

---

# **Controladores Programáveis GP3000**

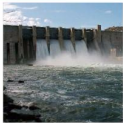
## **Manual de Instalação e Características Técnicas**

Versão 2022-2 - Ref.:31940101-5



# INTELLIGENCE

for a better world

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |                                                |                                                                                   |                                            |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |  | MAIS DE<br>5 MIL<br>CLIENTES<br>ATENDIDOS. |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL</li> <li>- SANEAMENTO</li> <li>- AUTOMAÇÃO PREDIAL</li> <li>- GERENCIAMENTO DE ENERGIA</li> <li>- ENERGIA ELÉTRICA</li> <li>- TRANSPORTE</li> </ul> |  | INSTALAÇÕES<br>EM TODOS OS<br>5<br>CONTINENTES |  |                                            |                                                                                   |

**BCM**  
automação

[www.bcmautomacao.com.br](http://www.bcmautomacao.com.br)

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|   |   |                                                                                                                                                                                                                 |    |    | MAIS DE<br>30 ANOS<br>EM AUTOMAÇÃO.                                         |
|  |  | Controladores Programáveis<br>Controladores de Demanda e FP<br>Unidades Terminais Remotas (UTRs)<br>Automação de Usinas<br>Sistemas SCADA<br>Interface Humano-máquina<br>Sensores e periféricos<br>Produtos OEM |   |   |                                                                             |
|                                                                                    |                                                                                    | Desenvolvimento de Sistemas<br>Comissionamento<br>Programação<br>Treinamento<br>GPS<br>Equipamentos de Testes                                                                                                   |  |  |                                                                             |
| Excelência<br>no Atendimento.                                                      |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                     | PRODUTOS<br>VOLTADOS AO CONTROLE<br>E AUTOMAÇÃO DE<br>MÁQUINAS E PROCESSOS. |



## 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

E-mail:sistemas@bcmautomacao.com.br

www.bcmautomacao.com.br

*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 vetada a reprodução parcial ou total sem o expresse consentimento da BCM Engenharia Ltda.*

# Índice

## Capítulo 1

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. Introdução .....                                    | 8  |
| 1.1 - O que é um CP .....                              | 10 |
| 1.2 - Estrutura do CP e modo de operação.....          | 10 |
| 1.3 - Aplicações dos CPs .....                         | 11 |
| 1.4 - A família de controladores programáveis BCM..... | 13 |

## Capítulo 2

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 2. A linha GP3000.....                                    | 14 |
| 2.1 - Características gerais das linhas.....              | 16 |
| 2.2 - Como especificar o produto .....                    | 17 |
| 2.3 - Versões e referências dos produtos disponíveis..... | 19 |

## Capítulo 3

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 3. Instalação e Características.....                   | 23 |
| 3.1 - Segurança.....                                   | 24 |
| 3.2 - Instalação.....                                  | 26 |
| 3.3 - Normas e cuidados para instalação da fiação..... | 29 |
| 3.4 - Partida do sistema.....                          | 33 |
| 3.5 - Troca de bateria .....                           | 38 |

## Capítulo 4

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 4. Características dos Produtos..... | 39 |
| <b>GP3011 - Módulo Básico</b> .....  | 40 |
| Características técnicas.....        | 41 |
| Versões disponíveis.....             | 42 |
| Conexão Externa.....                 | 43 |
| Operação do Display/Teclado.....     | 47 |
| Configuração do Teclado.....         | 47 |
| Modo inicial.....                    | 48 |
| Modo normal.....                     | 48 |
| Modo de serviço.....                 | 49 |
| Relógio e calendário.....            | 55 |
| <b>GP3009 - Módulo Básico</b> .....  | 56 |
| Características técnicas.....        | 56 |
| Versões disponíveis.....             | 57 |
| Uso de IHM com o GP3009.....         | 58 |

|                                                     |                |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| <b>GP3020 - Módulo Básico.....</b>                  | <b>59</b>      |
| Características técnicas.....                       | 60             |
| Versões disponíveis.....                            | 61             |
| Conexão Externa.....                                | 61             |
| Operação do Display/Teclado.....                    | 66             |
| Relógio e calendário.....                           | 73             |
| <br><b>GP3101 - Módulo Básico.....</b>              | <br><b>75</b>  |
| Características técnicas.....                       | 76             |
| Versões disponíveis.....                            | 77             |
| Conexão Externa.....                                | 78             |
| Operação do Display/Teclado.....                    | 82             |
| Relógio e Calendário.....                           | 89             |
| Áreas de display .....                              | 89             |
| Expansão da memória de variáveis.....               | 90             |
| Gravação e leitura em memória flash .....           | 90             |
| Protocolos disponíveis para os canais seriais ..... | 92             |
| Comunicação com modem GPRS .....                    | 94             |
| Canal de comunicação Ethernet TCP-IP .....          | 98             |
| O que está disponível em cada versão.....           | 108            |
| <br><b>GP3109 - Módulo Básico.....</b>              | <br><b>109</b> |
| Características técnicas.....                       | 109            |
| Versões disponíveis.....                            | 110            |
| <br><b>GP3220 &amp; GP3224 - Módulo Básico.....</b> | <br><b>111</b> |
| Características técnicas.....                       | 112            |
| Vista geral e conexões - parte superior .....       | 113            |
| Vista geral e conexões - parte inferior .....       | 117            |
| Formas de programação .....                         | 118            |
| Operação do Display/Teclado.....                    | 119            |
| Programação do display gráfico .....                | 125            |
| Relógio e Calendário.....                           | 135            |
| Áreas de display .....                              | 136            |
| Gravação e leitura em memória flash .....           | 136            |
| Uso do memory card .....                            | 138            |
| Canais seriais e protocolos disponíveis .....       | 144            |
| Comunicação com modem GPRS .....                    | 147            |
| Canal de comunicação Ethernet TCP-IP .....          | 151            |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| O que está disponível em cada versão.....               | 165 |
| Procedimento de atualização do Sistema Operacional..... | 166 |
| <b>GP3ESD</b> .....                                     | 169 |
| Versões disponíveis.....                                | 169 |
| Características técnicas.....                           | 170 |
| Conexão externa.....                                    | 171 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 172 |
| <b>GP3ESA</b> .....                                     | 174 |
| Versões disponíveis.....                                | 174 |
| Características técnicas.....                           | 175 |
| Conexão externa.....                                    | 178 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 180 |
| <b>GP3ESH</b> .....                                     | 181 |
| Versões disponíveis.....                                | 181 |
| Características técnicas.....                           | 182 |
| Conexão externa.....                                    | 187 |
| Como ligar sensores a dois, três e quatro fios .....    | 198 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 199 |
| <b>GP3ESM</b> .....                                     | 201 |
| Versões disponíveis.....                                | 201 |
| Características técnicas.....                           | 202 |
| Conexão Externa.....                                    | 202 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 206 |
| <b>GP3EVA</b> .....                                     | 207 |
| Versões disponíveis.....                                | 207 |
| Características técnicas.....                           | 208 |
| Conexão Externa.....                                    | 209 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 214 |
| <b>GP3ESP</b> .....                                     | 215 |
| Versões disponíveis.....                                | 215 |
| Características técnicas.....                           | 216 |
| Conexão Externa.....                                    | 217 |
| Endereçamento do módulo.....                            | 220 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| <b>GP3VAF37</b> .....                        | 222 |
| Versões disponíveis.....                     | 222 |
| Características técnicas.....                | 224 |
| Conexão Externa.....                         | 225 |
| Endereçamento do módulo.....                 | 228 |
| Interface com o programa em alto nível ..... | 229 |

## **Capítulo 5**

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 5. Tópicos Especificos de Programação.....                         | 230 |
| 5.1 - Transferência de programa para o BCM3000.....                | 232 |
| 5.2 - Comando de Configuração do modelo de CLP .....               | 235 |
| 5.3 - Memória de variáveis.....                                    | 239 |
| 5.4 - Variáveis de atribuição fixa.....                            | 240 |
| 5.5 - Entradas e saídas.....                                       | 240 |
| 5.6 - Comunicação.....                                             | 241 |
| 5.7 - Descrição do ciclo de varredura.....                         | 241 |
| 5.8 - Versões do sistema operacional.....                          | 243 |
| 5.9 - Comandos adicionais para a interface Ethernet do GP3101..... | 243 |

## **Capítulo 6**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 6. Diagnóstico e solução de problemas..... | 245 |
| 6.1 - Manutenção regular e preventiva..... | 247 |
| 6.2 - Falhas na CPU.....                   | 247 |
| 6.3 - Falhas nas entradas e saídas.....    | 248 |
| 6.4 - Falhas na comunicação.....           | 249 |
| 6.5 - Falhas por ruído elétrico.....       | 253 |
| 6.6 - Remessa para manutenção.....         | 255 |

## **Capítulo 7**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 7. Suporte adicional..... | 256 |
|---------------------------|-----|

## **Capítulo 8**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 8. Termo de garantia..... | 259 |
|---------------------------|-----|

---

## ***1 - 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.

A BCM foi pioneira no Brasil no desenvolvimento e fabricação destes equipamentos. Em 1980 lançou o BCM1085, considerado o primeiro CLP desenvolvido e fabricado no Brasil

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 (CPs) da linha **GP3000**. 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:

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

Os CPs da linha GP3000 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.

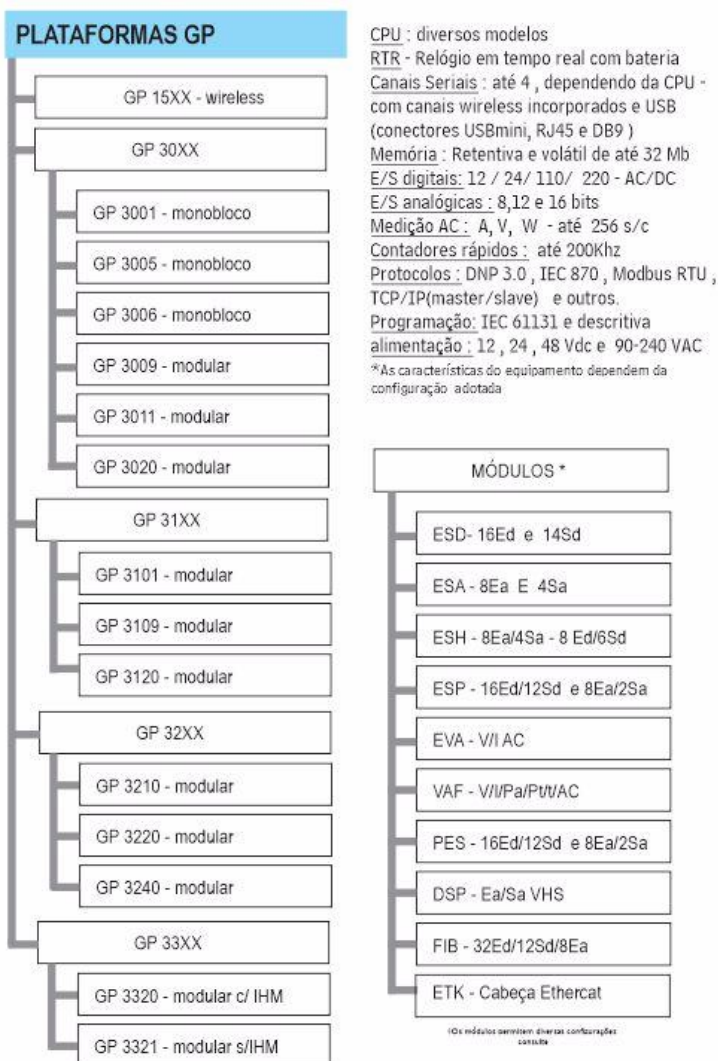
Máquinas ou processos que requeiram o controle simultâneo de variáveis em diversos pontos, exigindo relações complexas de controle em um ou mais pontos do processo ou mesmo em outras máquinas, adaptam-se muito bem ao uso com CPs, pois estes permitem a leitura de variáveis analógicas e digitais, o processamento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

| <b>AUTOMATIZAÇÃO DE MÁQUINAS</b> | <b>CONTROLE DE PROCESSOS</b>          |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 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 é** composta por diversas séries ou linhas tais como **BCM2085x, GP15xx e GP3xxx**. A programação pode ser feita em diversas linguagens, de acordo com IEC61131 e também na poderosa linguagem descritiva, com estruturação de alto nível e sintaxe em português.



## 2 - A linha GP3000



**Este capítulo apresenta as características básicas, a estruturação e as referências para encomenda dos produtos.**

A linha de **Controladores Programáveis GP3000** abrange um vasto leque de configurações possíveis de produtos, devido à sua estrutura modular e compacta.



O módulo básico, incluindo o IHM, CPU e fonte de alimentação, é projetado para fixação frontal. Sobre este módulo básico, podem ser montados até 4 módulos de entrada/saída (Figura abaixo). A linha GP3000 oferece muitos tipos de módulos de E/S, atendendo as várias configurações de sinais encontrados no ambiente industrial.

A possibilidade de combinar de 1 a 4 módulos de diversos tipos, permite que as configurações atendam um grande número de aplicações com eficiência e economia.



*Montagem de módulos de E/S ao módulo básico GP3011*

No capítulo 4 se encontram as características detalhadas para aplicação de cada tipo de módulo de E/S.

A programação de todos os produtos da linha GP3000 é feita através das ferramentas BCM PROCP e BCM SOLVER, oferecendo todas as linguagens de programação disponíveis para cada ferramenta.

No capítulo 5 são apresentados os tópicos específicos de programação para o GP3000, complementando as informações dos Manuais de Programação BCM.

## 2.1 - Características gerais da linha GP3000

- Nº de Entradas: - até 64 digitais  
- até 32 analógicas
- Nº de saídas: - até 56 digitais  
- até 16 analógicas
- Entradas para encoder incremental: até 4 canais
- Memória de programa: 256 Kbits em Flash Eeprom
- Memória de variáveis: 1024 Kbits
- Interface HM: Display LCD ou Display gráfico, dependendo da versão do módulo básico
- Comunicação: - um canal RS232  
- um canal RS485 isolado  
- um canal Ethernet(GP3101/GP3210/GP3220)  
- um canal USB 2.0 (GP3210/GP3220)
- Programação: Linguagem Descritiva BCM, Ladder e ST
- Capacidade de módulos de E/S: 0 a 4 módulos
- Dimensões: 138 x 92mm ou 138 x 128mm, dependendo da versão do módulo básico. A profundidade depende de cada configuração.

## 2.2 - Como especificar o produto

### 2.2.1) Escolha do módulo básico

Os dois critérios básicos para escolha do módulo básico são o tipo de IHM interno desejado e a necessidade de canal Ethernet TCP-IP:

|                                              | Sem canal Ethernet | Com canal Ethernet |
|----------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Sem IHM</b>                               | GP3009             | GP3109             |
| <b>IHM alfanumérico</b>                      | GP3011             | GP3101             |
| <b>IHM gráfico P&amp;B</b>                   | GP3020             |                    |
| <b>IHM gráfico colorido touchscreen 3,5"</b> |                    | GP3220             |
| <b>IHM gráfico colorido touchscreen 4,3"</b> |                    | GP3224             |

Observar que todos os produtos permitem o uso de IHM externo (linha BCM750), ligado através do canal serial.

O próximo critério de escolha é a tensão de alimentação. Existem opções de módulos básicos com alimentação em 12Vcc, 24Vcc e 90-250Vac/Vcc.

Consulte o capítulo 4 para detalhes sobre as características e referências dos produtos disponíveis.

### 2.2.2) Escolha do módulo de entrada/saída

- Fazer um levantamento da necessidade de pontos de entrada/saída da aplicação. Número de pontos e tipo de sinais.

- Escolher a combinação de módulos que atenda as exigências, considerando as seguintes características genéricas:

|                 |                                                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GP3ESD</b>   | Entradas/saídas digitais                                                                                    |
| <b>GP3ESA</b>   | Entradas/saídas analógicas, mais entrada para encoder                                                       |
| <b>GP3ESH</b>   | Entradas/saídas digitais e analógicas no mesmo módulo<br>Versões específicas para entrada de sensores Pt100 |
| <b>GP3ESM</b>   | Entradas/saídas digitais e analógicas, com entradas Pt100 e para medição de alta resistência                |
| <b>GP3VAF37</b> | Entradas/saídas digitais e analógicas, com entradas para tensão e corrente AC                               |

- Consulte o capítulo 4 para detalhes sobre as características e referências dos produtos disponíveis para cada tipo de módulo.
- Consulte sobre as restrições e exigências adicionais para uso e combinações dos módulos de entrada/saída. Estas estão descritas no capítulo 4 e também na Tabela de Configuração do Sistema GP3000.

## 2.3 - Versões e referências dos produtos disponíveis

| Referência                                       | Descrição                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021818-2                                       | GP3009/F24 - Módulo básico com alim.24Vcc composto por CPU (sem display e teclado).                                                     |
| 31021819-4                                       | GP3009/FFR - Módulo básico com alim.90-250V, composto por CPU (sem display e teclado).                                                  |
| 31021801-7                                       | GP3011/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc composto por CPU, display alfanumérico e teclado                                       |
| 31021860-1                                       | GP3011/F12 - Módulo básico com alimentação 12Vcc composto por CPU, display alfanumérico e teclado .                                     |
| 31021802-9                                       | GP3011/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por CPU, display alfanumérico e teclado                                    |
| 31021855-8                                       | GP3020/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, display gráfico e teclado                                           |
| 31021803-0                                       | GP3020/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por CPU, display gráfico e teclado                                         |
| 31021804-2                                       | GP3101/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, display alfanumérico, teclado e canal Ethernet                      |
| 31021805-4                                       | GP3101/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por CPU, display alfanumérico, teclado e canal Ethernet                    |
| 31021854-6                                       | GP3109/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, canais seriais e canal Ethernet (não possui display e teclado).     |
| 31021806-6                                       | GP3109/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por CPU, canais seriais e canal Ethernet (não possui display e teclado).   |
| 31021901-0                                       | GP3220/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, display gráfico colorido touchscreen 3,5", canal Ethernet e USB 2.0 |
| 31021938-1<br><i>Ref. antiga:<br/>31021900-9</i> | GP3221/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, sem display, canal Ethernet e USB 2.0                               |
| 31021939-3                                       | GP3224/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, display gráfico colorido touchscreen 4,3", canal Ethernet e USB 2.0 |
| 31021914-9<br><i>Ref. antiga:<br/>31021831-5</i> | GP3ESD/R16 - Módulo de 8 entradas e 8 saídas digitais a relé                                                                            |
| 31021918-6<br><i>Ref. antiga:<br/>31021876-5</i> | GP3ESD/R16B - Módulo de 8 entradas NPN/PNP e 8 saídas digitais a relé                                                                   |
| 31021807-8                                       | GP3ESD/R30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a relé                                                                          |
| 31021893-5<br><i>Ref. antiga:<br/>31021856-0</i> | GP3ESD/R30B - Módulo de 16 entradas NPN/PNP e 14 saídas digitais a relé                                                                 |
| 31021908-3<br><i>Ref. antiga:<br/>31021808-0</i> | GP3ESD/T30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a triac                                                                         |
| 31021892-3<br><i>Ref. antiga:<br/>31021834-0</i> | GP3ESD/Q30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a transistor                                                                    |
| 31021924-1<br><i>Ref. antiga:<br/>31021877-7</i> | GP3ESD/Q30B - Módulo de 16 entradas NPN/PNP e 14 saídas digitais a transistor                                                           |
| 31021902-2<br><i>Ref. antiga:<br/>31021839-0</i> | GP3ESD/R30-SE - Módulo de 16 entradas digitais 125Vcc e 14 saídas digitais a relé                                                       |

**Versões e referências dos produtos disponíveis - continuação:**

| <b>Referência</b>                               | <b>Descrição</b>                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021898-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021809-1 | GP3ESA - Módulo de 8 entradas analógicas diferenciais 4-20mA, 4 saídas analógicas 4-20mA e uma entrada para encoder PNP                                       |
| 31021904-6<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021841-8 | GP3ESA/V10P - Módulo de 8 entradas analógicas 0-10V, 4 saídas analógicas 4-20mA e uma entrada para encoder NPN                                                |
| 31021910-1<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021857-1 | GP3ESA/A - Módulo de 8 entradas analógicas diferenciais 4-20mA e 4 saídas analógicas 4-20mA                                                                   |
| 31021889-3<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021825-0 | GP3CTR/1 - Módulo de uma entrada para encoder PNP 12V                                                                                                         |
| 31021937-0                                      | GP3CTR/24 - Módulo de uma entrada para encoder PNP 24V                                                                                                        |
| 31021879-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021881-9 | GP3ESH/RIB - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 4/20mA e 4 saídas analógicas 4/20mA                       |
| 31021895-9<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021810-8 | GP3ESH/RI - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 4/20mA e 4 saídas analógicas 4/20mA                                |
| 31021925-3<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021882-0 | GP3ESH/RIPB - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas 4/20mA, 4 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas 4/20mA    |
| 31021905-8<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021887-0 | GP3ESH/RIPB125 - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas 4/20mA, 4 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas 4/20mA |
| 31021811-0                                      | GP3ESH/RIP - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas 4/20mA, 4 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas 4/20mA             |
| 31021897-2<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021883-2 | GP3ESH/RPB - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas 4/20mA                                   |
| 31021812-1                                      | GP3ESH/RP - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas 4/20mA                                            |
| 31021915-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021884-4 | GP3ESH/RIB-E10 - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 0/10V e 4 saídas analógicas 4/20mA                    |
| 31021845-5                                      | GP3ESH/RI-E10 - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 0/10V e 4 saídas analógicas 4/20mA                             |
| 31021903-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021885-6 | GP3ESH/RIB-S10 - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 4/20mA e 4 saídas analógicas 0/10V                    |
| 31021846-7                                      | GP3ESH/RI-S10 - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 4/20mA e 4 saídas analógicas 0/10V                             |
| 31021899-6<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021886-8 | GP3ESH/RIB-ES10 - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 0/10V e 4 saídas analógicas 0/10V                    |
| 31021847-9                                      | GP3ESH/RI-ES10 - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 0/10V e 4 saídas analógicas 0/10V                             |
| 31021907-1<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021849-2 | GP3ESH/RIP200 - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas, 4 entradas Pt100 (0/+200°C) e 4 saídas analógicas.            |

**Versões e referências dos produtos disponíveis - continuação:**

| <b>Referência</b>                               | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021869-8                                      | GP3ESH/RIP350 - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas, 4 entradas Pt100 (0/+350°C) e 4 saídas analógicas                                                                           |
| 31021917-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021888-1 | GP3ESH/RIPB350 - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas, 4 entradas Pt100 (0/+350°C) e 4 saídas analógicas                                                                  |
| 31021864-9                                      | GP3ESH/RL - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 0/10V, saída 10Vcc para réguas potenciométricas e 4 saídas analógicas 4/20mA                                               |
| 31021919-8<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021848-0 | GP3ESH16/RI - Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas de 16 bits 4/20mA e 4 saídas analógicas de 8 bits 4/20mA.                                                                      |
| 31021923-0                                      | GP3ESH16/RI-SA12B - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas de 16 bits 4/20mA e 4 saídas analógicas de 12 bits 4/20mA.                                                       |
| 31021933-2                                      | GP3ESH16/QI-SA12B - Módulo de 8 entradas digitais NPN/PNP, 6 saídas digitais a transistor, 8 entradas analógicas de 16 bits 4/20mA e 4 saídas analógicas de 12 bits 4/20mA.                                                 |
| 31021826-1                                      | GP3ESH/R14 - Módulo de 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé.                                                                                                                                                      |
| 31021861-3                                      | GP3ESH/RI-12VCC Módulo de 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas, sem saídas analógicas                                                                                                       |
| 31021865-0                                      | GP3ESH/QI - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor NPN, 8 entradas analógicas 4-20mA e 4 saídas analógicas. Conectores tipo DB..                                                     |
| 31021943-5                                      | GP3ESH/Q2I - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor PNP, 8 entradas analógicas 4-20mA e 4 saídas analógicas 4-20mA.                                                                  |
| 31021944-7                                      | GP3ESH/Q2V - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor PNP, 8 entradas analógicas 0-10V e 4 saídas analógicas 0-10V.                                                                    |
| 31021941-1                                      | GP3ESH/QI-ES10 - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor PNP, 8 entradas analógicas 0 a 10V e 4 saídas analógicas 0 a 10V.                                                            |
| 31021866-2                                      | GP3ESH/QIP - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor NPN, 4 entradas analógicas 4-20mA, 4 entradas analógicas Pt100 e 4 saídas analógicas. Conectores tipo DB para todas as ligações. |
| 31021867-4                                      | GP3ESH/QP - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor NPN, 8 entradas analógicas Pt100 e 4 saídas analógicas. Conectores tipo DB para todas as ligações.                                |
| 31021868-6                                      | GP3ESH/QI-SP - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor PNP, 8 entradas analógicas 4-20mA e 4 saídas analógicas. Conectores tipo DB.                                                   |
| 31021880-7                                      | GP3ESH/QI-SA12B - Módulo de 8 entradas digitais 24Vcc bipolares, 6 saídas digitais a transistor NPN, 8 entradas analógicas 4-20mA e 4 saídas analógicas 12 bits (-1 a +1mA). Conectores tipo DB para todas as ligações.     |
| 31021896-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021813-3 | GP3ESM - Módulo de 4 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas para medição de alta resistência e 4 entradas Pt100                                                                                            |
| 31021913-7<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021814-5 | GP3ESM/CON - Módulo de conexão para ligação do GP3ESM - 8 relés 2A                                                                                                                                                          |
| 31021906-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021852-2 | GP3ESM/CON2 - Módulo de conexão para ligação do GP3ESM - 4 relés 5A e 4 relés 2A                                                                                                                                            |
| 31021815-7                                      | GP3ESM/CAB - Conjunto de cabos para ligar o GP3ESM ao ESM/CON                                                                                                                                                               |
| 31021816-9                                      | GP3EVA/3VI - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 3 entradas para medição de corrente AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                                         |
| 31021817-0                                      | GP3EVA/1VI - Módulo de 1 entrada para medição de tensão AC, 1 entrada para medição de corrente AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                                           |

**Versões e referências dos produtos disponíveis - continuação:**

| <b>Referência</b>                               | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021832-7                                      | GP3EVA/3V - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                                                                                                                      |
| 31021931-9<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021835-2 | GP3ESH/RI-SE - Módulo de 8 entradas digitais 125Vcc, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas 4/20mA e 4 saídas analógicas                                                                                                                               |
| 31021932-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021836-4 | GP3ESH/RP-SE - Módulo de 8 entradas digitais 125Vcc, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas                                                                                                                                           |
| 31021894-7<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021838-8 | GP3ESH/RIP-SE - Módulo de 8 entradas digitais 125Vcc, 6 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas 4/20mA, 4 entradas Pt100 e 4 saídas analógicas                                                                                                            |
| 31021837-6                                      | GP3EVA/3VI-SE - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 3 entradas para medição de corrente AC, 8 entradas digitais 125Vcc e 6 saídas digitais a relé                                                                                                   |
| 31021842-0                                      | GP3ED/INT125DC - Adaptador para entradas 125Vcc na ESD, ESH ou EVA                                                                                                                                                                                              |
| 31021843-1                                      | GP3ED/INT115AC - Adaptador para entradas 115Vac na ESD, ESH ou EVA                                                                                                                                                                                              |
| 31021878-9<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021844-3 | GP3ED/INT220AC - Adaptador para entradas 220Vac na ESD, ESH ou EVA                                                                                                                                                                                              |
| 31021909-5<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021828-5 | GP3ESP - Módulo de E/S com processador local, oferece 16 entradas digitais 24Vcc, 12 saídas digitais a transistor 24Vcc, 8 entradas analógicas 0/20mA e 2 saídas analógicas 4/20mA.                                                                             |
| 31021916-2<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021850-9 | GP3VAF37 - Módulo de E/S com processador local, oferece 6 canais de medição de tensão AC, 3 canais de medição de corrente AC, 16 entradas digitais 24Vcc e 12 saídas digitais a transistor 24Vcc. Oferece também duas entradas e duas saídas analógicas 0-20mA. |
| 31021891-1                                      | GP3000 - Suporte para fixação do controlador em trilho DIN                                                                                                                                                                                                      |
| 31021936-8                                      | GP3FFR - Fonte avulsa 90-250Vac ou Vdc                                                                                                                                                                                                                          |

**Os produtos a seguir fazem parte da linha GP3000, mas tem a documentação de aplicação em outros manuais específicos:**

| <b>Referência</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021250-7        | GP3001 - Controlador programável completo, sem capacidade de expansão, com 20 entradas digitais 24Vcc e 16 saídas digitais a transistor 24Vcc                                                                                                                                  |
| 31021870-4        | GP3005/F12 - Controlador programável completo, sem capacidade de expansão, com 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas e duas saídas analógicas. Alimentação em 12Vcc                                                                             |
| 31021871-6        | GP3005/F24 - Controlador programável completo, sem capacidade de expansão, com 8 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas analógicas e duas saídas analógicas. Alimentação em 24Vcc                                                                             |
| 31021873-0        | GP3006/F24 - Controlador programável completo, sem capacidade de expansão, 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 programável completo, sem capacidade de expansão, 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 - Instalação e Características***

**Este capítulo apresenta os requisitos e orientação para uma instalação correta, adequada e segura dos Controladores Programáveis da linha GP3000.**

### 3.1 - Segurança

- Sempre que alguma ação de máquinas ou processos sob controle do GP3000 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 GP3000, 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**.

## 3.2 - 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 GP3000.

### 3.2.1 - Inspeção e Pré-Montagem

a)Certifique-se de que o aparelho corresponde exatamente ao pedido feito, contendo todos os módulos, fontes de alimentação, displays, teclados 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 BCM. 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.

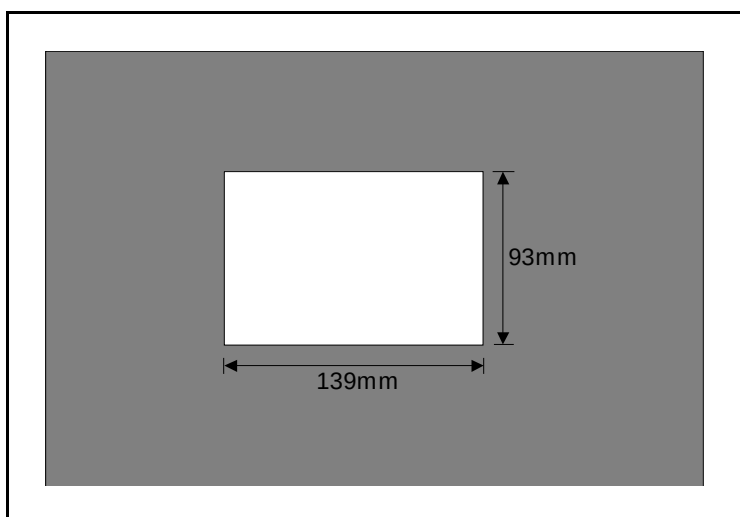
### **ATENÇÃO:**

**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.**

### 3.2.2 - 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).

O projeto do GP3220 prevê que o controlador seja fixado na parte frontal de uma caixa ou painel com corte adequado para seu encaixe e fixado pelos suportes laterais fornecidos com o CLP. O módulo básico e os módulos de E/S também podem ser fixados pelo fundo através de um suporte para trilho DIN.



*Corte no painel para fixação frontal do GP3011, 3101, 3220 ou 3224, quando usada a fixação frontal*

A profundidade do controlador varia entre 65 e 200mm, conforme o tipo e o número de módulos de E/S do controlador.

Ao planejar a instalação, deve ser prevista uma folga mínima de 75mm acima e abaixo do controlador, para ventilação, acesso aos conectores e passagem da fiação.

### 3.2.3 -Temperatura de Funcionamento

Em que pese os controladores GP3000 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 na horizontal, observando os espaços de ventilação.**

### 3.3 - Normas e cuidados para instalação da fiação

#### 3.3.1 -Aterramento

Os Controladores da linha GP3000 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.

#### 3.3.2 -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, **aumentarão 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 consequências 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.

### **3.3.3 - 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 frequentes e mais intensos, devido ao grande número de motores e outras cargas sendo acionadas e desacionadas frequentemente. Estes distúrbios podem provocar falhas de funcionamento nos circuitos eletrônicos. O GP3000 foi projetado 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.

### 3.3.4 -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.

## 3.4 - Partida do sistema

### 3.4.1 - 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:

#### 3.4.1.1 - Verificação Preliminar

Deve ser feita com o Controlador desconectado da rede:

- a) Verificar se a tensão de alimentação corresponde ao especificado (115/220Vac, 12Vcc 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.

#### 3.4.1.2 - 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 ou com defeito, etc.)
  - O próprio Módulo de Entradas;



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

### 3.4.1.3 - 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).

### 3.4.2 -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 Sequencial**, 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.

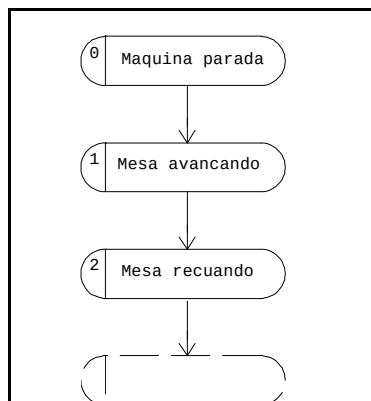


**Atenção** - Nesta etapa, alguém deve estar próximo a uma chave de parada de Emergência, ou de desligamento do sistema, e pronto a acioná-la em caso de necessidade. Certifique-se, antes de iniciar esta etapa de teste, de que nenhum dispositivo de saída permaneça acionado por qualquer causa. Verifique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

- a) Desligar a chave fim-de-curso. Isto impedirá que a máquina passe do Estado UM para o Estado DOIS;
- b) Acionar o botão de início (ou a chave). A mesa deve avançar;
- c) 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 desconectada), 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.

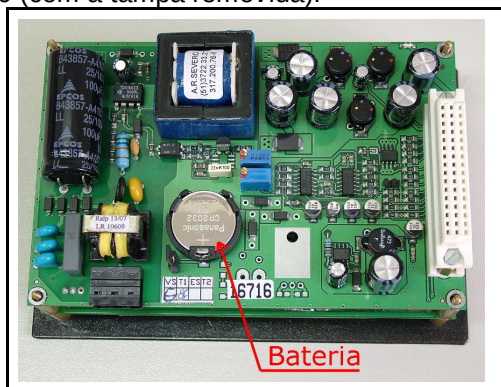
Devemos continuar testando o Sistema Estado a Estado, num procedimento evolutivo e seqüencial. Ao final, a máquina terá cumprido todo seu ciclo de trabalho e estará testada. A partir daí, o sistema já poderá entrar em operação efetiva.

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.

### 3.5 - Troca de bateria

Alguns modelos de controlador programável da linha GP3000 usam uma bateria interna para retenção dos valores da memória de variáveis e funcionamento do relógio/calendário quando estiverem sem alimentação. O tipo de bateria usado e a duração prevista da carga estão descritos nos quadros de características dos módulos básicos.

A figura abaixo mostra a posição da bateria na fonte do módulo básico do controlador GP3000 (com a tampa removida).



O estado corrente da bateria pode ser verificado no display de serviço, opção 6 (CF). Havendo necessidade de substituição da bateria, é recomendado o seguinte roteiro:

- a) Desligar a alimentação do controlador e dos equipamentos ligados a ele.
- b) Retirar todos os conectores e desmontar o GP do painel onde estiver instalado.
- c) Na bancada, desmontar os módulos de E/S, ficando somente com o módulo básico (a que tem a CPU).
- d) Retirar a tampa do módulo básico, soltando os quatro parafusos traseiros.
- e) O soquete e as baterias estarão visíveis, montados na placa da fonte. Soltar as porcas da lâmina de fixação e retirar as baterias.
- f) Montar as novas baterias, cuidando a polaridade das baterias (positivo para cima).
- g) Recolocar a tampa do módulo básico. Se for possível ligar a alimentação, conferir no display de serviço se agora o sistema está indicando "Bateria OK".
- h) Remontar os módulos de E/S, com especial cuidado para o encaixe dos pinos dos euroconectores, garantindo que não encaixem tortos ou na posição errada.

---

## ***4- Características dos produtos***

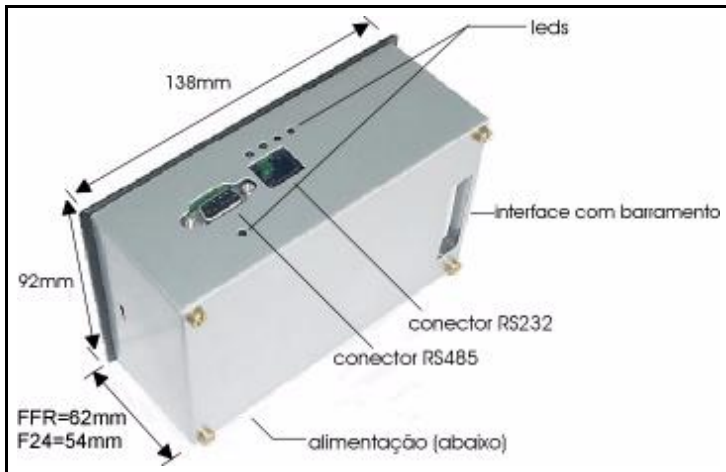
**Este capítulo apresenta cada módulo da linha GP3000, detalhando as suas características técnicas e formas de conexão.**

## GP3011 - Módulo Básico

- **Processador principal para a série GP3000.**
- **Incorpora o processador, IHM, comunicação e interface com módulos de E/S em uma unidade**
- **Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede.**
- **Relógio/Calendário incorporado.**
- **Programação através de Flash-Eprom.**
- **Display alfanumérico 2x20 caracteres com backlight e teclado de 20 teclas.**
- **Três opções de alimentação: 12Vcc, 24Vcc e 90-250V ( full range ).**
- **Suporta até 4 módulos de E/S.**



### Dimensões e elementos visíveis



## Características técnicas

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Memória Flash usada pelo sistema operacional.                           | § 16 Kbytes (0 a 3FFFF)                                                                                                                                                                                                                          |
| § Memória Flash disponível para o programa do usuário                     | § 32 Kbytes (4000 a BFFF)                                                                                                                                                                                                                        |
| § Memória Ram para variáveis                                              | § 128 Kbytes total                                                                                                                                                                                                                               |
| § Display                                                                 | § Alfanumérico 2 linhas x 20 colunas de caracteres 3,2 x 5,5mm com backlight controlado por software                                                                                                                                             |
| § Canais seriais                                                          | § Um canal serial RS232<br>§ Um canal serial RS485 isolado; exige alimentação externa de 10 a 12V @ 40mA<br>§ Protocolo BCM2 (também outros sob consulta) a 9,6k, 19,2k e 38,4kbaud                                                              |
| § Indicadores                                                             | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos dois canais)<br>§ Um led vermelho (guarda) indica falha de sistema                                                                                                |
| § Watchdog                                                                | § Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1600ms.                                                                                                                                                                        |
| § Alimentação                                                             | § GP3011/F12: 12Vcc nominal (aceita 10 a 15Vcc)<br>§ GP3011/F24: 24Vcc nominal (aceita 18 a 30Vcc)<br>§ GP3011/FFR: 90 a 250Vac ou Vcc, 50/60Hz                                                                                                  |
| § Consumo máximo para a configuração com quatro módulos de E/S instalados | § GP3011/F12: 1A máximo a 12Vcc<br>§ GP3011/F24: 1A máximo a 24Vcc<br>§ GP3011/FFR: 80mA a 115Vac e 60mA a 220Vac                                                                                                                                |
| § Dimensões                                                               | § GP3011/F12: 138 x 92 x 54mm<br>§ GP3011/F24: 138 x 92 x 54mm<br>§ GP3011/FFR: 138 x 92 x 62mm                                                                                                                                                  |
| § Temperatura de operação                                                 | § 0 a 55°C                                                                                                                                                                                                                                       |
| § Relógio/ Calendário                                                     | § Resolução de 1s. Erro máximo de 100ppm (8,6 seg/dia)                                                                                                                                                                                           |
| § Bateria para suporte do relógio e memória RAM                           | § Modelo de Lítio CR2032, para suporte do relógio e memória RAM (Controladores fabricados antes de agosto/2007 usam duas baterias LR44). Siga a orientação do item 3.5 para troca da bateria<br>§ Duração mínima: 9.000 horas com o CP desligado |

Características técnicas - continuação

|              |                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------|
| § Conectores | § Alimentação: Borne macho/fêmea, para cabos até 2,5mm² |
|              | § Canal RS232: Conector RJ45, 8 pinos                   |
|              | § Canal RS485: Conector DB, 9 pinos fêmea               |
| § Peso       | § GP3011/F12: 600g                                      |
|              | § GP3011/F24: 600g                                      |
|              | § GP3011/FFR: 720g                                      |

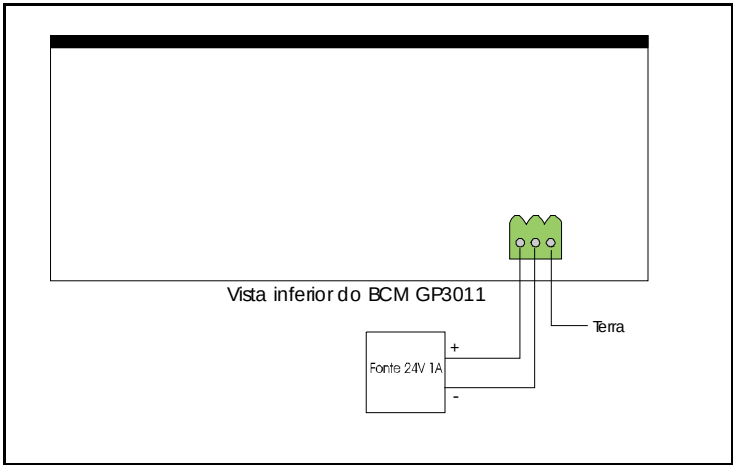
**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3011 são válidas para o Sistema Operacional 2006-1. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Versões disponíveis

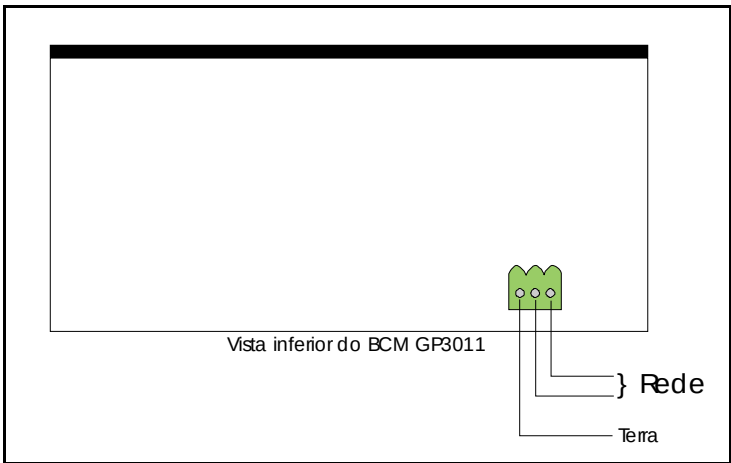
| Referência | Descrição                                                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021860-1 | GP3011/F12 - Módulo básico com alimentação à 12Vcc, composto por CPU, display alfanumérico e teclado   |
| 31021801-7 | GP3011/F24 - Módulo básico com alimentação à 24Vcc, composto por CPU, display alfanumérico e teclado   |
| 31021802-9 | GP3011/FFR - Módulo básico com alimentação à 90-250V, composto por CPU, display alfanumérico e teclado |

Conexão Externa

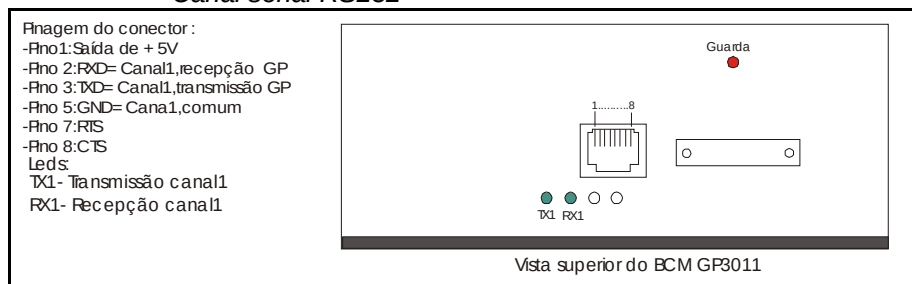
Alimentação - Versão GP3011/F24



Alimentação - Versão GP3011/FFR



### Canal serial RS232



- Para ligar o GP3011 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028034-3.

- Para ligar o canal RS232 do GP3011 a um modem, com conector DB25, usar o cabo 31028038-0.

**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.

O led **GUARDA**, mostrado na figura acima, sinaliza a falha de sistema do controlador. Ocorrendo uma falha de sistema, as mensagens no display desaparecem e todas as saídas são desligadas. Causas da falha de sistema:

- Transientes externos indevidos aplicados aos pontos de entrada saída ou aos canais de alimentação => Desligue e ligue o controlador, observando se o funcionamento volta ao normal.

- Defeito interno de hardware => Consulte a BCM.

Pinagem do conector :

- Pino 5:Alimentação (negativo)
- Pino 6:Alimentação (positivo)
- Pino 3:Canal 2, Saída Diferencial (+)
- Pino 8:Canal 2, Saída Diferencial (-)

Leds:

TX2- Transmissão canal2

RX2- Recepção canal2

Vista superior do ECM GP3011

| <b>Acessório</b>                                           | <b>Referência BCM</b> |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|
| BCM515 - Conversor RS232/RS485                             | 31027515-3            |
| BCM525 - Conversor RS232/RS485                             | 31027517-7            |
| Cabo para acesso RS485 (conector DB9 - pinos)              | 31028027-6            |
| Cabo para acesso RS485 duplo (dois conectores DB9 - pinos) | 31028033-1            |
| Cabo adaptador DB25-DB9, para o canal RS232 do BCM515      | 31028036-7            |

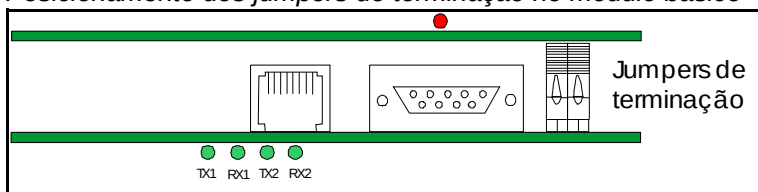
- A instalação deve ser avaliada quanto a suscetibilidade a transientes elétricos na linha de comunicação RS485. Havendo essa suscetibilidade, devem ser instalados filtros apropriados. A BCM recomenda o uso do filtro BCM930. O **Boletim Técnico 01-2003 - Redes de comunicação** descreve a forma de uso e cuidados necessários referentes à rede RS485.

## Terminação da rede RS485

Para ligar equipamentos em rede usando o padrão RS485, é necessário que as pontas da rede tenham terminações elétricas. As terminações são dispositivos que asseguram uma impedância determinada e níveis de sinal bem definidos ao longo de toda a rede.

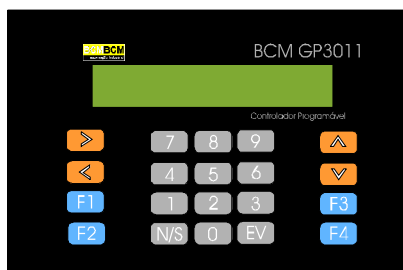
O controlador GP3011 tem os circuitos necessários para a terminação, que são montados na CPU. Essa terminação é ativada pela colocação de dois jumpers, o que deve ser feito para os CPs das duas pontas da rede. O desenho a seguir mostra a localização dos jumpers na CPU do GP3011, a partir de uma vista interna e superior do controlador.

