

Descrição do Produto

Os microcontroladores programáveis da série GR3xx apresentam-se como excelente solução para aplicações de médio e pequeno porte, especialmente em máquinas e processos que envolvam controle analógico e de posição, entre outros. Apresentando grande flexibilidade na configuração de entradas e saídas, essa série de microcontroladores pode ser expandida para até 30 pontos de E/S.

Tem como principais características:

- 14 pontos de entrada digital de 24 Vdc
- 8 pontos de saída digital transistorizados
- 2 pontos de saída digital a relé
- 4 entradas analógicas 0 a 10 Vdc ou corrente 0 a 20mA ou 4 a 20 mA, sendo 2 entradas configuráveis para termopar J ou K
- 2 saídas analógicas 0 a 10 Vdc
- 2 saídas rápidas tipo frequência, programáveis com frequência de operação até 20KHz
- 1 contador rápido de 24 bits, up/down até 20 KHz, com 12 modos de operação, possibilitando o uso de transdutores de posição e encoders
- entrada de interrupção rápida
- arquitetura extremamente flexível - HardFlex[®] - permitindo a reprogramação de funções de hardware rápidas
- teclado para ajuste de set-points on-line
- expansão até 1 módulo na arquitetura Clone
- protocolo MODBUS RTU Escravo embutido
- indicação de estado dos pontos de E/S por LEDs
- endereçamento automático das expansões
- programação on-line
- algoritmo PID
- operando com ponto flutuante
- módulo relógio
- memórias retentivas sem uso de bateria
- UCP de alta performance com ampla capacidade de memória
- canal serial RS232 com protocolo MODBUS e ALNET I
- diagnósticos disponíveis para programa aplicativo e software de supervisão
- cartão de identificação de TAGs dos sinais de E/S.
- montagem em trilhos DIN TS35



* As características acima se referem ao modelo mais completo da Série. Os demais possuem subconjunto destas características.

Arquitetura HARDFLEX[®] : é uma característica, que proporciona a reprogramação de funções de hardware, para solução de problemas complexos em máquinas e automação ultra-rápida. A Altus disponibiliza uma biblioteca de funções e sob consulta pode desenvolver novas funções aos usuários, para que controladores e saídas rápidas executem tarefas específicas, ou mesmo, operações lógicas de entrada e saída implementadas em hardware. Consulte os documento de Características Técnicas GR9XX das opções HARDFLEX disponíveis.

Dados para Compra

Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Controlador Programável
- Guia de Instalação

Código dos Produtos

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

Código	Denominação
GR310	Microcontrol 6ED, 4SD (Transistor)
GR316	Microcontrol 10ED, 4SD (Transistor) e 2 SD (Relé)
GR330	Microcontrol 14ED, 8 SD (Transistor) e 2 SD (Relé)
GR350	Microcontrol 14ED, 8 SD (Transistor), 2 SD (Relé), 2 Saídas Rápidas, Contador e Relógio (Opcional)
GR351	Microcontrol 14ED, 8 SD (Transistor), 2 SD (Relé), 2 Saídas Rápidas, Contador e Relógio (Opcional) c/ Expansão
GR370	Microcontrol 14ED, 8 SD (Transistor) , 2 SD (Relé), 2 Saídas Rápidas, Contador, 4 EA, 2SA Termopar e Relógio (Opcional)
GR371	Microcontrol 14ED, 8 SD (Transistor) , 2 SD (Relé), 2 Saídas Rápidas, Contador, 4 EA, 2 SA Termopar e Relógio (Opcional) c/ Expansão

Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Denominação
AL-1714	Cabo RJ45-RJ45
AL-1715	Cabo RJ45-CFDB9
AL-1718	Cabo RJ45-CMDB9
AL-1719	Cabo RJ45-CMDB9
AL-1720	Cabo RJ45-CMDB9
AL-1721	Cabo RJ45-CMDB25
AL-1726	Cabo RJ45-CFDB9
AL-1413	Conversor RS232 para RS485
AL-1531	Fonte Full Range Vac/Vdc - 24 Vdc / 1 A
AL-1532	Fonte Full Range Vac/Vdc - 24 Vdc / 3 A
AL-1533	Fonte Full Range Vac/Vdc - 24 Vdc / 5 A
AL-1733	Cabo RJ45-CFDB9 RS232C
GR380	Módulo Relógio
GR381	Cabo para Expansão
GR900	HARDFLEX, 1 contador rápido, 2 saídas VFO (frequência).
GR901	HARDFLEX, 1 contador rápido ,1 saída PTO
GR902	HARDFLEX, 4 entradas VFI (frequência), 2 saídas VFO (frequência)
PO9901	WebGate Plus
PO8522	Trava para montagem em trilho TS35
PO8523	Chave para borne tipo mola
CX 12	Terminal de Operação (IHM)
CX 90	Terminal de Operação (IHM)
QK1500	Trilho TS32/35 para montagem da UCP e módulos de E/S
MT4100	Software Programador MasterTool

Notas:

AL-1714: este cabo possui um conector serial RJ45 em cada uma das pontas. Pode ser utilizado para implementar uma interface serial (MODBUS ou ALNET I como rede ponto a ponto) entre UCPs da série Ponto, Piccolo e Grano.

AL-1715: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB9 RS232 fêmea padrão IBM/PC. Pode ser utilizado na interface serial COM 1 para:

- Interligação a IHMs com conectores compatíveis com o padrão IBM/PC para supervisão local do processo
- Interligação a um microcomputador padrão IBM/PC com software de supervisão

- Interligação a um microcomputador padrão IBM/PC para programação da UCP, via software MasterTool

AL-1718: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB9 RS232 macho com pinagem padrão Altus. Pode ser utilizado na interface serial COM 1 para:

- Interligação com o módulo AL-1413, conversor RS232 para RS485

AL-1719: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB9 RS232 macho com pinagem padrão Altus. Pode ser utilizado na interface serial COM 1 para:

- Interligação a uma IHM do tipo Foton 5 ou Foton 10

AL-1721: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB25 padrão RS232. Pode ser utilizado na interface serial COM 1 para:

- Interligação com um modem

AL-1726: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB9 RS232 fêmea padrão IBM/PC. Pode ser utilizado na interface serial COM 1 para:

- Interligação com o WebGate (PO9900) ou WebGate Plus (PO9901).

AL-1733: este cabo é utilizado para interligação de uma IHM da Série Cimrex com o microcontrolador da Série Grano.

GR380: o módulo relógio que pode ser acoplado ao GR350, GR351, GR370 e GR371

GR381: Este cabo possui dois conectores fêmea. É utilizado na conexão de módulos de expansões com o microcontrolador.

GR900: característica HARDFLEX fornecida embutida nos microcontroladores GR350, GR351, GR370 e GR371 que permitem aplicações onde é necessário um contador rápido de 24 bits up-down até 20 KHz, e duas saídas PTO (frequência de pulsos) até 20 KHz.

GR901: é a característica HARDFLEX que disponibiliza um contador rápido 24 bits up-down até 20 KHz e uma saída rápida PTO (trem de pulsos), com a opção de geração de rampas de aceleração e desaceleração, própria para aplicações tipo *motion control* - posicionamento como motor de passo.

GR902: é a característica HARDFLEX que disponibiliza quatro entradas VFI (medição de frequência) de 24 bits até 20 KHz e uma saída rápida tipo VFO (frequência de pulsos) até 20 KHz. Destina-se a expandir a capacidade de pontos de entradas e saídas analógicas, quando utiliza módulos isoladores e conversores de sinais analógicos em frequência (entradas) ou frequência em sinais analógicos (saídas).

PO8522: é uma trava plástica utilizada para fixar o microcontrolador no trilho TS35, evitando o deslocamento do mesmo durante o transporte de armários elétricos ou quando instalado em ambientes sujeitos a vibrações. Deve ser instalado uma trava PO8522 em cada lado do microcontrolador.

PO8523: é uma chave isolada para conexão dos cabos de alimentação de sinal de E/S nos bornes tipo mola do microcontrolador.

PO9901: é a interface que permite ao CPs a conexão a uma rede Ethernet TCP/IP 10 baseT

CX 12 / 90: Interfaces IHM da Série Cimrex que são conectadas aos CPs Altus por um canal serial usando protocolo ALNET I ou MODBUS.

Para maiores informações, de cada produto listado acima, ver os documentos de Características Técnicas disponíveis no site www.altus.com.br.

