

Manual de Utilização Módulos Analógicos PL140, PL141 e PL142

Rev. D 12/2004

Cód. Doc: MU299034



altus

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida de alguma forma sem o consentimento prévio e por escrito da ALTUS Sistemas de Informática S.A., que reserva-se o direito de efetuar alterações sem prévio comunicado.

Conforme legislação vigente no Brasil, do Código de Defesa do Consumidor, informamos os seguintes aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações do cliente:

Os equipamentos de automação industrial, fabricados pela ALTUS, são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados, no caso de defeito em suas partes e peças, erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis conseqüências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, atuem no sentido de preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto, antes da instalação ou utilização do mesmo.

A ALTUS garante os seus equipamentos contra defeitos reais de fabricação pelo prazo de doze meses a partir da data da emissão da nota fiscal. Esta garantia é dada em termos de manutenção de fábrica, ou seja, o transporte de envio e retorno do equipamento até a fábrica da ALTUS, em Porto Alegre, RS, Brasil, ocorrerá por conta do cliente. A garantia será automaticamente suspensa caso sejam introduzidas modificações nos equipamentos por pessoal não autorizado pela ALTUS. A ALTUS exime-se de quaisquer ônus referentes a reparos ou substituições em virtude de falhas provocadas por agentes externos aos equipamentos, pelo uso indevido dos mesmos, bem como resultantes de caso fortuito ou por força maior.

A ALTUS garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A ALTUS desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços ALTUS, devem ser feitos por escrito. A ALTUS não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Série Ponto, MasterTool e QUARK são marcas registradas da ALTUS Sistemas de Informática S.A. IBM é marca registrada da International Business Machines Corporation.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| PREFÁCIO | 1 |
| DESCRIÇÃO DESTE MANUAL | 1 |
| DOCUMENTOS DA SÉRIE PICCOLO | 1 |
| TERMINOLOGIA | 2 |
| CONVENÇÕES UTILIZADAS | 3 |
| SUORTE TÉCNICO | 4 |
| REVISÕES DESTE MANUAL | 5 |
| INTRODUÇÃO | 6 |
| MÓDULOS ANALÓGICOS DA SÉRIE PICCOLO | 6 |
| PL140 | 7 |
| PL141 | 8 |
| PL142 | 9 |
| DESCRIÇÃO TÉCNICA | 10 |
| DIAGRAMA EM BLOCOS DO PL140 | 10 |
| DIAGRAMA DE BLOCOS DO PL141 | 11 |
| DIAGRAMA DE BLOCOS DO PL142 | 12 |
| DESCRIÇÃO | 12 |
| COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS MÓDULOS | 13 |
| CARACTERÍSTICAS DO PL140 | 14 |
| CARACTERÍSTICAS DO PL141 | 17 |
| CARACTERÍSTICAS DO PL142 | 19 |
| PROGRAMAÇÃO | 21 |
| FUNÇÃO PARA LEITURA DE DISPOSITIVO PT-100 - F-PT100.002 | 22 |
| INTRODUÇÃO | 22 |
| LINEARIZAÇÃO | 22 |
| PROGRAMAÇÃO | 23 |
| FUNÇÃO PARA LEITURA DE DISPOSITIVO TERMOPAR - F-TERMO.003 | 25 |
| INTRODUÇÃO | 25 |
| LINEARIZAÇÃO | 25 |
| PROGRAMAÇÃO | 26 |
| FUNÇÃO PARA CONVERSÃO ANALÓGICO-DIGITAL - F-A_D.027 | 29 |
| INTRODUÇÃO | 29 |
| PROGRAMAÇÃO | 29 |
| FUNÇÃO PARA CONVERSÃO DIGITAL-ANALÓGICO - F-D_A.028 | 31 |
| INTRODUÇÃO | 31 |
| PROGRAMAÇÃO | 32 |
| INSTALAÇÃO | 34 |