*Posicionamento dos jumpers de terminação no módulo básico*



Vista interna e superior do BCM GP3011

## Operação do Display/Teclado



O Controlador Programável GP3011 apresenta um interface homem- máquina incorporada ao próprio CP, composta de um teclado e um display alfanumérico de 2 linhas e 20 colunas. Este recurso permite uma grande versatilidade para a configuração das aplicações, visualização, configuração de variáveis e apresentação de mensagens. Todas as operações no display alfanumérico são executadas através da instrução "MOSTRA".

## Configuração do Teclado

O teclado do Controlador GP3011 é composto de:

- *Teclas Numéricas* de 0 a 9;
- Duas teclas para *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <);
- Duas teclas para *Avanço/Recua Valor*. No display de serviço, estas teclas são usadas para *Avança/Recua Tela* (^, v);
- Uma tecla (**N/S**) para *selecionar Display Normal ou Display de Serviço*;
- Uma tecla (**EV**) para *Entra Valor*;

- Quatro teclas para Funções Programáveis pelo usuário (**F1, F2, F3, F4**). Estas variáveis estão associadas às variáveis de atribuição fixa TF1, TF2, TF3, TF4. Quando a tecla está pressionada, a variável assume valor 1. Caso contrário, assume valor 0. A função lógica de cada tecla no sistema é dado pelo contexto do programa em alto nível.

A **operação do display** alfanumérico é definida em três modos distintos:

- *Modo Inicial*
- *Modo Normal*
- *Modo Serviço*

## Modo Inicial

O modo inicial existe durante a fase de inicialização do CP. Se não existir o comando "DISPLAY=DPA20" no programa, o Sistema Operacional não tratará o display.

Após o reconhecimento do display, o Sistema Operacional faz vários testes sobre o hardware da CPU. Em caso de falha, o controlador fica bloqueado e aparece uma mensagem explicativa:

- \* BATERIA GASTA \*
- \* TECLADO C/ FALHA \*
- \* ERRO CHECKSUM \*

Caso não haja falha, no final do autoteste aparece a mensagem:

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>GP3011</b><br/><b>INICIALIZAÇÃO OK</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------|

## Modo Normal

O Modo Normal começa após a mensagem **OK** do Modo Inicial. Neste Modo, as mensagens e variáveis apresentadas no display são invocadas unicamente pela instrução **MOSTRA**. O usuário pode a qualquer momento alterar o valor das variáveis através do teclado.

## Modo de Serviço

O modo de serviço é acessado pela tecla N/S e é indicado por um sinal "\*" no canto direito da linha 1 do display. Neste modo, o usuário pode ter acesso a um conjunto de informação relacionadas ao funcionamento interno do controlador.

A variável de atribuição fixa LIBDS controla o acesso ao display de serviço pela tecla N/S.

LIBDS=0 - Acesso ao display de serviço fica bloqueado

LIBDS=1 - Acesso ao display de serviço liberado

Quando o CP é ligado, esta variável é sempre inicializada em 1. O uso da variável LIBDS permite ao programador impedir que o operador do sistema entre no display de serviço e possa causar danos ao processo.

Ao teclar N/S aparece:

|                        |
|------------------------|
| 1 -MQ 3-DH 5-CO 7-ES * |
| 2 - VA 4-FX 6-CF       |

Pressionando N/S novamente a qualquer momento, o CP volta ao modo normal.

Os sete grupos de informações são:

1-(MQ) Apresenta o estado corrente das 64 malhas (máquinas), aparecendo em grupos de 4 por tela. As teclas de Avança/Recua Valor permitem excursionar entre as 16 telas.

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| E00=0 | E01=0 | * |
| E02=0 | E03=0 |   |

- 2-(VA) Todo o mapa de memória da CPU, iniciando pelo endereço CA00H. As variáveis são apresentadas em grupos de duas por tela. Cada variável (dois endereços em hexadecimal) tem seu conteúdo apresentado na forma decimal. As teclas de Avança/Recua Valor permitem alterar o endereço apresentado.

|         |   |
|---------|---|
| CA00H=0 | * |
| CA02H=0 |   |

A tecla Entra Valor apresenta uma tela auxiliar, que permite a escolha de outro endereço base:

|                |   |
|----------------|---|
| Novo Endereço: | * |
| 0000H          |   |

- 3-(DH) Data/Hora. O relógio, o calendário, o dia da semana e o flag de acerto são apresentados. Para acertar o relógio, ver descrição mais adiante em “Relógio e Calendário”.

|          |        |   |
|----------|--------|---|
| 03/11/92 | Dia=3  | * |
| 10:50:05 | Flag=0 |   |

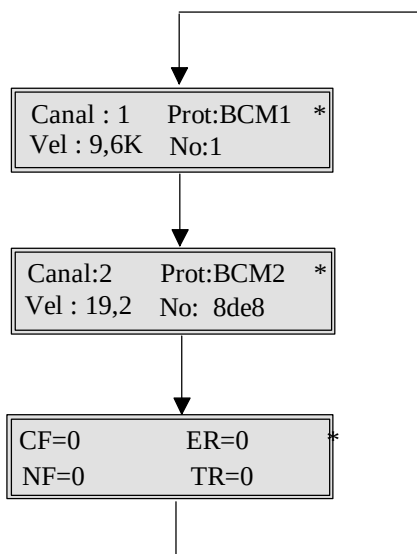
- 4-(FX) O controle de fluxo de programa - Bloqueio(BL), Liberação(LI), Passo-a-Passo(PP), Multipasso(MP) e Reseta máquinas(RS) pode ser feito por esta tela. Uma seta indica o status corrente (programa bloqueado ou liberado).

|      |      |      |   |
|------|------|------|---|
| 1-BL | 3-PP | 5-RS | * |
| 2-LI | 4-MP |      |   |

A opção 4 (Multi-Passo) apresenta uma tela auxiliar para entrada do número de passos desejados:

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| Número de | max | * |
| Passos: 0 | 253 |   |

5-(CO) As variáveis relativas à comunicação através da rede BCM são apresentadas em três telas. Estas informações viabilizam a depuração e acompanhamento de uma aplicação que use os recursos de comunicação em rede.



A navegação entre as telas pode ser feita através das telas Avança/Recua valor.

As variáveis apresentadas são as seguintes:

CF - variável CFIC - contador de passagens da ficha  
NF - variável NFIC - contador de criações da ficha  
ER - variável COMERRB - código de erro da comunicação - canal 2  
TR - variável NTAR - número de tarefas de comunicação agendadas

6-(CF) A configuração do CP é apresentada nesta tela.

|           |         |          |
|-----------|---------|----------|
| P:3011TCN | SO:00-1 | *        |
| ESD:1     | ESA:1   | ESH:0 B^ |

P - Indica o nome do programa do usuário

SO - Indica a versão do sistema operacional instalado no CP

B^ ou B\_ - Indica se a bateria está OK ou gasta, respectivamente.

Na segunda linha aparece o número de módulos de E/S configurados (por tipo).

7-(ES) Esta tela apresenta o estado das entradas e saídas digitais do GP3011. Ao pressionar 7, aparece o estado das 16 primeiras entradas digitais (ED1). As entradas e saídas acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do número:

|                  |     |
|------------------|-----|
| 1234567890123456 | *   |
| n                | ED1 |

Pressionando a tecla “Avanço valor (^)” aparece a tela que representa o estado das 14 primeiras saídas digitais (SD1):

|                |     |
|----------------|-----|
| 12345678901234 | *   |
|                | SD1 |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:

|                  |   |
|------------------|---|
| 1234567890123456 | * |
| ED2              |   |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:

|                |   |
|----------------|---|
| 12345678901234 | * |
| SD2            |   |

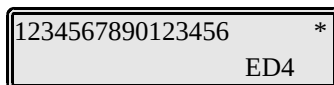
Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:

|                  |   |
|------------------|---|
| 1234567890123456 | * |
| ED3              |   |

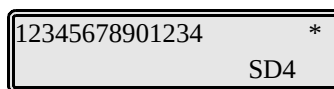
Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:

|                |   |
|----------------|---|
| 12345678901234 | * |
| SD3            |   |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:



Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:



### Observação:

Assim como se pressiona a tecla “Avanço Valor” para avançar as telas, pode-se pressionar a tecla “Recua Valor (v)” para retornar às telas anteriores.

## Relógio e Calendário

Para aplicações em controle de processos em tempo real, o GP3011 possui um relógio/calendário incorporado ao módulo básico do controlador.

O funcionamento do relógio é independente da rede externa, mesmo desligado o controlador, o relógio/calendário continua em funcionamento. A alimentação permanente para o circuito de relógio é fornecida pela bateria.

O programa do usuário acessa as informações de tempo real através de um conjunto de sete variáveis de atribuição fixa. Como são atualizadas automaticamente pelo sistema operacional, essas variáveis podem ser usadas apenas para leitura ou como operandos em operações aritméticas.

Além do acesso via programa, o usuário pode ler as variáveis de tempo real diretamente no display de serviço (opção 3-DH).

## Ajuste do Relógio/Calendário

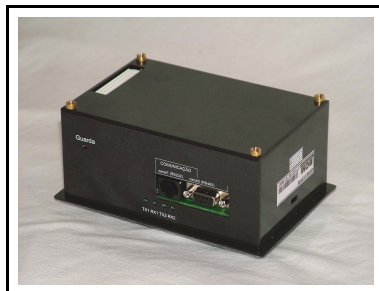
O controlador GP3011 não sai de fábrica com o relógio ajustado. Ao instalar o equipamento, o usuário deve ajustá-lo através do teclado ou através do PROCP.

Para ajuste pelo teclado do CP, proceda da seguinte forma:

- Pressione a tecla N/S - acesso ao Modo Serviço;
- Escolha a opção 3 (DH);
- Posicione o cursor sobre o flag;
- Altere o valor do flag para 1 e pressione EV;
- Posicione o cursor sobre o campo desejado e altere o valor. Para cada campo atualizado é necessário pressionar a tecla EV;
- Após atualizar todos os campos necessários, altere o valor do flag para 2 e pressione EV. O relógio imediatamente assume os novos valores.

# GP3009 - Módulo Básico

- *Versão sem display e sem teclado do processador principal para a série GP3000*
- *Incorpora o processador, canais de comunicação e interface com módulos de E/S em uma unidade*
- *Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede*
- *Relógio/Calendário incorporado*
- *Programação através de memória Flash-Eprom*
- *Opções de alimentação: 24Vcc e 90-250V ( full range )*
- *Suporta até 4 módulos de E/S*



## Características técnicas específicas do GP3009

|               |                                                                                                                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Indicadores | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos dois canais)<br>§ Um led indica operação do controlador (GUARDA) |
| § Watchdog    | § Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1600ms.                                                                       |
| § Alimentação | § GP3009/F24: 24Vcc nominal (aceita 18 a 30Vcc)<br>§ GP3009/FFR: 90 a 250Vac ou Vcc, 50/60Hz                                                    |
| § Consumo     | § GP3009/F24: 800mA máximo a 24Vcc<br>§ GP3009/FFR: 80mA a 115Vac e 60mA a 220Vac                                                               |
| § Dimensões   | § GP3009/F24: 138 x 92 x 54mm<br>§ GP3009/FFR: 138 x 92 x 62mm                                                                                  |

Diferentemente do GP3011, o led GUARDA no GP3009 tem a finalidade de sinalizar que a alimentação está correta e o controlador está em funcionamento.

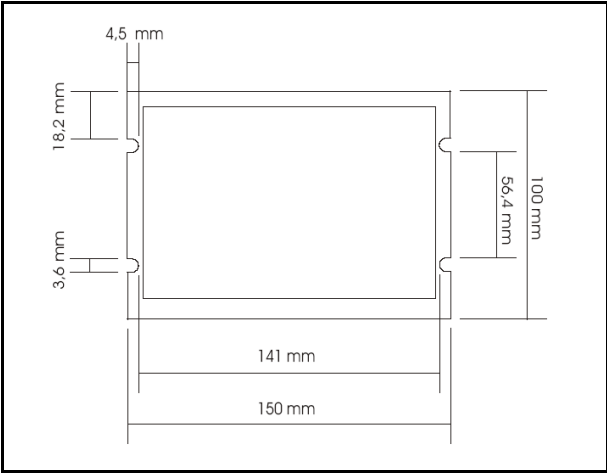
Para as demais características não citadas, ver o capítulo do GP3011.

**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3009 são válidas para o Sistema Operacional 2006-1. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Versões disponíveis

| Referência | Descrição                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021818-2 | GP3009/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, sem display e sem teclado              |
| 31021819-4 | GP3009/FFR - Módulo básico com alimentação 90 a 250Vac ou Vcc, composto por CPU, sem display e sem teclado |

Gabarito para fixação do GP3009



Para fixação em trilho DIN, existe um acessório específico opcional. Consulte a BCM.

## Uso de IHM no GP3009

Em muitas aplicações pode ser vantajoso separar o controlador (e seus bornes de E/S) do IHM (display e teclado) que deve estar acessível ao operador. Por exemplo: o GP3009 pode ser montado no fundo do armário, facilitando a fiação de campo, enquanto o IHM fica localizado na porta, em posição mais acessível. Esta configuração pode ser resolvida com um GP3009 ligado a um IHM da linha BCM750. Essa linha de IHMs oferece vários modelos, todos compatíveis com os CLPs da linha GP3000.

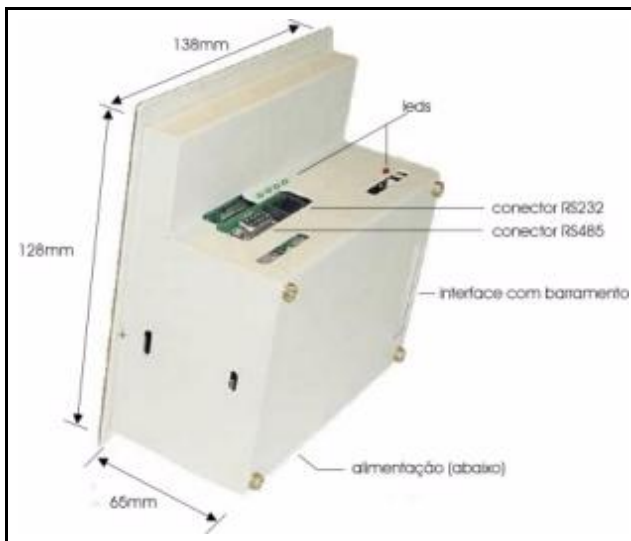
Use a ferramenta de configuração de telas do BCM750 em combinação com o programa do GP3009 para uma grande flexibilidade na estruturação de lógicas e apresentações.

A ligação entre o GP e o IHM é feita pelo canal serial RS485, usando o cabo 31028047-1. Para mais informações sobre o IHM, consulte o Manual de Características BCM750.

## GP3020 - Módulo Básico

- **Processador principal para a série GP3000.**
- **Incorpora o processador, IHM, comunicação e interface com módulos de E/S em uma unidade.**
- **Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede.**
- **Relógio/Calendário incorporado.**
- **Programação através de Flash-Eprom.**
- **Display gráfico com backlight e teclado de 20 teclas.**
- **Gráficos de barra, cartesianos ou imagens.**
- **Mensagens e variáveis com três tamanhos de letras.**
- **Alimentação na faixa 90-250V (full range).**
- **Suporta até 4 módulos de E/S.**

*Dimensões e elementos visíveis*



## Características técnicas

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Memória Flash usada pelo sistema operacional.                           | § 28 Kbytes                                                                                                                                                                                                                                      |
| § Memória Flash disponível para o programa do usuário                     | § 20 Kbytes                                                                                                                                                                                                                                      |
| § Memória Ram para variáveis                                              | § 128 Kbytes total                                                                                                                                                                                                                               |
| § Display                                                                 | § Gráfico com 160 x 80 pixels, dimensão total de 72 x 37mm, com backlight.                                                                                                                                                                       |
| § Canais seriais                                                          | § Um canal serial RS232<br>§ Um canal serial RS485 isolado; exige alimentação externa de 10 a 12V @ 40mA<br>§ Protocolo BCM2 (também outros sob consulta) a 9,6k, 19,2k e 38,4kbaud                                                              |
| § Indicadores                                                             | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos dois canais)<br>§ Um led vermelho (guarda) indica falha de sistema                                                                                                |
| § Watchdog                                                                | § Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1600ms.                                                                                                                                                                        |
| § Alimentação                                                             | § 90 a 250Vac ou Vcc, 50/60Hz                                                                                                                                                                                                                    |
| § Consumo máximo para a configuração com quatro módulos de E/S instalados | § 80mA a 115Vac e 60mA a 220Vac                                                                                                                                                                                                                  |
| § Dimensões                                                               | § 138 x 128 x 65mm                                                                                                                                                                                                                               |
| § Temperatura de operação                                                 | § 0 a 55°C                                                                                                                                                                                                                                       |
| § Relógio/ Calendário                                                     | § Resolução: 1s. Erro máximo de 100ppm(8,6 seg/dia)                                                                                                                                                                                              |
| § Bateria para suporte do relógio e memória RAM                           | § Modelo de lítio CR2032, para suporte do relógio e memória RAM (Controladores fabricados antes de agosto/2007 usam duas baterias LR44). Siga a orientação do item 3.5 para troca da bateria<br>§ Duração mínima: 9.000 horas com o CP desligado |
| § Conectores                                                              | § Alimentação: Borne macho/fêmea, para cabos até 2,5mm²<br>§ Canal RS232: Conector RJ45, 8 pinos<br>§ Canal RS485: Conector DB, 9 pinos fêmea                                                                                                    |
| § Peso                                                                    | § 850g                                                                                                                                                                                                                                           |

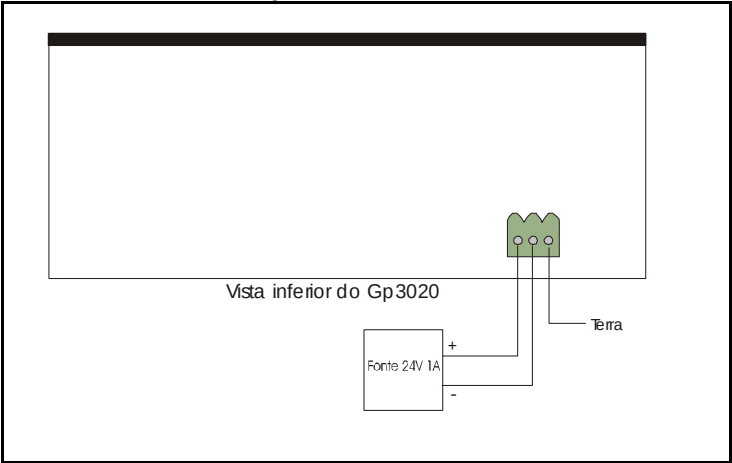
**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3020 são válidas para o Sistema Operacional 2005-1. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Versões disponíveis

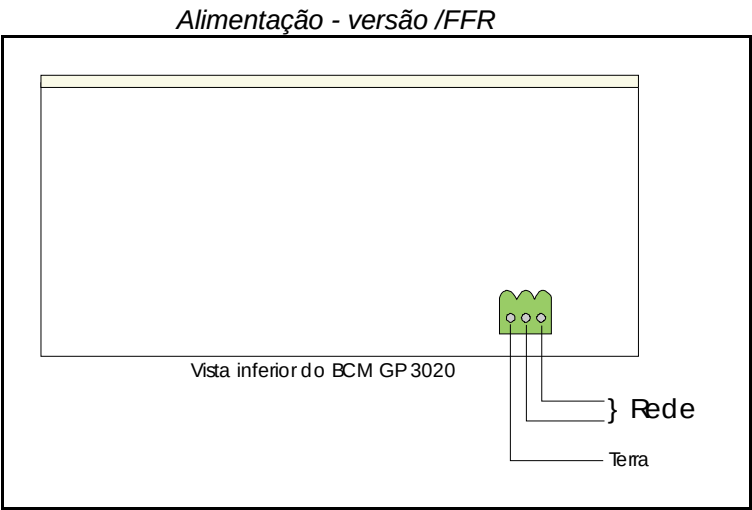
| Referência | Descrição                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021855-8 | GP3020/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por CPU, display gráfico e teclado   |
| 31021803-0 | GP3020/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por CPU, display gráfico e teclado |

Conexão externa

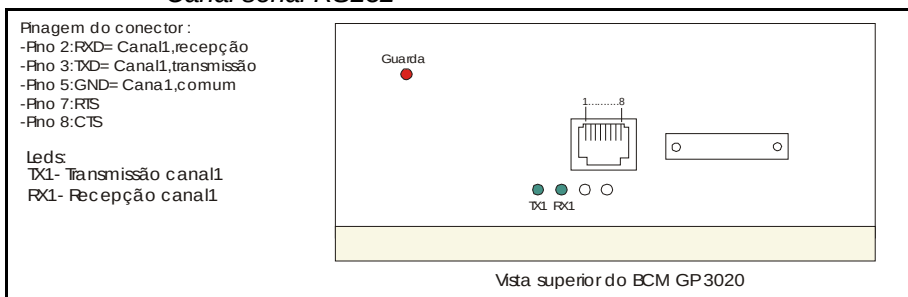
Alimentação - versão /F24



Conexão externa - continuação



### Canal serial RS232



- Para ligar o GP3020 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028034-3.

- Para ligar o canal RS232 do GP3020 a um modem, com conector DB25, usar o cabo 31028038-0.

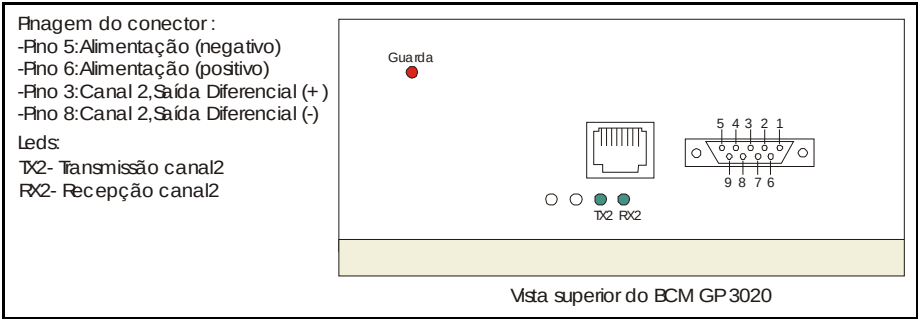
**Atenção:** O canal RS232 deve ser usado exclusivamente para comunicação a curta distância (<10m) e com equipamentos não sujeitos a transientes elétricos. Pela própria natureza do padrão RS232, este não deve ser usado entre produtos ou com a fiação sujeitos a transientes. Também deve ser cuidada a equipotencialidade 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.

O led **GUARDA**, mostrado na figura acima, sinaliza a falha de sistema do controlador. Ocorrendo uma falha de sistema, as mensagens no display desaparecem e todas as saídas são desligadas. Causas da falha de sistema:

- Transientes externos indevidos aplicados aos pontos de entrada saída ou aos canais de alimentação => Desligue e ligue o controlador, observando se o funcionamento volta ao normal.

- Defeito interno de hardware => Consulte a BCM.

Canal serial RS485



Para comunicação através do canal RS485 do GP3020, estão disponíveis os seguintes acessórios:

| Acessório                                                  | Referência BCM |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| BCM515 - Conversor RS232/RS485                             | 31027515-3     |
| BCM525 - Conversor RS232/RS485                             | 31027517-7     |
| Cabo para acesso RS485 (conector DB9 - pinos)              | 31028027-6     |
| Cabo para acesso RS485 duplo (dois conectores DB9 - pinos) | 31028033-1     |
| Cabo adaptador DB25-DB9, para o canal RS232 do BCM515      | 31028036-7     |

**Atenção:** Ao usar o canal de comunicação RS485, observar com especial cuidado:

- A alimentação externa para o canal deve estar na faixa especificada (10 a 12Vcc) e na polaridade correta, conforme indicada no desenho acima. A não observância dessa indicação pode levar à queima do produto.

- Conferir os jumpers de terminação, conforme indicado no item a seguir. Somente os dois equipamentos das pontas do barramento RS485 devem ter a terminação instalada.

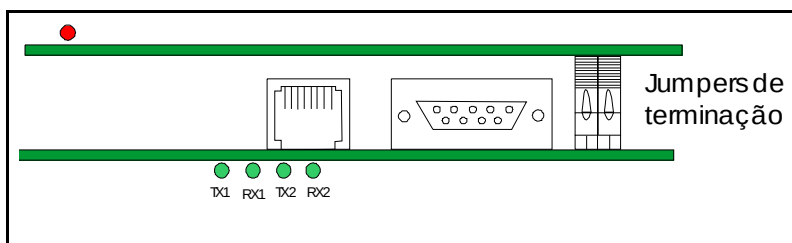
- A instalação deve ser avaliada quanto a suscetibilidade a transientes elétricos na linha de comunicação RS485. Havendo essa suscetibilidade, devem ser instalados filtros apropriados. A BCM recomenda o uso do filtro BCM930. O **Boletim Técnico 01-2003 - Redes de comunicação** descreve a forma de uso e cuidados necessários referentes à rede RS485.

## Terminação da rede RS485

Para ligar equipamentos em rede usando o padrão RS485, é necessário que as pontas da rede tenham terminações elétricas. As terminações são dispositivos que asseguram uma impedância determinada e níveis de sinal bem definidos ao longo de toda a rede.

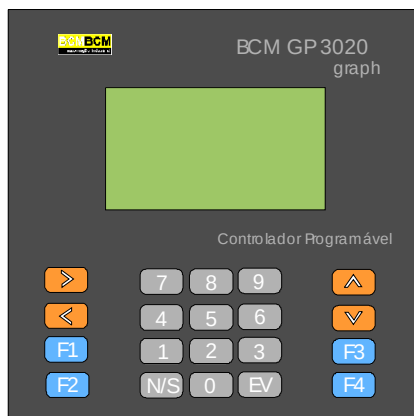
O controlador BCM3020 tem os circuitos necessários para a terminação, que são montados na CPU. Essa terminação é ativada pela colocação de dois jumpers, o que deve ser feito para os CPs das duas pontas da rede. O desenho a seguir mostra a localização dos jumpers na CPU do BCM3020, a partir de uma vista interna e superior do controlador.

### *Posicionamento dos jumpers de terminação no módulo básico*



Vista interna e superior do BCM GP3020

## Operação do Display/Teclado



O Controlador Programável BCM3020 apresenta um interface homem-máquina incorporada ao próprio CP, composta de um teclado e um display alfanumérico de 160 por 80 pixels. Este recurso permite uma grande versatilidade para a configuração das aplicações, visualização, configuração de variáveis e apresentação de mensagens. Todas as operações no display alfanumérico são executadas através da instrução "MOSTRA".

### Configuração do Teclado

O teclado do Controlador BCM3020 é composto de:

- *Teclas Numéricas* de 0 a 9;
- Duas teclas para *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <);
- Duas teclas para *Avanço/Recua Valor*. No display de serviço, estas teclas são usadas para *Avança/Recua Tela* (^, v);
- Uma tecla (**N/S**) para *selecionar Display Normal ou Display de Serviço*;
- Uma tecla (**EV**) para *Entra Valor*;

- Quatro teclas para Funções Programáveis pelo usuário (**F1, F2, F3, F4**). Estas variáveis estão associadas às variáveis de atribuição fixa TF1, TF2, TF3, TF4. Quando a tecla está pressionada, a variável assume valor 1. Caso contrário, assume valor 0. A função lógica de cada tecla no sistema é dado pelo contexto do programa em alto nível.

A **operação do display** alfanumérico é definida em três modos distintos:

- *Modo Inicial*
- *Modo Normal*
- *Modo Serviço*

## Modo Inicial

O modo inicial existe durante a fase de inicialização do CP. Se não existir o comando "DISPLAY=DPA20" no programa, o Sistema Operacional não tratará o display.

Após o reconhecimento do display, o Sistema Operacional faz vários testes sobre o hardware da CPU. Em caso de falha, o controlador fica bloqueado e aparece uma mensagem explicativa:

- \* BATERIA GASTA \*
- \* TECLADO C/ FALHA \*
- \* ERRO CHECKSUM \*

Caso não haja falha, no final do autoteste aparece a mensagem:

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>BCM GP3020</b><br><b>INICIALIZAÇÃO OK</b> |
|----------------------------------------------|

## Modo Normal

O Modo Normal começa após a mensagem **OK** do Modo Inicial. Neste Modo, as mensagens e variáveis apresentadas no display são invocadas unicamente pela instrução **MOSTRA**. O usuário pode a qualquer momento alterar o valor das variáveis através do teclado.

## Modo de Serviço

O modo de serviço é acessado pela tecla N/S e é indicado por um sinal "\*" no canto direito da linha 1 do display. Neste modo, o usuário pode ter acesso a um conjunto de informação relacionadas ao funcionamento interno do controlador.

A variável de atribuição fixa LIBDS controla o acesso ao display de serviço pela tecla N/S.

LIBDS=0 - Acesso ao display de serviço fica bloqueado

LIBDS=1 - Acesso ao display de serviço liberado

Quando o CP é ligado, esta variável é sempre inicializada em 1. O uso da variável LIBDS permite ao programador impedir que o operador do sistema entre no display de serviço e possa causar danos ao processo.

Ao teclar N/S aparece:

|        |      |      |      |   |
|--------|------|------|------|---|
| 1 -MQ  | 3-DH | 5-CO | 7-ES | * |
| 2 - VA | 4-FX | 6-CF |      |   |

Pressionando N/S novamente a qualquer momento, o CP volta ao modo normal.

Os sete grupos de informações são:

**1-(MQ)** Apresenta o estado corrente das 64 malhas (máquinas), aparecendo em grupos de 4 por tela. As teclas de Avança/Recua Valor permitem excursionar entre as 16 telas.

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| E00=0 | E01=0 | * |
| E02=0 | E03=0 |   |

- 2-(**VA**) Todo o mapa de memória da CPU, iniciando pelo endereço CA00H. As variáveis são apresentadas em grupos de duas por tela. Cada variável (dois endereços em hexadecimal) tem seu conteúdo apresentado na forma decimal. As teclas de Avança/Recua Valor permitem alterar o endereço apresentado.

|         |   |
|---------|---|
| CA00H=0 | * |
| CA02H=0 |   |

A tecla Entra Valor apresenta uma tela auxiliar, que permite a escolha de outro endereço base:

|                |   |
|----------------|---|
| Novo Endereço: | * |
| 0000H          |   |

- 3-(**DH**) Data/Hora. O relógio, o calendário, o dia da semana e o flag de acerto são apresentados. Para acertar o relógio, ver descrição mais adiante em “Relógio e Calendário”.

|                 |   |
|-----------------|---|
| 03/11/92 Dia=3  | * |
| 10:50:05 Flag=0 |   |

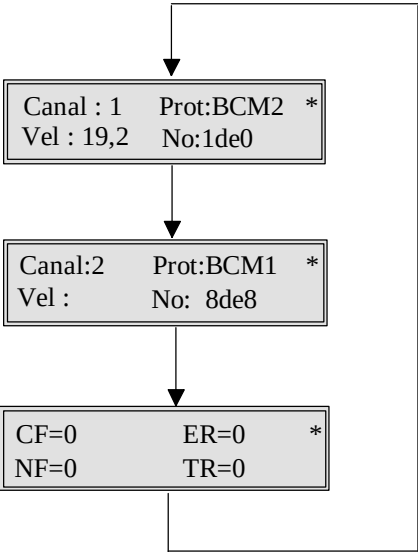
- 4-(**FX**) O controle de fluxo de programa - Bloqueio(BL), Liberação(LI), Passo-a-Passo(PP), Multipasso(MP) e Reseta máquinas(RS) pode ser feito por esta tela. Uma seta indica o status corrente (programa bloqueado ou liberado).

|      |      |      |   |
|------|------|------|---|
| 1-BL | 3-PP | 5-RS | * |
| 2-LI | 4-MP |      |   |

A opção 4 (Multi-Passo) apresenta uma tela auxiliar para entrada do número de passos desejados:

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| Número de | max | * |
| Passos: 0 | 253 |   |

5-(CO) As variáveis relativas à comunicação através da rede BCM são apresentadas em três telas. Estas informações viabilizam a depuração e acompanhamento de uma aplicação que use os recursos de comunicação em rede.



A navegação entre as telas pode ser feita através das telas Avança/Recua valor.

As variáveis apresentadas são as seguintes:

CF - variável CFIC - contador de passagens da ficha

NF - variável NFIC - contador de criações da ficha

ER - variável COMERRB - código de erro da comunicação - canal 2

TR - variável NTAR - número de tarefas de comunicação agendadas

6-(**CF**) A configuração do CP é apresentada nesta tela.

|        |         |          |
|--------|---------|----------|
| P:3020 | SO:00-1 | *        |
| ESD:0  | ESA:0   | ESH:0 B^ |

P - Indica o nome do programa do usuário.

SO - Indica a versão do sistema operacional instalado no CP.

B^ ou B\_ - Indica se a bateria está OK ou gasta, respectivamente.

Na segunda linha aparece o número de módulos de E/S configurados (por tipo).

7-(**ES**) Esta tela apresenta o estado das entradas e saídas digitais do BCM3020. Ao pressionar 7, aparece o estado das 16 primeiras entradas digitais (ED1). As entradas e saídas acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do número:

|                  |     |
|------------------|-----|
| 1234567890123456 | *   |
| n                | ED1 |

Pressionando a tecla “Avanço valor (^)” aparece a tela que representa o estado das 14 primeiras saídas digitais (SD1):

|                |     |
|----------------|-----|
| 12345678901234 | *   |
|                | SD1 |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:

|                  |   |
|------------------|---|
| 1234567890123456 | * |
| ED2              |   |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:

|                |   |
|----------------|---|
| 12345678901234 | * |
| SD2            |   |

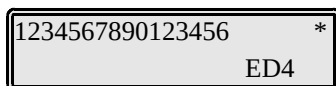
Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:

|                  |   |
|------------------|---|
| 1234567890123456 | * |
| ED3              |   |

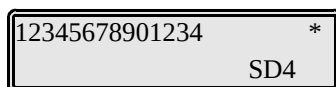
Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:

|                |   |
|----------------|---|
| 12345678901234 | * |
| SD3            |   |

Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 16 entradas seguintes:



Pressionando novamente a tecla “Avanço Valor (^)”, aparece a tela que representa o estado das 14 saídas seguintes:



### Observação:

Assim como se pressiona a tecla “Avanço Valor” para avançar as telas, pode-se pressionar a tecla “Recua Valor (v)” para retornar às telas anteriores.

## Relógio e Calendário

Para aplicações em controle de processos em tempo real, o BCM3020 possui um relógio/calendário incorporado ao módulo básico do controlador.

O funcionamento do relógio é independente da rede externa, mesmo desligado o controlador, o relógio/calendário continua em funcionamento. A alimentação permanente para o circuito de relógio é fornecida pela bateria.

O programa do usuário acessa as informações de tempo real através de um conjunto de sete variáveis de atribuição fixa. Como são atualizadas automaticamente pelo sistema operacional, essas variáveis podem ser usadas apenas para leitura ou como operandos em operações aritméticas.

Além do acesso via programa, o usuário pode ler as variáveis de tempo real diretamente no display de serviço (opção 3-DH).

## Ajuste do Relógio/Calendário

O controlador BCM3020 não sai de fábrica com o relógio ajustado. Ao instalar o equipamento, o usuário deve ajustá-lo através do teclado ou através do PROCP.

Para ajuste pelo teclado do CP, proceda da seguinte forma:

- Pressione a tecla N/S - acesso ao Modo Serviço;
- Escolha a opção 3 (DH);
- Posicione o cursor sobre o flag;
- Altere o valor do flag para 1 e pressione EV;
- Posicione o cursor sobre o campo desejado e altere o valor. Para cada campo atualizado é necessário pressionar a tecla EV;
- Após atualizar todos os campos necessários, altere o valor do flag para 2 e pressione EV. O relógio imediatamente assume os novos valores.

# GP3101 - Módulo Básico

- **Processador principal para a série GP3000.**
- **Incorpora o processador, IHM, comunicação e interface com módulos de E/S em uma unidade.**
- **Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede.**
- **Canal Ethernet de comunicação com protocolo TCP/IP.**
- **Relógio/Calendário incorporado.**
- **Programação através de Flash-Eprom.**
- **Display alfanumérico 2x20 caracteres com backlight e teclado de 20 teclas.**
- **Duas opções de alimentação: 24Vcc e 90-250V ( full range ).**
- **Suporta até 4 módulos de E/S.**



*Dimensões e elementos visíveis*



## Características técnicas

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Memória Flash usada pelo sistema operacional.       | § 224 kbytes                                                                                                                                                                                                                                          |
| § Memória Flash disponível para o programa do usuário | § 32 kbytes                                                                                                                                                                                                                                           |
| § Memória Ram para variáveis                          | § 13,8 kbytes (6900 variáveis)                                                                                                                                                                                                                        |
| § Display                                             | § Alfanumérico 2 linhas x 20 colunas de caracteres 3,2 x 5,5mm com backlight controlado por software                                                                                                                                                  |
| § Canais de comunicação                               | § Um canal serial RS232<br>§ Um canal serial RS485 isolado; exige alimentação externa de 10 a 12V @ 40mA<br>§ Um canal Ethernet                                                                                                                       |
| § Indicadores                                         | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos canais RS232 e RS485)<br>§ Um led vermelho indica falha de sistema<br>§ Um led verde indica Link do canal Ethernet<br>§ Um led amarelo indica Action do canal Ethernet |
| § Watchdog                                            | § Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1600ms.                                                                                                                                                                             |
| § Alimentação                                         | § GP3101/F24: 24Vcc nominal (aceita 18 a 30Vcc)<br>§ GP3101/FFR: 90 a 250Vac ou Vcc, 50/60Hz                                                                                                                                                          |
| § Consumo                                             | § GP3101/F24: 1A máximo a 24Vcc<br>§ GP3101/FFR: 80mA a 115Vac e 60mA a 220Vac                                                                                                                                                                        |
| § Dimensões                                           | § GP3101/F24: 138 x 92 x 54mm<br>§ GP3101/FFR: 138 x 92 x 62mm                                                                                                                                                                                        |
| § Temperatura de operação                             | § 0 a 55°C                                                                                                                                                                                                                                            |
| § Relógio/ Calendário                                 | § Resolução de 1s. Erro máximo de 100ppm (8,6 seg/dia)                                                                                                                                                                                                |
| § Bateria para suporte do relógio e memória RAM       | § Modelo de lítio CR2032, para suporte do relógio e memória RAM (Controladores fabricados antes de agosto/2007 usam duas baterias LR44). Siga a orientação do item 3.5 para troca da bateria<br>§ Duração mínima: 3.000 horas com o CP desligado      |

Características técnicas - continuação

|              |                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Conectores | Ü Alimentação: Borne macho/fêmea, para cabos até 2,5mm²<br>Ü Canal RS232: Conector RJ45, 8 pinos<br>Ü Canal RS485: Conector DB, 9 pinos fêmea<br>Ü Canal Ethernet: Conector RJ45, 8 pinos - padrão 10BaseT |
| § Peso       | Ü GP3101/F24: 600g<br>Ü GP3101/FFR: 720g                                                                                                                                                                   |

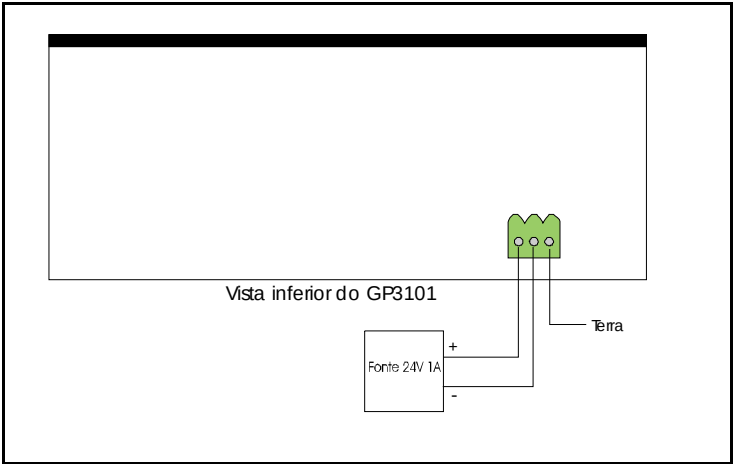
**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3101 são válidas para o Sistema Operacional 2006-2. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Versões disponíveis

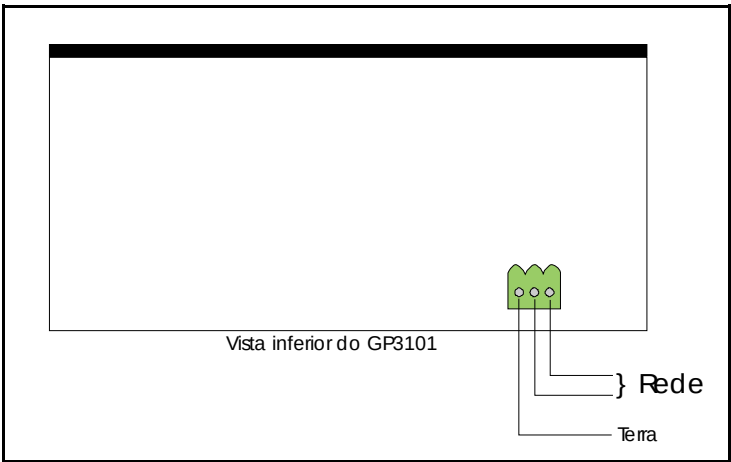
| Referência | Descrição                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021804-2 | GP3101/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por fonte, CPU, display alfanumérico, teclado e canal Ethernet   |
| 31021805-4 | GP3101/FFR - Módulo básico com alimentação 90-250V, composto por fonte, CPU, display alfanumérico, teclado e canal Ethernet |

Conexão Externa

Alimentação - Versão GP3101/F24



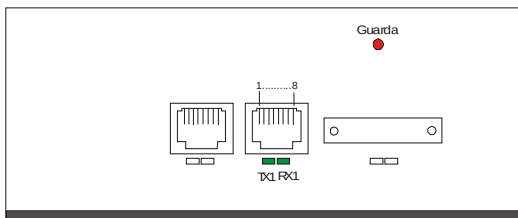
Alimentação - Versão GP3101/FFR



## Canal serial RS232

Pinagem do conector:  
- Pino 2: RXD= Canal1, recepção  
- Pino 3: TXD= Canal1, transmissão  
- Pino 5: GND= Cana1, comum  
- Pino 7: RTS  
- Pino 8: CTS

Leds:  
TX1- Transmissão canal1  
RX1- Recepção canal1



Vista superior do BCM GP3101

- Para ligar o GP3101 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028034-3.

- Para ligar o canal RS232 do GP3101 a um modem, com conector DB25, usar o cabo 31028038-0.

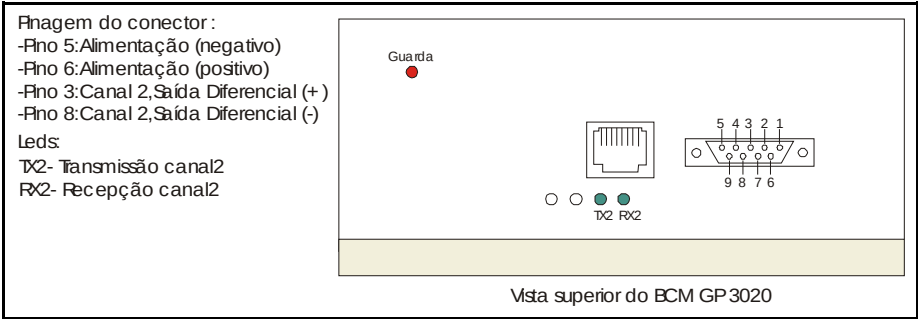
**Atenção:** O canal RS232 deve ser usado exclusivamente para comunicação a curta distância (<10m) e com equipamentos não sujeitos a transientes elétricos. Pela própria natureza do padrão RS232, este não deve ser usado entre produtos ou com a fiação sujeitos a transientes. Também deve ser cuidada a equipotencialidade 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.

O led **GUARDA**, mostrado na figura acima, sinaliza a falha de sistema do controlador. Ocorrendo uma falha de sistema, as mensagens no display desaparecem e todas as saídas são desligadas. Causas da falha de sistema:

- Transientes externos indevidos aplicados aos pontos de entrada saída ou aos canais de alimentação => Desligue e ligue o controlador, observando se o funcionamento volta ao normal.

- Defeito interno de hardware => Consulte a BCM.

Canal serial RS485



Para comunicação através do canal RS485 do GP3101, estão disponíveis os seguintes acessórios:

| Acessório                                                  | Referência BCM |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| BCM515 - Conversor RS232/RS485                             | 31027515-3     |
| BCM525 - Conversor RS232/RS485                             | 31027517-7     |
| Cabo para acesso RS485 (conector DB9 - pinos)              | 31028027-6     |
| Cabo para acesso RS485 duplo (dois conectores DB9 - pinos) | 31028033-1     |
| Cabo adaptador DB25-DB9, para o canal RS232 do BCM515      | 31028036-7     |

**Atenção:** Ao usar o canal de comunicação RS485, observar com especial cuidado:

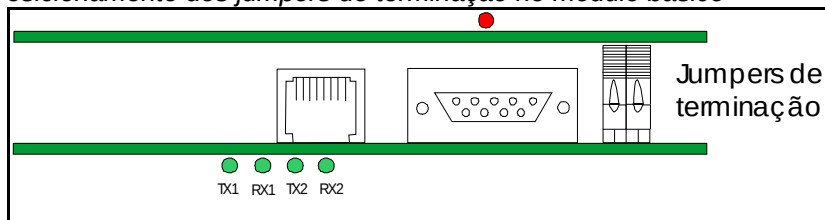
- A alimentação externa para o canal deve estar na faixa especificada (10 a 12Vcc) e na polaridade correta, conforme indicada no desenho acima. A não observância dessa indicação pode levar à queima do produto.
- Conferir os jumpers de terminação, conforme indicado no item a seguir. Somente os dois equipamentos das pontas do barramento RS485 devem ter a terminação instalada.
- A instalação deve ser avaliada quanto a suscetibilidade a transientes elétricos na linha de comunicação RS485. Havendo essa suscetibilidade, devem ser instalados filtros apropriados. A BCM recomenda o uso do filtro BCM930. O **Boletim Técnico 01-2003 - Redes de comunicacao** descreve a forma de uso e cuidados necessários referentes à rede RS485.

## Terminação da rede RS485

Para ligar equipamentos em rede usando o padrão RS485, é necessário que as pontas da rede tenham terminações elétricas. As terminações são dispositivos que asseguram uma impedância determinada e níveis de sinal bem definidos ao longo de toda a rede.

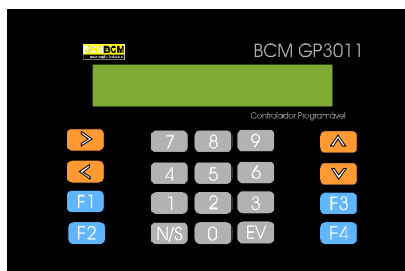
O controlador GP3101 tem os circuitos necessários para a terminação, que são montados na CPU. Essa terminação é ativada pela colocação de dois jumpers, o que deve ser feito para os CPs das duas pontas da rede. O desenho a seguir mostra a localização dos jumpers na CPU do GP3101, a partir de uma vista interna e superior do controlador.

### *Posicionamento dos jumpers de terminação no módulo básico*



Vista interna e superior do GP3101

## Operação do Display/Teclado



O Controlador Programável GP3101 apresenta um interface homem-máquina incorporada ao próprio CLP, composta de um teclado e um display alfanumérico de 2 linhas e 20 colunas. Este recurso permite uma grande versatilidade para a configuração das aplicações, visualização, configuração de variáveis e apresentação de mensagens. Todas as operações no display alfanumérico são executadas através da instrução "MOSTRA".