Características

Os microcontroladores da série GR3xx distinguem-se pelas seguintes características:

	GR310	GR316	GR330	GR350	GR351	GR370	GR371
Número de pontos de entrada digital	6	10	14	14	14	14	14
Número de pontos de saída transistor	4	4	8	8	8	8	8
Número de pontos de saída relé contato seco	0	2	2	2	2	2	2
Número de pontos de saída rápida	0	0	0	2	2	2	2
Contadores rápidos	0	0	0	1 de 24 bits	1 de 24 bits	1 de 24 bits	1 de 24 bits
Entrada de interrupção	1	1	1	1	1	1	1
Total de entradas analógicas	0	0	0	0	0	4	4
Entradas analógicas configuráveis como termopar	0	0	0	0	0	2	2
Saídas analógicas	0	0	0	0	0	2	2
Expansão para relógio de tempo real GR380	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Número máximo de módulos de expansão	0	0	0	0	1	0	1
Número máximo de pontos de E/S digitais com expansões	10	16	24	24	56	24	56
Protocolo MODBUS RTU escravo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Memória para programa aplicativo tipo Flash (Bytes)	8 K	8 K	16 K	32 K	32 K	32 K	32 K
Memória para programa aplicativo tipo RAM (Bytes)	8 K	8 K	16 K	32 K	32 K	32 K	32 K
Memórias retentivas (Bytes)	32	32	64	64	64	64	64
Memória total para operandos (Bytes)	2 K	2 K	8 K	16 K	16 K	16 K	16 K
Operando ponto flutuante	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Teclado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Interfaces Seriais	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232
Arquitetura HARDFLEX®	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Software MasterTool Programming MT4100 ou MT4000	Versão 3.51 ou posterior			Versão 3.60 ou posterior			

Notas:

Contadores: o produto standard possui 1 contador de 24 bits e 4 modos de contagem. No entanto, a Altus disponibiliza outro conjunto de funções Hardflex (vide CTs GR9xx) com diferentes funcionalidades e pode desenvolver, sob consulta, outras funções para aplicações específicas de clientes.

Entradas do Contador: o contador compartilha suas entradas com as entradas digitais I1 a I4, sendo uma opção de configuração a alocação do ponto de entrada para a função de contador ou entrada digital.

Saídas Rápidas: os modelos que comportam esta característica são fornecidos com a versão HARDFLEX GR900 embutida que implementa duas saídas em frequência até 20 KHz. Estas saídas podem também ser configuradas com outras características pela instalação de outras configurações HARDFLEX.

Entrada de Interrupção: esta entrada compartilha o borne com a entrada digital I0. Ao incluir o módulo E-020 no programa aplicativo, esta entrada será alocada para interrupção por borda positiva. Caso o módulo E-020 não esteja incluído, esta entrada assumirá apenas a função de entrada digital normal.

Módulos de Expansão: pode-se utilizar os módulos GR351 ou GR371 como módulos de expansão. A expansão executa programa aplicativo (Ladder) distinto, trocando dados de operando via barramento de interconexão. A arquitetura que permite este tipo de expansão é denominada Clone.

Relógio Tempo Real: esta característica é habilitada a partir da instalação do módulo relógio GR380.

MasterTool: os módulos da série Grano podem ser programados em qualquer MasterTool, inclusive no MasterTool PL, com licença de software superior a 3.51.

Arquitetura HARDFLEX: os produtos que a suportam são fornecido com a versão GR900 embutida. Outras versões, com soluções para diferentes aplicações são disponibilizadas para aquisição. Um microcontrolador suporta até um módulo de função da Hardflex.

Características Gerais Comuns

	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371
LEDs de indicação de estado e diagnóstico	EX, PG, ER, DG, AI, TR Um LED por ponto de entrada e saída digital
Programação on-line	Sim
Tempo médio de processamento para 1024 instruções contato	1,6 ms
Canal serial RS232 (COM 1)	TX, RX, RTS e CTS
Número máximo de pontos de E/S analógicos	Limitado pelo número de canais analógicos disponíveis na UCP e módulos de expansão
Proteção Alimentação	Inversão de polaridade da alimentação
Circuito de cão-de-guarda	Sim
Configuração dos bornes	1 conector RJ45 para COM 1 1 borne com mola para conexão da fiação de campo
Tensão de alimentação externa	19 a 30 Vdc incluindo ripple
Isolação da tensão de alimentação	Sem isolação
Consumo máximo	150 mA @ 24Vdc
Potência dissipada com todas cargas ligadas	3,6 W
Normas atendidas	IEC 61131
Índice de Proteção	IP20
Peso	200 g
Temperatura de operação	0 a 60 °C
Dimensões	99 x 116,6 x 61,8

Canal Serial

Os microcontroladores da série GR3xx possuem alta capacidade de comunicação, permitindo a interligação a vários dispositivos com protocolo ALNET I V2.0 e MODBUS RTU. As velocidades de comunicação possíveis para o canal serial são mostradas na tabela abaixo:

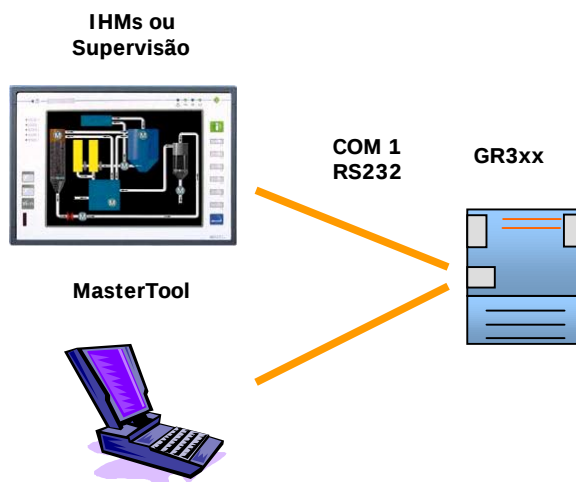
	Velocidades (bps)
ALNET I	9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300.
MODBUS	19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300.

É possível interligar equipamentos através de modems ou rádio modems , que utilizam somente os sinais RTS e CTS do canal serial do microcontrolador.

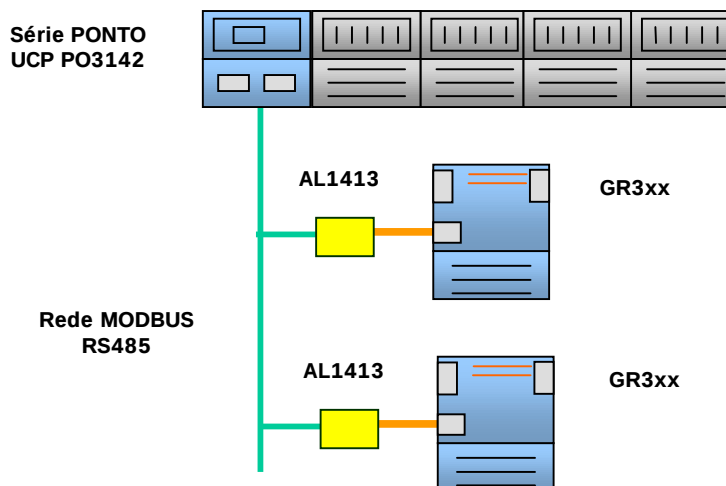
Adicionalmente, os microcontroladores da Série Grano podem ser interligados a redes Ethernet, por meio do PO9901-WebGate Plus, permitindo a comunicação com a linha de controladores programáveis Altus, interfaces e supervisórios.

Alguns exemplos de conexão são mostrados a seguir:

Conexão com Softwares de Supervisão ou IHMs

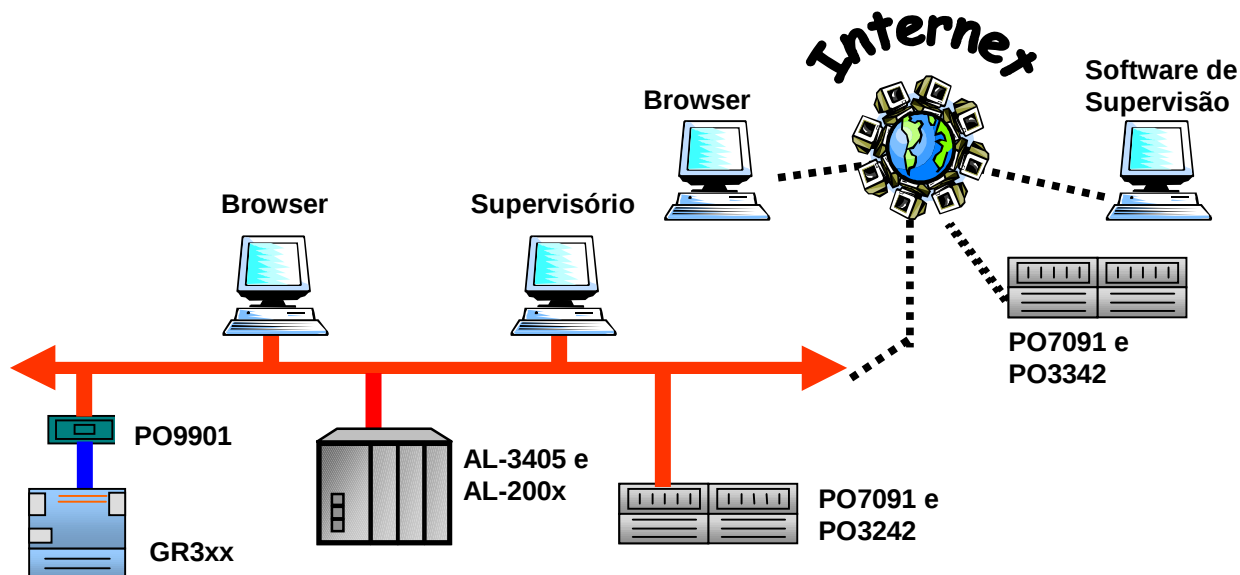


Conexão como Remota MODBUS



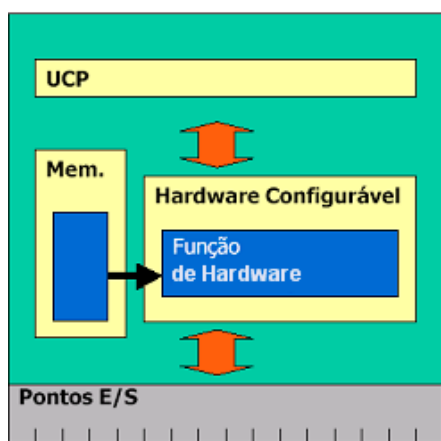
Conexão com Rede Ethernet Industrial

A série de microcontroladores GR3xx pode ser interligada à rede Ethernet, desempenhando as funções de controle ou de remota de aquisição de dados. O microcontrolador pode desta maneira ser acessado por softwares de supervisão ou diretamente por browsers, permitindo a supervisão e comando remotos. É possível também a comunicação com outros controladores para intertravamento via rede.



