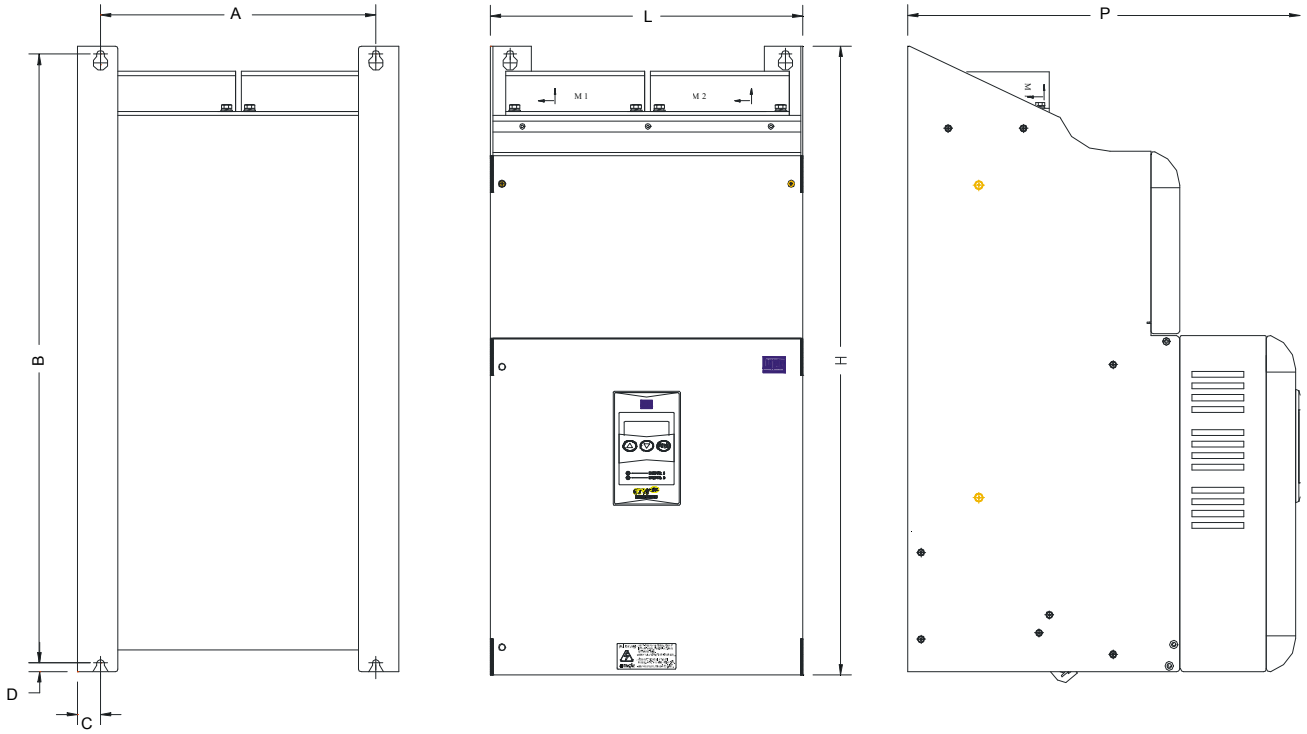


Figura 3.1 c) *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 03*

NOTA!
A mecânica 03 para o modelo de 265A, não abrange o modelo Antiparalelo (CTWA4).

d) MEC 04 (265A Antiparalelo)

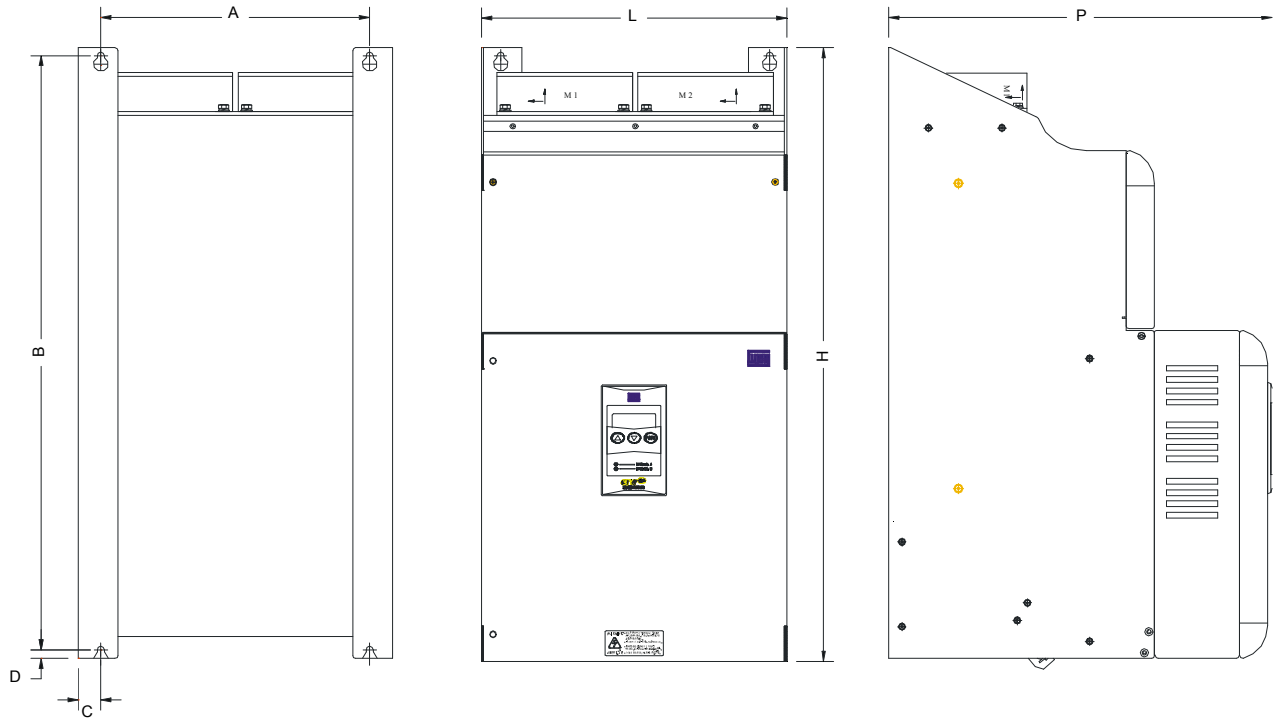


Figura 3.1 d) *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 04*

e) MEC 05 (480A a 640A)

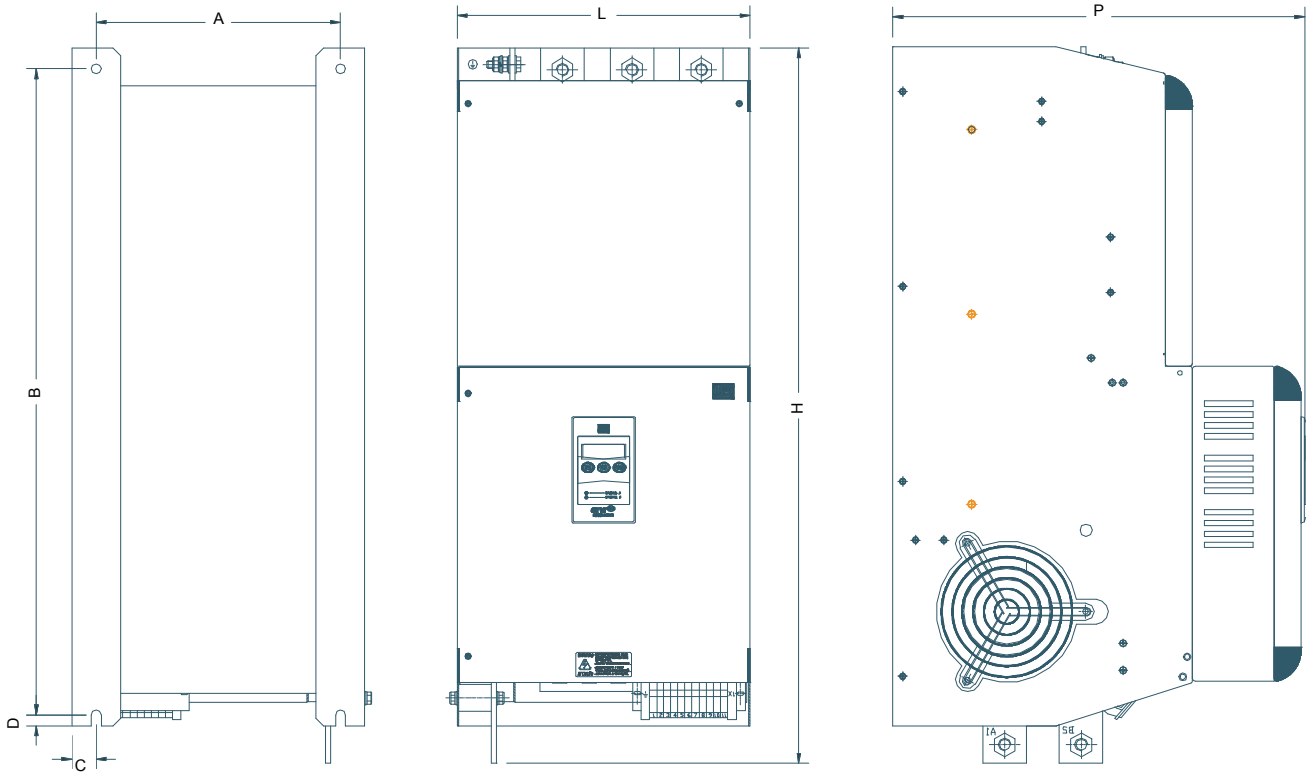


Figura 3.1 e) *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 05*

f) MEC 06 (1000A)

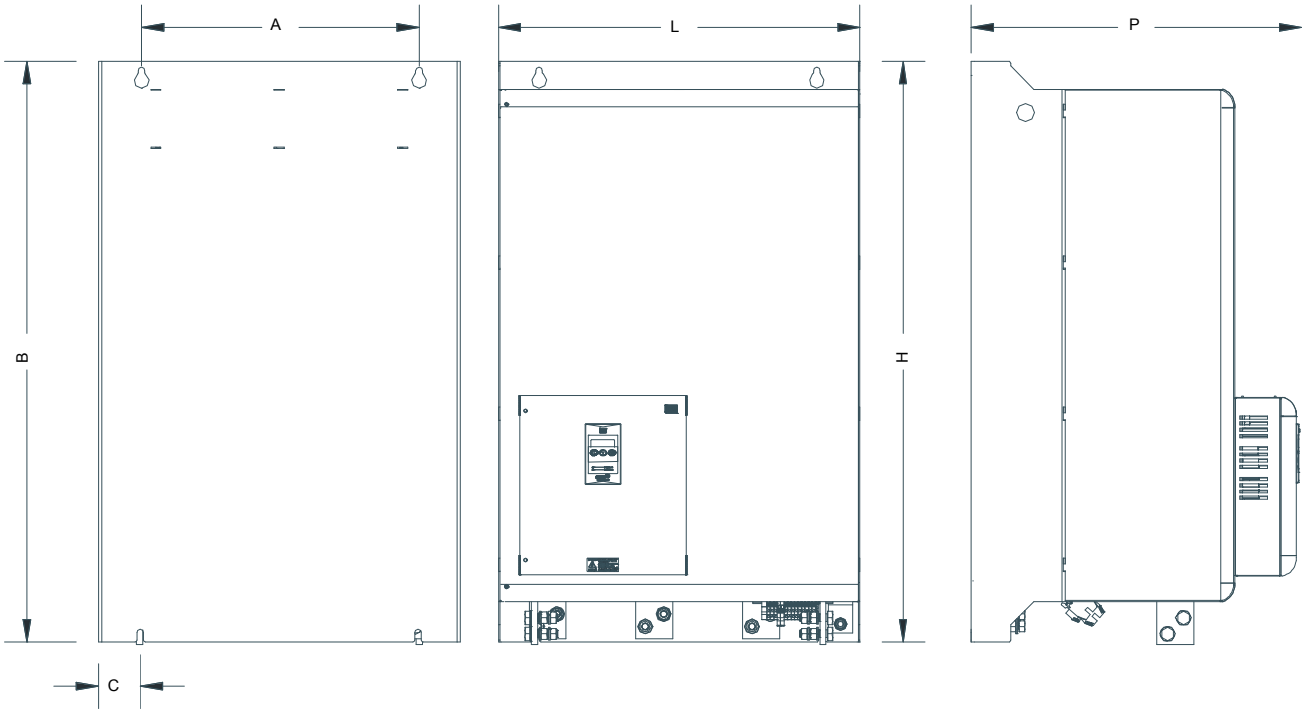


Figura 3.1 *– Dimensional do Conversor CTW-04 - Mec 06*

	Dados do CTW-04		Dimensões dos Modelos [mm]							Parafuso p/ Fixação	Peso [kg] CTWU4/CTWA4
	In [A]	Potência Dissipada [W]	A	B	C	D	L	H	P		
MEC 01	10	60	230	320	20	10	270	330	260	M6	11,0/11,9
	20	100	230	320	20	10	270	330	260	M6	11,0/11,9
MEC 02	50	203	230	350	20	10	270	380	300	M6	15,0/15,9
	63	272	230	350	20	10	270	380	300	M6	17,2/18,1
	90	316	230	350	20	10	270	380	300	M6	17,2/18,1
	106	342	230	350	20	10	270	380	300	M6	17,2/18,1
	125	417	230	350	20	10	270	380	300	M6	17,2/18,1
MEC 03	150	570	230	500	20	10	270	550	340	M6	20,7/21,0
	190	780	230	500	20	10	270	550	340	M6	21,0/21,8
	265	960	230	500	20	10	270	550	340	M6	23,0/
MEC 04	265	960	230	530	20	10	270	600	340	M6	/25,8
MEC 05	480	1819	230	600	20	25	270	660	380	M8	35,5/40,0
	640	2579	230	600	20	25	270	660	380	M8	37,0/42,0
MEC 06	1000	≅3400	450	925	68	15	586	950	535	M10	110,0/140,0

* O modelo 265A da MEC 03 abrange somente o CTW-04 Unidirecional. Para o Modelo 265A Antiparalelo há uma mecânica específica - MEC 04, devido a variações nas dimensões entre estes dois modelos.

Tabela 3.1 *– Dimensões para Instalação do CTW-04*

NOTA!

Os Modelos 1320A e 1700A somente são fornecidos em conjunto com o Painel.

3.1.3 Posicionamento e Fixação

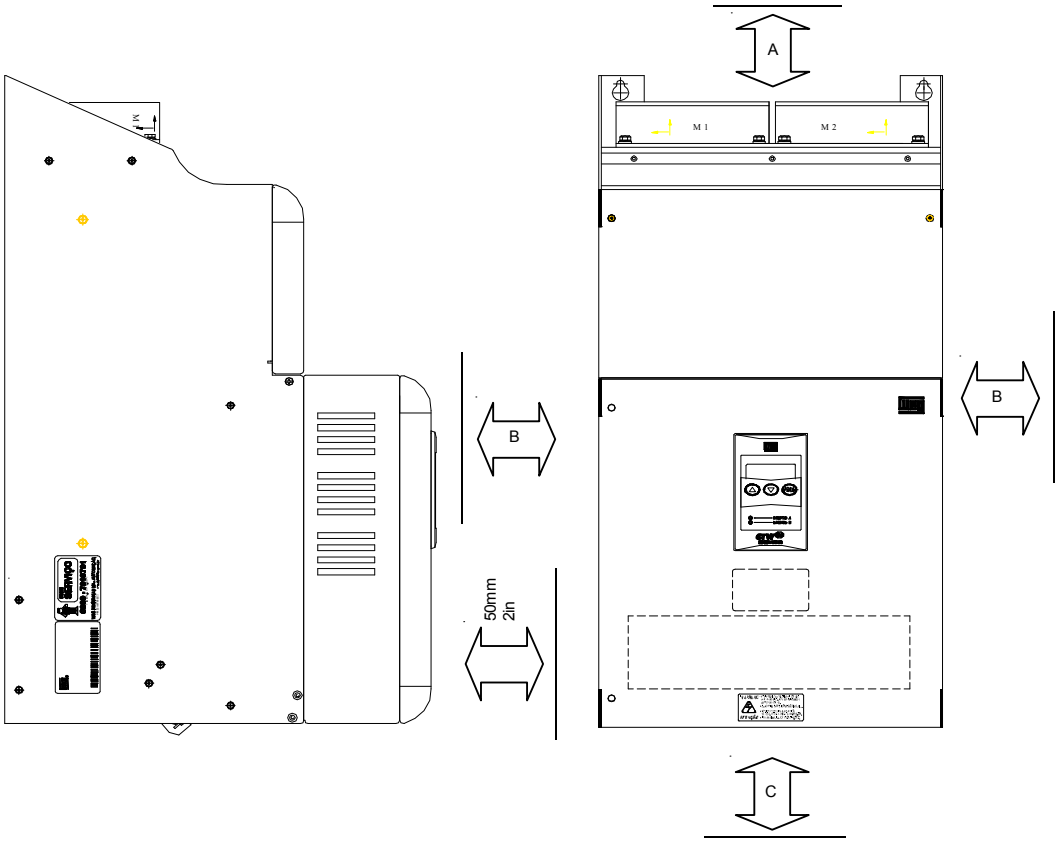


Figura 3.2 *– Espaços Livres para Ventilação*

	A	B	C
MEC 01	60 mm	30 mm	100 mm
MEC 02	60 mm	30 mm	100 mm
MEC 03	100 mm	30 mm	130 mm
MEC 04	100 mm	30 mm	130 mm
MEC 05	100 mm	100 mm	130 mm
MEC 06	300 mm	100 mm	300 mm

Tabela 3.2 *- Espaços Livres Recomendados*

Instalar o conversor na posição vertical:

- ☑ Deixar no mínimo os espaços livres ao redor do conversor como na figura 3.2 e tabela 3.2;
- ☑ Não colocar componentes sensíveis ao calor logo acima do conversor;
- ☑ Se montar um conversor ao lado do outro, usar a distância mínima 2xB. Se montar um conversor logo acima do outro, usar a distância mínima A + C e desviar do conversor superior o ar quente que vem do conversor de baixo;
- ☑ Instalar em superfície razoavelmente plana;
- ☑ Dimensões externas, furos para fixação etc, ver figura 3.1 e tabela 3.1;
- ☑ Prever conduites ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal, controle e potência (ver instalação elétrica). Separar os cabos do motor dos demais cabos.

Instalação do CTW-04 em superfície:

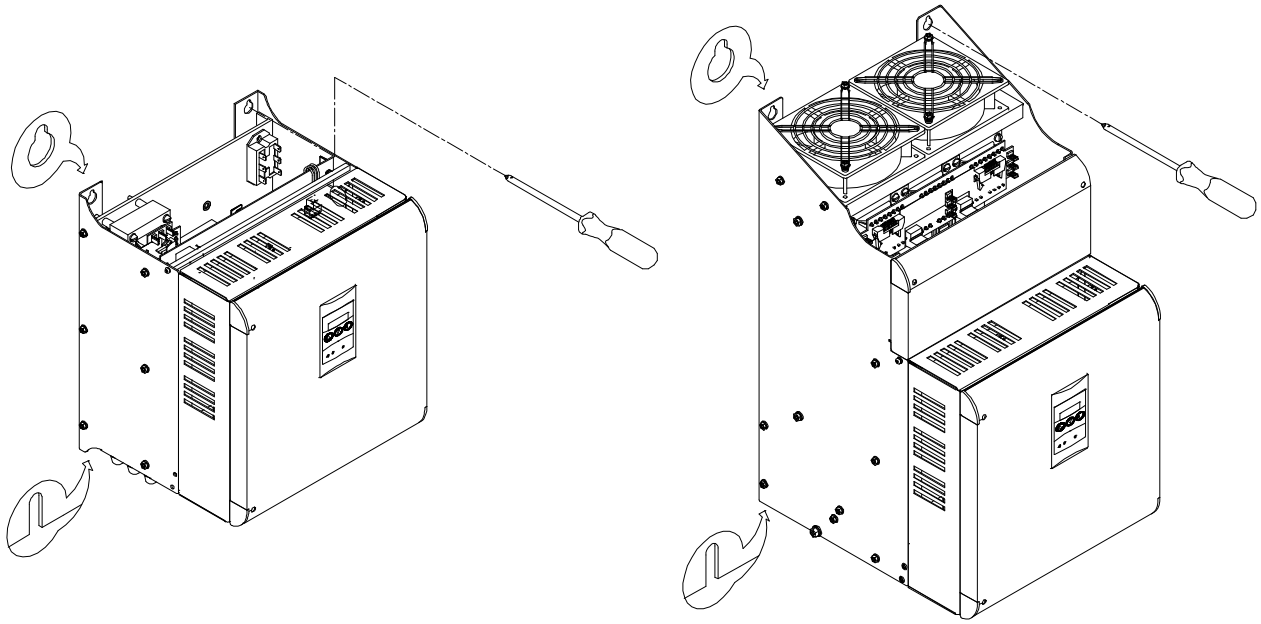


Figura 3.3 *– Procedimento de Instalação do CTW-04 em Superfície*

Basculação do gabinete de controle do CTW-04:

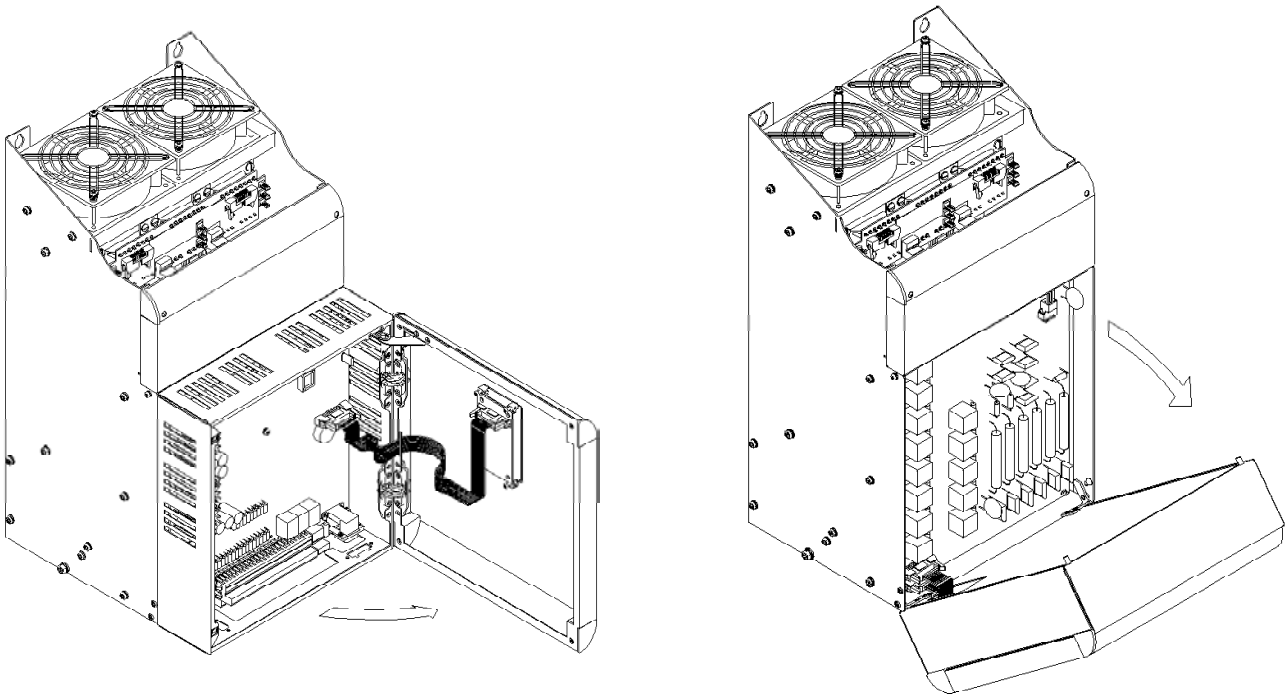


Figura 3.4 *– Procedimento de Basculação do CTW-04*

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

3.2.1 Conexões de Potência

ATENÇÃO!
Para informações técnicas e dimensionamento do CTW-04, ver capítulo 9.

PERIGO!
Este equipamento não pode ser utilizado como mecanismo para parada de emergência.

ATENÇÃO!
Certifique-se que a rede de alimentação esteja desconectada antes de iniciar as ligações.

PERIGO!
As informações a seguir tem a intenção de servir como guia para se obter uma instalação correta. Siga as normas de instalações elétricas aplicáveis.

ATENÇÃO!
Afastar os equipamentos sensíveis e fiação em 0,25m do conversor, reatância, cabos de potência e de sinais, entre conversor e motor. Exemplo: CLPs, controladores de temperatura, cabos de termopar, etc.

ATENÇÃO!
Observar para que a fase que estiver conectada à entrada R da eletrônica esteja também conectada à entrada R da potência. Aplicar este cuidado as demais fases.

NOTA!
Instalar Filtro RC nas bobinas dos contatores para supressão de transientes de tensão.

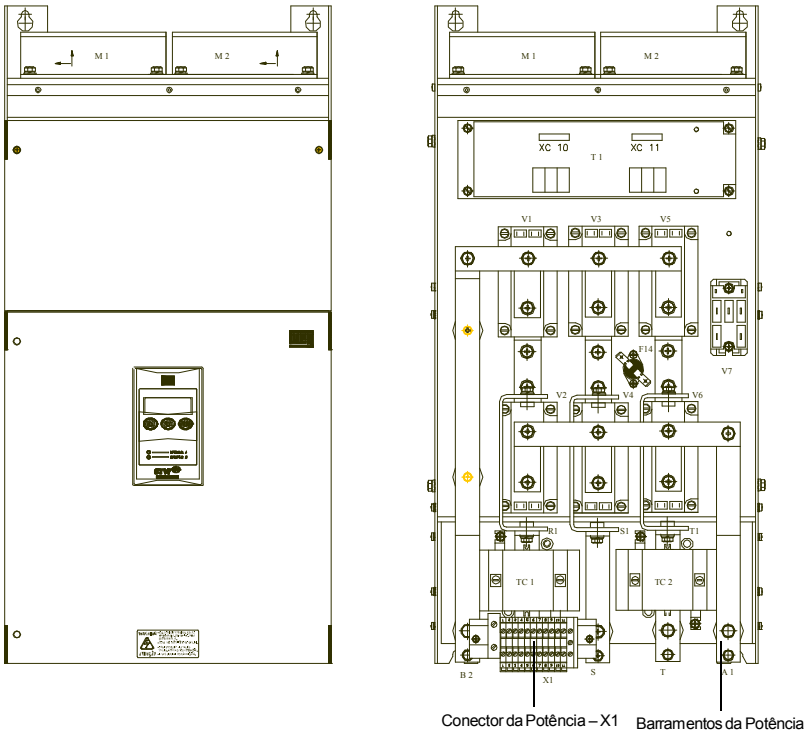


***Figura 3.5** – Identificação das Conexões da Potência*

3.2.1.1 Conexões do Conector de Potência - X1 para os Modelos de 10A a 640A

X1:1	⇒	R – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:2	⇒	S – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:3	⇒	T – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:4,5	⇒	Entrada da Alimentação CA Monofásica do campo do motor
X1:6	⇒	Saída de tensão CC do Campo (-) do motor
X1:7	⇒	Saída de tensão CC do Campo (+) do motor
X1:8,9	⇒	Termostato do retificador da armadura do motor
X1:10,11	⇒	Entrada de Alimentação CA monofásica para ventilação
X1: ⏚	⇒	Aterramento do conversor

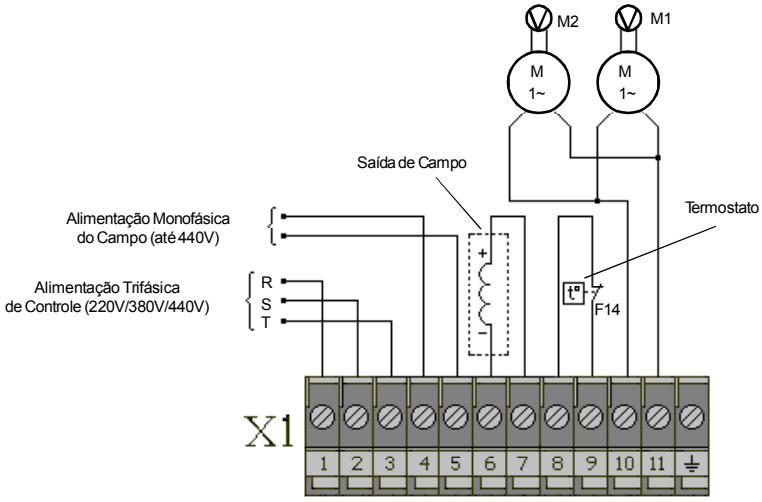


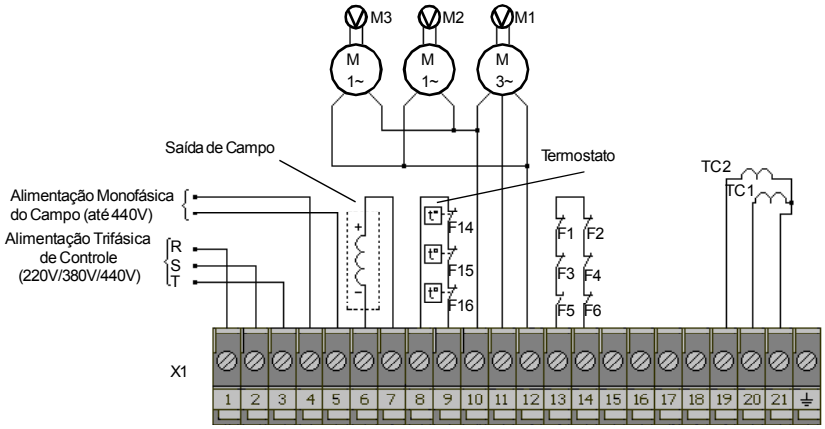
***Figura 3.6** – Conexões do Conector X1 para Modelos de 10 a 640A*

NOTA!

- ☑ Nos modelos CTWX40010TXXPXSZ, CTWX40020TXXPXSZ, CTWX40050TXXPXSZ, as vias 8, 9, 10 e 11 não são montadas.
- ☑ M2 é montado nos seguintes modelos: CTWX40150TXXXXXZ, CTWX40190TXXXXXZ, CTWX40265TXXXXXZ.

3.2.1.2 Conexões do Conector de Potência - X1 para os modelos de 1000A a 1700A

X1:1 ⇒ R – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:2 ⇒ S – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:3 ⇒ T – Entrada da Alimentação CA Trifásica do Controle
X1:4,5 ⇒ Entrada da Alimentação CA da ventilação
X1:6 ⇒ Saída de tensão CC do Campo (-) do motor
X1:7 ⇒ Saída de tensão CC do Campo (+) do motor
X1:8,9 ⇒ Termostato do retificador da armadura do motor
X1:10,11,12 ⇒ Entrada de Alimentação CA da ventilação
X1:13,14 ⇒ Sensores de ruptura dos fusíveis U.R. dos braços da Potência (F1 a F6)
X1:15,16 ⇒ Não conectado
X1:17,18 ⇒ Não conectado
X1:19,20,21 ⇒ Conexão dos TC's da Potência [*de uso exclusivo WEG*]
X1: ⏚ ⇒ Aterramento do conversor



Notas:
Montado M2 e M3 no CTW X4**1000**TXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4**1320**TXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4**1700**TXXXXXZ

Figura 3.7 *– Conexões do Conector X1 para Modelos de 1000A à 1700A*

NOTA!
No modelo de 1000A o conector X1 vai até a via 14!

3.2.1.3 Conexões dos Barramentos

R ⇒ R – Entrada da Alimentação CA Trifásica da Armadura
S ⇒ S – Entrada da Alimentação CA Trifásica da Armadura
T ⇒ T – Entrada da Alimentação CA Trifásica da Armadura
A1 ⇒ Saída de tensão CC da Armadura (+) do motor
B1 ⇒ Saída de tensão CC da Armadura (-) do motor

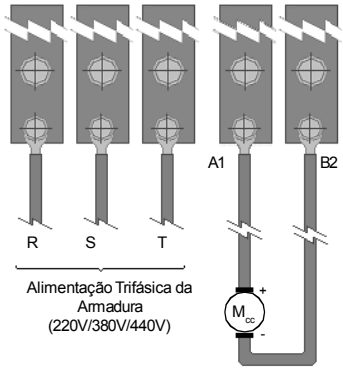


Figura 3.8 *– Conexões do Barramento X1*

3.2.2 Conexões de Aterramento

ATENÇÃO!
Não utilize o neutro para aterramento. A rede que alimenta o conversor deve ter o neutro solidamente aterrado.

☑ Os conversores devem ser obrigatoriamente aterrados a um terra de proteção (PE). A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com bitola ≥ 4mm². Conecte a uma haste de aterramento específica ao ponto de aterramento geral (resistência ≥ 10 ohms). Não compartilhe a fiação de aterramento com outros equipamentos que operem com altas correntes (ex.: motores de alta potência, máquinas de solda, etc).

Fazer a conexão do aterramento do controle e da potência do conversor CTW-04, conforme ilustrado abaixo:

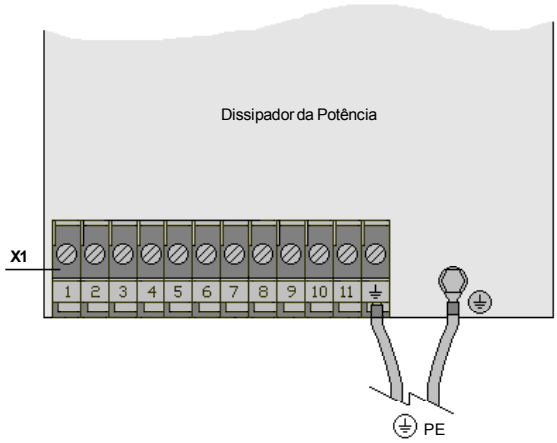


Figura 3.9 *– Conexão do Aterramento do Controle e da Potência*

NOTAS!

☑ A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal do conversor (ver modelos na página 25);

☑ Quando a interferência eletromagnética gerada pelo conversor for um problema para outros equipamentos utilizar fiação blindada ou fiação protegida por conduite metálico para a conexão na saída do conversor - motor. Conectar a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do conversor e à carcaça do motor;

☑ Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada e não devem ser conectados na saída do conversor.

☑ Sempre aterrar a carcaça do motor. Fazer o aterramento do motor no painel onde o conversor está instalado, ou no próprio conversor. A fiação de saída do conversor para o motor deve ser instalada separada da fiação de entrada da rede bem como da fiação de controle e sinal.