### Configuração do Teclado

O teclado do Controlador GP3101 é composto de:

- *Teclas Numéricas* de 0 a 9;
- Duas teclas para *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (**>**, **<**);
- Duas teclas para *Avanço/Recua Valor*. No display de serviço, estas teclas são usadas para *Avança/Recua Tela* (**^**, **v**);
- Uma tecla (**N/S**) para *selecionar Display Normal ou Display de Serviço*;
- Uma tecla (**EV**) para *Entra Valor*;

- Quatro teclas para Funções Programáveis pelo usuário (**F1, F2, F3, F4**). Estas variáveis estão associadas às variáveis de atribuição fixa TF1, TF2, TF3, TF4. Quando a tecla está pressionada, a variável assume valor 1. Caso contrário, assume valor 0. A função lógica de cada tecla no sistema é dado pelo contexto do programa em alto nível.

A **operação do display** alfanumérico é definida em três modos distintos:

- *Modo Inicial*
- *Modo Normal*
- *Modo Serviço*

## Modo Inicial

O modo inicial existe durante a fase de inicialização do CP.

Após o reconhecimento do display, o Sistema Operacional faz vários testes sobre o hardware da CPU. Em caso de falha, o controlador fica bloqueado e aparece uma mensagem explicativa:

\* BATERIA GASTA \*

\* CLP Bloqueado!  
Serial A: BCM2, 9600 \*

\* Programa invalido! \*

Caso não haja falha, no final do autoteste aparece a mensagem:

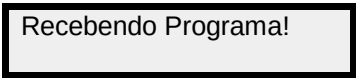


## Modo Normal

O Modo Normal começa após a mensagem do Modo Inicial. Neste Modo, as mensagens e variáveis apresentadas no display são invocadas unicamente pela instrução **MOSTRA**. O usuário pode a qualquer momento alterar o valor das variáveis através do teclado.

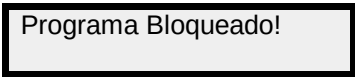
As únicas exceções são as telas que aparecem durante a transferência de programa do usuário:

- Tela apresentada no display quando um programa aplicativo está sendo carregado no controlador:

A imagem mostra uma caixa de texto retangular com uma borda preta e um fundo cinza claro. O texto dentro da caixa é "Recebendo Programa!".

Recebendo Programa!

- Após o programa do usuário ser carregado, o CLP fica bloqueado e a seguinte tela é apresentada:

A imagem mostra uma caixa de texto retangular com uma borda preta e um fundo cinza claro. O texto dentro da caixa é "Programa Bloqueado!".

Programa Bloqueado!

## Modo de Serviço

O modo de serviço é acessado pela tecla *N/S*. Neste modo, o usuário pode ter acesso a um conjunto de informações relacionadas ao funcionamento interno do controlador. Pressionando *N/S* novamente a qualquer momento, o CP volta ao modo normal.

A variável de atribuição fixa LIBDS controla o acesso ao display de serviço pela tecla *N/S*.

LIBDS=0 - Acesso ao display de serviço fica bloqueado

LIBDS=1 - Acesso ao display de serviço liberado

LIBDS=2 - Acesso ao display de serviço liberado, mas limitado às telas de E/S digitais

Quando o CP é ligado, esta variável é sempre inicializada em 1. O uso da variável LIBDS permite ao programador impedir que o operador do sistema entre no display de serviço e possa causar danos ao processo.

Ü Ao pressionar a tecla *N/S* é apresentado o **estado corrente das 64 malhas (máquinas)**, aparecendo em grupos de 4 por tela. As teclas de *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) permitem excursionar entre as telas.

|         |         |
|---------|---------|
| Mq.0 :0 | Mq.2 :0 |
| Mq.1 :0 | Mq.3 :0 |

Utilizando as teclas *Avança/Recua Tela* (^, v) pode-se navegar entre as telas disponíveis do display de serviço, descritas a seguir:

Ü Esta tela apresenta o estado das entradas digitais do GP3101. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) pode-se visualizar o estado de todas as entradas digitais existentes, divididas em grupos de 10 por tela. As entradas digitais acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do respectivo número.

|            |            |
|------------|------------|
| E. Dig.    | 1234567890 |
| 1 a 10 : n |            |

Pressionando a tecla *Entra Valor (EV)* aparece a tela que representa o estado das saídas digitais do GP3101. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor (>, <)* pode-se visualizar o estado de todas saídas digitais existentes, divididas em grupos de 10 por tela. As saídas digitais acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do respectivo número.

|           |            |
|-----------|------------|
| S. Dig.   | 1234567890 |
| 11 a 20 : | n          |

Ü Esta tela apresenta o estado das entradas analógicas do GP3101. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor (>, <)* pode-se visualizar o estado de todas as entradas analógicas existentes.

|             |   |
|-------------|---|
| E. Ana. 01: | 0 |
| E. Ana. 02: | 0 |

Pressionando a tecla *Entra Valor (EV)*, aparece a tela que representa o estado das saídas analógicas do GP3101. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor (>, <)* pode-se visualizar o estado de todas as saídas analógicas existentes.

|             |   |
|-------------|---|
| S. Ana. 01: | 0 |
| S. Ana. 02: | 0 |

Ü A configuração do CP é apresentada nesta tela.

|           |        |
|-----------|--------|
| Programa: | GP3101 |
| SO:2008-1 | Bat:OK |

Programa - Indica o nome do programa do usuário

SO - Indica a versão do sistema operacional instalado no CP

Bat - Indica se a bateria está OK ou gasta

Ü A configuração do tipo e número de módulos de E/S configurados no CP é apresentada na tela:

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| ESD:1 | ESH:0 | ESA:0 |
| ESP:0 | VAF:1 |       |

Ü Leitura de variáveis, iniciando pelo endereço 51712d (CA00H). As variáveis são apresentadas em grupos de duas por tela. Cada variável (endereços em decimal) tem seu conteúdo apresentado na forma decimal. As teclas de *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) permitem alterar o endereço apresentado e o valor da variável, entrando com o cursor no campo desejado e, após, pressionando a tecla *Entra Valor (EV)* para confirmar.

|                    |
|--------------------|
| Valor(51712)=00000 |
| Valor(51714)=00000 |

Ü As variáveis relativas à comunicação através da rede BCM são apresentadas numa série de telas. Estas informações viabilizam a depuração e acompanhamento de uma aplicação que use os recursos de comunicação em rede.

Pressionando a tecla 1:

|          |           |
|----------|-----------|
| Canal:1  | Prot:BCM2 |
| Vel:9600 | Nº:01de00 |

Pressionando a tecla 2:

|          |           |
|----------|-----------|
| Canal:2  | Prot:BCM2 |
| Vel:9600 | Nº:02de00 |

Pressionando a tecla 3:

|                    |
|--------------------|
| Canal:3            |
| IP: 192.168.50.240 |

A navegação entre as telas pode ser feita através das teclas 1, 2 e 3, conforme descrito acima. O layout das telas varia um pouco em função do protocolo configurado.

**Atenção:** Em vários casos, os parâmetros mostrados podem ser alterados diretamente no display, sobrepassando de forma permanente o que está configurado no programa do usuário.

Quando na tela referente ao canal 3, a tecla *Recua Cursor* (<) permite apresentar os diversos parâmetros do canal Ethernet TCP/IP.

Em cada uma das telas de parâmetros TCP-IP, pode-se alterar os valores. Entrar no modo de edição pressionando a tecla *Avança Cursor* (>). Modificar o valor do parâmetro e pressionar *Entra Valor* (EV) para confirmar. Caso haja uma comunicação em andamento pelo canal Ethernet, esta conexão será encerrada e poderá ser reiniciada já com os novos parâmetros.

As alterações dos parâmetros TCP-IP serão gravados na memória flash e sobrepõem definitivamente aquelas transferidas pelo programa do usuário, mesmo que o controlador seja desligado. Somente a transferência de um novo programa de usuário via PROCP anulará esses valores.

Ü Data/Hora. O relógio, o calendário e o estado de acerto (“Normal” ou “Bloqueado”) são apresentados. Para acertar o relógio nesta tela, basta pressionar a tecla *Entra/Avança Cursor* (>). Neste momento o Relógio/Calendário entra no estado “Bloqueado” e deve-se posicionar o cursor sobre o campo desejado e alterar o valor, pressionando a tecla “EV” ou *Sai/Recua Cursor* (<) para confirmar a operação e voltar ao estado de operação “Normal”.

|          |        |
|----------|--------|
| 03/11/92 | Sexta  |
| 10:50:05 | Normal |

Ü Controle de fluxo de programa - Liberado ou Bloqueado, pode ser feito por esta tela. Utilizando as teclas *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <), conforme indicado no display, é alterado o estado corrente de controle de fluxo de programa. Nesta tela também é mostrado o maior tempo de varredura do programa em centésimos de segundos através da variável TVARR, podendo, este, ser zerado pela tecla EV.

|             |            |
|-------------|------------|
| Tvarr: 1020 | (EV)       |
| Liberado    | ( < bloq.) |

## Relógio e Calendário

Para aplicações em controle de processos em tempo real, o GP3101 possui um relógio/calendário incorporado ao módulo básico do controlador.

O funcionamento do relógio é independente da rede externa, mesmo desligado o controlador, o relógio/calendário continua em funcionamento. A alimentação permanente para o circuito de relógio é fornecida pela bateria.

O programa do usuário acessa as informações de tempo real através de um conjunto de sete variáveis de atribuição fixa. Como são atualizadas automaticamente pelo sistema operacional, essas variáveis podem ser usadas apenas para leitura ou como operandos em operações aritméticas.

Além do acesso via programa, o usuário pode ler as variáveis de tempo real diretamente no display de serviço.

### Ajuste do Relógio/Calendário

O controlador GP3101 não sai de fábrica com o relógio ajustado. Ao instalar o equipamento, o usuário deve ajustá-lo através do teclado, como explicado anteriormente em *Operação do display/teclado*, ou através do PROCP.

## Áreas de display

As áreas de display são regiões da memória de variáveis disponíveis nos controladores BCM. Existem três áreas de 100 variáveis cada. Sua principal característica é que, além dos nomes, os endereços internos podem ser definidos pelo usuário durante a programação. Este recurso é útil para variáveis que participam de operações de comunicação, parâmetros que são arquivados em receitas, etc. Além disso, as variáveis dessas áreas são usadas para interface do programa do usuário com diversas funções internas, conforme detalhado em várias partes deste manual.

Em linhas gerais, no controlador GP3101 temos:

- Área de display #1: 100 variáveis livres para o programa do usuário
- Área de display #2: 100 variáveis livres para o programa do usuário
- Área de display #3: 100 variáveis com finalidades especiais, descritas ao longo do manual.

## Expansão da memória de variáveis

Além da área de variáveis prevista para uso pelos programas em linguagem Descritiva, LD ou ST, o GP3101 oferece uma área adicional para armazenamento. Esta área pode ser usada para como repositório de receitas, registros históricos, etc...

Está disponível uma área extra de 48kbytes (49152 bytes ou 24576 variáveis) para armazenamento de dados. Estes dados poderão ser lidos ou gravados através da comunicação pelo canal Ethernet ou através de instruções no programa. As variáveis de controle para leitura e escrita dos dados serão as variáveis do Display #3, conforme descrito a seguir:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30    | OPER  | Operação a ser realizada no buffer de dados:<br>0 -> pronto para nova operação<br>1 -> leitura de dados<br>2 -> escrita de dados<br>3 -> erro em algum dos parâmetros (POS1, POS2, QUANT) |
| 31    | POS1  | Posição no buffer de dados para leitura ou escrita dos dados. Pode variar de 1 até 24576. Em cada posição é armazenado um registro ou dado de 16 bits.                                    |
| 32    | POS2  | Endereço dos dados na memória do programa do usuário. Pode variar de CA00h até FFEh, em incrementos de 2.                                                                                 |
| 33    | QUANT | Quantidade de registros ou variáveis a ler ou escrever, conforme operação selecionada. Pode variar de 1 até 128.                                                                          |

A leitura/escrita dessa área de variáveis através do canal Ethernet pode ser feita usando o protocolo Modbus TCP escravo. O acesso é feito usando como número de registro Modbus a posição no buffer de dados, cuja posição inicial é configurada via POS1 (ver quadro acima).

## Gravação e leitura em memória flash

O GP3101 oferece o recurso de gravação de variáveis em memória flash (a memória flash é um tipo de memória não volátil do CLP). Os valores permanecem armazenados mesmo na falta da bateria.

São usadas as variáveis de atribuição fixa GRAV1 e GRAV2 para controle das operações de leitura/escrita em memória flash.

Sob comando da variável **GRAV1**, o conteúdo da área Display 2 (variáveis do usuário) pode ser escrito ou lido em memória flash de acordo com a tabela:

| Valor | Descrição                                     |
|-------|-----------------------------------------------|
| 0     | Aguardando comando; operação concluída        |
| 1     | Leitura da flash para a Ram, com verificação  |
| 5     | Leitura da flash para a Ram, sem verificação  |
| 10    | Gravação de variáveis na flash                |
| 11    | Confirmação da gravação de variáveis na flash |
| 100   | Indicação de erro de CRC na gravação da flash |
| 101   | Indicação de erro de gravação                 |
| 102   | Gravação não confirmada                       |

Sob comando da variável **GRAV2**, o conteúdo da área Display 3 ou de outras áreas à escolha pode ser escrito ou lido em memória flash de acordo com a tabela:

| Valor | Descrição                                            |
|-------|------------------------------------------------------|
| 0     | Aguardando comando; operação concluída               |
| 1     | Leitura da flash para a Ram, com verificação         |
| 5     | Leitura da flash para a Ram, sem verificação         |
| 10    | Gravação de variáveis na flash                       |
| 11    | Confirmação da gravação de variáveis na flash        |
| 100   | Indicação de erro de CRC na gravação da flash        |
| 101   | Indicação de erro de gravação                        |
| 102   | Gravação não confirmada                              |
| 1001  | Leitura do bloco livre 1 para a Ram, com verificação |
| 1002  | Leitura do bloco livre 2 para a Ram, com verificação |
| 1003  | Leitura do bloco livre 3 para a Ram, com verificação |
| 1005  | Leitura do bloco livre 1 para a Ram, sem verificação |
| 1006  | Leitura do bloco livre 2 para a Ram, sem verificação |
| 1007  | Leitura do bloco livre 3 para a Ram, sem verificação |
| 1011  | Gravação no bloco livre 1                            |
| 1012  | Gravação no bloco livre 2                            |
| 1013  | Gravação no bloco livre 3                            |
| 1021  | Confirmação da gravação no bloco livre 1             |
| 1022  | Confirmação da gravação no bloco livre 2             |
| 1023  | Confirmação da gravação no bloco livre 3             |

A variável WW2 é usada para configurar o endereço (na Ram) do início da matriz para as operações de escrita e leitura. A matriz deve ter espaço para 500 variáveis, que é o tamanho dos blocos nas operações.

O comando de confirmação de gravação deve ser enviado no estado imediatamente seguinte ao comando de gravação correspondente.

## Protocolos disponíveis para os canais seriais

Os canais seriais do GP3101 podem usar uma série de protocolos para comunicação com outros CLPs ou produtos de vários tipos - por exemplo: supervisórios, sensores, impressoras, etc. A configuração do protocolo de comunicação desejado é feita no programa do usuário, através do comando INTERFACE (para os protocolos nativos) ou através dos Blocos de Função, para uma extensa série de protocolos disponíveis.

Os protocolos nativos suportados pelo GP3101 são:

- BCM2 completo
- Modbus RTU mestre
- Modbus RTU escravo
- Modbus TCP sob GPRS

O protocolo Modbus adota o padrão de um stop bit e sem paridade. Consulte a BCM para verificar outros protocolos disponíveis através dos Blocos de Função.

### Configuração dos protocolos nativos - Exemplo:

*INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=MODBUSESCRAVO)*

*INTERFACE2(9600)=1 (PROTOCOLO=MODBUSESCRAVO)*

Para mais detalhes sobre a sintaxe dos comandos, consulte o Manual da Linguagem Descritiva - Comando INTERFACE1. Os demais parâmetros para operação são configurados no display #3.

### Configuração adicional para o Modbus escravo:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                       |
|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35    | WBUF1 | Endereço inicial da área permitida para escrita. Valor inicial: 49664 (C200h)                                                   |
| 36    | WSIZ1 | Tamanho da área permitida para escrita (em número de registros). Valor inicial: 7936 (abre toda a área de variáveis, até FFFFh) |

**Observação:** Estas configurações de área de segurança são válidas para os canais 1 (RS232), 2 (RS485) e 3 (TCP-IP) do GP3101. Também são válidas para o interface com modem GPRS.

**Configurações no display #3 para o Modbus mestre:**

| Serial | Canal | Nome  | Descrição                                                                                            |
|--------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RS232  | 40    | TOUT1 | Timeout para resposta (em ms *10)                                                                    |
|        | 41    | STAT1 | Status da comunicação                                                                                |
|        | 42    | ENDE1 | Endereço do equipamento destino (escravo).                                                           |
|        | 43    | FUNM1 | Função modbus para comunicação - retorna o código do erro de excessão (cfe padrão Modbus), se houver |
|        | 44    | REG1  | Registro a ler ou escrever                                                                           |
|        | 45    | QNT1  | Número de variáveis a ler ou escrever (máximo 120)                                                   |
|        | 46    | EBUF1 | Endereço do buffer na aplic. onde os dados devem ser lidos ou escritos                               |
| RS485  | 50    | TOUT2 | Timeout para resposta                                                                                |
|        | 51    | STAT2 | Status da comunicação                                                                                |
|        | 52    | ENDE2 | Endereço do equipamento destino (escravo).                                                           |
|        | 53    | FUNM2 | Função modbus para comunicação - retorna o código do erro de excessão (cfe padrão Modbus), se houver |
|        | 54    | REG2  | Registro a ler ou escrever                                                                           |
|        | 55    | QNT2  | Número de variáveis a ler ou escrever (máximo 120)                                                   |
|        | 56    | EBUF2 | Endereço do buffer na aplic. onde os dados devem ser lidos ou escritos                               |

**Codificação para STAT1 e STAT2:**

|   |                                         |   |                                                  |
|---|-----------------------------------------|---|--------------------------------------------------|
| 0 | Aguardando comando                      | 5 | Erro de exceção Modbus recebido                  |
| 1 | Dispara a transmissão do comando modbus | 6 | Erro de timeout (falta de resposta)              |
| 2 | Transmitindo dados                      | 7 | Função Modbus programada não suportada           |
| 3 | Recepção de dados correta               | 8 | Quantidade de registros programado não suportado |
| 4 | Erro de CRC na resposta                 |   |                                                  |

**Codificação para FUNM1 e FUNM2:**

- 01 => Read Output Status
- 02 => Read Input Status
- 03 => Read Holding Registers
- 04 => Read Input Registers
- 05 => Force Single Coil
- 06 => Preset Single Register
- 15 => Force Multiple Coils
- 16 => Preset Multiple Registers

## Comunicação com modem GPRS

O GP3101 oferece suporte para comunicação através do sistema GPRS usando um modem ligado ao canal serial 1.

Para configurar esse serviço a instrução INTERFACE1 receberá o parâmetro de velocidade de comunicação com o modem. Exemplo de sintaxe:

**INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=GPRS)**

O valor “=1” se refere a compatibilidade com o modem Motorola G20 e G24. Consulte a BCM para uso de outros modelos de modem GPRS.

A parametrização adicional é feita no display #3:

| Canal | Nome    | L/E | Descrição                                                                                                           |
|-------|---------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60    | FUNG1   | E   | Dispara configuração (Cmds Abre, fecha, ...)                                                                        |
| 61    | ENAPN   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “APN” - A string deve ser terminada com um caracter zero        |
| 62    | ENLOG   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “Login” - A string deve ser terminada com um caracter zero      |
| 63    | ENSEN   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “Senha” - A string deve ser terminada com um caracter zero      |
| 64    | IPDE1   | E   | 1º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 65    | IPDE2   | E   | 2º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 66    | IPDE3   | E   | 3º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 67    | IPDE4   | E   | 4º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 68    | PORTC   | E   | Porta de conexão do equipamento destino                                                                             |
| 69    | PORTL   | E   | Porta local do modem para conexão no soquete atual                                                                  |
| 70    | QNTOP   | L   | Quantidade de operações ModbusTCP realizadas                                                                        |
| 71    | STAGP   | L   | Status da comunicação GPRS                                                                                          |
| 72    | IPLO1-4 | L   | IP local dinâmico, atribuido pela operadora celular (4 octetos)                                                     |
| 76    | MEXCE   | L/E | Mensagens de excessão - setadas pelo S.O., devem ser ressetadas pelo usuário:<br>1 - Sinal “Ring” gerado pelo modem |

**Codificação para FUNG1:**

- 0 => Esperando comando
- 1 => Comando em execução (Esperando resposta da operadora ao comando)
- 2 => Comando em execução (Esperando resposta do modem ao comando)
- 11 => Dispara conexão com a operadora
- 12 => Dispara conexão com o servidor
- 21 => Encerra conexão com a operadora
- 22 => Encerra conexão com o servidor
- 31 => Teste sinal GPRS
- 32 => Verifica qualidade do sinal GSM
- 41 => Envia comando "AT", sem parâmetros
- 42 => Desliga o eco na configuração do modem
- 50 => Reseta o modem (via comando "AT+MIPRESET")

**Codificação para STAGP:**

- 0 => Conexão com a operadora e servidor inativo
- 1 => Conexão com a operadora ativa
- 2 => Conexão com o servidor ativo
- 3 => Erro na tentativa de conexão com a operadora
- 4 => Erro na tentativa de conexão com o servidor
- 10 ... 41 => Qualidade do sinal GSM. (10:mínimo nível; 41: máximo nível)
- 50 => Sem sinal GPRS
- 51 => Com sinal GPRS
- 100 => Mensagem "ERROR" recebida do modem
- 101 => Broken Protocol Stack (quebra da pilha do protocolo TCP/IP).
- 102 => Broken Call (perda da conexão).
- 103 => Disconnected TCP from Server (TCP desconectado do servidor).

**Estrutura geral do sistema para comunicação**

a) O controlador GP3101 deve ir ligado a um modem GPRS Motorola G20 ou G24. O GP3101 tem a atribuição de abrir o canal de comunicação com a estação central. Uma vez aberto o canal (socket), o GP espera por um pedido de tarefa, o que é responsabilidade da central. No GP existe implementado um driver ModbusTCP slave, responsável por responder a essas solicitações.

b) Uma estação central, que é um PC em um ambiente com IP fixo. Este tem uma camada que recebe o pedido de conexão TCP-IP e um driver Modbus-TCP para executar as tarefas de comunicação. O software do PC deteta a conexão estabelecida e imediatamente faz a requisição de operação (leitura ou escrita de memória) no GP, através do protocolo ModbusTCP master.

c) No GP3101 só é usada uma instância de operação do protocolo ModbusTCP, portanto somente o soquete 1 será usado. Isso dispensa a parametrização SOCK.

d) Dentro do protocolo ModbusTCP, estão disponíveis mesmas funções descritas para os canais seriais.

e) Devido à limitação de tamanho de string no comando MIPSEND para o modem Motorola G24, o maior bloco aceito para leitura é de 35 variáveis.

## **Sequencia de operações do S.Operacional do GP3101**

a) O GP3101 estabelece conexão com a operadora celular:

*AT+MIPCALL=1,"APN"+"LOGIN"+"SENHA"*

b) O GP3101 abre um soquete de comunicação. O comando para o modem (exemplo):

*AT+MIOPEN=1,1080,"200.203.43.113",31,0*

Significado: abre conexão usando o soquete 1, pela porta 1080, no IP entre aspas, porta 31, usando tcp

c) A estação central deteta a abertura da conexão e envia o pedido de operação no padrão ModbusTCP. No lado GP3101, o modem fica sendo questionado por uma mensagem (exemplo):

*+MIPRTCP: 1,0,616263*

Significado: recepção de pacote proveniente do soquete 1, pacotes restantes 0, correspondente aos caracteres 'a', 'b' e 'c'. 61='a', 62='b' e 63='c'

d) O GP3101 extrai a mensagem, executa o comando ModbusTCP e monta o buffer de resposta. Para mandá-la à central (exemplo):

*AT+MIPSEND=1,"414C4F"*

*AT+MIPPUSH=1*

Significado: Manda p/ o buffer do soquete 1 os caracteres "ALO" e envia o buffer do soquete 1.

e) O ciclo de uma operação está completo. Conforme a aplicação, o GP3101 deve decidir se mantém a conexão aberta ou se deve fechá-la para posterior reabertura quando da ocorrência de um evento coordenado pelo programa do usuário.

### **Sequencia de operações - usuário**

- a) O programa do usuário configura os parâmetros na área Display#3
- b) Conforme a lógica do processo, o programa do usuário preseta FUNG1 para abrir a conexão
- c) O programa do usuário fica monitorando STAGP e o o contador de operações.
- d) Também conforme a lógica do processo, o programa do usuário decide pelo fechamento ou não da conexão presetando FUNG1.

## Canal de comunicação Ethernet TCP/IP

### Camada Física

O canal Ethernet do GP3101 fornece uma conexão 10BaseT com velocidade de 10Mbps. O conector utilizado é o RJ-45 padrão, podendo ser conectado diretamente em uma rede Ethernet (hub's, switch's, roteadores, etc...).

### Camada de Transporte

O protocolo básico utilizado sobre a interface Ethernet é o TCP/IP. Este protocolo controla o endereçamento, a conexão e o envio de dados entre equipamentos na rede. As funções do canal Ethernet usam o protocolo TCP/IP como base, possibilitando o uso do controlador em redes corporativas (LAN's) e acesso ao controlador pela internet.

### Funções e protocolos disponíveis

O GP3101 disponibiliza uma série de serviços no canal Ethernet TCP/IP:

- Gateway TCP/IP <--> RS-232
- Gateway TCP/IP <--> RS-485
- Acesso ao CLP via protocolo Modbus TCP escravo
- Acesso ao CLP via protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP

A configuração de cada um desses serviços é feita pelo comando INTERFACE3, conforme descrito no Manual da Linguagem Descritiva. É permitido habilitar mais de um serviço ao mesmo tempo no canal Ethernet. Para isso devem ser colocados vários comandos INTERFACE3, um para cada serviço, com números de porta diferentes.

## Gateway TCP/IP

Os Gateways permitem a ligação de equipamentos com interfaces seriais (RS-232 e RS-485) em uma rede Ethernet (LAN). Deve-se levar em conta que, quando se programa os Gateways TCP para as portas seriais, não é possível utilizar o protocolo BCM2 na porta utilizada como Gateway. Este serviço pode ser configurado de duas formas:

- Iniciando uma conexão para outro equipamento (*active open*)
- Aguardando conexões de outro equipamento (*passive open*). Nesta forma, o gateway é apenas ativado quando um equipamento remoto se conecta no GP3101.

A configuração de forma de serviço e demais parâmetros relacionados é feita através das variáveis da área de Display 3. Os detalhes para essa configuração estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva - Comando INTERFACE3.

## Protocolo Modbus TCP escravo

O protocolo Modbus/TCP permite acesso às variáveis do controlador através da interface de rede. Suporta as seguintes funções padrão do Modbus: leitura de registro, leitura de bloco, escrita em registro e escrita em bloco. O número de registro Modbus que deve ser usado para acessar cada informação coincide com o endereço da variável no programa BCM, conforme alocado pelo PROCP, exceto no caso de acesso às variáveis da área de expansão. Ver o item “*Expansão da memória de variáveis*”.

Por exemplo, para ler as variáveis de relógio internas do GP3101 - Usar a função Modbus de Leitura de registro:

- Registro número C586h: RHOR
- Registro número C588h: RMIN
- Registro número C58Ah: RSEC

Este serviço pode ser configurado para que o GP3101 inicie uma conexão para outro equipamento (*active open*) ou aguarde conexões de outro equipamento (*passive open*). Nesta forma, o gateway é apenas ativado quando um equipamento remoto se conecta no GP3101.

A configuração de forma de serviço e demais parâmetros relacionados é feita através das variáveis da área de Display 3. Os detalhes para essa configuração estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva - Comando INTERFACE3.

## Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP - Modo escravo

Esta opção, entre outras aplicações, viabiliza a conexão do GP3101 ao PROCP, a outro GP3101, ou outro produto, diretamente via canal Ethernet. Basta configurar através do comando INTERFACE3, especificando o protocolo BCM2 e o valor de porta para espera de conexão. Estão disponíveis as seguintes funções do protocolo, considerando que o GP3101 é sempre o destino da operação:

- |                                           |                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| - <i>Leitura de variável por endereço</i> | - <i>Apagamento de Eeprom</i>       |
| - <i>Escrita de variável por endereço</i> | - <i>Presença e Identificação</i>   |
| - <i>Leitura de bloco em RAM da CPU</i>   | - <i>Acerto de relógio</i>          |
| - <i>Escrita de Bloco em RAM da CPU</i>   | - <i>Leitura de caracter (byte)</i> |
| - <i>Leitura de bloco em Eeprom</i>       | - <i>Escrita de caracter (byte)</i> |
| - <i>Escrita de bloco em Eeprom</i>       |                                     |

Para mais detalhes sobre o protocolo BCM2, consulte o manual *Redes e Protocolos de Comunicação*.

Exemplo: *INTERFACE3=(PROTOCOLO=BCM2 PORTA=501)*

## Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP - Modo mestre

Esta opção permite ao controlador GP3101 tomar a iniciativa de comunicação com outro CLP na mesma rede Ethernet. Da mesma forma que na arquitetura com rede RS485, os CLPs podem trocar informações através da leitura/escrita de variáveis e bloco de variáveis. A diferença básica é que usando o protocolo TCP/IP, pode ser usada a estrutura física e lógica da rede Ethernet que em muitas instalações já está disponível.

Para configurar a função:

**INTERFACE3 = (PROCOLO=BCM2MESTRE)**

### Observações:

- O parâmetro PORTA não é utilizado nesse serviço.
- A instrução INTERFACE3 aceita a declaração do protocolo BCM2 Mestre e simultaneamente com outros protocolos neste canal.
- Para mais detalhes sobre o protocolo BCM2, consulte o manual *Redes e Protocolos de Comunicação*.
- Este comando está disponível no PROCP V5k 3.0 ou superior.

## Controle das operações

Todas as variáveis necessárias para interfaceamento com o protocolo de comunicação estão disponíveis na área de display 3 (Área de Gerenciamento da Comunicação).

A seguir uma tabela com as variáveis de interface com o BCM2 Mestre TCP/IP:

| Canal | Endereço | Nome   | Descrição                                                     |
|-------|----------|--------|---------------------------------------------------------------|
| 0     | C400     | IP_1-4 | 1º octeto do IP do equipamento destino (servidor) (4 octetos) |
| 4     | C408     | PORTA  | Porta p/ conexão da comunicação com o host                    |
| 5     | C40A     | CONTC  | Contador de tentativas de abertura de conexão TCP             |
| 6     | C40C     | RXPCM  | Contador de pacotes recebidos                                 |
| 7     | C40E     | RXPCP  | Contador de pacotes recebidos descartados                     |

Tabela das variáveis de interface com o BCM2 Mestre TCP/IP (continuação):

| Canal | Endereço | Nome  | Descrição                                                               |
|-------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 80    | C4A0     | CONEX | Variável de conexão                                                     |
| 81    | C4A2     | FUNCB | Código da função BCM2 a ser executada                                   |
| 82    | C4A4     | ENEQD | Endereço do equipamento destino (1 a 126)                               |
| 83    | C4A6     | QUNTD | Quantidade de variáveis (1 a 120)                                       |
| 84    | C4A8     | ENDAD | Endereço da variável ou do início do bloco                              |
| 85    | C4AA     | ENBUD | Endereço do buffer na aplic. onde as variáveis devem ser lidas/escritas |
| 86    | C4AC     | STABC | Status da comunicação                                                   |
| 87    | C4AE     | TOUTC | Timeout para conexão (décimos de segundo)                               |
| 88    | C4B0     | TOUTR | Timeout para resposta (décimos de segundo)                              |

### Detalhamento das variáveis de interface

- **CONEX:**
- 0 - Desconectado
  - 1 - Dispara conexão
  - 2 - Tentando estabelecer conexão
  - 3 - Conectado
  - 4 - Encerrar conexão
- **FUNCB:**
- 2 - Leitura de caracter
  - 3 - Leitura de variável
  - 5 - Leitura de bloco em RAM
  - 6 - Leitura de bloco em FLASH
  - 13 - Presença
  - 18 - Escrita de caracter
  - 19 - Escrita de variável
  - 21 - Escrita de bloco em RAM
  - 22 - Escrita de bloco em FLASH
  - 28 - Acerto de relógio
- **STABC:**
- 0 - Nenhuma função. Valor de inicialização
  - 1 - Dispara função
  - 2 - Esperando resposta
  - 3 - Resposta OK
  - 4 - Erro. Não há conexão.
  - 5 - Erro. Código de função desconhecido.
  - 6 - Erro. Resposta recebida com erro.
  - 7 - Erro. Configuração nas variáveis de interface incorreta.
  - 8 - Erro. Timeout na conexão.
  - 9 - Erro. Timeout para resposta.

**- TCPAT (variável de atribuição fixa, usado para controlar a conexão TCP):**

- 0 - Conexão passiva ou desconectado da conexão ativa
- 1 - Dispara conexão com o servidor (Reconexão automática)
- 2 - Tentando estabelecer conexão ativa
- 3 - Conexão ativa estabelecida
- 4 - Dispara conexão com o servidor (Reconexão manual)
- 5 - Tentando estabelecer conexão ativa
- 6 - Conexão ativa estabelecida

**Conexão TCP passiva**

Quando o controlador é inicializado, ele entra no modo de conexão TCP passiva (variável TCPAT em zero). ou seja, o equipamento externo é que deve abrir a conexão. Neste caso, a variável TCPAT deve ser mantida em zero.

As variáveis RXPCM e RXPCP são utilizadas para registrar o número de pacotes de comunicação recebidos do equipamento, conforme descrito na tabela das variáveis.

**Nessa versão de SO, é da aplicação a responsabilidade de zerar as variáveis RXPCM, RXPCP e CONTC.**

**Conexão TCP ativa**

Para disparar uma conexão TCP ativa (abrir a conexão), deve ser programado nas variáveis IP\_1 até IP\_4 o endereço IP do equipamento destino (ver descrição na tabela das variáveis) e em PORTA o número da porta para a conexão. Após deve ser carregado em TCPAT o valor 1. Enquanto a conexão não for estabelecida, TCPAT deve ficar com o valor 2, podendo variar entre 1 e 2. Após a conexão ser estabelecida, o valor de TCPAT deve alterar para 3. Se for detectada uma desconexão, o controlador automaticamente tenta abrir uma nova, fazendo TCPAT variar entre 1 e 2.

Nas variáveis RXPCM e RXPCP podem ser monitorados os pacotes de comunicação recebidos (ver descrição na tabela das variáveis).

Para fechar a conexão (desconectar), basta fazer TCPAT igual a 0 (zero) e o controlador automaticamente entra no modo de conexão passiva. O programa do usuário é que deve controlar o momento de abrir ou fechar a conexão TCP.

Quando a conexão estiver estabelecida (TCPAT = 3), é importante monitorar a variável RXPCM, que é um contador de pacotes Modbus recebidos. Se ficar muito tempo sem ser incrementado, tanto pode indicar que o equipamento destino parou de requisitar dados, como também pode indicar falha na comunicação TCP. Neste caso, convém tentar estabelecer uma nova conexão, fazendo TCPAT = 1.

Em CONTC pode ser monitorado o número de tentativas do GP3101 tentar estabelecer uma conexão TCP ativa.

## Roteiro para configuração

Primeiramente deve ser configurado nas variáveis IP\_1, IP\_2, IP\_3, IP\_4 e PORTA as informações de IP e porta do equipamento servidor. O protocolo BCM2 exige, também, que o equipamento escravo tenha um número de identificação que é configurado na variável ENEQD. A conexão pode, então, ser disparada fazendo CONEX=1. Se tudo ocorrer bem, CONEX receberá o valor 3 indicando que a conexão foi realizada com sucesso.

Para realizar uma escrita coloca-se os dados a serem transmitidos em uma matriz do usuário que deve ter seu endereço atribuído na variável ENBUD. Antes de disparar a comunicação, fazendo STABC=1, deve ser informado nas variáveis FUNCB, QUNTD e ENDAD a função de escrita, a quantidade de variáveis que serão escritas e o endereço inicial na memória do equipamento de destino que receberá os dados, respectivamente.

Para realizar uma leitura, especifica-se nas variáveis FUNCB, QUNTD e ENDAD a função de leitura, a quantidade de variáveis que serão lidas e o endereço da matriz do usuário que receberá os valores lidos, respectivamente. Dispara-se a comunicação fazendo STABC=1.

O controlador permanecerá tentando estabelecer uma conexão quando TOUTC for zero. E não acusará falta de resposta na comunicação quando TOUTR for zero. Caso tenham um valor atribuído, um erro será gerado se a conexão ou uma resposta não atenderem ao tempo especificado.

Em caso de erro em alguma operação, a variável STABC especificará o tipo de erro.

## **Exemplo de configuração básica para comunicação entre dois GP3101**

### **No GP3101 mestre:**

```
INTERFACE3=(PROTOCOLO=BCM2MESTRE)  
TCP3 IP=192.168.50.27 GT=192.168.50.1 NT=255.255.255.0
```

### **No GP3101 escravo:**

```
INTERFACE3=(PROTOCOLO=BCM2) ;PORTA PADRAO 501  
TCP3 IP=192.168.50.27 GT=192.168.50.1 NT=255.255.255.0  
;Mais nada a fazer quanto à comunicação no escravo.
```

## Exemplo de programa de aplicação

```
CLP=GP3101
INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=BCM2)
TCP3 IP=192.168.50.240 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0
INTERFACE3=(PROTOCOLO=BCM2MESTRE)
DISPLAY=DPA20
```

*DIM DADOS(3)*

```
.*****
,
MAQUINA 0:
```

```
.*****
,
```

*ESTADO 0: ;Inicialização variáveis de interface*

```
FACA* IP_1=192
FACA* IP_2=168
FACA* IP_3=50
FACA* IP_4=150
FACA* PORTA=501
FACA* ENEQD=1
FACA CONEX=1
SE CONEX=3 ENTAO 1
```

*ESTADO 1:*

```
FACA* FUNCBC=5 ;Leitura de BLOCO EM RAM
FACA* QUNTD=4
FACA* ENDAD=0CA00h
FACA* ENBUD=&DADOS(0)
FACA STABC=1
SE STABC=3 ENTAO 2
```

*ESTADO 2:*

```
FACA* FUNCBC=21 ;Escrita de BLOCO EM RAM
FACA* QUNTD=2
FACA* ENDAD=0CA00h
FACA* DADOS(0)=VAR1
FACA* DADOS(1)=VAR2
FACA* ENBUD=&DADOS(0)
FACA STABC=1
SE STABC=3 ENTAO 3
```

*ESTADO 3:*

```
INCREMENTA QUANT
SE ATRASO=20 ENTAO 1
```

COMUNICAÇÃO EM BROADCAST USANDO PROTOCOLO UDP-IP

Esse recurso é usado para comunicação de dados onde todos os receptores devem receber as mesmas informações simultaneamente. Principalmente nos sistemas onde vários controladores clientes precisariam buscar informações no mesmo controlador servidor.

A transmissão é feita usando Broadcast via protocolo UDP, ou seja, o IP de destino é 255.255.255.255. Desta forma todos os controladores que estiverem na rede receberão os dados, independente da quantidade e configuração de IP.

O protocolo encapsulado é simples, o buffer é enviado tal como é e nenhuma resposta é necessária. Através do contador de recepção o aplicativo pode perceber a atualização das variáveis recebidas.

As variáveis de interface estão localizadas no display 3 e terão sua função definida conforme o tratamento for configurado para Broadcast ativo ou passivo.

| Canal | Ender. | Nome  | Broadcast Ativo                                               | Broadcast Passivo                                              |
|-------|--------|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 90    | C4B4   | DISBR | Em 1 Broadcast Ativo habilitado. O valor 2 dispara o buffer.  | Em 11 habilita Broadcast Passivo.                              |
| 91    | C4B6   | QNTBR | Quantidade de variáveis a transmitir (1 a 50)                 | Quantidade de variáveis no buffer de recepção (1 a 50)         |
| 92    | C4B8   | ENDBR | Endereço do buffer que contém os dados a ser transmitido.     | Endereço do buffer que deve receber os dados                   |
| 93    | C4BA   | PORBR | Porta para transmissão do Broadcast (1 a 65535)               | Porta para escuta do Broadcast (1 a 65535)                     |
| 94    | C4BC   | CNTBR | Contador de mensagens enviadas - incrementado a cada operação | Contador de mensagens recebidas - incrementado a cada operação |

- **DISBR:**
- 0 - Valor de inicialização. Finaliza Broadcast.

1 - Broadcast Ativo habilitado. Buffer enviado.

2 - Dispara transmissão do buffer.

3 - Erro na transmissão.

11 - Habilita Broadcast passivo.

12 - Broadcast Passivo executando.

13 - Erro na recepção.

## O que está disponível em cada versão do S.O. GP3101

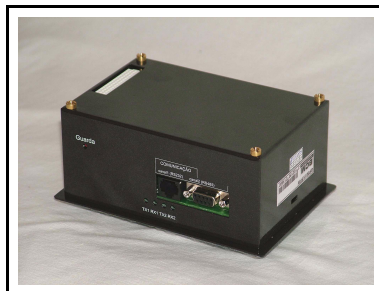
O quadro abaixo descreve a disponibilidade dos recursos citados nos itens anteriores em função da versão do Sistema Operacional instalada no GP3101. A versão do Sistema Operacional instalada pode ser verificada diretamente no display de serviço do GP3101. Para isso, pressione N/S, depois *Recua Valor* três vezes.

|                                                                              | 2005-3 | 2006-3 | 2007-1 | 2008-1 | 2009-2 | 2011-1 | 2012-1 |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Permitir a configuração da porta Ethernet direto no Display de Serviço       | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Expansão de memória de variáveis                                             | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Modbus RTU nos canais seriais                                                | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Comunicação GPRS                                                             | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Gateway TCP-IP com operação ativa no canal RS232                             | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Gateway TCP-IP com operação ativa no canal RS485                             | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Protocolo BCM2 sob TCP-IP - modo escravo                                     | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Protocolo BCM2 sob TCP-IP - modo mestre                                      | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Protocolo BCM2 sob TCP-IP - modo mestre, opção para conexão ativa ou passiva | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    |
| Comunicação broadcast, com protocolo UDP-IP                                  | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    |

Os recursos descritos no manual e não citados na coluna da esquerda valem para todas as versões. Em caso de dúvida, consulte a BCM.

# GP3109 - Módulo Básico

- *Incorpora processador, fonte de alimentação, canais de comunicação e interface com módulos de E/S em uma unidade.*
- *Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede.*
- *Canal Ethernet TCP-IP com Modbus TCP ou para uso como gateway.*
- *Relógio/Calendário incorporado.*
- *Programação através de memória Flash-Eprom.*
- *Opções de alimentação: 24Vcc e 90-250V ( full range ).*
- *Suporta até 4 módulos de E/S.*
- 



## Características técnicas específicas do GP3109

|               |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Indicadores | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos dois canais)<br>§ Um led indica operação do controlador<br>§ Dois leds indicam a operação do canal Ethernet (link e ACT) |
| § Watchdog    | § Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1600ms.                                                                                                                               |
| § Alimentação | § GP3109/F24: 24Vcc nominal (aceita 18 a 30Vcc)<br>§ GP3109/FFR: 90 a 250Vac ou Vcc, 50/60Hz                                                                                                            |
| § Consumo     | § GP3109/F24: 800mA máximo a 24Vcc<br>§ GP3109/FFR: 80mA a 115Vac e 60mA a 220Vac                                                                                                                       |
| § Dimensões   | § GP3109/F24: 138 x 92 x 54mm<br>§ GP3109/FFR: 138 x 92 x 62mm                                                                                                                                          |

Diferentemente do GP3101, o led GUARDA no GP3109 tem a finalidade de sinalizar que a alimentação está correta e o controlador está em funcionamento.

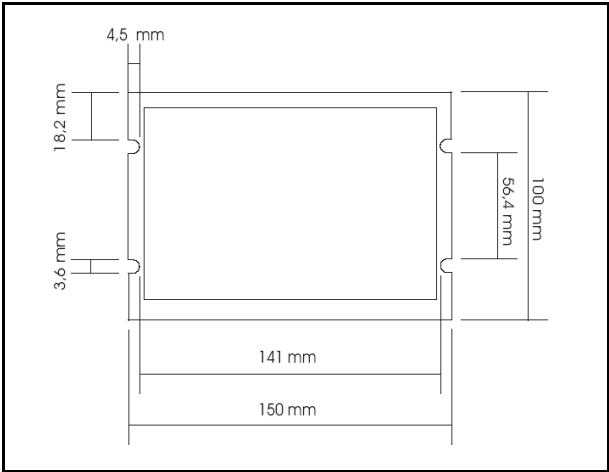
Para as demais características não citadas, ver o capítulo do GP3101.

**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3109 são válidas para o Sistema Operacional 2008-1. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Versões disponíveis

| Referência | Descrição                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021854-6 | GP3109/F24 - Módulo básico com alimentação 24Vcc, composto por fonte, CPU, canais seriais RS232, RS485 e Ethernet - sem display e sem teclado              |
| 31021806-6 | GP3109/FFR - Módulo básico com alimentação 90 a 250Vac ou Vcc, composto por fonte, CPU, canais seriais RS232, RS485 e Ethernet - sem display e sem teclado |

Gabarito para fixação do GP3109



Para fixação em trilho DIN, existe um acessório específico opcional. Consulte a BCM.

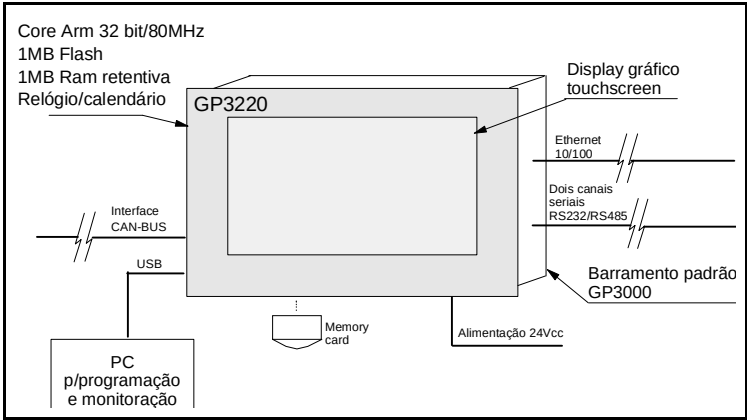
## GP3220 & GP3224 - Módulo Básico

---

- **Processador principal para a série GP3000**
- **Incorpora o processador, IHM, canais de comunicação, fonte de alimentação e interface com módulos de E/S em uma unidade**
- **Display gráfico colorido touchscreen, de 3,5" (GP3220) ou 4,3" (GP3224)**
- **Canais de comunicação RS232 e RS485 para programação, monitoração, controle e ligação em rede**
- **Porta USB 2.0 para programação e monitoração**
- **Suporte para Memory card MicroSD**
- **Canal Ethernet de comunicação com protocolos TCP/IP e UDP/IP**
- **Relógio/Calendário incorporado**



Características técnicas

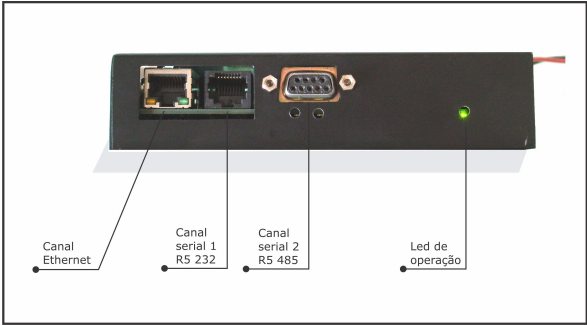


|                         |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Capacidade de memória | § 512kB flash para o S.operacional, 1MB flash para o programa do usuário e variáveis retentivas<br>§ 1MB Ram para variáveis (até 500.000 variáveis)<br>§ Interface para Memory card uSD (chip opcional)                            |
| § Display               | § GP3220: Gráfico colorido, 3,5 polegadas (70x54mm), resolução de 320 x240 pixels, com backlight e touchscreen;<br>§ GP3224: Gráfico colorido, 4,3 polegadas (96x54mm), resolução de 480 x272 pixels, com backlight e touchscreen; |
| § Canais de comunicação | § Um canal serial RS232<br>§ Um canal serial RS485 isolado<br>§ Um canal Ethernet 10/100BaseT<br>§ Um canal USB 2.0 slave<br>§ Um canal CANbus (opcional, sob consulta)                                                            |
| § Indicadores           | § 4 leds verdes indicam o funcionamento das linhas de comunicação (Tx e Rx dos canais RS232 e RS485)<br>§ Um led verde indica alimentação Ok<br>§ Um led verde e um amarelo indicam Link e Action do canal Ethernet                |
| § Alimentação           | § 24Vcc nominal (aceita 18 a 30Vcc)<br>§ Consumo do módulo básico isolado: 100 a 180mA<br>§ Consumo máximo de 1A (com 4 módulos de E/S instalados, todos na condição de maior consumo)                                             |

|                                    |                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Dimensões                        | § Frontal: 148 x 100mm<br>§ Corpo: 138 x 92 x 38mm                                                                                       |
| § Temperatura de operação          | § -20 a +70°C                                                                                                                            |
| § Relógio/ Calendário              | § Resolução de 1s. Erro máximo de 100ppm (8,6 seg/dia)                                                                                   |
| § Suporte do relógio e memória RAM | § Retenção garantida por supercap para um período de até 100h sem alimentação                                                            |
| § Peso                             | § 450g                                                                                                                                   |
| § Referências BCM                  | § GP3220/F24: 31021901-0<br>§ GP3221/F24 (Módulo básico sem display): 31021938-1 (referência antiga: 31021900-9)<br>§ GP3224: 31021939-3 |

**Observação:** As características apresentadas para o módulo básico GP3220 ou GP3224 são válidas para o Sistema Operacional 2021-1 ou superior. Para informações relativas às diferenças quando outras versões do Sistema Operacional estiverem sendo usadas, consulte a BCM.