Arquitetura Hardflex

A Arquitetura HardFlex (patente requerida) caracteriza-se por proporcionar extrema flexibilidade e capacidade de reprogramação de funções de hardware em alguns dos microcontroladores programáveis da nova Série Grano. Essa funcionalidade permite que sejam modificadas ou desenvolvidas funções específicas para suprir certas necessidades dos usuários, facilitam o funcionamento entre o microcontrolador Grano com HardFlex e equipamentos com os mais variados padrões no mercado. Há uma variedade de sensores e transdutores, que apesar de desempenharem a mesma função, disponibilizam ou necessitam sinais em diferentes formatos, em função dos padrões adotados pelos fabricantes. Com a funcionalidade HardFlex, o hardware é reconfigurado para tratar os sinais de entrada e saída de forma rápida, adaptando-se a cada aplicação, deixando o processador dedicado para execução do programa aplicativo, otimizando a performance de controle.



Desta forma, funções tais como contadores rápidos, medição da frequência de sinais (VFI), saída em frequências (VFO), trem de pulsos (PTO) e saídas com modulação de largura de pulso (PWM), entre outras são disponibilizadas.

O módulo HardFlex é carregado no microcontrolador Grano por meio do software de programação MasterTool. A implementação das rotinas são transparentes ao usuário, que na programação, acessa a funcionalidade por meio de módulos F dedicados.

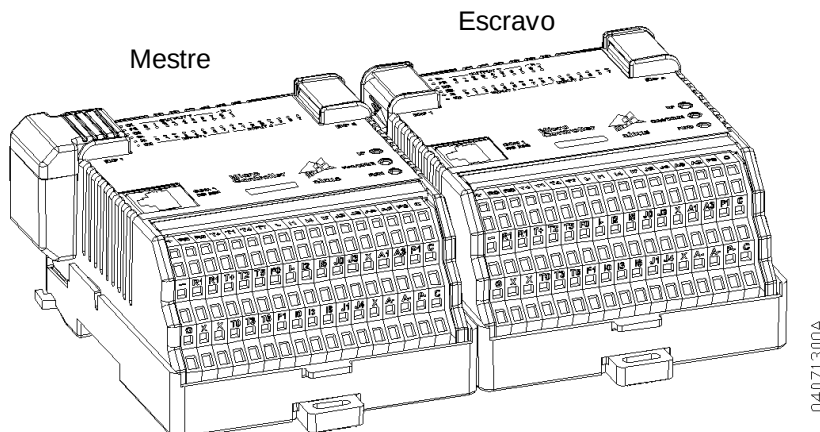
Um microcontrolador suporta uma função Hardflex.

Arquitetura Clone

O barramento da Série Grano possui algumas características inovadoras em relação aos demais barramentos de CPs da Altus. A principal delas é a utilização de uma UCP como módulo escravo, que executa um aplicativo independente do mestre do barramento, trocando dados com o mesmo através de uma área de troca mapeada em operandos %M. A configuração que utiliza duas UCPs no mesmo barramento (uma mestre e outra escrava) é chamada de Clone.

Esta característica de clonagem pode ser utilizada em diversas aplicações, como controle paralelo de alta velocidade ou controle de posição de eixos, por exemplo. Cada UCP executa individualmente seu aplicativo, acessando diretamente seus pontos de entrada e saída, além de trocar dados com a outra UCP.

As funções de cada elemento da arquitetura Clone são descritas a seguir:



UCP Mestre: a UCP (Unidade Central de Processamento) mestre gerencia o barramento, realizando testes na inicialização e centralizando o diagnóstico. O estado de operação da UCP mestre é sensível a estado da UCP escrava do barramento (inicialização, execução, erro e programação). O dispositivo mestre poderá apenas ocupar a posição física indicada no desenho acima. Os modelos GR351 ou GR371 suportam a característica para ocupar a função de dispositivo mestre na arquitetura Clone.

UCP Escrava: executa seu programa aplicativo também sensível ao estado de operação do dispositivo mestre. Em operação normal, mestre e escravo em estado de execução, tanto a área de troca de dados quanto os diagnósticos são atualizados. Apenas os modelos GR351 ou GR371 podem ocupar a função de dispositivo escravo na Arquitetura Clone. Qualquer combinação entre os modelos das UCPs Mestre e Escravo são permitidas

Conexão: A conexão entre o dispositivo mestre e escravo na Arquitetura Clone faz-se por meio do Cabo de Expansão GR381.

Comunicação: a comunicação na Arquitetura Clone entre o programa de aplicação da UCP mestre e da UCP escrava é feita através de uma área de troca de dados. Esta área é dividida em dois blocos de operandos %M, configurados através do programador MasterTool, chamados de Dados Recebidos (IW) e Dados Enviados (QW). O usuário poderá optar por blocos de dados de 16 bytes ou 128 bytes.

Para enviar dados para a UCP escrava, por exemplo, o aplicativo da UCP mestre deve apenas escrever o dado no bloco Dados Enviados. Após o final do ciclo da aplicação do mestre, o dado será copiado para o bloco Dados Recebidos da UCP escrava.

Os programas aplicativos nos dispositivos mestres e escravos são distintos para possibilitar a otimização de algumas rotinas de controle, por exemplo.

As duas interfaces de comunicação RS232 podem ser utilizadas com propósitos diferentes em termos de conexão: rede MODBUS (com conversor RS232 para RS485, AL-1413), IHMs, Supervisórios, Ethernet (por meio do WebGate PO9901), etc.

Configuração: o software de programação MasteTool permite a configuração da arquitetura Clone por meio de menus. Detalhes operacionais são completamente transparentes ao usuário. Deve-se apenas definir os modelos dos dispositivos mestre e escravo, o tamanho do bloco de comunicação (16 ou 128 bytes) e os operandos que devem ser transmitidos neste blocos.

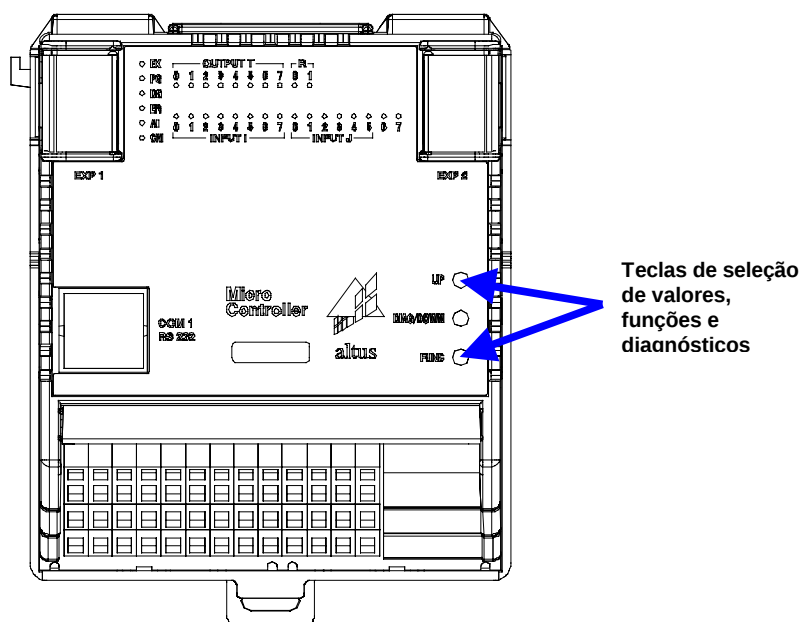
Relógio: o módulo relógio GR380 pode ser utilizado na Arquitetura Clone quando ligado na UCP mestre. Os dados do relógio podem ser disponibilizados na UCP escravo, desde que sejam definidos na área de troca de dados.

Teclado

Os microcontroladores da Série Grano disponibilizam ao usuário três teclas no painel para obtenção de diagnóstico, modificação de valores de operandos, seleção de funções dos LEDs e alterar o protocolo de comunicação serial (Alnet I ou MODBUS).

A alteração de operandos tipo %M, previamente definidos pelo usuário, permite, por exemplo, a reparametrização de algoritmos tipo PID, alteração de temporizadores ou contadores, ajuste de *set point*, etc sem a necessidade da conexão da ferramenta de programação MasterTool. Esta característica é útil para o ajuste fino de máquinas e processos, sem a utilização de ferramentas de programação.

O valor do operando acessado, é indicado nos LEDs do painel, por meio de código binário ou *bargraph* relativo ao range de cada operando.



