
Controlador Programável
GP3005
GP3006

Manual
Instalação e Características Técnicas

Versão 2010-2
Ref.:31940139-8



GP3005 - GP3006

CONTROLADOR PROGRAMÁVEL

Este documento é propriedade da BCM ENGENHARIA LTDA. Seu conteúdo tem caráter exclusivamente informativo, cabendo à BCM o direito de promover alterações necessárias, sem aviso prévio.

É proibida a reprodução parcial ou total sem o expresso consentimento da BCM Engenharia Ltda.

ATENÇÃO

Os Controladores Programáveis BCM são equipamentos robustos e confiáveis. O seu projeto foi feito levando em conta as condições de operação particulares do ambiente industrial. Porém, nunca esqueça que todos os elementos de um sistema estão sujeitos a falhas. Desenvolva o projeto do sistema levando isto em consideração, obedecendo rigorosamente as recomendações deste manual e das normas de segurança vigentes em seu país ou região.

Um bom projeto do sistema e uma correta instalação são elementos fundamentais para o funcionamento satisfatório e confiável dos produtos.

Caso haja qualquer ponto duvidoso ou omissos, não hesite em consultar o Departamento de Assistência Técnica da BCM, o qual terá o maior prazer de lhe prestar todo o apoio necessário.

Telefone:(51)3374.3899

Fax :(51)3374.4141

E-mail:bcmeng@terra.com.br

www.bcmautomação.com.br

Índice

Capítulo 1

1. Introdução	6
1.1 - O que é um CP	7
1.2 - Estrutura do CP e modo de operação	7
1.3 - Aplicações dos CPs	9
1.4 - A família de Controladores Programáveis BCM	11

Capítulo 2

2. Instalação e características do Controlador Programável	12
2.1 - Segurança	13
2.2 - Instalação	15
2.2.1 - Inspeção e Pré-Montagem	15
2.2.2 - Montagem Mecânica	16
2.2.3 - Temperatura de Funcionamento	17
2.3 - Normas e cuidados para instalação da fiação	18
2.3.1 - Aterramento	18
2.3.2 - Cablagem	18
2.3.3 - Ruído Elétrico	19
2.3.4 - Fusíveis	20
2.4 - Partida do sistema	22
2.4.1 - Pré-Teste	22
2.4.2 - Teste Final do sistema	24

Capítulo 3

3. Características	27
3.1 - Características técnicas do GP3005	28
3.1.5 - Conexão externa	32
3.2 - Características técnicas do GP3005B	35
3.2.4 - Conexão externa	39
3.3 - Características técnicas do GP3006	40
3.3.5 - Conexão externa	44
3.3.6 - Mapa de interfaces	49

Capítulo 4

4. Tópicos específicos de programação	51
4.1 - Transferência de programa para o GP3005 e GP3006	52
4.2 - Comando de Configuração	54
4.3 - Memória de variáveis	55
4.4 - Entradas e saídas	55
4.5 - Comunicação	56
4.6 - Descrição do ciclo de varredura	56
4.7 - Versões do sistema operacional	58

Capítulo 5

5. Diagnóstico e solução de problemas	59
5.1 - Manutenção regular e preventiva	60
5.2 - Falhas nas entradas e saídas	61
5.3 - Falhas por ruído elétrico	62
5.4 - Remessa para manutenção	64

Capítulo 6

6. Suporte adicional	65
----------------------	----

Capítulo 7

7. Termo de garantia	68
----------------------	----

Introdução

Este capítulo apresenta os conceitos básicos sobre Controladores Programáveis, bem como uma visão de conjunto da linha de produtos BCM.

1. Introdução

O Controlador Programável é o equipamento mais importante em uso na automação de equipamentos e processos industriais no Brasil e em todos os países desenvolvidos.

Seu campo de aplicação é quase ilimitado e o conhecimento de suas potencialidades torna-se cada vez mais necessário a todos os profissionais envolvidos no planejamento, operação e manutenção de processos industriais.

Este manual contém a documentação de aplicação dos módulos e os procedimentos usuais que devem ser executados numa instalação típica dos Controladores Programáveis **GP3005** e **GP3006**. É importante que o técnico encarregado da instalação tenha uma visão de conjunto do Controlador Programável, que é a proposta deste primeiro capítulo.

1.1 - O que é um CP

O Controlador Programável (CP) é um equipamento eletrônico programável baseado em microprocessadores. É projetado para funcionar em ambientes industriais, podendo controlar desde simples máquinas e processos até automatizar uma planta completa.

1.2 - Estrutura do CP e Modo de Operação

O Controlador Programável possui três blocos básicos: as Entradas, a Unidade Central de Processamento (CPU) e as Saídas. Através de dispositivos ligados ao Módulo de Entradas, o CP monitora continuamente o estado da máquina (ou processo) sob seu controle. A Unidade Central de Processamento processa os dados externos através do Programa do Usuário (Programa de Controle gravado previamente na memória do CP). Simultaneamente, as saídas são acionadas conforme instruções contidas no mesmo Programa.

Desta forma, um CP **sente, decide e age** sobre a máquina (ou processo) conforme uma lógica pré-estabelecida.

Os dispositivos de Entrada e Saída podem ser das mais diversas categorias e tipos, tanto analógicos quanto digitais, em faixas de tensão e corrente as mais diversas:

- Botões
- Transdutores
- Chaves fim-de-curso
- Motores
- Contatores
- Solenóides
- Alarmes sonoros e visuais
- Pressostatos, termostatos
- Instrumentos analógicos (termopares, etc.)

Os Controladores Programáveis BCM dispõem de instruções de programação avançadas, tais como operações aritméticas, laços PID, "atraso", "avanço", "vá", "faça", "liga", "desliga", temporizações, contagens, operações lógicas (se, ou, e, então), etc. Para maiores detalhes, deve ser consultado o Manual de Programação.

A programação dos CPs BCM é feita através de uma linguagem bastante acessível e de fácil aprendizado. Esta Linguagem possui sintaxe em Português e consiste na descrição dos movimentos de máquina (ou etapas do processo) a ser controlada. O processo de programação é executado através de qualquer microcomputador da linha PC, o que permite que o programa de controle seja editado e depurado antes de ser gravado ou transferido à CPU do Controlador.

Os CPs BCM podem ser conectados em rede a outros Controladores, a Computadores ou a dispositivos periféricos como displays, sensores, atuadores e outros, dentro do conceito fieldbus.

1.3 - Aplicações dos CPs

O Controlador Programável é um equipamento extremamente versátil, com aplicações em todos os segmentos industriais. Suas características permitem que ele efetue desde simples lógicas até sofisticados controles de processos. Atualmente, existem modelos de CPs que permitem, de maneira econômica, controlar mecanismos e processos a partir de poucos pontos de entrada e saída.

Sistemas que utilizam lógica pneumática ou de relés comportam a substituição direta dos circuitos lógicos por um CP, com vantagens imediatas em termos de confiabilidade, facilidade de manutenção, ocupação de menor espaço físico, diminuição do peso e versatilidade a nível de futuras alterações ou aperfeiçoamento da lógica de controle.

Máquinas ou processos que requeiram o controle simultâneo de variáveis em diversos pontos, exigindo relações complexas de controle em um ou mais pontos do processo ou mesmo em outras máquinas, adaptam-se muito bem ao uso com CPs, pois estes permitem a leitura de variáveis analógicas e digitais, o processamento rápido das informações e a geração de sinais de saída analógica ou digitais.

Todos os modelos de CPs BCM possuem canais de comunicação que permitem a conexão de um Controlador a outro ou a um computador central. Esta possibilidade abre um campo totalmente novo: um computador central pode monitorar a operação dos CPs, verificando anomalias, detectando falhas na produção, emitindo relatórios, etc., ao mesmo tempo em que pode interferir na operação do CP, modificando parâmetros, iniciando ou interrompendo seqüências em função de um planejamento global da planta industrial ou de fatos ocorridos em outros processos. É importante ressaltar que os Controladores Programáveis não são apenas substitutos mais confiáveis do que os relés. Na verdade, eles representam um salto qualitativo em termos de controle, pois viabilizam soluções inovadoras nos processos e automatismos onde são empregados, resultando em consideráveis incrementos na eficiência dos mesmos.

A seguir, relacionamos alguns exemplos de máquinas e processos que podem utilizar, sendo impossível esgotar todas as aplicações. Pode-se afirmar que praticamente qualquer máquina ou processo que possua alguma lógica de controle, pode utilizar um CP.

AUTOMATIZAÇÃO DE MÁQUINAS	CONTROLE DE PROCESSOS
Injetoras de plástico	Metalúrgicos
Extrusoras	Siderúrgicos
Prensas	Químicos
Furadeiras	Medição e controle de energia
Prensas e retíficas	Estufas e secadoras
Plainas	Supervisão de plantas industriais
Máquinas impressoras	Sistema de transporte e armazenamento
Esmerilhadoras	
Robôs e manipuladores	
Misturadores	
Câmaras de vácuo	
Bobinadoras de motores	
Máquinas especiais	
Automatismos em geral	

1.4 - A família de Controladores Programáveis BCM

A família de CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS BCM é constituída pelas seguintes linhas: BCM1088; BCM1086A; BCM2085B; GP3001 e a linha GP3000.

A programação dos CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS BCM é feita em linguagem estruturada de alto nível com sintaxe em português. A mesma linguagem e o mesmo sistema de desenvolvimento são usados em todos os produtos.

Apresentamos a seguir um quadro com as características gerais dos CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS BCM:

	BCM1088	BCM1086A	BCM2085B	GP3001	GP3005 GP3005B GP3006	GP3009 GP3011 GP3020 GP3101 GP3109
Entradas	8 digitais	até 32 digitais até 8 analógicas	até 512 digitais até 128 analógicas	20 digitais	8 digitais (GP3005 & 3005B) 16 digitais (GP3006) 8 analógicas	até 64 digitais até 32 analógicas
Saídas	8 digitais	até 26 digitais até 4 analógicas	até 288 digitais até 32 analógicas	16 digitais	6 digitais (GP3005) 4 digitais (GP3005B) 12 digitais (GP3006) 2 analógicas (GP3005 & GP3006)	até 56 digitais até 16 analógicas
Forma de programação	Flash-Eprom	Eprom Flash-Eprom	Eprom Flash-Eprom	Flash-Eprom	Flash-Eprom	Flash-Eprom
Memória de programa	128 Kbits	256 Kbits	1024 Kbits	256 Kbits	128 Kbits	256 Kbits
Memória de variáveis	64 kbits	64 kbits	512 kbits	64 Kbits	512 Kbits	1024 Kbits
Interface HM	- - - - -	Display LCD	Display LCD Display LED	- - - - -	- - - - -	Display LCD Display gráfico Sem display (GP3009 e GP3109)
Comunicação	Um canal RS232 Um canal RS485	Um canal RS232 Um canal RS485	até 26 canais RS232, RS485 ou fibra ótica	Um canal RS232 Um canal infravermelho (IRDA)	Um canal RS232	Um canal RS232 Um canal RS485 Um canal Ethernet (GP3101 e GP3109)

2 - Instalação

Este capítulo apresenta os requisitos e orientação para uma instalação correta, adequada e segura dos Controladores Programáveis GP3005 e GP3006

2.1 - Segurança

- Sempre que alguma ação de máquinas ou processos sob controle do GP3001 possa causar danos a um ser humano ou prejuízos de quaisquer ordem, **DEVEM** ser previstas redundâncias mecânicas e elétricas INDEPENDENTES do Controlador, de modo a garantir a segurança do sistema numa eventual falha do Controlador ou em eventuais erros de sua programação.