Vista geral e das conexões - parte superior



**Observação:** No conector do canal serial 1 (tipo RJ) do desenho acima, a pinagem é contada da esquerda para a direita.

## Conexão Externa - canal Ethernet

O canal de comunicação Ethernet usa um conector modelo RJ45, seguindo a pinagem padronizada pela norma Ethernet 10/100 BaseT. Leds indicadores montados sobre o conector apresentam as informações de Link(verde) e ACT(amarelo).

## Conexão Externa - canal RS232

Pinagem do conector - pinos numerados da esquerda para a direita (conforme a figura da página anterior):

| Pino | Sinal         | Pino | Sinal       |
|------|---------------|------|-------------|
| 1    | não conectado | 5    | GND         |
| 2    | RxD           | 6    | Saída +5Vcc |
| 3    | TxD           | 7    | RTS         |
| 4    | não conectado | 8    | CTS         |

- Para ligar o GP3220 ou GP3224 a um computador PC, a BCM fornece um cabo pronto. Referência: 31028034-3.

- Para ligar o canal RS232 do GP3220 ou GP3224 a um modem, com conector DB25, usar o cabo 31028038-0.

**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.

## Conexão Externa - canal RS485

Pinagem do conector:

| Pino | Sinal         | Pino | Sinal         |
|------|---------------|------|---------------|
| 1    | não conectado | 6    | não conectado |
| 2    | não conectado | 7    | não conectado |
| 3    | S+            | 8    | S-            |
| 4    | não conectado | 9    | não conectado |
| 5    | VL- (0V)      |      |               |

Para comunicação através do canal RS485 do GP3220 ou GP3224, estão disponíveis os seguintes acessórios:

| Acessório                                                  | Referência BCM |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| BCM515 - Conversor RS232/RS485                             | 31027515-3     |
| BCM525 - Conversor RS232/RS485                             | 31027517-7     |
| Cabo para acesso RS485 (conector DB9 - pinos)              | 31028027-6     |
| Cabo para acesso RS485 duplo (dois conectores DB9 - pinos) | 31028033-1     |
| Cabo adaptador DB25-DB9, para o canal RS232 do BCM515      | 31028036-7     |

**Atenção:** Ao usar o canal de comunicação RS485, observar com especial cuidado:

- Conferir os jumpers de terminação, conforme indicado no item a seguir. Somente os dois equipamentos das pontas do barramento RS485 devem ter a terminação instalada.

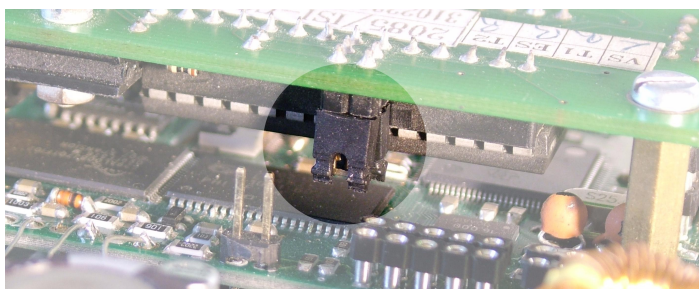
- A instalação deve ser avaliada quanto a suscetibilidade a transientes elétricos na linha de comunicação RS485. Havendo essa suscetibilidade, devem ser instalados filtros apropriados. A BCM recomenda o uso do filtro BCM930. O **Boletim Técnico 01-2003 - Redes de comunicação** descreve a forma de uso e cuidados necessários referentes à rede RS485.

## Terminação da rede RS485

Para ligar equipamentos em rede usando o padrão RS485, é necessário que as pontas da rede tenham terminações elétricas. As terminações são dispositivos que asseguram uma impedância determinada e níveis de sinal bem definidos ao longo de toda a rede.

O controlador GP3220 & GP3224 tem os circuitos necessários para a terminação, que são montados na CPU. Essa terminação é ativada pela colocação de dois jumpers, o que deve ser feito para os CPs das duas pontas da rede. A imagem a seguir mostra a localização dos jumpers na CPU do CLP, a partir de uma vista interna do controlador com a tampa removida.

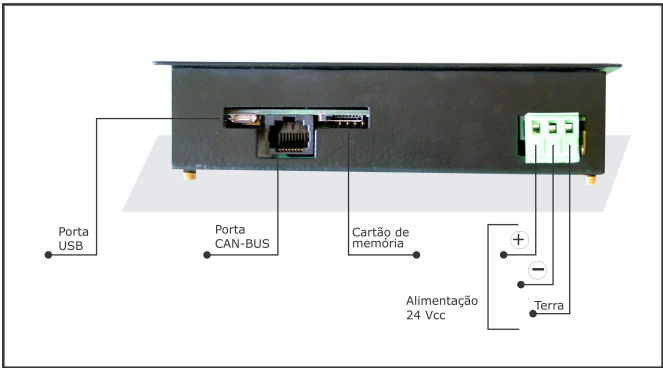
### *Posicionamento dos jumpers de terminação no módulo básico*



Vista interna do GP3220 ou GP3224

O controlador é fornecido de fábrica com os jumpers instalados. Esta configuração é adequada para a situação em que só dois equipamentos são usados na comunicação. Caso haja mais de dois equipamentos, a instalação dos jumpers de terminação deve ser ajustada, conforme descrito no parágrafo anterior.

Vista geral e das conexões - parte inferior



Conexão Externa - canal USB

O canal USB usa um conector modelo USB microAB de 5 pinos, seguindo a pinagem padronizada pela norma USB 2.0. Para ligar o GP3220 ou GP3224 ao computador através do canal USB é usado um cabo comum de mercado.

Conexão Externa - canal CANbus (Opcional)

O canal de comunicação CANbus usa um conector modelo RJ45, seguindo a pinagem padronizada pela norma CAN. A pinagem adotada é a seguinte:

| Pino | Sinal         |  | Pino | Sinal         |
|------|---------------|--|------|---------------|
| 1    | CanH          |  | 5    | não conectado |
| 2    | CanL          |  | 6    | GND           |
| 3    | GND           |  | 7    | GND           |
| 4    | não conectado |  | 8    | +5Vcc         |

## Formas de programação

A programação do controlador GP3220 ou GP3224 é feita através do software PROCP V5k, release 4 ou superior. A programação pode ser feita através da porta USB, RS232, RS485 ou Ethernet. A porta USB é a ideal, porque oferece mais velocidade e praticidade na conexão do CLP com o computador.



GP3220 conectado ao notebook  
através do canal USB

Para estabelecer a comunicação do CLP com o PROCP, é necessário que os parâmetros de comunicação estejam corretamente configurados, o que é feito na função *Preferências* do menu *Arquivo*:

### - Comunicação via USB:

- Protocolo: BCM2
- Velocidade: 19200
- Endereço BCM:1
- Porta: Verificar a COMx atribuída pelo Windows quando o CLP é ligado.

### - Comunicação via RS232 ou RS485:

- Protocolo, velocidade e endereço BCM: Assume o que estiver configurado no programa do usuário, via comandos INTERFACE1 (para RS232) ou INTERFACE2 (para RS485). Caso o programa esteja inibido pelo display no modo Bloqueado (ver pag.119), o controlador assume o protocolo BCM2, velocidade 19200 e endereço BCM:1.

- Porta: Verificar a COMx atribuída pelo Windows ao canal RS232

### - Comunicação via Ethernet:

- Protocolo: BCM2
- Endereço BCM:1
- Endereço IP e porta TCP-IP: Assume o que estiver configurado no programa do usuário, via comandos INTERFACE3 e TCP3

Caso o programa esteja inibido pelo display no modo Bloqueado (ver pag.119), o canal Ethernet responde no IP default (192.168.50.12).

## Operação do Display

A **operação do display** do GP3220 ou GP3224 é definida nos seguintes modos:

- *Modo Inicial*
- *Modo Bloqueado*
- *Modo Alfanumérico*
- *Modo Serviço*
- *Modo Gráfico*

### Modo Inicial

O modo inicial aparece durante alguns segundos durante a fase de inicialização do CP. O display mostra o logotipo BCM e a versão do Sistema Operacional.

Se durante esse período, o display for tocado, o CLP passa para o modo *Bloqueado*. Caso contrário, vai automaticamente para o modo *Alfanumérico*.

No modo inicial, o Sistema Operacional faz vários testes sobre o hardware da CPU. Em caso de falha, o controlador fica bloqueado e aparece uma mensagem explicativa.

### Modo Bloqueado

Neste modo, o programa do usuário não é executado. As principais aplicações deste modo são:

- Manter o CLP travado para diagnóstico no processo, garantindo que nenhuma ação será tomada.
- Conseguir comunicação com o CLP através dos canais seriais, caso não seja conhecida a configuração anterior desses canais.

## Modo Alfanumérico

O Modo Alfanumérico começa logo após a mensagem do Modo Inicial.

No Modo Alfanumérico, o display do GP3220 ou GP3224 emula o display/teclado dos controladores GP3011 e GP3101. As mensagens e variáveis apresentadas no display são invocadas unicamente pela instrução **MOSTRA**, da mesma forma que no GP3011 e GP3101, seguindo a mesma lógica de teclado.

Isto permite que um programa de usuário projetado para o GP3011 ou GP3101 possa ser imediatamente usado no GP3220 ou GP3224 sem alterações.

## Modo de Serviço

O modo de serviço é acessado a partir do modo Alfanumérico pela tecla *N/S*. Neste modo, o usuário pode ter acesso a um conjunto de informações muito úteis para o diagnóstico de problemas e depuração do programa do usuário. Pressionando *N/S* novamente a qualquer momento, o CP volta ao modo Alfanumérico.

A variável de atribuição fixa LIBDS controla o acesso ao display de serviço pela tecla *N/S*:

LIBDS=0 - Acesso ao display de serviço fica bloqueado

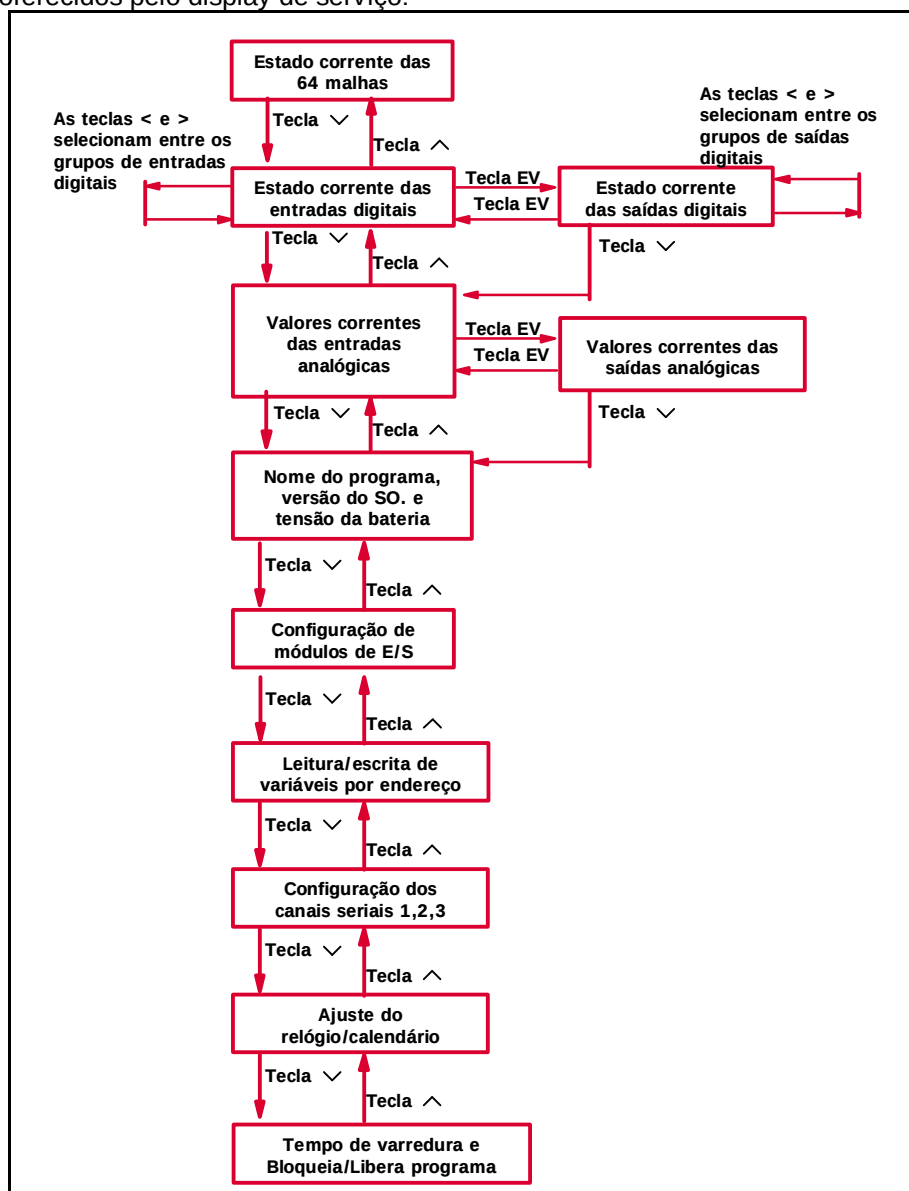
LIBDS=1 - Acesso ao display de serviço liberado

LIBDS=2 - Acesso ao display de serviço liberado, mas limitado às telas de E/S digitais

Quando o CP é ligado, esta variável é sempre inicializada em 1. O uso da variável LIBDS permite ao programador impedir que o operador do sistema entre no display de serviço e possa causar danos ao processo.

Ao pressionar a tecla *N/S* é apresentado o **estado corrente das 64 malhas (máquinas)**, aparecendo em grupos de 4 por tela. As teclas de *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) permitem excursionar entre as telas.

O diagrama a seguir apresenta o mapa de navegação para os diversos recursos oferecidos pelo display de serviço:



## Observações relativas à operação das diversas telas:

- Tela com o estado das entradas digitais. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) pode-se visualizar o estado de todas entradas digitais existentes, divididas em grupos por tela. As entradas digitais acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do respectivo número.

- Tela com o estado das saídas digitais. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) pode-se visualizar o estado de todas saídas digitais existentes, divididas em grupos por tela. As saídas digitais acionadas são representadas por um retângulo escuro abaixo do respectivo número.

- Tela com o estado das entradas analógicas. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) pode-se visualizar o estado de todas as entradas analógicas existentes.

- Tela com o estado das saídas analógicas. Ao pressionar *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) pode-se visualizar o estado de todas as saídas analógicas existentes.

- Leitura do conteúdo das variáveis. As variáveis são apresentadas em grupos de duas por tela. Cada variável (endereços em decimal) tem seu conteúdo apresentado na forma decimal. As teclas de *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <) permitem alterar o endereço apresentado e o valor da variável, entrando com o cursor no campo desejado e, após, pressionando a tecla *Entra Valor (EV)* para confirmar.

- A configuração relativa aos canais de comunicação é apresentada numa série de telas. Estas informações viabilizam a depuração e acompanhamento de uma aplicação que use os recursos de comunicação em rede.

A navegação entre as telas correspondentes ao canal serial 1, serial 2 ou Ethernet, pode ser feita respectivamente através das teclas 1, 2 e 3, conforme descrito no diagrama acima.

Quando na tela referente ao canal 3, a tecla *Recua Cursor* (<) permite apresentar os diversos parâmetros do canal Ethernet TCP/IP.

Em cada uma das telas de parâmetros TCP-IP, pode-se alterar os valores. Entrar no modo de edição pressionando a tecla *Avança Cursor* (>). Modificar o valor do parâmetro e pressionar *Entra Valor (EV)* para confirmar. Caso haja uma comunicação em andamento pelo canal Ethernet, esta conexão será encerrada e poderá ser reiniciada já com os novos parâmetros.

As alterações dos parâmetros TCP-IP serão gravados na memória flash e sobrepõem definitivamente aquelas transferidas pelo programa do usuário, mesmo que o controlador seja desligado. Somente a transferência de um novo programa de usuário via PROCP anulará esses valores.

**Atenção:** Em vários casos, os parâmetros mostrados podem ser alterados diretamente no display, sobrepassando de forma permanente o que está configurado no programa do usuário.

- Tela de apresentação e acerto do relógio/calendário. Para acertar o relógio nesta tela, basta pressionar a tecla *Entra/Avança Cursor* (>). Neste momento o Relógio/Calendário entra no estado “Bloqueado” e deve-se posicionar o cursor sobre o campo desejado e alterar o valor, pressionando a tecla “EV” ou *Sai/Recua Cursor* (<) para confirmar a operação e voltar ao estado de operação “Normal”.

- Controle de fluxo de programa - Liberado ou Bloqueado, pode ser feito por esta tela. Utilizando as teclas *Entra/Sai/Avança/Recua Cursor* (>, <), conforme indicado no display, é alterado o estado corrente de controle de fluxo de programa. Nesta tela também é mostrado o maior tempo de varredura do programa em centésimos de segundos através da variável TVARR, podendo, este, ser zerado pela tecla EV.

## Modo Gráfico

A entrada no modo gráfico e o chaveamento entre os modos Gráfico e Alfanumérico é controlada pelo programa do usuário.

Neste modo, o controle das apresentações no display é feita pela matriz de objetos gráficos, em coordenação com a lógica de estados do programa do usuário.

O item *Programação do display gráfico* deste manual descreve o conjunto de recursos disponíveis para elaboração das apresentações neste modo.

## Programação do display gráfico

A coordenação do modo Gráfico é feita pela matriz de objetos gráficos. Esta matriz (com nome livremente escolhido) deve ser alocada pelo programa do usuário e seu endereço inicial carregado na variável TGRAF. Exemplo:

```
CLP=GP3220
INTERFACE1(19200)=1 DE 1 (PROTOCOLO=BCM2)
RTC
NEST=200
```

**DIM OBJEG(1000)** ;Matriz de objetos gráficos. O tamanho da matriz deve ser  
;maior ou igual ao espaço ocupado pelos objetos gráficos.

```
;=====
MALHA 0: ;Navegação no display
;=====
ESTADO 0:
FACA TGRAF=&OBJEG
VA PARA 1
  *      *
```

O Sistema Operacional processa o conteúdo dessa matriz e ativa cada um dos objetos gráficos da forma estipulada pelo programa do usuário.

A primeira variável da matriz de objetos gráficos permite ao programa do usuário controlar a seleção entre os modos Alfanumérico e Gráfico, alternando os modos ao longo do programa, se necessário:

- 0 => Display no modo Alfanumérico (valor default)
- 1 => Display no modo Gráfico

Exemplo:

```
*      *
ESTADO 2:
FACA OBJEG(0)=1 ;Muda o display do GP3220 para o modo gráfico.
  *      *
```

Para desenvolvimento de telas gráficas aplicadas ao controlador programável GP3220, a BCM oferece o GSD (Graphic Screen Designer). Este software é um ambiente de desenvolvimento interativo, que permite aos técnicos o desenvolvimento de complexas soluções de interface homem máquina de forma segura e confortável. O GSD é a ferramenta básica para desenvolvimento de aplicações gráficas e oferece:

- Criação, associação e alocação de objetos gráficos;
- Compilação e simulação das telas;
- Criar o arquivo .CSV e .PRE;
- Importar elementos gráficos de outros projetos existentes;
- Montagem do ambiente gráfico organizado por telas;
- Envio de imagens para o CLP;

As figuras (fotos, desenhos, diagramas) são transferidas pelo Configurador BCM e armazenadas em uma área específica da memória flash do CLP. O programa do usuário deve incluir uma linha para que a matriz seja preenchida no início do funcionamento. Exemplo:

```
;=====
MALHA 2:      ;Preenchimento dos objetos
;=====
```

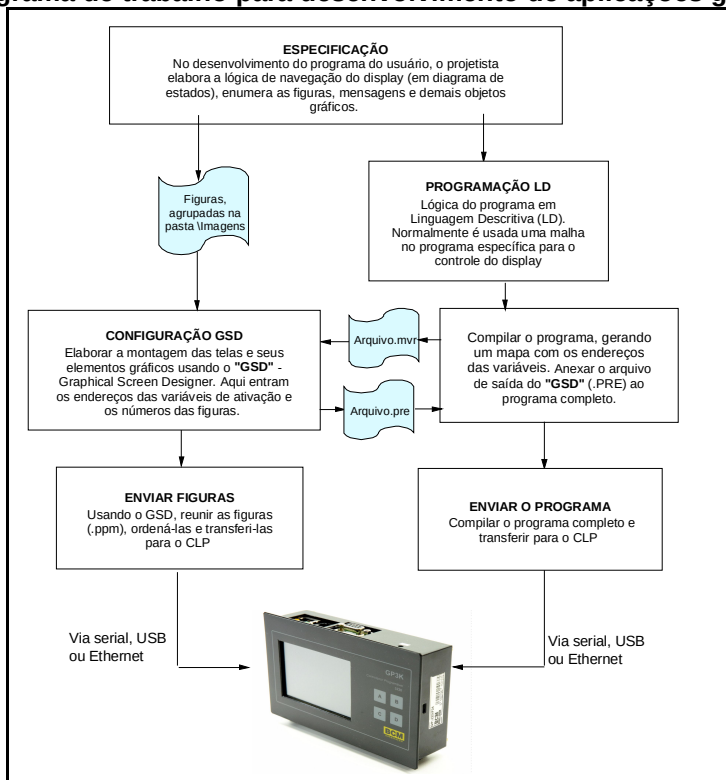
ESTADO 0:

**PRESET:TESTE3220.pre,1**

VA PARA 1

\*       \*

## Fluxograma de trabalho para desenvolvimento de aplicações gráficas



## O aplicativo GIMP para conversão do formato gráfico

Além do GSD, o programa "freeware" GIMP também permite editar e formatar as imagens que serão utilizadas no IHM.

Após efetuar a instalação deste programa, abrir a figura desejada em formato .bmp (ou outro). Ajustá-la para o tamanho em pixels desejado, conforme a ocupação da superfície do display planejada. Para tela inteira no GP3220, usa-se 320X240 pixels - No GP3224 usa-se 480X272 pixels.

Ajustar o modo e o número de cores da imagem em \Imagem\Modo, escolher "indexado", com 2, 16 ou 256 cores.

Salvar o resultado no formato .ppm, modo "Crú". A imagem estará pronta para ser carregada no controlador via GSD.

## Uso dos objetos gráficos

Os recursos previstos para apresentação gráfica no GP3220 & GP3224 são os seguintes:

- Arquivos de imagem, ocupando parte ou todo o display.
- Mensagens e variáveis apresentadas de forma alfanumérica, com tamanhos e cores variadas.
- Gráfico XY, permitindo a configuração de atributos de aparência e escalagem.
- Gráfico de barras, permitindo a configuração de atributos de aparência e escalagem.
- Botões, para o usuário interagir com o programa aplicativo.
- Figuras geométricas, para o desenho de linhas, retângulos, círculos, etc..

Cada objeto é caracterizado por uma sequência de bytecodes (cada posição corresponde a uma variável de 16 bits), montada de acordo com a estrutura descrita a seguir. Em tempo de execução no CLP, a **matriz** será preenchida no início do programa na forma de uma parametrização. Ao longo das malhas de estado, as características dos objetos poderão ser alteradas diretamente “em tempo real” pelo programa de aplicação através de escrita nas variáveis dessa matriz. Observe que o usuário não precisa configurar os objetos gráficos diretamente, byte a byte. A ferramenta de planilha fornecida pela BCM executa essa composição automaticamente.

## Itens que compõem a matriz dos objetos gráficos do IHM

### Prefixo da matriz:

| Posição                    | Conteúdo                                                    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Endereço de <b>TGRAF</b>   | Configura o modo do display (0-normal; 1-gráfico)           |
| Endereço de <b>TGRAF+2</b> | Número de objetos gráficos configurados                     |
| Endereço de <b>TGRAF+4</b> | Período de atualização da tela gráfica (em centésimos/seg.) |

### Arquivos de imagem:

| Posição | Conteúdo                                                                                                                                          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0      | 1014 (identifica o tipo de objeto)                                                                                                                |
| +1/+2   | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando for 1, ativa de forma transitória (o SO. força p/ zero). Maior que 1, ativa de forma permanente |
| +3/+4   | Número do arquivo de imagem ou da cor de fundo                                                                                                    |
| +5      | Posição base X do display para lançar (canto superior esquerdo da figura)                                                                         |
| +6      | Posição base Y do display para lançar (canto superior esquerdo da figura)                                                                         |

**Mensagens e variáveis alfanuméricas:**

| <b>Posição</b> | <b>Conteúdo</b>                                                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0             | 2000+n (identifica o tipo de objeto e soma o número de bytes deste objeto)                                                                                                             |
| +1/+2          | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando for 1, ativa de forma transitória (o SO. força p/ zero). Quando for maior que 1, ativa de forma permanente                           |
| +3             | Posição base X do display para lançar                                                                                                                                                  |
| +4             | Posição base Y do display para lançar                                                                                                                                                  |
| +5             | Localização da referência de posição XY (0-canto; 1-centralizado)                                                                                                                      |
| +6             | Tamanho e tipo do carácter (ver observação 'e')                                                                                                                                        |
| +7             | Cor da mensagem (em código)                                                                                                                                                            |
| +8             | Fundo (0-transparente; 1-opaco)                                                                                                                                                        |
| +9             | Cor do fundo (se for opaco) (em código)                                                                                                                                                |
| +10/+11        | Endereço da variável a apresentar depois da mensagem (zero se não houver)                                                                                                              |
| +12            | Formato de apresentação da variável                                                                                                                                                    |
| +13/+n         | Caracteres a apresentar (um byte por carácter, em Ascii, máximo de 23 caracteres). Acrescentar um byte 00h no final. Não havendo mensagem a apresentar, colocar uma variável com zero. |

**Gráfico XY:**

| <b>Posição</b> | <b>Conteúdo</b>                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0             | 3028 (identifica o tipo de objeto)                                                                                                                           |
| +1/+2          | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando for 1, ativa de forma transitória (o SO. força p/ zero). Quando for maior que 1, ativa de forma permanente |
| +3             | Posição base X do display para lançar                                                                                                                        |
| +4             | Posição base Y do display para lançar                                                                                                                        |
| +5             | Largura do gráfico, em pixels                                                                                                                                |
| +6             | Altura do gráfico, em pixels                                                                                                                                 |
| +7             | Fundo (0-transparente; 1-opaco)                                                                                                                              |
| +8             | Cor do fundo (em código)                                                                                                                                     |
| +9             | Cor do gráfico (em código)                                                                                                                                   |
| +10/+11        | Endereço da matriz com os valores a apresentar (3 bytes) *                                                                                                   |
| +12            | Elemento inicial a apresentar (índice da matriz)                                                                                                             |
| +13            | Elemento final a apresentar (índice da matriz)                                                                                                               |

\* Conteúdo da matriz: Entre 0 e a altura do gráfico. Valor maior que a altura do gráfico faz apresentar a linha no topo. Valor 65535 não traça o ponto.

**Gráfico de Barras:**

| <b>Posição</b> | <b>Conteúdo</b>                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0             | 4028 (identifica o tipo de objeto)                                                                                                                           |
| +1/+2          | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando for 1, ativa de forma transitória (o SO. força p/ zero). Quando for maior que 1, ativa de forma permanente |
| +3             | Posição base X do display para lançar                                                                                                                        |
| +4             | Posição base Y do display para lançar                                                                                                                        |
| +5             | Largura da barra, em pixels                                                                                                                                  |
| +6             | Altura da barra, em pixels                                                                                                                                   |
| +7             | Sentido de apresentação da barra (0-horizontal; 2-vertical)                                                                                                  |
| +8             | Reserva (fundo?)                                                                                                                                             |
| +9             | Cor do contorno da barra (em código)                                                                                                                         |
| +10            | Cor do fundo da barra (em código)                                                                                                                            |
| +11            | Cor da barra (em código)                                                                                                                                     |
| +12/+13        | Endereço da variável com o valor a apresentar (3 bytes)                                                                                                      |

**Botão:**

| <b>Posição</b> | <b>Conteúdo</b>                                                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0             | 6000+n (identifica o tipo de objeto e soma o número de bytes deste objeto)                                                                                                                                 |
| +1/+2          | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando o valor for 1, ativa de forma transitória (o SO. força para 3). Quando for 2, ativa de forma permanente. Quando for 3, apenas atualiza o status do botão |
| +3             | Posição base X do display para lançar                                                                                                                                                                      |
| +4             | Posição base Y do display para lançar                                                                                                                                                                      |
| +5             | Largura do botão, em múltiplos do tamanho mínimo                                                                                                                                                           |
| +6             | Altura do botão, em múltiplos do tamanho mínimo                                                                                                                                                            |
| +7             | Cor do contorno do botão (em código, conforme a observação 'c')                                                                                                                                            |
| +8             | Fundo (0-transparente; 1-opaco)                                                                                                                                                                            |
| +9             | Cor do botão (em código, conforme a observação 'c')                                                                                                                                                        |
| +10            | Cor da legenda (em código, conforme a observação 'c')                                                                                                                                                      |
| +11            | Tamanho e tipo do caracter da legenda (ver observação 'e')                                                                                                                                                 |
| +12/+13        | Endereço da variável que recebe o status de botão apertado (força 1 ao tocar no botão, usuário deve zerar)                                                                                                 |
| +14 a +19      | Caracteres da legenda (um byte por caracter, em Ascii, máximo de 11 caracteres). Acrescentar bytes 00h para completar.                                                                                     |

**Figura geométrica:**

| Posição | Conteúdo                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +0      | 7022 (identifica o tipo de objeto)                                                                                                                                                                                                 |
| +1/+2   | Endereço da variável de ativação (3 bytes) Quando o valor dessa variável for 1, ativa de forma transitória (o SO. força p/ zero de volta). Quando for 2, ativa de forma permanente Quando for 3, apenas atualiza o status do botão |
| +3      | Posição base X do display para lançar                                                                                                                                                                                              |
| +4      | Posição base Y do display para lançar                                                                                                                                                                                              |
| +5      | Tipo de figura geométrica (0-linha; 1-quadrado; 2-círculo)                                                                                                                                                                         |
| +6      | Para linha: Posição final X do display para lançar<br>Para retângulo: Largura do retângulo<br>Para círculo: Raio do círculo                                                                                                        |
| +7      | Para linha: Posição final Y do display para lançar<br>Para retângulo: Altura do retângulo<br>Para círculo: Não usado                                                                                                               |
| +8      | Cor do contorno da figura (em código)                                                                                                                                                                                              |
| +9      | Fundo (0-transparente; 1-opaco)                                                                                                                                                                                                    |
| +10     | Cor do fundo da figura (em código) (somente para quadrado e círculo)                                                                                                                                                               |

**Variáveis de ativação**

A cada objeto gráfico configurado para compor uma camada, deve ser associada uma variável de ativação. Cada variável de ativação irá definir, sob o controle do programa do usuário, se a camada correspondente será visível ou não. As variáveis de ativação podem ser livremente escolhidas pelo programador e setadas ao longo da lógica de estados.

- Escrevendo 0 na variável de ativação: A camada fica invisível (objeto inativo)

- Escrevendo 1 na variável de ativação: A camada fica visível e passa a frente na visualização no momento em que a variável é setada.

- Escrevendo 2 na variável de ativação: A camada fica visível e passa a frente na visualização, se mantendo sempre a frente até que a variável seja resetada.

## Variável correspondente ao toque - TOUCH

Além do uso do objeto gráfico “Botão”, o toque no display pode ser reconhecido pelo programa do usuário através da variável TOUCH. O funcionamento desse recurso é independente do modo em que o display se encontra e do que ele esteja apresentando.

Para identificar a posição tocada, a variável TOUCH assume valores de 1 a 48, indicando a posição pressionada. O GP3220 considera 6 linhas X 8 colunas, contadas de baixo para cima e da esquerda para a direita. Exemplos:

- Canto inferior esquerdo: TOUCH=1
- Canto inferior direito: TOUCH=8
- Canto superior esquerdo: TOUCH=41
- Canto superior direito: TOUCH=48

O preenchimento da variável TOUCH e das variáveis de status dos botões gráficos pelo sistema operacional segue um dos seguintes padrões, conforme o valor escrito na variável CTECL (válido para sistema operacional 2016-4 ou posterior):

- Com CTECL=0, o sistema operacional só muda o valor da variável quando o toque é reconhecido.
- Com CTECL=1, o sistema operacional muda o valor da variável quando o toque é reconhecido e coloca zero quando não há mais o toque.

Exemplo de lógica usando TOUCH:

ESTADO 10:

SET OBJEG(0)

;Set do modo gráfico.

FACA MTAN1=0 E MTAN2=1

**SE TOUCH=1 ENTAO 2**

**;Canto inf.esquerdo**

**SE TOUCH=8 ENTAO 20**

**;Canto inf.direito**

A partir do estado 10, conforme a posição tocada no display, a lógica irá para um ou outro estado.

## Observações:

a) A opção de escrever 1 na variável de ativação, para ativação de forma transitória, só é possível se esta variável só for usada para ativar um único objeto gráfico!

## b) Codificação usada para o endereço do arquivo de imagem:

- Valor 0 ou outro não citado aqui => apresenta o logo da BCM
- Valor entre 1 e 999 => Apresenta o n° do arquivo de imagem gravado, conforme o número de ordem atribuído no Configurador BCM
- Valor entre 1000 e 1015 => Apresenta um fundo de cor chapada, conforme a tabela abaixo:

|      |                 |      |               |      |                |
|------|-----------------|------|---------------|------|----------------|
| 1000 | preto           | 1006 | laranja       | 1012 | vermelho claro |
| 1001 | azul escuro     | 1007 | marrom escuro | 1013 | magenta claro  |
| 1002 | verde escuro    | 1008 | cinza         | 1014 | amarelo        |
| 1003 | ciano           | 1009 | azul claro    | 1015 | branco         |
| 1004 | vermelho escuro | 1010 | verde claro   |      |                |
| 1005 | magenta escuro  | 1011 | rosa          |      |                |

## c) Codificação usada para a cor da mensagem e demais objetos:

|   |                 |    |               |    |                                       |
|---|-----------------|----|---------------|----|---------------------------------------|
| 0 | preto           | 6  | laranja       | 12 | vermelho claro                        |
| 1 | azul escuro     | 7  | marrom escuro | 13 | magenta claro                         |
| 2 | verde escuro    | 8  | cinza         | 14 | amarelo                               |
| 3 | ciano           | 9  | azul claro    | 15 | branco                                |
| 4 | vermelho escuro | 10 | verde claro   | 15 | transparente (válido só para o botão) |
| 5 | magenta escuro  | 11 | rosa          |    |                                       |

## d) Codificação usada para o formato de apresentação da variável:

|   |                                                                         |    |                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Valor alinhado à esquerda, com supressão de zeros                       | 6  | Valor alinhado à direita, espaço para 3 dígitos, com supressão de zeros |
| 1 | Valor alinhado à direita, espaço para 1 dígito, sem supressão de zeros  | 7  | Valor alinhado à direita, espaço para 5 dígitos, com supressão de zeros |
| 2 | Valor alinhado à direita, espaço para 2 dígitos, sem supressão de zeros | 8  | Valor alinhado à direita, espaço para 2 dígitos, com supressão de zeros |
| 3 | Valor alinhado à direita, espaço para 3 dígitos, sem supressão de zeros | 9  | Valor alinhado à direita, espaço para 4 dígitos, com supressão de zeros |
| 4 | Valor alinhado à direita, espaço para 4 dígitos, sem supressão de zeros | 10 | Valor apresentado em hexadecimal, com supressão de zeros                |
| 5 | Valor alinhado à direita, espaço para 5 dígitos, sem supressão de zeros |    |                                                                         |

## e) Configuração usada para tamanho e tipo do caracter:

|    |                    |     |                      |
|----|--------------------|-----|----------------------|
| 0  | Fonte Cmss Bold 14 | 12  | Fonte Cmss Bold 42   |
| 1  | Fonte Cmss Bold 20 | 14  | Fonte Cmss Bold 46   |
| 2  | Fonte Cmss Bold 22 | 15  | Fonte Cmss Bold 48   |
| 3  | Fonte Cmss Bold 24 | 20  | Fonte Courbd Bold 12 |
| 4  | Fonte Cmss Bold 26 | 22  | Fonte Courbd Bold 14 |
| 5  | Fonte Cmss Bold 28 | 23  | Fonte Courbd Bold 20 |
| 6  | Fonte Cmss Bold 30 | 24  | Fonte Courbd Bold 22 |
| 7  | Fonte Cmss Bold 32 | 25  | Fonte Courbd Bold 26 |
| 8  | Fonte Cmss Bold 34 | >26 | Fonte Veramobd 22    |
| 10 | Fonte Cmss Bold 38 |     |                      |

f) Durante a operação do CLP, os elementos da matriz de objetos gráficos poderão ser alterados pelo programa do usuário. Essa capacidade oferece o recurso de mudança de cor, de tamanho, de posição, etc. dos elementos em função de eventos no processo, o que traz uma flexibilidade adicional à programação gráfica!

## Relógio e Calendário

Para aplicações em controle de processos em tempo real, o GP3220 & GP3224 possui um relógio/calendário incorporado ao módulo básico do controlador.

O funcionamento do relógio é independente da rede externa, mesmo desligado o controlador, o relógio/calendário continua em funcionamento.

O programa do usuário acessa as informações de tempo real através de um conjunto de sete variáveis de atribuição fixa. Como são atualizadas automaticamente pelo sistema operacional, essas variáveis podem ser usadas apenas para leitura ou como operandos em operações aritméticas.

Além do acesso via programa, o usuário pode ler as variáveis de tempo real diretamente no display de serviço.

### Ajuste do Relógio/Calendário

O controlador não sai de fábrica com o relógio ajustado. Ao instalar o equipamento, o usuário deve ajustá-lo através do teclado, como explicado anteriormente em *Operação do display/teclado*, ou através do PROCP.

## Memória para variáveis

- Área principal (matrizes configuradas pelo comando **DIM**, mais as variáveis livres): 29440 variáveis (endereços 0x1A00 até 0xFFFF)
- Área estendida (matrizes configuradas pelo comando **DIMX**): 98304 variáveis (endereços 0x10000 até 0x3FFFF)

## Espelhamento dos pontos de E/S

Para uso em sistemas de controle ou supervisórios, o estado dos pontos de entradas e saídas digitais pode ser lido nas seguintes posições:

- Entradas digitais 1 a 64: Endereços 1190h a 1197h
- Saídas digitais 1 a 56: Endereços 1140h a 1147h (bits 0 a 7 dos endereços pares e bits 0 a 5 dos endereços ímpares)

## Áreas de display

As áreas de display são regiões da memória de variáveis disponíveis nos controladores BCM. Existem três áreas de 100 variáveis cada. Sua principal característica é que, além dos nomes, os endereços internos podem ser definidos pelo usuário durante a programação. Este recurso é útil para variáveis que participam de operações de comunicação, parâmetros que são arquivados em receitas, etc. Além disso, as variáveis dessas áreas são usadas para interface do programa do usuário com diversas funções internas, conforme detalhado em várias partes deste manual.

Em linhas gerais, no controlador GP3220 e GP3224 temos:

- Área de display #1: 100 variáveis livres para o programa do usuário
- Área de display #2: Das 100 variáveis, as primeiras 7 são usadas para configurar a operação do memory card; as demais estão livres para o programa do usuário
- Área de display #3: 100 variáveis com finalidades especiais, descritas ao longo do manual.

## Gravação e leitura em memória flash

O GP3220 & GP3224 oferece a possibilidade do usuário gravar algumas variáveis em memória não volátil (Flash). Estas variáveis são espelhadas na memória RAM para serem usados e alterados pelo programa em alto nível. O usuário controla a gravação e leitura destas variáveis através de variáveis de controle. Os valores armazenados são mantidos mesmo na falta da bateria.

São usadas as variáveis de atribuição fixa **GRAV1** e **GRAV2** para controle das operações de leitura/escrita em memória Flash.

### Variáveis de interface

Existem dois blocos independentes de 100 variáveis cada. O controle da leitura/gravação é independente para cada um destes blocos. O sistema operacional reserva dois blocos em RAM como espelho das variáveis em Flash. Estes blocos são definidos nas áreas de display #2 e display #3, como mostrado na tabela abaixo:

| Área      | Endereço inicial | Tamanho       | Variável de controle |
|-----------|------------------|---------------|----------------------|
| Display 2 | 1300h            | 100 variáveis | GRAV1                |
| Display 3 | 1400h            | 100 variáveis | GRAV2                |

O sistema operacional disponibiliza duas variáveis fixas para controle de leitura/gravação, **GRAV1** e **GRAV2**. Cada variável controla uma das áreas e podem assumir os seguintes valores:

| Valor | Descrição                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 0     | Aguardando comando / comando executado corretamente             |
| 1     | Comando de leitura de dados da FLASH para RAM, com checagem CRC |
| 5     | Comando de leitura de dados da FLASH para RAM, sem checagem CRC |
| 10    | Comando de gravação de dados para a FLASH                       |
| 11    | Confirmação da gravação                                         |
| 100   | Indicação de erro de CRC nos dados da FLASH                     |
| 101   | Indicação de erro de gravação                                   |
| 102   | Gravação não confirmada                                         |

**Leitura de dados** - O usuário quando deseja ler os dados da FLASH para a área espelho em RAM, executa o comando 1. Se a leitura for executada com sucesso, a variável de controle recebe o valor 0. Se ocorreu erro de CRC, a variável de controle assume o valor 100 e a área na RAM não é alterada. O comando 5 permite a leitura dos dados para a RAM ignorando o erro de CRC. Isto pode ser usado para depuração.

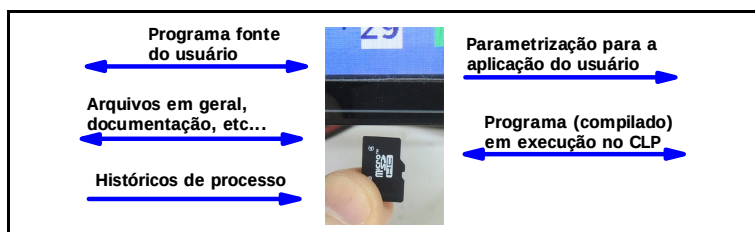
**Escrita de dados** - Em Ram, os dados podem ser acessados e alterados pelo programa do usuário. Quando este deseja gravar os dados na FLASH, deve executar o comando 10. Para dificultar o processo de gravação, evitando erros, é necessário que seja executado o comando de confirmação da gravação (11) um estado após o comando de gravação (10). Se a confirmação não for recebida no próximo estado, a variável de controle indica erro 102. Se a gravação completar com sucesso, a variável de controle recebe 1.

**Atenção:** A memória flash do GP3220 & GP3224 suporta um número limitado de operações de gravação. Um mínimo de 100.000 operações é garantido. Esta característica deve ser levada em consideração quando do projeto do sistema e do software do CLP.

Para monitorar o número de gravações em flash, a variável do endereço 12FEh é incrementada pelo sistema operacional a cada operação de gravação na memória flash.

## Uso do memory card

O controlador GP3220 & GP3224 oferece um espaço adicional de memória não volátil, separada da memória interna do programa do usuário. É usado um cartão de memória do tipo “uSD” com capacidade de até 8GB e que deve estar formatado no padrão FAT32. Oferecendo um conjunto muito útil de funções, é possível armazenar documentos, programa fonte do usuário, programa em execução, históricos do processo, parâmetros, etc.



Como o cartão de memória pode ser inserido e removido do CLP e os arquivos tem formatos universalmente compatíveis, todo esse conteúdo pode ser preparado, analisado e copiado num computador, tablet ou smartfone separado, além da possibilidade de acesso online para cópia e movimentação dos arquivos.

O recurso de **armazenamento de arquivos** viabiliza a organização da documentação de projeto (especificações, manuais de operação, observações, descrições do projeto, programa fonte, etc) junto ao próprio controlador, o que é de grande auxílio para a manutenção do sistema.

A capacidade de **armazenamento histórico** permite o registro de um grande número de variáveis por um longo período. O histórico armazenado pode ser usado para análises, diagnóstico de problemas, registros formais de processo, etc.

A **parametrização em separado** de programas de controle pode ser feita num computador externo, de forma manual ou usando softwares especializados. Ao instalar o cartão no CLP, os parâmetros armazenados passam a valer no programa do usuário.

O cartão de memória também pode ser usado para **armazenamento e transporte do programa compilado**, em execução no CLP. Os usos principais são a preservação do programa previamente instalado durante o desenvolvimento de modificações e a reprodução do programa de um CLP em outros.

Devido à sua grande capacidade de memória e a possibilidade de retirar/colocar o cartão no CLP e acessá-lo também através de outros equipamentos (computadores, outros CLPs, etc.), várias funções importantes podem ser oferecidas para dar mais flexibilidade às aplicações do GP3220.

A seguir, os detalhes de programação para cada uma das funções:

## Arquivamento de programa fonte e documentação em geral

Esse recurso permite que todo o material e documentação referente a um determinado projeto seja armazenado no próprio controlador. Isso oferece uma comodidade e segurança muito grande ao projetista da automação, agilizando as atividades de comissionamento e manutenção. Quando o projeto de automação é desenvolvido, além de transferir o programa do usuário para o CLP, o projetista guarda o programa fonte, especificações, comentários, etc. no próprio controlador. No momento em que uma alteração, correção ou manutenção for necessária, o projetista busca todo esse conteúdo no controlador. Os relatórios e históricos das próprias ocorrências e alterações também podem ir sendo arquivados junto para futura referência.

Todo o manejo dos arquivos é feito através de um computador conectado ao CLP via serial ou Ethernet, usando o PROCP V5k, release 4 ou superior. A função *Upload/Download* do PROCP executa as operações de transferência de arquivos entre o CLP e o computador. Para mais detalhes, consulte o Manual do Usuário do PROCP V5k.