3.2.3 Tabelas de Fiação e Fusíveis Recomendados

Na Tabela abaixo constam a fiação e fusíveis da Armadura recomendados:

Corrente Nominal da Armadura [A_{AC}]	Corrente de Entrada da Armadura [A_{CC}]	Fiação da Saída da Armadura [mm^2]	Fiação da Entrada da Armadura [mm^2]	Fiação de Aterramento [mm^2]	Fusível ultra-rápido para proteção **CTWU4 e CTWA4** [A_{AC}]	Fusível ultra-rápido para proteção **CTWA4** [A_{CC}]	I^2t do fusível [A^2s] @25ºC
10	8,2	2,5	2,5	2,5	16	16	510
20	16,3	6	4	4	25	25	510
50	40,8	16	10	4	63	63	1.100
63	51,4	25	16	10	80	80	1.100
90	73,5	35	25	16	100	100	5.000
106	86,6	50	35	16	125	125	11.000
125	102,1	70	50	25	125	160	13.000
150	122,5	70	70	35	160	160	20.000
190	155,1	95	70	35	250	250	103.750
265	216,4	150	120	70	315	315	149.000
480	391,9	3x120	2x120	120	500	550	181.000
640	522,6	3x150	2x150	150	700	700	321.000
1000	816,5	4x150	3x150	150	Disjuntor	Disjuntor	600.000
1320	1078,0	5x150	4x150	2x150	Disjuntor	Disjuntor	600.000
1700	1388,0	6x150	5x150	2x150	Disjuntor	Disjuntor	3.000.000

Tabela 3.3 *- Fiação e Fusíveis Recomendados para Conexão do Produto (Armadura)*

NOTAS!

Para os modelos CTW**A**4XXXXTXXXXXZ – Antiparalelo devem ser usados fusíveis ultra-rápidos também na saída da Armadura (lado CC).
Nos modelos de 1000A a 1700A, devem ser usados disjuntores como proteção pois o conversor CTW-04 possui fusíveis internos em cada braço.

Fiação e fusíveis do Campo recomendados:

Corrente Nominal do Conversor [A_{AC}]	Corrente do Campo – Ic [A_{CC}]	Fiação do Campo [mm^2]	Fusível ultra-rápido [A_{CC}]	I^2t do fusível [A^2s] @ 25°C
10	18	2.5	25	410
20	18	2.5	25	410
50	18	2.5	25	410
63	18	2.5	25	410
90	18	2.5	25	410
106	18	2.5	25	410
125	18	2.5	25	410
150	18	2.5	25	410
190	18	2.5	25	410
265	18	2.5	25	410
480	25	4.0	35	5.000
640	25	4.0	35	5.000
1000	25	4.0	35	5.000
1320	25	4.0	35	5.000
1700	25	4.0	35	5.000

Tabela 3.4 *– Fiação e Fusíveis Recomendados para Conexão do Produto (Campo)*

ATENÇÃO!

O fusível utilizado deve ser do tipo UR (ultra-rápido) com i^2t igual ou menor que o indicado nas tabelas.

Fiação e fusíveis do controle recomendados:

Corrente Nominal do Conversor [A_{AC}]	Corrente do Controle [mA]	Fiação do Controle [mm²]	Fusível de vidro 6x32 [mA]
10 a 1700	250	1,5	500

***Tabela 3.5** – Fiação e Fusíveis Recomendados para Conexão do Produto (Controle)*

NOTA!
Os valores das bitolas são apenas orientativos.
Para o correto dimensionamento da fiação levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

3.2.4 Conexões de Sinais e Controle

As conexões de sinal (entradas/saídas analógicas) e controle (entradas/saídas digitais, saídas a relé, taco) são feitas nos seguintes conectores do Cartão Eletrônico de Controle CCW4, conforme apresentado na figura 3.10.

NOTA!
Etiqueta disponível na parte interna da tampa do produto.

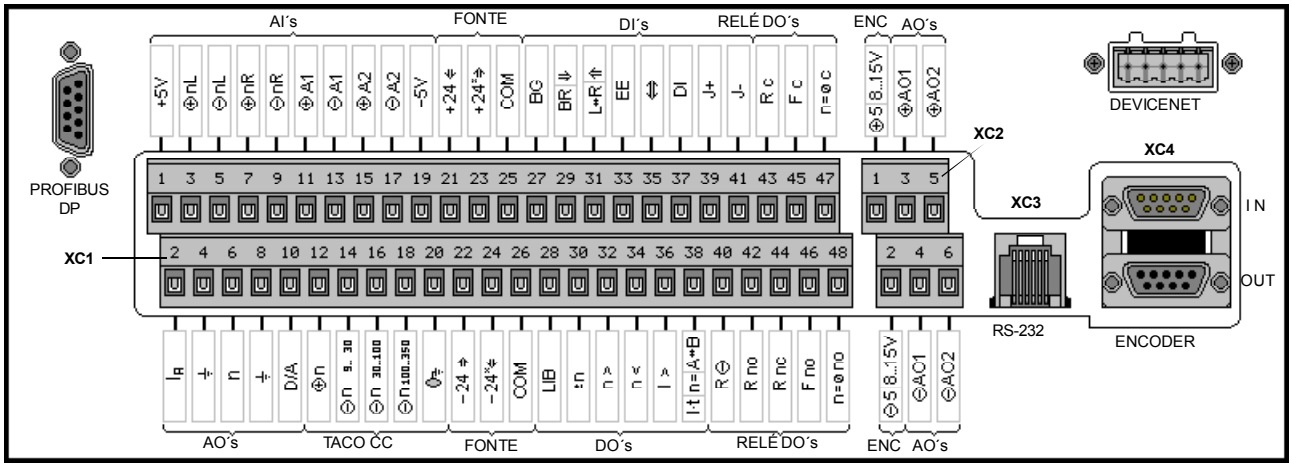


***Figura 3.10** – Conectores de Sinais e Controle do Conversor CTW-04*

3.2.4.1 Descrição das Conexões do Conector de sinais e Controle - XC1

Pinos	Grupo	Descrição	Especificações	Especificações	Descrição	Grupo	Pinos
2	AO´s	I_A (Fixa)	0 a +10V @ ≤2mA RL ≥ 5kΩ (carga máx.) Resolução: 8 bits	(0 a ± 10)V @ ≤10mA RL ≥ 1kΩ (carga máx.)	+10V	AI's	1
4		⏚			(+) nL		3
6		N (Fixa)			(-) nL		5
8		⏚			(+) nR		7
10		D/A (Programável)			(-) nR		9
12	Taco CC	(+)n	9 a 350V (diferencial) Impedância: 30 kΩ (9 a 30)V 100 kΩ (30 a 100)V 300 kΩ (100 a 350)V	(0 a 20)mA, (4 a 20)mA (500Ω) (0 a +10)V (200kΩ)	(+) AI1		11
14		(-)n 9 a 30			(-) AI1		13
16		(-)n 30 a 100			(+) AI2		15
18		(-)n 100 a 350			(-) AI2		17
20		⏚			0V		19
22	Fontes	0V ⇨	Entrada de Alimentação DO's +24 V (-)	Entrada de Alimentação DO's (+24 V (+))	+24 ⇦	Fontes	21
24		0V* ⇦	Fonte (-) +24V @ ≤170mA Isolada **Ver Nota (2)**	Fonte (+) +24V @ ≤170mA Isolada **Ver Nota (2)**	+24* ⇨		23
26		COM	Ponto comum das entradas Digitais	Ponto comum das entradas Digitais	COM		25
28	DO's	LIB	Tensão de alimentação: +24V Tensão de saída: 0V (ativada) 24V (desativada) Inominal: 12mA **Ver Nota (1)**	24V @ 11mA Isoladas Nível alto mínimo:18V Nível baixo máximo: 3V Tensão máxima: 30V Filtro de entrada:4,0m	BG	DI's	27
30		±n			BR ⇓		29
32		n>			L⇔R ⇑		31
34		n<			EE		33
36		I>			⇔		35
38		I.t | n= | A⇔B			DI		37
40	DO's a Relé	R (-)	Capacidade dos contatos: 250Vrms 1A		J+		39
42		R NA			J–		41
44		R NF		Capacidade dos contatos: 250Vrms 1A	Rc	DO's à Relé	43
46		F NA			Fc		45
48		n=0 NA			n=0 c		47

XC1

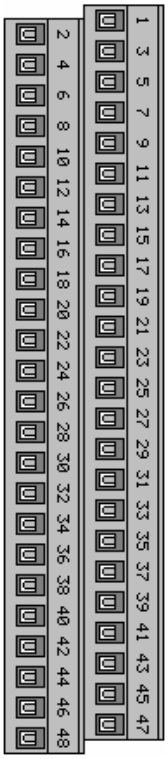


Tabela 3.6 *– Descrição do Conector de Sinais e Controle – XC1*

NOTAS!

(1) Saída a transistor em coletor aberto com diodo de roda livre;
Tensão de Saída com Imáx.: 1V ;
Imáx. por saída: 100mA (saída ativada) com fonte externa;
Isolada.

(2) Não pode ser usada a fonte de +24V* interna se a corrente de carga total for maior que 170mA.Nesse caso usar fonte externa conectando:
XC1:21 ao positivo da fonte externa;
XC1:22 ao comum dessa fonte.

3.2.4.1.1 AI´s - Entradas Analógicas

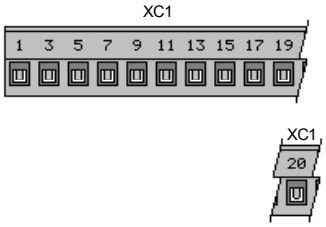


Figura 3.11 *– Pinos do Conectores XC1 Referentes às Entradas Analógicas [AI's]*

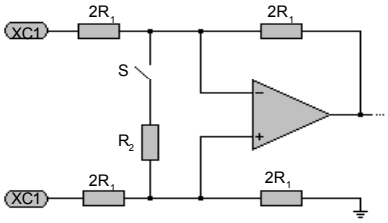


Figura 3.12 *– Esquema Elétrico das Entradas Analógicas [AI's]*

Especificações:

☑ Fonte de alimentação diferencial isolada para AI's: 0 a +10V @ ≤10mA, RL ≥ 1kΩ (carga máx.).

☑ 04 Entradas analógicas diferenciais (nL, nR, AI1, AI2): 0V a 10V (impedância: 500Ω), (0 a 20)mA/(4 a 20)mA (impedância: 200kΩ), resolução: 10 bits.

Funções das Entradas Analógicas:

XC1	Função
1 e 19	**Fonte de Alimentação Diferencial Isolada 0 a 10V:** 0 a +10V @ ≤10mA, RL ≥ 1kΩ (carga máx.).
3 e 5	**nL (Referência Local de Velocidade):** A programação da faixa de variação da referência de velocidade é parametrizada em P024(0 ou 1).
7 e 9	**nR (Referência Remota de Velocidade):** A programação da faixa de variação da referência de velocidade é parametrizada em P024 (0 ou 1).
11 e 13	**AI1 (Entrada Auxiliar 1):** Programável, o valor da entrada auxiliar (AI1) pode ser lido no parâmetro P091. A função desta entrada é parametrizada em P028 e o ganho aplicado neste sinal, no parâmetro P050.
15 e 17	**AI2 (Entrada Auxiliar 2):** Programável, para a entrada auxiliar (AI2), o valor pode ser lido no parâmetro P092. A função desta entrada é parametrizada em P029 e o ganho neste sinal, no parâmetro P051.

NOTA!

Para os modelos do conversor CTW-04 onde é especificado o cartão de controle CCW4.00 - Full (CTWX4XXXXTXXX**F**XZ - versão completa), a referência remota de velocidade é parametrizada em P024 (2 ou 3) com resolução de 12 bits.

Configurações:
Para selecionar as AI's em 0V a 10V:

Referência remota de velocidade (nR) ⇒ S1:1 = OFF
Referência local de velocidade (nL) ⇒ S1:2 = OFF
Entrada Auxiliar (AI1) ⇒ S2:1 = OFF
Entrada Auxiliar (AI2) ⇒ S2:2 = OFF

E para selecionar as AI's em (0 a 20)mA/(4 a 20)mA:

Referência remota de velocidade (nR) ⇒ S1:1 = ON
Referência local de velocidade (nL) ⇒ S1:2 = ON
Entrada Auxiliar (AI1) ⇒ S2:1 = ON
Entrada Auxiliar (AI2) ⇒ S2:2 = ON

Opções para conexão das Entradas Analógicas:

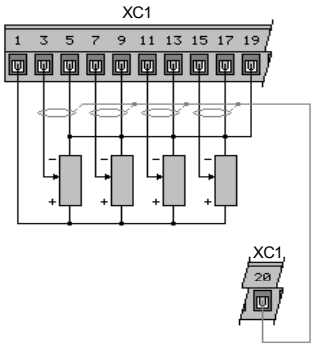


Figura 3.13 *– Fonte de Alimentação Interna com Potenciômetro de 5kΩ*

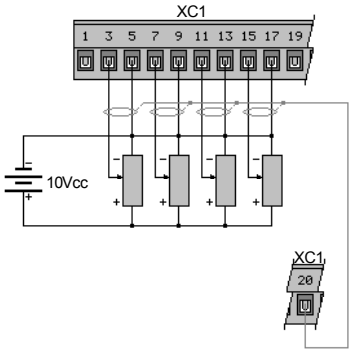


Figura 3.14 *– Fonte de Alimentação Externa com Potenciômetro de 5kΩ*

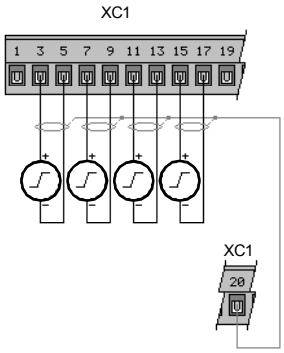


Figura 3.15 *– Referência Externa*

3.2.4.1.2 DI´s - Entradas Digitais

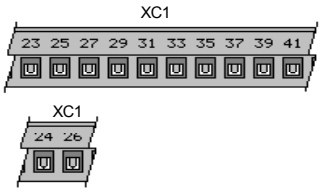


Figura 3.16 – Pinos do Conector XC1 Referentes às Entradas Digitais [DI's]

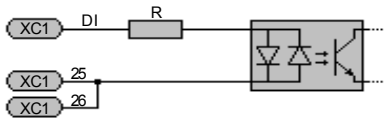
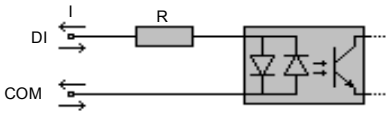


Figura 3.17 – Esquema Elétrico das Entradas Digitais

Especificações:

☑ 08 Entradas Digitais isoladas (BG, BR ou ⇓, L⇔R ou ⇑, EE, ⇔, DI, J+, J–): 18V (nível alto mínimo), 3V (nível baixo máximo), 30V (tensão máxima) e filtro de entrada de 4,0ms.

Estado das DI's:



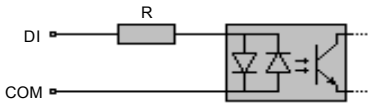


Figura 3.18 – Estado das DI's

Funções das Entradas Digitais:

XC1	Função
27	**BG (Bloqueio Geral):** 0V (Ativa) ⇒ sinaliza F01 no display. Se o bloqueio pela lógica de parada estiver inativo, desativa a saída XC1:28 (Liberado), bloqueia a rampa e os reguladores, e, após ½ ciclo de rede bloqueia o disparo. Caso alguma tecla seja acionada, a indicação de F01 é substituída pela última mostrada antes de ocorrer o Bloqueio Geral. ± 24V (Inativa) ⇒ retirando a ação do Bloqueio Geral, haverá um retardo na liberação da rampa de velocidade, reguladores, disparo e na ativação da saída digital XC1: 28 (liberado) de cerca de 0,1s. A indicação do display retorna a última mostrada antes de ocorrer o Bloqueio Geral.
29	**BR ou ⇓ (Bloqueio da Rampa ou Desacelera P.E.)**: BR (Bloqueio da Rampa) ⇒ Bloqueio rápido da rampa (P009 = 1) e Bloqueio lento da rampa (P009 = 0). Ativa em 24V. ⇓ (Desacelera P.E.) ⇒ Ativa em 0V (P024 = 5). O bloqueio rápido/lento zera a saída/entrada da rampa respectivamente.
31	**L⇔R ou ⇑ (Referência de Velocidade Local/Remoto ou Acelera P.E.):** L⇔R (Referência de Velocidade Local/Remoto) ⇒ Seleciona a origem da referência analógica de velocidade (0V=remota, 24V = local) ⇑ (Acelera P.E.) ⇒ Ativa em + 24V
33	**EE (Erro Externo):** Esta entrada pode monitorar, por exemplo, termostato do dissipador, termostato do motor CC, queima dos fusíveis ultra-rápidos , etc, bastando ligar em série os contatos dos sensores (0V = com defeito, 24V = sem defeito).
35	**⇔ (Sentido de Giro):** Reverte a polaridade da referência de velocidade (0V = sentido horário, + 24V = sentido anti-horário).
37	**DI (Entrada Digital programável):** DI programável via parâmetro P065.
39	**J+ (Jog +):** + 24V – adiciona o valor positivo ajustado em P037 ao sinal de referência de velocidade (0V não atua).
41	**J– (Jog-):** + 24V – adiciona o valor negativo ajustado em P038 ao sinal de referência de velocidade (0V não atua).

Opções para conexão das Entradas Digitais:

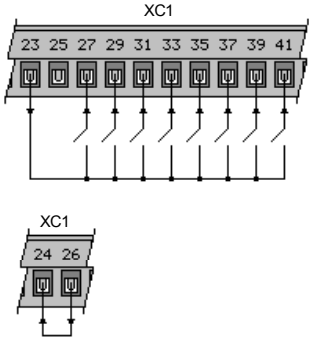


Figura 3.19 *– Fonte de Alimentação Interna [+24V]*

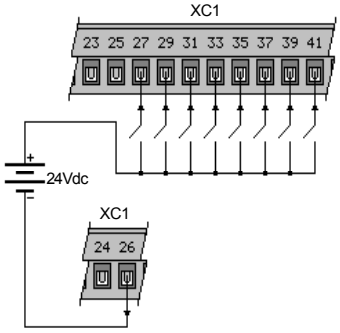


Figura 3.20 *– Fonte de Alimentação Externa [-24V]*

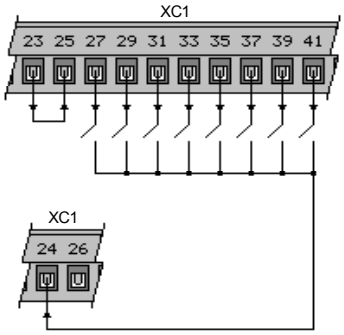


Figura 3.21 *– Fonte de Alimentação Interna [-24V]*

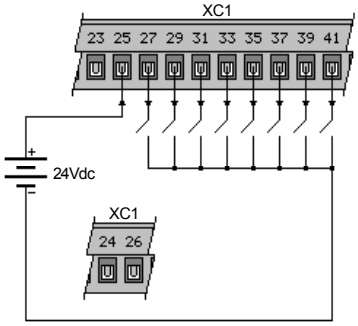


Figura 3.22 *– Fonte de Alimentação Externa [+24V]*

3.2.4.1.3 AO´s - Saídas Analógicas

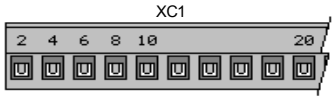


Figura 3.23 *– Pinos do Conector XC1 Referentes às Saídas Analógicas [AO's]*

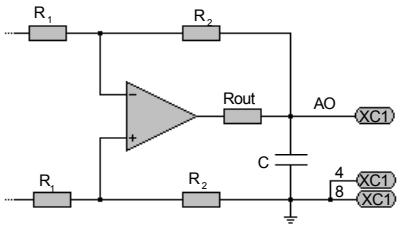


Figura 3.24 *– Esquema Elétrico das Saídas Analógicas [AO's]*

Especificações:

☑ 03 Saídas Analógicas [I_a, n, D/A]: sinal de saída de 0 a 10V @ $\leq$ 2mA, RL $\geq$ 5kΩ (carga máx.), resolução 8 bits.

Funções das Saídas Analógicas:

XC1	Função
2	**I_A (Corrente da Armadura):** Mostra a corrente real da armadura, o valor é dado pela fórmula: $I_A = \frac{Vm^{(*1)}\ (V)xI_{máx}^{(*2)}}{10(V)}A$
4	⏚
6	**N (Velocidade do motor):** Mostra a velocidade real do motor, dado pela fórmula: $N = \frac{Vm\ \ (V)xN_{máx}^{(*3)}}{10(V)}rpm$
8	⏚
10	**D/A – XC1:10:** AO programável via parâmetro P030.

(*1) Vm = Valor medido na saída analógica
(*2) Imáx = 1.25 x Inominal
(*3) Nmáx = Velocidade máxima do motor

Conexão das Saídas Analógicas:

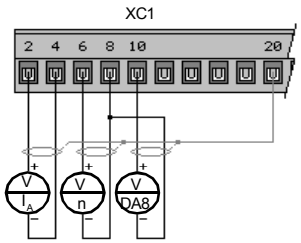


***Figura 3.25** – Conexão das Saídas Analógicas*

3.2.4.1.4 Tacogerador CC

Figura 3.26 – Pinos do Conector XC1 Referentes às Entradas do Taco CC

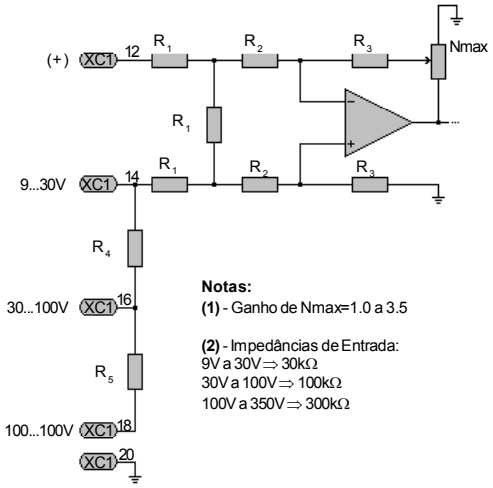


Figura 3.27 – Esquema Elétrico das Entradas de Tacogerador CC (Taco CC)

Especificações:

☑ 03 Entradas diferenciais para Taco CC [(-)n 9 a 30, (-)n 30 a 100, (-)n 100 a 350] ⇒ Entrada do sinal de tensão gerado pelo tacogerador CC.

Funções das Entradas de Taco CC:

XC1	Função
12	**(+)n:** Entrada diferencial positiva do sinal de tensão do tacogerador CC.
14	**(-)n 9 a 30:** Entrada diferencial negativa do sinal de tensão de 9 à 30V do tacogerador CC (impedância: 30kΩ).
16	**(-)n 30 a 100:** Entrada diferencial negativa do sinal de tensão de 30 à 100V do tacogerador CC (impedância: 100kΩ).
18	**(-)n 100 a 350:** Entrada diferencial negativa do sinal de tensão de 100 à 350V do tacogerador CC (impedância: 300kΩ).
20	⏚

Conexão das Entradas de Taco CC:

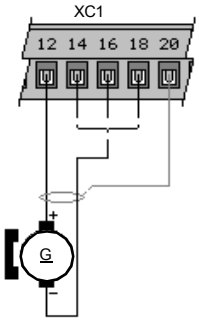


Figura 3.28 – Conexão do Taco CC

3.2.4.1.5 DO´s - Saídas Digitais

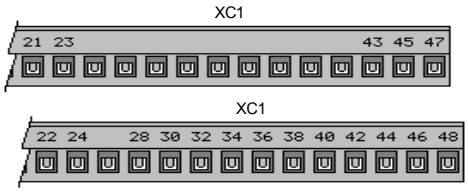


Figura 3.29 *– Pinos do Conector XC1 Referentes às Saídas Digitais [DO's]*

Especificações:

- ☑ Fonte de alimentação isolada para DO's: 24V @ ≤170mA .
- ☑ Entrada para fonte de alimentação externa das DO's: +24V@11mA.
- ☑ 06 Saídas Digitais isoladas (LIB, ±n, n>, n<, I>, I.t | n= | A⇔B): Saída a transistor em coletor aberto com diodo de roda livre, +24V (tensão de alimentação), 12mA (Inominal), 1V (tensão de saída com Imáx), 100mA saída ativada (Imáx. por saída com fonte externa).
- ☑ 02 Saídas Digitais à Relé + 01 Programável (F NA, n=0 NA, R NA ou R NF): 250 Vrms e 1A (Capacidade dos Contatos).

NOTA!

Tensão de saída: 0V (ativada), 24V (desativada).
Não pode ser usada a fonte de +24V* interna se a corrente de carga total for maior que 170mA.
Nesse caso usar fonte externa conectando XC1:21 ao positivo da fonte externa e XC1:22 ao comum dessa fonte.

Saídas Digitais Isoladas:

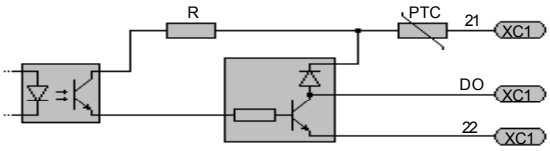


Figura 3.30 *- Esquema Elétrico das Saídas Digitais Isoladas [DO's]*

Saídas Digitais à Relé:

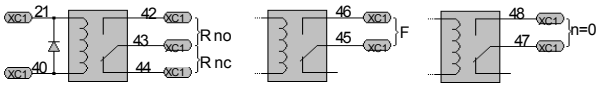


Figura 3.31 *– Esquema das Saídas Digitais à Relé [DO's]*

Funções das Saídas Digitais:

XC1	Função
28	**LIB (Liberado):** 0V (enquanto não existir alguma das falhas - F02 a F09, erros de diagnose no power-on ou atuação do bloqueio geral) ou 24V (surgindo alguma das situações citadas).
30	**±n (Sentido de Rotação do Motor):** 0V (sentido anti-horário, -n) ou 24V (sentido horário, +n).
32	**n> ($n>N_X$):** 0V (quando a velocidade do motor > N_X) ou 24V (para velocidade ≤ N_X). N_X é ajustado em P073.
34	**n< ($n<N_Y$):** 0V (quando a velocidade do motor < N_Y) ou 24V (para velocidade ≥ N_Y). N_y é ajustado em P072.
36	**I> ($I_A > I_X$):** 0V ($I_A > I_X$) ou 24V ($I_A \leq I_X$). Essa função pode ser inibida durante acelerações/frenagens ou atuar sempre dependendo do ajuste do parâmetro P017. A sinalização de $I_A > I_X$ ocorrerá após 28,0 ms de permanência nessa condição. I_X ajustado em P071.
38	**I.t | n= | A⇔B (Ixt e rotor bloqueado R.B., n = n*, Ponte em condução A⇔B):** Programável pelo usuário via parâmetro P070, com as seguintes opções: 0 – com Ixt e o rotor bloqueado R.B. 1 – n = n* e R.B. 2 – ponte em condução A⇔B e R.B. 3 – Ixt 4 – n = n* 5 – ponte em condução A⇔B Ixt ⇒ 0V (Ixt não está bloqueando o conversor) ou 24V (o conversor está bloqueado por atuação do Ixt, durante 5 minutos). Rotor Bloqueado ⇒ 0V (não inibe o conversor) ou 24V (rotor bloqueado) Sem a devida compensação de RI, parâmetro P031, e com realimentação de velocidade por FCEM, a função rotor bloqueado não atua. n = n*(velocidade atingida) ⇒0V (enquanto a diferença percentual entre a velocidade do motor e a referência de velocidade for ≤ que o valor ajustado no parâmetro P035) ou 24V (para diferenças percentuais maiores que o valor ajustado em P035). Ponte em condução A⇔B ⇒ 0V (ponte B, led verde da HMI) ou 24V (ponte A, led vermelho da HMI).

Funções das Saídas Digitais à Relé:

XC1	Função
40, 42 e 44	**R no ou R nc (Relé Programável – R no = NA, R nc = NF):** Relé programável via atuação das Saídas Digitais (LIB, ±n, n>, n<, I>, I.t | n= | A⇔B).
45 e 46	**F no (Defeito Geral):** Relé desativado quando ocorrer erro de diagnose no power-on, ou ocorrer uma das falhas F02 a F08
47 e 48	**n = 0 no:** Essa função compara a referência total e o real de velocidade com o valor ajustado através de P036, afim de indicar quando a velocidade é nula. Se: ⇒ (P011 = 1) n = 0 – contato aberto n ≠ 0 – contato fechado ⇒ (P011 = 0) n = 0 – contato fechado n ≠ 0 – contato aberto

Opções para conexão das Saídas Digitais:

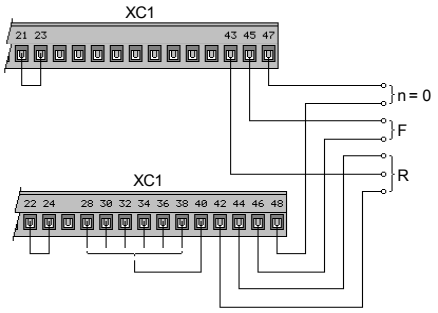


Figura 3.32 *– Fonte de Alimentação Interna (+24V)*

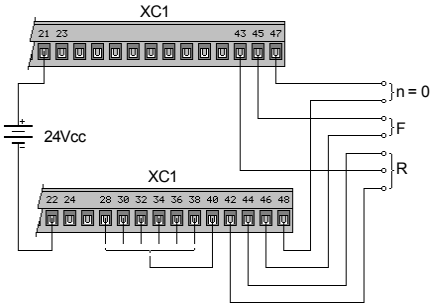


Figura 3.33 *– Fonte de Alimentação Externa (+24V)*

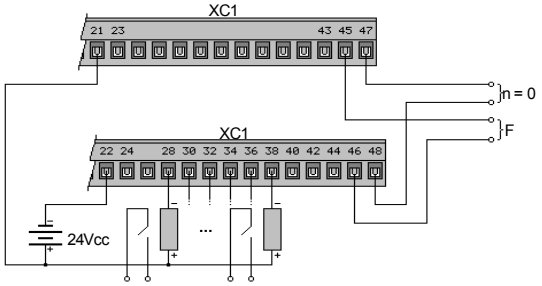


Figura 3.34 *– Fonte de Alimentação Externa (+24V) e Conexão Externa de Relés*

3.2.4.2 Descrição das Conexões do Conector de sinais e Controle - XC2

NOTA!

O conector de sinais e controle – XC2 está disponível apenas nos modelos do conversor CTW-04 onde é especificado o cartão de controle CCW4.00 - Full (**F** - versão completa). Conforme código inteligente do produto.
Ex: CTWX4XXXXTXXX**F**XZ

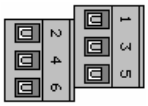
Pinos	Grupo	Descrição	Especificação	XC2	Especificação	Grupo	Descrição	Pinos
2	Encoder	0V	Alimentação externa Encoder: 0 a +5V (S3 = ON) 0+(8 a 15)V (S3 = OFF)		Alimentação externa Encoder: 0 a +5V [S3 = ON] 0+(8 a 15)V [S3 = OFF]	Encoder	+ 5V ou + (8 a 15)V	1
4	AO's (12 bits)	- AO1	0 a ± 10V @ ≤ 2mA RL ≥ 5kΩ (carga máx.) Resolução: 12 bits		0 a ±10V @ ≤ 2mA RL ≥ 5kΩ (carga máx.) Resolução: 12 bits	AO's [12 bits]	+ AO1	3
6		- AO2					+ AO2	5

Tabela 3.7 *– Descrição do Conector de Sinais e Controle – XC2*

3.2.4.2.1 Alimentação Externa do Encoder

Figura 3.35 – Pinos do Conector XC2 Referentes à Alimentação do Encoder

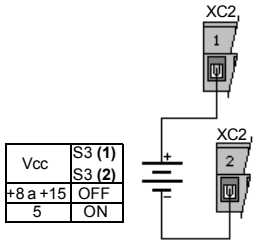


Figura 3.36 – Conexão da Fonte de Alimentação Externa para o Encoder

Especificações:

☑ Entrada da fonte de alimentação externa para o Encoder: +5V ou +8V a +15V/220mA.

XC2	Função
1	Entrada **(+)** da Fonte de Alimentação do Encoder
2	Entrada **(-)** da Fonte de Alimentação do Encoder

NOTA!

O encoder deve ser alimentado por uma fonte externa. Caso essa alimentação seja de 5V, colocar a chave S3 = ON (S3 : 1 e 2), mas, se a alimentação for de +8V a +15V mudar a chave para S3: OFF (S3 : 1 e 2). O padrão de fábrica da chave S3 = OFF (S3 : 1 e 2).

3.2.4.2.2 AO's 12 bits - Saídas Analógicas de 12 bits

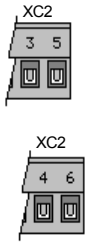


Figura 3.37 – Pinos do Conector XC2 Referentes às Saídas Analógicas de 12 bits

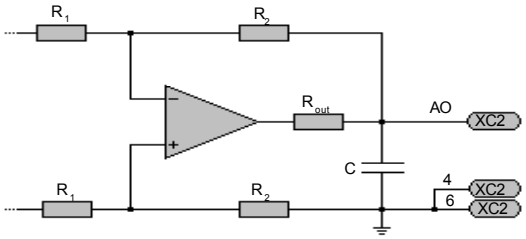


Figura 3.38 – Esquema Elétrico das Saídas Analógicas (AO's 12 bits)

Especificações:

☑ 02 Saídas Analógicas diferenciais (AO1 e AO2): sinal de saída de 0 a ± 10V @ ≤2mA, RL ≥ 5kΩ (carga máx.), resolução 12 bits.

☑ Tolerância do circuito = ±1mV.

Funções das Saídas Analógicas:

XC2	Função
3 e 4	**AO1 – Saída Analógica de 12 bits Programável: (0 a ±10)V** Programável via parâmetro P046. O ganho da saída analógica AO1 é parametrizado em P079.
5 e 6	**AO2 – Saída Analógica de 12 bits Programável: (0 a ±10)V** Programável via parâmetro P047. O ganho da saída analógica AO2 é parametrizado em P080.

NOTA!

Os trimpots das AO's são ajustados pela WEG:

AO1	RA1 ajuste de ganho
	RA2 ajuste de offset
AO2	RA3 ajuste de ganho
	RA4 ajuste de offset

Tabela 3.8 *– Trimpots ajustados pela WEG*

Conexão das Saídas Analógicas:

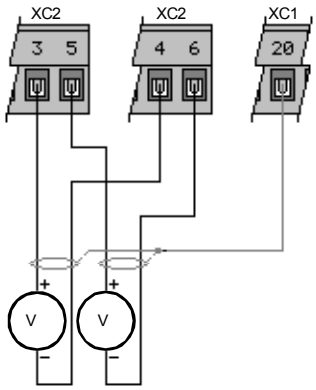


Figura 3.39 *– Conexão das Saídas Analógicas de 12 bits*

3.2.4.3 Descrição do Conector de comunicação serial RS-232 – XC3

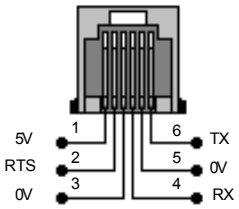


Figura 3.40 *– Conector de Comunicação Serial RS-232 – XC3*

Pode-se comandar, parametrizar e supervisionar o CTW-04 através da interface serial RS-232. O protocolo de comunicação é baseado no tipo pergunta/resposta conforme normas ISO 1745, ISO 646, com troca de caracteres do tipo ASCII entre os conversores e um mestre (controlador da rede - pode ser um CLP, PC, etc). A taxa de transmissão máxima é 9600 bps. A interface serial RS-232 é ponto a ponto, não é isolada galvanicamente do 0V (o qual está aterrado na eletrônica do conversor) e permite distâncias de até 10m.
A conexão da comunicação serial RS-232 é feita através do conector RJ12 – XC3, disponível no cartão de controle CCW4, via cabo serial.
Para mais detalhes da comunicação serial ver capítulo 8.