- O Controlador Programável **NÃO** deve ser aplicado em sistemas dos quais dependam a vida de seres humanos, a menos que sejam previstas seguranças e redundâncias que evitem acidentes causados por eventuais defeitos ou falhas.

- As normas de Segurança vigentes no país ou região onde será utilizado o Controlador Programável devem ser seguidas rigorosamente. No caso de alguma destas normas conflitar com as recomendações de instalação e uso do Controlador Programável, o usuário do CP deve fazer uma comunicação por escrito a BCM e ficar aguardando que a BCM dê uma posição para o caso.

- Devido a diversidade de aplicações e usos destes equipamentos e também as suas particularidades enquanto equipamentos eletrônicos, a BCM não se responsabiliza por danos indiretos ou diretos ocasionados pela utilização do CP.

- O sistema mecânico, elétrico e a programação devem ser projetados de modo que, em caso de falta de energia, o sistema ofereça segurança ao operador, não provocando movimentos ou ações danosas, tanto no momento da falta quanto no retorno da energia.

- Da mesma forma, o planejamento e distribuição de sensores deve obedecer ao exposto no item anterior. Caso um defeito de sensor, fixação ou controle, (programa) possa causar danos ao sistema, devem ser previstas redundâncias mecânicas ou elétricas (exteriores ao Controlador) que assegurem perfeitas condições de segurança.

- O manuseio e uso dos equipamentos eletrônicos e sistemas onde eles operem deve ser feito **SOMENTE** por pessoal devidamente habilitado e que observe rigorosamente as normas de segurança, utilizando **SEMPRE**, procedimentos e equipamentos adequados tais como óculos de proteção, luvas, etc...

- É **FUNDAMENTAL** que os manuais técnicos dos equipamentos sejam lidos e corretamente entendidos antes do projeto, instalação ou uso destes. Quaisquer dúvidas na interpretação de algum quesito destes manuais devem ser esclarecidas por escrito com a BCM.

ATENÇÃO:

Não esqueça que o CP, apesar de ser um equipamento robusto e confiável, também é sujeito a defeitos ou mau funcionamento. Um bom projeto de sistemas deve levar em conta estas considerações SEMPRE.

2.2 - Instalação

Antes de ser iniciado o trabalho de montagem e instalação, este manual deve ser lido atentamente. Aqui estão relacionados os procedimentos e cuidados que usualmente devem ser levados em conta numa instalação típica do Controlador Programável GP3005 ou GP3006.

2.2.1 - Inspeção e Pré-Montagem

- a) Certifique-se de que o aparelho corresponde exatamente ao pedido feito, contendo todos os equipamentos e cabos especificados no pedido. Caso falte algum dos itens, entre imediatamente em contato com a BCM.
- b) Certifique-se que a tensão de alimentação dos módulos correspondem a especificada no pedido e seja compatível com a aplicação.
- c) Faça um exame visual cuidadoso de todos componentes do Controlador Programável. Qualquer dano causado por transporte deve ser comunicado imediatamente ao transportador e a BCM.

A partir deste momento, o Controlador está pronto para ser instalado. A instalação começa pela fixação do CP no gabinete apropriado.

ATENÇÃO:

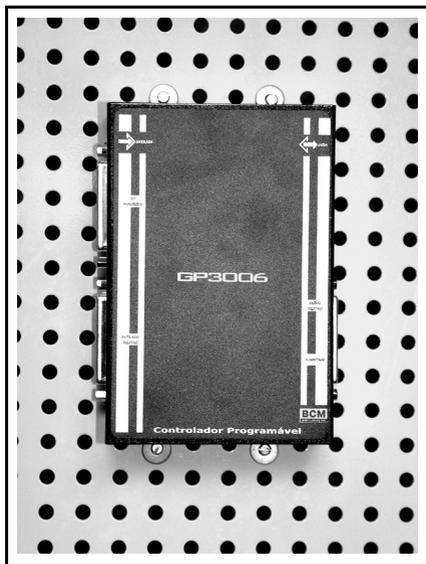
Desconecte o Controlador da Rede de Alimentação sempre que houver necessidade de manipular qualquer de seus elementos. Isto deve ser observado em todas as situações.

2.2.2 - Montagem Mecânica

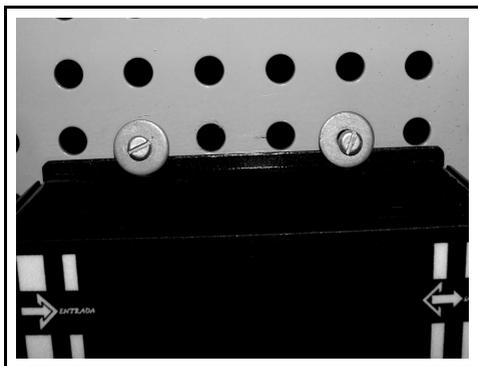
O Controlador Programável deve ser instalado em um gabinete que possua vedação completa contra poeira, respingos de água, óleo e produtos corrosivos. Este gabinete também deve protegê-lo contra choques mecânicos, vibrações mecânicas e altas temperaturas (acima de 45°C no ambiente externo ao gabinete).

A forma básica de fixação do GP3005 ou GP3006 é em uma chapa de montagem, preso pelas bordas superior e inferior por arruelas, conforme mostram as figuras abaixo.

Fixação do GP3006 pelas bordas:



Detalhe da fixação:



Uma forma alternativa de fixação é o encaixe em trilho padrão DIN. A BCM fornece um adaptador opcional para essa forma de fixação. Consulte a BCM.

2.2.3 -Temperatura de Funcionamento

Em que pese o GP3005 e GP3006 terem sido projetados para operar em temperatura ambiente de até 55°C, deve-se ter em vista que a vida útil dos componentes eletrônicos diminui com o aumento de temperatura. Portanto, é conveniente que o equipamento opere em temperaturas próximas de 25°C. Para que esta condição seja mantida, deve ser prevista uma ventilação eficiente, caso o ambiente externo ao gabinete onde está instalado o CP tenha temperaturas acima de 45°C. Esta ventilação deve manter a condição de "Vedação completa contra poeira, respingos de água, óleo ou produtos corrosivos".

Atenção:

O Controlador é projetado de modo que o calor gerado nas placas seja dispersado por convecção - o que é suficiente na maioria dos casos. Por este motivo, deve ele ser instalado preferencialmente na posição vertical, observando os espaços de ventilação.

2.3 - Normas e cuidados para instalação da fiação

2.3.1 - Aterramento

Os Controladores GP3005 e GP3006 possuem um terminal GND que deverá ser conectado ao terminal ou borne de aterramento da instalação, garantindo a equipotencialidade das estruturas dos equipamentos. Este terminal **não** deverá ser ligado ao neutro da rede. Recomendamos que o aterramento seja sempre feito de acordo com as prescrições da norma ABNT-NBR5410.

2.3.2 -Cablagem

Uma fiação limpa e bem instalada é fundamental para o bom funcionamento do sistema. Tenha em mente que a própria fiação faz parte do sistema. A seguir, estão relacionados alguns **procedimentos gerais** que uma vez obedecidos, **umentarão a confiabilidade** do sistema.

1 - Seguir, rigorosamente, o projeto e documentação referentes à instalação das fiações. Os seguintes itens devem ser conferidos:

1.1 - Terminais e conectores (quantidade e espécie).

1.2 - Numeração dos fios e bornes.

1.3 - Distribuição física dos fios e cabos. Esta distribuição deve estar de acordo com as normas e recomendações contidas neste manual, a fim de que seja evitado o ruído elétrico ou outras possíveis conseqüências de uma instalação imperfeita.

2 - Utilizar cores diferentes para as fiações de Entrada e para as fiações de Saída.

3 - Utilizar cores diferentes para os fios que conduzem sinais analógicos e para os fios que conduzem sinais digitais.

4 - Prover a blindagem dos fios e cabos que conduzem sinais analógicos.

5 - Descascar as pontas dos fios e cabos apenas com o Alicate de Prensa Terminal (tipo AMP, Burndy, etc.). Este alicate é o único tipo de ferramenta que propicia o correto desencapamento das pontas de fios e cabos. Nunca improvise outro tipo de ferramenta, pois isto pode provocar rupturas internas nos cabos.

6 - Utilizar, sempre, terminais de boa qualidade.

7 - A fixação das pontas dos fios aos conectores, sempre deve ser feita através de terminais.

Observação:

Nunca estagnar as pontas dos fios. Embora a estagnagem dê a aparência de uma boa fixação, ela é inútil e, com o tempo, a solda irá fatalmente se soltar.

2.3.3 - Ruído Elétrico

Os ruídos elétricos são distúrbios na alimentação do sistema, normalmente de frequências muito elevadas e altas tensões. No ambiente industrial, estes fenômenos são mais freqüentes e mais intensos, devido ao grande número de motores e outras cargas sendo acionadas e desacionadas freqüentemente. Estes distúrbios podem provocar falhas de funcionamento nos circuitos eletrônicos. O GP3005 e GP3006 foram projetados com proteções, cuja finalidade é evitar ao máximo a interferência do ruído. Porém, a maior segurança possível é conseguida eliminando-se as fontes de ruído existentes e cuidando em evitar os possíveis acoplamentos entre o CP e os prováveis caminhos de ruído elétrico. Para isto, é fundamental o cuidado com a fiação e lay-out do sistema (planejamento do sistema). Não devem ser montados no mesmo painel do Controlador Programável: transformadores, contadores, solenóides ou outros elementos eletromecânicos não concernentes ao Controlador.

O ruído elétrico pode se propagar de forma indutiva, capacitiva ou condutiva. O Controlador Programável BCM foi projetado para minimizar estes acoplamentos.