## Históricos de processo

A sequência a seguir descreve o procedimento para lançar um registro no arquivo de registros. Um registro é composto por uma ou mais linhas contendo os valores correntes das variáveis relevantes de processo selecionadas, separados por vírgula, seguindo o padrão .csv. Sempre que a sequência é executada, um novo registro é anexado ao arquivo; caso o arquivo ainda não exista, será criado nesse momento.

O usuário pode escolher entre três diferentes configurações de nomes de arquivos através da variável de controle *SDCAR*:

- Fazendo *SDCAR=26*, os arquivos receberão os nomes no padrão *Dados\_RAM\_xxxxx.csv*, onde *xxxxx* é um número de ordem configurável.

- Fazendo *SDCAR*=27, os arquivos receberão os nomes no padrão *Rxxxxx.csv*, onde *xxxxx* é um número de ordem configurável.

- Fazendo *SDCAR*=28, os arquivos receberão os nomes no padrão *Rxx.csv* e serão armazenados nos diretórios *Ryyy*, onde *yyyx* é um número de ordem configurável. Nesta configuração, os diretórios no formato *Ryyy* que venham a ser usados devem ser previamente criados pelo usuário no cartão de memória usando o Windows Explorer.

O valor de retorno de *SDCAR*, após a execução da operação, está disponível para confirmação e diagnóstico:

0: Operação completada Ok;

1 a 89: Operação não executada (mantém o valor atribuído);

900 a 999: Erro interno de escrita no cartão (consulte a BCM para detalhes);

### Sequencia de trabalho para o programa do usuário:

a) Definir duas matrizes no início do programa: Uma delas deverá receber os valores que irão compor os registros a serem armazenados (foi usado *BIGD(20)* no exemplo). A segunda matriz deve ser definida na área de display 2 e irá receber a configuração para que o CLP monte os registros (foi usado *CAMEM(100)* no exemplo). Observar que não podem ser usados Blocos de Função que ocupem essa área de display.

b) Presetar os parâmetros de configuração dos registros na matriz (*CAMEM()* no exemplo):

- *CAMEM(0)*: Endereço da matriz com as variáveis a gravar (parte baixa)

- *CAMEM(1)*: Endereço da matriz com as variáveis a gravar (parte alta)

- *CAMEM(2)*: Número de bytes ou variáveis por registro (parte baixa)

- *CAMEM(3)*: Número de bytes ou variáveis por registro (parte alta)

- *CAMEM(4)*: Número do arquivo (cinco dígitos que irão definir o nome do arquivo.csv - faixa de 1 a 65535)

- *CAMEM(5)*: Número de colunas por linha no arquivo.csv

- *CAMEM(6)*: Forma de arquivamento e número de bytes por valor armazenado:

1 - Novos registros são anexados ao arquivo existente (Se o arquivo ainda não existir, será criado). Armazena um byte por valor.

2 - Novos registros são anexados ao arquivo existente (Se o arquivo ainda não existir, será criado). Armazena dois bytes (uma variável) por valor.

32769 - Cria um novo arquivo a cada registro (apaga o antigo existente). Armazena um byte por valor.

32770 - Cria um novo arquivo a cada registro (apaga o antigo existente). Armazena dois bytes (uma variável) por valor.

c) A cada momento em que se deseja gravar um registro, a matriz que recebe os valores deve ser atualizada com os valores de processo. Outra opção é usar essas próprias variáveis da matriz como variáveis de processo.

d) Fazer  $SDCAR=26$  E  $WW2=1$ . Isso dispara a gravação de um registro. ( $SDCAR$  e  $WW2$  são variáveis de atribuição fixa) (Pode ser usado também  $SDCAR=27$  ou  $SDCAR=28$  conforme a configuração de nomes de arquivo desejada)

Exemplo de parte de programa, onde está desenvolvida a solução para registro de históricos:

*DIM BIGD(20) ;Registros para gravação no memory card.*

*DIMD2 CAMEM(100) ;Parâmetros de controle para gravação no memory card.*

```
=====
MALHA 0:      ;Administra os registros no memory card (Big Data)
=====
```

*ESTADO 0:*

*FACA CAMEM(0)={6656,0,15,0,666,15,2} ;Configura endereço, tamanho e formato do registro no cartão.*

*VA PARA 1*

*Estado 1:*

*FACA\* BIGD(1)=DIA E BIGD(2)=MES E BIGD(3)=ANO E BIGD(4)=RHOR E*

*BIGD(5)=RMIN E -*

*BIGD(6)=E15RF E BIGD(7)=E98RF E BIGD(8)=E99RF E BIGD(9)=E15AN E*

*BIGD(10)=E3HO E -*

*BIGD(11)=E3MI E BIGD(12)=E3SE E BIGD(13)=ACERT E BIGD(14)=ERROS E*

*BIGD(15)=ERROP*

*FACA SDCAR=26 E WW2=1*

*;Invoca gravação de registro no memory card.*

*VA PARA 2*

*ESTADO 2:*

*RESET WW2,MIN*

*SE MIN>0 ENTAO 1*

*;Conta período para próximo registro.*

## Parametrização para o programa do usuário via cartão de memória

Com esse recurso é possível preparar um conjunto de valores de parametrização para o programa do CLP num computador em separado, usando uma planilha padrão ou um software especializado. Depois de instalar o cartão com o arquivo preparado, uma lógica no programa do usuário irá carregar o conjunto de parâmetros nas variáveis correspondentes:

a) O arquivo de parametrização deverá ser composto no formato .CSV, com o nome: *Dados\_RAM\_XXXXX.csv*. A parte XXXXX é um número (00001 a 65535) que será configurado, permitindo ao CLP escolher um dentre vários arquivos de parametrização eventualmente disponíveis no cartão. Cada elemento do arquivo deve ser um valor numérico decimal, na faixa 0 a 65535 e irá corresponder a uma variável no programa do usuário.

b) Definir duas matrizes no início do programa: A primeira deverá receber os valores das variáveis de parametrização. A segunda matriz deve ser definida na área de display 2 e será usada pelo S.Operacional para que o CLP resgate os valores do cartão e carregue-os corretamente na área desejada.

c) Configurar a operação na matriz definida na área de display 2:

- (0): Endereço inicial da matriz onde os valores serão copiados (parte baixa){\*}
- (1): Endereço inicial da matriz onde os valores serão copiados (parte alta){\*}
- (2): Número de variáveis a copiar (parte baixa)
- (3): Número de variáveis a copiar (parte alta)
- (4): Número identificador do arquivo (cinco dígitos que irão fazer parte do nome do arquivo.csv)

d) No momento em que se desejar ler os valores do cartão e carregar a matriz de parametrização, fazer *SDCAR=89 E WW2=1* no programa do usuário. O S.Operacional faz a operação e no final coloca 0 na variável SDCAR, confirmando a execução correta. Se houver erro, a variável SDCAR retorna outro valor.

{\*} O endereço inicial configurado deverá ser maior que 6656 (1A00h)(início da área de variáveis livres). Se for configurado fora da faixa, SDCAR retornará 999.

## Transporte/backup do programa do CLP:

Para copiar o programa completo do CLP para o cartão de memória, instalar o cartão e executar a sequência:

- a) Forçar a variável de atribuição fixa *SDCAR=7*
- b) Forçar a variável de atribuição fixa *WW2=1*

Essa sequência irá gerar os arquivos *Programa\_001.hex*, *Arq.imagem\_001.hex*, e *Bloco\_Funcao\_001.hex*, contendo o programa do usuário completo (programa compilado, blocos de função e arquivos de imagens). Pode ser invocada de três formas diferentes:

- Via PROCP, conectado ao CLP, forçando essas variáveis na função *Monitoração de Variáveis*.
- Diretamente via display de serviço, forçando as variáveis do endereço 6468 (*SDCAR*) e 6182 (*WW2*).
- Incluindo *FACA SDCAR=7 E WW2=1* no programa do usuário.

Para resgatar o programa do usuário, gravando na memória do CLP o programa contido em *Programa\_001.hex*, existem duas formas:

- Via display de serviço, forçando *SDCAR=87* (endereço 6468) e em seguida, *WW2=1* (endereço 6182).
- Através da tela de inicialização, ao ligar o CLP. Inserir o cartão no controlador. Ligar a alimentação e antes de passar 2,5 segundos, tocar duas vezes na tela do display. Deve aparecer a mensagem:  
*CLP Bloqueado!*  
*Serial 1: BCM2, 19200*

Tocar na tecla F1. Deve aparecer a mensagem:  
*Fazer carga programa via cartão SD (F3)?*

Tocar na tecla F3. Deve iniciar automaticamente o processo de transferência do programa do cartão SD para o controlador. No final do processo, o controlador é reiniciado. Se ocorrer algum erro, deve aparecer a mensagem:  
*Erro no arquivo ou cartão SD*

## Canais seriais RS232/RS485 e protocolos disponíveis

Os canais seriais do GP3220 & GP3224 podem usar uma série de protocolos para comunicação com outros CLPs ou produtos de vários tipos - por exemplo: supervisórios, sensores, impressoras, etc. A configuração do protocolo de comunicação desejado é feita no programa do usuário, através do comando **INTERFACE** e do Display #3 (para os protocolos nativos) ou através dos Blocos de Função, para uma extensa série de protocolos disponíveis.

Para mais detalhes sobre a sintaxe dos comandos, consulte o Manual da Linguagem Descritiva - Comando **INTERFACE**. Embora nas descrições e exemplos a seguir apareça o GP3220, todos os recursos de comunicação funcionam também da mesma forma no GP3224.

Os protocolos nativos suportados são:

- BCM2 modos origem e destino;
- Modbus RTU mestre;
- Modbus RTU escravo;
- Modbus TCP sob GPRS;

O protocolo Modbus adota o padrão de um stop bit e sem paridade. Consulte a BCM para verificar outros protocolos disponíveis através dos Blocos de Função.

### Configuração para o Modbus RTU escravo - Exemplo:

*INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=MODBUSDESCRAVO [TEM=xx])*

### Configuração adicional no Display #3:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                                                       |
|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35    | WBUF1 | Endereço inicial da área permitida para escrita. Valor inicial: 6656 (1A00h)                                                                                    |
| 36    | WSIZ1 | Tamanho da área permitida para escrita (em número de registros). Valor inicial: 29440 (abre toda a área de variáveis)                                           |
| 37    | WROFF | Endereço na memória do CLP da variável que será considerada como registro Modbus 1 (offset de endereços de registros) . Deve ser um valor par. Valor inicial: 0 |

**Observação:** Estas configurações de área de segurança são válidas para os canais 1 (RS232), 2 (RS485) e 3 (TCP-IP). Também são válidas para o interface com modem GPRS.

Configuração para o Modbus RTU mestre - Exemplo:

INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=MODBUSMESTRE)

Configuração adicional no Display #3:

| Serial | Canal | Nome  | Descrição                                                                                            |
|--------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RS232  | 40    | TOUT1 | Timeout para resposta (em ms *10)                                                                    |
|        | 41    | STAT1 | Status da comunicação                                                                                |
|        | 42    | ENDE1 | Endereço do equipamento destino (escravo).                                                           |
|        | 43    | FUNM1 | Função Modbus para comunicação - retorna o código do erro de excessão (cfe padrão Modbus), se houver |
|        | 44    | REG1  | Registro a ler ou escrever                                                                           |
|        | 45    | QNT1  | Número de variáveis a ler ou escrever (máximo 120)                                                   |
|        | 46    | EBUF1 | Endereço do buffer na aplic. onde os dados devem ser lidos ou escritos                               |
| RS485  | 50    | TOUT2 | Timeout para resposta                                                                                |
|        | 51    | STAT2 | Status da comunicação                                                                                |
|        | 52    | ENDE2 | Endereço do equipamento destino (escravo).                                                           |
|        | 53    | FUNM2 | Função Modbus para comunicação - retorna o código do erro de excessão (cfe padrão Modbus), se houver |
|        | 54    | REG2  | Registro a ler ou escrever                                                                           |
|        | 55    | QNT2  | Número de variáveis a ler ou escrever (máximo 120)                                                   |
|        | 56    | EBUF2 | Endereço do buffer na aplic. onde os dados devem ser lidos ou escritos                               |

Codificação para STAT1 e STAT2:

- 0 => Aguardando comando
- 1 => Dispara a transmissão do comando modbus
- 2 => Transmitindo dados
- 3 => Recepção de dados correta
- 4 => Erro de CRC na resposta
- 5 => Erro de exceção Modbus recebido
- 6 => Erro de timeout (falta de resposta)
- 7 => Função Modbus programada não suportada
- 8 => Quantidade de registros programado não suportado
- 9 => Erro na mensagem de resposta (resposta não esperada)

Codificação para FUNM1 e FUNM2:

- 01 => Read Output Status
- 02 => Read Input Status
- 03 => Read Holding Registers
- 04 => Read Input Registers
- 05 => Force Single Coil
- 06 => Preset Single Register
- 15 => Force Multiple Coils
- 16 => Preset Multiple Registers

## Controle de fluxo no canal RS485

Quando usado o canal RS485 para comunicação, o controle da linha para transmissão é feito pelo sinal RTS. Após o final da transmissão de uma mensagem pelo GP3220, o sinal RTS permanece ativo por até mais 5ms. O produto que se comunica com o CLP deve aguardar esse tempo antes de transmitir uma resposta.

Se o produto ligado ao GP3220 for um CLP com programação em linguagem descritiva, basta incluir no comando INTERFACE:

***INTERFACE ..... (PROTOCOLO=BCM2 TEM=10 .....)***

## Comunicação com modem GPRS

O GP3220 oferece suporte para comunicação através do sistema GPRS usando um modem ligado ao canal serial 1.

Para configurar esse serviço a instrução INTERFACE1 receberá o parâmetro de velocidade de comunicação com o modem. Exemplo de sintaxe:

**INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=GPRS)**

O valor “=1” se refere a compatibilidade com o modem Motorola G20 e G24. Consulte a BCM para uso de outros modelos de modem GPRS.

A parametrização adicional é feita no display #3:

| Canal | Nome    | L/E | Descrição                                                                                                           |
|-------|---------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60    | FUNG1   | E   | Dispara configuração (Cmds Abre, fecha, ...)                                                                        |
| 61    | ENAPN   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “APN” - A string deve ser terminada com um caracter zero        |
| 62    | ENLOG   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “Login” - A string deve ser terminada com um caracter zero      |
| 63    | ENSEN   | E   | Endereço da matriz string onde está a informação de “Senha” - A string deve ser terminada com um caracter zero      |
| 64    | IPDE1   | E   | 1º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 65    | IPDE2   | E   | 2º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 66    | IPDE3   | E   | 3º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 67    | IPDE4   | E   | 4º octeto do IP do equipamento destino                                                                              |
| 68    | PORTC   | E   | Porta de conexão do equipamento destino                                                                             |
| 69    | PORTL   | E   | Porta local do modem para conexão no soquete atual                                                                  |
| 70    | QNTOP   | L   | Quantidade de operações ModbusTCP realizadas                                                                        |
| 71    | STAGP   | L   | Status da comunicação GPRS                                                                                          |
| 72    | IPLO1-4 | L   | IP local dinâmico, atribuído pela operadora celular (4 octetos)                                                     |
| 76    | MEXCE   | L/E | Mensagens de excessão - setadas pelo S.O., devem ser ressetadas pelo usuário:<br>1 - Sinal “Ring” gerado pelo modem |

**Codificação para FUNG1:**

- 0 => Esperando comando
- 1 => Comando em execução (Esperando resposta da operadora ao comando)
- 2 => Comando em execução (Esperando resposta do modem ao comando)
- 11 => Dispara conexão com a operadora (MIPCALL)
- 12 => Dispara conexão com o servidor (MIPOPEN)
- 21 => Encerra conexão com a operadora
- 22 => Encerra conexão com o servidor
- 31 => Teste sinal GPRS
- 32 => Verifica qualidade do sinal GSM
- 41 => Envia comando "AT", sem parâmetros
- 42 => Desliga o eco na configuração do modem
- 50 => Reseta o modem (via comando "AT+MIPRESET")

**Codificação para STAGP:**

- 0 => Conexão com a operadora e servidor inativo
- 1 => Conexão com a operadora ativa
- 2 => Conexão com o servidor ativo
- 3 => Erro na tentativa de conexão com a operadora
- 4 => Erro na tentativa de conexão com o servidor
- 10 ... 41 => Qualidade do sinal GSM. (10:mínimo nível; 41: máximo nível)
- 50 => Sem sinal GPRS
- 51 => Com sinal GPRS
- 100 => Mensagem "ERROR" recebida do modem
- 101 => Broken Protocol Stack (quebra da pilha do protocolo TCP/IP).
- 102 => Broken Call (perda da conexão).
- 103 => Disconnected TCP from Server (TCP desconectado do servidor).

**Estrutura geral do sistema para comunicação**

a) O controlador GP3220 deve ir ligado a um modem GPRS Motorola G20 ou G24. O GP tem a atribuição de abrir o canal de comunicação com a estação central. Uma vez aberto o canal (socket), o GP espera por um pedido de tarefa, o que é responsabilidade da central. No GP existe implementado um driver ModbusTCP slave, responsável por responder a essas solicitações.

b) Uma estação central, que é um PC em um ambiente com IP fixo. Este tem uma camada que recebe o pedido de conexão TCP-IP e um driver Modbus-TCP para executar as tarefas de comunicação. O software do PC deteta a conexão estabelecida e imediatamente faz a requisição de operação (leitura ou escrita de memória) no GP, através do protocolo ModbusTCP master.

c) No GP3220 só é usada uma instância de operação do protocolo ModbusTCP, portanto somente o soquete 1 será usado. Isso dispensa a parametrização SOCK.

d) Dentro do protocolo ModbusTCP, estão disponíveis mesmas funções descritas para os canais seriais.

e) Devido à limitação de tamanho de string no comando MIPSEND para o modem Motorola G24, o maior bloco aceito para leitura é de 35 variáveis.

## Sequencia de operações do S.Operacional do GP3220

a) O GP estabelece conexão com a operadora celular:

*AT+MIPCALL=1,"APN"*

b) O GP abre um soquete de comunicação. O comando para o modem (exemplo):

*AT+MIOPEN=1,1080,"200.203.43.113",31,0*

Significado: abre conexão usando o soquete 1, pela porta 1080, no IP entre aspas, porta 31, usando tcp

c) A estação central deteta a abertura da conexão e envia o pedido de operação no padrão ModbusTCP. No lado GP3220, o modem fica sendo questionado por uma mensagem (exemplo):

*+MIPRTCP: 1,0,616263*

Significado: recepção de pacote proveniente do soquete 1, pacotes restantes 0, correspondente aos caracteres 'a', 'b' e 'c'. 61='a', 62='b' e 63='c'

d) O GP3220 extrai a mensagem, executa o comando ModbusTCP e monta o buffer de resposta. Para mandá-la à central (exemplo):

*AT+MIPSEND=1,"414C4F"*

*AT+MIPPUSH=1*

Significado: Manda p/ o buffer do soquete 1 os caracteres "ALO" e envia o buffer do soquete 1.

e) O ciclo de uma operação está completo. Conforme a aplicação, o GP deve decidir se mantém a conexão aberta ou se deve fechá-la para posterior reabertura quando da ocorrência de um evento coordenado pelo programa do usuário.

### **Sequencia de operações - usuário**

- a) O programa do usuário configura os parâmetros na área Display#3
- b) Conforme a lógica do processo, o programa do usuário preseta FUNG1 para abrir a conexão
- c) O programa do usuário fica monitorando STAGP e o o contador de operações.
- d) Também conforme a lógica do processo, o programa do usuário decide pelo fechamento ou não da conexão presetando FUNG1.

## Canal de comunicação Ethernet

Embora nas descrições e exemplos a seguir apareça o GP3220, todos os recursos de comunicação funcionam também da mesma forma no GP3224.

### Camada Física

O canal Ethernet do GP3220 fornece uma conexão 10BaseT ou 100BaseT com velocidade de 10Mbps ou 100Mbps, selecionável automaticamente. O conector utilizado é o RJ-45 padrão, podendo ser conectado diretamente em uma rede Ethernet (hubs, switches, roteadores, etc...).

### Camada de Transporte

Os protocolos básicos utilizados sobre a interface Ethernet são o TCP-IP ou UDP-IP. Estes protocolos controlam o endereçamento, a conexão e o envio de dados entre equipamentos na rede. As funções do canal Ethernet usando estes p protocolos como base possibilitam o uso do controlador em redes corporativas (LANs) e também acesso ao controlador pela internet.

### Serviços disponíveis no canal Ethernet

- Protocolo ModbusTCP mestre;
- Protocolo ModbusTCP escravo;
- Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP, modo mestre;
- Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP, modo escravo;
- Protocolo MQTT, Publisher e Subscriber;
- Protocolo UPC-UA, Servidor;
- Comunicação livre (Freeport), encapsulada em TCP-IP;
- Comunicação livre (Freeport), encapsulada em UDP-IP;

Além do tipo de protocolo, é possível também configurar se o GP3220 irá ou não abrir a conexão TCP-IP ou UDP-IP (conexão ativa) ou se ficará no modo passivo, aguardando o pedido de conexão de outro equipamento. O item a seguir descreve detalhadamente como essa configuração é feita.

## Configuração de conexão TCP ativa/passiva no CLP

A variável de atribuição fixa **TCPAT** é a que o programa do usuário utiliza para controlar a conexão TCP:

0 - Conexão passiva ou desconectado da conexão ativa (escrever 0 para forçar a desconexão)

1 - Dispara conexão com o servidor usando IP (Reconexão automática)

2 - Tentando estabelecer conexão ativa

3 - Conexão ativa estabelecida (oriundo de **TCPAT=1**)

4 - Dispara conexão com o servidor usando IP (Reconexão manual)

5 - Tentando estabelecer conexão ativa

6 - Conexão ativa estabelecida (oriundo de **TCPAT=4**)

10 - Conexão ativa desconectada pelo cliente por falta de dados (time-out)

11 - Conexão ativa desconectada pelo servidor

12 - Não conseguiu conectar com o servidor após um pedido de conexão ativa

13 - Não conseguiu resolver endereço IP da URL

104 - Dispara conexão com servidor usando URL (reconexão manual)

105 - Tentando estabelecer a conexão (reconexão manual)

106 - Conexão ativa estabelecida (oriundo de **TCPAT=104**)

## Conexão TCP passiva

Quando o controlador é inicializado, ele entra no modo de conexão TCP passiva (variável **TCPAT** em zero). ou seja, o equipamento externo é que deve abrir a conexão. Neste caso, a variável **TCPAT** deve ser mantida em zero.

As variáveis **RXPCM** e **RXPCP** são utilizadas para registrar o número de pacotes de comunicação recebidos do equipamento externo (corretos e com erro). Estas variáveis não são zeradas quando o GP3220 é ligado.

**Conexão TCP ativa**

As variáveis necessárias para controle da conexão ativa devem ser configuradas na área de display 3:

| Canal | Nome          | Descrição                                                                                                                  |
|-------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7     | <i>PROT3</i>  | Protocolo utilizado:<br>0: ModbusTCP slave<br>1: ModbusTCP master<br>2: BCM2TCP master<br>3: Freeport TCP                  |
| 89    | <i>EBURL</i>  | Endereço do buffer com o nome da URL do equipamento destino                                                                |
| 90-93 | <i>IP_1-4</i> | IP do equipamento destino (servidor) (4 octetos)                                                                           |
| 94    | <i>PORTA</i>  | Porta p/ conexão da comunicação com o host                                                                                 |
| 95    | <i>TSDSA</i>  | Tempo para desconexão se não tiver dados, após estar conectado (em centésimos de segundo, por omissão assume o valor 1000) |

A especificação do endereço destino para abrir a conexão pode ser feita de duas formas:

**Via IP:**

Para abrir uma conexão com outro equipamento, deve ser programado nas variáveis **IP\_1** até **IP\_4** o endereço IP do equipamento destino e em **PORTA** o número da porta TCP para a conexão. Após, deve ser carregado em **TCPAT** o valor 1 ou 4. Enquanto a conexão não for estabelecida, **TCPAT** estará com o valor 2 ou 5. Após a conexão ser estabelecida, irá para 3 ou 6. A opção de reconexão automática (**TCPAT=1**) faz com que o GP3220 tente abrir novamente a conexão de forma automática.

**Via URL:**

Para abrir uma conexão com outro equipamento, o endereço do buffer que contém a URL (em Ascii) deve ser carregado na variável **EBURL**. Em cada posição do buffer deve ser carregado o valor ASCII de 1 caracter da URL. Após deve ser carregado o valor 0 (zero). A quantidade máxima de caracteres permitida é 32 (incluindo o zero).  
Deve ser carregado em **PORTA** o número da porta TCP para a conexão. Após, deve ser carregado em **TCPAT** o valor 104 - Se o endereço IP for resolvido (identificado), este será automaticamente carregado nas variáveis **IP\_1-4**. Se não for identificado, retorna 13 em **TCPAT**. Com a conexão ativa estabelecida, retorna 106 em **TCPAT**.

Em ambas as formas de conexão, nas variáveis **RXPCM** e **RXPCP** (Display #3, canais 98 e 99) podem ser monitorado o número de pacotes de comunicação recebidos.

Para fechar a conexão (desconectar), basta fazer **TCPAT=0** no programa do usuário e o controlador entrará no modo de conexão passiva.

Quando a conexão estiver estabelecida (**TCPAT=3 ou 6**), é importante monitorar a variável **RXPCM**, que é um contador de pacotes Modbus recebidos. Se ficar muito tempo sem ser incrementado, tanto pode indicar que o equipamento destino parou de requisitar dados, como também pode indicar falha na comunicação TCP. Neste caso, convém tentar estabelecer uma nova conexão, fazendo **TCPAT = 1**.

Em **CONTC** (Display #3, canal 96) pode ser monitorado o número de tentativas do GP3220 para estabelecer uma conexão TCP ativa.

## Protocolo ModbusTCP mestre

A configuração da operação do GP3220 para o protocolo ModbusTCP mestre é feita através dos comandos **INTERFACE3** e **TCP**, além de outros parâmetros que devem ser configurados na área de Display #3:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | STAT3 | Status da comunicação:<br>0 -> Aguardando comando<br>1 -> Dispara execução da função configurada<br>2 -> Esperando resposta<br>3 -> Resposta Ok<br>5 -> Erro de exceção modbus<br>6 -> Não recebeu resposta (e desconectou)<br>7 -> Função Modbus não suportada<br>8 -> Quantidade de registros não suportado<br>9 -> Erro na resposta (resposta não esperada)<br>10 -> Endereço do buffer de carga não suportado |
| 2     | ENDE3 | Endereço Modbus do equipamento destino (default=1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3     | FUNM3 | Função Modbus para comunicação. Quando ocorre erro de exceção, aqui é carregado o código do erro:<br>1 -> Read Output Status<br>2 -> Read Input Status<br>3 -> Read Holding Registers<br>4 -> Read Input Registers<br>5 -> Force Single Coil<br>6 -> Preset Single Register<br>15 -> Force Multiple Coils<br>16 -> Preset Multiple Registers                                                                      |
| 4     | REG3  | Número do registro a ler/escrever                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5     | QNT3  | Quantidade de registros a ler/escrever (máximo 120 registros)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6     | EBUF3 | Endereço do buffer de leitura ou escrita no GP3210 (>=6656)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7     | PROT3 | Protocolo utilizado: Colocar 1 para ModbusTCP mestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Exemplo de configuração no cabeçalho do programa do usuário:

**INTERFACE3=(PROTOCOLO=MODBUSTCP)**

**TCP3 IP=192.168.50.0 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0**

Define o protocolo, a porta TCP que irá assumir esse protocolo e o IP local do GP3220. Mais detalhes sobre essa sintaxe estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva BCM.

## Protocolo ModbusTCP escravo

O protocolo ModbusTCP permite que outro equipamento acesse as variáveis do controlador através do canal Ethernet. Suporta as seguintes funções padrão do Modbus: Leitura de registro, Leitura de bloco, Escrita em registro e Escrita em bloco.

O número de registro Modbus que o equipamento externo deve usar para acessar cada informação coincide com o endereço da variável no programa BCM, conforme alocado pelo PROCP. Por exemplo, para ler as variáveis de relógio internas do GP3220 - Usar a função Modbus de Leitura de registro:

- Registro número 50566: RHOR
- Registro número 50568: RMIN
- Registro número 50570: RSEC

Este serviço pode ser configurado para que o GP3210 inicie uma conexão para outro equipamento (*active open*) ou aguarde conexões de outro equipamento (*passive open*).

Observar que as limitações de segurança descritas no item “Canais seriais e protocolos disponíveis” (configuráveis nos canais 35, 36 e 37 do Display 3) também são válidas para a operação no protocolo ModbusTCP!

Exemplo de configuração no cabeçalho do programa do usuário:

**INTERFACE3=(PROTOCOLO=MODBUSTCPESCRAVO PORTA=30)  
TCP3 IP=192.168.50.0 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0**

Define o protocolo, a porta TCP que irá assumir esse protocolo e o IP local do GP3220. Mais detalhes sobre essa sintaxe estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva BCM.

## Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP - Modo mestre

Esta opção viabiliza a conexão do GP3220 a outro GP ou outro produto BCM via rede Ethernet, chamando as operações desejadas para leitura ou escrita de variáveis usando o protocolo BCM2.

A configuração da operação do GP3220 é feita através dos comandos **INTERFACE3** e **TCP**, além de outros parâmetros que devem ser configurados na área de Display #3:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | STAT3 | Status da comunicação:<br>0 -> Aguardando comando<br>1 -> Dispara execução da função configurada<br>2 -> Esperando resposta<br>3 -> Resposta Ok<br>4 -> Erro de CRC na resposta<br>5 -> Erro detectado pelo equipamento destino<br>6 -> Não recebeu resposta (e desconectou)<br>7 -> Função BCM2 não suportada<br>8 -> Quantidade de variáveis não suportada<br>9 -> Erro na resposta (resposta não esperada)<br>10 -> Endereço do buffer de carga não suportado |
| 2     | ENDE3 | Endereço BCM2 do equipamento destino (default=1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3     | FUNM3 | Função BCM2 para comunicação:<br>3 -> Leitura de variável<br>5 -> Leitura de bloco em RAM<br>19 -> Escrita de variável<br>21 -> Escrita de bloco em RAM                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | REG3  | Endereço no destino da variável ou bloco a ler/escrever                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5     | QNT3  | Quantidade de variáveis a ler/escrever (máx. 120 registros)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6     | EBUF3 | Endereço do buffer de leitura ou escrita no GP3220 (>=6656)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7     | PROT3 | Protocolo utilizado: Colocar 2 para BCM2TCP mestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Para mais detalhes sobre o protocolo BCM2, consulte o manual *Redes e Protocolos de Comunicação*.

Exemplo de configuração no cabeçalho do programa do usuário:

***INTERFACE3=(PROTOCOLO=MODBUSTCP)***

***TCP3 IP=192.168.50.0 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0***

Define o protocolo, a porta TCP que irá assumir esse protocolo e o IP local do GP3220. Caso o parâmetro **PORTA** seja omitido, será usada a porta 501.

Mais detalhes sobre essa sintaxe estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva BCM.

## Protocolo BCM2 encapsulado em TCP/IP - Modo escravo

Esta opção viabiliza a conexão do GP3220 ao PROCP, a outro GP, ou outro produto BCM. Basta configurar através do comando **INTERFACE3**, especificando o protocolo BCM2 e o valor de porta para espera de conexão. Estão disponíveis as seguintes funções BCM2, considerando que o GP3220 é sempre o destino da operação:

- |                                           |                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| - <i>Leitura de variável por endereço</i> | - <i>Apagamento de Eeprom</i>       |
| - <i>Escrita de variável por endereço</i> | - <i>Presença e Identificação</i>   |
| - <i>Leitura de bloco em RAM da CPU</i>   | - <i>Acerto de relógio</i>          |
| - <i>Escrita de Bloco em RAM da CPU</i>   | - <i>Leitura de caracter (byte)</i> |
| - <i>Leitura de bloco em Eeprom</i>       | - <i>Escrita de caracter (byte)</i> |
| - <i>Escrita de bloco em Eeprom</i>       |                                     |

Para mais detalhes sobre o protocolo BCM2, consulte o manual *Redes e Protocolos de Comunicação*.

Exemplo de configuração no cabeçalho do programa do usuário:

```
INTERFACE3=(PROTOCOLO=BCM2 PORTA=30)  
TCP3 IP=192.168.50.0 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0
```

Define o protocolo, a porta TCP que irá assumir esse protocolo e o IP local do GP3220. Caso o parâmetro **PORTA** seja omitido, será usada a porta 501. Mais detalhes sobre essa sintaxe estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva BCM.

## **Protocolo MQTT, Publisher e Subscriber**

O GP3220 oferece o protocolo MQTT (Versão 3.1.1) com os recursos Publisher e Subscriber. A implementação deste protocolo no controlador GP3220 utiliza o módulo de expansão GP3200/GWP.

A configuração de operação do CLP e os recursos disponíveis conforme o padrão MQTT estão descritos no manual de operação do Solver.

## **Protocolo OPC-UA, Servidor**

O GP3220 oferece o protocolo OPC-UA conforme conforme IEC 62541, na modalidade Server. As principais características da implementação são:

- Protocolo OPC-UA binário;
- Comunicação criptografada para autenticação e/ou transporte (opcional), suportando as políticas de segurança Basic128Rsa15, Basic256, Basic256Sha256 e Aes128Sha256RsaOaep;

A implementação deste protocolo no controlador GP3220 utiliza o módulo de expansão GP3200/GWP.

A configuração de operação do CLP e os recursos disponíveis conforme o padrão MQTT estão descritos no manual de operação do Solver.

## Comunicação livre (Freeport), encapsulada em TCP/IP

Esta opção viabiliza a conexão do GP3220 a outros produtos sem restrição de protocolo. As mensagens enviadas ou recebidas são compostas diretamente em matrizes especificadas pelo usuário.

A configuração deste modo é feita através dos comandos **INTERFACE3** e **TCP**, além de outros parâmetros e do controle das operações, que devem ser configurados na área de Display #3:

| Canal | Nome  | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | STAT3 | Status da comunicação:<br>0 -> Aguardando comando<br>1 -> Dispara transmissão da mensagem<br>2 -> Esperando resposta<br>3 -> Resposta Ok<br>4 -> Erro na configuração do buffer de escrita ou leitura<br>6 -> Não recebeu resposta (e desconectou)<br>8 -> Quantidade de bytes a transmitir não suportado |
| 2     | ENDE3 | Endereço do buffer de escrita no GP3220 (onde são carregados os bytes a enviar ao equipamento destino) (>=6656)                                                                                                                                                                                           |
| 4     | QNTT3 | Número de bytes a transmitir (máximo:2000)                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5     | QNTR3 | Número de bytes recebidos (máximo:2000)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6     | EBUF3 | Endereço do buffer de leitura no GP3220 (>=6656)                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7     | PROT3 | Protocolo utilizado: Colocar 3 para Freeport                                                                                                                                                                                                                                                              |

Exemplo de configuração no cabeçalho do programa do usuário:

**INTERFACE3=(PROTOCOLO=MODBUSTCP)**

**TCP3 IP=192.168.50.0 GT=192.168.50.40 NT=255.255.255.0**

Define o protocolo, a porta TCP que irá assumir esse protocolo e o IP local do GP3220.

Mais detalhes sobre essa sintaxe estão descritos no Manual da Linguagem Descritiva BCM.

## Comunicação livre (Freeport), encapsulada em UDP/IP

Esta opção viabiliza a conexão do GP3220 a outros produtos em UDP-IP sem restrição de protocolo. As mensagens enviadas ou recebidas são compostas diretamente em matrizes especificadas pelo usuário.

A configuração deste modo é feita através dos comandos **TCP** (para declarar o IP local), da variável de atribuição fixa **UDPAT**, além de outros parâmetros e do controle das operações, que devem ser configurados na área de Display #3.

### Configuração de **UDPAT**:

- 0 - Valor inicial (ou desabilita a conexão UDP-IP)
- 1 - Habilita a conexão UDP-IP no canal Ethernet
- 2 - Conexão UDP-IP habilitada (resposta do S.O. após **UDPAT**=1)

### Configuração no display 3 para enviar um bloco UDP-IP:

| Canal | Nome   | Descrição                                                                                         |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10    | IP1DT  | 1º byte do IP do equipamento destino                                                              |
| 11    | IP2DT  | 2º byte do IP do equipamento destino                                                              |
| 12    | IP3DT  | 3º byte do IP do equipamento destino                                                              |
| 13    | IP4DT  | 4º byte do IP do equipamento destino                                                              |
| 14    | PORT1  | Porta para conexão c/ equipamento destino                                                         |
| 15    | EBUDP1 | Endereço do buffer de carga dos dados a transmitir                                                |
| 16    | QUANT1 | Quantidade de bytes a transmitir (1 a 1000) - dispara a transmissão e é zerado pelo S.O. no final |
| 17    | CTMSG1 | Contador de mensagens transmitidas                                                                |

### Configuração no display 3 para receber um bloco UDP-IP:

| Canal | Nome   | Descrição                                                                                                                                             |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18    | PORT2  | Porta de conexão no GP para recepção dos dados. Esta configuração deve ser feita antes ou na mesma linha em que é feita a habilitação <b>UDPAT</b> =1 |
| 19    | EBUDP2 | Endereço do buffer de recepção para carga dos dados recebidos no protocolo UDP/IP. Deve ser >=6656                                                    |
| 20    | QUANT2 | Número de bytes recebidos (0 a 1000)                                                                                                                  |
| 21    | CTMSG2 | Contador de mensagens recebidas                                                                                                                       |

**Observações:**

- Cada mensagem recebida é carregada no buffer configurado em EBUDP2 e a quantidade de dados QUANT2 é incrementada de acordo. O limite é de 1000 bytes. Para zerar a quantidade e carregar os dados a partir do início do buffer basta zerar QUANT2. Se o pacote de dados recebido tiver mais do que 1000 bytes, serão carregados no buffer 1000 bytes e a recepção de dados ficará truncada.

- Para transmitir dados, basta carregar os dados no buffer configurado em EBUDP1 e a quantidade a transmitir em QUANT1. O endereço IP do destino é configurado em IP1DT até IP4DT e a porta de conexão em PORT1. Se o usuário quiser enviar uma mensagem de broadcast, basta configurar nos 4 IPs o valor 255. Após a transmissão, as variáveis de quantidade QUANT1 e QUANT2 são zeradas.

## Segurança contra escritas indevidas

O controlador GP3220 oferece um recurso de segurança para prevenção contra escritas indevidas por engano. Caso seja configurado um IP errado, um equipamento pode provocar uma alteração de variável ou até gravação de programa em outro CLP que não o desejado.

As operações de escrita através dos protocolos ModbusTCP ou BCM2TCP só são permitidas caso duas variáveis especiais estejam com o mesmo valor. A variável de atribuição fixa **CHAVE** deve ser configurada no programa do usuário com um valor conhecido. Qualquer operação de escrita que um equipamento queira fazer no GP3220 deve ser iniciada por uma escrita do mesmo valor de **CHAVE** na variável de endereço 1948h.

Ao inicializar o GP3220, ambas as variáveis estão com o valor 0, garantindo acesso livre ao CLP até que **CHAVE** seja modificada no programa do usuário.

## Como ler o MAC Address do GP3220

Para saber o endereço MAC do GP3220 usando o PROCP, clicar no menu "Monitora" --> "Memória Decimal" --> "RAM"

Monitorar os endereços 15FAh, 15FCh e 15FEh". Por exemplo:

15FA = 375

15FC= 1901

15FE= 26

Converter os valores decimais para hex:

375 = 177

1901 = 76D

26 = 1A

Resulta no endereço MAC: 00-1A-07-6D-01-77

## O que está disponível em cada versão do S.O. GP3220

O quadro abaixo descreve a disponibilidade dos recursos citados neste manual em função da versão do Sistema Operacional instalada no GP3220.

A versão do Sistema Operacional instalada pode ser verificada diretamente no display de serviço do GP. Para isso, pressione N/S, depois *Recua Valor* três vezes.

|                                                                                                       | 2015-3 | 2016-4 | 2017-3 | 2017-6 | 2018-1 | 2019-2 | 2020-2 | 2022-4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Suporte à variável CTECL para controle dos botões na tela gráfica                                     | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Serviços no canal Ethernet oferecendo modo mestre e conexão ativa                                     | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Operação Freeport no canal Ethernet com protocolo UDP-IP                                              | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Todas as malhas PID do programa são executadas no mesmo ciclo de varredura                            | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Alternativas para gravação de registros em cartão de memória usando <i>SDCAR=27</i> e <i>SDCAR=28</i> | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Possibilidade de conexão TCP-IP usando URL ao invés do IP                                             | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    | Sim    |
| Oferece 4 linhas no display alfanumérico                                                              | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    | Sim    |
| Disponibilidade de variáveis do tipo FLOAT                                                            | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Sim    |

Os recursos descritos no manual e não citados na coluna da esquerda valem para todas as versões. Em caso de dúvida, consulte a BCM.

## Procedimento de atualização do Sistema Operacional

O roteiro a seguir descreve o procedimento para atualização do Sistema Operacional do GP3220 ou GP3224 através do canal serial, usando um PC com o software de transferência específico.

Em caso de dúvida com relação ao procedimento, consulte a BCM.

### Itens necessários:

- Computador com canal de comunicação RS232 e Sistema Operacional Windows XP ou superior;
- Cabo de comunicação RS232 (o mesmo utilizado para transferência de programas com o PROCP);
- Aplicativo LM Flash Programmer instalado no computador;
- Arquivo “.bin” correspondente ao Sistema operacional a ser transferido.

**Importante:** Durante a transferência do novo Sistema Operacional é fundamental que não ocorra qualquer interferência durante este processo. Caso contrário, será necessário enviar o equipamento para reprogramação na BCM.

### Procedimento:

1) Conecte o cabo de comunicação RS232 do PC ao controlador. Ligue o controlador no modo bloqueado (Energizá-lo e dar um duplo toque na tela touch). Irá aparecer a mensagem no display:

*CLP Bloqueado!*

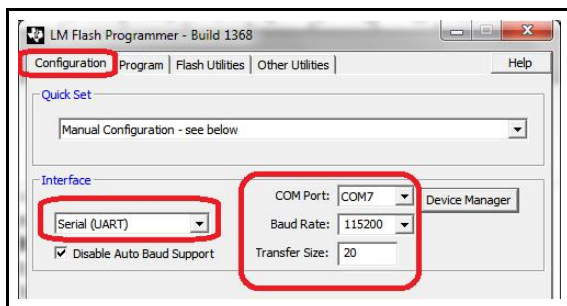
*Serial:1 BCM2, 19200*

2) Toque no botão EV. Será apresentada no display a mensagem:

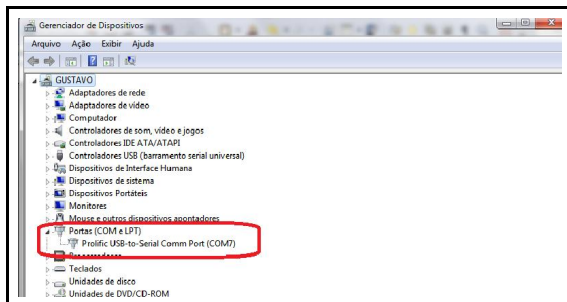
*Aguardando...*

*BootLoader Serial 1*

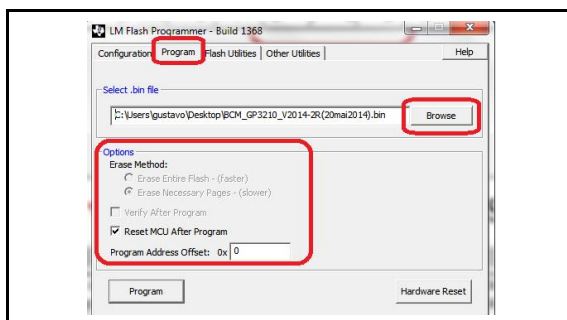
3) Abra o programa LM Flash Programmer no PC. Na aba Configuration, deve-se ajustar as seguintes configurações, conforme ilustra a figura a seguir:



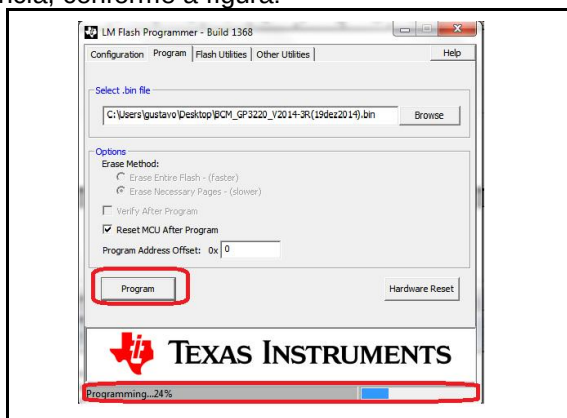
Observação: O número da porta COM a ser utilizado deve seguir o canal serial utilizado no computador para ligação ao CLP. Essa verificação pode ser consultada no Gerenciador de Dispositivos do computador, conforme ilustrado a seguir:



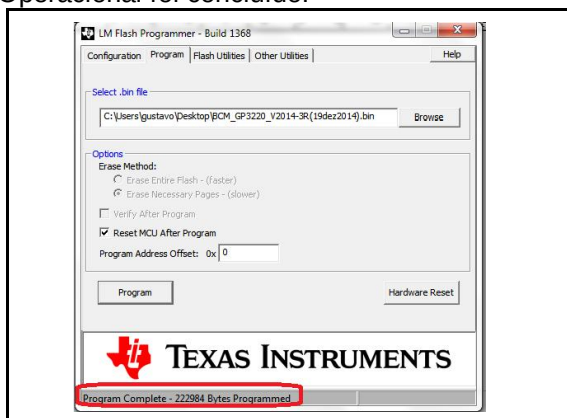
4) Na aba Program, selecione, através do botão Browse, o arquivo “.bin” disponibilizado pela BCM que se refere ao Sistema Operacional do CLP. Certifique-se que as demais configurações estão de acordo com o ilustrado abaixo:



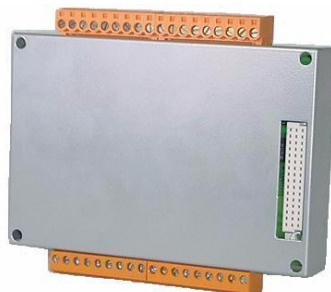
5) Clique no botão Program para iniciar a transferência. Monitore o Status da transferência, conforme a figura:



6) Ao aparecer a mensagem "Program Complete", o processo de atualização do Sistema Operacional foi concluído:



- **Até 16 entradas digitais optoisoladas**
- **Até 14 saídas digitais optoisoladas**
- **Versões de saída a relé, a triac e a transistor com optoisoladores**
- **Saídas organizadas em quatro grupos**



## Versões disponíveis

| Referência                             | Descrição                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021914-9<br>31021831-5<br>(obsoleta) | GP3ESD/R16 - Módulo de 8 entradas e 8 saídas digitais a relé                           |
| 31021918-6<br>31021876-5<br>(obsoleta) | GP3ESD/R16B - Módulo de 8 entradas NPN/PNP e 8 saídas digitais a relé                  |
| 31021807-8                             | GP3ESD/R30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a relé                         |
| 31021893-5<br>31021856-0<br>(obsoleta) | GP3ESD/R30B - Módulo de 16 entradas NPN/PNP e 14 saídas digitais a relé                |
| 31021908-3<br>31021808-0<br>(obsoleta) | GP3ESD/T30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a triac                        |
| 31021892-3<br>31021834-0<br>(obsoleta) | GP3ESD/Q30 - Módulo de 16 entradas e 14 saídas digitais a transistor                   |
| 31021924-1<br>31021877-7<br>(obsoleta) | GP3ESD/Q30B - Módulo de 16 entradas NPN/PNP e 14 saídas digitais a transistor          |
| 31021902-2<br>31021839-0<br>(obsoleta) | GP3ESD/R30-SE125CC - Módulo de 16 entradas digitais 125Vcc e 14 saídas digitais a relé |
| 31021935-6                             | GP3ESD/R30-SE220AC - Módulo de 16 entradas digitais 220Vac e 14 saídas digitais a relé |

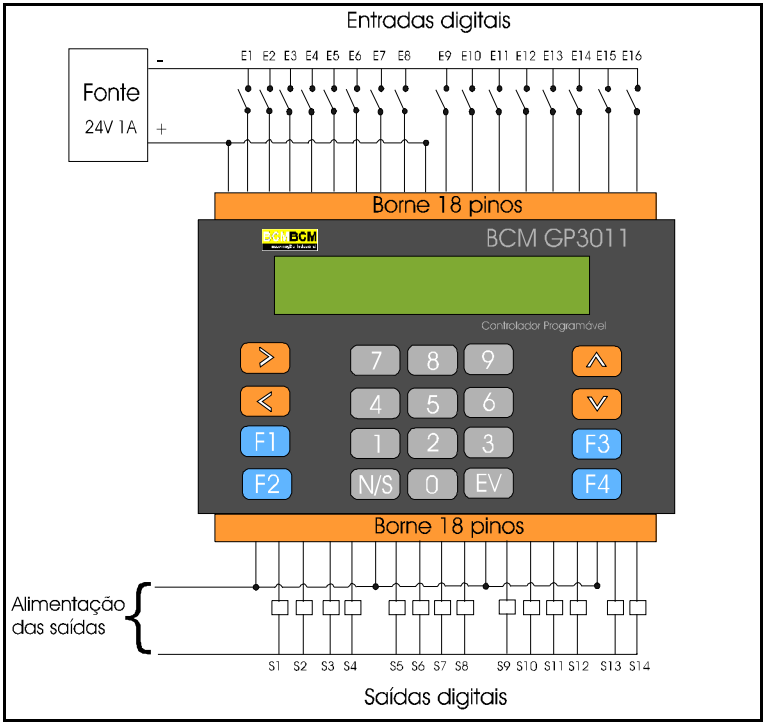
## Características técnicas

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Y Entradas digitais (ESD-R30, ESD-R30B, ESD-T30, ESD-Q30, ESD-Q30B, ESD-R16) - Níveis de tensão (* <b>Atenção para a polaridade das entradas em cada versão! *</b> ) | Nominal 0/24V<br>Tensão para nível 0: 0 a 5V<br>Tensão para nível 1: 15 a 28V<br>Conforme norma IEC61131-2, tipo 1                                                                        |
| S Entradas digitais (ESD-R30, ESD-T30, ESD-Q30, ESD-Q30B, ESD-R16) - Corrente de entrada                                                                             | 7mA nominal                                                                                                                                                                               |
| S Entradas digitais - ( ESD/R30-SE) - Níveis de tensão                                                                                                               | Nominal 125Vcc<br>Tensão para Nível 0: 0 a 25V<br>Tensão para Nível1: 80 a 150V                                                                                                           |
| S Entradas digitais - ( ESD/R30-SE ) - Corrente de entrada                                                                                                           | 5mA nominal                                                                                                                                                                               |
| S Saídas digitais a relé (ESD-R) - Tensão máxima nos contatos                                                                                                        | 220Vdc; 250Vac                                                                                                                                                                            |
| S Saídas digitais a relé (ESD-R) - Corrente máxima de chaveamento                                                                                                    | 2A (ac/dc)                                                                                                                                                                                |
| S Saídas digitais a relé (ESD-R) - Corrente máxima de condução                                                                                                       | 3A (ac/dc)                                                                                                                                                                                |
| S Saídas digitais a relé (ESD-R) - Potência máxima de chaveamento                                                                                                    | 60W; 125VA                                                                                                                                                                                |
| S Saídas digitais a relé (ESD-R) - Número de operações (mínimo)                                                                                                      | 2 milhões @ 1A/30V                                                                                                                                                                        |
| S Saídas digitais a triac (ESD-T) - Tensão máxima nos pontos                                                                                                         | 250Vac                                                                                                                                                                                    |
| S Saídas digitais a triac (ESD-T) - Corrente máxima de condução                                                                                                      | 2Aac                                                                                                                                                                                      |
| S Saídas digitais a triac (ESD-T) - Corrente máxima de surto                                                                                                         | 10Aac (8ms)                                                                                                                                                                               |
| S Saídas digitais a triac (ESD-T) - Queda de tensão sobre uma saída acionada                                                                                         | 2,0V máximo                                                                                                                                                                               |
| S Saídas digitais a transistor (ESD-Q) - Tensão máxima nos pontos                                                                                                    | 30Vcc;                                                                                                                                                                                    |
| S Saídas digitais a transistor (ESD-Qxx) - Corrente máxima de chaveamento e condução                                                                                 | 2A                                                                                                                                                                                        |
| S Saídas digitais - Queda máxima de tensão sobre uma saída acionada (todas versões)                                                                                  | 0,3 V                                                                                                                                                                                     |
| S Saídas digitais - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada (todas versões)                                                                                     | 0,8mA máximo<br>(Ver Observação 1)                                                                                                                                                        |
| S Saídas digitais - Capacidade de corrente total por grupo de saídas (3 grupos com 4 Saídas digitais e 1 grupo com 2 Saídas digitais)                                | 4A                                                                                                                                                                                        |
| S Tensão de isolamento das entradas e saídas digitais                                                                                                                | 1500V                                                                                                                                                                                     |
| S Conectores                                                                                                                                                         | Bornes macho/fêmea, para cabos até 2,5mm <sup>2</sup>                                                                                                                                     |
| S Temperatura de operação                                                                                                                                            | 0 a 55°C                                                                                                                                                                                  |
| S Dimensões                                                                                                                                                          | Versão ESD/R30: 138 X 92 X 21 mm<br>Versão ESD/T30: 138 X 92 X 33 mm<br>Versões ESD/Qxx: 138 X 92 X 21 mm<br>Módulo adicional GP3ED/INT: 165 X 70 X 60mm<br>(com suporte para trilho DIN) |
| S Peso                                                                                                                                                               | 250g                                                                                                                                                                                      |

### Observação:

1) Esta corrente de fuga pode causar o acionamento indevido de cargas pequenas. Caso seja necessário, use resistores em paralelo com as cargas. Um resistor de 10k 10W é adequado para a maioria dos casos.