3.2.4.4 Descrição da Conexão do Conector de Encoder Incremental – XC4

NOTA!
O conector de sinais e controle – XC4 está disponível apenas nos modelos do conversor CTW-04 onde é especificado o cartão de controle CCW4.00 - Full (**F** - versão completa). Conforme código inteligente do produto.
Ex: CTWX4XXXXTXXX**F**XZ

Nas aplicações que necessitam de maior precisão de velocidade é necessária a realimentação da velocidade do eixo do motor através de Encoder Incremental.

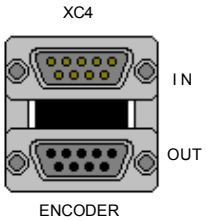


Figura 3.41 *– Conector do Encoder Incremental – XC4*

O Encoder a ser utilizado deve possuir as seguintes características:

- ☑ Tensão de alimentação: +5V ou +8V a +15V, com consumo menor que 200mA;
- ☑ 2 canais em quadratura (90º) + pulso de zero com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, A', B, B', Z e Z';
- ☑ Circuito de saída tipo "Linedriver" ou "Push-Pull" (+5 a +15V);
- ☑ Circuito eletrônico isolado da carcaça do encoder;
- ☑ Número de pulsos por rotação recomendado: 1024 ppr.

Seqüência necessária dos sinais do Encoder (motor girando no sentido horário):

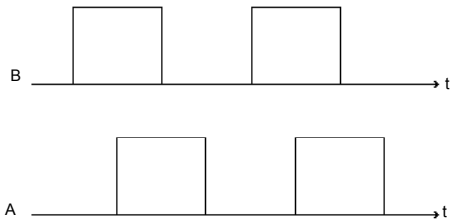
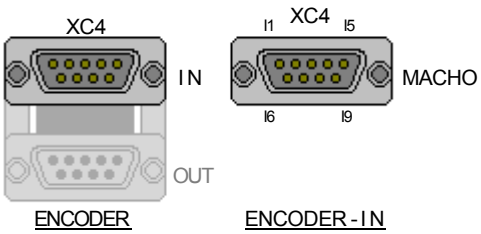


Figura 3.42 *– Seqüência Necessária dos Sinais do Encoder*

Na montagem do Encoder ao motor seguir as seguintes recomendações:

- ☑ Acoplar o encoder diretamente ao eixo do motor (usando um acoplamento flexível, porém sem flexibilidade torsional);
- ☑ Tanto o eixo quanto a carcaça metálica do encoder devem estar eletricamente isolados do motor (espaçamento mínimo: 3 mm);
- ☑ Utilizar acoplamentos flexíveis de boa qualidade que evitem oscilações mecânicas ou "backlash";
- ☑ Para a conexão elétrica utilizar cabo blindado, mantendo-o tão longe quanto possível (>25cm) das demais fiações (potência, controle, etc.). De preferência, dentro de um eletroduto metálico.

Entrada do Encoder Incremental:



Conector DB9 Macho - IN	Descrição
I1	B
I2	A'
I3	A
I4	+5V ou +8V a +15V
I5	⏚
I6	COM
I7	Z'
I8	Z
I9	B'

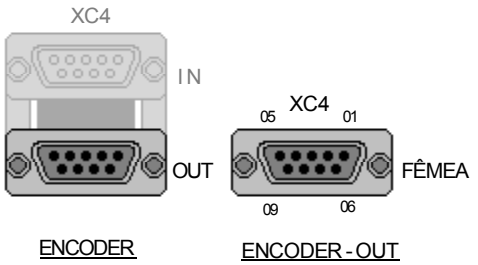
Figura 3.43 *– Pinos do conector XC4 referentes à Entrada do Encoder Incremental (conector superior DB9 Macho - IN)*

- ☑ A conexão ao conversor é feita através do conector XC4 (Conector superior Macho DB9 - IN) do cartão de controle CCW4;
- ☑ A alimentação do Encoder é feita por uma fonte externa de +5V ou +8V a +15V/220mA (XC2:1 e XC2:2), conforme conexão descrita na figura 3.37;
- ☑ Referência ao terra via capacitor de 1μF em paralelo com resistor de 1kΩ;
- ☑ A terminação da rede possui impedância RC série, onde C = 470pF e R = 249Ω;
- ☑ Apresenta 2 canais em quadratura (90º) + pulso de zero com sinais complementares diferenciais (A, A', B, B', Z e Z').

NOTA!

Se a alimentação externa for de +5V, colocar a chave S3 = ON (S3:1 e 2), mas, se a alimentação for de +8V a +15V mudar a chave para S3 = OFF (S3:1 e 2).O padrão de fábrica da chave S3 = OFF (S3:1 e 2).

Repetição do Encoder Incremental:



Conector DB9 Fêmea - OUT	Descrição
O1	B
O2	A'
O3	A
O4	+5V a +15V
O5	⏚
O6	COM
O7	Z'
O8	Z
O9	B'

Figura 3.44 *– Pinos do conector XC4 referentes à Repetição do Encoder Incremental (conector inferior DB9 Fêmea - OUT)*

A conexão da repetição do encoder é feita através do conector XC4 (conector inferior Fêmea DB9 - OUT) do cartão de controle CCW4;

- ☑ A alimentação do circuito de repetição do encoder é feita por uma fonte externa de +5 a +15V via conector DB9 (XC4:O4 e XC4:O6);
- ☑ Consumo 200mA @ 15V;
- ☑ Referência ao terra via capacitor de 1μF em paralelo com resistor de 1kΩ;
- ☑ Disponibiliza, 2 canais em quadratura (90º) + pulso de zero com saídas complementares diferenciais (A, A', B, B', Z e Z'), e circuito de saída tipo "Linedriver" ou "Push-Pull" (+5 a +15V).

NOTA!

Durante a colocação em funcionamento é necessário programar os parâmetros a seguir para operar com realimentação de velocidade por Encoder Incremental:

P025 ⇒ Tipo de realimentação de velocidade = 04.

P052, P053 ⇒ Freqüência máxima do taco de pulsos (FTM):
Ajustar de acordo com o número de pulsos por rotação do encoder (ppr) e a velocidade máxima do motor (Vmm).

Exemplo: Encoder com 1024 ppr e Vmm = 2100 rpm, então:

$$FTM = \frac{2100}{60} \cdot 4 \cdot 1024 = 143.360 \ pulsos$$

Sendo assim: P053 = 143 e P052 = 360.

Exemplo da pinagem de cabo de encoder HS35B – Dynapar:

Para outros modelos de Encoder verificar a conexão correta da pinagem para atender a seqüência necessária.

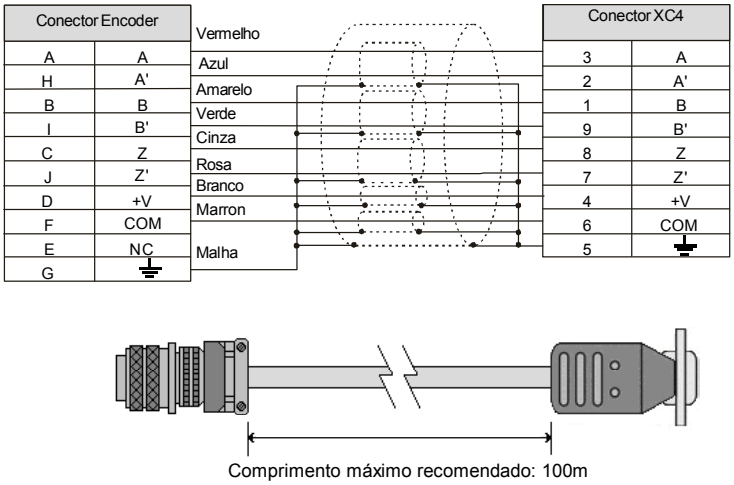


Figura 3.45 *– Cabo de encoder HS35B Dynapar*

Posição dos elementos de ajuste:

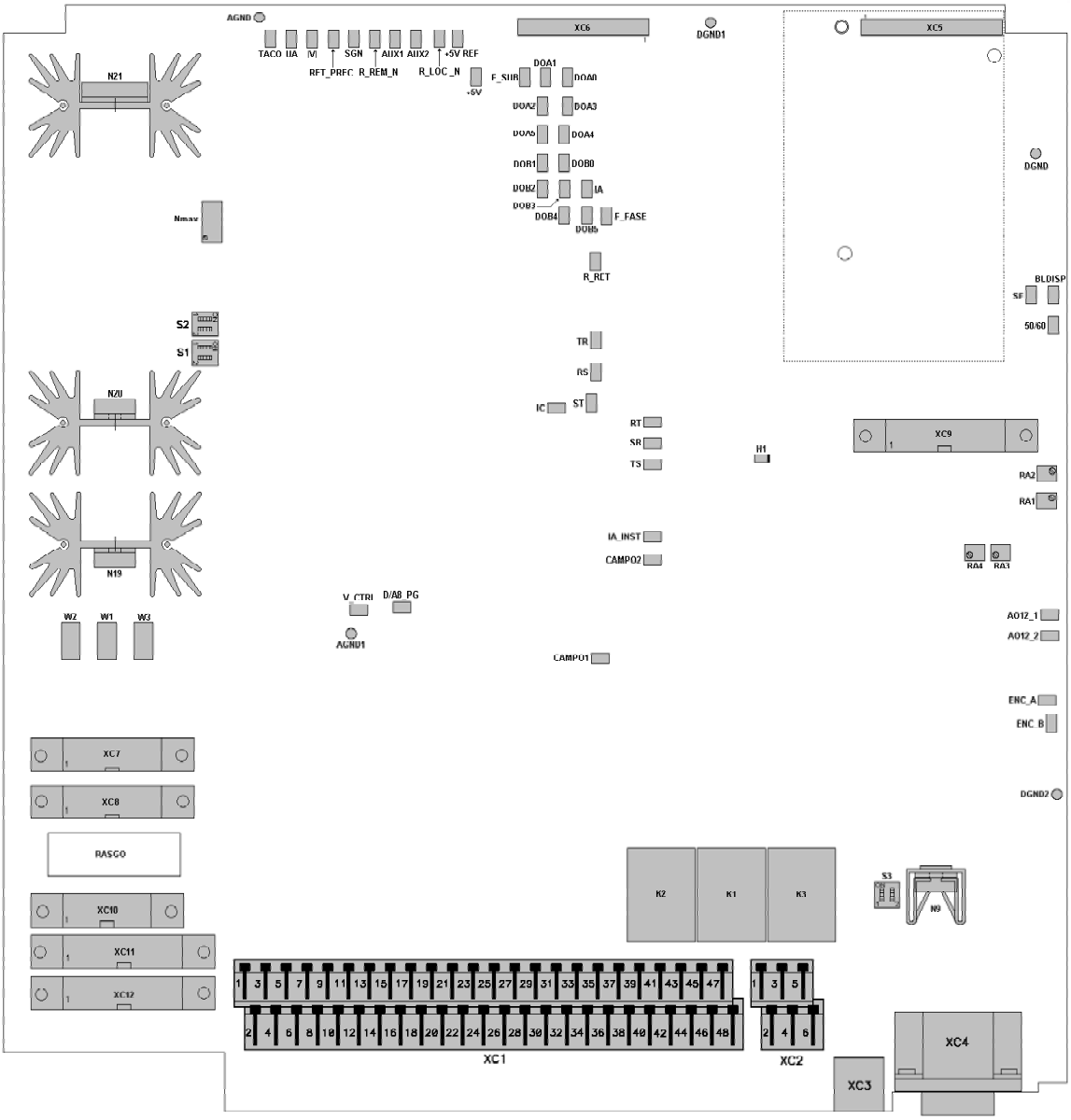
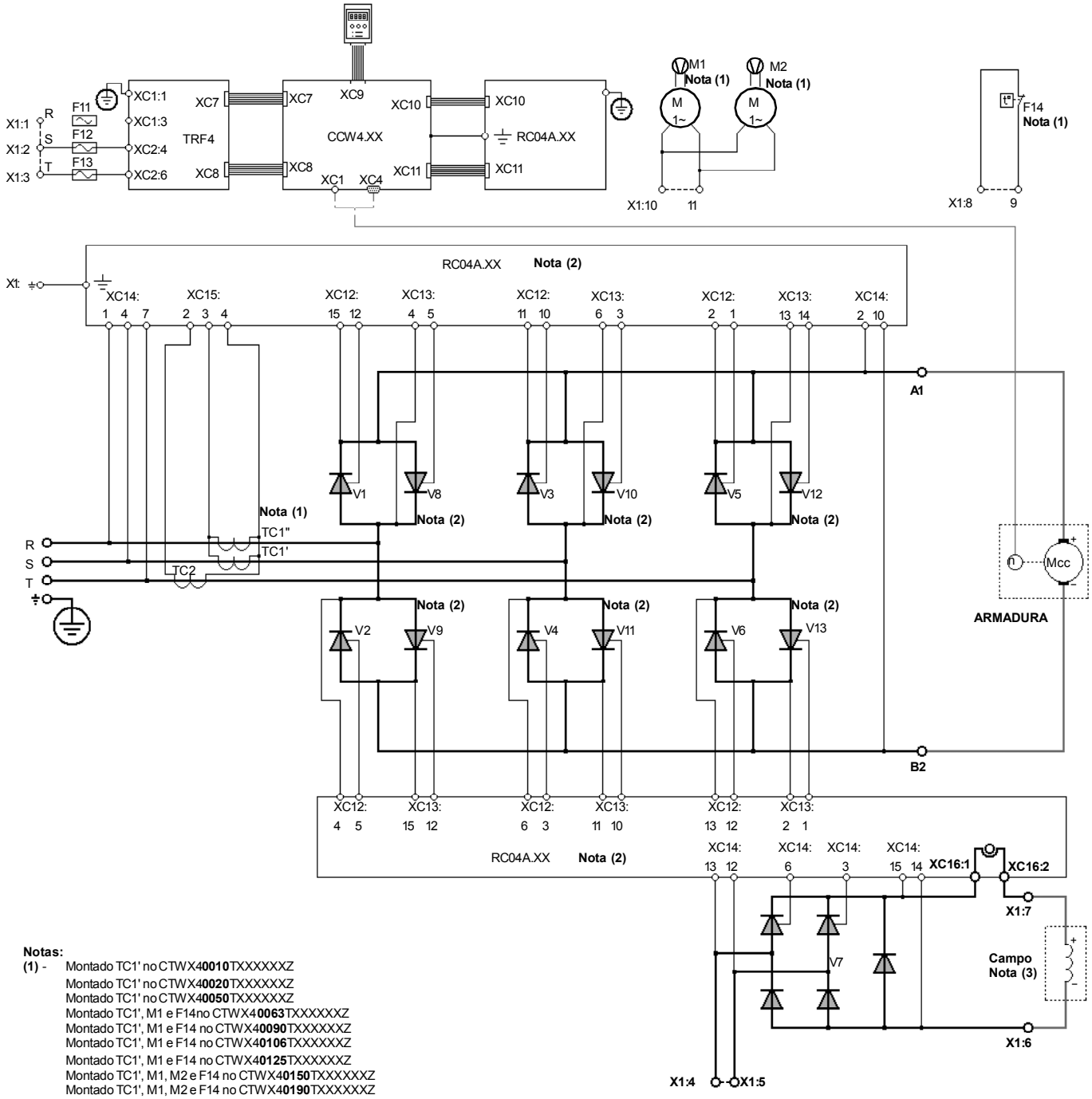


Figura 3.46 *– Posição dos Elementos de Ajuste*

3.2.5 Conexões do Conversor CTW-04

As Figuras a seguir mostram as conexões gerais do conversor CTW-04 de acordo com os modelos da linha:



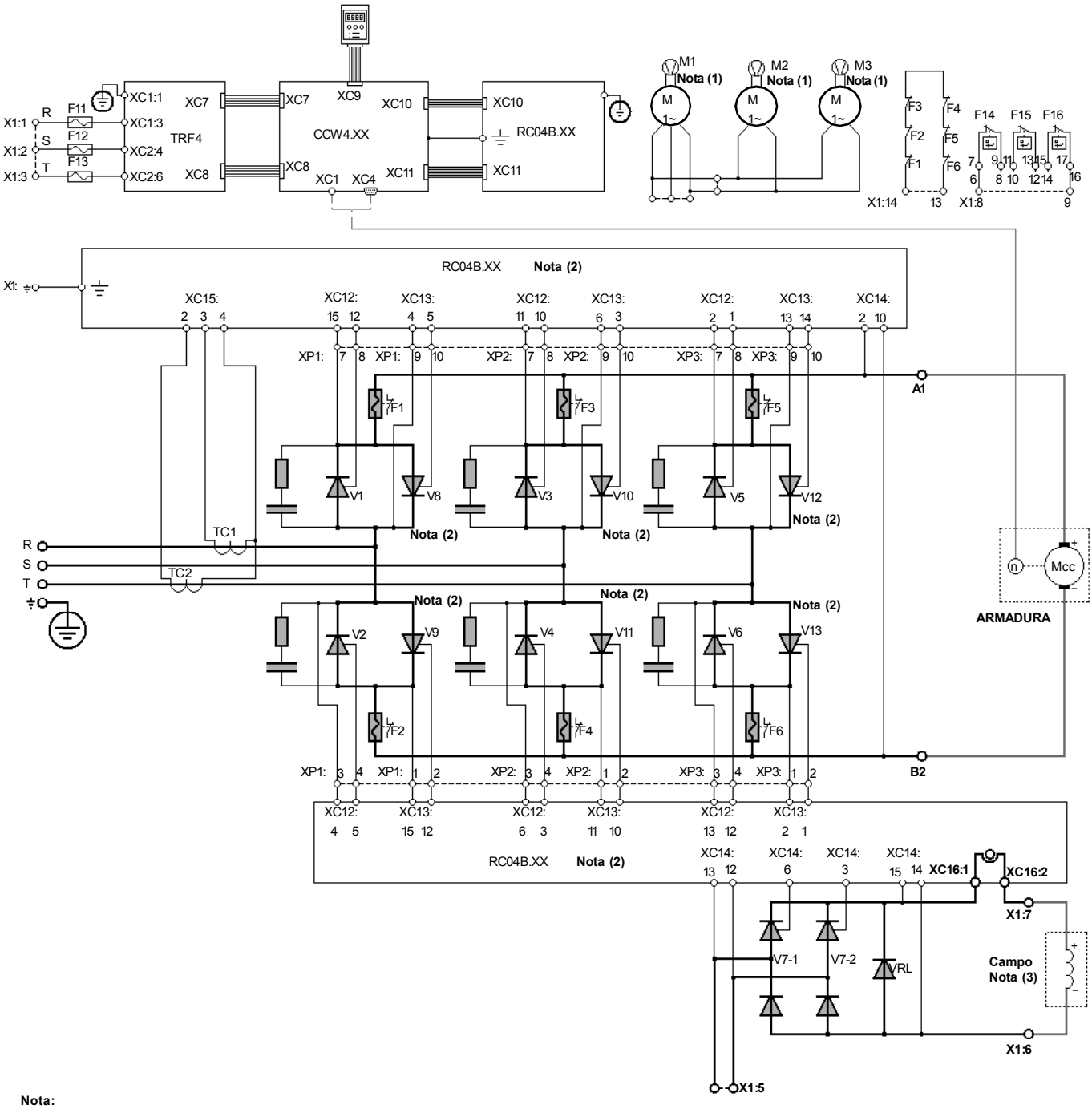
Notas:

(1) - Montado TC1' no CTWX4**0010**TXXXXXXZ
Montado TC1' no CTWX4**0020**TXXXXXXZ
Montado TC1' no CTWX4**0050**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14no CTWX4**0063**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14 no CTWX4**0090**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14 no CTWX4**0106**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14 no CTWX4**0125**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1, M2 e F14 no CTWX4**0150**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1, M2 e F14 no CTWX4**0190**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1, M2 e F14 no CTWX4**0265**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14 no CTWX4**0480**TXXXXXXZ
Montado TC1', M1 e F14 no CTWX4**0640**TXXXXXXZ

(2) - **Não** montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW**U**4XXXXTXXXXXZ
montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW**A**4XXXXTXXXXXZ

(3) - Se P002 = 1, Não realizar as conexões: X1: 4, 5, 6 e 7

Figura 3.47 *– Conexão Geral do CTW-04 de 10 à 640A*



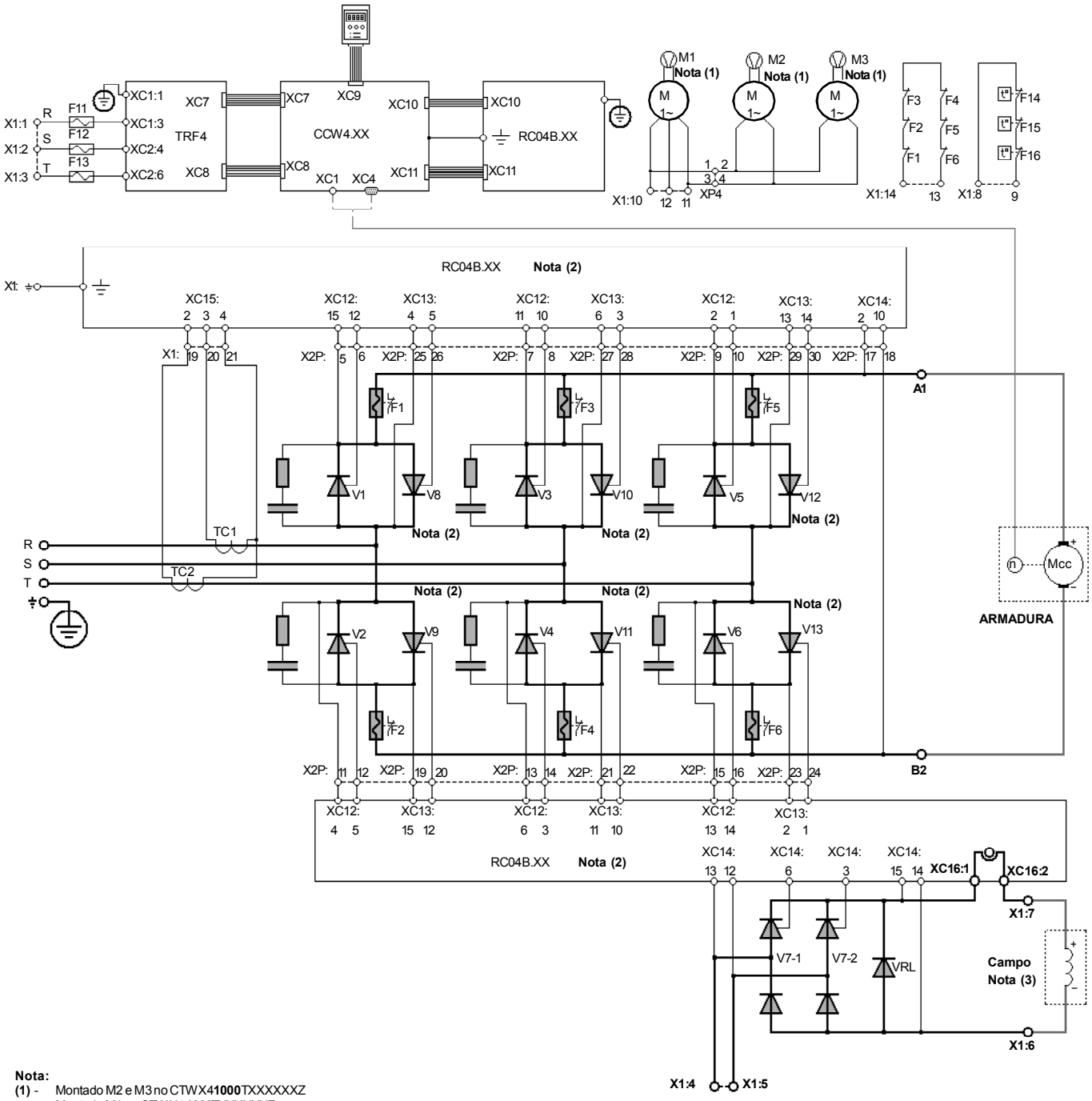
Nota:

(1) - Montado M2 e M3 no CTW X4 **1000**TXXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4 **1320**TXXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4 **1700**TXXXXXXZ

(2) - **Não** montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW **U**4XXXXTXXXXXZ
montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW **A**4XXXXTXXXXXZ

(3) - Se P002 = 1, Não realizar as conexões: X1: 4, 5, 6 e 7

Figura 3.48 *– Conexão Geral do CTW-04 de 1000A*



Nota:

(1) - Montado M2 e M3 no CTW X4**1000**TXXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4 **1320**TXXXXXXZ
Montado M1 no CTW X4 **1700**TXXXXXXZ

(2) - **Não** montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW**U**4XXXXTXXXXXZ
montado V8, V9, V10, V11, V12, V13 e XC13 no CTW**A**4XXXXTXXXXXZ

(3) - Se P002 = 1, Não realizar as conexões: X1: 4, 5, 6 e 7

Figura 3.49 *– Conexão Geral do CTW-04 de 1320 à 1700A*

3.2.6 Acionamentos Sugestivos do CTW-04

3.2.6.1 Acionamento Sugestivo do Conversor CTWU4 Trifásico (1 quadrante)

PERIGO!
Para efetuar qualquer manutenção no circuito, Q1 deve estar desligada, o que garante que todo o circuito esteja desenergizado.

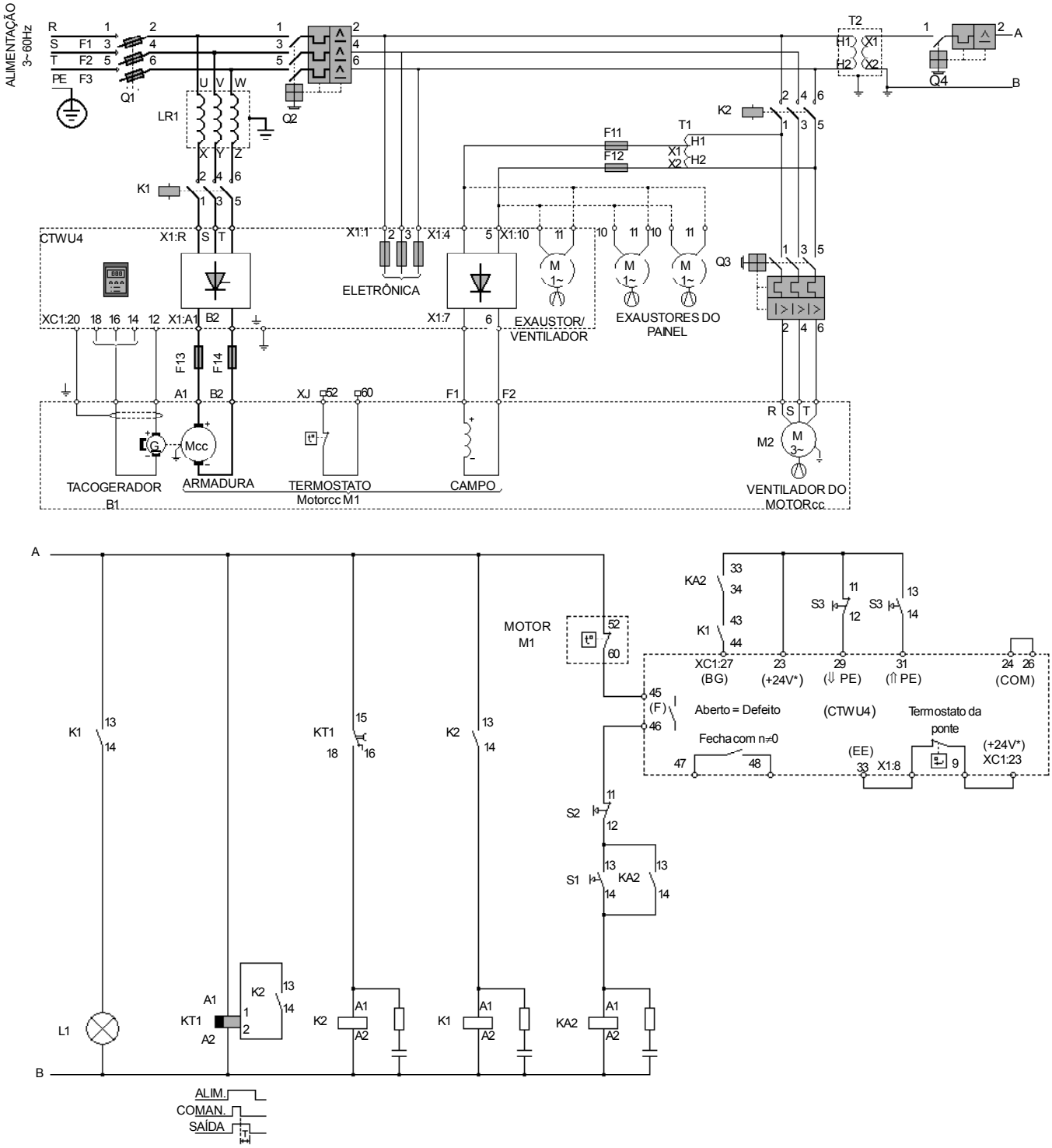


Figura 3.50 – Acionamento CTWU4 Trifásico (1 quadrante)

3.2.6.2 Acionamento Sugestivo do Conversor CTWA4 Trifásico (quatro quadrantes)

PERIGO!
Para efetuar qualquer manutenção no circuito, Q1 deve estar desligada, o que garante que todo o circuito esteja desenergizado.

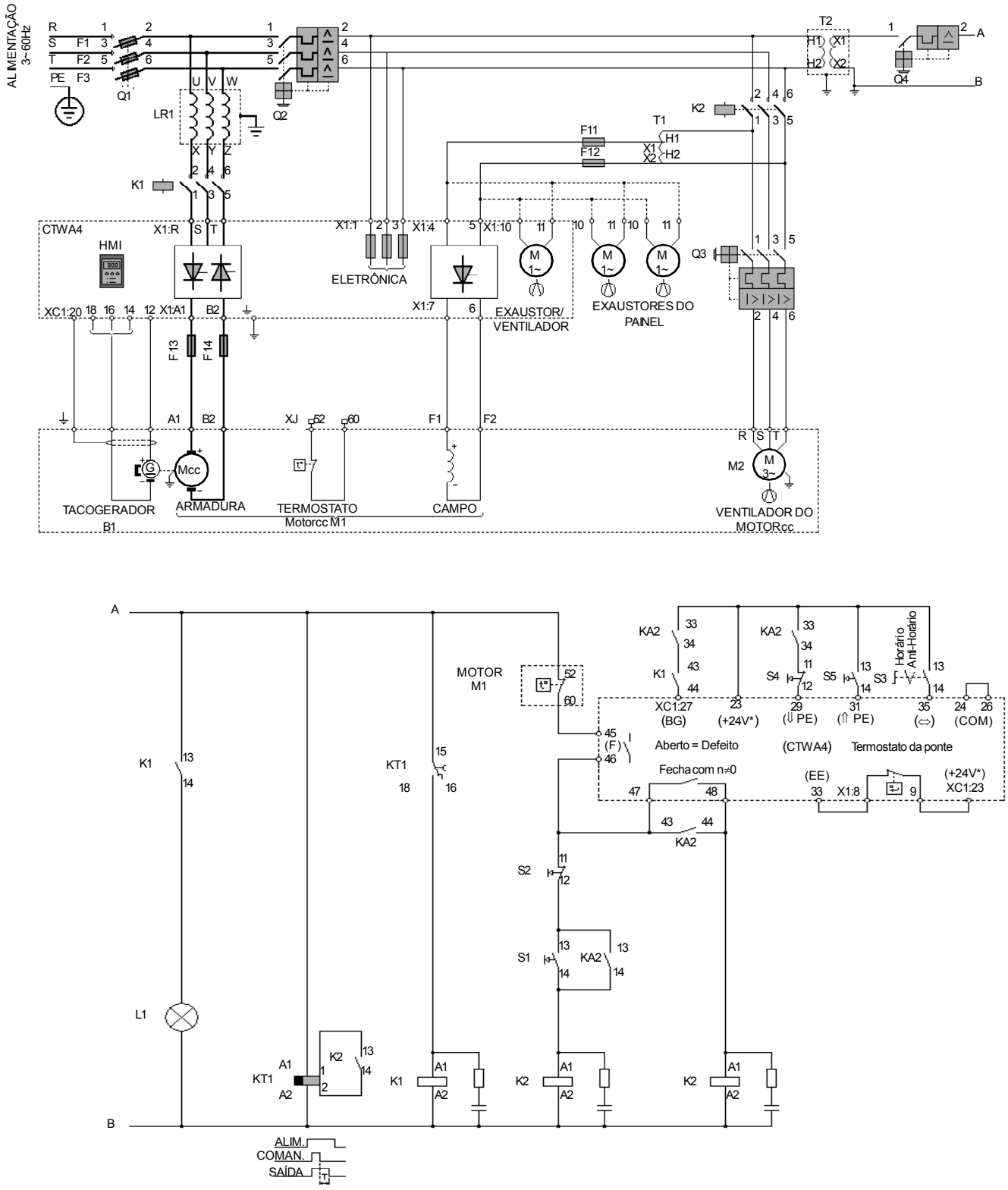


Figura 3.51 – Acionamento CTWA4 Trifásico (4 quadrantes)

COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Este capítulo explica:

- ☑ Como verificar e preparar o conversor antes de energizar;
- ☑ Como energizar e verificar o sucesso da energização;
- ☑ Como operar o conversor quando estiver instalado segundo os acionamentos típicos.

4.1 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO

O conversor já deve ter sido instalado de acordo com o Capítulo 3 – Instalação. Caso o projeto de acionamento for diferente dos acionamentos típicos sugeridos, os passos seguintes também devem ser seguidos.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar qualquer conexão.

ATENÇÃO!
Observar para que a fase que estiver conectada a entrada R da eletrônica esteja também conectada a entrada R da potência. Aplicar este cuidado as demais fases.

1. Verifique todas as conexões.
   Verifique se as conexões de potência, aterramento e de controle estão corretas e firmes.

2. Limpe o interior do conversor.
   Retire todos os restos de materiais do conversor ou acionamento.

3. Verifique se o conversor foi especificado corretamente.

4. Verifique o motor.
   Verifique as conexões do motor se a corrente e a tensão do motor estão de acordo com o conversor.

5. Desacople mecanicamente o motor da carga.
   Se o motor não pode ser desacoplado, certifique-se de que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não cause danos à máquina ou riscos pessoais.

6. Dados da etiqueta do conversor.
   Verifique se a alimentação da eletrônica, campo e armadura estão de acordo com os dados da etiqueta do conversor.