Porém, em que pese todos os cuidados no projeto do CP, uma instalação "limpa" e cuidadosa permite evitar possíveis problemas. Para tanto, a seguir estão relacionados os cuidados que devem ser tomados na fiação do sistema e esquemas para a supressão de ruídos. Para efeitos de ruídos, podemos dividir a fiação do Controlador Programável em:

- Nível 1: - Entradas e saídas analógicas
 - Cabos para displays, teclados ou outros bastidores
 - Comunicação através do canal RS232

- Nível 2: - Entradas digitais 24 Vcc
 - Saídas digitais 24 Vcc
 - Comunicação entre sistemas no canal RS485

- Nível 3: - Entradas Digitais 110 ou 220 Vac
 - Saídas digitais 110 ou 220 Vac

- Nível 4: - Rede de alimentação e aterramento

Fiações de diferentes níveis não devem ser misturadas - A distribuição de bornes nos armários, caixas de passagem, painéis, etc. deve levar em conta a separação entre os níveis. Da mesma forma, devem existir conduites e eletrodutos separados para a fiação correspondente a cada nível.

2.3.4 -Fusíveis

Recomendamos a instalação de fusíveis para proteção dos circuitos dos módulos de saída do CP.

A não utilização de fusíveis poderá acarretar danos permanentes nos circuitos de saída do CP, caso aconteça um curto-circuito nas fiações ou cargas.

Os fusíveis podem ser instalados de dois modos:

- a) Instalação de fusíveis individuais em cada saída. Neste caso, devem ser utilizados fusíveis do tipo rápido, com capacidade de ruptura de 2A/250V.
- b) Um único fusível num ponto comum de alimentação do cartão. Neste caso, deve ser utilizado um fusível com capacidade de ruptura de 6A/250V.

2.4 - Partida do sistema

2.4.1 - Pré-Teste

Após montar e instalar o Controlador Programável conforme as normas e indicações que constam do Manual de Instalação, deve ser feito um Pré-teste *antes* do sistema entrar em funcionamento efetivo. O sistema compreende o CP, as Interfaces, Fiações, Botoeiras, Sensores, Estabilizador de Tensão (quando houver) e a Máquina ou Processo ao qual o CP está acoplado.

O Pré-Teste compreende os seguintes passos:

2.4.1.1 - Verificação Preliminar

Deve ser feita com o Controlador desconectado da rede:

a) Verificar se a tensão de alimentação corresponde ao especificado (115/220Vac ou 24Vcc, conforme o modelo de fonte).

b) Verificar se as tensões das Entradas e Saídas correspondem as especificadas no manual. Isto deve ser feito **antes** do conector ser encaixado na placa respectiva.

2.4.1.2 - Verificação das Entradas

a) Usando a Listagem de Entradas, verificar se cada sensor, botão e cada chave corresponde efetivamente a sua respectiva entrada, descrita no programa.

- b) As falhas possíveis no Módulo de Entradas podem estar vinculadas a:
- Fonte de alimentação;
 - Erro de fiação (trocada, partida, mal conectada);
 - Conexão das entradas;
 - Dispositivo de entrada (sensor mal posicionado, com defeito, etc.);
 - O próprio Módulo de Entradas;

ATENÇÃO:

Não inserir, em hipótese alguma, ponteiras de teste ou outro instrumento nos conectores. Este procedimento pode danificar o mesmo, provocando defeitos intermitentes.

2.4.1.3 - Verificação das Saídas

a) Usando a Listagem das Saídas, verificar se cada saída corresponde à respectiva carga descrita no programa.

b) Antes de ligar a alimentação do CP pela primeira vez, desligue todas as válvulas solenóides, os motores de seus contadores e quaisquer outros elementos que possam causar movimentos perigosos na máquina ou processo, capazes de provocar danos materiais e acidentes pessoais.

c) Uma outra forma de desativar os movimentos perigosos é desligar a pressão de óleo e ar de todos os mecanismos que possam provocar movimento da máquina. Desligar também da rede de potência todos os motores e outros dispositivos eletromecânicos que possam causar ações indevidas.

d) O acionamento das saídas pode ser acompanhado através do display de serviço do CP ou do computador (via painel de monitoração do PROCP).

2.4.2 -Teste Final do Sistema

O próximo passo é verificar os movimentos de máquina (ou etapas do processo) controlada pelo programa inserido na memória do CP. Para isto, deve ser feito um **Teste Seqüencial**, de acordo com o Diagrama de Estados da máquina ou processo a ser controlado.

A mudança de Estado da máquina (ou processo) só ocorre se forem satisfeitas as condições de mudança de Estado. Os estados e as condições de mudança estão descritos no diagrama de estados da máquina (ou do processo).

Para o Teste Final do Sistema, deve ser adotado o seguinte procedimento, que evoluirá do Estado ZERO (máquina desligada) até o último Estado descrito, passando, portanto, por todos Estados (em todos caminhos possíveis). Ao final, teremos executado o ciclo completo da máquina (ou processo) a ser controlado.

Atenção

Nesta etapa, alguém deve estar próximo a uma chave de parada de Emergência, ou de desligamento do sistema, e pronto a acioná-la em caso de necessidade. Certifique-se, antes de iniciar esta etapa de teste, de que nenhum dispositivo de saída permaneça acionado por qualquer causa. Verifique também que nenhum movimento ou acionamento indesejado possa ocasionar danos.

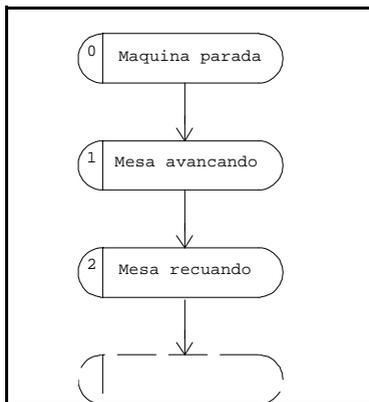
Roteiro para o teste final:

a) Com o Diagrama de Estados em mãos, devem ser verificadas as condições de transição.

b) Com o Sistema desconectado da alimentação, devem ser ligados os dispositivos de Entrada e Saída que permitirão ao Sistema sair do estado ZERO e passar ao estado UM. Todos os outros dispositivos de E/S devem permanecer desligados.

c) Acione o botão (ou chave) de INÍCIO e verifique se o Sistema passa do Estado ZERO para o Estado UM dentro das condições estabelecidas para mudança de Estado.

Exemplo: Vamos supor que o Estado UM de uma máquina seja o de, logo após o acionamento do botão (ou chave) de início, avanço de uma mesa. Quando a chave fim-de-curso é acionada, o CP passa para o estado DOIS, que será o recuo da mesa. A primeira parte do diagrama de Estados estará representada assim:



Neste caso, o procedimento de teste (Estado 1) deve ser iniciado da seguinte forma:

- Desligar a chave fim-de-curso. Isto impedirá que a máquina passe do Estado UM para o Estado DOIS;
- Acionar o botão de início (ou a chave). A mesa deve avançar;
- Desconectar a alimentação do sistema, para que a mesa não continue avançando.

d) Desta forma, o Estado 1 da máquina esta testado. Agora, passamos para a etapa seguinte, que é teste do Estado 2. Para isso, fazemos a máquina voltar ao Estado ZERO (mesa recuada e alimentação desco - nectada), conectando, porém, a chave fim-de-curso.

Procedimento para o teste do Estado DOIS:

- a) Fazer a máquina retornar ao Estado ZERO;
- b) Conectar a chave fim-de-curso;
- c) Desconectar os dispositivos que fariam a máquina passar ao Estado seguinte (Estado 3).

Assim, a máquina sai do Estado ZERO, passa pelo Estado UM (já testado) e vai ao Estado DOIS. A partir daí, já se pode iniciar o teste do Estado TRÊS.

Devemos continuar testando o Sistema Estado a Estado, num procedimento evolutivo e seqüencial. Ao final, a máquina terá cumprido todo seu ciclo de trabalho e estará testada. A partir daí, o sistema já poderá entrar em operação efetiva.

Caso algum módulo apresente problema ou algum Estado de máquina e suas condições de saída não estejam de acordo com o Diagrama de Estados da máquina, siga o roteiro para busca de falhas. Antes, porém, certifique-se de que o Diagrama de Estados corresponde ao ciclo de trabalho real do processo a ser controlado. Verifique, também, a possibilidade de erros de programação. Para isto, compare a listagem do programa de controle com o Diagrama de Estados.

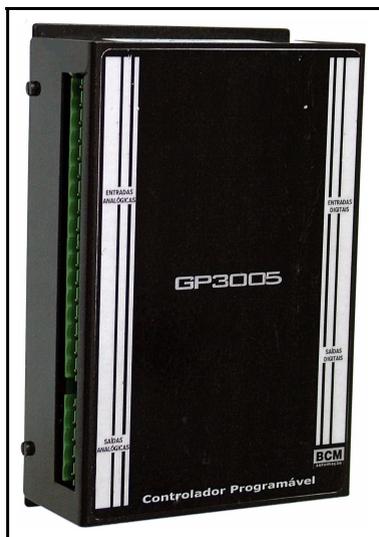
3- Características dos produtos

Este capítulo apresenta os Controladores Programáveis GP3005 e GP3006, detalhando as suas características técnicas e formas de conexão

GP3005

O Controlador Programável (CP) GP3005 é projetado para aplicações em controle de processos e automação de equipamentos de pequeno porte, com simplicidade de instalação e operação, a baixo custo.

A programação do GP3005 é feita através da linguagem BCM, utilizando as mesmas ferramentas disponíveis para os outros modelos de CPs. A compatibilidade a nível de comandos e instruções é total, facilitando o aprendizado e reduzindo os custos de desenvolvimento de qualquer aplicação.