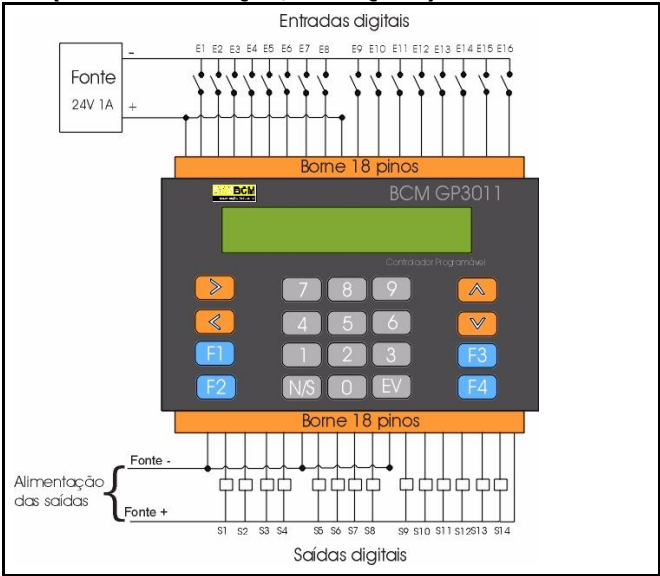
Conexão externa (versão ESD/R e ESD/T)



- Observações:**
- A versão GP3ESD/R30B aceita polaridade invertida na alimentação da entrada - Os comuns de entrada podem ser positivos ou negativos, aceitando sensores NPN ou PNP.
  - As saídas a relé do módulo ESD possuem supressores de transientes compatíveis com cargas de até 20VA. Para cargas maiores é necessário adicionar um supressor RC externo, dimensionado de acordo com a tabela:

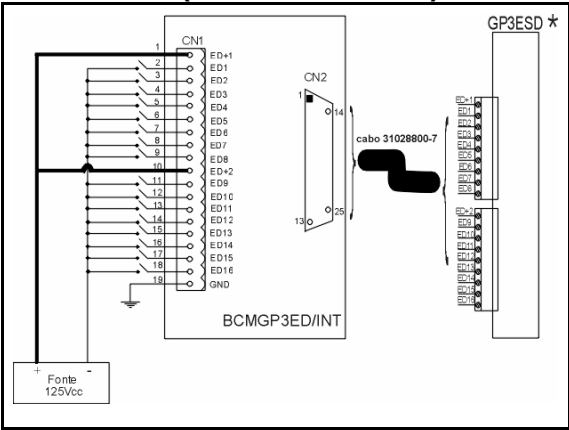
| Carga em VA     | Resistor | Capacitor     |
|-----------------|----------|---------------|
| 20 a 50VA       | 220R 2W  | 0,47uF 250Vac |
| 50 a 100VA      | 220R 2W  | 1,5uF 250Vac  |
| Maior que 100VA | 220R 2W  | 2,2uF 250Vac  |

Conexão externa (versões ESD/Q30, ESD/Q30B)

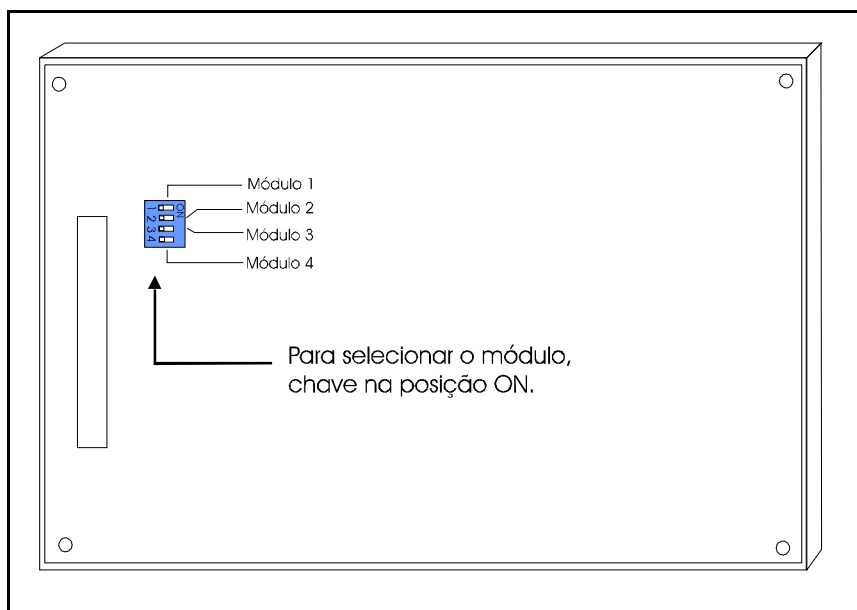


**Observação:** Na versão ESD/Q30, a polaridade da fonte de entradas digitais deve ser exatamente a indicada no desenho (entradas NPN). Na versão ESD/Q30B, a fonte de entradas digitais pode ser invertida, conforme a necessidade dos sensores (entradas NPN ou PNP).

Conexão externa das entradas (versão ESD/R30SE)



## Endereçamento do módulo



### Observações quanto ao endereçamento:

- Quando forem usados módulos ESD e ESH numa configuração, os módulos ESD devem assumir as primeiras posições, vindo depois os módulos ESH.

### Exemplo:

Numa configuração com duas ESD e uma ESH, as duas ESD devem assumir as posições 1 e 2, e a ESH deve assumir a posição 3.

- **Módulo com 8 entradas analógicas.**
- **Entradas analógicas diferenciais de 12 bits.**
- **4 saídas analógicas de 8 bits.**
- **Uma entrada para encoder incremental.**
- **Isolamento elétrico na entrada para encoder.**



## Versões disponíveis

| Referência                             | Descrição                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021898-4<br>31021809-1<br>(obsoleta) | GP3ESA - Módulo de 8 entradas analógicas diferenciais 4-20mA, 4 saídas analógicas 4-20mA e uma entrada para encoder PNP                                                          |
| 31021904-6<br>31021841-8<br>(obsoleta) | GP3ESA/V10P - Módulo de 8 entradas analógicas 0-10V, 4 saídas analógicas 4-20mA e uma entrada para encoder NPN. Inclui também uma saída de +10V para alimentação de transdutores |
| 31021910-1<br>31021857-1<br>(obsoleta) | GP3ESA/A -Módulo de 8 entradas analógicas diferenciais 4-20mA e 4 saídas analógicas 4-20mA                                                                                       |
| 31021889-3<br>31021825-0<br>(obsoleta) | GP3CTR/1 - Módulo de 1 entrada para encoder PNP 12V                                                                                                                              |
| 31021937-0                             | GP3CTR/24 - Módulo de 1 entrada para encoder PNP 24V                                                                                                                             |

**Características técnicas (E/S analógicas)**

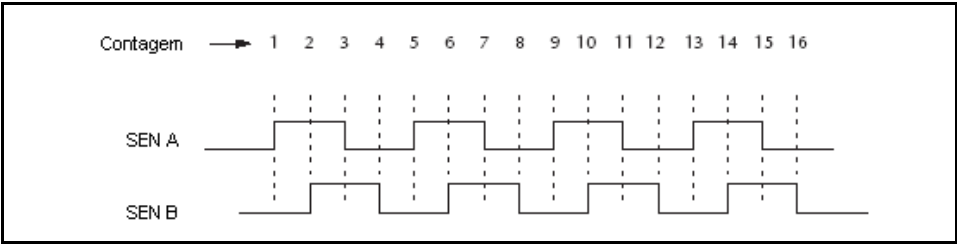
|                                                                                  |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Entradas analógicas - Níveis de entrada                                        | • GP3ESA & ESA/A: Nominal 4 a 20mA, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000<br>• GP3ESA/V10P: Nominal 0 a 10V, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000 |
| • Entradas analógicas - Tipo e resolução                                         | • Entradas diferenciais, 12 bits                                                                                                                                         |
| • Entradas analógicas - Tempo de aquisição                                       | • 80ms para todas as entradas do CP                                                                                                                                      |
| • Entradas analógicas - Impedância de entrada                                    | • GP3ESA & ESA/A: 180Ω máximo (3,6V máximo a 20mA)<br>• GP3ESA/V10P: 49kΩ máximo (0,2mA máximo a 10V)                                                                    |
| • Entradas analógicas - Filtragem de entrada                                     | • Filtros RC em todas as linhas                                                                                                                                          |
| • Entradas analógicas - Corrente máxima aplicável                                | • 30mA                                                                                                                                                                   |
| • Entradas analógicas - Exatidão das leituras                                    | • Erro máximo de 0,5% do fundo de escala                                                                                                                                 |
| • Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura                                | • Máximo de 50 ppm/°C                                                                                                                                                    |
| • Entradas analógicas - Tensão diferencial                                       | • Máximo de 12V                                                                                                                                                          |
| • Saídas analógicas - Níveis de saída                                            | • Nominal 4 a 20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 250                                                                                                         |
| • Saídas analógicas - Resolução                                                  | • 8 bits                                                                                                                                                                 |
| • Saídas analógicas - Tensão máxima de saída                                     | • 8V                                                                                                                                                                     |
| • Saídas analógicas - Capacidade total de corrente do controlador                | • 160mA é o máximo aceitável para a soma das correntes de todas as saídas analógicas do CP                                                                               |
| • Saídas analógicas - Exatidão                                                   | • Erro máximo de 1% do fundo de escala                                                                                                                                   |
| • Saídas analógicas - Deriva térmica da leitura                                  | • Máximo de 100 ppm/°C                                                                                                                                                   |
| • Saída de +10V para alimentação de transdutores (somente na versão GP3ESA/V10P) | • Faixa de 10,00 a 10,30V. Capacidade máxima de 10mA                                                                                                                     |

Características técnicas (entrada para encoder)

|                         |                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| •Tipo de encoder        | •Incremental, com dois sinais 90°, mais sinal de reset |
| •Capacidade de contagem | •0 a 65535 (16 bits)                                   |
| •Níveis de entrada      | •GP3CTR/1: Nominal 0/12V<br>•GP3CTR/24: Nominal 0/24V  |
| •Isolamento             | •Máximo de 1500Vcc                                     |
| •Frequencia máxima      | •50kHz, com largura de pulso mínima de 10us            |

Nos diagramas de conexão a seguir, os sinais do encoder tem os seguintes significados:

- **SEN A:** Saída A de pulso do encoder para contagem
- **SEN B:** Saída B de pulso do encoder para contagem. Esta saída vem defasada da Saída A em 90°
- **SEN R:** Saída de reset do encoder - Ativo alto. Os encoders geram um pulso de reset por volta, numa posição mecânica determinada. Em muitas aplicações o encoder é usado para informar a posição de um elemento do processo que tem movimento linear - o encoder dá várias voltas ao longo desse movimento. Neste caso, ao invés de ligar o reset do encoder à entrada SEN R, esta deve ser ligada em série ou substituída por um sensor fim de curso do movimento linear.
- **SEN -:** Pólo negativo da saída do encoder. Comum para as três saídas descritas acima.



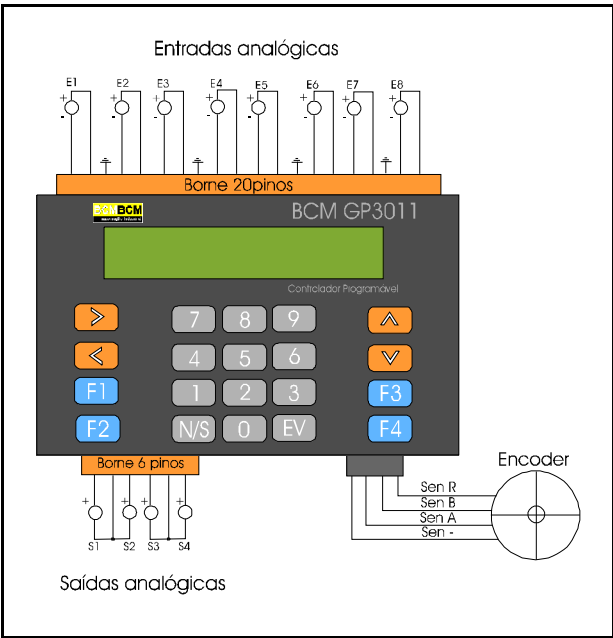
Observe no diagrama acima, que o sinal SEN A sobe antes do sinal SEN B. Esta característica faz o contador incrementar. O movimento inverso do encoder (SEN A subindo depois de SEN B) faz o contador decrementar.

A leitura e processamento dos sinais do encoder é feito por um hardware exclusivo no módulo ESA. Dessa forma, a velocidade de resposta não é nada influenciada pelo tempo de varredura do programa do usuário.

Características técnicas (gerais)

|                           |                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| • Conectores              | • Bornes macho/fêmea, para cabos até 2,5mm <sup>2</sup> |
| • Temperatura de operação | • 0 a 55°C                                              |
| • Dimensões               | • 138 X 92 X 21 mm                                      |
| • Peso                    | • 200g                                                  |

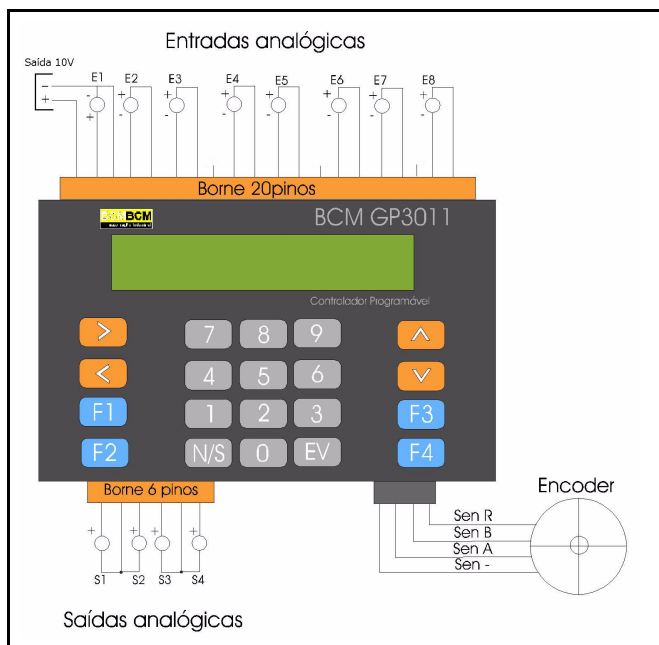
Conexão externa - GP3ESA, GP3ESA/A, GP3CTR/1 e GP3CTR/24



Observação:

Para as versões GP3ESA, GP3CTR/1 e GP3CTR/24, o sinal “SEN -” é o comum negativo do encoder.

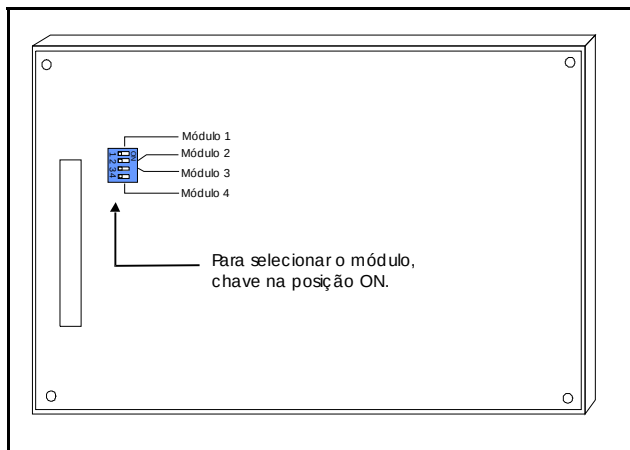
## Conexão externa - GP3ESA/V10P



### Observação:

Para a versão GP3ESA/V10P, o sinal "SEN -" é o comum positivo do encoder.

## Endereçamento do módulo



### Observações quanto ao endereçamento:

1) Quando forem usados módulos ESA e ESD ou ESH numa configuração, os módulos ESA são contados de forma independente, isto é, a primeira ESA presente será o “módulo 1”, a segunda será o “módulo 2”, etc., independentemente da presença de módulos ESD ou ESH. Naturalmente só é permitido um total de até quatro módulos no CP.

2) Em configurações com vários tipos de módulos que oferecem pontos analógicos é importante observar a ordem que estes assumirão nas listas de variáveis de entrada e saída analógica: Os pontos de entrada e saída analógica da VAF37 serão os primeiros numa configuração com ESA e/ou ESH. Na contagem de entradas e saídas analógicas, primeiro vem os pontos da VAF37, depois os pontos da ESA e por último os pontos da ESH.

### Exemplo: Configuração com duas ESA(ou CTR) e uma ESH

- Endereçamento das chaves Dip: As duas ESA devem assumir as posições 1 e 2, e a ESH deve assumir a posição 1.
- As entradas analógicas 1 a 8 serão as da ESA #1; as entradas analógicas 9 a 16 serão as da ESA #2; as entradas analógicas 17 a 24 serão as da ESH.
- As saídas analógicas 1 a 4 serão as da ESA #1; as saídas analógicas 5 a 8 serão as da ESA #2; as saídas analógicas 9 a 12 serão as da ESH.

• **Módulo com 8 entradas analógicas com versões de 12 e 16 bits**

• **4 saídas analógicas com versões de 8 e 12 bits**

• **8 entradas digitais optoisoladas com versões NPN e PNP**

• **6 saídas digitais com versões a relé ou a transistor com optoisoladores**

• **Versões com entradas/saídas 4 a 20mA, 0 a 10V e para sensores Pt100**



## Versões disponíveis

| Referência                               | Nome           | Entradas digitais  | Entradas analógicas                          | Saídas digitais | Saídas analógicas                |
|------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 31021879-0<br>Ref. antiga:<br>31021881-9 | GP3ESH/RIB     | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                        | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (20V máx.) |
| 31021895-9<br>Ref. antiga:<br>31021810-8 | GP3ESH/RI      | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 em 4-20mA                        | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.) |
| 31021925-3<br>Ref. antiga:<br>31021882-0 | GP3ESH/RIPB    | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 -50 a +75°C | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (20V máx.) |
| 31021905-8<br>Ref. antiga:<br>31021887-0 | GP3ESH/RIPB125 | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 0 a +125°C  | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (20V máx.) |
| 31021811-0                               | GP3ESH/RIP     | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 -50 a +75°C | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.) |
| 31021897-2<br>Ref. antiga:<br>31021883-2 | GP3ESH/RPB     | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 Pt100 -50 a +75°C                | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (20V máx.) |
| 31021812-1                               | GP3ESH/RP      | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 Pt100 -50 a +75°C                | 6 a relé        | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.) |

## Versões disponíveis (continuação)

| Referência                                      | Nome              | Entradas digitais  | Entradas analógicas                        | Saídas digitais            | Saídas analógicas                 |
|-------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 31021915-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021884-4 | GP3ESH/RIB-E10    | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 0 -10V                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (20V máx.)  |
| 31021845-5                                      | GP3ESH/RI-E10     | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 em 0-10V                       | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |
| 31021903-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021885-6 | GP3ESH/RIB-S10    | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 0-10V              |
| 31021846-7                                      | GP3ESH/RI-S10     | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 0-10V              |
| 31021899-6<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021886-8 | GP3ESH/RIB-ES10   | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 0 -10V                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 0-10V              |
| 31021847-9                                      | GP3ESH/RI-ES10    | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 em 0-10V                       | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 0-10V              |
| 31021826-1                                      | GP3ESH/R14        | 8 em 24V (NPN)     | Não                                        | 6 a relé                   | Não                               |
| 31021861-3                                      | GP3ESH/RI-12VCC   | 8 em 12V (NPN)     | 12 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |
| 31021919-8<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021848-0 | GP3ESH16/RI       | 8 em 24V (NPN)     | 16 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |
| 31021923-0                                      | GP3ESH16/RI-SA12B | 8 em 24V (NPN/PNP) | 16 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a relé                   | 4 de 12 bits em 4-20mA (10V máx.) |
| 31021933-2                                      | GP3ESH16/QI-SA12B | 8 em 24V (NPN/PNP) | 16 bits - 8 em 4-20mA                      | 6 a transistor NPN, 24V 2A | 4 de 12 bits em 4-20mA (10V máx.) |
| 31021907-1<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021849-2 | GP3ESH/RIP200     | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 0 a 200°C | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |
| 31021869-8                                      | GP3ESH/RIP350     | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 0 a 350°C | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |
| 31021917-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021888-1 | GP3ESH/RIPB350    | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 0 a 350°C | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)  |

## Versões disponíveis (continuação)

| Referência                                      | Nome            | Entradas digitais  | Entradas analógicas                           | Saídas digitais            | Saídas analógicas                                                    |
|-------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 31021864-9                                      | GP3ESH/RL       | 8 em 24V (NPN)     | 12 bits - 8 em 0-10V                          | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)<br>Saída 10Vcc para régua resistiva |
| 31021920-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021865-0 | GP3ESH/QI       | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                         | 6 a transistor NPN, 24V 2A | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021941-1                                      | GP3ESH/QI-ES10  | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 0-10V                          | 6 a transistor PNP, 24V 2A | 4 de 8 bits em 0-10V                                                 |
| 31021928-9<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021866-2 | GP3ESH/QIP      | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 4 em 4-20mA<br>4 Pt100 -50 a +75°C  | 6 a transistor NPN, 24V 2A | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021929-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021867-4 | GP3ESH/QP       | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 Pt100 -50 a +75°C                 | 6 a transistor NPN, 24V 2A | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021868-6                                      | GP3ESH/QI-SP    | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                         | 6 a transistor PNP, 24V 2A | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021922-8<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021880-7 | GP3ESH/QI-SA12B | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                         | 6 a transistor NPN, 24V 2A | 4 de 12 bits em +-1mA (10V máx.)                                     |
| 31021943-5                                      | GP3ESH/Q2I      | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 4-20mA                         | 6 a transistor PNP, 24V 2A | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021944-7                                      | GP3ESH/Q2V      | 8 em 24V (NPN/PNP) | 12 bits - 8 em 0-10V                          | 6 a transistor PNP, 24V 2A | 4 de 8 bits em 0-10V                                                 |
| 31021931-9<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021835-2 | GP3ESH/RI-SE    | 8 em 125V (NPN)    | 12 bits - 8 em 4-20mA                         | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021894-7<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021838-8 | GP3ESH/RIP-SE   | 8 em 125V (NPN)    | 12 bits - 4 em 4-20mA;<br>4 Pt100 -50 a +75°C | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |
| 31021932-0<br><i>Ref. antiga:</i><br>31021836-4 | GP3ESH/RP-SE    | 8 em 125V (NPN)    | 12 bits - 8 Pt100 -50 a +75°C                 | 6 a relé                   | 4 de 8 bits em 4-20mA (10V máx.)                                     |

## Características técnicas (E/S digitais)

|                                                                                         |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas digitais - Níveis de tensão                                                  | Ÿ Nominal 0/24V<br>Ÿ Tensão para nível 0: 0 a 5V<br>Ÿ Tensão para nível 1: 15 a 28V<br>Conforme norma IEC61131-2, tipo 1 |
| § Entradas digitais - Corrente de entrada                                               | Ÿ 7mA nominal                                                                                                            |
| § Saídas digitais - Tensão máxima nos contatos                                          | Ÿ 220Vdc; 250Vac                                                                                                         |
| § Saídas digitais a relé - Corrente máxima de chaveamento                               | Ÿ 2A (ac/dc)                                                                                                             |
| § Saídas digitais a relé - Corrente máxima de condução                                  | Ÿ 3A (ac/dc)                                                                                                             |
| § Saídas digitais a relé - Potência máxima de chaveamento                               | Ÿ 60W; 125VA                                                                                                             |
| § Saídas digitais a relé- Número de operações (mínimo)                                  | Ÿ 2 milhões @ 1A/30V                                                                                                     |
| § Saídas digitais a relé - Capacidade de corrente total por grupo de saídas             | Ÿ 4A máximo                                                                                                              |
| § Saídas digitais a relé - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada (todas versões) | Ÿ 0,8mA máximo (Obs.1)                                                                                                   |
| § Saídas digitais a transistor (ESH/Qxx) - Tensão máxima nos pontos                     | Ÿ 30Vcc;                                                                                                                 |
| § Saídas digitais a transistor (ESH/Qxx) - Corrente máxima de chaveamento e condução    | Ÿ 2A                                                                                                                     |
| § Saídas digitais a transistor (ESH/Qxx) - Capacidade de corrente total por módulo      | Ÿ 5A                                                                                                                     |
| § Tensão de isolamento das entradas e saídas digitais                                   | Ÿ 1500V                                                                                                                  |

### Observação:

1) Esta corrente de fuga pode causar o acionamento indevido de cargas pequenas. Caso seja necessário, use resistores em paralelo com as cargas. Um resistor de 10k 10W é adequado para a maioria dos casos.

## Características técnicas (gerais)

|                           |                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| § Conectores              | Ÿ Bornes macho/fêmea, para cabos até 2,5mm <sup>2</sup> |
| § Temperatura de operação | Ÿ 0 a 55°C                                              |
| § Dimensões               | Ÿ Versões ESH/RI, /RIB, /QI, /Q2: 138 X 92 X 21mm       |
|                           | Ÿ Versão ESH/RIP, /RIPB, /QIP: 138 X 92 X 34mm          |
|                           | Ÿ Versão ESH/P, /RPB, /QP: 138 X 92 X 34mm              |
| § Peso                    | Ÿ 350g                                                  |

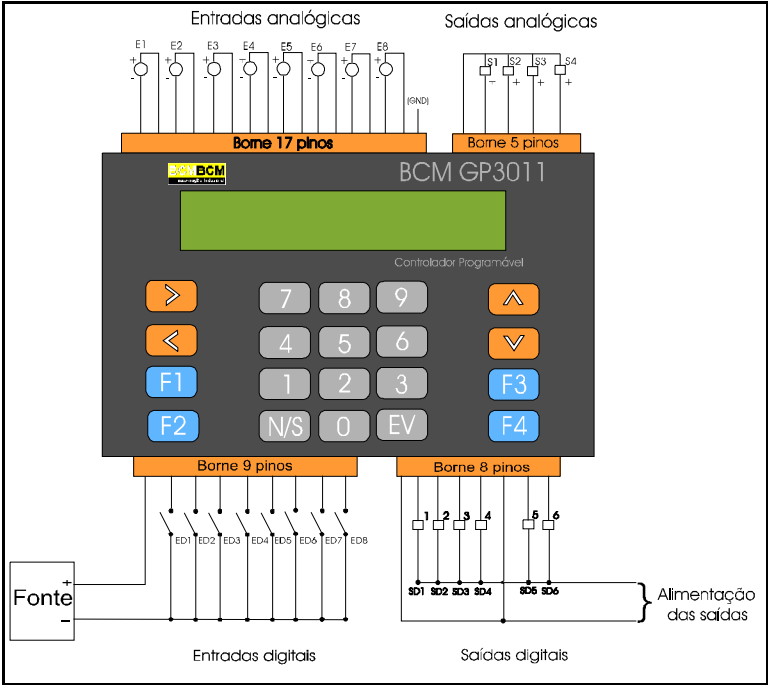
## Características técnicas (E/S analógicas)

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de corrente ou tensão    | <p>Y GP3ESH/RI, /RIB, /QI, /Q2I, /QI-SA12B, /RIP, /RIPB, /QIP e /RI-S10: Nominal 4 a 20mA, corresponde a uma leitura digital de 0 a 4000</p> <p>Y GP3ESH/RI-E10, /RL, /RI-ES10 e /Q2V: Nominal 0 a 10V, corresponde a uma leitura digital de 0 a 4000</p> <p>Y GP3ESH16/RI, /RI-SA12B, /QI-SA12B: Nominal de 4 a 20mA, corresponde a uma leitura digital de 0 a 65000</p>                                                                                                                                              |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de Pt100                 | <p>Y GP3ESH/RP, /RPB, /RIP, /RIPB e /QIP: Nominal -50 a +75°C (80,31 a 128,98R), correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000.</p> <p>Y GP3ESH/RIPB125: Nominal 0 a +125°C (100,0 a 147,94R), correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4095</p> <p>Y <b>Observação:</b> A leitura traduz proporcionalmente a variação da resistência dentro da faixa especificada. Se for necessária a compensação devido a não linearidade temperatura X resistência, esta deverá ser implementada no programa do usuário.</p> |
| <b>S</b> Saídas de alimentação para régua potenciométricas ( versão GP3ESH/RL)          | Y 10Vcc, capacidade de corrente de 10mA por saída                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Tipo e resolução                                         | <p>Y GP3ESH16/RI, /RI-SA12B, /QI-SA12B: Entradas com comum em GND, 16bits.</p> <p>Y Demais tipos: Entradas com comum em GND, 12 bits.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Tempo de aquisição                                       | Y 80ms para todas as entradas do CP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Impedância de entrada                                    | <p>Y GP3ESH/RI, /RIB, /QI, /Q2I, /QI-SA12B, /RIP, /RIPB /QIP e GP3ESH16: 180Ω máximo (3,6V máximo a 20mA)</p> <p>Y GP3ESH/RI-E10, /RIB-E10, /RI-ES10, /RIB-ES10 e /Q2V: 49kΩ máximo (0,2mA máximo a 10V)</p> <p>Y GP3ESH/RL: 120kΩ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Filtragem de entrada                                     | Y Filtros RC em todas as linhas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>S</b> Entradas analógicas (versões com entrada 4 a 20mA) - Corrente máxima aplicável | Y 30mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Exatidão das leituras                                    | <p>Y GP3ESH16/xx: Erro máximo de 0,1% do fundo de escala</p> <p>Y Demais versões: Erro máximo de 0,5% do fundo de escala</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>S</b> Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura                                | Y Máximo de 50 ppm/°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Características técnicas (E/S analógicas) - continuação**

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>§</b> Saídas analógicas - Níveis de saída                                                                        | <p>Ÿ GP3ESH/RI, /RIB, /RIP, /RIPB, /QI, /Q2I, /QIP, /RP, /RPB, /QP, /RI-E10 e /RIB-E10: Nominal 4 a 20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 250</p> <p>Ÿ GP3ESH16/RI-SA12B, /QI-SA12B: Nominal 4 a 20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 4000</p> <p>Ÿ GP3ESH/RI-S10, /RIB-S10, /RI-ES10, /RIB-ES10, /Q2V: Nominal 0 a 10V, correspondendo a um valor digital de 0 a 250</p> <p>Ÿ GP3ESH/QI-SA12B: Nominal -1 a +1mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 4000</p> |
| <b>§</b> Saídas analógicas - Resolução                                                                              | <p>Ÿ 12 bits nos produtos ESH/QI-SA12B e ESH16/RI-SA12B</p> <p>Ÿ 8 bits nas demais versões</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>§</b> Saídas analógicas - Tensão máxima de saída (versões com saída em 4 a 20mA ou +-1mA)                        | <p>Ÿ 20V - Nas versões GP3ESH/RIB, /RIPB, /RPB, /RIB-E10, /Q2I</p> <p>Ÿ 8V - Em todas as demais versões</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>§</b> Saídas analógicas - Corrente máxima de saída (versões GP3ESH/RI-S10, /RIB-S10, /RI-ES10, /RIB-ES10 e /Q2V) | Ÿ 10mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>§</b> Saídas analógicas 4-20mA - Capacidade total de corrente do controlador                                     | Ÿ 160mA é o máximo aceitável para a soma das correntes de todas as saídas analógicas do CP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>§</b> Saídas analógicas - Exatidão                                                                               | <p>Ÿ Versões de 8 bits: Erro máximo de 1% do fundo de escala</p> <p>Ÿ Versões de 12 bits: Erro máximo de 0,5% do fundo de escala</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>§</b> Saídas analógicas - Deriva térmica da leitura                                                              | Ÿ Máximo de 100 ppm/°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Conexão externa - versões ESH/RI, /RIB, /RI-S10, /RIB-S10, /RI-E10, /RIB-E10, /RI-ES10, /RIB-ES10, ESH16/RI e ESH16/RI-SA12B

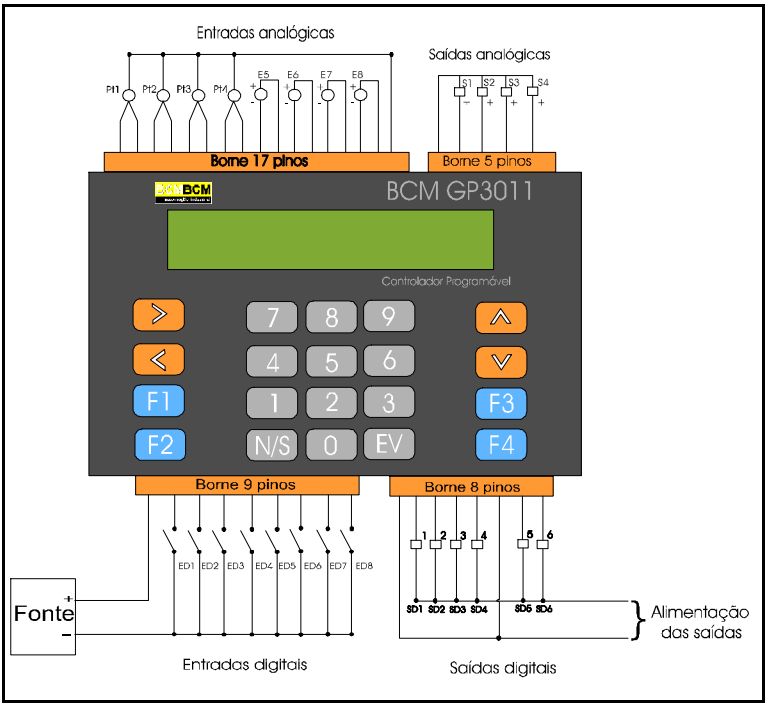


Observações:

- Nas versões **ESH/RIB, /RIB-S10, /RIB-E10, /RIB-ES10 e ESH16/RI-SA12B**, a fonte para a alimentação das entradas digitais pode ter a polaridade indicada ou o inverso (com comum negativo na entrada da ESH). Desta forma, as entradas digitais são compatíveis com sensores dos tipos NPN ou PNP.
- As saídas a relé possuem supressores de transientes compatíveis com cargas de até 20VA. Para cargas maiores é necessário adicionar um supressor RC externo, dimensionado de acordo com a tabela:

| Carga em VA     | Resistor | Capacitor     |
|-----------------|----------|---------------|
| 20 a 50VA       | 220R 2W  | 0,47uF 250Vac |
| 50 a 100VA      | 220R 2W  | 1,5uF 250Vac  |
| Maior que 100VA | 220R 2W  | 2,2uF 250Vac  |

Conexão externa - versões ESH/RIP e /RIPB

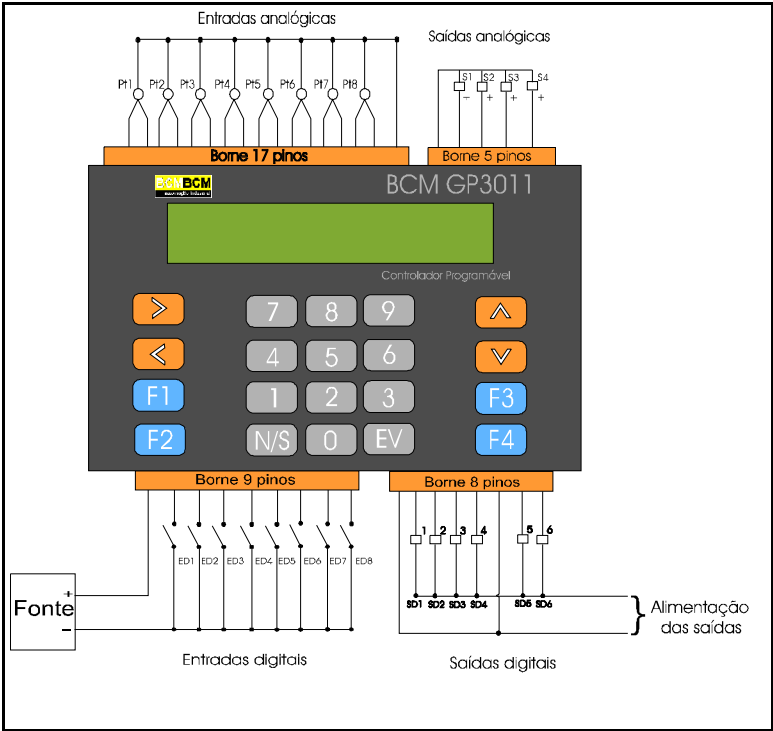


Observações:

- Na versão **ESH/RIPB**, a fonte para a alimentação das entradas digitais pode ter a polaridade indicada ou o inverso (com comum negativo na entrada da ESH). Desta forma, as entradas digitais são compatíveis com sensores dos tipos NPN ou PNP.
- As saídas a relé possuem supressores de transientes compatíveis com cargas de até 20VA. Para cargas maiores é necessário adicionar um supressor RC externo, dimensionado de acordo com a tabela:

| Carga em VA     | Resistor | Capacitor     |
|-----------------|----------|---------------|
| 20 a 50VA       | 220R 2W  | 0,47uF 250Vac |
| 50 a 100VA      | 220R 2W  | 1,5uF 250Vac  |
| Maior que 100VA | 220R 2W  | 2,2uF 250Vac  |

Conexão externa - versões ESH/RP e /RPB

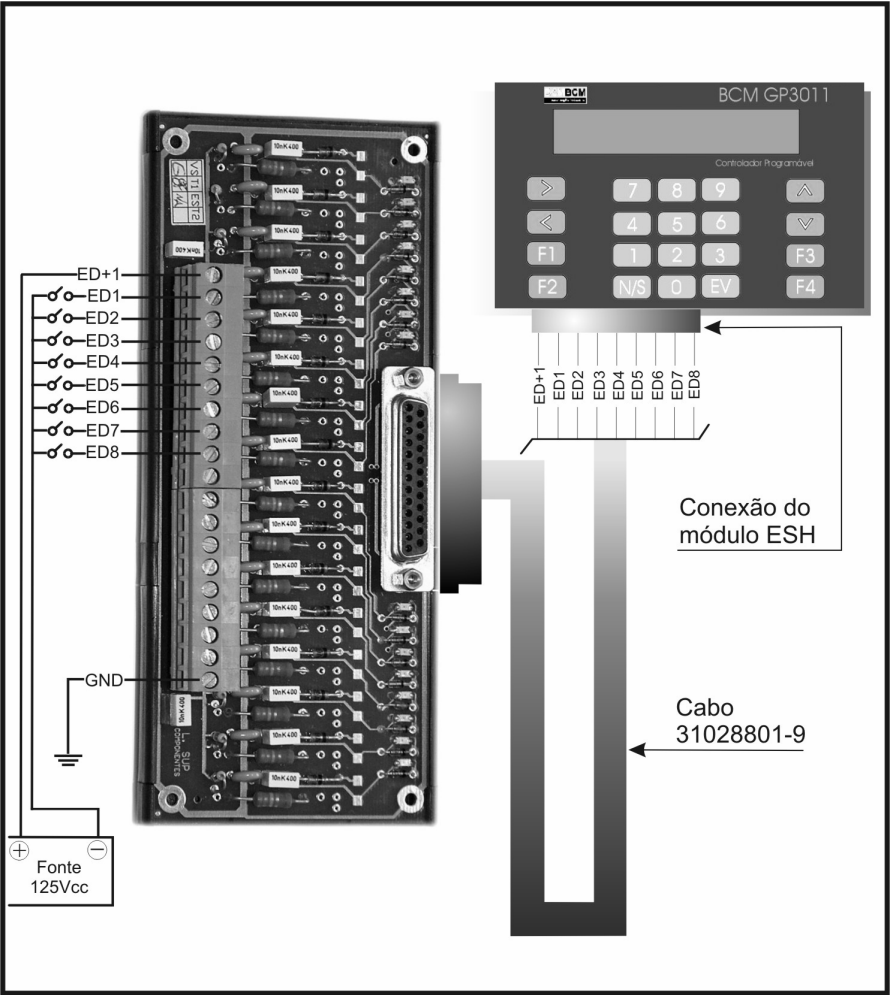


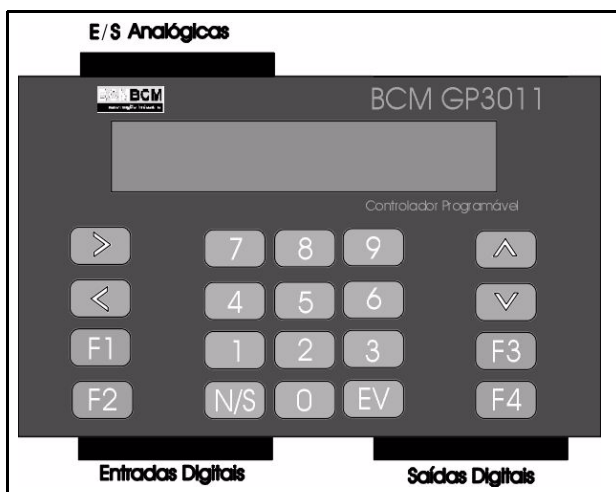
Observações:

- Na versão **ESH/RPB**, a fonte para a alimentação das entradas digitais pode ter a polaridade indicada ou o inverso (com comum negativo na entrada da ESH). Desta forma, as entradas digitais são compatíveis com sensores dos tipos NPN ou PNP.
- As saídas a relé possuem supressores de transientes compatíveis com cargas de até 20VA. Para cargas maiores é necessário adicionar um supressor RC externo, dimensionado de acordo com a tabela:

| Carga em VA     | Resistor | Capacitor     |
|-----------------|----------|---------------|
| 20 a 50VA       | 220R 2W  | 0,47uF 250Vac |
| 50 a 100VA      | 220R 2W  | 1,5uF 250Vac  |
| Maior que 100VA | 220R 2W  | 2,2uF 250Vac  |

Conexão externa das entradas digitais para as versões ESH/RI-SE, ESH/RIP-SE e ESH16/RP-SE