7. Feche as tampas do conversor ou acionamento.

8. Verificar funcionamento dos ventiladores (motor e conversor).

4.2 ENERGIZAÇÃO/ COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Procedimento para colocação em funcionamento do conversor CTW-04:

1. ENERGIZAR

☑ Energize **somente** a eletrônica do produto (X1:1,2,3);
☑ O conversor deve estar bloqueado (Bloqueio Geral → XC1:27 = 0V), indicação de F01.
☑ Ajuste P002 = 1 (controle externo do campo), para inibir a aplicação de corrente no campo do Motorcc.

PERIGO!
Não energizar a armadura.

2. ALTERAR OS PARÂMETROS

☑ Para alterar os parâmetros do Modo de Operação P004 = 0.
Caso P004 = 1 então ajuste P013 = 1, este procedimento altera P004 para 0 automaticamente, disponibilizando a alteração dos parâmetros do Modo de Operação.
☑ Os parâmetros de Regulação podem ser alterados indiferente do valor de P004.
☑ Após a alteração do valor do parâmetro, ajustar P004 = 1.
☑ Para gravar a alteração ajustar P000 = 005.

NOTA!
Descrição detalhada, passo a passo para alteração dos parâmetros no capítulo 8.

3. AJUSTAR OS PARÂMETROS CONFORME APLICAÇÃO

☑ Ajuste todos os parâmetros, utilizando a "Referência Rápida dos Parâmetros" e o Capítulo 6 (Descrição Detalhada dos Parâmetros), conforme a aplicação do conversor.

4. AJUSTAR OS PARÂMETROS DO CAMPO

☑ Altere os parâmetros do campo conforme os dados de placa do Motorcc.
P060 = Corrente Nominal
P061 = Corrente mínima do campo
P100 = Corrente de economia de campo
☑ Leitura da Corrente de Campo no parâmetro P062.
☑ Ajuste P002 = 0, para que o campo do Motorcc esteja liberado;
☑ Alimente a Armadura (X1:A1 e B2).

5. VERIFICAR SENTIDO DE GIRO

☑ Ajuste a Referência de Velocidade para 5% da tensão nominal da Armadura (X1:A1 e B2).
☑ Habilite o conversor:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 24V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V
Erro Externo → XC1:33 = 24V
☑ Verifique se o motor gira no sentido correto.

PARA INVERTER SENTIDO DE GIRO:
☑ Desabilite o conversor (Bloqueio Geral → XC1:27 = 0V);

NOTA!
Nos modelos CTWA4XXXXTXXXXXZ o sentido de giro pode ser invertido via entrada digital XC1:35 (⇔)

☑ Inverter o sentido de giro, conforme a realimentação de velocidade:
FCEM (P025 = 0): Inverta a ligação do Campo ou da Armadura.
Tacogerador CC (P025 = 1): Inverta a ligação do Campo ou da Armadura e a do Tacocc.
Encoder Incremental (P025 = 4): Inverta a ligação do Campo ou da Armadura e as linhas A, A', B e B' do cabo do encoder.

7. AJUSTAR A REALIMENTAÇÃO DE VELOCIDADE

☑ Habilite o conversor com o Motor à vazio:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 24V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V
Erro Externo → XC1:33 = 24V
☑ Ajuste a velocidade no máximo (conforme o tipo de ref. de velocidade ajustado em P024);

FCEM (P025 = 0):
☑ Monitore a tensão da armadura (X1:A1 e B2);
Caso a tensão da armadura não esteja no seu valor nominal (conforme P026), ajuste P066 (Ganho do Sinal – U_A);
☑ Aplique a carga;
☑ Com o conversor habilitado, verifique se a velocidade no Motorcc é a nominal;
Caso a velocidade não tenha alcançado o valor nominal, ajuste P031 (Compensação R_A = P031/1000) monitorando a velocidade até o valor nominal.

Tacogerador CC (P025 = 1):
☑ Calcular a tensão do $taco_{CC}$ para a tensão máxima que se deseje atingir.
Exemplo:
Dados do Taco CC = 0,06 V/rpm
Velocidade Máxima Desejada Motor cc = 4000rpm
Velocidade Nominal Motorcc = 2100rpm

☛ **NOTA!**
Verifique a Máxima velocidade permitida pelo motorcc.

Assim, 0,06V → 1rpm
V_{TACO} → 4000rpm ∴ V_{TACO} = 0,06 x 4000 ∴ V_{TACO} = 240V

☑ Conecte o Taco CC, de acordo com o valor calculado, na respectiva entrada para esta faixa de tensão:
XC1:12 → (+)
XC1:14 → (-) 9 à 30Vcc
XC1:16 → (-) 30 à 100Vcc
XC1:18 → (-) 100 à 350Vcc
Como V_{TACO} = 240V, conectar o Taco cc à entrada XC1:12 (+) e XC1:18 (-).
☑ Verificar a tensão do Taco cc:
(Velocidade desejada) 4000rpm → 100 %
(Velocidade Nominal) 2100rpm → X % → X=52,5 %
☑ Ajustar a Referência de Velocidade para 52,5% da velocidade.
Medir V_{TACO} = 126V (52,5% x 240V = 126V)
☑ Ajuste o ganho da realimentação através do trimpot N_{max} (no cartão de controle CCW4) até que a tensão medida seja a nominal (Ex.: 126V).

Encoder Incremental (P025 = 4):
☑ Verifique se a velocidade é a nominal;
☑ Verifique se o ajuste de P052 e P053 está correto;
☑ Monitore a tensão da armadura (X1:A1 e B2);
☑ Caso a tensão da armadura não esteja no seu valor nominal (conforme P026), ajuste P066 (Ganho do Sinal – U_A).

8. AJUSTAR REGULADOR DE VELOCIDADE (ESTÁTICO)

☑ Varie a Referência de Velocidade até a metade do seu valor máximo e observe a estabilidade do sinal com a referência fixa.
Caso a tensão não esteja estável, varie o Ganho Proporcional P039.

Com Tacogerador (P025 = 1 ou 4):
☑ Monitore a tensão nos bornes XC1: 6 e 8.

Sem Tacogerador (P025 = 0):
☑ Monitore a tensão da Armadura, bornes XC1: A1 e B2.

9. GRAVAR PARÂMETROS

☑ Ajustar P004 = 1;
☑ E P000 = 5.

4.3 OTIMIZAÇÃO DOS REGULADORES

NOTA!
Para Otimização dos Reguladores, primeiramente ajustar os parâmetros conforme descrito no "Procedimento para Colocação em Funcionamento" (descrito anteriormente).

1. AJUSTAR REGULADOR DE CORRENTE

☑ Conversor desabilitado:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 0V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 0V
☑ Ajustar P002 = 1 (controle do campo inativo);
Para alterar os parâmetros do Modo de Operação P004 = 0.
Caso P004 = 1 então ajuste P013 = 1, este procedimento altera P004 para 0 automaticamente.
☑ Ajustar P070 > 2 (proteção contra rotor bloqueado Inativa);
☑ Ajustar P039=1, P040=0 e P041=0;
☑ Ajustar a limitação de corrente para 100% da corrente nominal do motor;
Se P028 = 3, o ajuste é feito via AI1. Caso P028 ≠ 3, o ajuste é feito via P054 = P055 = 100%.
☑ Ajustar as Rampas de Aceleração e Desaceleração para 0 segundos (P032 = P033 =0);
☑ Monitore, com osciloscópio, os pontos de testes "IA_INST" e "AGND" no cartão CCW4;
☑ Ajuste a Referência de Velocidade para o valor máximo;
☑ Libere a Rampa de Velocidade (Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V);
☑ Libere o Bloqueio Geral (Bloqueio Geral → XC1:27 = 24V) por um tempo **menor** que 3 segundos;
☑ Verifique o sinal medido:

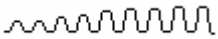
a) Ganho muito baixo.
Aumente o Ganho Proporcional de Corrente, P042. E/ou diminua o Ganho Integral de Corrente, P044.

b) Ganho ideal.

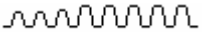
c) Ganho muito alto.
Diminua o Ganho Proporcional de Corrente, P042. E/ou aumente o Ganho Integral de Corrente, P044.

☑ Ajuste P042 e P044, de forma a obter o sinal medido **b)**;
☑ Bloqueie a Rampa de Velocidade (Bloqueio Rampa → XC1:29 = 0V);
☑ Ajuste a Referência de Velocidade no mínimo;
☑ Libere a Rampa de Velocidade (Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V);
☑ Ajuste a Referência de Velocidade de modo a obter no osciloscópio corrente intermitente;
☑ Bloqueie a Rampa de Velocidade (Bloqueio Rampa → XC1:29 = 0V) e espere alguns segundos;
☑ Habilite o conversor:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 24V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V
☑ Verifique o sinal medido:

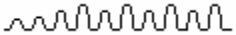
a) Diminua o Ganho Integral de Corrente Intermitente, P043.



b) Ganho Ideal.



b) Aumente o Ganho Integral de Corrente Intermitente, P043.

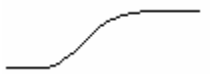


☑ Ajuste P043, de forma a obter o sinal medido **b)**;
☑ **Regulador de Corrente Otimizado**;
☑ Desabilite o conversor:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 0V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 0V
☑ Grave os parâmetros (P004 = 1 e P000 = 5).

2. AJUSTAR REGULADOR DE VELOCIDADE

☑ Conversor desabilitado:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 0V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 0V
☑ Ajustar P002 = 1 (controle do campo inativo);
Para alterar os parâmetros do Modo de Operação P004 = 0.
Caso P004 = 1 então ajuste P013 = 1, este procedimento altera P004 para 0 automaticamente.
☑ Instale o Motor cc;
☑ Ajuste P039 = 4.0 e P040 = 0.12;
☑ Ajustar P002 = 0 (controle do campo ativo);
☑ Medir com o osciloscópio (XC1: 6 e 4),
☑ Ajuste o tempo de aceleração (P032) e Desaceleração (P033), conforme aplicação;
☑ Referência de Velocidade a 75% do valor máximo;
☑ Habilite o conversor:
Bloqueio Geral → XC1:27 = 24V
Bloqueio Rampa → XC1:29 = 24V
☑ Verifique o sinal medido:

a) Ganho muito baixo.
Aumente o Ganho Proporcional de Velocidade, P039. E/ou diminua o Ganho Integral de Corrente, P040.



b) Ganho Ideal.

c) Ganho muito alto.
Diminua o Ganho Proporcional de Velocidade, P039. E/ou aumente o Ganho Integral de Corrente, P040.

☑ Ajuste P039 e P040, de forma a obter o sinal medido **b)**;
☑ **Regulador de Velocidade Otimizado**;
☑ Grave os parâmetros (P004 = 1 e P000 = 005).
☑ **Conversor Operacional.**

3. AJUSTAR REGULADOR DA CORRENTE DE CAMPO

☑ Alimentar campo do Motor cc;
☑ Desligar alimentação da Armandura;
☑ Monitorar com osciloscópio o sinal Ic (ponto de teste do cartão de controle CCW4);
☑ Desativar (0V) e em seguida ativar (24V) o Bloqueio Geral, verificando o sinal medido:

a) Ganho muito baixo.
Ajustar P063 e/ou P064.

b) Ganho Ideal.

c) Ganho muito alto.
Ajustar P063 e/ou P064.

4. AJUSTAR REGULADOR DE FCEM

☑ Motor cc em operação;
☑ Ajustar velocidade em 100%;
☑ Monitorar com osciloscópio o sinal Ic (ponto de teste do cartão de controle CCW4);
☑ Para estabilizar o sinal Ic, ajustar o Ganho Integral (P059);

NOTA!
Caso a aceleração do Motor cc, após feito o ajuste do regulador de FCEM, esteja muito lenta (não respondendo ao valor ajustado em P033 para o caso de P009=1), o ganho proporcional (P058) está muito baixo.

Conversor pronto para operar!

USO DA HMI

Este capítulo descreve a Interface Homem-Máquina (HMI) do conversor e a forma de usá-la, dando as seguintes informações:

- ☑ Descrição geral da HMI;
- ☑ Dimensões da HMI
- ☑ Uso da HMI;
- ☑ Organização dos parâmetros do conversor;
- ☑ Modo de alteração dos parâmetros (programação);
- ☑ Descrição das indicações de status e das sinalizações.

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DA HMI

A HMI do CTW-04, contém um display de leds com 4 dígitos de 7 segmentos, 2 leds e 3 teclas.

A figura 5.1 mostra uma vista frontal da HMI:

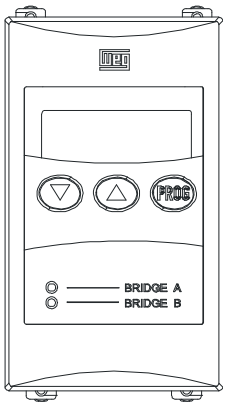


Figura 5.1 *– Interface Homem-Máquina (HMI) do CTW-04*

Funções do display de leds:
Mostra mensagem de erro e estado do conversor (ver Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro, Falhas e Estado), o número do parâmetro e seu conteúdo.

Funções dos leds "Ponte A" e "Ponte B":
Conversor acionando motor:
Led vermelho aceso (Ponte A) e led verde apagado.

Conversor acionando gerador:
Led verde aceso (Ponte B) e led vermelho apagado.

NOTA!
O Led verde pode somente acender para os Modelos do Conversor CTW-04: CTW**A**4XXXXTXXXXXZ – Antiparalelo (Operação nos 4 quadrantes).

A figura 5.2 mostra a localização do display, leds e teclas da HMI:

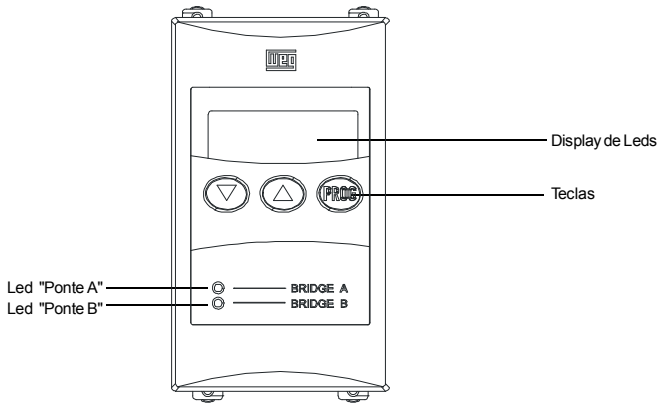


Figura 5.2 *- Localização do display, leds e teclas da HMI*

Funções básicas das teclas:

Seleciona (comuta) display entre número do parâmetro e seu valor (posição/conteúdo).

Aumenta a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.

Diminui a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.

5.2 DIMENSÕES DA HMI

A figura 5.3 mostra as dimensões para instalação da HMI em painel:

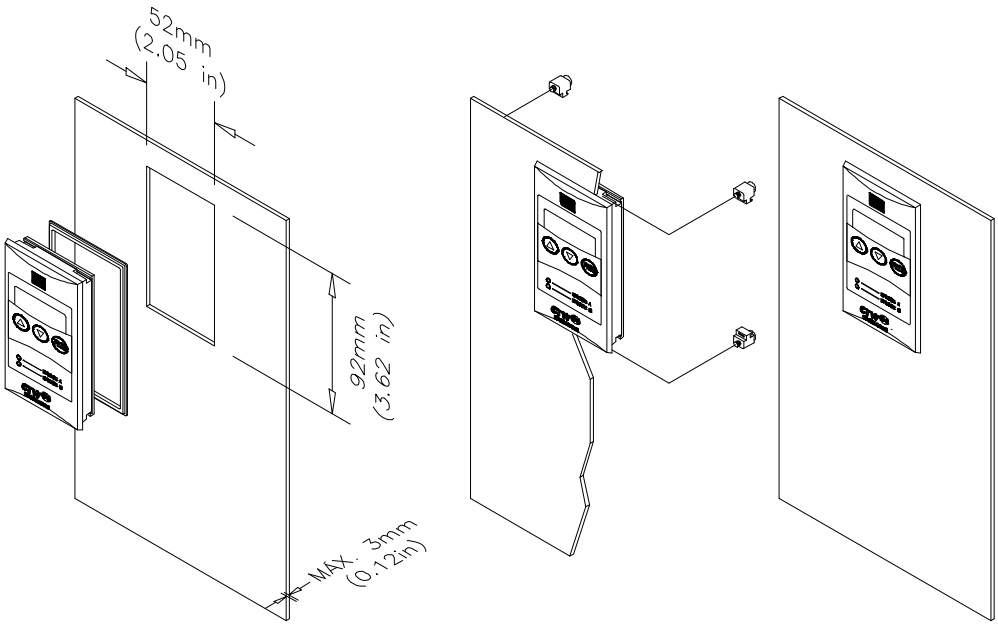


Figura 5.3 *– Dimensões da HMI do CTW-04*

5.3 USO DA HMI

A HMI é uma interface simples que permite a operação e programação do conversor. Ela apresenta as seguintes funções:

- ☑ Indicação do estado e operação do conversor, bem como das variáveis principais;
- ☑ Indicação dos erros e falhas;
- ☑ Visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis PROG , ▼ e ▲ .

5.4 INDICAÇÕES NO DISPLAY DA HMI

Estado do Conversor:

Durante energização do conversor (aprox. 3s).

Conversor pronto para operação.

Indicações de Falhas e Erros:

Indicação de Bloqueio Geral.

Falhas “F02 a F09”.Eliminar causa do problema.

NOTA!
Ver capítulo 7 e lista das falhas na Referência Rápida dos Parâmetros.

Erros “E02 a E05”, não prossiga.
Consulte a Assistência Técnica WEG Indústrias - Automação.
Erro “E06”, erro de programação.
(Ver tabela 5.1 - Incompatibilidade de Parâmetros).

NOTA!
Ver capítulo 7 e lista de Erros na Referência Rápida dos Parâmetros.

Display piscante:
O display pisca somente quando os parâmetros estão sendo salvos (P000=5).

5.5 VISUALIZAÇÃO/ ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os ajustes do conversor são feitos através de parâmetros.
Os parâmetros são indicados no display através da letra “P” seguida de um número.
Exemplo: P027

27 = Número do parâmetro.

Cada parâmetro está associado a um valor numérico (conteúdo do parâmetro), que corresponde a opção selecionada dentre os disponíveis para aquele parâmetro.
O valor dos parâmetros definem a programação do conversor ou o valor de uma variável (ex.: corrente, tensão, etc).
Para realizar a programação do conversor deve-se alterar o conteúdo do(s) parâmetro(s).

5.6 PROCEDIMENTO PARA ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS

1) Alterar Parâmetros de Regulação ou Alterar Modo de Operação:

NOTA!
Este procedimento só é válido para alterar parâmetros do Modo de Operação caso o conversor não tenha passado pelo procedimento de gravação dos parâmetros (P004=0).

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Use as teclas ▲ e ▼	P030	Localize o parâmetro desejado
Pressione a tecla PROG	0008	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	5	Ajuste o novo valor desejado
Pressione a tecla PROG	P030	O novo valor do parâmetro foi ajustado **NOTA!** Altere demais parâmetros desejados
Use as teclas ▲ e ▼	P004	Localize o parâmetro “P004”
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	1	Ajuste o valor para 1 (P004 = 1)
Pressione a tecla PROG	P004	O novo valor do parâmetro foi ajustado

GRAVAR PARÂMETROS ALTERADOS		
AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Use as teclas ▲ e ▼	P000	Localize o parâmetro “P000”
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	5	Ajuste o valor para 0005 (P000 = 5)
Pressione a tecla PROG	5	Display pisca enquanto os parâmetros estão sendo gravados.
Display retorna a “P000” automaticamente	P000	Parâmetros foram gravados.

NOTA!
Os parâmetros somente serão gravados corretamente seguindo todos os passos descritos.
Caso não deseje gravar os parâmetros alterados, não realizar o procedimento “Gravar Parâmetros Alterados”.
Se houver incompatibilidade dos parâmetros, o display indica “E06” (conforme mostra tabela 5.1).

2) Alterar parâmetros do Modo de Operação:

NOTA!
(1) Este procedimento só é válido para alterar parâmetros do Modo de Operação caso o conversor já tenha passado pelo procedimento de gravação dos parâmetros (P004 = 1).
(2) Os parâmentros do modo de operação só poderão ser alterados/salvos com bloqueio geral inativo (XC1:27 = 24V).

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Use as teclas ▲ e ▼	P013	Localize o parâmetro “P013”
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	1	Ajuste o valor para 1 (P013 = 1)
Indicação do Display	8.8.8.8.	Aguarde
Indicação do Display	F001	Operação realizada

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Pressione a tecla PROG	P000	Parâmetros podem ser alterados
Use as teclas ▲ e ▼	P002	Localize o parâmetro desejado
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	1	Ajuste o novo valor desejado
Pressione a tecla PROG	P002	O novo valor do parâmetro foi ajustado **NOTA!** Altere demais parâmetros desejados
Use as teclas ▲ e ▼	P004	Localize o parâmetro “P004”
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	1	Ajuste o valor para 1 (P004 = 1)
Pressione a tecla PROG	P004	O novo valor do parâmetro foi ajustado

GRAVAR PARÂMETROS ALTERADOS

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Use as teclas ▲ e ▼	P000	Localize o parâmetro “P000”
Pressione a tecla PROG	0	Valor numérico associado ao parâmetro
Use as teclas ▲ e ▼	5	Ajuste o valor para 5 (P000 = 5)
Pressione a tecla PROG	5	Display pisca enquanto os parâmetros estão sendo gravados
Display retorna a “P000” automaticamente	P000	Parâmetros foram gravados.

NOTA!

Os parâmetros somente serão gravados corretamente seguindo todos os passos descritos.
Caso não deseje gravar os parâmetros alterados, não realizar o procedimento “Gravar Parâmetros Alterados”.
Se houver incompatibilidade dos parâmetros, o display indica “E06” (conforme mostra tabela 5.1).

A tabela 5.1 mostra as programações dos parâmetros que causam “E06” (incompatibilidade entre os parâmetros) :

Erro	Descrição	Evitar
E06	Erro de Programação	Evitar as seguintes combinações: P007 = 1 e P008 = 1; P005 = 1 e P007 = 1; P004 = 0 e P000 = 5; P085 $\neq$ 0 e P065 $\neq$ 3.

***Tabela 5.1** – Incompatibilidade entre os parâmetros*

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Este capítulo descreve detalhadamente todos os parâmetros do conversor. Para facilitar a descrição, os parâmetros foram agrupados por tipos:

Parâmetros do Modo de Operação	Definem as características do conversor e as funções que serão executadas.São os parâmetros: P000 a P022, P024 a P029, P065, P067 a P070 e P083 a P086.Estes parâmetros só podem ser alterados quando P004 = 0, exceto P000, P086 e P013 que podem ser alterados com P004 = 1.
Parâmetros de Regulação	São aqueles utilizados nas funções do conversor: P030 a P061, P063, P064, P066, P071 a P080, P100 sendo que os parâmetros P056 e P057 são alteráveis através da HMI apenas quando P024=4.
Parâmetros de Leitura	São variáveis que podem ser visualizadas na HMI, porém não podem ser alteradas. São os parâmetros: P023, P056, P057, P062, P081, P082, P087 a P099.

6.1 PARÂMETROS DO MODO DE OPERAÇÃO

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P000 Gravação dos Parâmetros	0 a 255 [**0**] -	5 = Essa operação copia o conteúdo atual dos parâmetros de Modo de Operação e os de Regulação para a memória permanente (EEPROM), ou seja, salva os parâmetros do conversor. Procedimento: 1) Colocar P000 = 5; 2) Pressionar a tecla PROG ; 3) A sinalização 0005 pisca; 4) Concluída a gravação, a sinalização da HMI muda para P000 e seu conteúdo é zerado automaticamente. 10 = Essa operação transfere o Ajuste de Fábrica (Padrão WEG) para a memória (EEPROM), ou seja, carrega o padrão de fábrica no conversor. Procedimento: 1) Colocar P000 = 10; 2) Pressionar a tecla PROG ; 3) A sinalização 0010 pisca; 4) Concluída a gravação ocorre o reset do conversor (Power-on), o modo de operação estará indefinido (P004 = 0). ☑ Quando o Bloqueio Geral estiver inativo, não será aceito o ajuste de P000 = 10; ☑ Ocorrendo erro na gravação da EEPROM a HMI sinalizará E05.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P002 (1) Controle da Corrente de Campo	0,1 [**0**] -	☑ Define a fonte de alimentação do circuito de campo.

P002	Descrição
0	Controle da corrente de campo feita pelo conversor. Neste caso a supervisão de F09 (Falha na malha da corrente de campo) estará ativa.
1	Controle da corrente de campo é externa ao conversor. A supervisão de F09 ficará inativa.

Tabela 6.1 - *Descrição do controle da corrente de campo*

☑ Enquanto P004 = 0, a supervisão de F09 está inativa.

P004 (1) Modo de Operação	0,1 [**0**] -	☑ Tem a função de inibir ou liberar a alteração dos parâmetros do Modo de Operação.

P004	Descrição
0	Todos os parâmetros do Modo de Operação podem ser modificados. Somente a rotina de tratamento da HMI está ativa.
1	Parâmetros do Modo de Operação estão definidos. Apenas P000, P013 e P086 ainda podem ser alterados.

Tabela 6.2 - *Descrição do modo de Operção*

☑ A configuração atual pode ser perdida caso o conversor seja desligado antes que se proceda a gravação dos parâmetros (P000 = 5).

P005 (1) Tipo de Conversor	0,1 [**0**] -	☑ Indica o número de pontes do conversor.

P005	Tipos de Controle
0	Unidirecional (Ponte A)
1	Antiparalelo (Ponte A/Ponte B)

Tabela 6.3 - *Tipo de conversor e configuração das pontes*

P007 (1) Controle de Torque	0,1 [**0**] -	☑ Indica quais reguladores que estão ativos.

P007	Tipos de Torque
0	Regulador de Velocidade ativo.
1	Regulador de Velocidade inativo (apenas com controle de torque).

Tabela 6.4 - *Reguladores ativos*

☑ Função válida apenas para P005 = 0;
☑ Permite utilizar a Referência de Velocidade para controlar o torque no motor;
☑ As rampas permanecem ativas;
☑ Para ativar o controle de torque do conversor Antiparalelo (P005=1), deve-se:
1) Converter o Regulador PID de Velocidade em Regulador P, fazendo P039 = 1.0 e P040 = P041 = 0;
2) P007 = 0.
☑ Desejando-se trabalhar com Regulação de Velocidade e Regulação de Torque, alternadamente, ajustar:
1) P065 = 0;
2) P048 = 1.0 e P049 = 0.0 (Regulador de Torque);
3) P039, P40 e P041 (Regulador de Velocidade);
☑ A DI (XC1:37) fará a troca entre os modos de regulação.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P008 (1) Controle do Ângulo de Disparo	0,1 [**0**] -	☑ Seleciona como o ângulo de disparo é controlado.

P008	Controle do Ângulo de Disparo
0	Através dos Reguladores (padrão WEG).
1	Pela Referência de Velocidade, com os Reguladores inativos.

Tabela 6.5 - *Controle do Ângulo de Disparo*

☑ Utilizado para verificar o funcionamento da ponte retificadora.
☑ Se P005 = 1, verificar que a entrada digital que define o sentido de giro esteja ajustada para sentido horário.

NOTA!
Não recomendado P008=1, pois as proteções ficam inativas.

P009 (1) Tempo da Rampa de Desaceleração	0,1 [**0**] -	☑ Seleciona se o conteúdo do parâmetro P033 está ativo.

P009	Tempo de Rampa de Desaceleração
0	P033 define o tempo de desaceleração
1	Tempo de desaceleração nulo. O ajuste de P033 está inativo.

Tabela 6.6 - *Definação da Rampa de desaceleração*

P011 (1) Contato do Relé de n = 0	0,1 [**0**] -	☑ Seleciona o estado do contato do relé quando a velocidade é nula (n = 0).

P011	Contato do Relé de n = 0
0	Contato normalmente fechado (NF)
1	Contato normalmente aberto (NA)

Tabela 6.7 - *Contado de Relé de n=0*

☑ Utiliza o sinal de realimentação de velocidade para comandar o relé.

P013 Alteração do Modo de Operação	0,1 [**0**] -	☑ Utilizado para permitir alterações no Modo de Operação do conversor. Possível ajustar P013 = 1 somente se P004 =1. ☑ Após o conteúdo de P013 passar de 0 → 1, ocorre de imediato o reset do conversor (Power-on), durante o qual P004 = P013 = 0, automaticamente. ☑ Os outros parâmetros permanecem com os valores contidos na memória EEPROM (já salvos).
P014 (1) Faixa de Ajuste da Rampa	0,1 [**0**] -	☑ Permite selecionar o tempo máximo das rampas.

P014	Faixa de Ajuste da Rampa
0	Tempo máximo de 180.0 seg.
1	Tempo máximo de 18.0 seg.

Tabeala 6.8 - *Faixa de ajuste da Rampa*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P015 (1) Bloqueio por Velocidade Nula (Lógica de parada)	0,1 [**0**] -	

P015	Bloqueio por Velocidade Nula (Lógica de parada)
0	Inativo
1	Ativo

Tabela 6.9 - *Bloqueio por velocidade nula*

- ☑ Quando ativo atua como desabilita geral do conversor se a Referência de Velocidade e o sinal de realimentação de velocidade forem menores que o valor ajustado no parâmetros P036 (P036- 0.6%).
- ☑ O conversor é novamente habilitado quando a condição selecionada em P016 for maior que o valor de P036 (P036 + 0.5%).
- ☑ Não ocorre a indicação de F01.
- ☑ A corrente de campo permanece com o valor de P060.

P016 (1)
Saída do Bloqueio por Velocidade Nula
0,1
[**0**]
-

P016	Saída do Bloqueio por Velocidade Nula
0	n_3* (P087) > 0 (P036) ou n (P088) > 0 (P036)
1	n_3* (P087) > 0 (P036)

Tabela 6.10 - *Saída do Bloqueio por Velocidade nula*

- ☑ No primeiro caso, se a carga tentar arrastar o motor e a velocidade (n) ficar maior que (P036 + 0.5%) com n_3* (P087) = 0, então o conversor atuará para manter o motor parado.
- ☑ No segundo caso, a carga conseguirá arrastar o motor sem oposição do conversor.

P017 (1)
Detetor de I_A>I_X
0,1
[**0**]
-

- ☑ Permite desativar a função I_A>I_X durante acelerações ou frenagens. I_X ajustado em P071.

P017	Detector de I_A>I_X
0	Ativo
1	Inativo durante a aceleração ou frenagem.

Tabela 6.11 - *Detector de I_A>I_X*

P018 (1)
Detetor de Falta de Tacogerador
0,1
[**0**]
-

- ☑ Permite desativar a função de detecção de falta de realimentação de velocidade.
- ☑ Válido para P025 > 0.

P018	Detetor de Falta de Tacogerador
0	Ativo
1	Inativo

Tabela 6.12 - *Detector de falta de Tacogerador*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P024 (1) Seleção da Referência de Velocidade	0 a 5 [**0**] -	

P024	Seleção da Referência de Velocidade	Faixa
0	Entrada Analógica (10bits)	0 a ±10V (via XC1:3,5 ou XC1:7,9).
1	Entrada Analógica (10bits)	(0 a 20)mA/(4 a 20)mA (via XC1:3,5 ou XC1:7,9).
2	Entrada Analógica (12bits) (2)	0 a ±10V (via XC1:7,9).
3	Entrada Analógica (12bits) (2)	(0 a 20)mA/(4 a 20)mA (via XC1:7,9).
4	P056, P057 (teclas)	-
5	Potenciômetro Eletrônico (PE)	(ver figura 6.16)

Tabela 6.13 - *Seleção da Referência de Velocidade*

☑ Sinais (0 a 20)mA/(4 a 20)mA, ver S1 e S2 no item 3.2.4.1.1 no capítulo 3.

P025 (1) Seleção da Realimentação de Velocidade	0, 1, 4 [**0**] -	

P025	Seleção da Realimentação de Velocidade	Descrição
0	FCEM (Força contra-eletromotriz da Armadura).	O ajuste do valor nominal é feito no parâmetro P066.
1	Tacogerador CC.	O ajuste do valor nominal é feito no trimpot Nmáx (ver figura 3.46).
4	Encoder Incremental. (2)	O ajuste do valor nominal é feito nos parâmetros P052 e P053

Tabela 6.14 - *Seleção da Realimentação de Velocidade*

P028 (1) Função da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	0 a 3 [**0**] -	

P028	Função da Entrada AI1 (Auxiliar 1)	Descrição
0	Sem função.	-
1	N_{aux}* após a rampa	Pode ser usada como referência adicional de velocidade, como por exemplo em aplicações usando "balancim".
2	Iaux* (≥ 0)	Pode ser usada como referência adicional de corrente de torque.
3	Limitação Externa de Corrente	Permite o controle do limite de corrente (P054 e P055) através da entrada analógica AI1 (XC1:11,13). Com este ajuste, P054 e P055 tornam-se parâmetros apenas de leitura.

Tabela 6.15 - *Função de Entrada AI1*

P029 (1) Função da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	0 a 2 [**0**] -	

P029	Função da Entrada AI2 (Auxiliar 2)	Descrição
0	Sem função.	-
1	n_{aux}* após a rampa	Pode ser usada como referência adicional de velocidade, como por exemplo em aplicações usando "balancim".
2	I_{aux}* ($\geq$0)	Pode ser usada como referência adicional de corrente de torque.

Tabela 6.16 - *Função da Entrada AI2*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

Comunicação Serial

P019 (1)
Referência de Velocidade

0,1
[**0**]
-

☑ Determina se a Referência de Velocidade está habilitada para ser controlada pelo canal serial ou Fieldbus.

P019	Referência de Velocidade
0	Desabilitada para Serial ou Fieldbus
1	Habilitada para Serial ou Fieldbus

Tabela 6.17 - *Refêrencia de Velocidade*

P020 (1)
Bloqueio Geral, Bloqueio por Rampa e Reset de Falhas

P021 (1)
Sentido de Giro

P022 (1)
Comando Jog+ e Jog-

0,1
[**0**]
-

☑ Define que comando está habilitado para ser controlado pelo canal serial ou Fieldbus.

P020	Bloqueio Geral, Bloqueio por Rampas e Reset de Falhas
0	Desabilitada para Serial ou Fieldbus
1	Habilitada para Serial ou Fieldbus

Tabela 6.18 - *Comandos Habilitados via Serial ou Fieldbus*

☑ O parâmetro P065 deve estar programado com:
1 = Serial, ou
3 = Fieldbus.

NOTA!
O comando de bloqueio geral via entrada digital sempre está ativo, mesmo que a fonte de comandos esteja programada para Serial ou Fieldbus. Neste caso, para que seja possível desbloquear o conversor via serial ou Fieldbus, é necessário que a entrada digital de bloqueio geral também esteja ativa.