- Oito entradas digitais 12 ou 24Vcc
- Seis saídas digitais a relé
- Oito entradas analógicas 0 a 20mA, 12 bits
- Duas saídas analógicas 0 a 20mA, 12 bits
- Um canal serial RS232 para programação, monitoração e controle.
- Alimentação em 12Vcc ou 24Vcc (Duas versões do produto)
- Programação em flash-Eprom, desenvolvida através da Linguagem Descritiva BCM, via PROCP

3.1.1 - Produtos e referências

31021870-4	GP3005/F12 - Controlador completo com entradas digitais e alimentação em 12Vcc
31021871-6	GP3005/F24 - Controlador completo com entradas digitais e alimentação em 24Vcc

3.1.2 - Características técnicas (gerais)

Memória Flash usada pelo sistema operacional	20 kbytes
Memória Flash usada pelo programa do usuário	12 kbytes
Memória Ram para variáveis	1 kbyte
Canais de comunicação	Um canal serial RS232 - Protocolo BCM1/BCM2
Alimentação - GP3005/F12	12Vcc nominal, 0,5A máximo Aceita 10 a 15Vcc
Alimentação - GP3005/F24	24Vcc nominal, 0,5A máximo Aceita 20 a 28Vcc
Dimensões	138 X 92 X 42mm
Conectores	Alimentação, entradas e saídas: Bornes SL/BL, passo de 2,54mm, para cabos de até 2,5mm ² Canal RS232: Conector DB, 9 pinos fêmea
Fixação	Pelas bordas superior e inferior, própria para placas de montagem
Temperatura de operação	0 a 55°C
Peso	500g

3.1.3 - Características técnicas (E/S digitais)

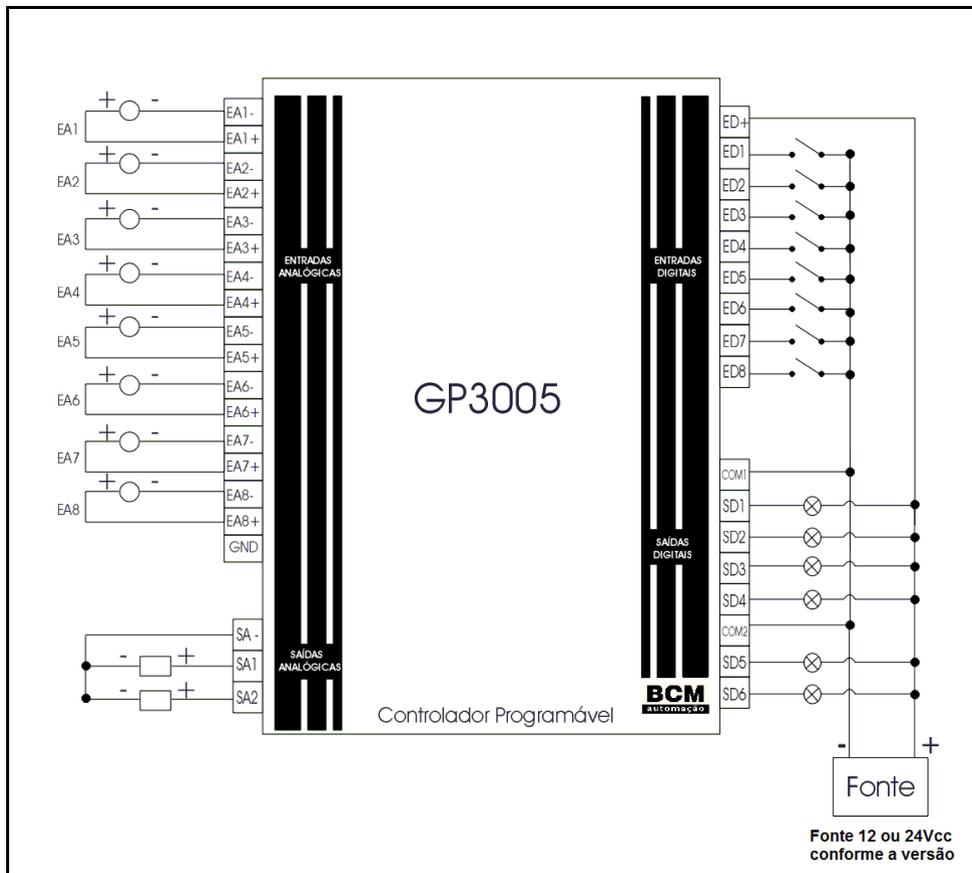
Entradas digitais - Níveis de tensão	Versão nominal 12V: - Tensão para nível 0: 0 a 3V - Tensão para nível 1: 8 a 16V Versão nominal 24V: - Tensão para nível 0: 0 a 5V - Tensão para nível 1: 10 a 30V
Entradas digitais - Corrente de entrada	7,7mA nominal
Saídas digitais - Tensão máxima nos contatos	220Vdc; 250Vac
Saídas digitais a relé - Corrente máxima de chaveamento	2A (ac/dc)
Saídas digitais a relé - Corrente máxima de condução	3A (ac/dc)
Saídas digitais a relé - Potência máxima de chaveamento	60W; 125VA
Saídas digitais a relé- Número de operações (mínimo)	2 milhões @ 1A/30V
Saídas digitais - Capacidade de corrente total por grupo de saídas	4A máximo
Saídas digitais - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada (todas versões)	0,8mA máximo
Tensão de isolamento das entradas e saídas digitais	1500V

3.1.4 - Características técnicas (E/S analógicas)

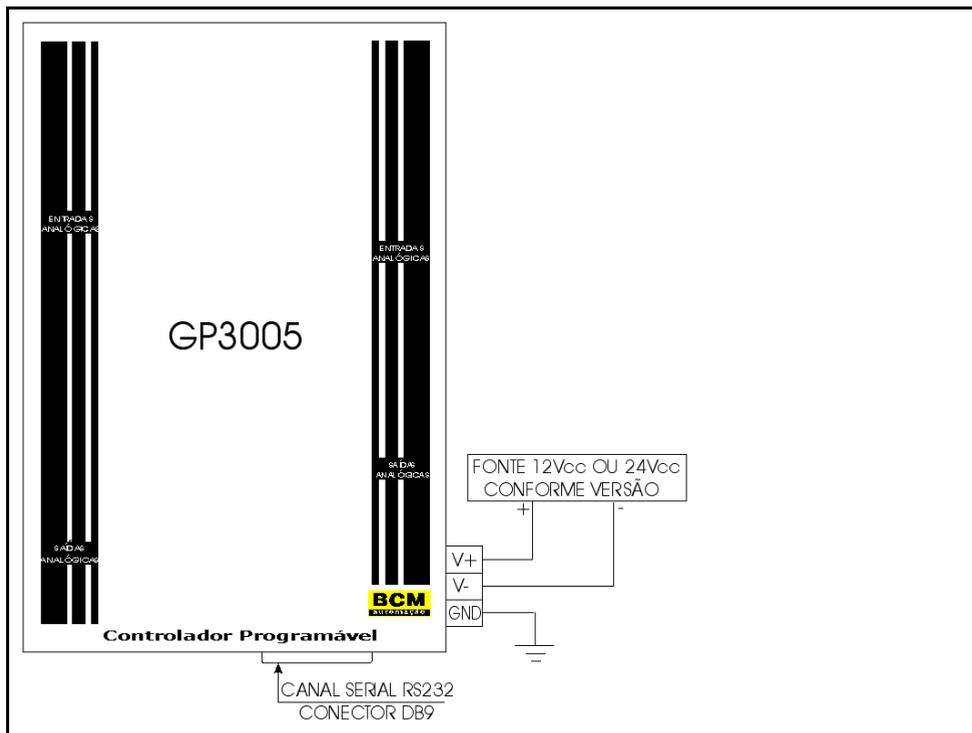
Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de corrente	Nominal 0 a 20mA, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000
Entradas analógicas - Tempo de aquisição	Atualizam todas as variáveis do programa do usuário a cada ciclo de varredura
Entradas analógicas - Impedância de entrada	100Ω máximo (2,0V a 20mA)
Entradas analógicas - Filtragem de entrada	Filtros RC em todas as linhas
Entradas analógicas - Corrente máxima aplicável	30mA
Entradas analógicas - Erro de calibração	Máximo de 20 unidades (0,5%)
Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura	Máximo de 100 ppm/°C
Saídas analógicas - Níveis de saída	Nominal 0 a 20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 4000
Saídas analógicas - Resolução	12 bits
Saídas analógicas - Tensão máxima de saída	8V
Saídas analógicas - Impedância máxima da carga ligada à saída	400 Ohm
Saídas analógicas - Erro de calibração	Máximo de 0,5%
Saídas analógicas - Deriva térmica da leitura	Máximo de 100 ppm/°C

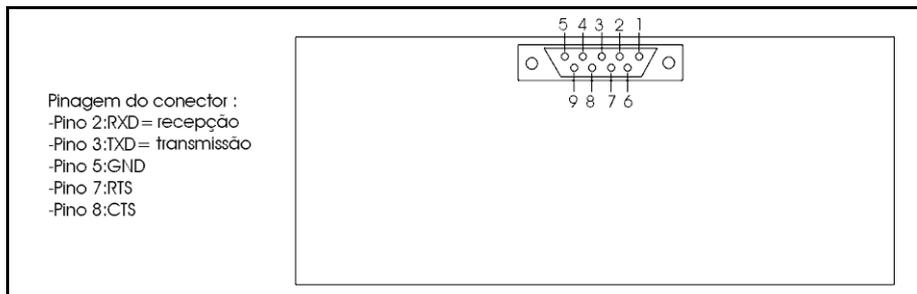
3.1.5 - Conexão Externa

Pontos de entrada e saída:



Alimentação e canal serial:



Detalhe do canal serial RS232:

- Para ligar o GP3005 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028046-0. A pinagem é a seguinte:

Sinal	Pinagem PC (conector DB9 fêmea no cabo)	Pinagem GP3005 (conector DB9 macho no cabo)
RxD(PC)	2	3
TxD(PC)	3	2
GND	5	5
RTS(PC)	7	8
CTS(PC)	8	7

Atenção: O canal RS232 deve ser usado exclusivamente para comunicação a curta distância (<10m) e com equipamentos não sujeitos a transientes elétricos. Pela própria natureza do padrão RS232, este não deve ser usado entre produtos ou com a fiação sujeitos a transientes. Também deve ser cuidada a equipotencialidade dos equipamentos. Diferenças entre os potenciais de terra do GP e do outro equipamento podem levar a falhas de funcionamento ou a queima dos produtos. Isto é particularmente importante na conexão de computadores ao GP para programação e monitoração. Assegurar sempre que tanto o computador quanto o GP estão corretamente aterrados.

GP3005B

O Controlador Programável GP3005B é projetado para aplicações em controle de processos e automação de equipamentos de pequeno porte, com simplicidade de instalação e operação, a baixo custo.

A programação do GP3005B é feita através da linguagem BCM, utilizando as mesmas ferramentas disponíveis para os outros modelos de CPs. A compatibilidade a nível de comandos e instruções é total, facilitando o aprendizado e reduzindo os custos de desenvolvimento de qualquer aplicação.