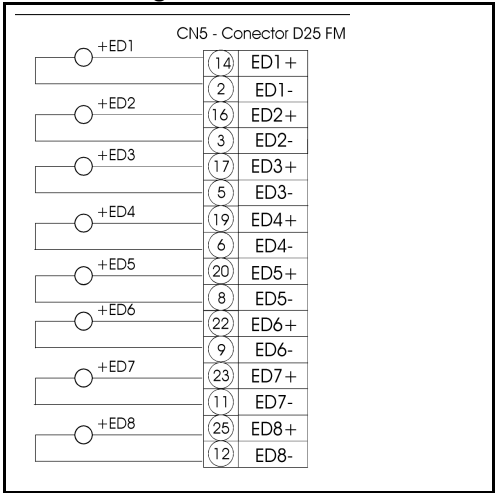


**Conexão externa - versões ESH/QI, ESH/QI-SA12B, ESH/QIP e ESH/QP**

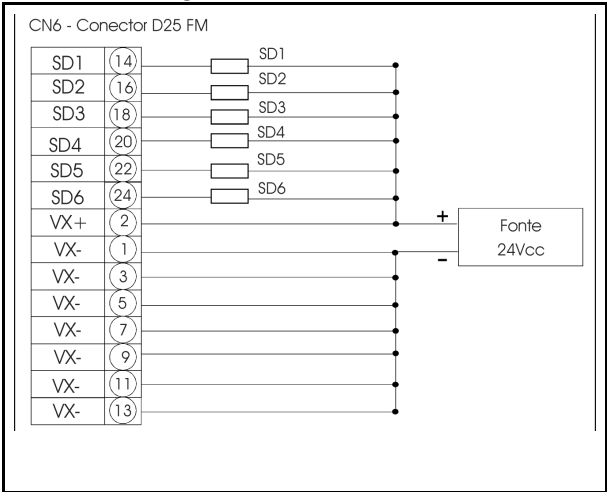
Para acesso aos pontos de E/S, a BCM dispõe de cabos com 2m de comprimento. Cada cabo tem o conector D25 MC para ligar na ESH e pinos para ligação a bornes individuais. Referência BCM do cabo recomendado: 31028081-1

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

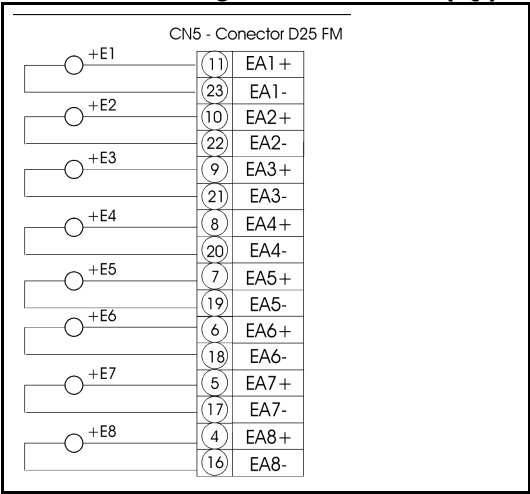
Conexão externa - Entradas digitais



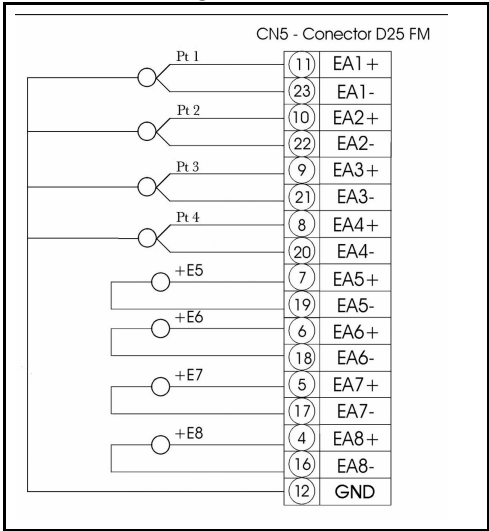
Conexão externa - Saídas digitais



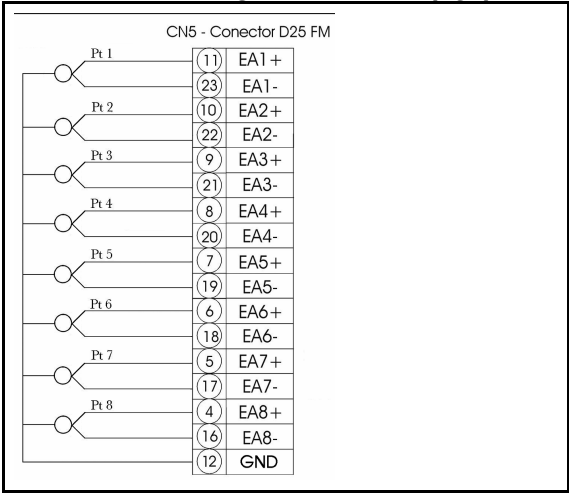
Conexão externa - Entradas analógicas de corrente (I/QI)



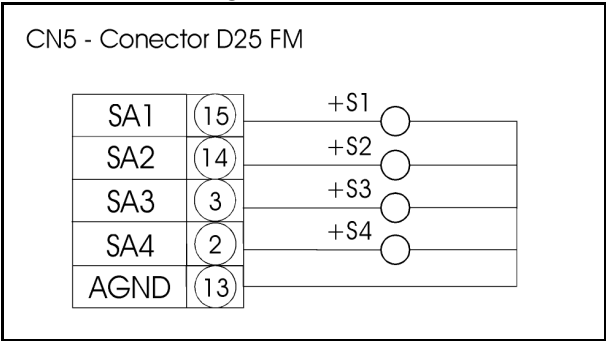
Conexão externa - Entradas analógicas de corrente e Pt100 (I/QIP)



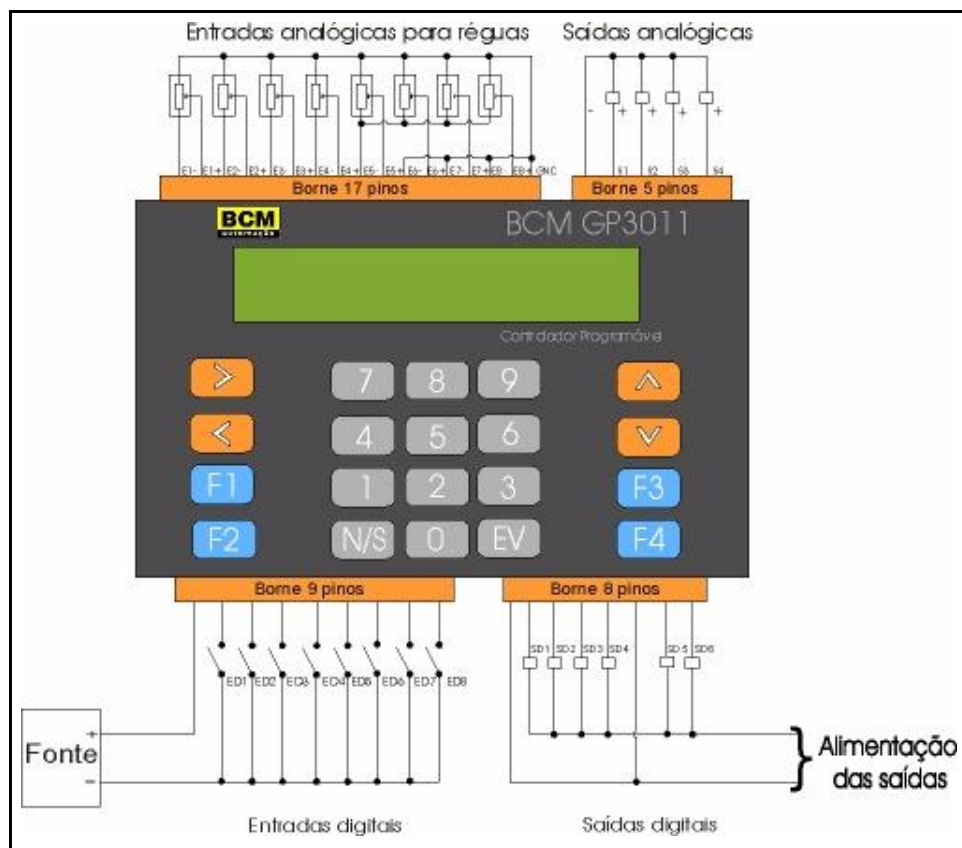
Conexão externa - Entradas analógicas de Pt100 (I/QP)



Conexão externa - Saídas analógicas

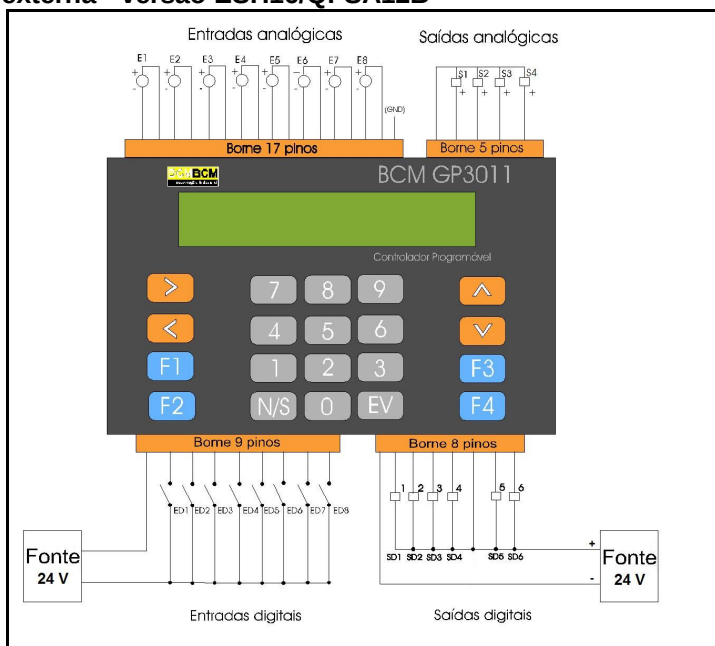


## Conexão externa - versão ESH/RL



Observação: O diagrama acima mostra a conexão de oito réguas posicionadoras, assumindo que as quatro primeiras exigem 10mA@10V (1kOhm) e as quatro últimas exigem 1mA@10V (1kOhm). A forma de ligar as saídas para alimentação das réguas (E1-, E2-, E3-, E4- e E5-) pode usar outra combinação, desde que respeitado o limite máximo de 15mA para cada saída.

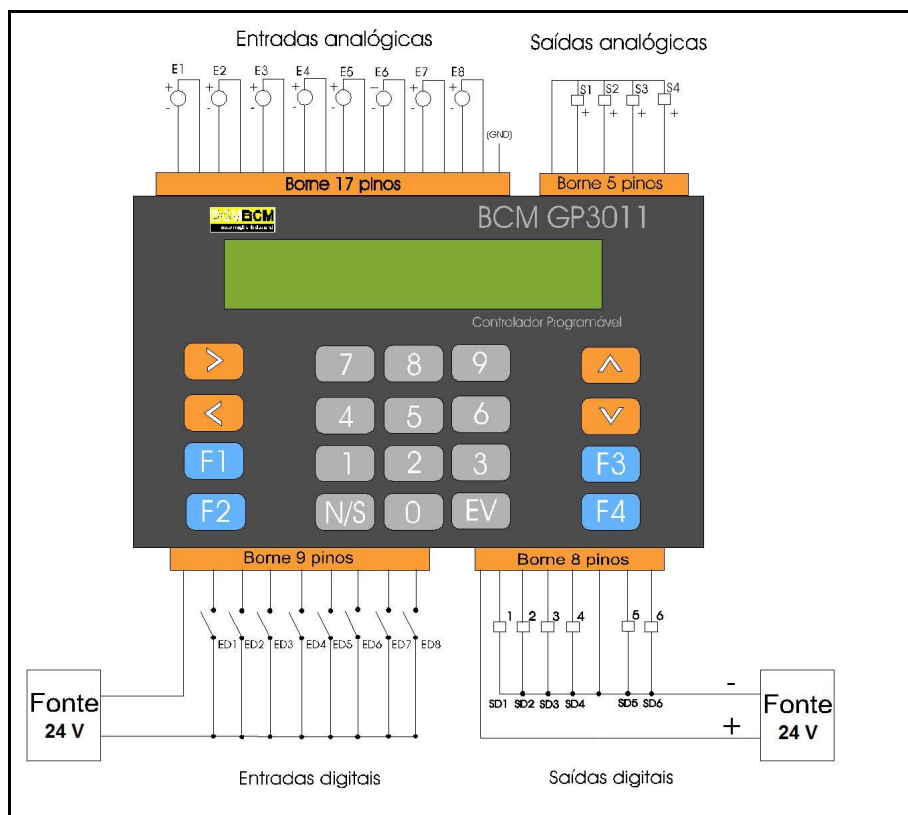
## Conexão externa - versão ESH16/QI-SA12B



### Observações:

- Neste modelo, as entradas digitais aceitam ambas as polaridades - o comum pode ser positivo ou negativo. Desta forma, as entradas digitais são compatíveis com sensores dos tipos NPN ou PNP.

## Conexão externa - versões GP3ESH/Q2I e GP3ESH/Q2V

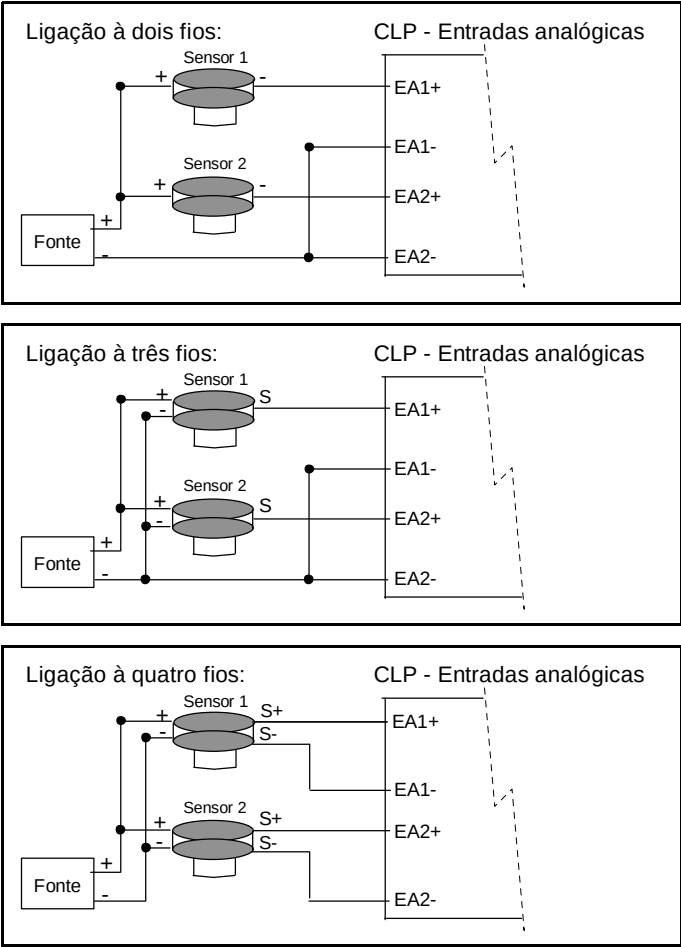


### Observações:

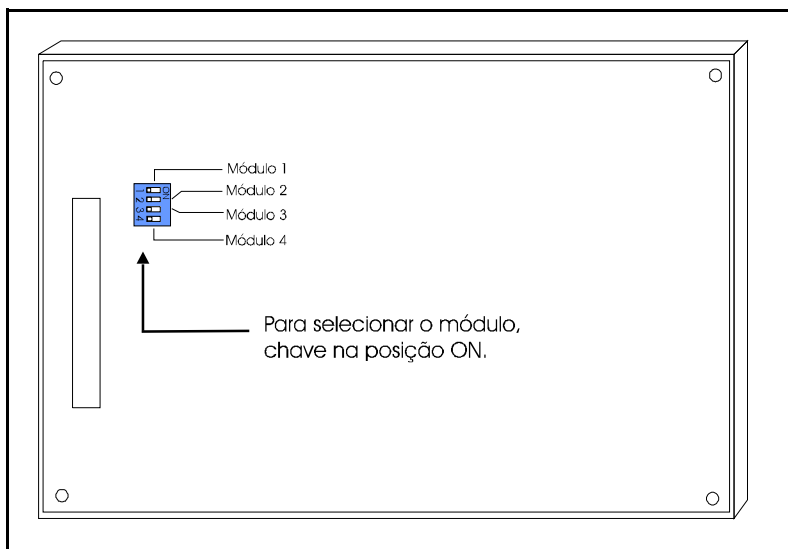
- Neste modelo, as entradas digitais aceitam ambas as polaridades - o comum pode ser positivo ou negativo. Desta forma, as entradas digitais são compatíveis com sensores dos tipos NPN ou PNP.

Como ligar sensores a dois, três e quatro fios

Os diagramas a seguir ilustram exemplos de ligação de sensores às entradas analógicas 4-20mA do CLP. A grande variedade de sensores disponíveis se enquadram geralmente em um dos três tipos de conexões mostradas. Os exemplos mostra como dois sensores devem ser ligados para cada configuração. Para mais sensores, repetir a ligação para as entradas seguintes. Consulte sempre o manual técnico do sensor utilizado e em caso de dúvida, consulte a BCM.



## Endereçamento do módulo



### Observações quanto ao endereçamento:

- Em controladores GP3011 com o Sistema Operacional 2002-3 ou superior, podem ser usados quatro módulos ESH. Usando versões anteriores do S. Operacional, é permitido um máximo de dois módulos ESH.
- Quando forem usados ESD e ESH numa configuração, os módulos ESH devem assumir as últimas posições, vindo depois dos módulos ESD.
- Quando forem usados módulos ESA e ESD ou ESH numa configuração, os módulos ESA são contados de forma independente, isto é, a primeira ESA presente será o “módulo 1”, a segunda será o “módulo 2”, etc., independentemente da presença de módulos ESD ou ESH. Naturalmente só é permitido um total de até quatro módulos no CP.
- Em configurações com vários tipos de módulos que oferecem pontos analógicos é importante observar a ordem que estes assumirão nas listas de variáveis de entrada e saída analógica: Os pontos de entrada e saída analógica da VAF37 serão os primeiros numa configuração com ESA e/ou ESH. Na contagem de entradas e saídas analógicas, primeiro vem os pontos da VAF37, depois os pontos da ESA e por último os pontos da ESH.

**Atenção:**

- O uso do módulo ESH/QI-SA12B exige uma rotina adicional a ser incluída no programa do usuário. Consulte a BCM.
- O uso do módulo ESH16/RI no GP3020 ou no GP3101 exige uma rotina adicional a ser incluída no programa do usuário. Consulte a BCM.

**Exemplos:**

- Numa configuração com duas ESA e uma ESH, as duas ESA devem assumir as posições 1 e 2 e a ESH deve assumir a posição 1.
- Numa configuração com duas ESD e uma ESH, as duas ESD devem assumir as posições 1 e 2 e a ESH deve assumir a posição 3.
- Numa configuração com duas ESH, as duas ESH devem assumir as posições 1 e 2.

• **8 entradas analógicas para medição de resistência**

• **4 entradas analógicas para sensores Pt100**

• **4 entradas digitais isoladas**

• **8 saídas digitais a relé**

• **Módulo de conexão separado com bornes**



## Versões disponíveis

| Referência                             | Descrição                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021896-0<br>31021813-3<br>(obsoleta) | GP3ESM - Módulo de 4 entradas digitais, 6 saídas digitais a relé, 8 entradas para medição de alta resistência e 4 entradas Pt100 |
| 31021913-7<br>31021814-5<br>(obsoleta) | GP3ESM/CON - Módulo de conexão para ligação do GP3ESM - 8 relés com contatos para 2A                                             |
| 31021906-0<br>31021852-2<br>(obsoleta) | GP3ESM/CON2 - Módulo de conexão para ligação do GP3ESM - 4 relés com contatos para 5A e 4 relés com contatos para 2A             |
| 31021815-7                             | GP3ESM/CAB - Conjunto de cabos para ligar o GP3ESM ao ESM/CON                                                                    |

Características técnicas (E/S digitais)

|                                                                         |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas digitais - Níveis de tensão                                  | Ü Nominal 0/24V<br>Ü Tensão para nível 0: 0 a 5V<br>Ü Tensão para nível 1: 15 a 28V |
| § Entradas digitais - Corrente de entrada                               | Ü 7mA nominal                                                                       |
| § Saídas digitais - Tensão máxima nos contatos                          | Ü 220Vdc; 250Vac                                                                    |
| § Saídas digitais a relé 2A - Corrente máxima de chaveamento            | Ü 2A (ac/dc)                                                                        |
| § Saídas digitais a relé 2A - Corrente máxima de condução               | Ü 3A (ac/dc)                                                                        |
| § Saídas digitais a relé 2A - Potência máxima de chaveamento            | Ü 60W; 125VA                                                                        |
| § Saídas digitais a relé 2A - Número de operações (mínimo)              | Ü 2 milhões @ 1A/30V                                                                |
| § Saídas digitais a relé 5A - Corrente máxima de chaveamento e condução | Ü 5A a 220Vac                                                                       |
| § Saídas digitais a relé 5A - Potência máxima de chaveamento            | Ü 1250VA                                                                            |
| § Saídas digitais - Capacidade de corrente total por grupo de saídas    | Ü GP3ESM/CON: 4A máximo<br>Ü GP3ESM/CON2: 10A máximo                                |
| § Saídas digitais - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada        | Ü 0,8mA máximo (Obs.1)                                                              |

Características técnicas (E/S analógicas)

|                                                                       |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas analógicas para medição de resistência - Níveis de entrada | Ü Faixa de resistência alta: 5MΩ a 1GΩ (Calibrado para leitura 4060 a 5MΩ)<br>Ü Faixa de resistência baixa: 4k7Ω a 10MΩ (Calibrado para leitura 4000 a 4k7Ω) |
| § Entradas analógicas para sensores Pt100                             | Ü Nominal 0 a +250°C (100,0 a 194,0Ω), correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000                                                                      |
| § Entradas analógicas - Resolução                                     | Ü 12 bits                                                                                                                                                    |
| § Entradas analógicas - Erro de calibração                            | Ü Máximo de 0,5% do fundo de escala                                                                                                                          |
| § Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura                     | Ü Máximo de 50 ppm/°C                                                                                                                                        |

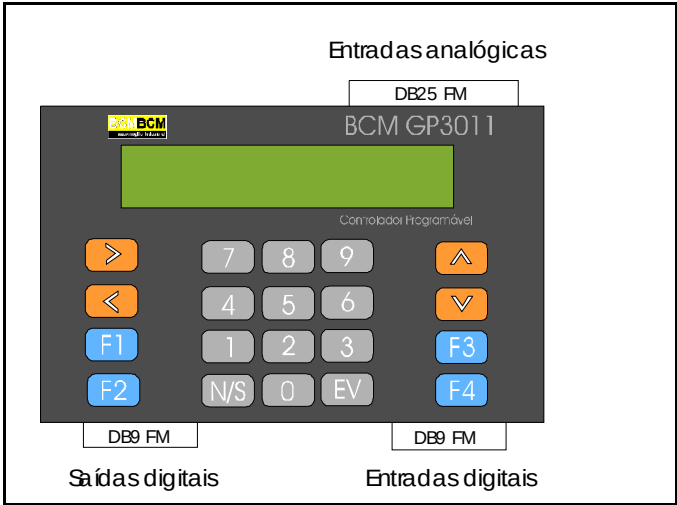
## Características técnicas (gerais)

|                           |                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| § Conectores              | Ü Bornes macho/fêmea, para cabos até 2,5mm <sup>2</sup> nos módulos ESM/CON ou CON2 |
| § Temperatura de operação | Ü 0 a 55°C                                                                          |
| § Dimensões               | Ü Módulo ESM: 138 X 92 X 21mm                                                       |
|                           | Ü Módulo ESM/CON: 210 X 68 X 60mm                                                   |
|                           | Ü Módulo ESM/CON2: 250 X 68 X 60mm                                                  |
|                           | Ü Cabo ESM/CAB: 1000mm                                                              |
| § Peso                    | Ü Módulo ESM: 240g                                                                  |

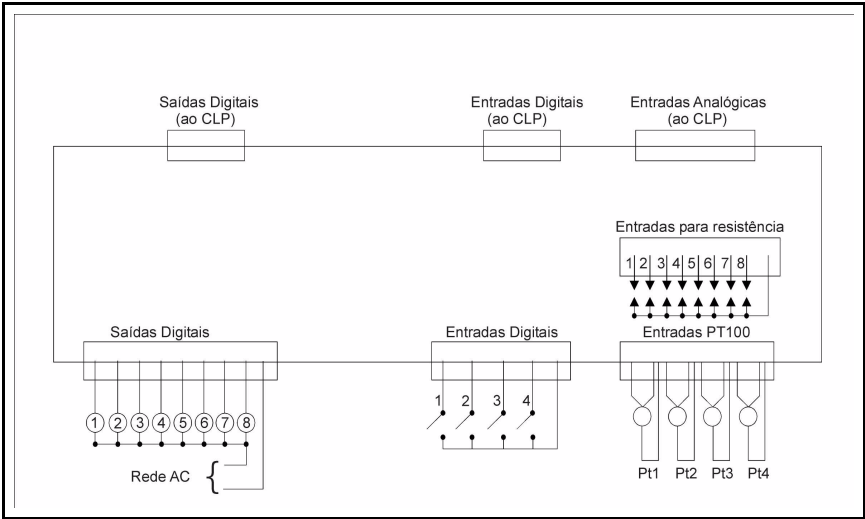
### Observação:

1) Esta corrente de fuga pode causar o acionamento indevido de cargas pequenas. Caso seja necessário, use resistores em paralelo com as cargas. Um resistor de 10k 10W é adequado para a maioria dos casos.

Conexão externa - Módulo ESM

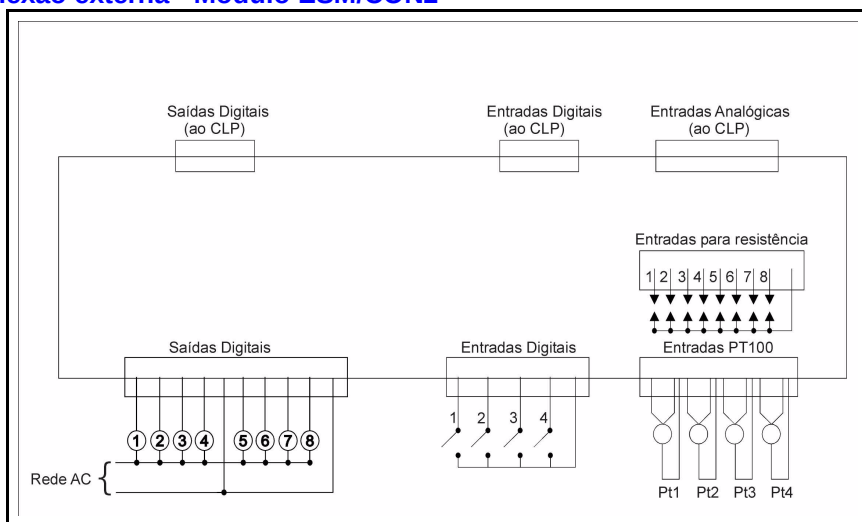


Conexão externa - Módulo ESM/CON



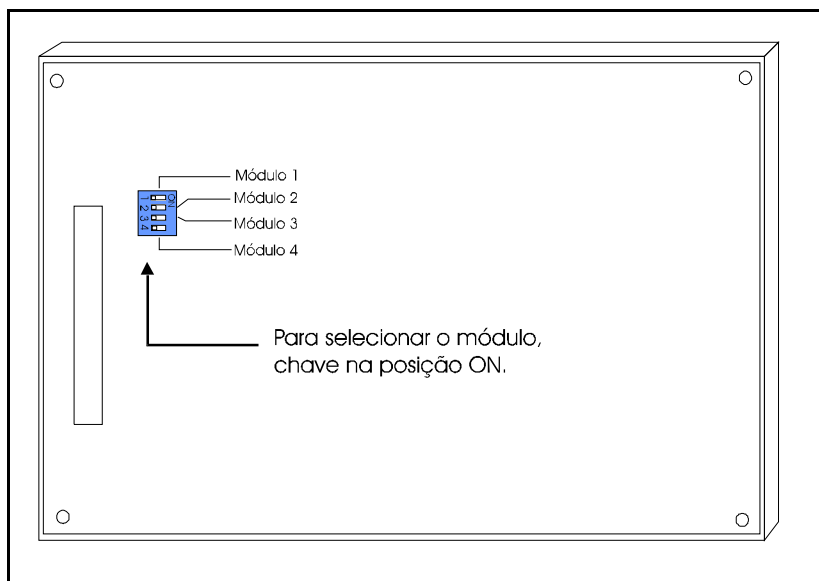
No módulo ESM/CON, todas as saídas digitais são com relés de 2A.

## Conexão externa - Módulo ESM/CON2



No módulo ESM/CON2, as saídas digitais 1 a 4 são com relés de 5A. As saídas 5 a 8 são com relés de 2A.

## Endereçamento do módulo



Para usar o módulo GP3ESM é necessário incluir um Bloco de Função específico, desenvolvido pela BCM, no programa do usuário. Também há restrições ao uso do ESM com outros módulos. Consulte a BCM para maiores esclarecimentos.

- **Módulo com até 3 entradas para medição de tensão 0 a 500Vac, 50 ou 60Hz**
- **Possibilidade de 1 entrada para medição de tensão de 0 a 200Vcc**
- **Até 3 entradas isoladas para medição de corrente 0 a 5A, 50 ou 60Hz**
- **8 entradas digitais optoisoladas**
- **6 saídas digitais a relé**
- **Permite o cálculo da potência, fator de potência e frequência via software**



### Versões disponíveis

| Referência | Descrição                                                                                                                                                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021816-9 | BCM GP3EVA/3VI - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 3 entradas de corrente AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                             |
| 31021832-7 | BCM GP3EVA/3V - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                                                         |
| 31021817-0 | BCM GP3EVA/1VI - Módulo de 1 entrada para medição de tensão AC, 1 entrada de corrente AC, 8 entradas digitais e 6 saídas digitais a relé                                                               |
| 31021837-6 | BCM GP3EVA/3VI-SE - Módulo de 3 entradas para medição de tensão AC, 1 entrada para medição de tensão CC, 3 entradas para medição de corrente AC, 8 entradas digitais 125Vcc e 6 saídas digitais a relé |

**Características técnicas (E/S digitais)**

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>§</b> Entradas digitais - Níveis de tensão                               | GP3EVA/3VI, /3V:<br>Ü Nominal 0/24V<br>Ü Tensão para nível 0: 0 a 5V<br>Ü Tensão para nível 1: 15 a 28V<br><br>GP3EVA/3VI-SE:<br>Ü Nominal 0/125V<br>Ü Tensão para nível 0: 0 a 25V<br>Ü Tensão para nível 1: 75 a 130V |
| <b>§</b> Entradas digitais - Corrente de entrada                            | GP3EVA/3VI:<br>Ü 7mA nominal<br><br>GP3EVA/3VI-SE:<br>Ü 5mA nominal                                                                                                                                                     |
| <b>§</b> Saídas digitais - Tensão máxima nos contatos                       | Ü 220Vdc; 250Vac                                                                                                                                                                                                        |
| <b>§</b> Saídas digitais - Corrente máxima de chaveamento                   | Ü 2A (ac/dc)                                                                                                                                                                                                            |
| <b>§</b> Saídas digitais - Corrente máxima de condução                      | Ü 3A (ac/dc)                                                                                                                                                                                                            |
| <b>§</b> Saídas digitais - Potência máxima de chaveamento                   | Ü 60W; 125VA                                                                                                                                                                                                            |
| <b>§</b> Saídas digitais - Número de operações (mínimo)                     | Ü 2 milhões @ 1A/30V                                                                                                                                                                                                    |
| <b>§</b> Saídas digitais - Capacidade de corrente total por grupo de saídas | Ü 4A máximo                                                                                                                                                                                                             |
| <b>§</b> Saídas digitais - Corrente de fuga sobre uma saída desacionada     | Ü 0,8mA máximo (Obs.1)                                                                                                                                                                                                  |

**Observação:**

1) Esta corrente de fuga pode causar o acionamento indevido de cargas pequenas. Caso seja necessário, use resistores em paralelo com as cargas. Um resistor de 10k 10W é adequado para a maioria dos casos.

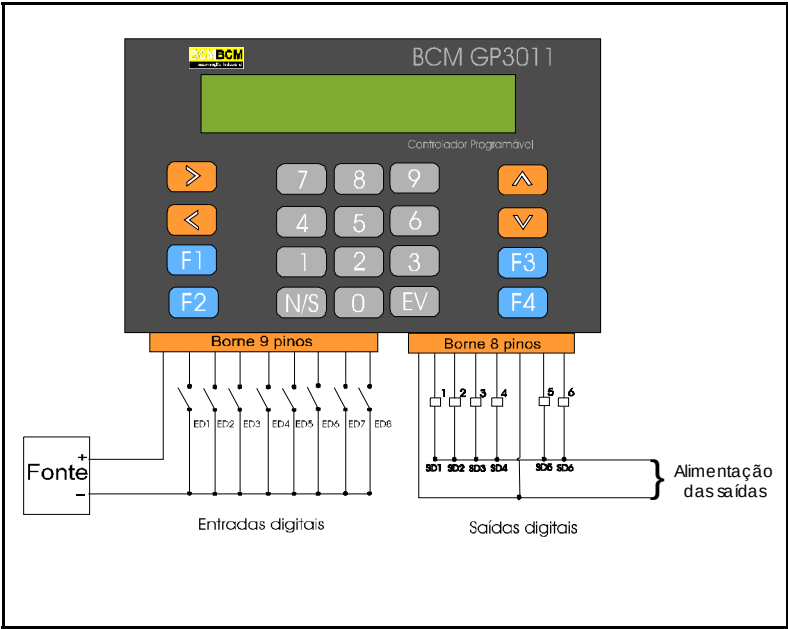
Características técnicas (E/S analógicas)

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas analógicas | <p>BCM GP3EVA/3VI:</p> <p>Ü Três entradas de tensão na faixa de 0 a 500V RMS - Sistema trifásico com neutro</p> <p>Ü Três entradas de corrente isoladas na faixa 0 a 5a RMS</p> <p>BCM GP3EVA/3V:</p> <p>Ü Três entradas de tensão na faixa de 0 a 500V RMS - Sistema trifásico com neutro</p> <p>BCM GP3EVA/3VI-SE:</p> <p>Ü Três entradas de tensão na faixa de 0 a 500V RMS - Sistema trifásico com neutro</p> <p>Ü Uma entrada de tensão na faixa de 0 a 200Vcc</p> <p>Ü Três entradas de corrente isoladas na faixa 0 a 5a RMS</p> |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

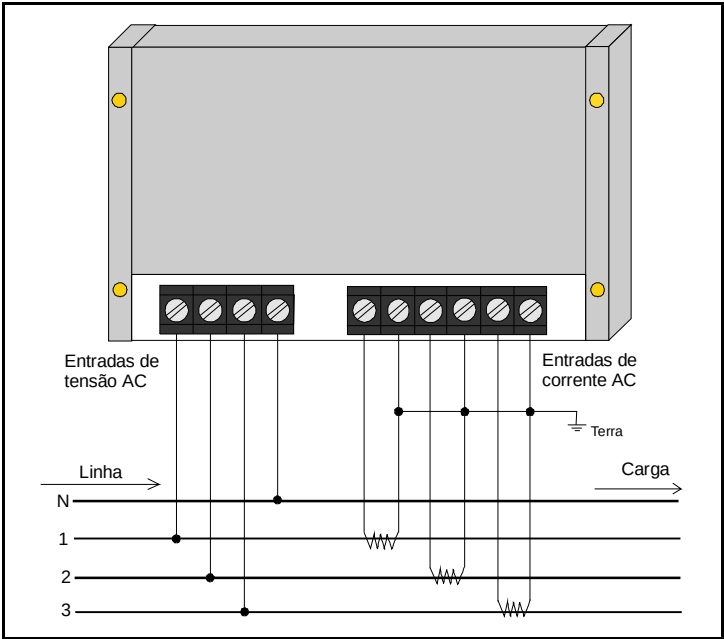
Características técnicas (gerais)

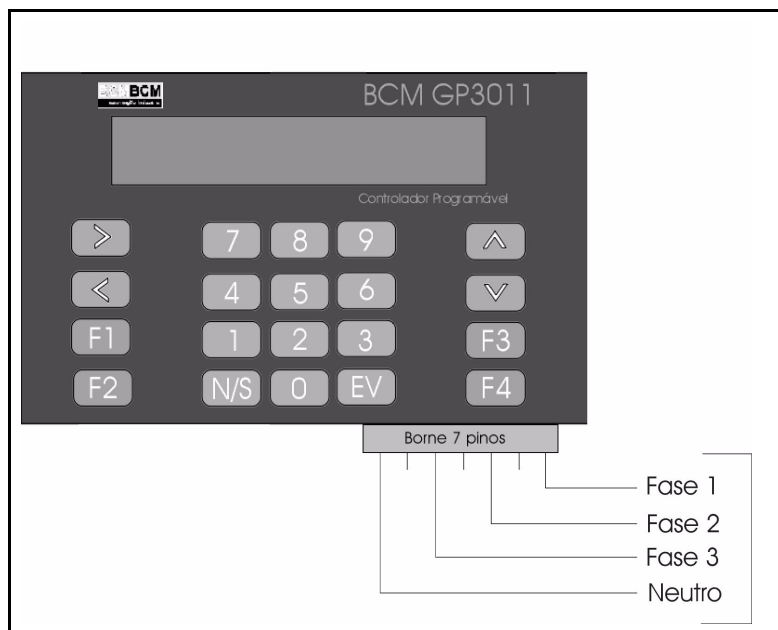
|                           |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Exatidão das medidas    | Ü Erro máximo de 1% do fundo de escala                                                                                                                                                                    |
| § Conectores              | <p>Ü Conectores macho/fêmea para a alimentação, entradas e saídas digitais - Cabo até 2,5mm<sup>2</sup></p> <p>Ü Bornes tipo olhal para as entradas de tensão e corrente - Cabo até 2,5mm<sup>2</sup></p> |
| § Temperatura de operação | Ü 0 a 55°C                                                                                                                                                                                                |
| § Dimensões               | Ü 138 X 92 X 50mm                                                                                                                                                                                         |
| § Peso                    | Ü 520g                                                                                                                                                                                                    |

Conexão externa - Entradas e saídas digitais

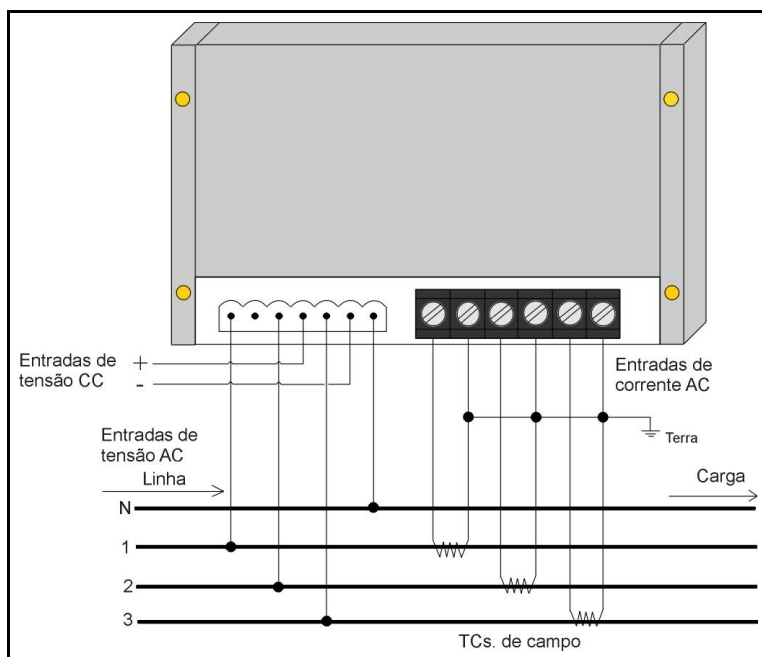


Conexão externa - Entradas de tensão e corrente - BCM GP3EVA/3VI



**Conexão externa - Entradas de tensão AC para medida - GP3EVA/3V**

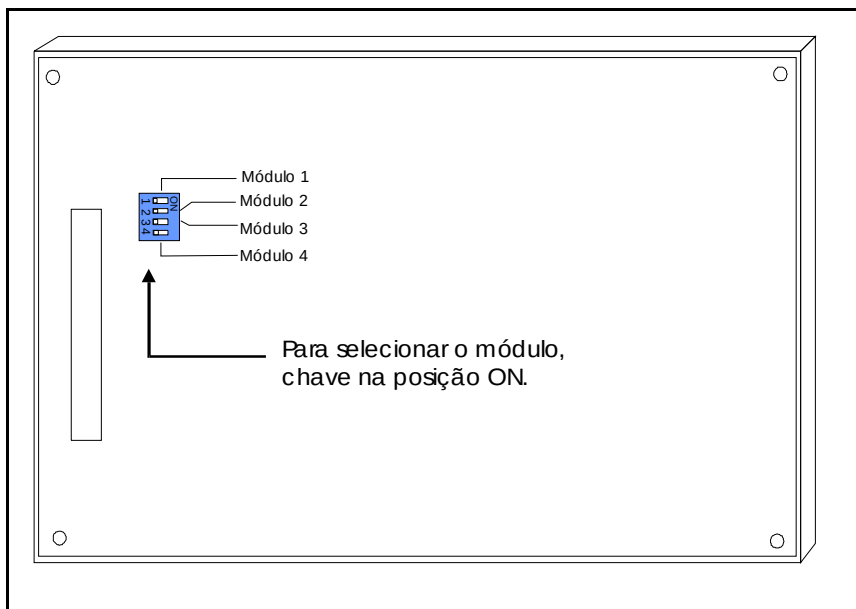
## Conexão externa - Entradas de tensão e corrente - BCM GP3EVA/3VI-SE



### Cuidados importantes na instalação:

- **Atenção:** Para desligar os transformadores de corrente dos bornes de entrada da EVA, estes devem ser curto-circuitados antes. Desligar os TCs sem este cuidado pode provocar o aparecimento de tensões perigosas nos bornes.
- O módulo GP3EVA faz a medição de potência somente na direção Linha à Carga, conforme descrito no desenho. É obrigatório observar a correta polaridade da entrada de tensão em relação aos transformadores de corrente. Caso haja inversão de algum deles, as medidas de tensão e corrente serão normais, mas a medida de potência será sempre zero.

## Endereçamento do módulo



### Observações quanto ao endereçamento:

Na versão atual do GP3000, é permitida a instalação de um ou dois módulos EVA. O uso do módulo EVA exige uma rotina adicional que será incluída no programa do usuário. Esta deve ser especificada em separado para cada configuração do controlador GP3000.

- **Módulo de E/S digital e analógico com processador local, oferece mais velocidade e exatidão nas leituras**
- **Capacidade para inclusão de rotinas para tratamentos especiais de E/S**
- **Oito entradas analógicas de 12 bits**
- **Duas saídas analógicas de 12 bits**
- **16 entradas digitais isoladas**
- **12 saídas digitais isoladas a transistor**



### Versões disponíveis

| Referência | Descrição                                                                                                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021909-5 | GP3ESP - Módulo de E/S com processador local, oferece 16 entradas digitais 24V, 12 saídas digitais a transistor 24Vcc, 8 entradas analógicas 0/20mA e duas saídas analógicas 0/20mA |
| 31021828-5 |                                                                                                                                                                                     |
| (obsoleta) |                                                                                                                                                                                     |

### Características técnicas (E/S digitais)

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

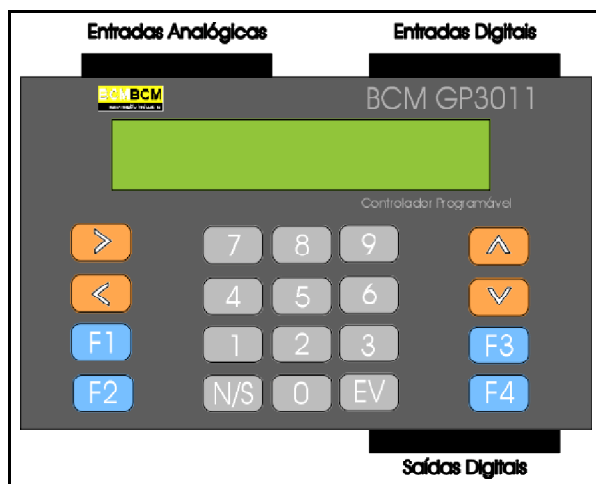
## Características técnicas (E/S analógicas)

|                                                                     |                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas analógicas - Tipo e resolução                            | Ü Entradas com comum em GND, 12 bits                                                                        |
| § Entradas analógicas - Níveis de entrada para entradas de corrente | Ü Nominal 0/20mA, correspondendo a uma leitura digital de 0 a 4000                                          |
| § Entradas analógicas - Tempo de aquisição                          | Ü 8ms para todas as entradas, atualizam todas as variáveis do programa do usuário a cada ciclo de varredura |
| § Entradas analógicas - Impedância de entrada                       | Ü 180Ω máximo (3,6V máximo a 20mA)                                                                          |
| § Entradas analógicas - Filtragem de entrada                        | Ü Filtros RC em todas as linhas                                                                             |
| § Entradas analógicas - Corrente máxima aplicável                   | Ü 30mA                                                                                                      |
| § Entradas analógicas - Erro de calibração                          | Ü Máximo de 20 unidades (0,5%)                                                                              |
| § Entradas analógicas - Deriva térmica da leitura                   | Ü Máximo de 50 ppm/°C                                                                                       |
| § Saídas analógicas - Níveis de saída                               | Ü Nominal 0/20mA, correspondendo a um valor digital de 0 a 4000                                             |
| § Saídas analógicas - Resolução                                     | Ü 12 bits                                                                                                   |
| § Saídas analógicas - Tensão máxima de saída                        | Ü 8V                                                                                                        |
| § Saídas analógicas - Erro de calibração                            | Ü Máximo de 0,5%                                                                                            |
| § Saídas analógicas - Deriva térmica da leitura                     | Ü Máximo de 100 ppm/°C                                                                                      |

## Características técnicas (gerais)

|                           |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Conectores              | Ü Um conector DB25 fêmea para as entradas digitais<br>Ü Um conector DB25 fêmea para as saídas digitais<br>Ü Um conector DB25 fêmea para as entradas e saídas analógicas |
| § Temperatura de operação | Ü 0 a 55°C                                                                                                                                                              |
| § Dimensões               | Ü 138 X 92 X 21mm                                                                                                                                                       |
| § Peso                    | Ü 220g                                                                                                                                                                  |

## Conexão externa - Entradas e saídas

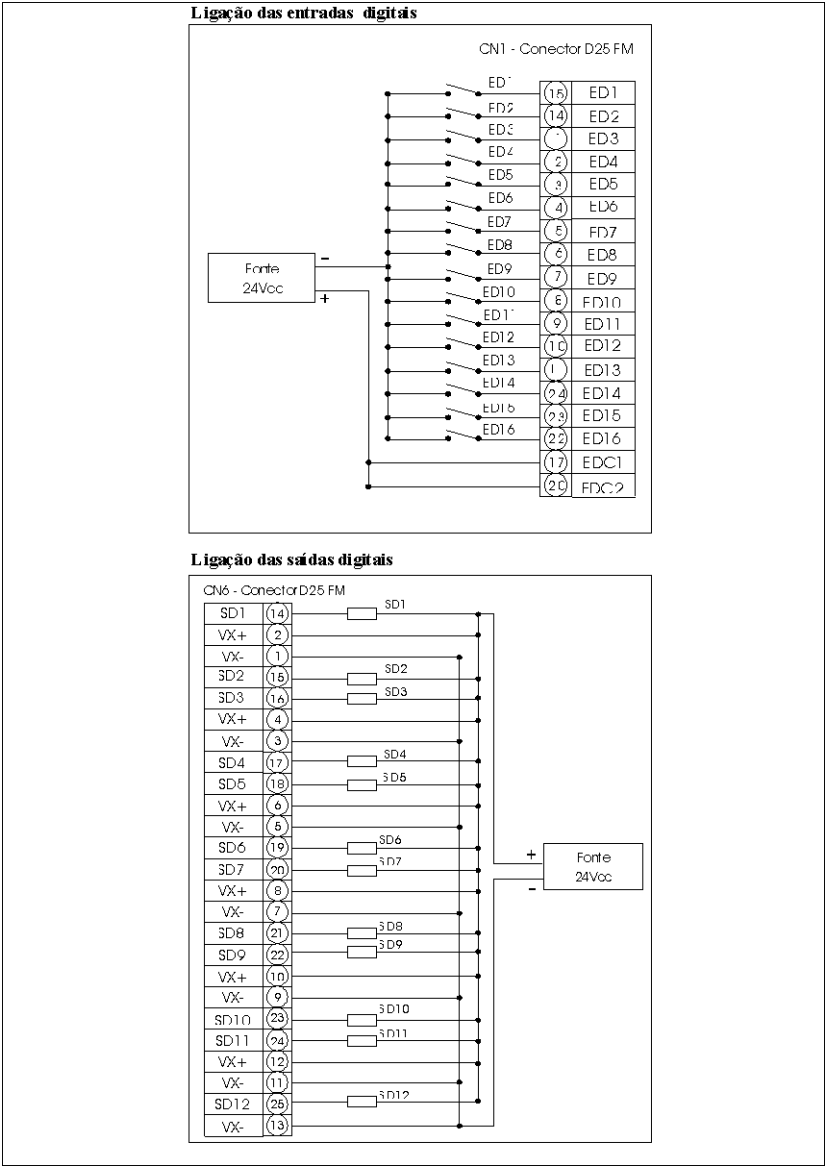


Para acesso aos pontos de E/S do módulo ESP, a BCM dispõe de cabos com 2m de comprimento. Cada cabo tem o conector D25 MC para ligar na ESP e pinos para ligação a bornes individuais.

| Referência BCM                                  | Tipo de cabo                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 31028087-2<br><i>Ref. antiga:</i><br>31028080-0 | Cabo para entradas digitais            |
| 31028088-4<br><i>Ref. antiga:</i><br>31028081-1 | Cabo para saídas digitais              |
| 31028089-6<br><i>Ref. antiga:</i><br>31028082-3 | Cabo para entradas e saídas analógicas |

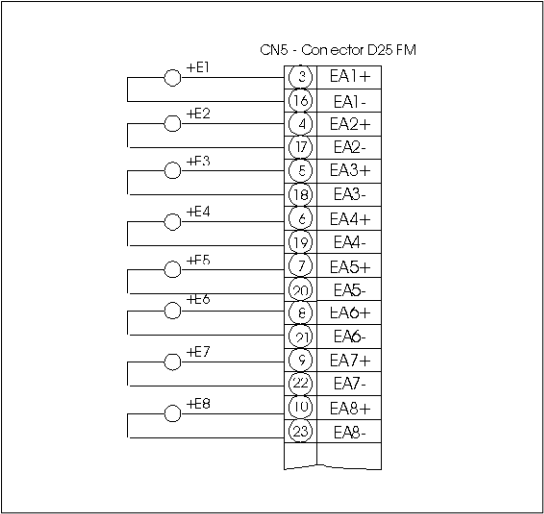
Outras soluções de conexão para aplicações específicas podem ser desenvolvidas sob encomenda.