P065 (1)
Função da DI (XC1:37)

0 a 3
[**0**]
-

P065	Função da DI	Descrição
0	Seleção dos ganhos do regulador de velocidade	Esta opção possibilita que o Regulador de velocidade funcione com 2 conjuntos de ganhos PI distintos (conforme exemplo de aplicação citado no parâmetro P007). Quando a DI está aberta (0V) são utilizados os ganhos P039 e P040. Já, quando a DI estiver fechada (+24V), os ganhos PI do Regulador são aqueles definidos em P048 e P049.
1	Seleção dos comandos via Serial ou via DI's	Permite que se alterne entre comando habilitado para Serial definido através de P019 a P022 para comando via DI's (0V – Comando via DI, 24V – comando via serial).
2	Funções especiais	(Reservada para funções especiais de Software).
3	Seleção dos comandos via Fieldbus ou via DI's	Permite que se alterne entre comando habilitado para Fieldbus definido através de P019, a ,P022 para comando via DI's (0V – Comando via DI, 24V – comando via Fieldbus).

Tabela 6.19 - *Função da DI (XC1:37)*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P083 (1) Serial WEGBus	0,1 [**0**] -	

P083	Serial WEGBus
0	Serial WEGBus está Inativa
1	Serial WEGBus Ativa e operando com taxa de transmissão de 9600bps (bits/seg).

Tabela 6.20 - *Comunicação serial WEGBUS*

☑ Quando a serial está Ativa, deve-se ajustar P065 = 1 somente se algum parâmetro de P019 a P022 for igual a 1.

P084 (1) Endereço do Conversor	1 a 30 [**1**] -	☑ Desejando-se conectar o conversor em rede, observar capítulo 8 deste manual.
P085 (1) Fieldbus	0 a 6 [**0**] -	

P085	Fieldbus
0	Fieldbus Inativo
1 a 6	Define o padrão Fieldbus a ser utilizado (Profibus-DP ou DeviceNet) e o número de variáveis trocadas com o mestre. Ver item 8.1.

Tabela 6.21 - *Comunicação Fieldbus*

P086 (1) Bloqueio com E29	0 a 2 [**0**] -	

P086	Bloqueio com E29
0	Desativada via Bloqueio de Rampa
1	Desativada via Bloqueio Geral
2	Inativo

Tabela 6.22 - *Bloqueio com E29*

☑ Determina qual a ação executada pelo conversor quando a conexão física com o mestre da rede Fieldbus for interrompida (provocando E29).

Dados do Conversor

P026 (1) Seleção de Tensão Nominal da Armadura	0 a 4 [**0**] -	

P026	Seleção de Tensão Nominal da Armadura
0	230V (Para rede 220Vca e conversor Antiparalelo)
1	260V (Para rede 220Vca e conversor Unidirecional)
2	400V (Para rede 380Vca e conversor Antiparalelo)
3	460V (Para rede 380Vca e conversor Unidirecional ou rede 440Vca e conversor Antiparalelo)
4	520V (Para rede 440Vca e conversor Unidirecional)

Tabela 6.23 - *Seleção de Tensão Nominal da Armadura*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P027 (1) Seleção da Corrente Nominal do Conversor	0 a 13 [**0**] -	

P027	Seleção da Corrente Nominal do Conversor
0	10A / 20A
1	50A
2	63A
3	90A
4	106A
5	125A
6	150A
7	190A
8	265A
9	480A
10	640A
11	1000A
12	1320A
13	1700A

Tabela 6.24 - *Corrente Nominal do Conversor*

Sobrecarga (I x t)

P067 (1)
Corrente de Sobrecarga
0 a 125
[**125**]
1%

P068 (1)
Corrente sem Sobrecarga
0 a 125
[**100**]
1%

P069 (1)
Tempo de Atuação
5 a 600
[**384**]
1s

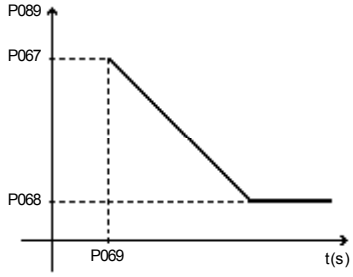


Figura 6.1 - *Atuação da Sobrecarga (I*t)*

- ☑ Utilizado para proteção de sobrecarga do conversor ou do motor (Ixt – F07). Sendo que os Ajustes de Fábrica protegem o conversor.
- ☑ A corrente sem sobrecarga (P068) define o valor da corrente a partir do qual a função Ixt começa a atuar.
- ☑ A função Ixt ficará Inativa quando o conteúdo de P067 for menor ou igual ao de P068.
- ☑ Para P068 < P089 ≤ P067, o tempo de atuação é dado por : t = P069 x (P067÷P089) (seg).

P070 (1)
Função da DO Programável (XC1:38)
0 a 5
[**0**]
-

P070	Função da DO Programável (XC1:38)
0	Sinaliza atuação da função Ixt ou Rotor Bloqueado
1	n = n* (vel. atingida) ou Rotor Bloqueado
2	Ponte A ou B, ou Rotor Bloqueado
3	Sinaliza atuação da função Ixt
4	n = n*
5	Ponte A ou B

Tabela 6.25 - *Função da DO Programável (XC1:38)*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

☑ Função Rotor Bloqueado – F06:
Quando a corrente de Armadura atingir o valor da limitação de corrente, lido em P054 ou P055, e o eixo do motor permanecer parado durante 2,0 segundos, ocorre o bloqueio por F06.
Condições para que a função atue:
1) P070 ≤ 2;
2) Referência de Velocidade > 1%;
3) Velocidade real < 1%;
4) I* = P054 ou P055;
5) I_A > 2%.

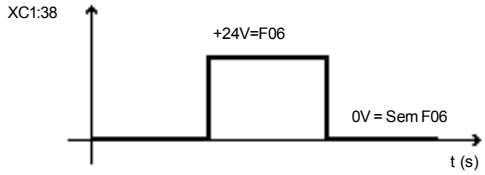


Figura 6.2 - *Indicação de F06 via DO (XC1:38)*

☑ Função Ixt – F07:
Ver parâmetros P067 a P069.

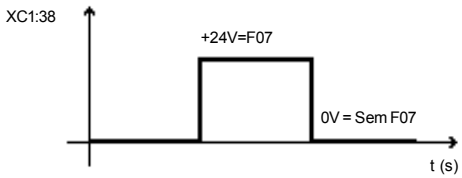


Figura 6.3 - *Indicação de F07 via DO (XC1:38)*

☑ Função n = n* – ver parâmetro P035.
☑ Função Ponte A ou Ponte B:

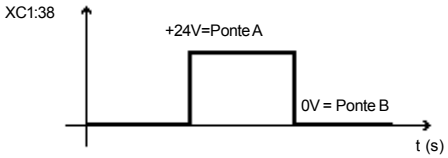


Figura 6.4 - *Indicação da ponte em operação via DO (XC1:38)*

6.2 PARÂMETROS DE REGULAÇÃO

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

Saídas Analógicas

P030 Função da Saída AO D/A (8 bits)	0 a 9 [**8**] -	
P046 (2) Função da Saída AO1 D/A (12 bits)	0 a 8 [**0**] -	
P047 (2) Função da Saída AO2 D/A (12 bits)	0 a 8 [**0**]	
P078 Ganho da Saída AO D/A (8 bits)	0.00 a 9.99 [**1.00**] 0.01	
P079 (2) Ganho da Saída AO1 D/A (12 bits)	0.00 a 9.99 [**1.00**] 0.01	
P080 (2) Ganho da Saída AO2 D/A (12 bits)	0.00 a 9.99 [**1.00**] 0.01	

	P030 (AO)	P046 (AO1)	P047 (AO2)
a) Ref. de Velocidade – n2*	0	1	1
b) Ref. Total – n3*	1	2	2
c) Erro de Velocidade (n3*-n)	2	4	4
d) Ref. de Torque – I*	3	3	3
e) Ângulo de Disparo - α	4	-	-
f) Tensão de Armadura – UA	5	-	-
g) Interrupções	6	-	-
h) Velocidade - n	-	5	5
i) Corrente de Armadura – IA	-	6	6
j) FCEM	8	7	7
k) Potência	-	8	8
l) Saída do Reg. Corrente - α*	7	-	-
m) Conversão A/D (12bits)	-	0	0
n) Limitação I em função de n	9	-	-

Tabela 6.29 - *Função das Saídas Analógicas*

Escala dos sinais nas Saídas Analógicas:

a, b, c) Referência de Velocidade: 10V = Referência Máxima

d) Referência de Torque (I_1*):
Fundo de Escala: 1.25 x P027 = 10V.

e) Ângulo de Disparo: 8V = 150° - 0,5V= 12°.

f) Tensão de Armadura (U_A): 9,1 V = Tensão Nominal.

g) Interrupções: Sequência das Interrupções.

h) Realimentação de Velocidade: 9,1V = Velocidade Máxima.

i) Corrente de Armadura (I_A): Fundo de Escala: 1.25 x P027 = 10V.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		j) Sinal de FCEM: P030: 10V = Nominal P046/P047: 9,1V = Nominal. k) Potência: Fundo de Escala: 9,1V = Potência Máxima. Potência = $\frac{FCEM \bullet I_A}{10V}$ l) Saída do Regulador de Corrente: 9,9V = (α = 12°) m) Conversão A/D: Fundo de Escala: 10V = Ref. de Velocidade Máxima (n_2*) [válido para P024 = 2 ou 3].

Rampas

P032 Tempo de Aceleração (P014 = 0) (P014 = 1)	0 a 180 [**1.0**] 1.0s 0.0 a 18.0 [**1.0**] 1.0s	☑ Ajuste 0.0s significa sem rampa; ☑ Define o tempo para acelerar linearmente de 0 até a velocidade máxima, ou desacelerar linearmente da velocidade máxima até 0.
P033 Tempo de Desaceleração (P014 = 0) (P014 = 1)	0 a 180 [**1.0**] 1.0s 0.0 a 18.0 [**1.0**] 1.0s	

Referência de Velocidade

P034 Velocidade Mínima	0.0 a 100 [**0.0**] 1.0%	☑ Define o valor mínimo de velocidade do motor quando o conversor é habilitado; ☑ A velocidade mínima não atua quando P024 = 4.
P037 Referência de Velocidade para JOG+	0.0 a 100 [**0.0**] 1.0%	☑ Ao ativar a função JOG+ ou JOG-, aplicando +24V nas respectivas DI's, a Referência de Velocidade ajustada em P037 ou P038 será somada, sem rampa de velocidade, às demais Referências.
P038 Referência de Velocidade para JOG-	0.0 a 100 [**0.0**] 1.0%	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P056 Referência de Velocidade (via teclas)	0.0 a 100 [**0.0**] 0.1%	☑ Permite alteração quando P024 = 4.
P057 Referência de Velocidade (via teclas)	0.0 a 100 [**0.0**]	
P076 Offset da Referência	-999 a +999 [**0**] 1	☑ Pode ser usado para compensar offsets indesejados das entradas analógicas; ☑ Para P025 = 0 ou 1, 999 corresponde a 6,7% da velocidade nominal; ☑ Para P025 = 4, 999 corresponde a 6,0% da velocidade nominal.

Nx, Ny, Ix, N = 0

P035 Faixa para n = n* (Velocidade Atingida)	0.0 a 100 [**2.0**] 1.0%	☑ Determina o erro de velocidade máximo que garante sinalizar na saída digital (XC1:38) a condição (n = n*). Ver item 3.2.4.1.
P036 Velocidade n = 0	1.0 a 10.0 [**1.0**] 0.1%	☑ Determina o valor da velocidade abaixo do qual a velocidade é considerada nula. ☑ Usado na sinalização da Saída Digital n = 0 (XC1:48) e no Bloqueio por Velocidade nula. Ver P015 e P016.

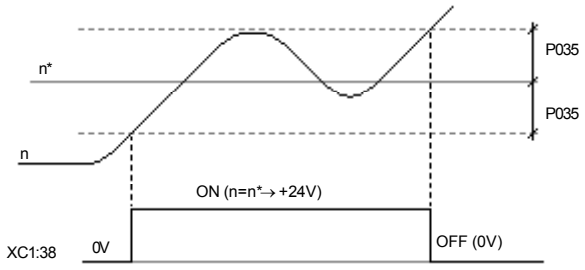


Figura 6.5 - *Indicação da DO n=n* via DO (XC1:38)*

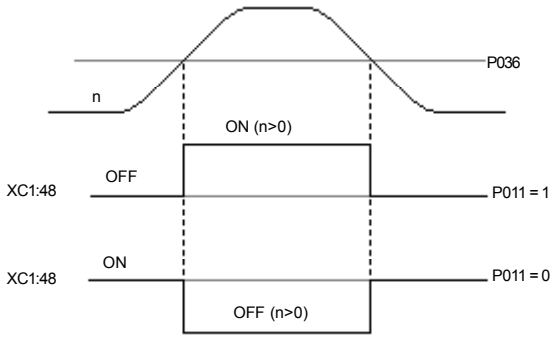
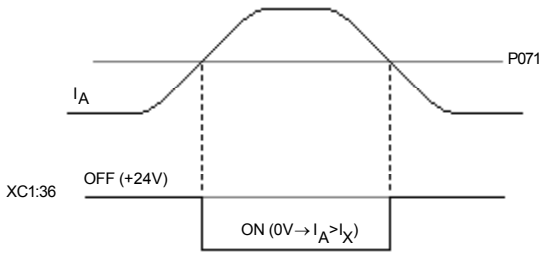
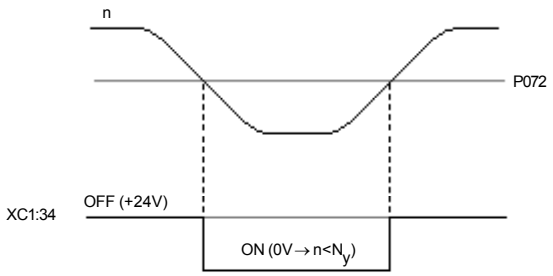
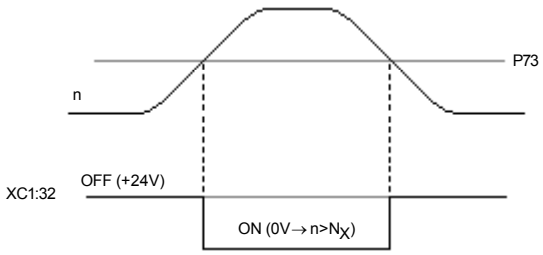


Figura 6.6 - *Indicação de n=0 via DO (XC1:38)*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P071 Corrente I_x	0.0 a 125 [**125**] 1.0%	☑ Usado na função da Saída Digital $I_A > I_x$ (XC1:36); ☑ A sinalização de $I_A > I_x$ acontece após permanecer por 0,028s nessa condição; ☑ A função pode ser inibida durante a aceleração ou frenagem (P005 = 1) se P017 = 1.  ***Figura 6.7 -*** *Indicação de Ix via DO (XC1:36)*
P072 Velocidade Ny	0.0 a 100 [**0.0**] 1%	☑ Usado na função da Saída Didital: n < Ny (XC1:34)  ***Figura 6.8 -*** *Indicação de n < Ny (XC1:34)*
P073 Velocidade Nx	0.0 a 108 [**0.0**] 1%	☑ Usado na função da Saída Digital n > Nx (XC1:32)  ***Figura 6.9 -*** *Indicação de n > Nx (XC1:32)*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

Regulador de Velocidade

P039 Ganho Proporcional Gp	0.0 a 99.9 [**4.0**] 0.1	☑ Implementado na configuração paralela (Ganhos são independentes entre si); ☑ O tempo de integração pode ser medido, fazendo-se: 1) P032 = P033 =P039 = P048 = 0; 2) P054 = P055 = 125%; 3) P056 = 100% (P024 = 4), resultando em: T_{in} = P040 (P049) x 1.25.
P040 Ganho Integral Gi	0.00 a 2.00 [**0.12**] 0.0	
P041 Ganho Diferencial Gd	0.00 a 9.99 [**0.0**] 0.0	☑ Atuação do Ganho (Gd) e da seleção dos ganhos Proporcional e Integral:
P048 Ganho Proporcional	0.0 a 99.9 [**00.0**] 0.1	
P049 Ganho Integral	0.00 a 2.00 [**0.00**] 0.1	

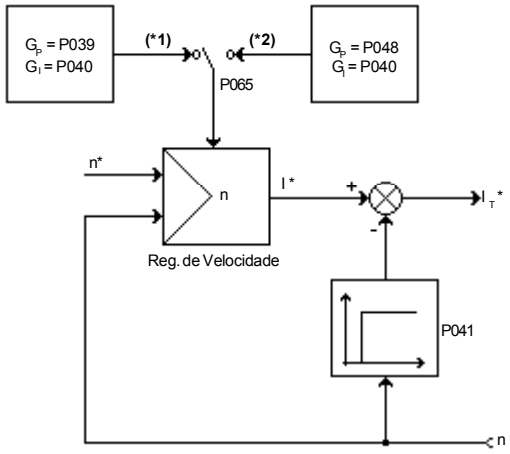


Figura 6.10 *- Configuração do Regulador de Velocidade*

(*1) Utilizado P039 e P040, quando:
1) P065 > 0 ou
2) P065 = 0 e XC1:37 = 0V;

(*2) Utilizado P048 e P049, quando:
1) P065 = 0 e XC1:37 = +24V.

Regulador de Corrente

P042 Ganho Proporcional	0.00 a 9.99 [**0.20**] 0.01	☑ Implementado na configuração paralela.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P043 Ganho Integral (Intermitente) **P044** Ganho Integral (Contínuo)	0 a 999 [**35**] 1ms 0 a 999 [**70**] 1ms	☑ Permite otimizar o comportamento do regulador quando o motor estiver sem carga; ☑ Otimizar o regulador na condição de motor com carga. ☑ O tempo de integração pode ser medido fazendo-se: 1) P039 = 1.0; 2) P040 = P042 = P045 = 0, obtendo-se: T_{ic} = P043 (P044) x 2.
P045 Taxa de Variação de I*(dI*/dt) **P054** Limitação de Corrente (+I) **P055** Limitação de Corrente (-I)	0 a 999 [**20**] 1ms 2.0 a 125 [**25.0**] 1.0% 2.0 a 125 [**25.0**] 1.0%	☑ Define o tempo para que o sinal I_F* varie de 0V até o máximo 10V (P054 = P055 = 125%). ☑ Quando P028 = 3 (AI1 = Limitação Externa de Corrente), os parâmetros P054 e P055 ficam disponíveis apenas para leitura.

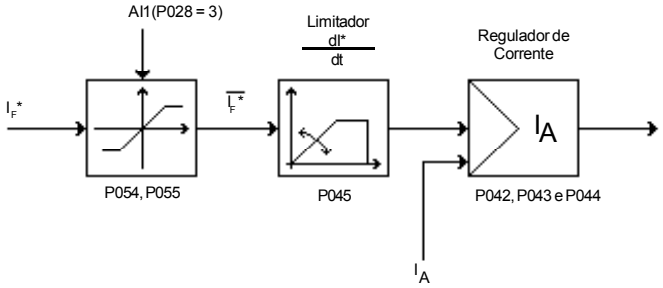


Figura 6.11 - *Configuração do Regulador de Corrente*

Entradas Analógicas

P050 Ganho da Entrada AI1 **P051** Ganho da Entrada AI2	0.00 a 9.99 [**1.00**] 0.01 0.00 a 9.99 [**1.00**] 0.01	

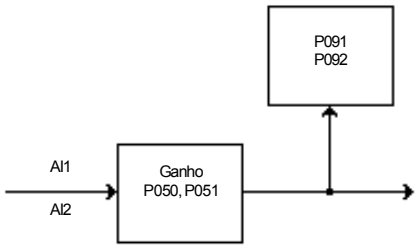


Figura 6.12 - *Configuração das Entradas Analógicas*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

Encoder Incremental

P052 (2) Freqüência Máxima (Centena)	0 a 999 [**000**] 1Hz	☑ Parâmetros válidos para P025 = 4; ☑ Para ajustá-los deve-se conhecer: 1) Número de pulsos do encoder (ppr); 2) Velocidade máxima do motor a ser acionado (VMM); 3) Freqüência da rede de alimentação (f); Usando:
P053 (2) Freqüência Máxima (Milhar)	0 a 480 [**021**] 1kHz	$P053,P052 = 4 \times \frac{VMM}{f} \times ppr$ Exemplo: Supondo que ppr = 1024 ppr, VMM = 2100 rpm e f = 60Hz. Obtém-se: P053,P052 = 143.360 Logo: P053 = 143 e P052 = 360

Regulador de FCEM

P031 Compensação da Resistência da Armadura - R_A	0 a 999 [**0**] 1	☑ Usada para corrigir o sinal de FCEM quando o motor está submetido à carga nominal.

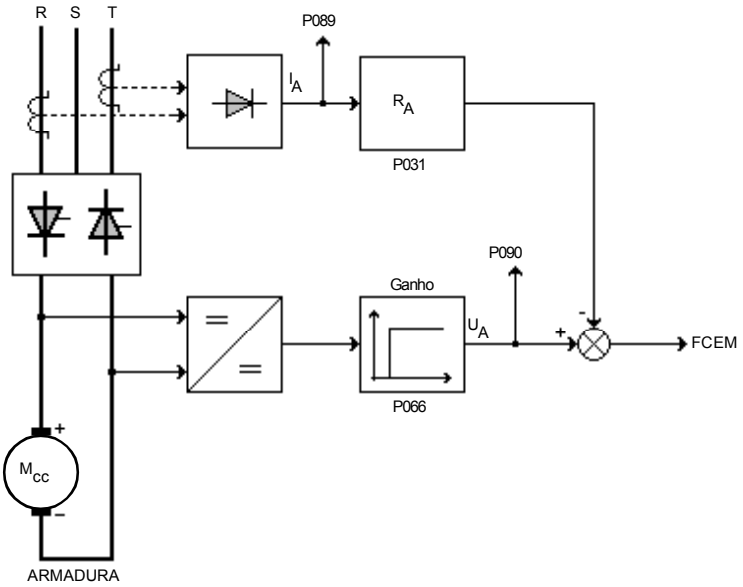
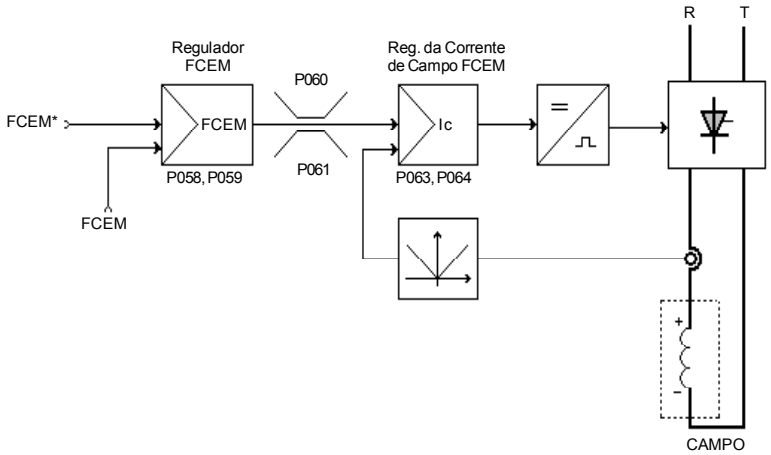


Figura 6.13 - *Configuração do Regulador de FCEM*

☑ Ajustar em P031 (R_A), a fim de que o sinal de FCEM se mantenha constante, em qualquer condição de carga.

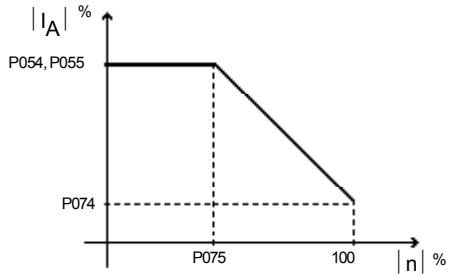
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P058 Ganho Proporcional	0.0 a 9.99 [**1.5**] 0.0	☑ Regulador implementado na configuração paralela.
P059 Ganho Integral	0.0 a 6.0 [**0.25**] 0.01s	
P066 Ganho do Sinal	0.1 a 2.50 [**1.00**] 0.0	☑ Permite corrigir a indicação de P090 (Tensão de Armadura) quando o motor trabalha na condição sem carga. Quando a Referência de Velocidade for igual a metade da velocidade nominal do motor, ajustar P066, se necessário, para que a indicação de P090 seja 50%. Onde: A Velocidade Nominal = Velocidade Máxima, sem enfraquecimento de campo; A Velocidade Nominal < Velocidade Máxima, com enfraquecimento de campo.  ***Figura 6.14 -*** *Configuração do Regulador de FCEM e Regulador da Corrente de Campo*

Regulador da Corrente de Campo

P060 Corrente Nominal	0.1 a 30.0 [**2.6**] 0.1A	☑ Valor da corrente para velocidade menor ou igual a velocidade nominal.
P061 Corrente Mínima	0.1 a 30.0 [**0.6**] 0.1A	☑ Valor da corrente na condição de velocidade máxima

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P063 Ganho Proporcional **P064** Ganho Integral	0.0 a 3.99 [**0.20**] 0.01 0.0 a 3.99 [**0.10**] 0.01	☑ Regulador implementado na configuração paralela
P100 Corrente de Economia de Campo	0.0 a 30.0 [**0.6**] 0.1	☑ Valor da corrente aplicada ao campo do motor quando ocorrer alguma das seguintes condições: 1) Bloqueio Geral Ativo, sinalizando F01; 2) Na presença de Falhas (F02 a F08).

Limitação de Corrente em função de n

P074 Corrente Mínima I_{min} **P075** Velocidade n_1	2.0 a 125 [**125**] 1% 10.0 a 100 [**100**] 1.0%	☑ Função que permite diminuir o valor da limitação da corrente para velocidades maiores que P075, segundo a curva:  ***Figura 6.15*** *- Limitação de Corrente em Função de n* ☑ A função estará inativa se ocorrer pelo menos uma das condições: 1) P075 ≥ 100% ou 2) P074 ≥ P054.

6.3 PARÂMETROS DE LEITURA

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P023 Versão de Software	XXX [-] -	☑ Indica a versão de software contida nas EPROM's do cartão de controle.
P056 Referência de Velocidade	0.0 a 100% [-] 0.1%	☑ Mostram o valor da referência de velocidade, em percentual, selecionada em P024.
P057 Referência de Velocidade	0.0 a 100% [-] 0.71%	
P062 Corrente de Campo	0.0 a 30.0 [-] 0.1A	☑ Indica a corrente que circula pelo campo do motor quando P002=0.
P081 Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Centena)	0 a 999 [-] 1	☑ Indica quantas vezes ocorreu falta de fase, cuja duração não excedeu ao período do ciclo de rede.
P082 Faltas de Fase por Ciclo de Rede (Milhar)	0 a 999 [-] 1	
P087 Referência de Velocidade	0.0 a 100 [-] 1.0%	☑ Mostra a referência total de velocidade (n_3*) em percentual (ver figura 6.17).
P088 Velocidade do Motor (P025 = 0 ou 1) (P025 = 4)	0.0 a 110 [-] 1.0% 0.0 a 150 [-] 1.0%	☑ Indica o valor da velocidade do motor em percentual; ☑ Sinal filtrado com 0.5s.
P089 Corrente de Armadura	0.0 a 125 [-] 1%	☑ Mostra a corrente de Armadura em percentual da corrente do nominal conversor; ☑ 100% corresponde ao valor ajustado em P027; ☑ Sinal filtrado com cerca de 0.06s.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P090 Tensão de Armadura	0.0 a 110 [**-**] 1%	☑ 100% corresponde ao valor ajustado em P026.
P091 Sinal da Entrada AI1 (P028 = 1) (P028 = 2) (P028 = 3) **P092** Sinal da Entrada AI2 (P029 = 1) (P029 = 2)	0.0 a 100 [**-**] 1% 0.0 a 125 [**-**] 1% 0.0 a 125 [**-**] 1% 0.0 a 100 [**-**] 1% 0.0 a 125 [**-**] 1%	☑ Mostram o valor dos sinais nas Entradas Analógicas AI1 e AI2, em percentual do fundo de escala. ☑ Os valores mostrados já estão multiplicados pelos ganhos P050 e P051 respectivamente.
P093 Última Falha **P094** Segunda Falha **P095** Terceira Falha **P096** Quarta Falha	F02 a F10 [**0**] - F02 a F10 [**0**] - F02 a F10 [**0**] - F02 a F10 [**0**] -	☑ Mostram o código (02 a 10) das quatro últimas falhas ocorridas. ☑ A atualização dos parâmetros que mostram as falhas é feita na seguinte seqüência: 1) P095 → P096; 2) P094 → P095; 3) P093 → P094; 4) Fxy → P093.
P097 Seqüência de Fases	0 ou 12 [**-**] -	☑ 0000 = RST; 0012 = RTS. ☑ Indica qual a seqüência das fases que alimentam o gabinete de controle. ☑ Esses sinais devem estar sincronizados com aqueles da potência.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P098 Estado das Entradas Digitais DI's	0 a 255 [-] -	☑ Indica o valor em decimal correspondente ao estado das 8 Entradas Digitais. A variável está estruturada da forma:

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Função	DI (P65)	JOG-	JOG+	Erro Externo	Local/Remoto ou Acelera PE	Sentido de Giro	Bloq. Rampa ou Desacelera PE	Bloqueio Geral
Potência	128	64	32	16	8	4	2	1

Tabela 6.26 - *Estado das Entradas Digitais*

☑ O valor mostrado será igual ao somatório da potência na base decimal das funções ativas.
Exemplo: Se JOG+, Bloq. Rampa e Bloq. Geral estão ativos, então:
P098 = 32+2+1 = 35.

P099 Centena da Conversão A/D (10 ou 12 bits)	0 a 999 [-] 1	☑ Mostra a centena da conversão A/D da referência remota (XC1:7, 9). **Exemplo:** 1) A/D 10 bits: Resultado da Conversão: 1023, P099 mostra: 023 2) A/D 12 bits: Resultado da conversão: 4096, P099 mostra: 096.

(1) Parâmetros do Modo de Operação (somente podem ser alterados com P004 = 0, se P004 ≠ 0 parametrizar P013 = 1) (Ver Capítulo 4).
(2) Disponível somente para os Modelos CTWX4XXXXTX**F**XXXXXZ.