Entradas Digitais

	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371
Tipo	Entradas digitais 24 Vdc tipo sink
Tensão de entrada	24 Vdc nominal 15 a 30 Vdc para estado 1 0 a 5 Vdc para estado 0
Corrente de entrada	4,2 mA @ 24 Vdc
Impedância nominal de entrada	5,7 kΩ
Bornes de ligação	I0 a I7 (%E0), J0 a J5 (%E1) e I- (0 Vdc)
Tipo de entrada	Tipo 1, para chaves e sensores com 2 fios
Tempo de transição	2 ms (típico) @ 24 Vdc
Isolação com parte lógica	Sem isolação
Indicação de estado	Um LED por ponto de entrada

Notas:

As entradas digitais de I1 até I6 dos produtos GR350, GR351, GR370 e GR371 são entradas digitais rápidas, possuindo um filtro diferenciado que permite o acionamento das mesmas até uma frequência de 20kHz.

Saídas a Relé

	GR316, GR330, GR350, GR371
Tipo	2 saídas digitais com relé, contato seco, normalmente aberto
Capacidade de comutação resistiva	3 A @ 5 a 30 Vdc 0,5 A @ 48 Vdc 0,150 A @ 125 Vdc 1,5 A @ 125 Vac 1,5 A @ 240 Vac
Resistência Máxima de Contato	100 mΩ
Isolação com a parte lógica	1500 Vac por 1 minuto, 250 Vac contínuo
Carga Mínima para chaveamento	10 mA @ 12 V
Bornes de ligação	R0 – R0 contato seco R1 – R1 contato seco
Vida útil esperada	10 x 10 ⁶ ciclos com carga nominal
Tempos médio de comutação	7,5 ms para fechar 8,5 ms para abrir
Isolação	
Contatos para lógica	1500 Vac por 1 minuto, 250 Vac contínuo
Entre contatos	1500 Vac por 1 minuto, 250 Vac contínuo
Frequência máxima de chaveamento da carga	0,5 Hz com carga nominal
Indicação de estado	Um LED por ponto de saída

Notas:

As saídas a relé correspondem aos bits menos significativos do segundo octeto de saída.

Saídas a Transistor

	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371
Tipo	saídas digitais transistorizadas, 24 Vdc, tipo source
Corrente por ponto	1 A com todos os pontos acionados 2 A com apenas um ponto acionado por grupo de 4 pontos
Bornes de Ligação	T0 a T7 – primeiro octeto de saída
Impedância máxima de saída	200 mΩ
Tempo máximo de comutação	300 us
Frequência máxima de chaveamento da carga	500 Hz
Isolação com parte lógica	Sem isolação
Proteções	sobrecorrente e curto-circuito
Indicação de diagnóstico	Sobrecarga
Indicação de estado	Um LED por ponto de saída

Saídas Digitais Rápidas

	GR350, GR351, GR370, GR371
Tipo	2 saídas tipo source
Tensão de saída mínima	20 Vdc @ alimentação de 24 Vdc
Modo da saída	Modo VFO (Variable Frequency Output)
Corrente máxima de saída	16 mA source
Borne de saída	F0 e F1 – corresponde a saídas HARDFLEX.
Frequência de chaveamento	0 a 20 kHz
Proteção	Curto Circuito contra 0 Vdc
Isolação com parte lógica	Sem isolação
Indicação de diagnóstico	Curto-circuito

Notas:

O tempo de subida do sinal das saídas rápidas é de 250ns e o tempo de descida é de aproximadamente 750ns para uma tensão de alimentação de 24V.

Deve-se utilizar uma impedância de carga máxima de 3,3 kΩ para perfeita reprodução do sinal de saída.

Estas saídas podem ser usadas por exemplo para:

- Controles de posição de motores de passo
 - Interligação a blocos conversores F/V (frequência/tensão) aumentando a capacidade de saídas analógicas
- Além destas funções incluídas no produto, as saídas rápidas podem ser configuradas com funções especiais que modificam o comportamento do hardware a elas associado. Desta maneira é possível fornecer funções complexas de alta velocidade, sob forma de módulos função HARDFLEX (disponível mediante consulta à Altus).
- As saídas rápidas correspondentes a saídas HARDFLEX, quando não empregadas, podem ser opcionalmente empregadas como os bits 2 e 3 do segundo octeto de saída.

Entradas de Contagem Rápida

	GR350, GR351, GR370, GR371
Tipo	Contador rápido up/down de 24 bits
Tensão de entrada	15 a 30 Vdc para estado 1, 24 Vdc nominal 0 a 5 Vdc para estado 0
Modos de contagem	4 modos de contagem
Bornes de ligação	I1 a I6 – corresponde as entrada rápidas HARDFLEX – opcionalmente podem ser utilizadas como entradas normais sem filtro.
Impedância nominal de entrada	5,7 k Ω
Isolação com parte lógica	Sem isolação
Frequência de contagem	0 a 20 kHz

Notas:

Além do contador incluído no produto, as entradas rápidas podem ser configuradas com funções especiais que modificam o comportamento do hardware a elas associado. Desta maneira é possível fornecer funções complexas de alta velocidade, sob forma de módulos função HARDFLEX. A funcionalidade destas entradas podem incluir:

- Contagens rápidas especiais
- Medida de tempo entre entradas
- Conversão de frequência para valor digital, aumentando a capacidade de medida analógica via blocos conversores V/F (Tensão/Frequência)
- Estão disponíveis 6 entradas digitais rápidas, sendo até 4 utilizadas na configuração standard (HardFlex GR900), como contador 24 bits e as outras 2 ficando reservada para outras funções especiais. As entradas rápidas compartilham os bornes com as entradas digitais comuns, sendo alocadas conforme necessidade da aplicação. Quando não configuradas, podem ser utilizadas como entradas digitais normais.

Atenção: Consulte o documento de Características Técnicas do HardFlex GR9xx para maiores informações quanto as especificações de contadores rápidos e saídas rápidas.

Entradas Analógicas Tensão

	GR370, GR371		
Tipo	Entradas analógicas de tensão 0 a 10 Vdc		
Precisão	$\pm 0,2\%$ do fundo de escala @ 25 °C $\pm 0,01\%$ / °C do fundo de escala		
Resolução do conversor	12 bits linearidade garantida		
Impedância de entrada	1,3 M Ω (nas entradas de tensão) bornes A2 e A3 13 k Ω (nas entradas de tensão com opção para termopar) bornes A0 e A1.		
Filtragem	2 ms, 150 ms, 1.2 s, 10 s		
Tensão máxima sem dano	+12 V		
Isolação com parte lógica	Sem isolação		
Bornes de ligação	A0 e A- , A1 e A- , A2 e A- , A3 e A-		
Crosstalk DC até 100 Hz	-72 dB min entre entradas analógicas		
Escala	Faixa	Contagem	Resolução
	0 a 10 Vdc	0 a 30.000	2,6 mV
Folga da Escala de Medição	até 5% superior ao limite máximo da faixa de medição		
Tempo de atualização	10 ms		
Diagnóstico	Overrange		

Notas:

Duas entradas de medição de tensão (A0 e A1) podem ser utilizadas para medição de temperatura com termopares.

A filtragem é parametrizada por software nos valores disponíveis. É implementada por software e simula a constante de tempo de um filtro analógico RC.

Tempo de atualização é o tempo que o conversor analógico digital atualiza o valor correspondentes a uma entrada analógica.

Entradas Analógicas Corrente

A medição de corrente é implementada pela instalação de um resistor de filme metálico de 500 Ohms / 2 Watt em paralelo com a entrada de tensão. Este é montado externamente em paralelo com o sinal de entrada, entre o borne de entrada (Ax) do sinal de tensão x, e o borne (A-) comum a todas entradas analógicas. Nesta topologia o mesmo funcionará como conversor de corrente para tensão. A entrada de sinal analógico utilizada deve ser configurada para medição de tensão.

Entradas Termopar

GR370, GR371				
Tipo	entradas tipo termopar.			
Precisão	± 0,4 % do fundo de escala @ 25 °C ± 0,015% / °C do fundo de escala +/- 5 °C de compensação da temperatura ambiente			
Resolução	12 bits linearidade garantida			
Unidade de medida	°C ou °F (configurável)			
Impedância de entrada	13 kΩ			
Tensão máxima contínua sem danos	+12 Vdc			
Filtragem	400 ms, 1 s ou 10 s configurável por software			
Bornes de ligação	A0 e A-, A1 e A-			
Compensação de junta fria	Sensor de temperatura Faixa de compensação: temperatura ambiente a 80 °C Precisão de ± 5 °C			
Crosstalk	-72 dB min			
Tempo de atualização	100 ms			
Isolação com parte lógica	Sem isolação			
Temperatura inicial de leitura	Ti = temperatura ambiente			
Faixa de medição °C Curva ITS-90	Modelo	Temperatura	Contagem	Resolução
	J	Ti a 750 °C	0 a 7500	0,5 °C
	K	Ti a 1250 °C	0 a 12500	0,5 °C
Faixa de medição °F Curva ITS-90	Modelo	Temperatura	Contagem	Resolução
	J	Ti a 1382 °F	320 a 13820	1 °F
	K	Ti a 2282 °F	320 a 22820	1 °F
Folga de escala	Até 5% superior à faixa de medição			
Diagnósticos	Termopar aberto over range Temperatura ambiente acima de 65 °C			

Notas:

O valor mínimo da faixa de temperatura é a temperatura ambiente (Ti).