Este modelo oferece:

- Oito entradas digitais optoisoladas 24Vcc**
- Quatro saídas digitais a relé**
- Oito entradas analógicas 0 a 20mA, 12 bits**
- Um canal serial RS232 ou RS485 para programação, monitoração e controle.**
- Alimentação em 24Vcc**
- Programação em flash-Eprom, desenvolvida através da Linguagem Descritiva BCM, via PROCP**

3.2.1 - Características técnicas (gerais)

Memória Flash usada pelo sistema operacional	20 kbytes
Memória Flash usada pelo programa do usuário	12 kbytes
Memória Ram para variáveis	1 kbyte
Canais de comunicação	Um canal serial RS232 ou RS485 - Protocolo BCM2, ou outros, sob consulta
Alimentação	24Vcc nominal, 0,15A máximo Aceita 20 a 28Vcc
Dimensões	100(larg.) X 140(alt.) X 35mm(prof.)
Conectores	- Alimentação: Bornes macho/fêmea, passo de 5,08mm, para cabos de até 2,5mm ² - Entradas e saídas: Bornes macho/fêmea, passo de 2,5mm, para cabos de até 0,5mm ² - Canal RS232 e RS485: Conector DB, 9 pinos fêmea
Fixação	Pelas bordas superior e inferior, própria para placas de montagem, ou com fixador para trilho DIN
Temperatura de operação	0 a 55°C
Peso	400g
Referência BCM	31021875-3

3.2.2 - Características técnicas (E/S digitais)

Entradas digitais - Níveis de tensão	- Tensão para nível 0: 0 a 5V - Tensão para nível 1: 10 a 30V
Entradas digitais - Corrente de entrada	7,7mA nominal
Saídas digitais - Tensão máxima nos contatos	220Vdc; 250Vac
Saídas digitais a relé - Corrente máxima de chaveamento	2A (ac/dc)
Saídas digitais a relé - Corrente máxima de condução	3A (ac/dc)
Saídas digitais a relé - Potência máxima de chaveamento	60W; 125VA
Saídas digitais a relé- Número de operações (mínimo)	2 milhões @ 1A/30V
Saídas digitais - Capacidade de corrente total por grupo de saídas	4A máximo
Saídas digitais - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada (todas versões)	0,8mA máximo
Tensão de isolamento das entradas e saídas digitais	1500V

3.2.3 - Características técnicas (entradas analógicas)

Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de corrente	Nominal 0 a 20mA, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000
Entradas analógicas - Tempo de aquisição	Atualizam todas as variáveis do programa do usuário a cada ciclo de varredura
Entradas analógicas - Impedância de entrada	100Ω máximo (2,0V a 20mA)
Entradas analógicas - Filtragem de entrada	Filtros RC em todas as linhas
Entradas analógicas - Corrente máxima aplicável	30mA
Entradas analógicas - Erro de calibração	Máximo de 20 unidades (0,5%)
Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura	Máximo de 100 ppm/°C

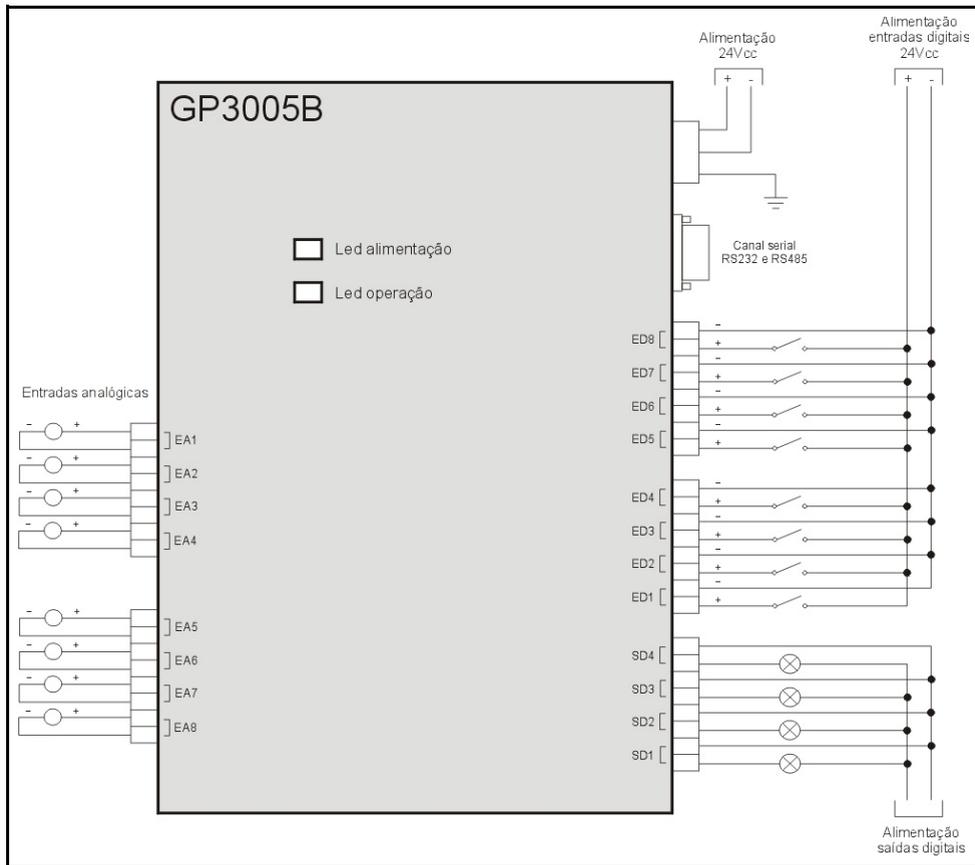
3.2.4 - Canais seriais

Pinagem dos canais seriais RS232 e RS485:

1	Terra	6	Saída 12Vcc
2	RS232 - Gnd	7	Não conectado
3	RS485 - S+	8	RS485 - S-
4	RS232 - TxD	9	RS232 - RxD
5	RS485 - VL-		

Para ligar o GP3005B a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto.
Referência: 31028025-2

3.2.4 - Conexão Externa



GP3006

O Controlador Programável GP3006 é projetado para aplicações em controle de processos e automação de equipamentos de pequeno porte, com simplicidade de instalação e operação, a baixo custo.

A programação do GP3006 é feita através da linguagem BCM, utilizando as mesmas ferramentas disponíveis para os outros modelos de CPs. A compatibilidade a nível de comandos e instruções é total, facilitando o aprendizado e reduzindo os custos de desenvolvimento de qualquer aplicação.



- 16 entradas digitais 24Vcc
- 12 saídas digitais a transistor
- Oito entradas analógicas 0 a 20mA, 12 bits
- Duas saídas analógicas 0 a 20mA, 12 bits
- Um canal serial RS232 para programação, monitoração e controle.
- Alimentação em 24Vcc ou 90-250Vac/Vcc (Duas versões do produto)
- Programação em flash-Eprom, desenvolvida através da Linguagem Descritiva BCM, via PROCP

3.3.1 - Produtos e referências

31021873-0	GP3006/F24 - Controlador completo, com 16 entradas digitais, 12 saídas digitais a transistor, 8 entradas analógicas e duas saídas analógicas. Os pontos de E/S saem em conectores D, exigindo bornes externos. Alimentação em 24Vcc.
31021872-8	GP3006/FFR - Controlador completo, com 16 entradas digitais, 12 saídas digitais a transistor, 8 entradas analógicas e duas saídas analógicas. Os pontos de E/S saem em conectores D, exigindo bornes externos. Alimentação em 90-250V.

3.3.2 - Características técnicas (gerais)

Memória Flash usada pelo sistema operacional	20 kbytes
Memória Flash usada pelo programa do usuário	12 kbytes
Memória Ram para variáveis	1 kbyte
Canais de comunicação	Um canal RS232 - Protocolo BCM2
Alimentação - GP3006/F24	24Vcc nominal, 0,5A máximo Aceita 20 a 28Vcc
Alimentação - GP3006/FFR	90 a 250Vac 100 a 250Vcc
Conectores	Alimentação: Bornes SL/BL, passo de 2,54mm, para cabos de até 2,5mm ² Entradas e saídas: Conectores DB25 fêmea Canal RS232: Conector RJ45, 8 pinos fêmea
Dimensões	138 X 92 X 42mm
Fixação	Pelas bordas superior e inferior, própria para placas de montagem
Temperatura de operação	0 a 55°C
Peso	500g

3.3.3 - Características técnicas (E/S digitais)

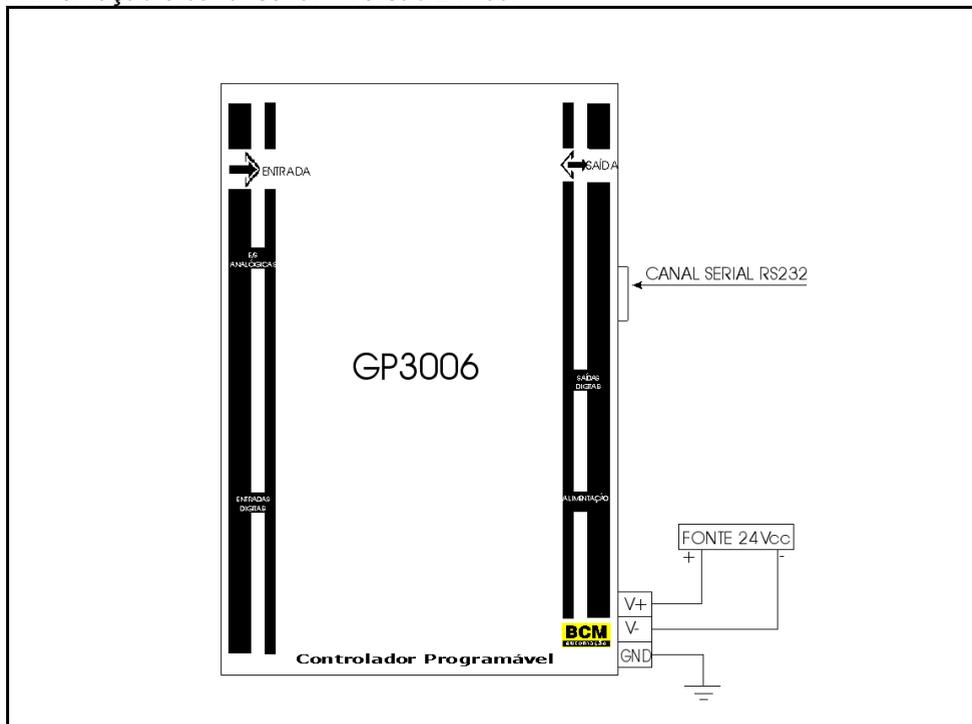
Entradas digitais - Níveis de tensão	Nominal 0/24V Tensão para nível 0: 0 a 5V Tensão para nível 1: 15 a 28V
Entradas digitais - Corrente de entrada	7mA nominal
Saídas digitais - Tensão máxima	28Vcc
Saídas digitais - Corrente máxima de chaveamento	2A
Saídas digitais - Corrente máxima de condução	1A
Tensão de isolamento das entradas e saídas digitais	1500V