Potenciômetro Eletrônico (PE):

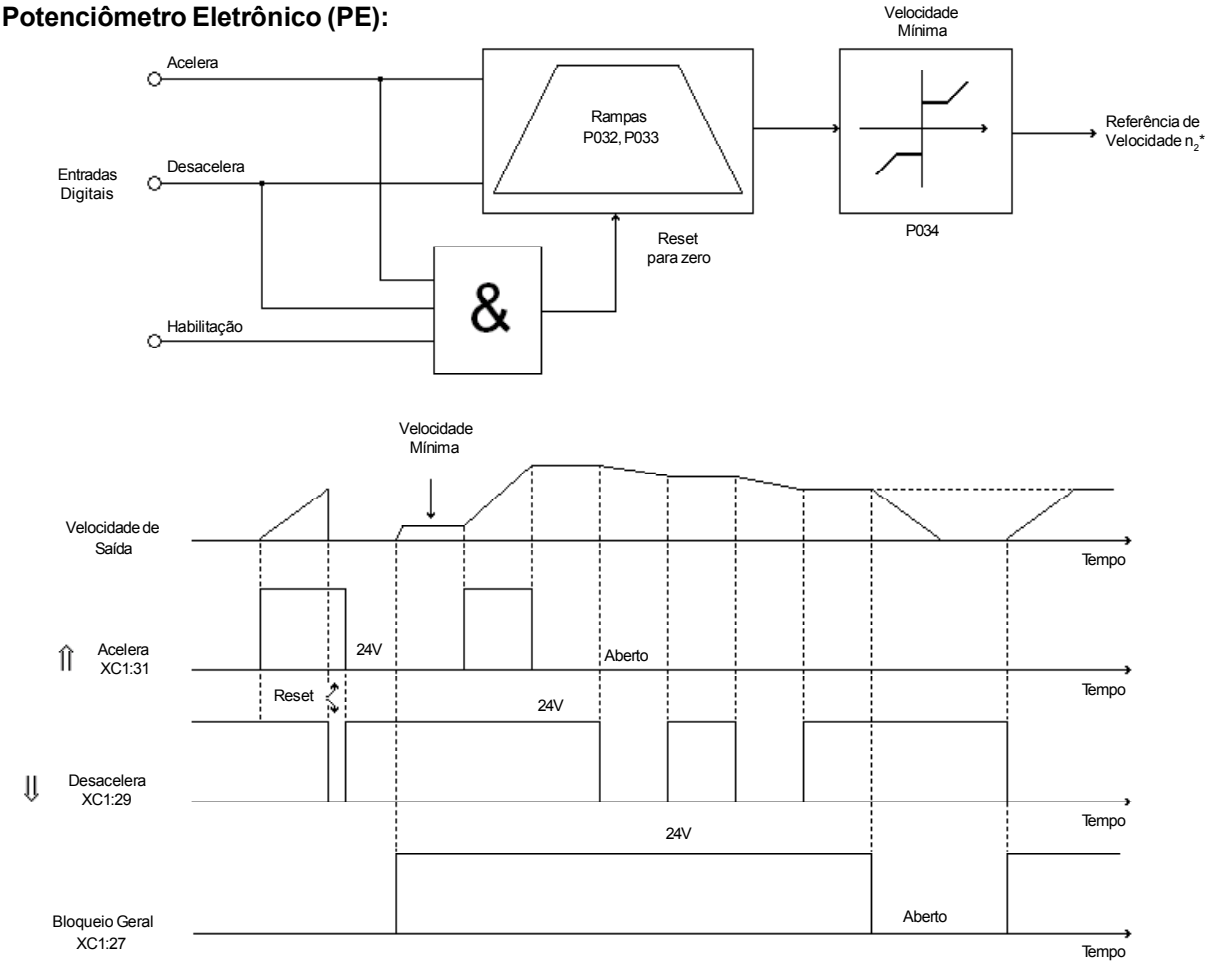


Figura 6.16 *- Potenciômetro Eletrônico (PE)*

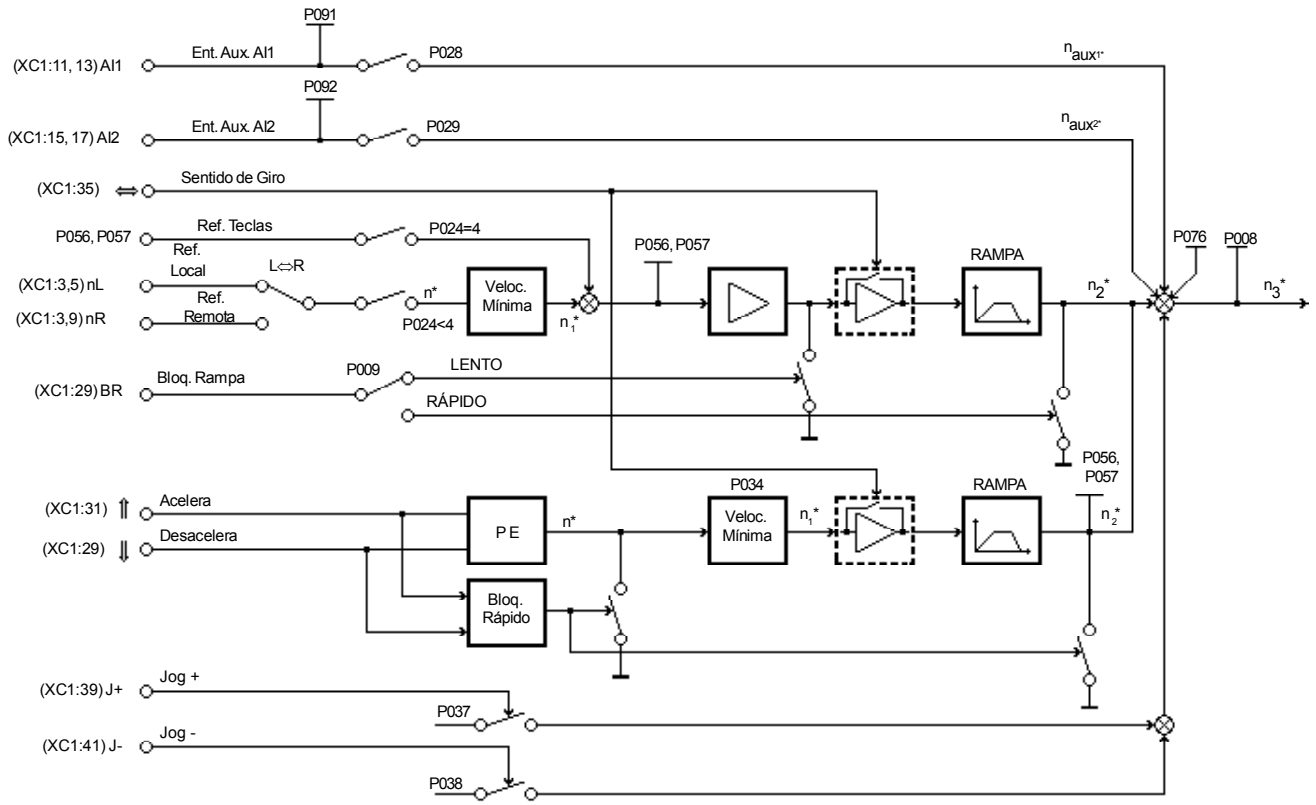


Figura 6.17 *- Blocodiagrama da Referência de Velocidade*

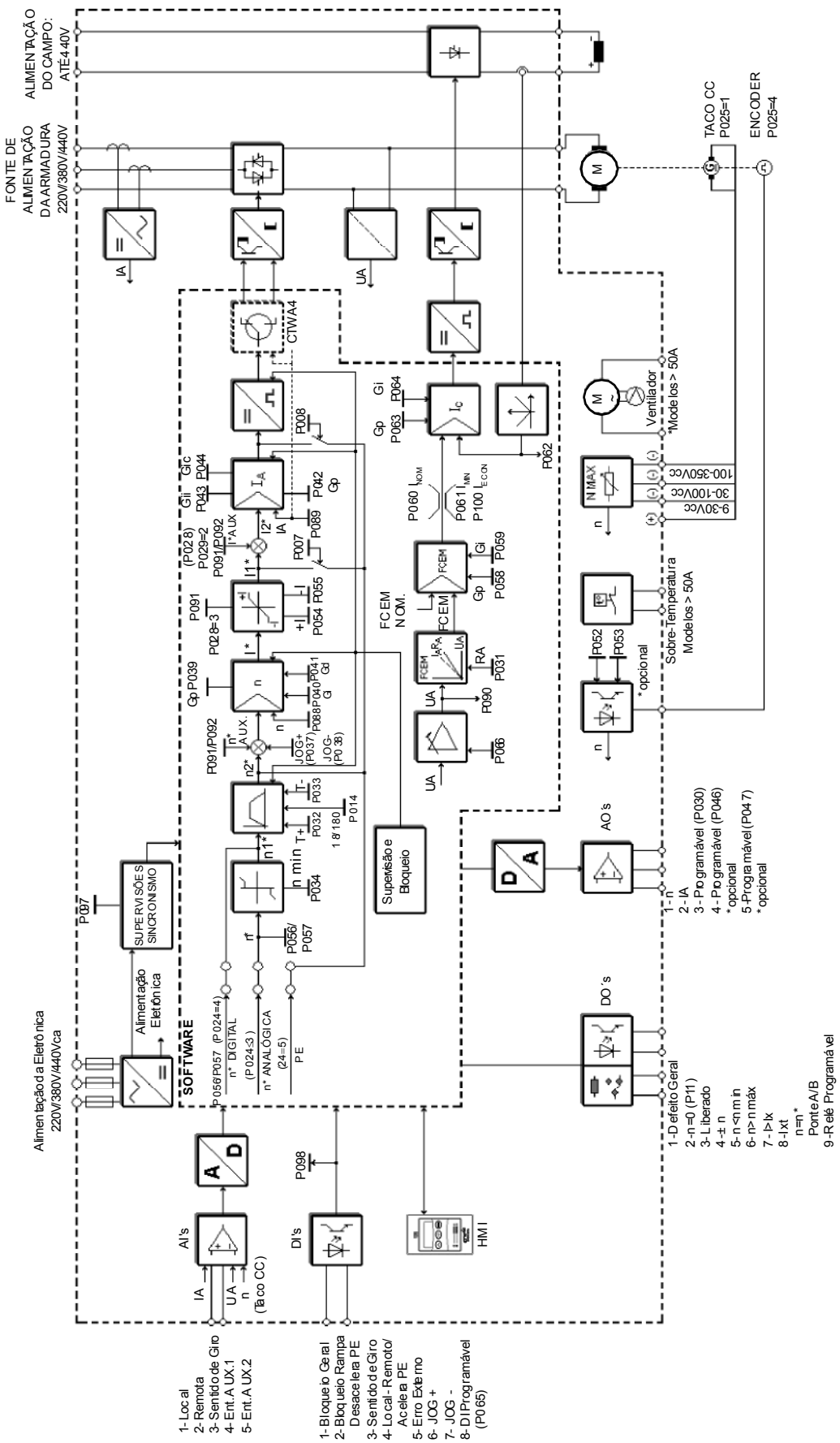


Figura 6.18 - Blocodiagrama do Controle do CTW-04

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

Este capítulo auxilia o usuário a identificar e solucionar possíveis falhas que possam ocorrer. Também são dadas instruções sobre as inspeções periódicas necessárias e sobre limpeza do conversor.

7.1 ERROS/FALHAS E POSSÍVEIS CAUSAS

Quando um Erro ou Falha é detectado, o display da HMI indica EXX ou FXX. Para voltar a operar normalmente o conversor após esta ocorrência, é preciso resetá-lo. De forma genérica isto pode ser feito através das seguintes formas:

- ☑ Desligando a alimentação do conversor e ligando-a novamente (Power-on);
- ☑ Automaticamente, após algum tempo decorrido (Autoreset);
- ☑ Via Entrada Digital: EE (XC1:33).

7.1.1 Erros e Possíveis Causas

Após energizado o conversor, é executada a diagnose (aprox. 3s) de alguns sinais como:

- ☑ Tolerância da fonte de +5V;
- ☑ Atuação do contador externo;
- ☑ Sincronismo com a tensão da rede.

Detectado algum problema será sinalizado E02 a E05, nestes casos a HMI e o conversor ficarão inibidos.
Ver na tabela abaixo detalhes dos Erros e prováveis causas:

ERRO	RESET	CAUSAS PROVÁVEIS
E02 Erro na conversão A/D (10 bits)	☑ Consultar Assistência Técnica da WEG Industrias – Automação.	
E03 Erro no Contador Externo		
E04 Erro no Sinal de Sincronismo com a Rede		
E05 Erro na Gravação da EEPROM		
E06 Erro de Programação	☑ Desaparece automaticamente quando forem alterados os parâmetros incompatíveis	☑ Tentativa de ajuste de um parâmetro incompatível com os demais. Ver tabela 5.1.

***Tabela 7.1** – Sinalizações de Erros*

7.1.2 Falhas e Possíveis Causas

Concluída a rotina de diagnose o conversor passa a monitorar os sinais e funções (conforme tabela 7.2). Surgindo alguma falha ocorrerá uma das sinalizações F02 a F10. O número associado a Falha será armazenado nos parâmetros P093 a P096, até o limite de 4 Falhas.

NOTA!
A indicação F01 reflete o estado da Entrada Digital de Bloqueio Geral (XC1:27).

A tabela a seguir mostra detalhes das Falhas e causas prováveis:

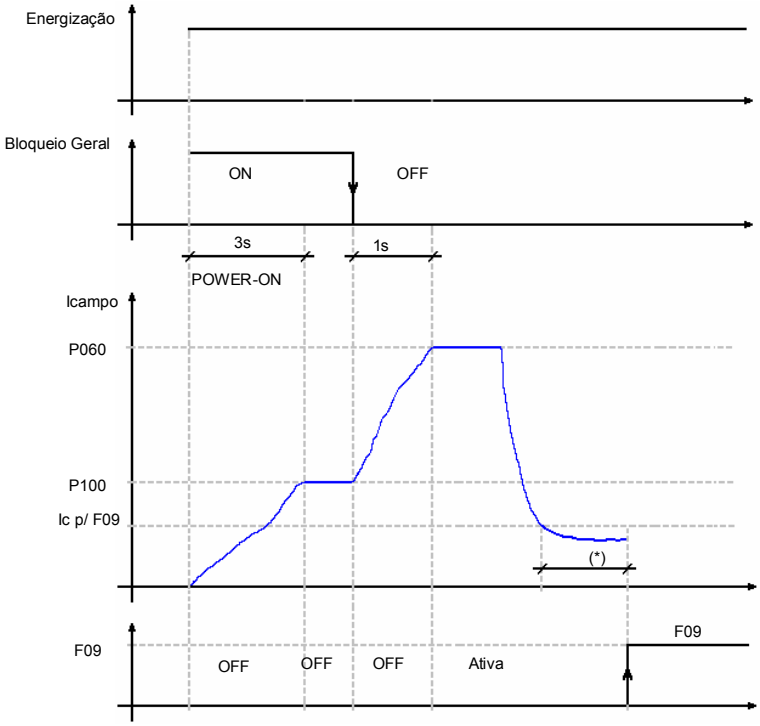
FALHA	RESET	CAUSAS PROVÁVEIS
F02 Erro Externo (Cadeia de Defeitos)	☑ DI	☑ DI Erro Externo (XC1:33) aberta (não conectada a +24V). ☑ Sensor conectado a DI Erro Externo (XC1:33) ativo.
F03 Falta de Fase ou Falta de Rede	☑ Autoreset	☑ Falta de fase na entrada do conversor.
F04 Falta de ±15V no Cartão de Controle	☑ Power-on	☑ Fonte de ±15V não ativa. ☑ Conexão do cabo XC8.
F05 Subtensão na Rede	☑ Autoreset, quando: V_{alim} > 198V para modelos 220V V_{alim} > 342V para modelos 380V V_{alim} > 396V para modelos 440V	☑ Alimentação abaixo do valor mínimo: V_{alim} < 176V para modelos 220V; V_{alim} < 304V para modelos 380V; V_{alim} < 352V para modelos 440V;
F06 Rotor Bloqueado	☑ Autoreset	☑ Falta de campo (P002 = 1). ☑ Rotor Travado. ☑ Carga no eixo do motor muito alta.
F07 Sobrecarga (I x t)	☑ Autoreset	☑ Ajuste de P067, P068 e P069 muito baixo para o motor utilizado. ☑ Carga no eixo do motor muito alta.
F08 Falta de algum dos sinais do Taco cc ou Encoder	☑ Autoreset	☑ Ligação dos cabos do taco gerador invertidos (Taco cc ou Encoder incremental). ☑ Fiação interrompida.
F09 Falha na Malha da Corrente de Campo	☑ Reenergização	☑ Falta de Alimentação do campo (X1:4, 5). ☑ Conexão do controle da corrente de campo no conector XC16 do cartão RC04. ☑ Fusíveis da alimentação do campo. ☑ Falta de campo (P002 = 0). ☑ Conexão do campo do motor (X1:6,7). **NOTA!** **Monitora após Bloqueio Geral inativo.**
F10 Falta de Sinal de Sincronismo	☑ Autoreset	☑ Falta momentânea da rede.

Tabela 7.2 *– Sinalizações de Falhas*

Forma de atuação das Falhas:

FALHA	FORMA DE ATUAÇÃO	
F02 Erro Externo (Cadeia de Defeitos)	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Rampa; ☑ Bloqueia Reguladores; ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos após ½ Ciclo de Rede.	
F03 Falta de Fase	☑ Falta de Fase ou Falta de Rede (Tempo ≤ Ciclo de Rede)	☑ Bloqueia Reguladores por 60.0ms; ☑ Bloqueia Disparos por 60.0ms; ☑ Não Bloqueia Rampa; ☑ Não Sinaliza F03; ☑ Não Memoriza em P093, P094, P095 e P096; ☑ Incrementa P081 e P082; ☑ Libera Reguladores após 60.0ms; ☑ Libera Disparos após 60.0ms.
	☑ Falta de Rede (Ciclo de Rede ≤ Tempo ≤ 48.0ms) ou ☑ Falta de Fase (Tempo Permanente)	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Rampa; ☑ Bloqueia Reguladores; ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos; ☑ Após 5min Libera o Conversor.
	☑ Falta de Rede (Tempo Permanente)	☑ Não Sinaliza F03; ☑ Não Memoriza em P093, P094, P095 e P096;
F04 Falta de ±15V no Cartão de Controle	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos; ☑ Necessita re-energização.	
F05 Subtensão na Rede	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Rampa ☑ Bloqueia Reguladores; ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos após ½ Ciclo de Rede. ☑ Auto reset com alimentação 0.9 x Vnominal.	
F06 Rotor Bloqueado	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Rampa; ☑ Bloqueia Reguladores; ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos após ½ Ciclo de Rede. ☑ Quando a corrente de armadura for igual a limitação de corrente e o eixo do motor permanecer parado durante 2.0s, ocorre o bloqueio do conversor por 5 minutos. Após este tempo ocorre a liberação automática do conversor. Esta função será executada quando: 1) Conteúdo de P070<3; 2) Reg. de velocidade saturado; 3) Reg. de velocidade >1%; 4) Velocidade Real <1%; 5) Corrente de armadura >2%.	
F07 Sobrecarga (I x t)	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Rampa; ☑ Bloqueia Reguladores; ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos após ½ Ciclo de Rede. ☑ Após 5min Libera o Conversor.	

FALHA	FORMA DE ATUAÇÃO
F08 Falta de algum dos sinais do Taco cc ou Encoder	☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Teclado da HMI; ☑ Bloqueia Disparos após ½ Ciclo de Rede. ☑ Após 30s Libera o Conversor.
F09 Falha na Malha da Corrente de Campo	☑ Monitora a Falta de corrente de campo após Bloqueio Geral Inativo; ☑ Desativa DO – Relé de Falhas (F); ☑ Desativa DO – Liberado (LIB); ☑ Bloqueia Disparos; ☑ Memoriza em P093, P094, P095 e P096; ☑ Necessita reenergização.
F10 Falta de Sinal de Sincronismo	☑ Não Bloqueia Rampa; ☑ Bloqueia Reguladores por 60.0ms; ☑ Bloqueia Disparos por 60.0ms; ☑ Não Sinaliza F10; ☑ Memoriza em P093, P094, P095 e P096; ☑ Libera Reguladores após 60.0ms; ☑ Libera Disparos após 60.0ms.



P027	(*)	
	I para atuação de F09 (A)	Tempo para atuação de F09 (ms)
0 = 10/20A	0,12	~145
1 = 50A	0,22	~240
2 = 63A	0,25	~260
3 = 90A	0,31	~290
4 = 106A	0,35	~310
5 = 125A	0,38	~330
6 = 150A	0,42	~360
7 = 190A	0,47	~380
8 = 265A	0,56	~475
9 = 480A	0,74	~570
10 = 640A	0,86	~660
11 = 1000A	1,05	~760
12 = 1320A	1,19	~850
13 = 1700A	1,33	~945

***Tabela 7.3** – Forma de atuação das Falhas*

7.2 SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS MAIS FREQÜENTES

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Motor não gira	Fiação	☑ Verificar se o conversor está energizado corretamente (níveis das tensões CA e igualdade de fases RST entre entrada da eletrônica e entrada da potência). ☑ Verificar todas as conexões de potência e comando (Entradas Digitais programadas com Bloqueio geral, Bloqueio Rampa ou Erro Externo ligadas a +24V).
	Fusíveis	☑ Verificar fusíveis UR da armadura e do campo; ☑ Verificar fusíveis da potência e comando;
	Circuito de armadura ou campo em aberto	☑ Verificar se o disjuntor do motor CA do ventilador do motor CC está fechado; ☑ Verificar se os termostatos da ponte tiristorizada e do motor CC estão fechados;
	Erro	☑ Verificar se o conversor não está bloqueado devido a uma condição de erro ou falha detectada (ver tabela 7.1 e tabela 7.2);
	Referência de Velocidade	☑ Verificar ajuste da referência de velocidade, se estiver no mínimo motor não partirá; ☑ Verificar a fiação da mesma;
	Limitação de corrente	☑ Verificar o ajuste da limitação de corrente (P054 e P055), pode estar no mínimo;
	Rotor Bloqueado	☑ Verificar se o rotor está bloqueado mecanicamente;
	Programação	☑ Verificar se os parâmetros estão com os valores corretos para aplicação;
Queima de Fusíveis UR na energização	Circuito da Armadura	☑ Verificar se o circuito da armadura está em curto (tiristor queimado);
	Isolamento Terra	☑ Verificar se o motor ou conversor estão com problemas de isolamento para o terra;
	Fusíveis	☑ Verificar fusíveis, podem estar fora da especificação; ☑ Verificar fusíveis 11, 12 e 13 da entrada de alimentação da eletrônica;
	Programação	☑ Verificar se os parâmetros estão com os valores corretos para aplicação;
Queima de Fusíveis UR na frenagem (CTWA4)	Curto circuito/ Falta de Rede/ Tensão	☑ Verificar se o tiristor está em curto circuito; ☑ Verificar se há falta de rede (mesmo se for apenas durante 1 ciclo); ☑ Verificar se a tensão da armadura está muito acima da nominal na rotação máxima;
Queima de Fusíveis UR quando carga varia ou motor acelera/frena (CTWA4)	Limite da corrente e regulador	☑ Verificar se o limite da corrente está muito alto; ☑ Verificar se a dinâmica do regulador de corrente está bem ajustada; ☑ Verificar conforme item anterior (Queima de Fusíveis UR na frenagem).
Controle Incorreto da Velocidade	Corrente	☑ Verificar se o motor está funcionando no limite de corrente; ☑ Verificar para que a corrente nominal do motor em regime permanente não seja ultrapassada, nem a máxima do conversor;
	Referência	☑ Verificar se há problemas na referência de velocidade (tipo de referência P024);
	Realimentação	☑ Verificar se há falta de realimentação de velocidade; ☑ Se a realimentação for por tacogerador, verificar a ligação de acordo com a sua tensão nominal e se está invertida ou interrompida; ☑ Verificar o parâmetro que define a realimentação de velocidade P025;
	Campo	☑ Verificar se a tensão de campo está oscilante;
Oscilação da Corrente e/ou Velocidade do Motor	Reguladores	☑ Verificar se os reguladores de corrente ou velocidade estão bem ajustados;
	Tacogerador	☑ Verificar se o tacogerador está com ruído; ☑ Verificar escovas, porta-escovas e comutadores; ☑ Verificar acoplamento do tacogerador; ☑ Verificar a fiação do taco (cabo blindado);
	Referência	☑ Verificar se a referência de velocidade está com ruído;
Display apagado na energização	Fusíveis	☑ Verificar os fusíveis da eletrônica F11 ... F13;
	Conexão	☑ Verificar cabo XC9;

***Tabela 7.4** – Solução de problemas mais freqüentes*

7.3 TELEFONE / FAX / E-MAIL PARA CONTATO (ASSISTÊNCIA TÉCNICA)

NOTA!
Para consultas ou solicitação de serviços, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- ☑ Modelo do conversor;
- ☑ Número de série, data de fabricação e revisão do hardware constantes na etiqueta de identificação do produto;
- ☑ Versão de software instalada;
- ☑ Dados da aplicação e da programação efetuada.

Para esclarecimentos, treinamento ou serviços favor contatar a Assistência Técnica:

WEG AUTOMAÇÃO
Tel. (0800) 7010701
Fax: (047) 3372-4200
E-mail: astec@weg.com.br

7.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao conversor.
Altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.
Não toque diretamente sobre os componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao conversor! Caso seja necessário, consulte o fabricante.

Para evitar problemas de mau funcionamento ocasionados por condições ambientais desfavoráveis tais como alta temperatura, umidade, sujeira, vibração ou devido ao envelhecimento do componentes são necessárias inspeções periódicas nos conversores e instalações.

COMPONENTE	ANORMALIDADE	AÇÃO CORRETIVA
Terminais, Conectores	Parafusos frouxos	Aperto(2)
	Conectores frouxos	
Ventiladores(1) / Sistema de Ventilação	Sujeira ventiladores	Limpeza (2)
	Ruído acústico anormal	Substituir ventilador
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou Substituição(3)
Cartões de Circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade etc	Limpeza (2)
	Odor	Substituição
Módulo de Potência / Conexões de Potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade etc	Limpeza (2)
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto(2)

***Tabela 7.5** – Inspeções periódicas após colocação em funcionamento*

NOTAS!

(1) Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.
(2) Cada 6 meses.
(3) Duas vezes por mês.

7.4.1 Instruções de Limpeza

Quando necessário limpar o conversor siga as instruções:

a) Sistema de ventilação:

☑ Seccione a alimentação do conversor e espere 10 minutos;
☑ Remova o pó depositado nas entradas de ventilação usando uma escova plástica ou uma flanela;
☑ Remova o pó acumulado sobre as aletas do dissipador e pás do ventilador utilizando ar comprimido.

b) Cartões eletrônicos:

☑ Seccione a alimentação do conversor e espere 10 minutos;
☑ Remova o pó acumulado sobre os cartões utilizando uma escova antiestática e/ou pistola de ar comprimido ionizado.
Exemplo: Charges Burtes Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6DESCO.
Se necessário retire os cartões de dentro do conversor. Use sempre pulseira de aterramento.

DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Este capítulo descreve os dispositivos opcionais que podem ser utilizados com o conversor. São eles: Kit de comunicação em rede Fieldbus, Kit comunicação RS-232 para PC e Tampa Cega.

8.1 COMUNICAÇÃO EM REDE FIELDBUS

O CTW-04 pode ser conectado as redes de comunicação industriais rápidas do tipo Fieldbus permitindo o controle e a parametrização do mesmo. Para tanto é necessário a inclusão de um cartão eletrônico opcional de acordo com o padrão de Fieldbus desejado: Profibus-DP ou DeviceNet.

NOTA!
A opção Fieldbus escolhida pode ser especificada no campo adequado da codificação do CTW-04:

DN = DeviceNet
PD = Profibus DP

EX: CTWX4XXXXTXXXXODNZ = Conversor CTW-04 com opcional DeviceNet.

Neste caso, o usuário recebe o CTW-04 com todos os componentes necessários para a comunicação Fieldbus já instalados no produto.
Para instalação posterior, deve-se encomendar e instalar o Kit de comunicação Fieldbus (Profibus-DP ou DeviceNet) desejado.

8.1.1 Kit PROFIBUS-DP

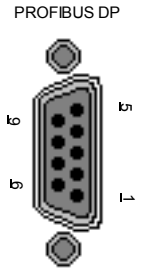


***Figura 8.1** – Conector Profibus-DP*

8.1.1.1 Instalação

O cartão eletrônico Anybus que forma o Kit Fieldbus Porfibus-DP é instalado diretamente sobre o cartão de controle CCW4, conectado ao conector XC5 e fixado por espaçadores.

A figura 8.2 mostra os dispositivos e instalação do Kit Fieldbus Profibus-DP:

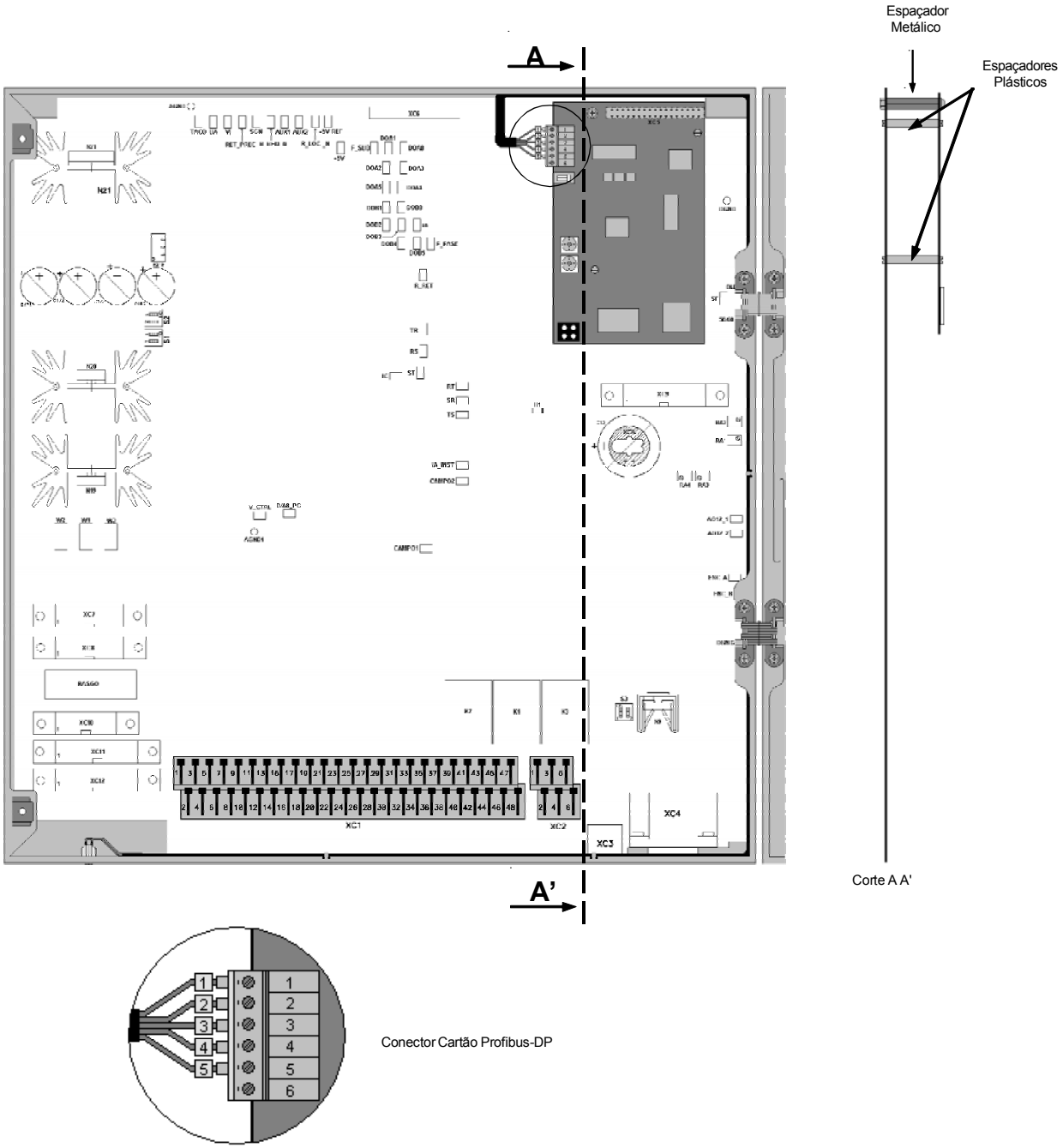


Figura 8.2 *– Dispositivos e instalação do kit Fieldbus Profibus-DP*

- ☑ Encaixar no cartão de controle CCW4 os espaçadores;
- ☑ No furo metalizado encaixar o espaçador metálico, fixado por uma porca, e nos outros 2 furos sem metalização encaixar os espaçadores plásticos;
- ☑ Encaixar o cartão Anybus cuidadosamente através do conector barra de pinos ao conector fêmea XC5 do cartão de controle CCW4;
- ☑ Pressionar o cartão Anybus próximo a XC5 e na parte inferior até o completo encaixe do conector e dos espaçadores plásticos;
- ☑ Fixar o cartão Anybus ao espaçador metálico através do parafuso;
- ☑ Conectar o cabo Profibus-DP ao conector de 6 vias do cartão Anybus, sendo que a via 6 não é utilizada;
- ☑ Encaixar o conector DB9 do cabo Profibus-DP no canto inferior esquerdo do gabinete;
- ☑ Fixar o conector DB9 no gabinete através de dois parafusos.

8.1.1.2 Introdução

O conversor equipado com o Kit Profibus-DP opera no modo escravo, permitindo a leitura/escrita de seus parâmetros através de um mestre. O conversor não inicia a comunicação com outros nós, ele apenas responde aos comandos do mestre. O meio físico de conexão do fieldbus é um cabo de cobre blindado com par trançado (RS-485) permitindo transmissão de dados com taxas entre 9.6kbits/s a 12Mbits/s.

A figura 8.3 dá uma visão geral de uma rede Profibus-DP:

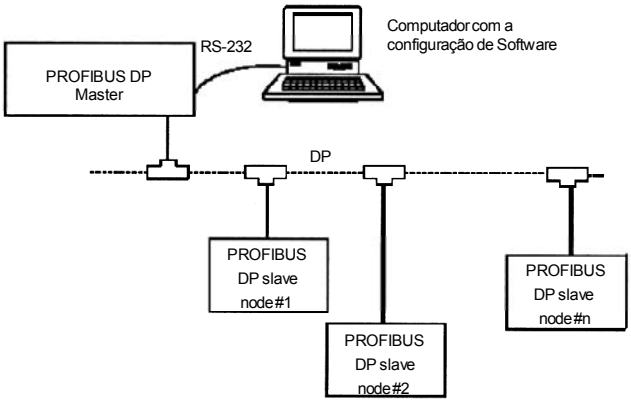


Figura 8.3 *- Rede Profibus-DP*

- Tipo de Fieldbus: PROFIBUS-DP EN 50170 (DIN 19245);
- Versão do Protocolo: ver.1.10;
- Fornecedor do Protocol Stack: Siemens;

Meio de transmissão: linha de barramento Profibus, tipo A ou B como especificado na EN50170.
- Topologia: comunicação Mestre-Escravo;
- Isolação: o barramento alimentado por Inversor DC/DC é isolado galvanicamente da eletrônica restante e os sinais A e B são isolados através de optoacopladores;
- Permite conexão/desconexão de um nó sem afetar a rede:

Conector de fieldbus do usuário do conversor;
- Conector DB9 pinos fêmea.
- Pinagem:

Pino	Nome	Função
1	Não conectado	-
2	Não conectado	-
3	B-Line	RxD/TxD positivo, de acordo com especificação RS-485
4	Não conectado	-
5	GND	0V isolado do circuito RS-485
6	+5V	+5V isolado do circuito RS-485
7	Não conectado	-
8	A-Line	RxD/TxD negativo, de acordo com especificação RS-485
9	Não conectado	-
Carcaça	Blindagem	Conectado ao terra de proteção (PE)

Tabela 8.1 *– Ligação dos pinos (DB9) para Profibus-DP*

8.1.1.3 Interface Técnica

Terminação da linha
Os pontos iniciais e finais da rede devem ser terminados na impedância característica para evitar reflexões. O conector DB9 macho do cabo possui a terminação adequada. Se o conversor for o primeiro ou o último da rede a chave da terminação deve ser ajustada para a posição "ON". No caso contrário, ajustar para a posição "OFF". A chave de terminação do cartão PROFIBUS-DP deve ficar em 1 (OFF).

Taxa de Transmissão (Baudrate)
A taxa de transmissão de uma rede Profibus-DP é definida durante a configuração do mestre e somente um valor é permitido na mesma rede. O cartão de Profibus-DP possui a função de detecção automática de baudrate e o usuário não precisa configurá-la no cartão. Os baudrate suportados são: 9.6 kbits/s, 19.2 kbits/s, 45.45 kbits/s, 93.75 kbits/s, 187.5 kbits/s, 500 kbits/s, 1.5 Mbits/s, 3 Mbits/s, 6 Mbits/s e 12 Mbits/s.

Endereço do Nó
O endereço do nó é feito através de duas chaves rotativas presentes no cartão eletrônico do Profibus-DP, permitindo endereçamentos de 1 a 99. Olhando o cartão de frente com o conversor na posição normal, a chave mais a esquerda ajusta a dezena do endereço enquanto a chave mais a direita ajusta a unidade do endereço:

Endereço = (ajuste chave rotativa esquerda x 10) + (ajuste chave rotativa direita x 1)

Arquivo de Configuração (GSD File)
Cada elemento de uma rede Profibus-DP está associado a um arquivo GSD, que contém todas as informações sobre o elemento. Este arquivo é utilizado pelo programa de configuração da rede. Utilize o arquivo com extensão .gsd armazenado no disco flexível contido no kit fieldbus.

Sinalizações
O cartão eletrônico possui um "LED" bicolor localizado na posição superior direita, que sinaliza o status do cartão de acordo com a tabela 8.2 a seguir:

Cor LED	Freqüência	Status
Vermelho	2Hz	Falha no teste do ASIC e da Flash ROM
Verde	2Hz	Cartão não inicializado
Verde	1Hz	Cartão inicializado e operante
Vermelho	1Hz	Falha no teste de RAM
Vermelho	4Hz	Falha no teste de DPRAM

***Tabela 8.2** – Sinalização LED status do cartão Fieldbus*

Obs.:
As indicações em vermelho podem significar problemas de "hardware" do cartão eletrônico. O seu reset é efetuado desenergizando e reenergizando o conversor. Caso o problema persista, substitua o cartão eletrônico.
O cartão eletrônico também possui outros quatro "LED´s" bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do fieldbus de acordo com a figura 8.4 e tabela 8.3 a seguir:

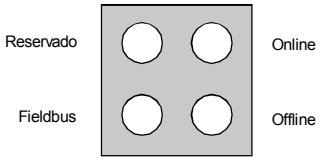


***Figura 8.4** – LED's para indicação de status da rede Profibus-DP*

LED	Cor	Função
Fieldbus diagnostics	Vermelho	Indica certas falhas no lado do Fieldbus: **Piscante 1Hz** - Erro na configuração: o tamanho da área de IN/OUT setado na inicialização do cartão é diferente do tamanho setado durante configuração da rede. **Piscante 2Hz** - Erro nos dados do Parâmetros do Usuário: o tamanho/conteúdo dos dados de Parâmetros do usuário setados durante a inicialização do cartão são diferentes do tamanho/conteúdo setados durante configuração da rede. **Piscante 4Hz** - Erro na inicialização do ASIC de comunicação do Profibus. **Desligado** - Sem problema presente.
Online	Verde	Indica que o cartão está online no fieldbus: **Ligado** - Cartão está online e a troca de dados é possível. **Desligado** - Cartão não está online.
Offline	Vermelho	Indica que o cartão está offline no fieldbus **Ligado** - Cartão está offline e a troca de dados não é possível. **Desligado** - Cartão não está offline.