Conexão externa - Entradas e saídas digitais

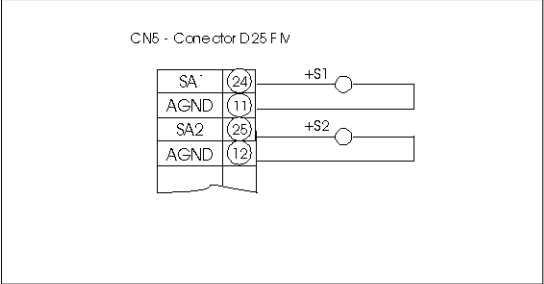


Conexão externa - Entradas e saídas analógicas

Ligação das entradas analógicas



Ligação das saídas analógicas



## Endereçamento do módulo

O módulo GP3ESP é suportado apenas pelo módulo básico GP3011, usando o Sistema Operacional 2006-1 ou superior. Somente uma ESP pode ser usada no controlador. Não pode ser usada em conjunto com a VAF37. Quando usada em conjunto com módulos ESD, ESH ou ESA, devem ser seguidas as observações abaixo:

### Observações quanto ao endereçamento:

- Os pontos de entrada e saída digital da ESP serão contados depois daqueles correspondentes aos módulos ESD e ESH existentes. A configuração nas chaves para os módulos ESD e ESH não sofrem alteração em função da ESP.
- Os pontos de entrada e saída analógica da ESP serão os primeiros numa configuração com ESA e ESH. Na contagem de entradas e saídas analógicas, primeiro vem os pontos da ESP, depois os pontos da ESA e por último os pontos da ESH.
- Havendo ESP e ESA, a seleção das chaves para a primeira ESA deve ser feita para o módulo 2.

## **Interface com o programa em alto nível**

### **Entradas analógicas**

As leituras de corrente dos 8 canais de entrada são lançadas nas variáveis de entradas analógicas 1 a 8 do programa do usuário. As variáveis de entradas analógicas 9 a 24 são usadas internamente. O módulo ESP ocupa um espaço de 24 entradas analógicas.

### **Saídas analógicas**

As saídas analógicas 1 e 2 do programa do usuário são lançadas normalmente nos pontos de saída do módulo ESP. As saídas 3 e 4 são usadas internamente pelo módulo ESP mas não acionam saídas físicas. O módulo ESP ocupa um espaço de 4 saídas analógicas.

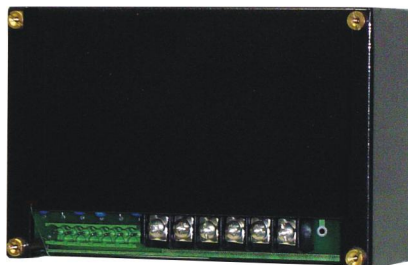
### **Entradas digitais**

As leituras das entradas digitais são lançadas nas variáveis de entradas digitais do programa do usuário. O módulo ESP ocupa um espaço de 16 entradas digitais.

### **Saídas digitais**

As saídas digitais 1 a 12 do programa do usuário são lançadas normalmente nos pontos de saída do módulo ESP. As saídas 13 e 14 são usadas internamente pelo módulo ESP mas não acionam saídas físicas. O módulo ESP ocupa um espaço de 14 saídas digitais.

- *Módulo com processador local para medição de tensão, corrente e potência em sistemas elétricos de 50 e 60Hz*
- *Seis entradas para tensão AC até 500V*
- *Três entradas de corrente AC, 5A*
- *Cálculo de potência e fator de potência no módulo*
- *Capacidade para inclusão de rotinas para tratamentos especiais de E/S*
- *16 entradas digitais isoladas*
- *12 saídas digitais isoladas a transistor*
- *Duas entradas analógicas 0-20mA*
- *Duas saídas analógicas 0-20mA*



## Versões disponíveis

| Referência               | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31021916-2               | GP3VAF37 - Módulo de E/S com processador local, oferece 6 canais de medição de tensão AC, 3 canais de medição de corrente AC, 16 entradas digitais 24V e 12 saídas digitais a transistor 24Vcc. Oferece também duas entradas e duas saídas analógicas 0-20mA. |
| 31021850-9<br>(obsoleta) |                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Características técnicas (E/S digitais)

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

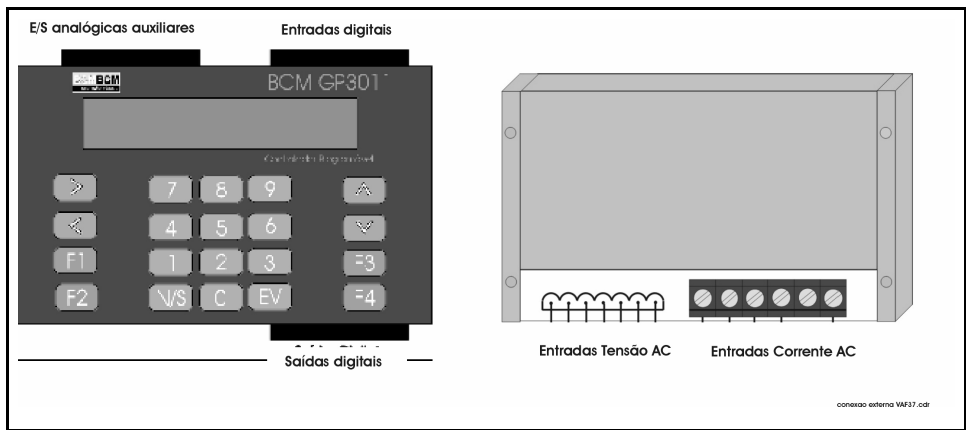
### Características técnicas (E/S analógicas)

|                                      |                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Entradas de tensão                 | Ü Nominal 0 a 500Vac RMS, 50 a 60Hz<br>Ü Impedância de entrada de 1,5M                                                                                      |
| § Entradas de corrente               | Ü Nominal 0 a 5Aac RMS, 50 a 60Hz                                                                                                                           |
| § Entradas auxiliares de corrente DC | Ü Conversão em 12 bits, entrada nominal de 0 a 20mA (para leitura digital de 0 a 4000), impedância de 130R, o borne negativo está ligado internamente a GND |
| § Saídas auxiliares de corrente DC   | Ü Conversão em 12 bits, saída nominal de 0 a 20mA, tensão máxima de saída de 9V.                                                                            |
| § Exatidão das medidas               | Ü Melhor que 0,5% de erro sobre o fundo de escala nas medidas de tensão, corrente e potência                                                                |
| § Deriva térmica das leituras        | Ü Máximo de 150 ppm/°C                                                                                                                                      |

### Características técnicas (gerais)

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| § Conectores              | Ü Um conector DB25 fêmea para as entradas digitais<br>Ü Um conector DB25 fêmea para as saídas digitais<br>Ü Borne SL/BL 7 pinos para as entradas de tensão AC<br>Ü Parafusos para terminais do tipo olhal para as entradas de corrente - Usa cabos de até 2,5mm <sup>2</sup> |
| § Temperatura de operação | Ü 0 a 55°C                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| § Dimensões               | Ü 138 X 92 X 50mm                                                                                                                                                                                                                                                            |
| § Peso                    | Ü 420g                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Conexão externa

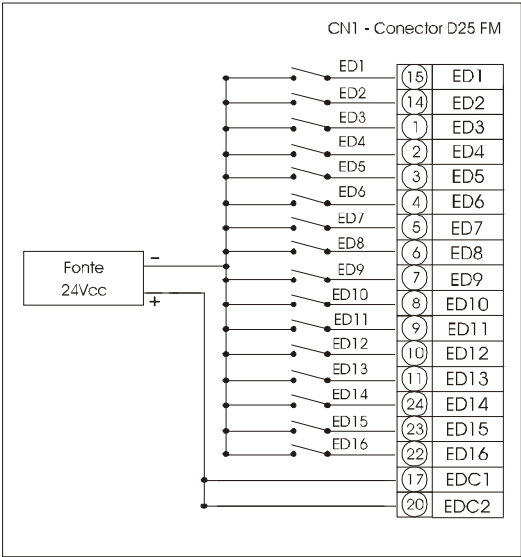


Para acesso aos pontos de E/S digitais e auxiliares analógicas do módulo VAF37, a BCM dispõe de cabos com 2m de comprimento. Cada cabo tem o conector D25 MC ou DB9MC para ligar na VAF37 e pinos para ligação a bornes individuais.

| Referência BCM                          | Tipo de cabo                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| 31028087-2<br>Ref.antiga:<br>31028080-0 | Cabo para entradas digitais         |
| 31028088-4<br>Ref.antiga:<br>31028081-1 | Cabo para saídas digitais           |
| 31028086-0<br>Ref.antiga:<br>31028083-5 | Cabo para E/S analógicas auxiliares |

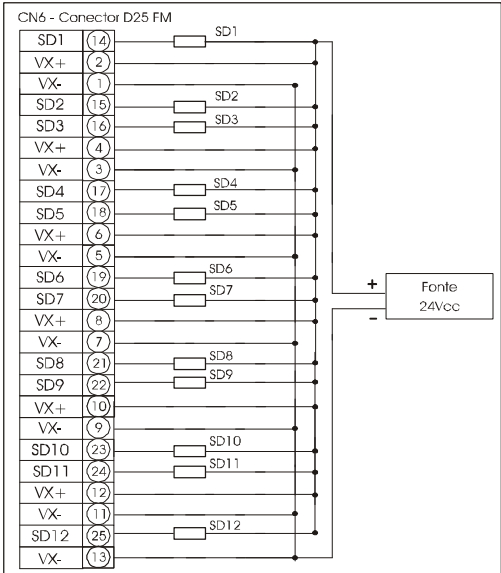
Outras soluções de conexão para aplicações específicas podem ser desenvolvidas sob encomenda.

Conexão externa - Ligação das Entradas Digitais

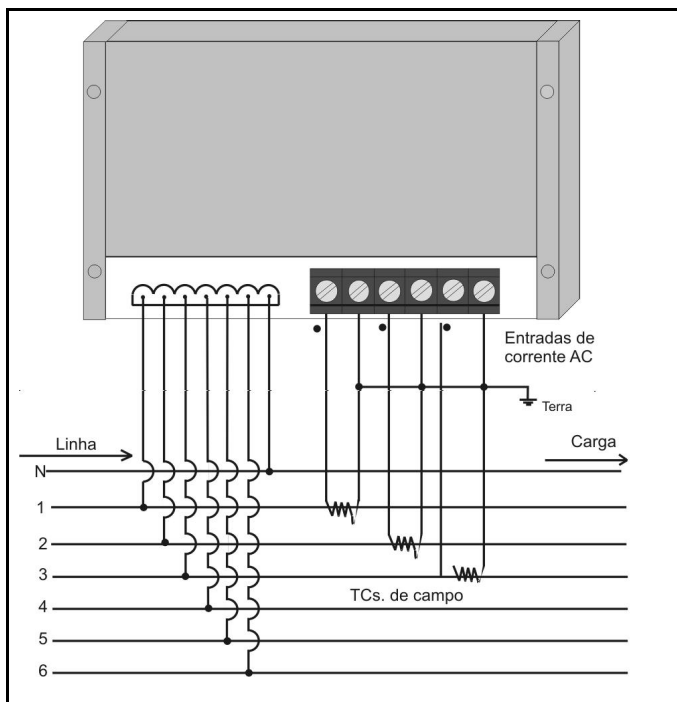


- Observações:**
- Os módulos GP3VAF37 com a referência 31021916-2, produzidos a partir de out/2012, aceitam entradas digitais com comum positivo ou negativo. Estas entradas são bipolares, seguindo o mesmo padrão já adotado na maioria das versões do GP3ESD e GP3ESH;
  - O ponto EDC1 é o comum das entradas 1 a 8; o ponto EDC2 é o comum das entradas 9 a 16;

Conexão externa - Ligação das Saídas Digitais



## Conexão externa - Entradas de tensão e corrente AC

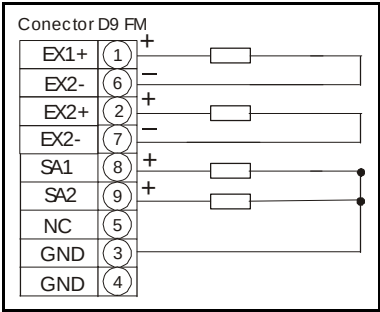


### Atenção:

- Para desligar os transformadores de corrente dos bornes de entrada da VAF37, estes devem ser curto-circuitados antes. Desligar os TCs sem este cuidado pode provocar o aparecimento de tensões perigosas nos bornes.

- Conforme indicado no diagrama acima, para garantir proteção contra choques no caso de falha de algum isolamento, deve ser feita a ligação a terra de um dos pontos de cada TC da instalação.

Conexão externa - Entradas e saídas analógicas auxiliares



## Endereçamento do módulo

O módulo GP3VAF37 é suportado pelos módulos básicos GP3009, GP3011 e GP3101 (consulte a *Tabela de Configuração GP3000* para mais detalhes). Somente uma VAF37 pode ser usada no controlador. Não pode ser usada em conjunto com a ESP. Quando usada em conjunto com módulos ESD, ESH ou ESA, devem ser seguidas as observações abaixo:

### Observações quanto ao endereçamento:

- Os pontos de entrada e saída digital da VAF37 serão contados depois daqueles correspondentes aos módulos ESD e ESH existentes. A configuração nas chaves para os módulos ESD e ESH não sofrem alteração em função da VAF37.
- Havendo VAF37 e ESA, a seleção das chaves para a primeira ESA deve ser feita para o módulo 2.
- Os pontos de entrada e saída analógica da VAF37 serão os primeiros numa configuração com ESA e ESH. Na contagem de entradas e saídas analógicas, primeiro vem os pontos da VAF37, depois os pontos da ESA e por último os pontos da ESH. É preciso observar que o sistema considera para o software 4 pontos de saídas analógicas para a VAF, embora só haja duas fisicamente instaladas.

Exemplo: *Configuração com uma VAF37 e duas ESH*

As saídas analógicas ficam assim:

- Saídas analógicas 1 e 2 no programa => Saídas 1 e 2 na VAF37
- Saídas analógicas 5 a 8 no programa => Saídas 1 a 4 na primeira ESH
- Saídas analógicas 9 a 12 no programa => Saídas 1 a 4 na segunda ESH

## Interface com o programa em alto nível

### Entradas analógicas

As medidas de tensão, corrente e potência são lançadas nas variáveis de entradas analógicas do programa do usuário. O módulo VAF37 ocupa um espaço de 24 entradas analógicas, organizada na forma:

| Nº | Descrição                    | Nº | Descrição                                                |
|----|------------------------------|----|----------------------------------------------------------|
| 1  | Tensão RMS do canal 1 (V*10) | 13 | Fator de potência do canal 1 (0 a 100)                   |
| 2  | Tensão RMS do canal 2 (V*10) | 14 | Fator de potência do canal 2 (0 a 100)                   |
| 3  | Tensão RMS do canal 3 (V*10) | 15 | Fator de potência do canal 3 (0 a 100)                   |
| 4  | Tensão RMS do canal 4 (V*10) | 16 | Direção da potência do canal 1 (0 - direta; 1 - inversa) |
| 5  | Tensão RMS do canal 5 (V*10) | 17 | Direção da potência do canal 2 (0 - direta; 1 - inversa) |
| 6  | Tensão RMS do canal 6 (V*10) | 18 | Direção da potência do canal 3 (0 - direta; 1 - inversa) |
| 7  | Corrente RMS do canal 1 (mA) | 19 | Frequência do canal 1 (Hz * 100)                         |
| 8  | Corrente RMS do canal 2 (mA) | 20 | Frequência do canal 4 (Hz * 100)                         |
| 9  | Corrente RMS do canal 3 (mA) | 21 | Entrada analógica auxiliar 1                             |
| 10 | Potência do canal 1 (W*10)   | 22 | Entrada analógica auxiliar 2                             |
| 11 | Potência do canal 2 (W*10)   | 23 | * Reservado *                                            |
| 12 | Potência do canal 3 (W*10)   | 24 | * Reservado *                                            |

As tensões RMS indicadas são todas tensões fase-neutro.

### Saídas analógicas

As saídas analógicas do programa do usuário são lançadas nos dois pontos de saída do módulo VAF37 pelo Sistema Operacional. É importante observar que o sistema considera para o software 4 pontos de saídas analógicas para a VAF, embora só haja duas fisicamente instaladas (as outras duas são saídas virtuais, usadas internamente na VAF em rotinas especiais).

### Entradas digitais

As leituras das entradas digitais são lançadas nas variáveis de entradas digitais do programa do usuário. O módulo VAF37 ocupa um espaço de 16 entradas digitais.

### Saídas digitais

As saídas digitais 1 a 12 do programa do usuário são lançadas normalmente nos pontos de saída do módulo VAF37. As saídas 13 e 14 são usadas internamente pelo módulo VAF37 mas não acionam saídas físicas. O módulo VAF37 ocupa um espaço de 14 saídas digitais.

---

## ***5 - Tópicos específicos de programação***

**Este capítulo descreve as características da linha GP3000 relacionadas à programação - As características específicas deste modelo.**

**Informações genéricas a respeito da Linguagem Descritiva e da operação do PROCP podem ser encontradas nos manuais de programação da BCM.**

A **programação** dos controladores da linha GP3000 é feita através da Linguagem Descritiva BCM, utilizando as mesmas ferramentas disponíveis para os outros modelos da linha. 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 os CLPs da linha GP3000:

| Referência | Nome         | Descrição                                                                                                 |
|------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31026018-6 | Procp V4k    | Suporta os modelos de Controladores Programáveis BCM1088, BCM1086A, GP3011, CPU4 , CPU6A, CPU7 e CPU8     |
| 31026019-8 | Procp V4kE   | Especialmente desenvolvido para área elétrica                                                             |
| 31026020-4 | Procp V4kL   | Versão reduzida - não suporta a linha BCM2085B                                                            |
| 31026040-0 | Procp V5Kind | Versão para a área industrial - Suporta todos os modelos de Controladores Programáveis BCM, exceto GP3224 |
| 31026041-1 | Procp V5kAel | Versão para a área elétrica                                                                               |
| 31026042-3 | Procp V5kL   | Versão reduzida - não suporta a linha BCM2085B                                                            |
| 31026043-5 | Procp V5kTD  | Versão para teste e demonstração - Capacidade limitada de tamanho de programa                             |
| 31026055-1 | Procp V6     | Versão completa - Suporta todos os modelos de Controladores Programáveis exceto o GP3224                  |
| 31026056-3 | Procp V7     | Versão completa - Suporta todos os modelos de Controladores Programáveis BCM e substitui todas as demais  |

## 5.1- Transferência de programa para o GP3000

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 ou RS485 (em protocolo BCM2).

A BCM fornece um cabo de comunicação entre o PC e o controlador a ser utilizado para carga do programa - Referência 31028034-3.

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 computador.
- 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.

## Observações:

- No GP3011, ao fazer uma transferência de programa, o valor das variáveis armazenadas não pode ser garantido, em particular na área que vai de DF00h a FFFFh. Estas áreas são usadas pelo Sistema Operacional no processo de gravação da flash-Eprom.

- 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.(Para GP3011 com Sistema Operacional igual ou anterior a 2003-1, é usado o protocolo BCM1 quando o CP é bloqueado pelo teclado);

4º) Os modelos GP3101, GP3210, GP3220 e GP3224 oferecem o recurso de programação via canal Ethernet. Com o CLP bloqueado, aceita conexão TCP-IP no seguinte endereço (sempre na porta 501):

- GP3101: *IP: 192.168.50.240*

- GP3210, GP3220 e GP3224: *IP: 192.168.50.12*

5º) *No GP3011, GP3101, GP3220 ou GP3224:*

- Desligar o CP. Em seguida, mantendo as teclas F2 e F4 pressionadas, ligar o CP. Deverá aparecer a mensagem "Teclado c/ Falha" (ou "CLP Bloqueado!" para o GP3101) no display;

*No GP3009 ou GP3109:*

- Desligar e religar o CP. Durante 5 segundos o controlador assume a configuração básica descrita no item 3º. Via PROCP, durante esse tempo, bloquear o programa.

6º) Testar a conexão através da função "Presença" do compilador.

7º) Se houver "Conexão OK", transferir o programa conforme o roteiro acima.

## 5.2 - Comando de Configuração do modelo de CP

No início de qualquer programa em Linguagem Descritiva deve ser colocado um comando que define o tipo de CP. No GP3000, além do tipo de CLP, deve ser definida também a configuração de módulos de E/S instalados no controlador.

Para o GP3011 e GP3020 a forma geral para este comando é:

**CLP = BCM3011(ESD=x ESA=y ESH=z ESP=r VAF=s)**

Define para o PROCP que o controlador programável é o GP3011 (ou GP3020) e qual a configuração de módulos de E/S.

Para o GP3101 a forma geral para este comando é:

**CLP = GP3101(ESD=x ESA=y ESH=z ESP=r VAF=s)**

Define para o PROCP que o controlador programável é o GP3101 e qual a configuração de módulos de E/S:

- Y O parâmetro x (1 a 4) define o número de módulos GP3/ESD
- Y O parâmetro y (1 a 4) define o número de módulos GP3/ESA
- Y O parâmetro z (1 a 2) define o número de módulos GP3/ESH
- Y O parâmetro r (somente 1) define que será usado o módulo GP3/ESP
- Y O parâmetro s (somente 1) define que será usado o módulo GP3/VAF

O mesmo formato vale também para o GP3210, GP3220 e GP3224.

### Observação:

**- O número máximo total de módulos é 4. Se um tipo de módulo não for usado, o nome deve ser omitido.**

**Exemplos:****a) CLP=BCM3011(ESD=1 ESA=2 ESH=1)**

Configura o sistema para um módulo de entrada/saída digital, dois módulos de entrada/saída analógicas e um módulo de entrada e saída híbrido.

**b) CLP=BCM3011(ESH=1)**

Configura o sistema para apenas um módulo de entrada/saída híbrido.

**c) CLP=GP3101(ESD=2 ESA=2)**

Configura o sistema para dois módulos de entrada/saída digital e dois módulos de entrada/saída analógicas.

**d) CLP=GP3101(ESH=4)**

Configura o sistema para quatro módulos de entrada/saída híbrido.

## 5.3- Memória de variáveis

A área total de memória RAM do Controlador Programável GP3011 ou GP3020 é de 128Kbytes, dividida nas seguintes partes:

| Tipo                      | Área                          | Função                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema Operacional       | 512 bytes<br>C000h a C1FFh    | Área reservada para as operações internas do controlador, inacessível ao usuário.                                                                                                                                                                                                                               |
| Variáveis de E/S          | 2048 bytes<br>C200h a C9FFh   | 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. Especificadamente, a área de display 1 pode ser livremente configurada pelo usuário, com capacidade de 100 variáveis isoladas. |
| Atribuição Livre (área 1) | 5632 bytes<br>CA00h a DFFFh   | Espaço para 2816 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). A memória nesta área é retentiva, isto é, o seu valor permanece inalterado com o desligamento do CP.          |
| Atribuição Livre (área 2) | 122880 bytes<br>E000h a FFFFh | Espaço para 61440 variáveis, organizadas em 15 bancos de 4096 variáveis cada. Somente as variáveis de um banco podem ser acessadas de cada vez. A variável de atribuição fixa BANCO permite ao programa do usuário selecionar qual o banco que vai ser acessado. (ver item 5.3.1)                               |

A retentividade da memória é assegurada por uma bateria que alimenta permanentemente a memória RAM do controlador. O estado da bateria é indicado por uma mensagem no display "BATERIA GASTA". Neste momento, a retentividade não pode ser mais garantida, até que uma nova bateria seja instalada.

Também, ao fazer uma transferência de programa, o valor das variáveis armazenadas não pode ser garantido, em particular na área que vai de DF00h a FFFFh. Estas áreas são usadas pelo Sistema Operacional no processo de gravação da flash-Eprom.

### 5.3.1) Exemplo de uso dos bancos de memória

Este exemplo simples mostra a forma de uso dos bancos de memória. O programa apresenta no display o conteúdo de variáveis matriciais que refletem o conteúdo de dois bancos de memória. A matriz BANKX() pode ler/escrever o conteúdo do banco 1 ou do Banco 2, conforme seja pressionada a tecla F1 ou F2.

```
;      PROGRAMA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O USO DE BANCOS DE MEMORIA
```

```
;      F1 - Vai para Banco1
```

```
;      F2 - Vai para Banco2
```

```
;      Definir todas as variáveis não matriciais na área de display.
```

```
CLP=BCM3011
```

```
INTERFACE1(9600)=1 (PROTOCOLO=BCM2)
```

```
NEST=20
```

```
RTC
```

```
DISPLAY=DPA20
```

```
DIM BANK0(2815) ;O tamanho deve ser tal que BANKX comece em E000h
```

```
DIM BANKX(4000)
```

```
MALHA 0: ;Apresentação no display
```

```
ESTADO 0:
```

```
MOSTRA T(1,5)"DEMOBANCO.BCM"
```

```
MOSTRA (2,3)"12/abr/2007 17h"
```

```
SE ATRASO=50 ENTAO 1
```

```
ESTADO 1:
```

```
MOSTRA T(1,1)"Banco:",BANCO
```

```
MOSTRA (2,1)"INDICE:.",IND
```

```
MOSTRA (1,11)"BANK0(i):",BANK0(IND)
```

```
MOSTRA (2,11)"BANKX(i):",BANKX(IND)
```

; A matriz BANKX na realidade é múltipla. O valor que se escreve em BANCO permite selecionar um de até 15 conjuntos de 4000 variáveis. O exemplo mostra uma matriz de 4000 elementos, mas ao invés disso, conforme o caso, podem ser usadas várias matrizes menores alocadas na área E000h a FFFFh.

;O estado 1 acima apresenta um interface simples para seleção de banco e entrada/apresentação de valores. Observar que a matriz BANK0 (a área de memória que vai de CA00h a DFFFh) é fixa, não sendo afetada pela seleção de banco.

;É recomendável que as variáveis não matriciais usadas na aplicação seja alocadas na área de display, de forma a não serem afetadas pela seleção de bancos.

*MALHA 1:*

*ESTADO 0:*

*SE TF1=1 ENTAO 1*

*SE TF2=1 ENTAO 2*

*ESTADO 1:*

*FACA BANCO=1*

*VA PARA 0*

*ESTADO 2:*

*FACA BANCO=2*

*VA PARA 0*

## 5.4- Variáveis de atribuição fixa

As seguintes variáveis de atribuição fixa são usadas exclusivamente nos Controladores Programáveis GP3011 e GP3020:

| Variável | Faixa   | Função                                                                                                                                                                             |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BANCO    | 1 a 63  | Controla o número do banco de memória RAM (área 2) que está sendo acessado pelo CP (ver item 5.3).                                                                                 |
| BLCON    | 0 a 255 | Controle do acendimento do display backlight:<br>- 0 = não acende<br>- 1 = aceso sempre<br>- 2 a 255 = aceso pelo tempo de 0,2 a 25,5 seg. após a última tela que for pressionada. |
| SONAL    | 0 ou 1  | Controla o acionamento do sonalarme.<br><b>Atenção:</b> A montagem do sonalarme no controlador é opcional. Consulte a BCM                                                          |

Para informações sobre as demais Variáveis de Atribuição Fixa usadas nos CPs BCM, consulte o Manual de Programação BCM, Capítulo 2 - Tratamento de Variáveis.

Algumas variáveis de uso interno do Sistema Operacional não estão acessíveis ao programa do usuário mas podem ser lidos por softwares supervisórios através do canal de comunicação:

| CP     | Nome programa | Dia   | Mês   | Ano   | Estado Bateria | Versão SO |
|--------|---------------|-------|-------|-------|----------------|-----------|
| GP3000 | 4010 - 4017h  | 4018h | 4019h | 401Ah | C2DAh          | C5C4h     |

### Observações:

- 1) GP3000 = GP3011, 3101, 3006, 3020
- 2) Dia/Mês/Ano indicam a data de gravação do programa
- 3) Nome do programa são 8 bytes em ASCII
- 4) Estado da bateria = Variável FIXA BATOK (0 = gasta, 1 = OK)
- 5) Versão do SO é um byte. Por exemplo, o valor 31 significa SO versão 2003-1

## 5.5- Entradas e saídas

O uso de entradas e saídas analógicas e digitais no GP3000 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.

- As entradas analógicas assumem valores variáveis conforme a grandeza de entrada, dentro de uma faixa que depende do tipo de módulo analógico usado. A descrição dos módulos (capítulo 4) mostra qual a faixa para cada tipo de módulo.

## 5.6- Comunicação

O GP3000 possui dois canais de comunicação serial, nos padrões RS232 e RS485. Os protocolos suportados são o BCM1 e o BCM2, nas seguintes velocidades:

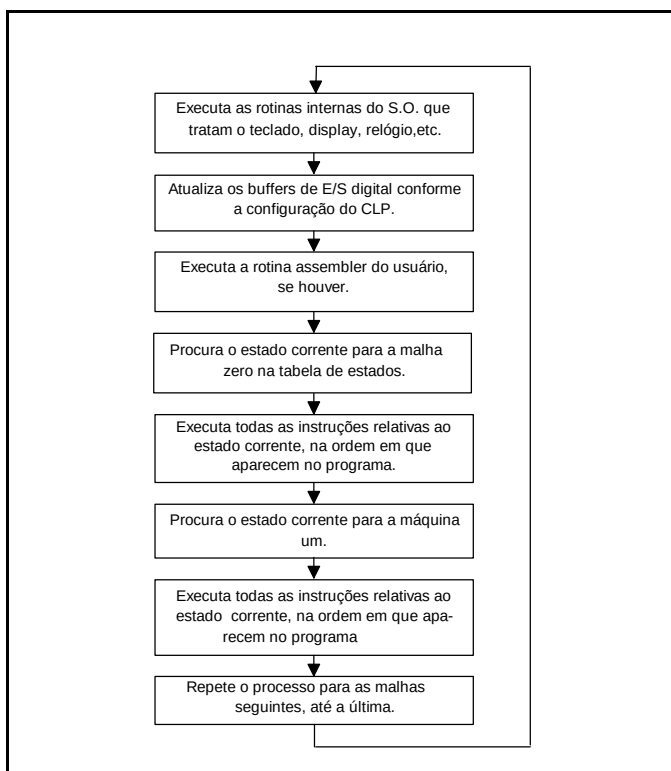
- Protocolo BCM1: 1200 baud  
9600 baud

- Protocolo BCM2: 1200 baud  
9600 baud  
19200 baud

## 5.7- 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:



### 5.7.1 - 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 GP3011, 3020 ou GP3101 é de 1600ms. Se um ciclo demorar mais que isto, o watchdog atua e o controlador é desligado. Esta condição é sinalizada através do led “Falha de Sistema” aceso.

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

## 5.8- Versões do sistema operacional

A versão corrente do Sistema Operacional dos controladores pode ser identificada de três formas:

- Na etiqueta da flash eprom, na placa CPU.
- No display de serviço, opção 6 (S0:).
- No painel 1 de monitoração do PROCP, quando estiver conectado ao CP.

## 5.9 - Comandos adicionais para a interface Ethernet do GP3101

O PROCP oferece comandos de configuração específicos para o canal Ethernet do GP3101 ou GP3220.

A configuração deste canal é feita através de dois comandos: *TCP* e *INTERFACE3*. O comando *TCP* configura os parâmetros do protocolo TCP/IP e o comando *INTERFACE3* habilita as diversas funções disponíveis para esta porta.

### 5.9.1 - Configuração da interface

O comando *TCP* configura os parâmetros do protocolo TCP/IP, identificando o equipamento na rede. A sintaxe deste comando é:

**TCP IP=a.b.c.d GT=e.f.g.h NT=i.j.k.l**

Onde:

• **IP** (a.b.c.d) é o endereço do equipamento na rede. Os valores de *a*, *b*, *c* e *d* podem variar entre 0 e 255. Este valor deve estar presente.

• **GT** (e.f.g.h) é o endereço IP do gateway. Em casos onde o controlador não recebe conexões de outra sub-rede, deve ser programado o valor 0.0.0.0. Os valores de *e*, *f*, *g* e *h* podem variar entre 0 e 255.

• **NT** (i.j.k.l) é a máscara da sub-rede. Os valores de *i*, *j*, *k* e *l* podem variar entre 0 e 255. Este valor deve estar presente.

### 5.9.2 - Configuração dos protocolos

O comando *INTERFACE3* habilita as diversas funções disponíveis dos protocolos ativos nas portas TCP. A sintaxe deve ser a seguinte:

**INTERFACE3=(PROTOCOLO=xxxx VEL=yy)**

Os protocolos são:

• **MODBUS/TCP**  
**PROTOCOLO=MODBUSTCP**

• **GATEWAY TCP <-> RS232**  
**PROTOCOLO=GAT232 VEL=yy**  
Onde VEL é a velocidade da porta serial 232 (1200, 9600, 19200).

• **GATEWAY TCP <-> RS485**  
**PROTOCOLO=GAT485 VEL=yy**  
Onde VEL é a velocidade da porta RS485 (1200, 9600, 19200).

*Observação:*

- Para mais informações sobre os comandos para a interface Ethernet consultar o manual da Linguagem Descritiva BCM.

---

## ***6 - 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.**

## 6.1- Manutenção regular e preventiva

O Controlador Programável GP3000 não exige 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) **Bateria** - A bateria da CPU tem uma vida útil mínima especificada (ver Capítulo 4). No caso de sistemas em que uma bateria gasta pode causar uma falha crítica, recomendamos que seja substituída periodicamente, conforme especificado.

b) **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.

c) **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.

d) **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.

e) **Ruído** - Mesmo que a instalação original seja adequada do ponto de vista da imunidade ao ruído (ver Cap.3 -item 3.3), 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.

## 6.2- Falhas na CPU

O módulo básico da linha GP3000 oferece uma série de recursos para diagnósticos de problemas. Estes recursos se apoiam na sinalização através do display e de leds.

a) **Falha de alimentação** - O backlight do display pisca, fica aceso sem nenhuma mensagem ou ,simplesmente, nada liga. Verificar a ligação correta da alimentação, o tipo de fonte usado e os níveis de tensão aceitáveis para este tipo de fonte (ver Cap. 4).

b) **Falha de sistema** - Acende o led vermelho na CPU e todo o controlador desliga. Pode ser causado por ruído elétrico, por um programa que excede o tempo máximo de varredura ou por um defeito interno do CP. Para recuperar o funcionamento é necessário desligar e religar o CP.

c) **Erro de checksum** - (Programa invalido! para o GP3101) - Esta mensagem aparece no display quando o CP é ligado e o autodiagnóstico interno indica que o programa do usuário não foi carregado corretamente. Normalmente ocorre quando uma transferência de programa é interrompida antes do final. Para corrigir esta falha, o programa do usuário deve ser transmitido novamente com a seguinte configuração de comunicação: Protocolo BCM2 a 19,2Kbaud. Esta configuração deve ser ajustada na função “Preferências” do PROCP.

d) **Teclado c/ falha** - Esta mensagem aparece no display quando o CP é ligado com uma tecla apertada. Se não for este o caso, desligue e ligue novamente o CP. Se a mensagem persistir, o controlador deve ser enviado para manutenção.

e) **Bateria gasta** - Esta mensagem aparece no display quando o CP é ligado e a bateria está gasta. Neste momento a retenção da memória e o funcionamento do relógio/calendário não pode mais ser assegurado. Se estes recursos são importantes, a bateria deve ser substituída. Ver no capítulo 4 a orientação para substituição da bateria na fonte de alimentação.

## 6.3 - 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
- Erro na configuração de E/S no programa do usuário (comando CLP)
- Defeito no módulo de E/S

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 e à configuração de E/S 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 GP3011 oferece vários recursos:

a) O estado das entradas digitais pode ser visto no display de serviço (opção 7-ES para o GP3011 e GP3020) ou no painel 1 de monitoração do PROCP, caso o computador esteja conectado ao CP.

b) O estado das saídas digitais pode ser visto no display de serviço (opção 7-ES para o GP3011 e GP3020) ou no painel 1 de monitoração do PROCP, caso o computador esteja conectado ao CP.

c) O valor corrente das variáveis de entrada e saída analógica pode ser visto no painel 1 de monitoração do PROCP, caso o computador esteja conectado ao CP.

## 6.4 - Falhas na comunicação

O controlador programável GP3000 oferece recursos para facilitar a localização e correção de falhas. Leds na CPU sinalizam o estado ativo de transmissão e recepção dos canais RS232 e RS485. No display de serviço, (opção 6 - CO para o GP3011 e GP3020) três telas indicam a configuração corrente dos dois canais e uma estatística do desempenho da comunicação, em particular para conexão do CP em rede nos protocolos BCM1 e BCM2 e as funções do canal Ethernet para o GP3101.

Relacionamos abaixo situações com as falhas mais comuns relacionadas a comunicação e o procedimento recomendado para diagnóstico e solução.

### Situação:

Controlador ligado em rede a um ou mais equipamentos pelo canal 2 (RS485) - Ao conectar um CP, nada mais funciona na rede:

| Verificar                                                 | Causas prováveis                                                  | Ação recomendada                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F</b> O problema acontece com o CP ligado ou desligado | <b>ý</b> Ligação errada da rede no conector do CP                 | <b>p</b> Revisar e corrigir a ligação                                        |
|                                                           | <b>ý</b> Jumpers de terminação ligados indevidamente              | <b>p</b> Verificar e garantir que haja só dois CPs com jumpers de terminação |
|                                                           | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                            | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                      |
| <b>F</b> O problema acontece só com o CP ligado           | <b>ý</b> Ligação errada da rede no conector do CP                 | <b>p</b> Revisar e corrigir a ligação                                        |
|                                                           | <b>ý</b> O endereço do CP na rede está configurado incorretamente | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e configurar o CP com o endereço certo    |
|                                                           | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                            | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                      |

**Situação:**

Controlador ligado ao computador pelo canal 1 (RS232) - Ao tentar “Presença” através do PROCP, aparece a mensagem: “Não conectado”.

| <b>Verificar</b>                                                | <b>Causas prováveis</b>                                         | <b>Ação recomendada</b>                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F</b> Nenhum dos leds de comunicação do canal 1 pisca        | <b>ý</b> Configuração incorreta do canal serial do computador   | <b>p</b> Corrigir a configuração em “Preferências”<br><b>p</b> Verificar o canal serial do computador no qual o cabo está ligado |
|                                                                 | <b>ý</b> Cabo defeituoso                                        | <b>p</b> Testar o cabo ou substituí-lo                                                                                           |
|                                                                 | <b>ý</b> Canal serial do computador defeituoso                  | <b>p</b> Repetir a operação usando outro computador<br><b>p</b> Testar o canal serial                                            |
|                                                                 | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                                                                          |
| <b>F</b> O led de recepção do CP pisca mas o de transmissão não | <b>ý</b> Configuração incorreta da velocidade ou endereço do CP | <b>p</b> Verificar a configuração corrente do CP no display de serviço<br><b>p</b> Corrigir a configuração em “Preferências”     |
|                                                                 | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                                                                          |
| <b>F</b> Ambos os leds piscam                                   | <b>ý</b> Cabo defeituoso                                        | <b>p</b> Substituir o cabo ou testá-lo                                                                                           |
|                                                                 | <b>ý</b> Canal serial do computador defeituoso                  | <b>p</b> Repetir a operação usando outro computador<br><b>p</b> Testar o canal serial                                            |
|                                                                 | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                                                                          |

**Situação:**

Controlador ligado em rede a um ou mais equipamentos pelo canal 2 (RS485) - Ao conectar um CP, as suas operações de comunicação não funcionam:

| Verificar                                | Causas prováveis                                                                | Ação recomendada                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F</b> Os dois leds do canal 2 piscam  | <b>ý</b> O endereço do CP na rede está configurado incorretamente               | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e configurar o CP com o endereço certo            |
|                                          | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                              |
|                                          | <b>ý</b> Programação incorreta, fazendo com que as tarefas não sejam executadas | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e a programação do CP                             |
| <b>F</b> Somente o led de recepção pisca | <b>ý</b> O endereço do CP na rede está configurado incorretamente               | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e configurar o CP com o endereço certo            |
|                                          | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                              |
| <b>F</b> Nenhum led pisca                | <b>ý</b> Ligação errada da rede no conector do CP ou na fiação de campo         | <b>p</b> Revisar e corrigir a ligação<br><b>p</b> Verificar a alimentação em VL+/VL- |
|                                          | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                                          | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                              |

**Situação:**

Controlador ligado em rede a um ou mais equipamentos pelo canal 2 (RS485) - Ao conectar um CP, as operações de comunicação funcionam de maneira intermitente, com muitos erros:

| Verificar                                          | Causas prováveis                                                                                                                   | Ação recomendada                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F</b> Os erros ocorrem em todos os equipamentos | <b>ý</b> Terminação incorreta nos equipamentos das pontas da rede                                                                  | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e configurar o CP com o endereço certo                                                                                   |
|                                                    | <b>ý</b> Ruído na comunicação                                                                                                      | <b>p</b> Revisar a instalação, verificando se o cabo é adequado, se as passagens não facilitam o acoplamento de ruído e se os aterramentos estão bem feitos |
| <b>F</b> Os erros ocorrem em um CP específico      | <b>ý</b> Programação incorreta, fazendo com que tarefas não sejam executadas a tempo e provoquem falsas indicações de erro na rede | <b>p</b> Revisar o projeto da rede e a programação do CP                                                                                                    |
|                                                    | <b>ý</b> Alimentação defeituosa do canal serial                                                                                    | <b>p</b> Verificar a alimentação em VL+/VL-. Nível de tensão e ruído.                                                                                       |
|                                                    | <b>ý</b> Canal serial do CP defeituoso                                                                                             | <b>p</b> Substituir o CP para confirmar                                                                                                                     |

## 6.5 - 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 desliga, entrando em falha de sistema (led vermelho aceso);
- 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;
- A leitura das entradas analógicas varia (oscila) de forma aleatória e exagerada;
- Erros exagerados de comunicação. Também pode acontecer a queima dos circuitos dos canais de comunicação;

O Controlador Programável GP3000 é projetado e testado de forma a garantir a imunidade ao ruído, conforme normas reconhecidas como adequadas para o ambiente industrial, em especial a norma ANSI C37-90/1989.

### 6.5.1 - 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 analógicas e digitais, a simples passagem destas linhas junto com fiação de potência nos mesmos conduites por alguns metros pode ser a fonte dos problemas. Ver no capítulo 3 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, nas entradas analógicas 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 analógicas ou 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.

## 6.6 - 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.

---

## ***7 - Suporte Adicional***

**Recursos para assistência e outras publicações relacionadas à linha GP3000 e aos demais produtos BCM.**

Além deste manual que apresenta a linha GP3000, 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 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|
| <b>F</b> Demais modelos de Controladores Programáveis BCM | Y BCM1088 - Instalação e Características Técnicas      | 31940054-0     |
|                                                           | Y BCM1086A - Instalação e Características Técnicas     | 31940051-5     |
|                                                           | Y GP3210 - Instalação e Características Técnicas       | 31940350-4     |
|                                                           | Y GP1500 - Instalação e Características Técnicas       | 31940356-5     |
|                                                           | Y GP3320 - Instalação e Características Técnicas       | 31940522-7     |
|                                                           | Y BCM2085B - Instalação e Características Técnicas     | 31940014-0     |
| <b>F</b> Programação dos Controladores BCM                | Y Manual de programação - BCM1086A                     | 31940095-3     |
|                                                           | Y Manual de programação - BCM1088                      | 31940096-5     |
|                                                           | Y Manual de programação - BCM2085B                     | 31940094-1     |
|                                                           | Y Manual de programação - Linguagem Descritiva BCM     | 31940092-8     |
|                                                           | Y Solver - Ambiente para desenvolvimento de aplicações | 31940537-9     |
|                                                           | Y Manual do usuário do PROCP V7                        | 31940535-5     |
|                                                           | Y Manual de programação - Assembler e C                | 31940098-9     |
|                                                           | Y Manual de programação - Protocolos de comunicação    | 31940097-7     |

**Suporte adicional:**

| <b>Precisando:</b>                                                                 | <b>Acesse</b>                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Informações gerais sobre a BCM, novidades, lista geral de produtos                 | O site <a href="http://www.bcmautomacao.com.br">www.bcmautomacao.com.br</a> |
| Características ou mais informações sobre a linha GP3000, 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                                 |

**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  
email: [sistemas@bcmautomacao.com.br](mailto:sistemas@bcmautomacao.com.br)

---

## ***8 - Termo de garantia***

**Condições da garantia oferecida pela BCM aos produtos da linha GP3000.**

## **Termo de Garantia**

- 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.