3.3.4 - Características técnicas (E/S analógicas)

Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de corrente	Nominal 0 a 20mA, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000
Entradas analógicas - Tempo de aquisição	Atualizam todas as variáveis do programa do usuário a cada ciclo de varredura
Entradas analógicas - Impedância de entrada	100Ω máximo (2,0V a 20mA)
Entradas analógicas - Filtragem de entrada	Filtros RC em todas as linhas
Entradas analógicas - Corrente máxima aplicável	30mA
Entradas analógicas - Erro de calibração	Máximo de 20 unidades (0,5%)
Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura	Máximo de 100 ppm/°C
Saídas analógicas - Níveis de saída	Nominal 0 a 20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 4000
Saídas analógicas - Resolução	12 bits
Saídas analógicas - Tensão máxima de saída	8V
Saídas analógicas - Impedância máxima da carga ligada à saída	400 Ohm
Saídas analógicas - Erro de calibração	Máximo de 0,5%
Saídas analógicas - Deriva térmica da leitura	Máximo de 100 ppm/°C

3.3.5 - Conexão Externa

Alimentação e canal serial - Versão 24Vcc:

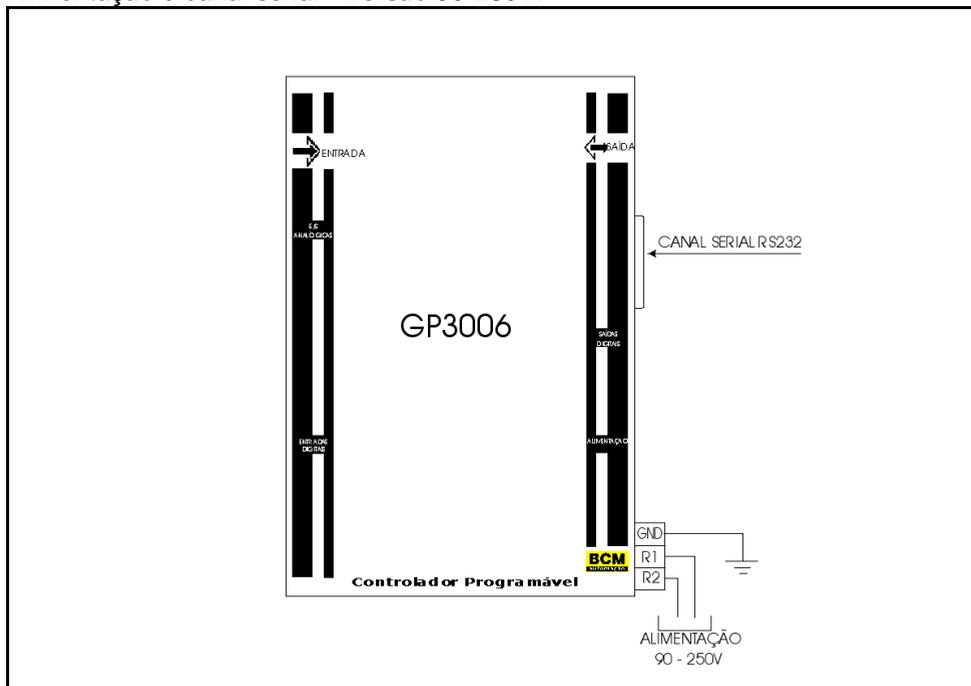


- Para ligar o GP3006 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028034-3. A pinagem é a seguinte:

Sinal	Pinagem PC (conector DB9 fêmea no cabo)	Pinagem GP3006 (conector RJ45)
RxD(PC)	2	3
TxD(PC)	3	2
GND	5	5
RTS(PC)	7	8
CTS(PC)	8	7

Atenção: O canal RS232 deve ser usado exclusivamente para comunicação a curta distância (<10m) e com equipamentos não sujeitos a transientes elétricos. Pela própria natureza do padrão RS232, este não deve ser usado entre produtos ou com a fiação sujeitos a transientes. Também deve ser cuidada a equipotencialidade dos equipamentos. Diferenças entre os potenciais de terra do GP e do outro equipamento podem levar a falhas de funcionamento ou a queima dos produtos. Isto é particularmente importante na conexão de computadores ao GP para programação e monitoração. Assegurar sempre que tanto o computador quanto o GP estão corretamente aterrados.

Alimentação e canal serial - Versão 90-250V:



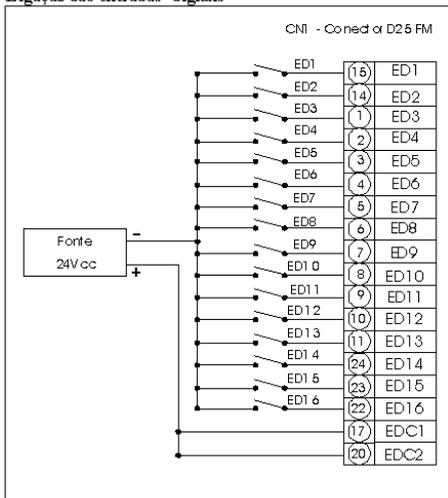
Para acesso aos pontos de E/S do GP3006, a BCM dispõe de cabos com 2m de comprimento. Cada cabo tem o conector D25 MC para ligar no controlador e pinos para ligação a bornes individuais.

31028080-0	Cabo para entradas digitais
31028081-1	Cabo para saídas digitais
31028082-3	Cabo para entradas e saídas analógicas

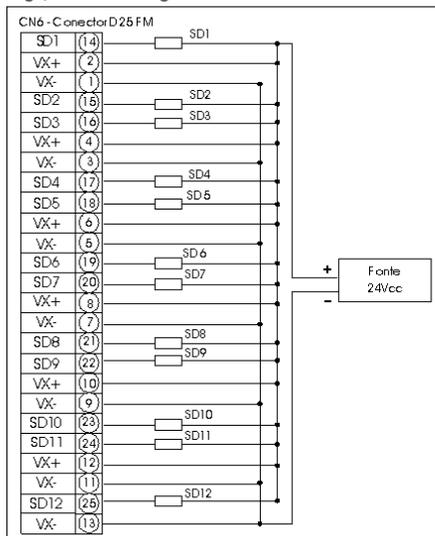
Outras soluções de conexão para aplicações específicas podem ser desenvolvidas sob encomenda.

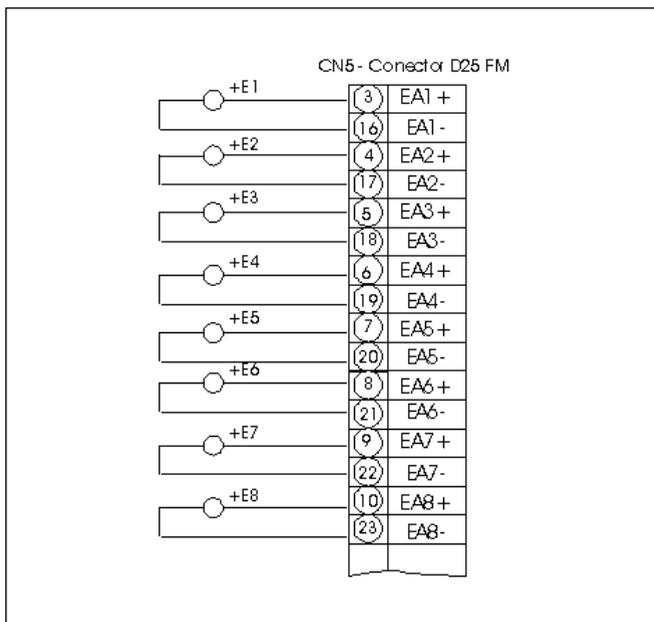
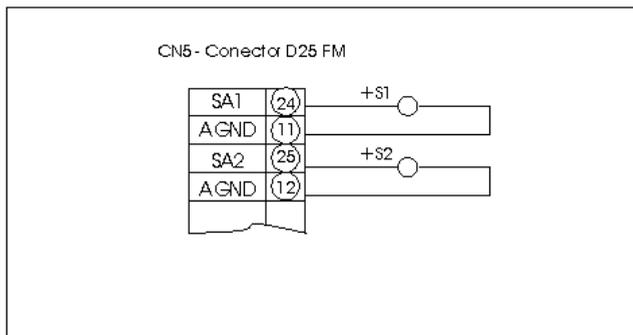
As páginas a seguir mostram a pinagem ponto a ponto nos conectores DB.

Ligação das entradas digitais



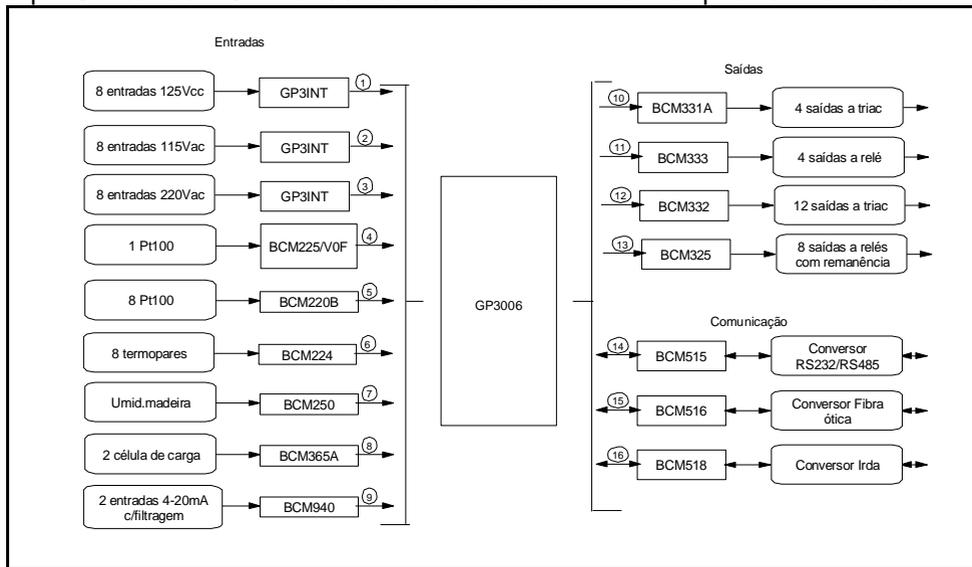
Ligação das saídas digitais



Ligação das entradas analógicas**Ligação das saídas analógicas**

3.3.6 - Mapa de interfaces

O diagrama a seguir apresenta uma série de interfaces para o GP3006. O objetivo é facilitar a seleção de produtos para projeto de sistemas. Podem haver outros produtos ou formas de conexão possíveis com o GP3006 não previstos aqui. Consulte a BCM no caso de necessidade de outros tipos de interfaces.