O Borne A- deve ser utilizado exclusivamente com entrada analógica na polaridade negativa do sinal. Os Bornes A0, A1, A2 e A3 devem ser conectados ao potencial positivo do sinal de tensão (ver item de Instalação).

Temperatura: o termopar deverá ser conectado apenas nas entradas A0 – A- e A1 – A-. Os bornes A- devem ser ligados a polaridade negativa. A temperatura é medida para acima da ambiente.

O limite inferior de contagem é determinado pela temperatura ambiente absoluta de zero °C.

ATENÇÃO: O termopar deve ser do tipo isolado, sem contato com a carcaça da máquina onde está alojado. Recomenda-se o uso de bainhas ou miçangas cerâmicas quando necessário.

Saídas Analógicas Tensão

GR370, GR371			
Tipo	saídas analógicas de 0 a 10 Vdc		
Precisão	± 0,2 % do fundo de escala @ 25 °C ± 0,01% / °C do fundo de escala		
Bornes de Ligação	P0 e P- , P1 e P-		
Escala	Faixa	Contagem	Resolução
	0 a 10 Vdc	0 a 30.000	2,6 mV
Corrente de saída máxima	5 mA		
Resolução do conversor	12 bits monotonicidade garantida		
Tempo de atualização	12 ms		
Folga de escala	Mínima de 4%		
Isolação com parte lógica	Sem isolação		
Proteção	Curto Circuito com 0 Volts.		

Módulo Relógio

O módulo relógio GR 380 pode ser acoplado ao modelos que permitem o seu uso, sendo por isso um item opcional e fornecido separadamente.

GR350, GR351, GR370, GR371	
Tipo	Relógio para contagem de segundo, minuto, hora, mês, dia do mês, dia da semana e ano
Resolução	Um segundo
Ano bissexto	Compensação automática até o ano 2100
Erro máximo	Um minuto por mês @ 25 °C
Backup do relógio	Bateria de lítio
Durabilidade mínima da bateria	4 anos ou mais @ 25 °C
Temperatura de operação	0 a 60 °C
Troca-quente	Sim

Notas:

Ao inserir o módulo relógio no microcontrolador, o usuário deve realizar o ajuste do relógio caso o mesmo não tenha sido previamente ajustado.

Características de Software

	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371
Linguagem de programação	Diagrama de relés e blocos lógicos, estruturada em módulos com funções e sub-rotinas
Programação on-line	Via COM 1
Total de operandos tipo Entradas (E) e tipo Saída (S)	256 (2048 bits)
Número de operandos tipo Auxiliares	512 (4096 bits)
Memória total para operandos numéricos , formato complemento de 2.	1 Kbytes no GR310 1 Kbytes no GR316 4 Kbytes no GR330 8 Kbytes no GR350 e GR351 8 Kbytes no GR370 e GR371
Operandos disponíveis (em alguns modelos o operando ponto flutuante não é disponível , ver tabela comparativa)	M memória 16 bits D BCD 32 bits F ponto flutuante 32 bits TM tabela de memória TD tabela de BCD TF tabela de ponto flutuante KM constante memória KD constante BCD KF constante ponto flutuante
Ocupação média de memória por instrução contato	7 bytes

Notas:

Todos os operandos numéricos (KM, KD, M, D, F, TM , TD e TF) permitem sinal aritmético na representação de valores. O número de operandos simples e tabelas (M, D, F, TM, TD e TF) é configurável para cada aplicação, sendo limitado pela capacidade de memória de operandos disponível (ver tabela comparativa).

Lista de Instruções

	Instrução
Contato	- / - : Relé fechado
	- - : Relé aberto
	PSL : Relé de pulso
	RM : Relé mestre
	FRM : Fim relé mestre
	- () - : Bobina simples
	- (L) - : Bobina liga
	- (D) - : Bobina desliga
	- (S) - : Bobina de salto
Movimentação	MOV : Movimentação de operando simples
	MOP : Movimentação de parte de operando
	MOB : Movimentação de bloco de operando
	MOT : Movimentação de tabelas
	CAB : Carrega bloco
Comparação	CAR : Carrega operando
	= : Igual
	< : Menor
	> : Maior
Aritméticas	+ : Adição
	- : Subtração
	/ : Divisão
	x : Multiplicação
Conversão	B/D : Conversão binário decimal
	D/B : Conversão decimal binário
Porta lógica	AND : E binário
	OR : OU binário
	XOR : OU exclusivo binário
	NEG : Insere negação da linha
Contador	CON : Contador simples
	COB : Contador bidirecional
Temporizador	TEE : Temporizador na energização
	TED : Temporizador na desenergização
Indexado	LDI : Liga/desliga pontos indexados
	TEI : Teste de estados de pontos indexados
	SEQ : Sequenciador
Subrotina	CHF : Chamada de módulo função
	CHP : Chamada de módulo procedimento

Lista de Módulos Função

	Descrição do Módulo de Funções
F-PID.033	Implementa o algoritmo de controle proporcional, integral e derivativo.
F-RAIZN.034	Extrai a raiz quadrada de um valor fornecido em um operando memória ou real. No caso de operandos memória, o resultado pode ser normalizado para uma escala previamente definida.
F-ARQ2.035	Permitem o uso da memória do programa aplicativo para armazenar grandes quantidades de informações, utilizando conceitos de registros e campos
F-ARQ4.036	
F-ARQ8.037	
F-ARQ12.038	
F-ARQ15.039	
F-ARQ16.040	
F-ARQ24.041	
F-MOBT.043	Realiza a cópia de blocos de operandos numéricos ou posições de tabelas. Podem ser copiados até 255 valores de operandos simples para tabelas e vice-versa, transferindo-se também posições de uma tabela para outra.
F-STCP.044	Retorna Status do CP em operandos
F-CTRL.059	Implementa os algoritmos de controle avanço/atraso (lead/lag), retardo de primeira ordem e derivador com retardo de primeira ordem.
F-PID16.056	Implementa o algoritmo de controle proporcional, integral e derivativo. (possui diferenças em relação a F-PID.033)
F-NORM.071	Normalização de operandos inteiros
F-COMPF.072	Compara operandos dentro de uma faixa, apresentando a saída em forma binária, onde o bit ligado indica que o operando pertence à faixa respectiva.
F-AES.087	Esta instrução executa uma atualização imediata na memória imagem e nos módulos das posições físicas especificadas. Sua atuação é idêntica à varredura dos pontos de E/S realizada pelo programa executivo ao final de cada varredura, porém com o número de posições limitados.
F-ANDT.090	Realiza a operação lógica AND (e) entre operandos simples (M ou D) e/ou tabelas (TM ou TD). Podem ser realizadas até 255 operações lógicas em uma única chamada da função.
F-ORT.091	Realiza a operação lógica OR (ou) entre operandos simples (M ou D) e/ou tabelas (TM ou TD). Podem ser realizadas até 255 operações lógicas em uma única chamada da função.
F-XORT.092	Realiza a operação lógica XOR (ou exclusivo) entre operandos simples (M ou D) e/ou tabelas (TM ou TD). Podem ser realizadas até 255 operações lógicas em uma única chamada da função.
F-NEGT.093	Realiza a negação lógica entre operandos simples (M ou D) e/ou tabelas (TM ou TD). Podem ser realizadas até 255 operações lógicas em uma única chamada da função.
F-M_F.050	Conversão de Valores Inteiros para Ponto Flutuante
F-F_M.051	Conversão de Valor Ponto Flutuante para 2 Inteiros
F-FSOM.052	Soma de Valores Ponto Flutuante
F-FSUB.053	Subtração de Valores Ponto Flutuante
F-FMUL.054	Multiplicação de Valores Ponto Flutuante
F-FDIV.055	Divisão de Valores Ponto Flutuante