***Tabela 8.3** – Sinalização LED's status rede Profibus-DP*

8.1.2 KIT DEVICENET

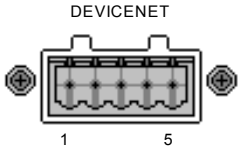


***Figura 8.5** – Conector DeviceNet*

8.1.2.1 Instalação

O cartão eletrônico Anybus que forma o Kit Fieldbus DeviceNet é instalado diretamente sobre o cartão de controle CCW4, conectado ao conector XC5 e fixado por espaçadores.

A figura 8.6 mostra os dispositivos e instalação do Kit Fieldbus DeviceNet:

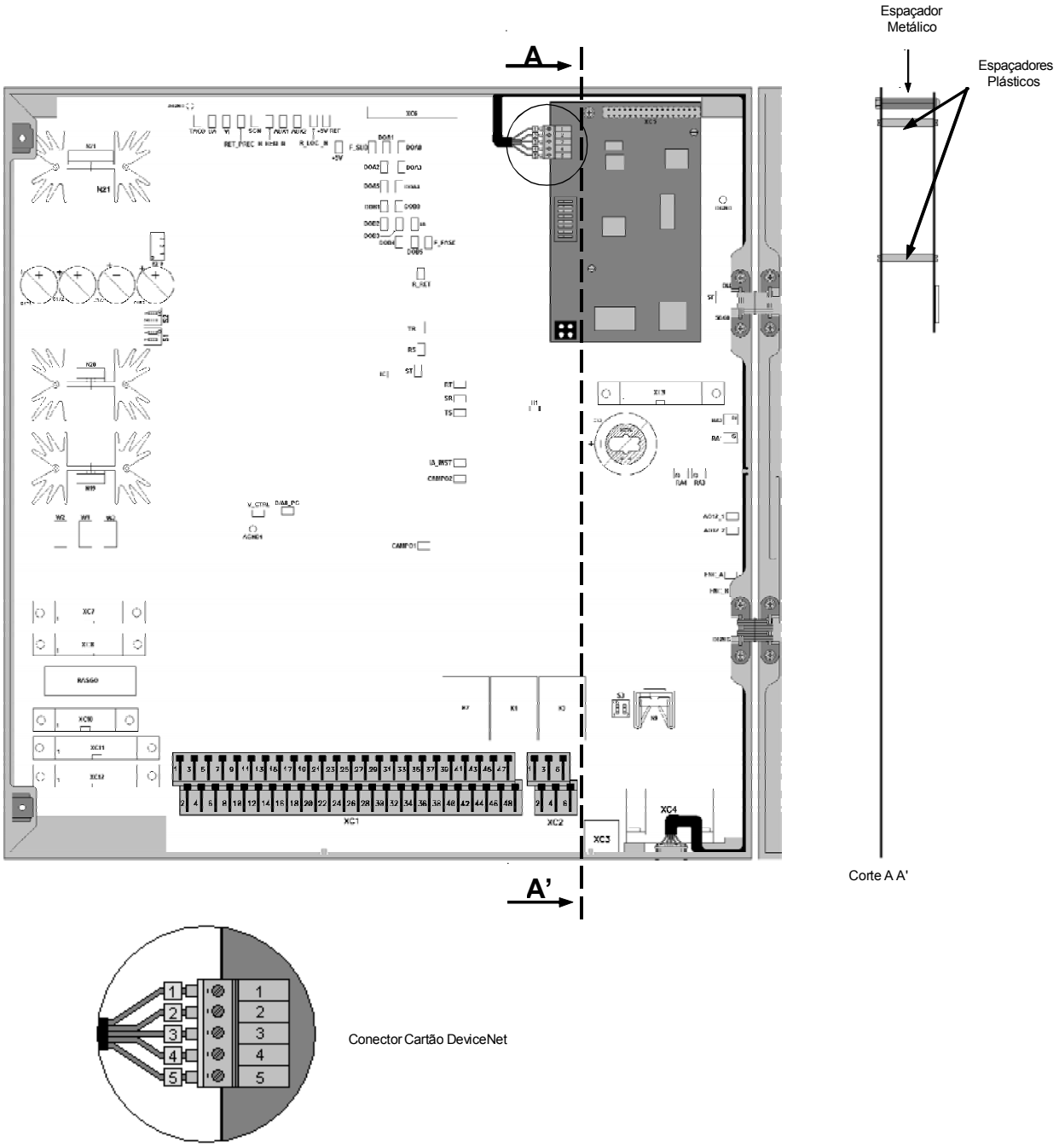


***Figura 8.6** – Dispositivos e instalação do kit Fieldbus DeviceNet*

- ☑ Encaixar no cartão de controle CCW4 os espaçadores;
- ☑ No furo metalizado encaixar o espaçador metálico, fixado por uma porca, e nos outros 2 furos sem metalização encaixar os espaçadores plásticos;
- ☑ Encaixar o cartão Anybus cuidadosamente através do conector barra de pinos ao conector fêmea XC5 do cartão de controle CCW4;
- ☑ Pressionar o cartão Anybus próximo a XC5 e na parte inferior até o completo encaixe do conector e dos espaçadores plásticos;
- ☑ Fixar o cartão Anybus ao espaçador metálico através do parafuso;
- ☑ Conectar o cabo DeviceNet ao conector de 5 vias do cartão Anybus;
- ☑ Encaixar o conector do cabo DeviceNet no canto inferior direito do gabinete;
- ☑ Fixar o conector no gabinete através de dois parafusos.

8.1.2.2 Introdução

A comunicação DeviceNet é utilizada para automação industrial, normalmente para o controle de válvulas, sensores, unidades de entradas/ saídas e equipamentos de automação. O link de comunicação DeviceNet é baseado em um protocolo de comunicação "broadcast oriented", o Controller Area Network (CAN). O meio físico para uma rede DeviceNet é um cabo de cobre blindado composto de um par trançado e dois fios para a fonte de alimentação externa. A taxa de transmissão pode ser ajustada em 125k, 250k ou 500kbits/s.

A figura 8.7 dá uma visão geral de uma rede DeviceNet:

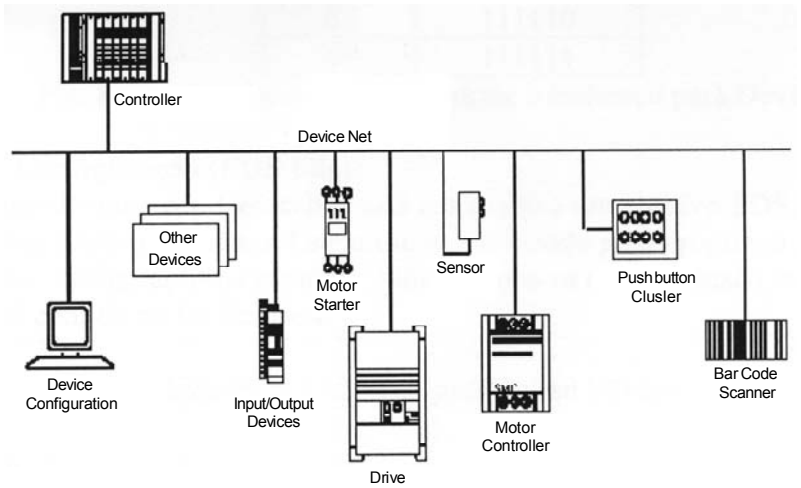


***Figura 8.7** - Rede DeviceNet*

8.1.2.3 Interface Técnica

Conector de fieldbus do usuário do conversor:
- Conector: conector 5 vias do tipo plug-in com terminal aparafusado (screw terminal)
- Pinagem:

Pino	Cor	Descrição
1	Preto	V-
2	Azul	CAN_L
3	Prata	Blindagem
4	Branco	CAN_H
5	Vermelho	V+

***Tabela 8.4** – Ligação dos pinos para DeviceNet*

Terminação da linha:
Os pontos iniciais e finais da rede devem ser terminados na impedância característica para evitar reflexões. Para tanto, um resistor de 120 ohms/ 0.5W deve ser conectado entre os pinos 2 e 4 do conector de fieldbus.

Taxa de Transmissão (Baudrate)/ Endereço do Nó:
Existem três diferentes taxas de baudrate para o DeviceNet: 125k, 250k ou 500kbits/s. Escolha uma delas selecionando as chaves DIP existentes no cartão eletrônico, antes da configuração. O endereço do nó é selecionado através de seis chaves DIP presentes no cartão eletrônico, permitindo endereçamentos de 0 a 63.

Baudrate ([bits/s)	DIP's 1 y 2
125 k	00
250 k	01
500 k	10
Reservado	11

Endereço	DIP3 a DIP8
0	000000
1	000001
2	000010
.	
61	111101
62	111110
63	111111

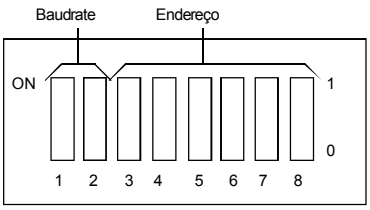


Figura 8.8 *– Configuração do baudrate e endereço para DeviceNet*

Arquivo de Configuração (EDS File):
Cada elemento de uma rede DeviceNet está associado a um arquivo EDS, que contém todas as informações sobre o elemento. Este arquivo é utilizado pelo programa de configuração da rede durante a configuração da mesma. Utilize o arquivo com extensão .eds armazenado no disco flexível contido no kit fieldbus.

NOTA!

O CLP (mestre) deve ser programado para Polled I/O connection.

Sinalizações:
O cartão eletrônico possui um "LED" bicolor localizado na posição superior direita, que sinaliza o status do cartão de acordo com a tabela 8.2.

Obs.:
As indicações em vermelho podem significar problemas de "hardware" do cartão eletrônico. O seu reset é efetuado desenergizando e re-energizando o conversor. Caso o problema persista, substitua o cartão eletrônico.
O cartão eletrônico também possui outros quatro "LED´s" bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do DeviceNet de acordo com a figura 8.9 e tabela 8.5.

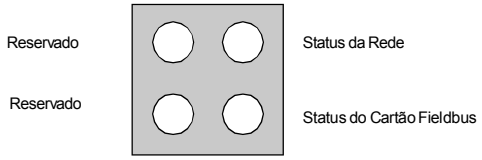


Figura 8.9 *– LED's para indicação de status da rede DeviceNet*

LED	Cor	Descrição
Status do Cartão Fieldbus	Desligado	Sem alimentação
	Vermelho	Falta não recuperável
	Verde	Cartão operacional
	Vermelho Piscante	Falta menor
Status da Rede	Desligado	Sem alimentação/off-line
	Verde	Link operante, conectado
	Vermelho	Falta crítica do link
	Verde Piscante	On-line não conectado
	Vermelho Piscante	Time-out da conexão

Tabela 8.5 *– Sinalização LED's status DeviceNet*

8.1.3 Utilização do Fieldbus/ Parâmetros do CTW-04 Relacionados

Existem dois parâmetros principais: P085 e P086.

P085 – define o padrão de Fieldbus utilizado(Profibus-DP ou DeviceNet) e o número de variáveis (I/O) trocadas com o mestre (2, 4 ou 6).

O parâmetro P085 tem as seguintes opções:
0 = Inativo,
1 = Profibus-DP 2I/O,
2 = Profibus-DP 4I/O,
3 = Profibus-DP 6I/O,
4 = DeviceNet 2I/O,
5 = DeviceNet 4I/O,
6 = DeviceNet 6I/O.

P086 – define o comportamento do conversor quando a conexão física com o mestre for interrompida ou o cartão Fieldbus estiver inativo (E29/E30 sinalizado no display da HMI).

O parâmetro P086 tem as seguintes opções:

0 = desativar o conversor usando ação do comando Bloqueio Rampa, via rampa de desaceleração (se P005 = 1).
1 = desativar o conversor usando ação de Habilita Geral, parada por inércia.
2 = estado do conversor não se altera.

8.1.3.1 Variáveis Lidas do Conversor

As variáveis são lidas na seguinte ordem:

1- Estado Lógico do conversor,
2- Velocidade do motor, para a opção P085 = 1ou 4 (2I/O) - lê 1 e 2,
3- Estado das Entradas digitais(P098)
4- Conteúdo de Parâmetro, para a opção P085 = 2 ou 5 (4I/O) - lê 1, 2, 3 e 4,
5- Corrente de Armadura (P089),
6- Corrente de Campo motor (P062), para a opção P085 = 3 ou 6 (6I/O) - lê 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Estado Lógico (E.L.):
A palavra que define o E.L. é formada por 16 bits, sendo 8 bits superiores 8 bits inferiores, tendo a seguinte estrutura:

Bits superiores – indicam o estado da função associada;

EL.15 – Sem função;
EL.14 – Comando JOG- : 0 = Inativo, 1 = Ativo;
EL.13 – Comando JOG+ : 0 = Inativo, 1 = Ativo;
EL.12 – Falha Ativa: 0 = Sim, 1 = Não;
EL.11 – Erro Ativo: 0 = Sim, 1 = Não;
EL.10 – Sentido de Giro: 0 = Anti-horário, 1 = Horário;
EL.09 – Bloqueio Geral: 0 = Ativo, 1 = Inativo;
EL.08 – Bloqueio por Rampa: 0 = Ativo, 1= Inativo.

Bits inferiores – indicam o número do código da falha, (ou seja 02 a 10). Ver item 7 - Falhas e possíveis causas.

2. Velocidade do motor:
Essa variável é mostrada usando resolução de 14 bits mais sinal. Isto é, quando o parâmetro P088 (Velocidade do Motor) mostrar 100% (motor operando sem enfraquecimento de campo), o valor lido na posição 2 será igual a 16383(3FFFh)para sentido de giro horário, ou –16383(C001h) quando o motor estiver com sentido de giro anti-horário.

3. Estado das Entradas digitais:
Mostra o conteúdo do parâmetro P098, onde o nível 1 indica entrada ativa (com +24V) , e o nível 0 indica entrada inativa (com 0V). As entradas digitais estão assim distribuídas neste byte:

Bit.7 – estado de XC1:37 (DI programável);
Bit.6 – estado de XC1:41 (JOG -);
Bit.5 – estado de XC1:39 (JOG +);
Bit.4 – estado de XC1:33 (Erro Externo);
Bit.3 – estado de XC1:31 (Acelera PE ou Loc/Rem);
Bit.2 – estado de XC1:35 (Sentido de Giro);
Bit.1 – estado de XC1:29 (Bloqueio Rampa ou Desacelera PE);
Bit.0 – estado de XC1:27 (Bloqueio Geral).

4. Conteúdo de Parâmetro:
Esta posição permite ler o conteúdo dos parâmetros do conversor, que são selecionados na posição 4 – Número do Parâmetro a ser Lido, das "Variáveis Escritas no Conversor". Os valores lidos terão a mesma ordem de grandeza que aqueles descritos no manual do produto ou mostrados na HMI .

Os valores são lidos sem o ponto decimal, ou seja, a indicação da HMI é multiplicada por 10 nos parâmetros: P032, P033, P036, P039 a P042, P048 a P051, P052 a P061, P063, P064, P066, P078 a P080.

Os valores lidos estarão multiplicados por 100 nos parâmetros: P032, P033 quando P014=1.

Exemplo:
a) HMI indica 12.3, então a leitura via Fieldbus será 123.

5. Corrente de Armadura:
Mostra o valor da corrente de Armadura (P089) sem ponto decimal. Possui filtro de 0,06 seg.

6. Corrente de Campo:
Esta posição indica o conteúdo do parâmetro P062, desconsiderando o ponto decimal.

8.1.3.2 Variáveis escritas no Conversor

As variáveis são escritas na seguinte ordem:

1 - Comando Lógico,
2 - Referência de Velocidade do motor, para a opção P085 = 1 ou 4 (2I/O) - escreve em 1 e 2;
3 – Sem função;
4 - Número do Parâmetro a ser lido, para a opção P085 = 2 ou 5 (4I/O) - escreve em 1, 2, 3 e 4;
5 - Número do parâmetro a ser Alterado;
6 - Conteúdo do parâmetro a ser alterado, selecionado na posição anterior, para a opção P085 = 3 ou 6 (6I/O) - escreve em 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

1. Comando Lógico(C.L.):
A palavra que define o C.L. é formada por 16 bits, sendo 8 bits superiores 8 bits inferiores, tendo a seguinte estrutura:

Bits superiores – selecionam a função que se quer acionar, quando o bit é colocado em 1.

CL.15 – Reset de Falhas do conversor;
CL.14 – Sem função;
CL.13 – Sem função ;
CL.12 – Comando JOG - ;
CL.11 – Comando JOG + ;
CL.10 – Comando Sentido de giro;
CL.09 – Comando Bloqueio Geral;
CL.08 – Comando Bloqueio Rampa.

Bits inferiores – determinam o estado desejado para a função selecionada nos bits superiores.

CL.7 – Reset de Falhas do conversor: sempre que ocorrer transição 0→1, provocará o reset do conversor, quando na presença de falhas.
CL.6 – Sem função;
CL.5 – Sem função;
CL.4 – Comando JOG - : 0 = Inativo, 1 = Ativo;
CL.3 – Comando JOG +: 0 = Inativo, 1 = Ativo;
CL.2 – Sentido de giro: 0 = Anti-Horário, 1 = Horário;
CL.1 – Bloqueio Geral: 0 = Ativo, 1 = Inativo;
CL.0 – Bloqueio Rampa: 0 = Ativo, 1 = Inativo.

Para que seja possível à rede Fieldbus controlar a Referência de Velocidade e/ou as funções de Comando Lógico (reset de falhas, JOG+, JOG-, Sentido de Giro, Bloqueio Geral e Bloqueio Rampa), deve-se selecionar a opção desejada nos parâmetros:

a) Referência de Velocidade = P019;
b) Sentido de Giro = P021;
c) Bloqueio Geral/Bloqueio Rampa = P020;
d) Seleção de JOG+/JOG- = P022;
e) P065 = 3.

NOTA!
Para que os comandos selecionados em P019 a P022 sejam controlados via Fieldbus a DI programável (XC1:37) deve estar ativada (24V).

2. Referência de velocidade do motor:
Essa variável é representada usando resolução de 14 bits. Quando o parâmetro P087 (Referência total de Velocidade) mostrar 100% (motor operando sem Enfraquecimento de Campo) o valor da Referência de Velocidade será 16.383 (3FFFh) e sempre positivo. Para mudar o Sentido de Giro usar os bits CL.10 e CL.2 do Comando Lógico.

3. Sem função.

4. Número do Parâmetro a ser Lido:
Através desta posição é possível a leitura de qualquer parâmetro do conversor. Deve-se fornecer o número correspondente ao parâmetro desejado, e o seu conteúdo será mostrado na posição 4 das " Variáveis lidas do Conversor".

5. Número do Parâmetro a ser Alterado (alteração do conteúdo de parâmetro):

Esta posição trabalha em conjunto com a posição 6. a seguir. Não se desejando alterar nenhum parâmetro, deve-se colocar nesta posição o código **999**.

Durante o processo de alteração deve-se:
1) Programar na posição 6 descrita a seguir o conteúdo desejado;
2) Substituir o código 999 pelo número do parâmetro que se quer alterar;

A verificação da alteração pode ser feita através da HMI ou lendo o conteúdo do parâmetro.

NOTA!
O conteúdo desejado deve ser mantido pelo mestre durante 15.0 ms. Somente após transcorrido esse tempo pode-se enviar um novo valor ou escrever em outro parâmetro.

6. Conteúdo do Parâmetro a ser alterado, selecionado na posição 5 (Número do parâmetro a ser alterado).

O formato dos valores ajustados nesta posição deve ser aquele descrito no manual, porém deve-se escrever o valor sem o ponto decimal quando for o caso.

8.1.3.3 Sinalizações de Erros

Durante o processo de leitura/escrita via Fieldbus podem ocorrer as seguintes sinalizações na variável de Estado Lógico:

Sinalizações na variável de Estado Lógico:
E24 - Alteração de parâmetro permitida apenas quando o P004 = 0.
E25 - provocado por:
- Leitura de parâmetro inexistente, ou
- Escrita em parâmetro inexistente, ou
- Tentar escrever P000 = 10 via Fieldbus .

E26 - Valor desejado de conteúdo fora da faixa permitida.
E27 - provocado por:

a) Função selecionada no Comando Lógico não habilitada para Fieldbus, ou
b) Escrita em parâmetro apenas para leitura.

A indicação dos erros acima descritos será retirada do estado lógico quando a ação desejada for enviada corretamente.
A retirada da indicação desses erros, da variável de E.L., também pode ser feita escrevendo-se o código 999 na posição 5. das “Variáveis Escritas no conversor”.

NOTA!
Os erros E24, E25, E26 e E27 não provocam nenhuma alteração no estado de operação do conversor.

Sinalizações na HMI:

E29 - conexão Fieldbus está inativa
Essa sinalização acontecerá quando a ligação física do conversor com o mestre for interrompida. Pode-se programar no parâmetro P086 qual ação o conversor irá executar quando for detectado o E29. A sinalização de E29 é retirada do display ao se pressionar alguma tecla da HMI.

E30 - cartão Fieldbus está inativo. Essa indicação surgirá quando:
1) se programar P085 diferente de Inativo, sem a existência do respecti vo cartão Fieldbus no conector XC5 do cartão de controle CCW4; ou
2) O cartão Fieldbus existe mas não está sendo inicializado; ou
3) O cartão existe, porém o padrão programado em P085 não é igual ao do cartão utilizado.

Pode-se programar no parâmetro P86 qual ação o conversor irá executar quando for detectado o E30. A sinalização de E30 é retirada do display ao se pressionar alguma tecla da HMI.

8.1.3.4 Endereçamento das Variáveis do CTW-04 nos Dispositivos de Fieldbus

As variáveis estão dispostas na memória do dispositivo de Fieldbus a partir do endereço 00h, tanto para escrita como para leitura. Quem trata as diferenças de endereços é o próprio protocolo e a placa de comunicação. A forma como o valor das variáveis estão dispostas em cada endereço na memória do dispositivo Fieldbus vai depender do equipamento que se está utilizando como mestre. Por exemplo: no PLC A as variáveis estão colocadas High e Low, e no PLC B as variáveis estão colocadas Low e High.

8.2 COMUNICAÇÃO SERIAL

8.2.1 Introdução

O objetivo básico da comunicação serial é a ligação física dos conversores numa rede de equipamentos configurada da seguinte forma:

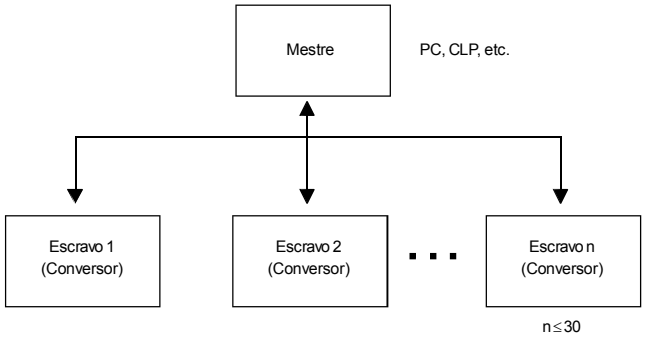


Figura 8.10 *– Configuração da rede via comunicação serial*

Os conversores possuem um software de controle da transmissão/ recepção de dados pela interface serial, de modo a possibilitar o recebimento de dados enviados pelo mestre e o envio de dados solicitados pelo mesmo.
A taxa de transmissão é de 9600 bits/s, seguindo um protocolo de troca, tipo pergunta/resposta utilizando caracteres ASCII.
O mestre terá condições de realizar as seguintes operações relacionadas a cada conversor:

- IDENTIFICAÇÃO:
☑ Número da rede;
☑ Tipo de conversor (Modelo);
☑ Versão de Software.

- COMANDO:
☑ Bloqueio Geral;
☑ Bloqueio por Rampa;
☑ Sentido de Rotação;
☑ JOG+, JOG-;
☑ Referência de Velocidade;
☑ Reset de Erros ou Falhas.

- RECONHECIMENTO DO ESTADO:
☑ Bloqueado;
☑ Liberado;
☑ Erro ou Falha;
☑ Sentido de Rotação;
☑ JOG+, JOG-.

- LEITURA DE PARÂMETROS

- ALTERAÇÃO DE PARÂMETROS

8.2.2 Descrição da Interface

O Protocolo WEG permite interligar até 30 conversores em um mestre (PC, CLP, etc.), atribuindo a cada conversor um endereço (1 a 30) ajustado em cada um deles. Além desses 30 endereços, mais dois endereços são fornecidos para executar tarefas especiais:

Endereço 0: qualquer conversor da rede é consultado, independentemente de seu endereço. Deve-se ter apenas um conversor ligado à rede (ponto-a-ponto) para que não ocorra curto-circuitos nas linhas de interface.
Endereço 31: um comando pode ser transmitido simultaneamente para todos os conversores da rede, sem reconhecimento de aceitação.

Lista de endereços e caracteres ASCII correspondentes:

ENDEREÇO	ASCII		
	CHAR	DEC	HEX
0	@	64	40
1	A	65	41
2	B	66	42
3	C	67	43
4	D	68	44
5	E	69	45
6	F	70	46
7	G	71	47
8	H	72	48
9	I	73	49
10	J	74	4A
11	K	75	4B
12	L	76	4C
13	M	77	4D
14	N	78	4E
15	O	79	4F
16	P	80	50
17	Q	81	51
18	R	82	52
19	S	83	53
20	T	84	54
21	U	85	55
22	V	86	56
23	W	87	54
24	X	88	58
25	Y	89	59
26	Z	90	5A
27	]	91	5B
28	\	92	5C
29	[	93	5D
30	^	94	5E
31	_	95	5F

Tabela 8.6 - *Endereços e Caracteres ASCII*

Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo:

ASCII		
CODE	DEC	HEX
0	48	30
1	49	31
2	50	32
3	51	33
4	52	34
5	53	35
6	54	36
7	55	37
8	56	38
9	57	39
=	61	3D
STX	02	02
ETX	03	03
EOT	04	04
ENQ	05	05
ACK	06	06
NAK	21	15

Tabela 8.7 - *Caracteres ASCII utlizados pelo Protocolo*

O meio físico de ligação entre os conversores e o mestre da rede segue um dos padrões:

a) RS-232 (ponto-a-ponto até 10m);
b) RS-485 (multiponto, isolamento galvânico, até 1000m);

NOTA!
Para conectar o conversor CTW-04 em rede, deve-se utilizar um módulo de conversão de níveis RS-232 para RS-485.

8.2.2.1 RS-232

Neste caso temos a ligação de um mestre a um conversor (ponto-a-ponto). Podem ser trocados dados na forma bidirecional, porém não simultânea (HALF DUPLEX). Os níveis lógicos seguem a EIA STANDARD RS-232C, a qual determina o uso de sinais não balanceados. No caso presente, utiliza-se um fio para transmissão (TX), um para recepção (RX) e um retorno (0V). Esta configuração trata-se, portanto, da configuração mínima a três fios (three wire economy model).

8.2.3 Definições

Os itens deste capítulo descrevem o protocolo utilizado para comunicação serial.

8.2.3.1 Termos Utilizados

- ☑ Parâmetros: são aqueles existentes nos conversores cuja visualização ou alteração é possível através da HMI (interface homem x máquina);
- ☑ Variáveis: são valores que possuem funções específicas nos conversores e podem ser lidos e, em alguns casos, modificados pelo mestre;
- ☑ Variáveis básicas: são aquelas que somente podem ser acessadas através da serial.

ESQUEMATICAMENTE:

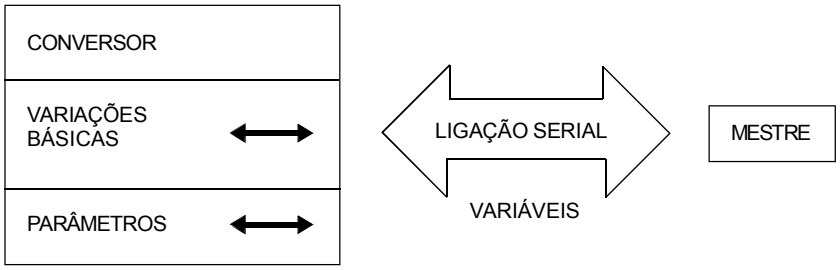


***Figura 8.11** – Comunicação serial esquematicamente*

8.2.3.2 Resolução dos Parâmetros/Variáveis

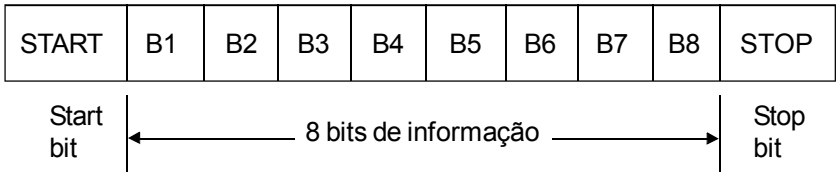
Durante a leitura\alteração de parâmetros, o ponto decimal dos mesmos é desconsiderado no valor recebido/enviado no telegrama.
Por exemplo:

- ☑ Escrita: se o objetivo for alterar o conteúdo de P032 para 10.0s, devemos enviar 100 (desconsidera-se o ponto decimal);
- ☑ Leitura: Se lemos 180 em P033 (P014 = 1) o valor do mesmo é 18.0 (desconsidera-se o ponto decimal);

8.2.3.3 Formato dos Caracteres

- ☑ 1 start bit;
- ☑ 8 bits de informação [codificam caracteres de texto e caracteres de transmissão, tirados do código de 7 bits, conforme ISO 646 e complementadas para paridade par (oitavo bit)];
- ☑ 1 stop bit;

Após o start bit, segue o bit menos significativo:



8.2.3.4 Protocolo

O protocolo de transmissão segue a norma ISO 1745 para transmissão de dados em código.
São usadas somente seqüências de caracteres de texto sem cabeçalho.
A monitoração dos erros é feita através de transmissão relacionada à paridade dos caracteres individuais de 7 bits, conforme ISO 646.

A monitoração de paridade é feita conforme DIN 66219 (paridade par).
São usados dois tipos de mensagens (pelo mestre):

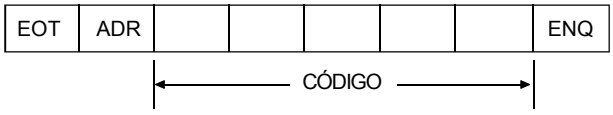
- ☑ **TELEGRAMA DE LEITURA:** para consulta do conteúdo das variáveis dos conversores;
- ☑ **TELEGRAMA DE ESCRITA:** para alterar o conteúdo das variáveis ou enviar comandos para os conversores.

Obs.:
Não é possível uma transmissão entre dois conversores. O mestre tem o controle do acesso ao barramento.

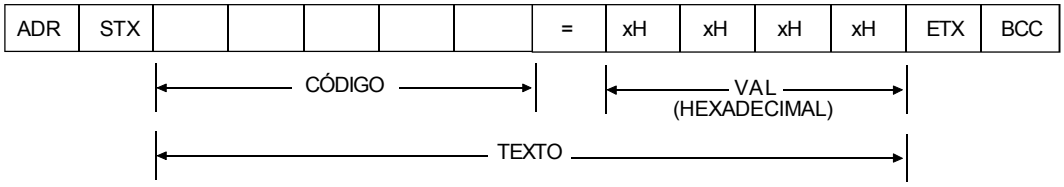
8.2.3.4.1 Telegrama de Leitura

Este telegrama permite que o mestre receba do conversor o conteúdo correspondente ao código da solicitação. No telegrama de resposta o conversor transmite os dados solicitados pelo mestre.

1) Mestre:



2) Conversor:



Formato do telegrama de leitura:

EOT: caracter de controle End Of Transmission;
ADR: endereço do conversor (ASCII@, A, B, C, ...) (ADdRess);
CÓDIGO: endereço da variável de 5 dígitos codificados em ASCII;
ENQ: caracter de controle ENQuiry (solicitação);

Formato do telegrama de resposta do conversor:

ADR: 1 caracter - endereço do conversor;
STX: caracter de controle - Start of Text;
TEXTO: consiste em:
☑ **CÓDIGO:** endereço da variável;
☑ **" = ":** caracter da separação;
☑ **VAL:** valor em 4 dígitos HEXADECIMAIS;
ETX: caracter de controle - End of Text;
BCC: Byte de CheCksum - EXCLUSIVE OR de todos os bytes entre STX (excluído) e ETX (incluído).

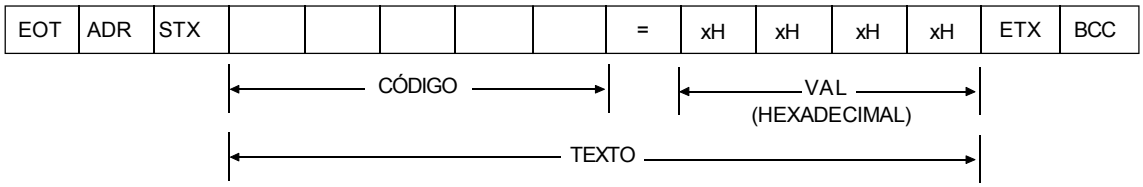
OBS:
Em alguns casos poderá haver uma resposta do conversor com:

ADR	NAK

8.2.3.4.2 Telegrama de Escrita

Este telegrama envia dados para as variáveis dos conversores. O conversor irá responder indicando se os dados foram aceitos ou não.

1) Mestre:



2) Conversor:

ADR	NAK	ou	ADR	ACK

Formato do telegrama de escrita:

EOT: caracter de controle End Of Transmission;
ADR: endereço do conversor;
STX: caracter de controle Start of TeXt;
TEXTO: consiste em:
☑ **CÓDIGO:** endereço da variável;
☑ **" = ":** caracter de separação;
☑ **VAL:** valor composto de 4 dígitos HEXADECIMAIS;
ETX: caracter de controle End of TeXt;
BCC: Byte de CheCksum - EXCLUSIVE OR de todos os bytes entre STX (excluído) e ETX (incluído).

Formato do telegrama de resposta do conversor:

Aceitação:
☑ **ADR:** endereço do conversor;
☑ **ACK:** caracter de controle ACKnowledge;
Não aceitação:
☑ **ADR:** endereço do conversor;
☑ **NAK:** caracter de controle Not AcKnowledge.
Isso significa que os dados não foram aceitos e a variável endereçada permanece com o seu valor antigo.

8.2.3.5 Execução e Teste de Telegrama

Os conversores e o mestre testam a sintaxe do telegrama.
A seguir são definidas as respostas para as respectivas condições encontradas:

Telegrama de leitura:

- ☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do conversor errado;
- ☑ NAK: CÓDIGO correspondente à variável inexistente ou variável só de escrita;
- ☑ TEXTO: com telegramas válidos.