Observações sobre os módulos de interface:

- 1) GP3ED/INT-125Vcc - Referência:31021842-0. SOB CONSULTA.
- 2) GP3ED/INT-115Vac - Referência:31021843-1. SOB CONSULTA

- 3) GP3ED/INT-220Vac - Referência:31021844-3. Exige a aplicação de um Desvio de Fabricação no GP3006. Consulte a BCM.
- 4) BCM225/V0F - Referência:31020240-0.
- 5) BCM220B - Referência:31020251-4. Ocupa apenas uma entrada analógica do GP3006 por ser multiplexada. Exige três saídas digitais para seleção do canal.
- 6) BCM224 - Referência:31020209-5. Esta versão é usada para entradas até 50mV. Existem outras versões para outras faixas de entrada. Ocupa apenas uma entrada analógica do GP3006 por ser multiplexada. Exige três saídas digitais para seleção do canal.
- 7) BCM250 - Referência:31020250-2. Ocupa apenas uma entrada analógica do GP3006 por ser multiplexada. Exige quatro saídas analógicas para seleção do canal.
- 8) BCM365A - Referência:31020305-1.
- 9) BCM940/20 - Referência:31020941-7.
- 10) BCM331A - Referência:31020339-7. Exige a aplicação de um Desvio de Fabricação. Consulte a BCM.
- 11) BCM333 - Referência:31020331-2.
- 12) BCM332 - Referência:31020332-4
- 13) BCM325 - Referência:31020325-7. Ocupa nove saídas do GP3006 (uma por relé e uma geral para acionar/desacionar).
- 14) BCM515 - Referência:31027515-3
- 15) BCM516 - Referência:31020506-0
- 16) BCM518 - Referência:31020530-8

4 - Tópicos específicos de programação

Este capítulo descreve as características do GP3005 e GP3006 relacionadas à programação - As características específicas destes modelos.

Informações genéricas a respeito da Linguagem Descritiva e da operação do PROCP podem ser encontradas nos respectivos manuais BCM

A **programação** do GP3005 e GP3006 é feita através da Linguagem Descritiva BCM, utilizando as mesmas ferramentas disponíveis para os outros modelos de CPs BCM. A compatibilidade a nível de comandos e instruções é total, observando-se as características de cada produto.

As seguintes versões do PROCP podem ser usadas com o GP3005 e GP3006:

Nome	Descrição
PROCP V5Kind	Suporta todos os modelos de Controladores BCM
PROCP V5Kael	Suporta todos os modelos de Controladores BCM
PROCP V5KindL	Suporta todos os modelos de Controladores BCM, exceto CPU7 e CPU8
PROCP V5KindTD	Suporta todos os modelos de Controladores BCM, com restrições na capacidade de memória para programa e variáveis

4.1- Transferência de programa para o GP3005 e GP3006

O programa do usuário é gravado em memória tipo Flash-Eprom. O usuário transfere o programa compilado no computador diretamente para o CP através do canal de comunicação serial RS232.

Cabo de comunicação a ser utilizado para carga do programa:

- GP3005: Cabo Referência BCM: 31028046-0 - Ver pinagem na página 34
- GP3005B: Cabo Referência BCM:31028025-2 - Ver pinagem na página 38
- GP3006: Cabo Referência BCM: 31028034-3 - Ver pinagem na página 44

Esta conexão será usada para todas as tarefas de programação e monitoração do CP, durante a fase de desenvolvimento da aplicação.

Para **transferência do programa** para o Controlador, seguir o roteiro abaixo:

- Com o CP desligado da rede elétrica, conectar o cabo de comunicação ao microcomputador.

- Editar e gravar o programa normalmente.

- Compilar o programa para Flash-Eprom, através do PROCP.

- Verificar a comunicação entre CP e o computador através da função "Presença" do PROCP. Caso a resposta seja "Não Conectado" siga os passos descritos na observação adiante.

- Transferir o programa para o CP através da função "Transfere" do PROCP.

- Verificar a transferência do programa através da função "Verifica" do PROCP.

- Resetar as malhas (máquinas) do programa através da função "Reseta" do PROCP.

- Liberar o programa transferido através da função "Libera" do PROCP.

Observação:

Ao testar a comunicação com o CP através da função "Presença" e o resultado for "Não Conectado", verificar os seguintes passos:

1º) Certifique-se de que as seleções de INTERFACE1, Número do CP, Baud Rate, Porta Serial e Tipo de CP estejam corretamente selecionados no PROCP e no programa do usuário.

2º) Ao ligar o CP, você pode não saber qual o código de comunicação e velocidade especificados no programa anterior gravado no controlador. Neste caso não há comunicação entre o CP e o computador.

3º) Configurar a comunicação (pela função Preferências do PROCP) para protocolo BCM2, velocidade 9600 e número do CLP=1;

4º) Desligar o CP;

5º) Ligar o CP e antes que passe 10 segundos deve-se: testar a conexão através da função "Presença" do compilador e, se houver a mensagem "Presença OK", bloquear o Controlador Programável através da função "Bloqueia" do PROCP;

7º) Se aparecer a mensagem "Bloqueio OK", transferir o programa conforme o roteiro anteriormente descrito.

4.2- Comando de Configuração

No início de qualquer programa em Linguagem Descritiva deve ser colocado um comando que define o tipo de CP.

Para GP3005 ou GP3005B: **CLP=GP3005**

Para GP3006: **CLP=GP3006**

4.3- Memória de variáveis

A área total de memória RAM dos Controladores Programáveis GP3005 e GP3006 é de 2kbytes, dividida nas seguintes partes:

Tipo	Função
Sistema Operacional	Área reservada para as operações internas do Controlador, inacessível ao usuário.
Variáveis de E/S e atribuição fixa	Nesta área cada posição possui função determinada automaticamente pelo S.O. As variáveis dessa área podem, conforme o caso, serem lidas ou modificadas pelo programa do usuário.
Atribuição Livre	Espaço para 512 variáveis. Essas variáveis podem ser isoladas ou matriciais. Lembre-se que cada elemento de uma variável matricial ocupa um espaço equivalente a uma variável isolada (2 bytes).

Observação: O GP3005 e GP3006 não permitem que seja utilizada a área de variáveis de display.

4.4- Entradas e saídas

O uso de entradas e saídas digitais no GP3005 e GP3006 é feito da mesma forma que nos demais CPs BCM. A configuração das variáveis de E/S é feita na tela “ Variáveis do Programa” no PROCP:

- As variáveis de entrada digital assumem o valor 0 ou 1, de acordo com o estado ligado ou desligado da entrada associada.
- As saídas digitais são tratadas normalmente pelas instruções LIGA e DESLIGA.

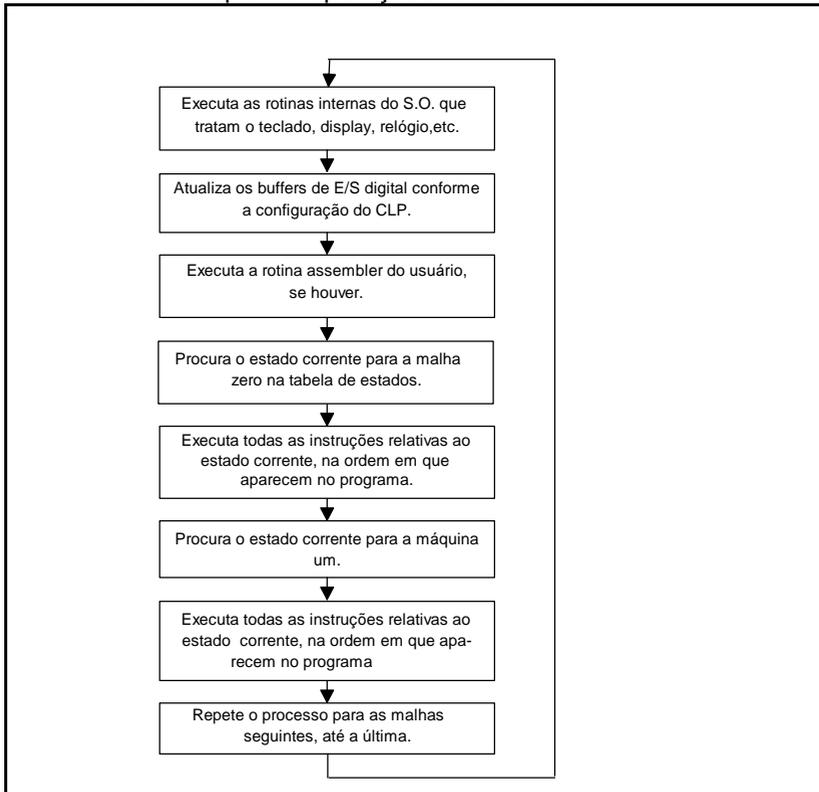
4.5- Comunicação

O GP3005 e o GP3006 possuem um canais de comunicação serial, no padrão RS232. O protocolo suportado é o BCM2, nas velocidades de 9,6 e 19,2kbaud

4.6- Descrição do ciclo de varredura

A execução do programa do usuário no Controlador Programável BCM está diretamente relacionada ao conceito de Ciclo de Varredura. Em cada Ciclo de Varredura, o sistema operacional atualiza o estado dos dispositivos de entrada e saída, executa rotinas operacionais específicas e atende as operações solicitadas pelo programa do usuário. Ao final de um ciclo, o microprocessador envia um pulso de controle ao circuito de Watchdog, voltando ao início e repetindo-o indefinidamente.

O diagrama a seguir apresenta as tarefas típicas de um Ciclo de Varredura, mostrando a ordem na qual as operações são efetuadas:



4.6.1 - Tempo de Varredura

O tempo de Varredura é entendido como o tempo total para execução de um ciclo, conforme descrito no diagrama anterior. Este tempo varia de acordo com o tamanho do programa, os estados ativos a cada momento e o tipo de instrução que está sendo executado, e corresponde ao tempo máximo de resposta de E/S digital ou de transição de estado a partir do momento que a condição é satisfeita.

O tempo máximo de varredura aceitável no GP3005 e GP3006 é de 50ms por malha. Se um ciclo demorar mais que isto, o watchdog atua e o Controlador é reinicializado.

O tempo máximo de varredura pode ser acompanhado através da variável TVARR (em milisegundos).

4.7- Versões do sistema operacional

A versão corrente do Sistema Operacional GP3005 e GP3006 instalada em um determinado controlador pode ser identificada usando o PROCP, no Painel 1 de monitoração do PROCP.