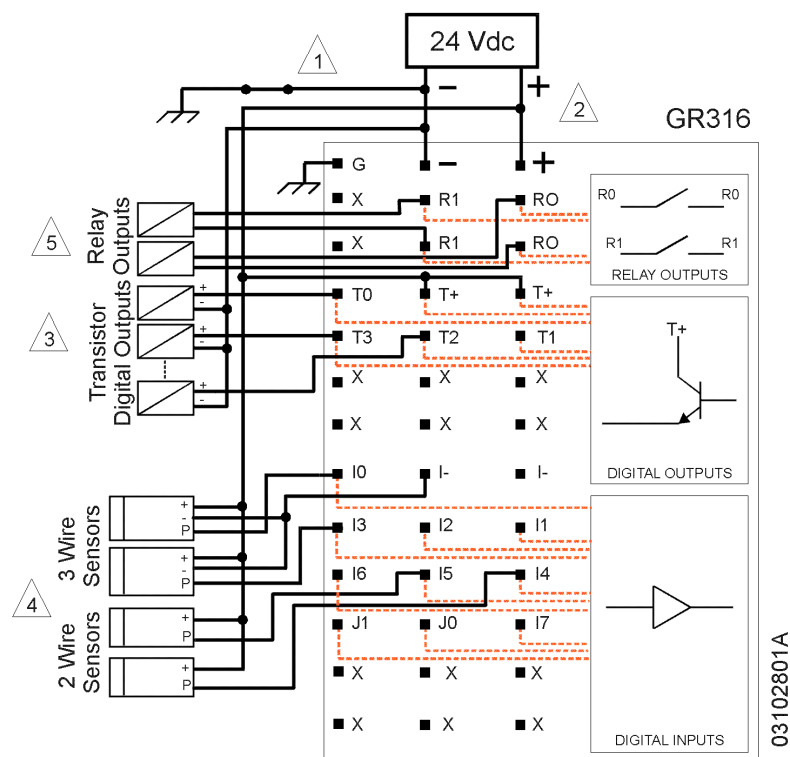
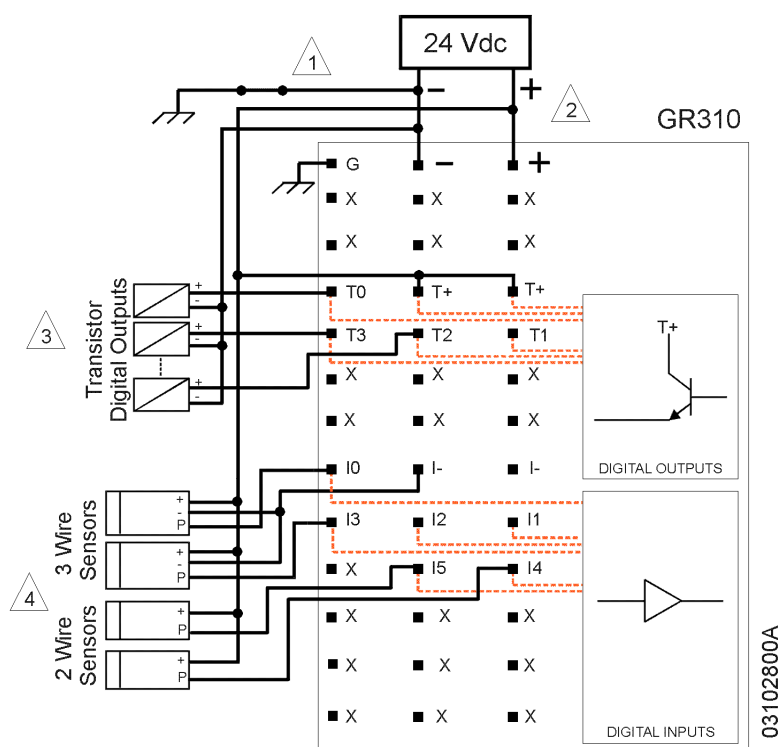
	UCPs	Produtos Relacionados
F-PID.033	GR370, GR371	Módulos F distribuídos junto com o MasterTool
F-RAIZN.034	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371	
F-ARQ2.035		
F-ARQ4.036		
F-ARQ8.037	GR330, GR350, GR351, GR370, GR371	
F-ARQ12.038		
F-ARQ15.039	GR350, GR351, GR370, GR371	
F-ARQ16.040		
F-ARQ24.041		
F-MOBT.043	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371	
F-STCP.044		
F-CTRL.059	GR370, GR371	
F-PID16.056		
F-NORM.071	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371	
F-COMPF.072		
F-AES.087		
F-ANDT.090		
F-ORT.091		
F-XORT.092		
F-NEGT.093		
F-M_F.050	GR310, GR316, GR330, GR350, GR351, GR370, GR371	Módulos F distribuídos junto com o pacote de funções AL-2700
F-F_M.051		
F-FSOM.052		
F-FSUB.053		
F-FMUL.054		
F-FDIV.055		

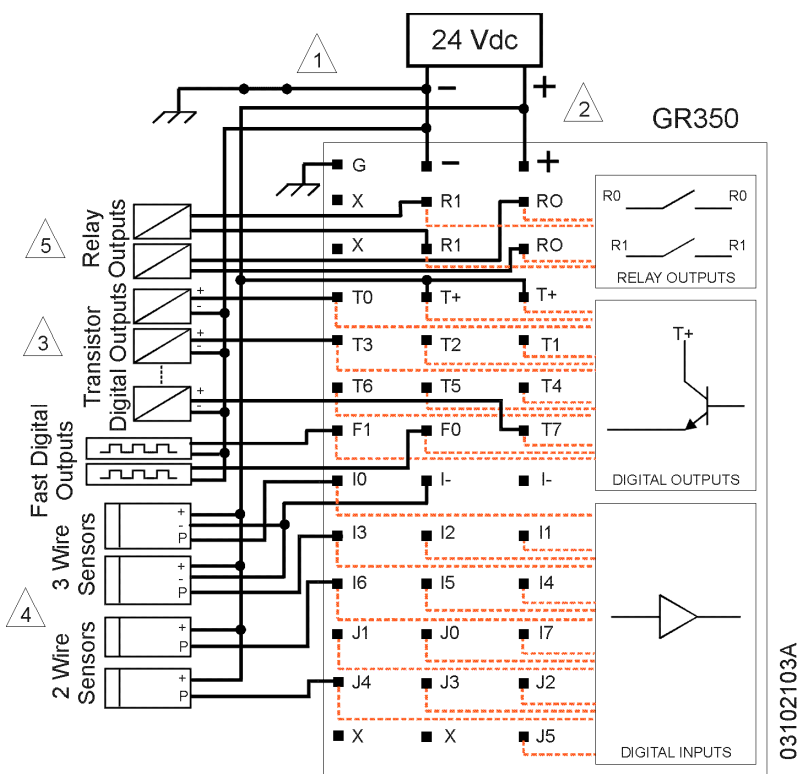
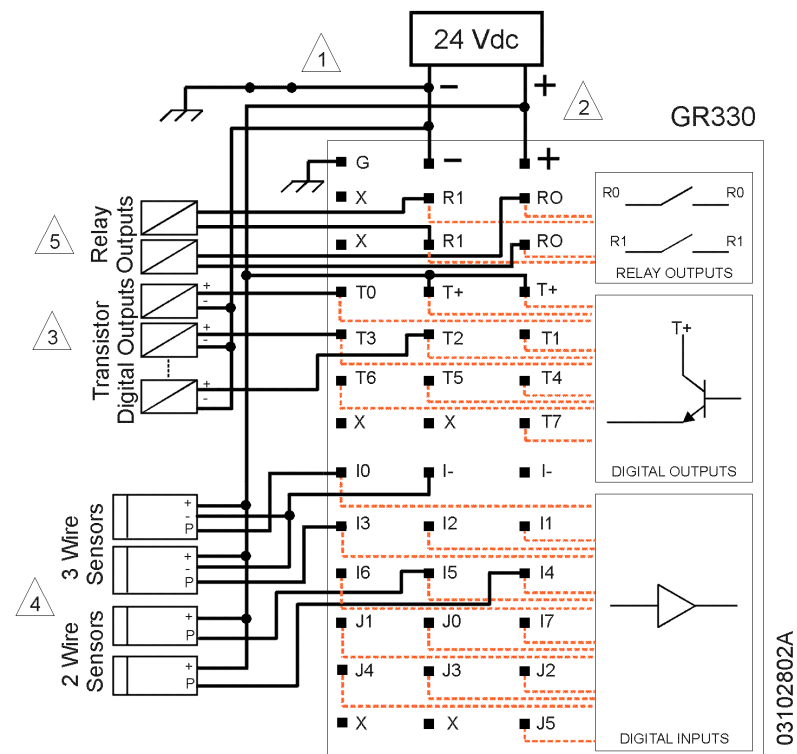
Nota:

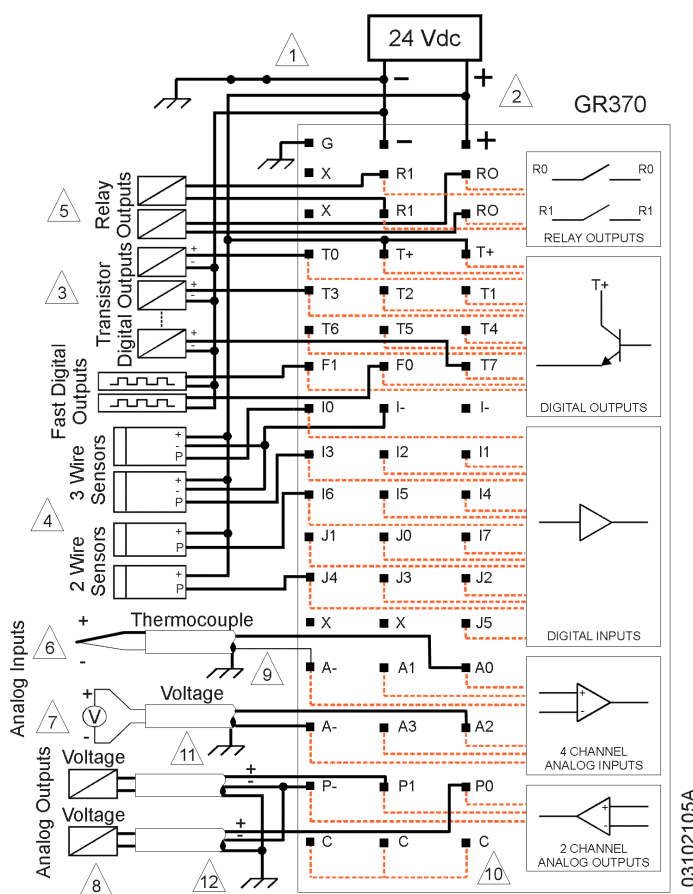
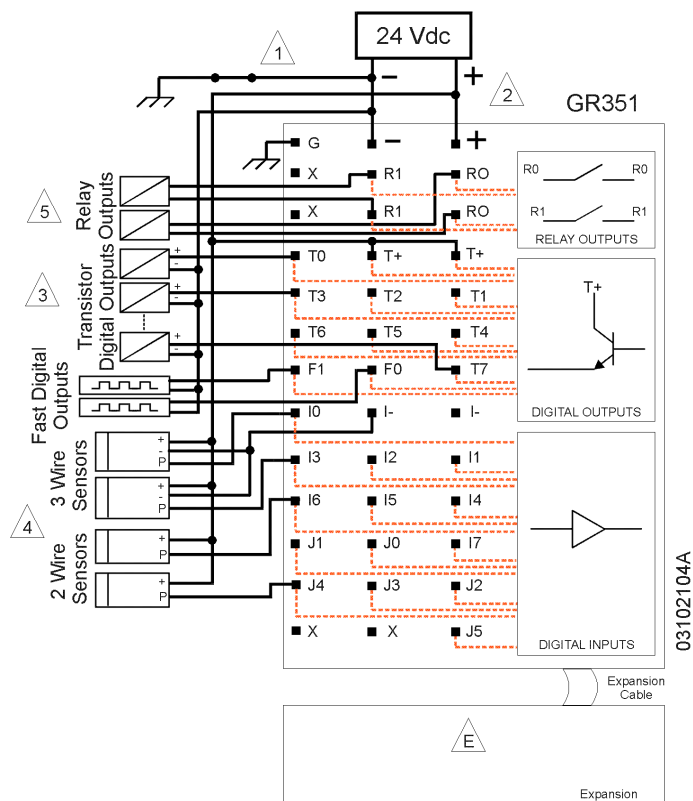
As funções que não fazem parte da distribuição MasterTool, podem ser adquiridas separadamente.