Telegrama de escrita:

- ☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do conversor errado;
- ☑ NAK: com código correspondente à variável inexistente, BCC (byte de checksum) errado, variável só de leitura, VAL fora da faixa permitida para a variável em questão, parâmetro de operação fora do modo de alteração destes;
- ☑ ACK: com telegramas válidos;

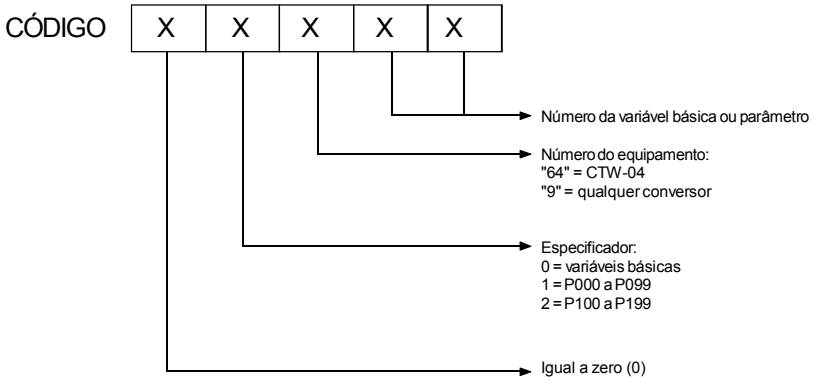
O mestre deve manter entre duas transmissões de variáveis para o mesmo conversor, um tempo de espera compatível com o conversor utilizado.

8.2.3.6 Seqüência de Telegramas

Nos conversores, os telegramas são processados a intervalos de tempo determinados. Portanto, deve ser garantido, entre dois telegramas para o mesmo conversor uma pausa de duração maior que a soma dos tempos T_{proc} + T_{di} + T_{txi} (ver item 8.2.6.).

8.2.3.7 Códigos de Variáveis

O campo denominado de código contém o endereço de parâmetros e variáveis básicas composto de 5 dígitos (caracteres ASCII) de acordo com o seguinte:



8.2.4 Exemplos de Telegramas

☑ Alteração da Referência de Velocidade (P056/P057) para 100% no conversor 2.
Ex: Valor = 100% / (100/16383) = 16383 = 3FFFH

1) Mestre:

EOT	G	STX	0	2	8	3	3	=	0H	2H	5H	8H	ETX	BCC

Código do NMÍN

end. 7

2) Conversor

G	ACK

☑ Leitura da corrente de saída do conversor 24.
(supondo-se que a mesma estava em 55,0A no momento da consulta e Inom = 90,0A).
Valor = (55,0/90,0)/(100/16383)=10011=271BH

1) Mestre:

EOT	X	0	1	1	8	9	ENQ

Código COROUT

end. 24

2) Conversor:

X	STX	0	1	1	8	9	=	2H	7H	1H	BH	ETX	BCC

Código COROUT

end. 24

8.2.5 Variáveis de Erros da Comunicação Serial

8.2.5.1 Variáveis básicas

8.2.5.1.1 V00 (código 00@00)

Indicação do modelo de conversor (variável de leitura).
A leitura desta variável permite identificar o tipo do conversor. Para o CTW-04 este valor é 16, conforme definido em 8.2.3.7.

8.2.5.1.2 V01 (código 00@01)

Indicação da versão de software do conversor (variável de leitura): 000 a 999.
Por exemplo: Versão de Software x 100.
Para versão 3.10 esta variável terá seru conteúdo igual a 310.

8.2.5.1.3 V02 (código 00@02)

Indicação do estado lógico do conversor (variável de leitura).
Cujos bits tem o seguinte significado:
☑ Estado Lógico: byte-high
☑ Código de Erros ou Falhas: byte-low

BYTE HIGH: indica o estado lógico do conversor, onde:

Estado Lógico:

EL15	EL14	EL13	EL12	EL11	EL10	EL9	EL8

EL8: 0 = bloqueio por rampa ativo
1 = bloqueio por rampa inativo
EL9: 0 = bloqueio geral ativo
1 = bloqueio geral inativo
} Conversor liberado EL8=EL9=1
EL10: 0 = sentido anti-horário
1 = sentido horário
EL11: 0 = com erro
1 = sem erro
EL12: 0 = com falha
1 = sem falha
EL13: 0 = JOG+ inativo
1 = JOG+ ativo
EL14 : 0 = JOG- inativo
1 = JOG- ativo

BYTE LOW: indica o numeró do Erro ou Falha em hexadecimal, quando existir

Código de Erros ou Falhas:
Ex.: E00 a E06 ou F02 a F08 o byte low terá 00 a 06 ou 02 a 08
E22 a E27 o byte low terá 16H a 1BH.

Os erros relacionados com a comunicação serial sofrem um reset automático, na variável de estado lógico, após a primeira operação de leitura ou escrita realizada sem Erro. A indicação de no display do conversor permanece.

8.2.5.1.4 V03 (código 00@03)

Seleção de comando lógico do conversor.
Variável de escrita, cujos bits tem o seguinte significado:

BYTE HIGH: máscara da ação desejada. O bit correspondente deve ser colocado em 1, para que a ação ocorra.

CL15	CL14	CL13	CL12	CL11	CL10	CL9	CL8
MSB							LSB

☑ CL8: 1 = bloqueio por rampa
☑ CL9: 1 = bloqueio geral
☑ CL10: 1 = sentido de rotação
☑ CL11: 1 = JOG+ ativo
☑ CL12: 1 = JOG- ativo
☑ CL13: não utilizado
☑ CL14: não utilizado
☑ CL15: 1 = “RESET” do conversor

BYTE LOW: nível lógico da ação desejada.

CL7	CL6	CL5	CL4	CL3	CL2	CL1	CL0
MSB							LSB

- ☑ CL0: 1 = liberado
  0 = bloqueio por rampa
- ☑ CL1: 1 = liberado
  0 = bloqueio geral
- ☑ CL2: 1 = sentido de rotação horário
  0 = sentido de rotação anti-horário
- ☑ CL3: 1 = JOG+ ativo
  0 = JOG+ inativo
- ☑ CL4: 1 = JOG- ativo
  0 = JOG- inativo
- ☑ CL5: não utilizado
- ☑ CL6: não utilizado
- ☑ CL7: transição de 0 para 1 neste bit provoca o "RESET" do conversor, caso o mesmo esteja em alguma condição de Erro ou Falha.

Obs.:
- ☑ Bloqueio externo tem prioridade sobre estes bloqueios;
- ☑ Para a liberação do conversor pela serial é necessário que CL0=CL1=1 e que o bloqueio externo esteja inativo;
- ☑ Caso CL0=CL1=0 simultaneamente, ocorrerá bloqueio geral;
- ☑ O comando de reset não atua quando ocorrer F02 ou F05.

8.2.5.2 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial

No do parâmetro	Descrição do parâmetro
P019	Seleção da Referência de Velocidade
P020	Seleção do Comando Lógico do Conversor
P021	Seleção do Sentido de Giro
P022	Seleção do JOG+, JOG
P065	Seleção da Função da DI Programável (XC1:37)
P083	Seleção da Comunicação Serial WEGBus
P084	Endereço do conversor na rede de comunicação serial (faixa de valores: 1 a 30)

***Tabela 8.8** – Descrição dos parâmetros relacionados a Comunicação Serial*

8.2.5.3 Erros Relacionados à Comunicação Serial

Operam da seguinte forma:

- ☑ não provocam bloqueio do conversor;
- ☑ não desativam relé de defeitos;
- ☑ informam na palavra de estado lógico (V02).

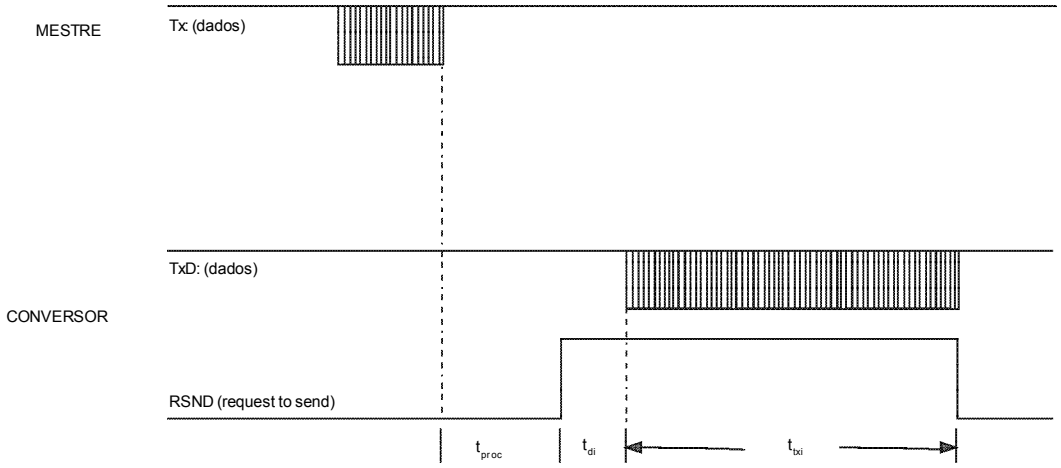
Tipos de erros:

- ☑ E22: erro de paridade longitudinal (BCC);
- ☑ E24: erro de parametrização (quando ocorrer algumas das situações indicadas no tabela 5.1. (Incompatibilidade entre parâmetros) do Capítulo 5 - Uso da HMI ou quando houver tentativa de alteração de parâmetro que não pode ser alterado com o motor girando);
- ☑ E25: variável ou parâmetro inexistente;
- ☑ E26: valor desejado fora dos limites permitidos;

- ☑ E27: tentativa de escrita em variável só de leitura ou comando lógico desabilitado.
- ☑ E28: Comunicação serial está inativa.

Obs.:
Caso seja detectado erro de paridade, na recepção de dados pelo conversor, o telegrama será ignorado. O mesmo acontecerá para casos em que ocorram erros de sintaxe.
Ex.:
- ☑ Valores do código diferentes dos números 0, a ,9;
- ☑ Caracter de separação diferente de " = ", etc.

8.2.6 Tempos para Leitura/ Escrita de Telegramas



Tempos (ms)		Típico
T_{proc}		10
T_{di}		5
T_{txi}	leitura	15
	escrita	3

8.3 KIT COMUNICAÇÃO SERIAL PARA PC

O Kit de Comunicação serial RS-232 para PC permite a conexão do CTW-04 a um PC através da interface RS-232 (conector XC3), sendo constituído de :

- ☑ Cabo 3m – RJ12 para DB9;
- ☑ Software "SUPERDRIVE" para Windows 95/98/NT que permite a programação, operação e monitoração do CTW-04.

Conector XC3 para comunicação serial RS-232:

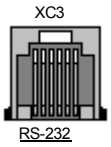


Figura 8.11 *– Conector XC3 interface RS-232*

Cabo para conexão da comunicação serial RS-232:

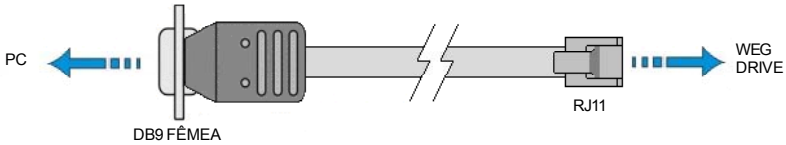
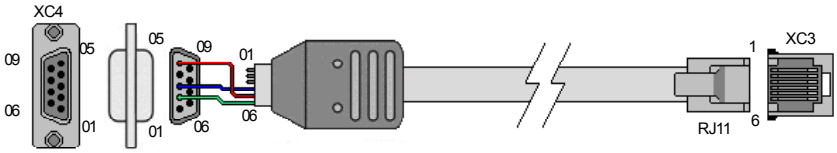


Figura 8.12 *– Cabo serial RS-232*

Conexões internas do cabo de comunicação serial RS-232:



DB9	RJ	SINAL
01	-	-
02 ⇨	06 ⇨	TX
03 ⇨	04 ⇨	RX
04	-	-
05 ⇨	05 ⇨	0V
06	-	-
07	-	-
08	-	-
09	-	-

Figura 8.13 *– Conexões internas do Cabo serial RS-232*

8.4 KIT TAMPA CEGA

A HMI pode ser montada tanto no conversor como remotamente. No caso da montagem remota, é disponibilizado o Kit Tampa Cega do conversor CTW-04.

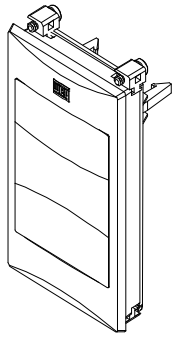


Figura 8.14 – Tampa Cega

O Kit Tampa Cega CTW-04 é composto:

- ☑ Tampa Cega;
- ☑ Junta de vedação;
- ☑ Clip's de fixação;
- ☑ Cabo fita;
- ☑ Bula de instalação.

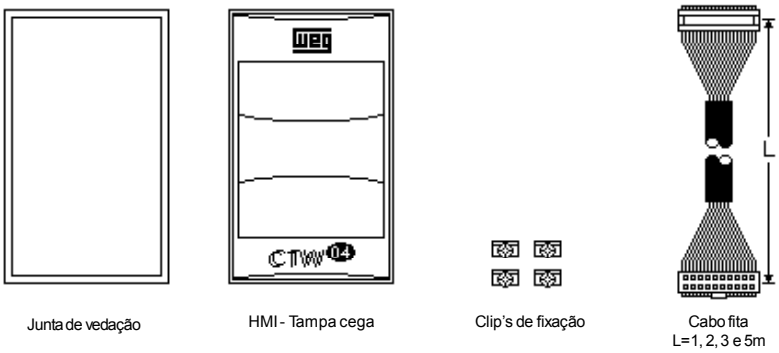


Figura 8.15 – Kit Tampa Cega CTW-04

NOTA!

O cabo fita para montagem remota da HMI pode ser de até 5m, conforme tabela 8.6:

Comprimento do Cabo	Item WEG
01m	0307.7711
02m	0307.7712
03m	0307.7713
05m	0307.7833

Tabela 8.6 – Cabos de ligação Kit Tampa Cega CTW-04

ATENÇÃO!

Para a correta instalação do Kit Tampa Cega, siga as instruções da "Bula de instalação da HMI Remota – CTW-04" que acompanha o mesmo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este capítulo descreve as características técnicas da linha de conversores CTW-04.

9.1 DADOS DA POTÊNCIA

☑ **Tensão de Alimentação da Armadura:**
- Conforme tabela 9.2;
- Tolerância da tensão para valores de saída nominais: -5%, +10%;
- Queda estática máxima da tensão permitida com uma correspondente redução da potência de saída: -15%;
- Auto-ajuste à freqüência da rede: 50/60 Hz ±4%;

☑ **Refrigeração:**

Corrente Nominal [A_{CC}]	Refrigeração	
	Natural	Forçada
10	✓	-
20	✓	-
50	✓	-
63	-	01 vent. 220-240V/1∅/0,14A
90	-	01 vent. 220-240V/1∅/0,14A
106	-	01 vent. 220-240V/1∅/0,14A
125	-	01 vent. 220-240V/1∅/0,14A
150	-	02 vent. 220-240V/1∅/0,14A
190	-	02 vent. 220-240V/1∅/0,14A
265	-	02 vent. 220-240/1∅/0,14A
480	-	01 vent. 220V/1∅/0,84A
640	-	01 vent. 220V/1∅/0,84A
1000	-	02 vent. 230V/1∅/0,6A
1320	-	01 vent. 440V/3∅/0,42A ou 380V/3∅/0,66A (1)
1700	-	01 vent. 440V/3∅/0,42A ou 380V/3∅/0,66A (1)

(1) Conforme modelo do conversor

Tabela 9.1 *– Refrigeração do CTW-04*

☑ **Grau de Proteção:** IP00

☑ **Temperatura:** 0ºC a 40ºC - condições nominais.
De 40ºC a 50ºC (redução da corrente de 1% para cada grau Celsius acima de 40º C).

☑ **Umidade relativa do ar:** 10% a 90% sem condensação.

☑ **Altitude máxima:** 1000m - condições nominais.
De 1000m a 4000m (redução da corrente de 10% para cada 1000m acima de 1000m).

☑ **Grau de poluição:** 2 (conforme EN50178) (conforme UL508C)

Na tabela 9.2 estão descritos os dados da potência:

Armadura						Campo			Potência Dissipada [W]
Corrente Nominal [A_{CC}]	Tensão de alimentação [V_{Ca}]	Tensão de Saída [V_{CC}]		Potência [kW]		Tensão de alimentação [V_{Ca}]	Tensão de Saída [V_{CC}]	Corrente de Campo [A_{CC}]	
		CTWU4	CTWA4	CTWU4	CTWA4				
10	220/380/440	260/460/520	230/400/460	5,2	4,6	≤440	≤396	≤18	60
20	220/380/440	260/460/520	230/400/460	10,4	9,2	≤440	≤396	≤18	100
50	220/380/440	260/460/520	230/400/460	26,0	23,0	≤440	≤396	≤18	203
63	220/380/440	260/460/520	230/400/460	32,8	29,0	≤440	≤396	≤18	272
90	220/380/440	260/460/520	230/400/460	46,8	41,4	≤440	≤396	≤18	316
106	220/380/440	260/460/520	230/400/460	55,1	48,8	≤440	≤396	≤18	342
125	220/380/440	260/460/520	230/400/460	65,0	57,5	≤440	≤396	≤18	417
150	220/380/440	260/460/520	230/400/460	78,0	69,0	≤440	≤396	≤18	570
190	220/380/440	260/460/520	230/400/460	98,8	87,4	≤440	≤396	≤18	780
265	220/380/440	260/460/520	230/400/460	137,8	121,9	≤440	≤396	≤18	960
480	220/380/440	260/460/520	230/400/460	249,6	220,8	≤440	≤396	≤25	1819
640	220/380/440	260/460/520	230/400/460	332,8	294,4	≤440	≤396	≤25	2579
1000	220/380/440	260/460/520	230/400/460	520,0	460,0	≤440	≤396	≤25	3400
1320	220/380/440	260/460/520	230/400/460	686,4	607,2	≤440	≤396	≤25	5000
1700	220/380/440	260/460/520	230/400/460	884,0	782,0	≤440	≤396	≤25	6500

***Tabela 9.2** – Dados da potência do CTW-04*

NOTA!
Informações adicionais, ver capítulo 03.

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA

CONTROLE	REGULADORES	☑ Reguladores de corrente e velocidade em software (full digital). Taxa de amostragem (60Hz): ☑ Regulador de corrente: 2,7ms ☑ Regulador de velocidade: 2,7ms ☑ Regulador do campo: 8ms ☑ Regulador de FCEM: 8ms
PERFORMANCE	CONTROLE DA VELOCIDADE	☑ Precisão da velocidade, com ∆carga 20% a 100%: 0,025% (encoder); ☑ Regulação de 0,005% da velocidade máxima (com ∆rede = 10% e ∆T = 10°C); ☑ Realimentação por FCEM: 1:30; ☑ Realimentação por Taco cc: 1:100; ☑ Realimentação por Encoder Incremental: 1:100; **Ver Nota (1)** ☑ Regulação da velocidade (variação da carga 20% a 100%): conforme tabela 9.3.
ENTRADAS	ANALÓGICAS	☑ 04 Entradas analógicas diferenciais (nL, nR, AI1, AI2): 0 a 10V (impedância: 500Ω), (0 a 20)mA/(4 a 20)mA (impedância:200kΩ), resolução: 10 bits. **Ver Nota (1).**
	DIGITAIS	☑ 08 Entradas Digitais isoladas (BG, BR ou ⇓, L⇔R ou ⇑, EE, ⇔, DI, J+, J-): 18V (nível alto mínimo), 3V (nível baixo máximo), 30V (tensão máxima) e filtro de entrada de 4,0ms.
	TACO CC	☑ 03 Entradas diferenciais para Taco cc : Entrada do sinal de tensão gerado pelo tacogerador cc. Impedância: 30 kΩ (9V a 30V), 100 kΩ (30V a 100V) e 300 kΩ (100V a 350V).

	ENCODER INCREMENTAL	☑ Alimentação/realimentação para encoder incremental, fonte isolada +5V ou +8V a +15V, entrada diferencial, uso como realimentação de velocidade para regulador de velocidade, medição digital de velocidade, sinais A, A', B, B', Z e Z'. **Ver Nota (1)**
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☑ 03 Saídas Analógicas (I_a, n, D/A): sinal de saída de 0V a 10V @ ≤2mA, RL ≥ 5kΩ (carga máx.), resolução 8 bits; ☑ 02 Saídas Analógicas diferenciais (AO1 e AO2): sinal de saída de 0V a ±10V (-10V a +10V) @ ≤2mA, RL ≥ 5kΩ (carga máx.), resolução 12 bits. **Ver Nota (1)**
	DIGITAIS	☑ 06 Saídas Digitais isoladas (LIB, ±n, n>, n<,I>, I.t | n= | A⇔B): Saída a transistor em coletor aberto com diodo de roda livre, +24V [tensão de alimentação], 12mA (Inominal), 1V (tensão de saída com Imáx), 100mA saída ativada (Imáx. por saída com fonte externa).
	RELÉ	☑ 03 Saídas Digitais à Relé (R no ou R nc = programável - DI's, F no, n=0 no): 250Vrms e 1A (Capacidade dos Contatos).
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	☑ Subtensão: atua com quedas ≥18%; ☑ Sincronismo da rede; ☑ Falta de fase; ☑ Falta da fonte de -15V ou +15V; ☑ Erro externo (cadeia de defeitos): detecção externa supervisionada (XC1:33); ☑ Dissipador aterrado nos modelos até 640A; ☑ Termostato nos modelos a partir de 63A; ☑ Medição da Tensão da Armadura; ☑ Controle da Corrente de Campo; ☑ Fusíveis na eletrônica; ☑ Rede RC para proteção dos tiristores contra transientes; ☑ Limitador di/dt para adequação às características elétricas e magnéticas do motor; ☑ Isolação galvânica entre potência e eletrônica de controle; ☑ Supervisão do taco gerador CC ou encoder incremental; ☑ Supervisão de I x t; ☑ Erro de programação.
INTERFACE HOMEM-MÁQUINA	HMI	☑ 03 teclas; ☑ Display com 04 dígitos de 7 segmentos; ☑ Indicação do modo de operação: "Ponte A" e "Ponte B"; ☑ Indicação do estado e operação do conversor, bem como das variáveis principais; ☑ Indicação dos erros e falhas; ☑ Visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis; ☑ Possibilidade de montagem externa, via cabo paralelo disponível até 5m. **Ver Nota (2)**
COMUNICAÇÃO	INTERFACE SERIAL	☑ Interface serial RS-232; ☑ Comunicação serial via PC com o software SuperDrive. **Ver Nota (2)**
REDES	FIELDBUS	☑ Profibus-DP; ☑ DeviceNet. **Ver Nota (2)**

NOTAS!

Nota (1)

Disponível somente para os modelos do conversor CTW-04 onde é especificado o cartão de controle CCW4.00 - Full (CTWX4XXXXTXXX**F**XZ - versão completa):

☑ Referência remota de velocidade com resolução de 12 bits;
☑ 02 Saídas Analógicas (com resolução de 12 bits);
☑ Realimentação de velocidade por Encoder Incremental.

Nota (2)
Disponível como Kit ou Dispositivo Opcional nos modelos do conversor CTW-04 (CTWX4XXXXTXXXX**O**XXXXZ):

☑ Rede Fieldbus: Profibus-DP ou DeviceNet;
☑ Comunicação serial via PC com o software SuperDrive;
☑ Tampa cega para montagem da HMI remota.

Precisão estática da Regulação da Velocidade (variação da carga 20% a 100%):

☑ Realimentação por FCEM (P025=0): 2% a 5% (variável com o motor);

☑ Realimentação por TACO CC ou ENCODER:

	P024 = 0 a 5 P025 = 1	P024 = 0, 1 P025 = 4	P024 = 2, 3 P025 = 4	P024 = 4, 5 P025 = 4	N* por serial P025 = 4
Linearidade em relação a velocidade máxima do motor	≤ 0,2% desconsiderando a linearidade do Taco CC	≤ 0,2%	≤ 0,05%	≤ 0,024%	≤ 0,012%
Precisão estática da regulação com variação da carga (de 20% a 100%) em relação a velocidade máxima do motor	≤ 0,1%	≤ 0,1%	≤ 0,024%	0,012%	≤ 0,012%

***Tabela 9.3** – Precisão Estática de Regulação de Velocidade*

9.3 DIMENSIONAMENTO DO CONVERSOR CTW-04

O dimensionamento do conversor CTW-04 dependerá de fatores como: Motor cc utilizado, tipo de ciclo de carga, aplicação, etc.
Para o pior ciclo de carga de 10 minutos, determina-se o valor de corrente eficaz sobre o conversor, o qual não pode ser superior à corrente nominal CC de armadura do conversor. Além disso, o pico máximo de corrente durante o ciclo de carga não pode ser superior a corrente nominal de armadura do conversor multiplicado pelo fator 1,25.
No caso do conversor trabalhar com temperatura do ar de refrigeração da potência maior que 40°C e/ou altitude maior que 1000m acima do nível do mar, deve-se ajustar o valor de corrente contínua segundo as figuras a seguir:

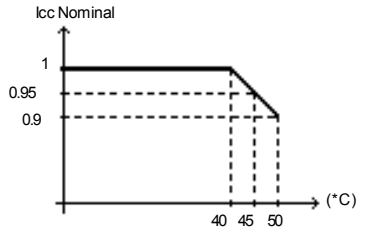


***Figura 9.1** – Temperatura Ambiente (ºC)*

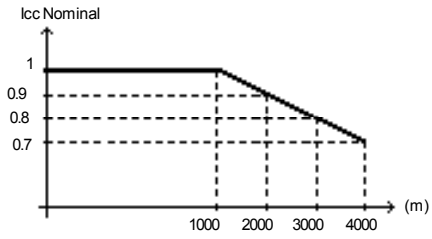


***Figura 9.2** – Altura Acima do Nível do Mar (m)*

Exemplo com ciclo de carga

Supondo que a tensão da rede é de 440Vca, o motor já escolhido com campo = 310Vcc, temperatura máxima de trabalho de 40ºC, a altitude 500m e o ciclo de carga do tipo:

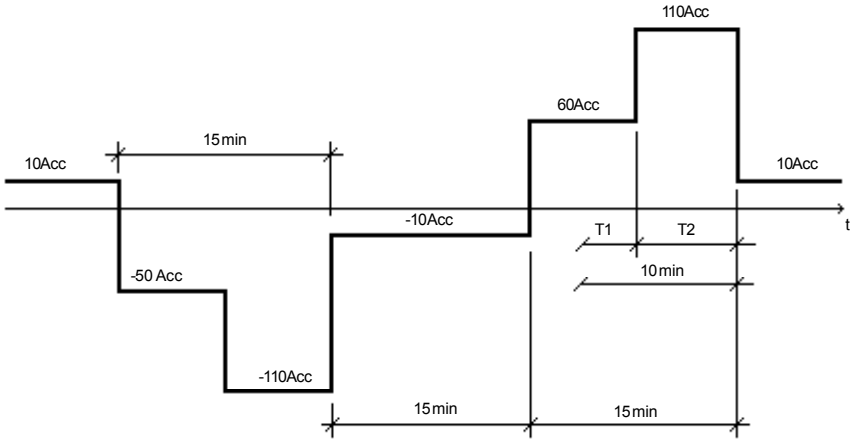


***Figura 9.3** – Ciclo de carga*

A aplicação necessita de um conversor que opere nos quatro quadrantes, com frenagem regenerativa e capacidade para responder a reversões seguidas. Em função da aplicação e da corrente o modelo de conversor é o CTWA4.

Para dimensionar a corrente do conversor, considerar os 10 minutos do ciclo mostrado, em que a corrente de carga é maior.

Neste caso obtém-se:

$$Ief = \sqrt{\frac{(60)^2 xT1 + (110)^2 xT2}{T1 + T2}}$$

Onde: T1 = 2,5 minutos e T2 = 7,5 minutos. Assim Ief = 100A.

- ☑ A corrente CC nominal do conversor deverá ser (40°C): I > 100Acc. Portanto, o modelo do conversor logo acima de 100 Acc é de 106Acc.
- ☑ Para o conversor escolhido temos Icc máx= 106 x 1,25 = 132,5 A. A corrente máxima mostrada no ciclo de carga da figura 9.5 é de 110A, menor que o valor Icc máx do conversor.
- ☑ A corrente de campo deverá ser menor ou igual a 18A;
- ☑ A tensão de alimentação do campo é de 380Vca;
- ☑ A tensão de armadura é de 440Vca.

Portanto o modelo do conversor CTW-04 especificado deve ser: **CTWA40106T44PFSZ.**

ATENÇÃO!

A alimentação do campo deve ser feita seguindo a tabela 9.4:

$Motor_{CC}$ [Campo - U_C]	Alimentação do Campo
$U_C < 170V_{CC}$	$220V_{Ca}$
$170V_{CC} < U_C < 310V_{CC}$	$380V_{Ca}$
$310V_{CC} < U_C < 370V_{CC}$	$440V_{Ca}$

***Tabela 9.4** – Alimentação do Campo*

9.4 TABELA DE MATERIAIS PARA REPOSIÇÃO

Nome	Item de Estoque	Especificação	Modelos														
			10	20	50	63	90	106	125	150	190	265	480	640	1000	1320	1700
			Quantidade de peças por conversor														
CCW4.00	4011.8773	Cartão de controle – Full	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CCW4.01	4011.8774	Cartão de controle – Empty	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RC04A.00	4011.8780	RC04A.00 – CTWA4 (10-640A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
RC04A.01	4011.8781	RC04A.01 – CTWU4 (10-640A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
RC04B.00	4011.8786	RC04B.00 – CTWA4 (1000-1700A)													1	1	1
RC04B.01	4011.8787	RC04B.01 – CTWU4 (1000-1700A)													1	1	1
TRF4	4011.8789	Cartão Trafo alimentação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus-DP	0305.1269	Cartão Profibus-DP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	0305.1250	Cartão DeviceNet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kit SuperDrive	417102505	Kit Comunicação serial para PC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kit Profibus-DP	417116705	Kit comunicação em rede Fieldbus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kit DeviceNet	417116704	Kit comunicação em rede Fieldbus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kit Tampa Cega	417116703	Kit HMI remota	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cabo Kit Tampa Cega – 1m	0307.7711	Cabo para montagem remota da HMI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cabo Kit Tampa Cega – 2m	0307.7712	Cabo para montagem remota da HMI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cabo Kit Tampa Cega – 3m	0307.7713	Cabo para montagem remota da HMI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cabo Kit Tampa Cega – 5m	0307.7833	Cabo para montagem remota da HMI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Módulo da Armadura	0303.7541	Módulo Tiristor – CTWU4	3	3	3	3											
Módulo da Armadura	0303.8106	Módulo Tiristor – CTWU4					3	3									
Módulo da Armadura	0303.8130	Módulo Tiristor – CTWU4							3								
Módulo da Armadura	0303.7495	Módulo Tiristor – CTWU4								3							
Módulo da Armadura	0303.8238	Módulo Tiristor – CTWU4									3						
Módulo da Armadura	0303.9918	Módulo Tiristor – CTWA4	6	6													
Módulo da Armadura	0303.9900	Módulo Tiristor – CTWA4			6	6	6	6									
Módulo da Armadura	0303.9896	Módulo Tiristor – CTWA4							6	6							
Módulo da Armadura	0303.9617	Módulo Tiristor – CTWA4									6						
Módulo da Armadura	0303.8262	Módulo Tiristor – CTWU4										3	3				
Módulo da Armadura	0303.9323	Módulo Tiristor – CTWU4/CTWA4												3/6			
Módulo da Armadura	0303.9552	Módulo Tiristor – CTWA4										6	6				
Módulo da Armadura	7300.0238	Módulo Tiristor – CTWU4													1		
Módulo da Armadura	0400.2466	Módulo Tiristor – CTWA4													1		
Módulo da Armadura	7300.0203	Módulo Tiristor – CTWU4														1	
Módulo da Armadura	0400.2440	Módulo Tiristor – CTWA4														1	
Módulo da Armadura	7300.0211	Módulo Tiristor – CTWU4															1
Módulo da Armadura	0400.2407	Módulo Tiristor – CTWA4															1
Módulo do Campo	0303.7649	Ponte semicontrolada – CTWA4/CTWU4											2	2	2	2	2
Módulo do Campo	0303.9293	Ponte semicontrolada – CTWA4 e CTWU4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Fusíveis internos	0208.0753	Fusíveis internos UR 700A (F1 a F6)													6		
Fusíveis internos	0208.0761	Fusíveis internos UR 900A (F1 a F6)														6	
Fusíveis internos	0208.0770	Fusíveis internos UR 1400A (F1 a F6)															6

***Tabela 9.5** – Tabela de Materiais para Reposição*

GARANTIA

CONDIÇÕES GERAIS DE GARANTIA PARA CONVERSORES CA/CC CTW-04

A Weg Indústrias S.A - Automação , estabelecida na Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 na cidade de Jaraguá do Sul – SC, oferece garantia para defeitos de fabricação ou de materiais, nos conversores CA/CC WEG, conforme a seguir:

1. É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o conversor CA/CC adquirido imediatamente após a sua entrega, observando atentamente as suas características e as instruções de instalação, ajuste, operação e manutenção do mesmo. O conversor CA/CC será considerado aceito e automaticamente aprovado pela compradora, quando não ocorrer a manifestação por escrito da compradora, no prazo máximo de cinco dias úteis após a data de entrega.

2. O prazo desta garantia é de doze meses contados da data de fornecimento da WEG ou distribuidor autorizado, comprovado através da nota fiscal de compra do equipamento, limitado a vinte e quatro meses a contar da data de fabricação do produto, data essa que consta na etiqueta de características afixada no produto.

3. Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do conversor CA/CC em garantia, os serviços em garantia poderão ser realizados a critério da WAU, na sua matriz em Jaraguá do Sul - SC, ou em uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação, por esta indicada.

4. O produto, na ocorrência de uma anomalia deverá estar disponível para o fornecedor, pelo período necessário para a identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos.

5. A Weg Automação ou uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação examinará o conversor CA/CC enviado, e, caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o conversor CA/CC defeituoso, à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os mencionados no item 7.

6. A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do Conversor CA/CC fornecido, não se responsabilizando a Weg por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou conseqüentes.

7. Outras despesas como fretes, embalagens, custos de montagem/desmontagem e parametrização, correrão por conta exclusiva da compradora, inclusive todos os honorários e despesas de locomoção/estadia do pessoal de assistência técnica, quando for necessário e/ou solicitado um atendimento nas instalações do usuário.

8. A presente garantia não abrange o desgaste normal dos produtos ou equipamentos, nem os danos decorrentes de operação indevida ou negligente, parametrização incorreta, manutenção ou armazenagem inadequada, operação anormal em desacordo com as especificações técnicas, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.

9. Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, etc.

10. A garantia extinguir-se-á, independente de qualquer aviso, se a compradora sem prévia autorização por escrito da WEG, fizer ou mandar fazer por terceiros, eventuais modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.

11. Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.

12. Toda e qualquer solicitação, reclamação, comunicação, etc., no que se refere a produtos em garantia, assistência técnica, start-up, deverão ser dirigidos por escrito, ao seguinte endereço:
WEG AUTOMAÇÃO A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul – SC Brasil, Telefax: 47 33724200, e-mail: astec@weg.com.br.

13. A garantia oferecida pela Weg Automação está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.