5 - Diagnóstico e solução de problemas

Este capítulo apresenta recomendações de manutenção, apoio ao diagnóstico de problemas e orientação para a solução das falhas mais comuns que ocorrem em sistemas que utilizam Controladores Programáveis.

5.1- Manutenção regular e preventiva

Os Controladores Programáveis GP3005 e GP3006 não exigem um procedimento obrigatório de manutenção regular, porém a checagem periódica de alguns itens do sistema contribui para garantir a alta confiabilidade do sistema a longo prazo:

a) **Limpeza** - Verificar se não há contaminação do CP por poeira, líquidos ou outros produtos. Pode ser necessária uma revisão da vedação da caixa ou painel. Se houver aberturas para ventilação com filtros, estes também devem ser verificados.

b) **Temperatura** - Verificar se a temperatura ao redor do CP está dentro dos limites adequados. Mesmo a partir de uma instalação original bem feita, as condições podem mudar pela colocação de outros produtos nas imediações, mudanças no layout da fábrica, etc.

c) **Vibração** - A instalação do CP em ambientes com vibração mecânica pode provocar problema na fixação dos produtos, conectores, fiação, etc. Estes aspectos devem ser verificados.

d) **Ruído** - Mesmo que a instalação original seja adequada do ponto de vista da imunidade ao ruído (ver Cap.2), é comum a modificação, ampliação ou instalação de novos produtos no mesmo ambiente. Verificar se os cuidados exigidos para uma boa instalação continuam a ser adotados.

5.2 - Falhas nas entradas e saídas

O funcionamento incorreto do sistema causado por falhas nas entradas e saídas do CP pode ter diversas causas:

- Erros de lógica na programação
- Erros na conexão do CP aos dispositivos de campo (fiação ou incompatibilidade entre os dispositivos)
- Falta da alimentação auxiliar, quando necessária

As falhas ocasionadas por erros de conexão, incompatibilidade ou falta de alimentação podem ser localizadas por uma revisão do projeto e da instalação, medindo as tensões/correntes nos pontos críticos.

As falhas relativas à lógica de programação devem ser checadas no programa do usuário.

Para analisar a relação entre o que o Controlador vê e o real acionamento das entradas e saídas, o GP3005 e GP3006 oferece o recurso de monitoração através do PROCP - Função Painel 1 do menu Monitoração.

5.3 - Falhas por ruído elétrico

As falhas de funcionamento ocasionadas por ruído elétrico são muitas vezes as mais difíceis de diagnosticar e eliminar, uma vez que ocorrem de forma intermitente, as vezes com grande intervalo de tempo. Além disso, a causa exata da entrada de ruído quase nunca é facilmente detectada.

Geralmente, ruído elétrico é a causa de falhas nas seguintes situações:

- O Controlador reseta-se esporadicamente. As malhas de controle voltam para o estado zero;
- Uma entrada digital é reconhecida pelo programa como acionada, quando, na realidade, não estava;
- Erros exagerados de comunicação. Também pode acontecer a queima dos circuitos dos canais de comunicação;

5.3.1 - Resolução de problemas causados por ruído elétrico

- Revisão da instalação: Verificar se as linhas críticas não passam próximas a fontes de ruídos, tais como motores, solenóides, disjuntores, etc. No caso de entradas digitais, a simples passagem destas linhas junto com fiação de potência nos mesmos condutes por alguns metros pode ser a fonte dos problemas. Ver no capítulo 2 uma orientação para divisão da passagem da fiação conforme os níveis de sinal.

- Aterramento: O Controlador Programável deve estar aterrado através do borne específico na fonte de alimentação. A ligação deve ser feita ao ponto de aterramento da instalação, juntamente com o painel, caixa e outros equipamentos instalados no mesmo ambiente. Desta forma é garantida a equipotencialidade das estruturas dos equipamentos, o que é fundamental para a imunidade ao ruído dos produtos e para a segurança dos usuários.

- Entrada de alimentação: A entrada de alimentação instável ou com ruído é uma fonte comum de problemas para os Controladores Programáveis. É importante que o CP seja ligado a uma rede de alimentação de boa qualidade. Para eliminação de ruído, as vezes é recomendada a instalação de um transformador de isolamento, filtros ou um estabilizador de tensão.

- Inclusão de filtros: O uso de filtros é indicado para bloquear a entrada de ruído no CP. Existem filtros no mercado adequados para serem usados na entrada de alimentação ou nos canais de comunicação. O dimensionamento dos filtros deve ser feito levando em conta o tipo de sinal em questão e o nível de ruído que pode haver em cada ponto específico.

- Blindagem: O uso de cabos blindados é recomendado especificamente para minimizar o ruído irradiado em linhas de comunicação. Ao instalar um cabo blindado, cuidar que a sua blindagem seja aterrada nas duas pontas, mantendo a equipotencialidade da blindagem com as demais estruturas. Para evitar a captação de ruído, fios não usados dentro de um cabo blindado também devem ser aterrados junto com a blindagem.

5.4 - Remessa para manutenção

Antes de enviar o Controlador para manutenção, verificar o sistema em relação aos itens apresentados ao longo deste capítulo. Reunir todas as informações e entrar em contato com o departamento de Assistência Técnica da BCM.

Caso o equipamento e/ou o software tenha sido fornecido por outra empresa, entrar em contato com a mesma para obter assistência - Muitas vezes o problema pode estar relacionado à máquina, à instalação ou ao software.

Se houver outro Controlador da mesma configuração disponível, uma boa alternativa é trocar o CP por outro, a fim de confirmar se é mesmo o CP que está com problema. Neste caso, é sempre importante certificar-se que o CP original não foi danificado por uma tensão incorreta de entrada ou de alimentação.

Confirmada a necessidade de envio do CP para conserto na BCM, enviá-lo como “Remessa para Conserto”. Anexar sempre um memorando ou relatório onde conste o defeito observado e outras informações julgadas relevantes para facilitar o trabalho e evitar a repetição do problema.

6 - Suporte Adicional

Recursos para assistência e outras publicações relacionadas ao GP3005, GP3006 e aos demais produtos BCM.

Além deste manual que apresenta os controladores GP3005 e GP3006, contendo as informações necessárias para especificação, instalação e uso do Controlador Programável, a BCM oferece uma série de recursos para assistência e solução de dúvidas relacionadas aos seus produtos.

Publicações:

Para obter informações sobre:	Publicação	Referência BCM
F Demais modelos de Controladores Programáveis BCM	ÿ BCM1088 -Instalação e Características Técnicas	31940054-0
	ÿ BCM1086A -Instalação e Características Técnicas	31940051-5
	ÿ BCM2085B - Instalação e características Técnicas	31940014-0
	ÿ GP3000 - Instalação e características Técnicas	31940101-5
F Programação dos Controladores BCM	ÿ Manual de programação - BCM1086A	31940095-3
	ÿ Manual de programação - BCM1088	31940096-5
	ÿ Manual de programação - BCM2085B	31940094-1
	ÿ Manual de programação - Linguagem Descritiva BCM	31940092-8
	ÿ Manual de programação - PROCP	31940093-0
	ÿ Manual de programação - Assembler e C	31940098-9
	ÿ Manual de programação-protocolos de comunicação	31940097-7

Suporte adicional:

Necessitando:	Acesse
Informações gerais sobre a BCM, novidades, lista geral de produtos	O site www.bcmautomação.com.br
Características ou mais informações sobre o GP3001, não constantes do manual	O setor de Assistência Técnica da BCM - Endereços abaixo
Atendimento para manutenção de equipamentos	O setor de Manutenção da BCM - Endereços abaixo
Reportar problemas nos produtos ou na documentação	O setor de Manutenção da BCM - Endereços abaixo
Informações comerciais - Orçamentos, encomendas, prazos de entrega, etc.	O setor Comercial da BCM - Endereços abaixo

Endereços:

Matriz em Porto Alegre: Rua Ernesto Neugebauer, 220
Cep: 90250-140 - Porto Alegre, RS
Fone: (51)33743899 Ramais:
Assistência Técnica - 210
Manutenção - 227
Comercial - 209
Fax: (51)33744141
email: bcmeng@terra.com.br

Escritório comercial em São Paulo: Rua Caçapava, 49 cj.23
Cep: 01408-010 - São Paulo, SP
Fone/Fax: (11) 30615994
email: bcm.sp@terra.com.br

7 - Termo de garantia

Condições da garantia oferecida pela BCM aos Controladores Programáveis GP3005 e GP3006

- 1 - A BCM garante seus equipamentos contra defeitos de fabricação pelo prazo de doze meses contados a partir da data da emissão da nota fiscal.
- 2 - Esta garantia compreende o conserto ou substituição, a nosso critério, dos equipamentos desde que efetivamente constatado o defeito.
- 3 - Para a efetivação da garantia, a BCM deve receber em sua fábrica, localizada à Rua Ernesto Neugebauer, 220 - Humaitá em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul os equipamentos em questão. Após o conserto os mesmos estarão disponíveis ao cliente na fábrica citada. Fica por conta do cliente, responsabilidade e despesas de transporte destas mercadorias.
- 4 - Os equipamentos deverão ser enviados à BCM acompanhados de nota fiscal e um relatório contendo os problemas detectados pelo cliente.
- 5 - A garantia perde seu efeito quando:
 - Os equipamentos forem violados ou sofrerem alterações sem autorização expressa por escrito pela BCM.
 - Os equipamentos não forem instalados seguindo rigorosamente as instruções do manual técnico BCM.
 - Os equipamentos sofrerem acidentes ou danos provocados por agentes externos.
- 6 - A garantia não é válida para:
 - Defeitos provocados por mau uso ou instalação inadequada dos equipamentos.
 - Danos ocasionados por agentes externos tais como inundações, terremotos, tempestades elétricas, problemas de rede elétrica de alimentação, vibrações excessivas, altas temperaturas e quaisquer outros que estejam fora das condições normais de armazenamento, transporte e uso deste equipamento.

- Danos ocasionados a máquinas, processos e pessoal, ocasionados por mau funcionamento destes equipamentos.

7 - A garantia é expressa em termos de performance dos equipamentos de acordo com suas características técnicas expressas claramente no manual BCM. Não compreende portanto a garantia de performance do sistema onde são empregados os equipamentos BCM, ficando esta ao encargo do engenheiro responsável pelo projeto deste sistema. Por sistema entende-se o conjunto "equipamento eletrônico BCM, sensores e transdutores, acionamentos e mecânica, etc..."

8 - A BCM não se responsabiliza por quaisquer outros termos de garantia que não os expressos aqui.