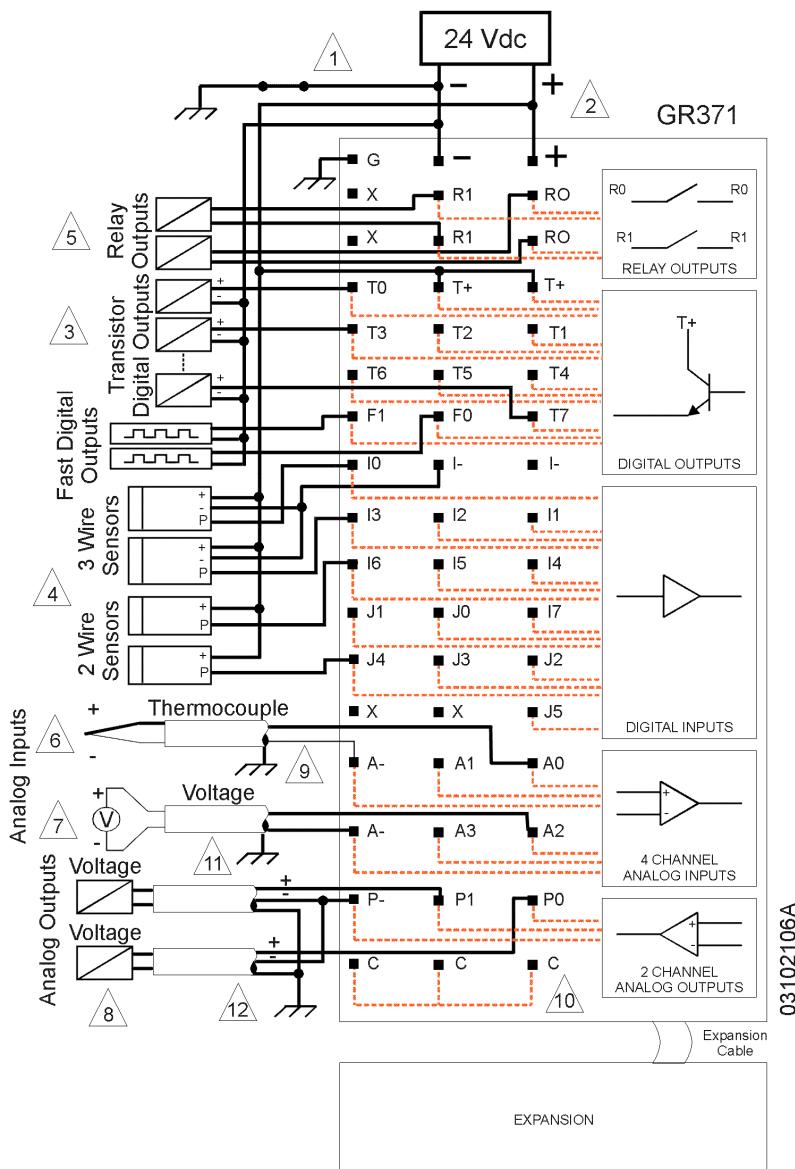
Borneira de Interligação

As figuras a seguir apresentam o esquema de ligação para cada modelo da série Grano.









Notas

- 1- O ponto comum da fonte de alimentação do módulo (0 V) deve ser ligado no terra do painel elétrico. Esta ligação é recomendada para minimizar ruídos elétricos em um sistema de automação.
- 2- A fonte de alimentação deve ser conectada nos pontos + (+24 Vdc) e - (0 V) do módulo, conforme o diagrama. A fonte deve ser dimensionada para suportar a carga representada pelo microcontrolador, alimentação dos elementos de entrada (sensores) e alimentação dos elementos de saída.
- 3- Os bornes T+ alimentam as saídas digitais a transistor e devem ser conectados à fonte de +24 Vdc. Recomenda-se que as cargas, a serem acionadas pelas saídas digitais, possuam todos os dispositivos necessários para assegurar a confiabilidade do acionamento e imunidade do ruído elétrico gerado na comutação, isto é: diodos ou transzorb para cargas indutivas, etc.
- 4- As entradas digitais operam com sensores do tipo saída PNP (chaveando o positivo) ou contatos secos. Podem ser utilizados sensores com dois ou três fios, devendo estes serem conectados a qualquer dos bornes I0 a I7 ou J0 a J5. Para sensores de três fios o terminal negativo deve ser conectado a qualquer um dos bornes I-. Os sensores devem fornecer sinais coerentes com os especificados pelo microcontrolador.
- 5- Os componentes a serem acionados deverão possuir todos os dispositivos necessários para assegurar a confiabilidade do acionamento via contatos de relé, isto é, diodos ou transzorb para cargas indutivas em regime DC, supressor ou varistores para cargas com componente indutiva em regime de AC como contadoras.
- 6- A medição de termopares deve ser feita pela conexão da polaridade positiva no borne A0 ou A1 e a polaridade negativa a um dos bornes A-. A compensação da temperatura ambiente - junta fria - é feita automaticamente por sensor integrado ao módulo. Caso o termopar esteja com junta de medição aberta, o valor de leitura será levado ao fim de escala e a indicação do diagnóstico de termopar aberto será ativada.

7- Para medição de tensão o polo positivo deve ser ligado a um dos bornes A0 a A3 e o negativo a um dos bornes A-, que são comuns a todas as entradas. O microcontrolador mede apenas tensões positivas. Se tensões negativas forem aplicadas, as mesmas serão curto-circuitadas ao 0 Vdc por meio de um diodo. O valor de leitura fornecido neste caso será zero.

8- As saídas de tensão tem o polo positivo ligado aos bornes P0 e P1, e o negativo ligado ao borne P-, que é comum às duas saídas. O borne P- é internamente ligado ao 0 Vdc.

9- Recomenda-se o emprego de cabos de compensação blindados para medição da temperatura. Os cabos de termopar devem ter a blindagem aterrada em apenas uma das extremidades e o mais próximo possível dos bornes do módulo.

10- Os três bornes C estão conectados em comum, servindo como ponto para possíveis interconexões.

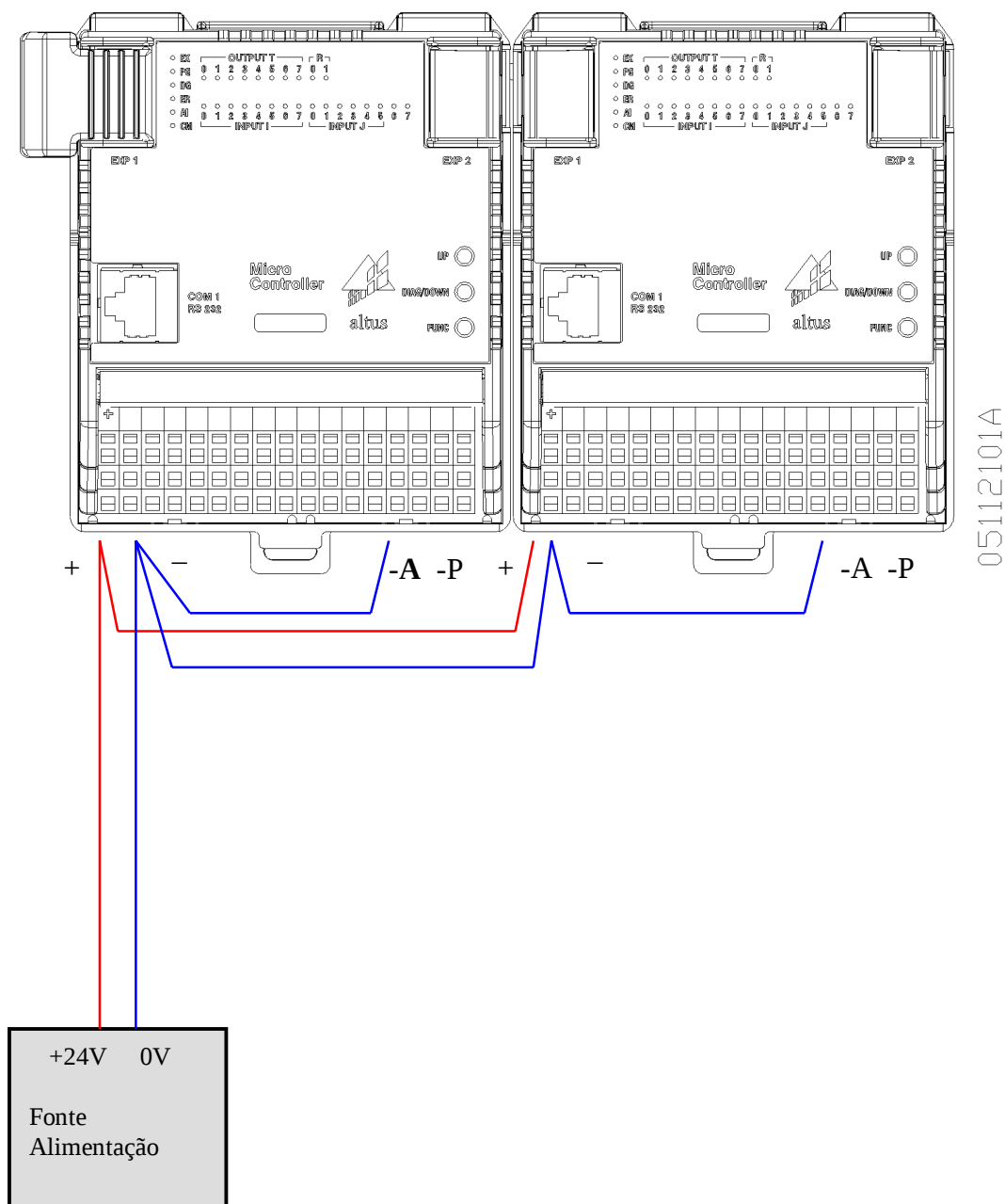
11- Os cabos dos sinais analógicos de entrada do módulo devem receber o aterramento da blindagem em apenas uma das extremidades e o mais próximo possível dos bornes do módulo.

12- As saídas analógicas devem ser conectadas por cabos blindados. O aterramento da blindagem deve ser feito em apenas uma das extremidades do cabo e o mais próximo possível dos bornes do módulo.

13- Nos modelos que aceitam expansão, os módulos são interconectados via um cabo de expansão GR381.

Configuração Clone

A flexibilidade oferecida pela configuração Clone exige alguns cuidados na instalação, com objetivo de tornar o sistema imune ao ruído elétrico. A instalação obrigatoriamente deve atender o representando no esquema abaixo. O aterramento deve ser efetuado levando a conexão do borne G de cada microcontrolador, até a barra de aterramento do armário elétrico.



Circuitos de Proteção

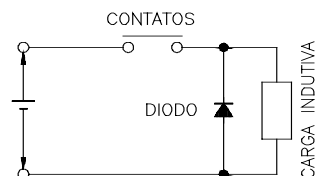
Circuitos de proteção dos contatos são recomendados para prolongar a expectativa de vida do relé, especialmente quando trabalhando com cargas indutivas. Essa proteção terá a vantagem adicional de suprimir ruídos, bem como, prevenir a carbonização da superfície do contato quando o relé é aberto.

Os circuitos de proteção devem ser montados próximos da carga, como regra, não devem estar afastados mais que 0,5 metros. Os circuitos típicos de proteção dos contatos são vistos a seguir.

Circuito com Diodo

Esta é a forma mais eficiente para a eliminação do arco que se forma nos contatos do relé no momento do desarme. Porém, pode trazer problemas pois aumenta o tempo de desarme caso a carga seja, por exemplo, uma contactora ou solenóide.

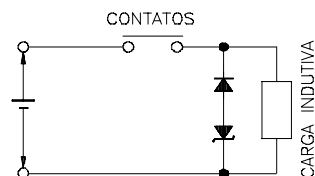
O circuito pode ser utilizado somente para tensões contínuas, sua tensão reversa deve ser maior que a da fonte e a corrente no mínimo igual a da carga.



93102238A

Circuito com Diodo e Zener

O circuito com diodo e zener é adequado quando o tempo de desarme do circuito com diodo é excessivo. Assim como o circuito com diodo, ele só deve ser utilizado em tensões contínuas. A tensão do zener deve ser superior a tensão de pico da fonte e a corrente no mínimo igual a da carga. Também pode-se utilizar transzorbis com resultados similares.

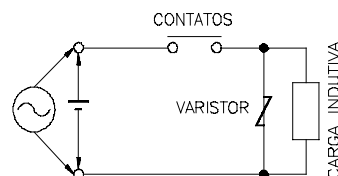


93102239A

Circuito com Varistor

O circuito com varistor limita a tensão do circuito indutivo de forma semelhante a um zener. Sua tensão de condução é em geral maior que um zener e é bidirecional, possibilitando seu uso em circuitos DC ou AC, onde é mais utilizado.

Deve ser selecionado conforme tensão máxima da fonte, energia armazenada na carga e vida útil desejada. Recomendamos para tensão de alimentação 110 ou 127 Vac, varistores de 150 V 20 K, e para 220 Vac varistores de 275 V 20 K.



93102230A

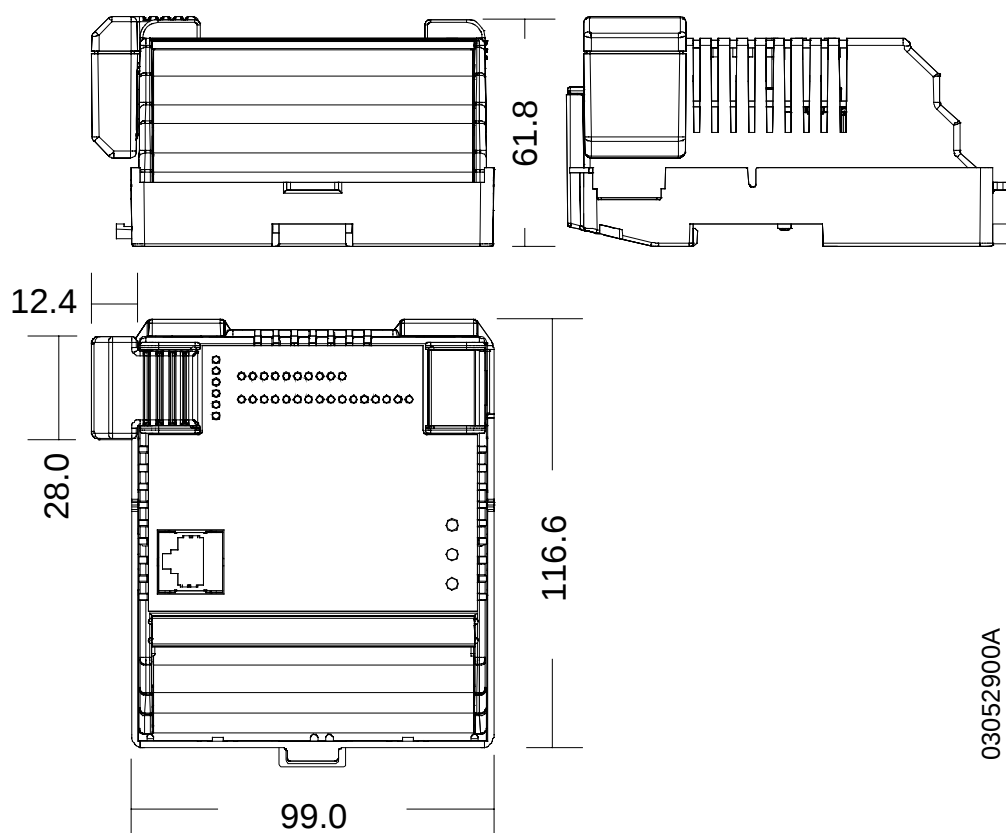
Circuito RC

O circuito de proteção RC (R em série com um C) pode ser montado em paralelo com o contato ou em paralelo com a carga. A montagem em paralelo com os contatos é recomendada para cargas alimentadas em tensão contínua. A montagem em paralelo com a carga é recomendada para cargas alimentadas com tensões contínuas ou alternadas. Os circuitos RC são mais eficazes quando utilizados em tensões acima de 100 V.

Para selecionar os valores de R e C, recomenda-se que o resistor tenha de 0,5 a 1 ohm para cada 1 V de tensão, e o capacitor tenha 0,5 a 1 μF para cada 1 A de corrente. Por exemplo, em uma carga de 220 V/1 A pode-se utilizar um resistor de 220 ohms e um capacitor de 1 μF (o modelo do capacitor deve estar adequado ao tipo e valor da tensão da carga).

Dimensões Físicas

Dimensões em mm.



03052900A

Manuais

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação dos produtos da série GR3xx, os seguintes documentos devem ser consultados:

Código do Documento	Descrição
MU210000	Manual de Utilização da Série Grano
MAN/MT4100	Manual de Utilização MT4100 - MasterTool