| | |
|--|-----------|
| INSTALAÇÃO NO BARRAMENTO | 34 |
| CONEXÕES EXTERNAS | 36 |
| INSTALAÇÃO DO PL140 | 36 |
| INSTALAÇÃO DO PL141 | 37 |
| INSTALAÇÃO DO PL142 | 39 |
| CONEXÃO AO BARRAMENTO | 40 |
| CONEXÃO AO CAMPO | 40 |
| CUIDADOS NA INSTALAÇÃO | 51 |
| ATERRAMENTO | 51 |
| ESTÁTICA | 51 |
| TESTES | 51 |
| | |
| MANUTENÇÃO | 53 |
| | |
| PROBLEMAS MAIS COMUNS | 53 |
| PROBLEMAS NAS ENTRADAS E SAÍDAS | 54 |
| | |
| GLOSSÁRIO | 55 |
| | |
| GLOSSÁRIO DA SÉRIE PONTO | 55 |
| GLOSSÁRIO DE REDES | 55 |
| GLOSSÁRIO REDES PROFIBUS | 56 |
| GLOSSÁRIO GERAL | 57 |
| PRINCIPAIS ABREVIATURAS | 59 |

Prefácio

Nesta seção, é apresentado o conteúdo dos capítulos deste manual, das convenções adotadas, bem como uma relação dos manuais de referência para os produtos relacionados aos módulos analógicos da Série Piccolo: PL140, PL141 e PL142.

Descrição deste Manual

Este manual descreve os módulos analógicos da Série Piccolo, PL140, PL141 e PL142, que fazem a conversão digital-analógico e analógico-digital de sinais tipo termopar, RTD, tensão e corrente.

O capítulo **Introdução** apresenta os módulos e suas principais características.

O capítulo **Descrição Técnica** descreve as características e arquitetura dos módulos PL140, PL141 e PL142.

O capítulo **Programação** descreve como os módulos são configurados e utilizados pelo programa aplicativo do CP, através das funções F-PT100.002, F-TERMO.003, F-A_D.027 e F-D_A.028.

O capítulo **Instalação** mostra a instalação dos módulos PL140, PL141 e PL142.

O capítulo **Manutenção** explica a manutenção, os diagnósticos mais comuns dos módulos.

O apêndice A, **Glossário**, relaciona as expressões e abreviaturas utilizadas neste manual.

Documentos da Série Piccolo

Para obter informações adicionais sobre utilização dos módulos analógicos da série Piccolo, podem ser consultados os seguintes manuais:

- Manual de Utilização da série Piccolo
- Manual de Utilização MT4000 (Programador MasterTool)
- Manual de Programação MT4000 (Programador MasterTool)
- Manual de Características Técnicas

Terminologia

Neste manual, as palavras “software” e “hardware” são empregadas livremente, por sua generalidade e frequência de uso. Por este motivo, apesar de serem vocábulos em inglês, aparecerão no texto sem aspas.

As seguintes expressões são empregadas com frequência no texto do manual. Por isso, a necessidade de serem conhecidas para uma melhor compreensão.

- **CP:** Controlador Programável - entendido como um equipamento composto por uma UCP, módulos de entrada e saída e fonte de alimentação
- **UCP:** Unidade Central de Processamento, é o módulo principal do CP, que realiza o processamento dos dados
- **MasterTool:** identifica o programa ALTUS para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries Ponto, PICCOLO, AL-2000, AL-3000 e QUARK. Ao longo do manual, este programa será referido pela própria sigla ou como "programador MasterTool"

Outras expressões podem ser encontradas no apêndice A, **Glossário**.

Convenções Utilizadas

Os símbolos utilizados ao longo deste manual possuem os seguintes significados:

- Este marcador indica uma lista de itens ou tópicos.

maiúsculas PEQUENAS indicam nomes de teclas, por exemplo ENTER.

TECLA1+TECLA2 é usado para teclas a serem pressionadas simultaneamente. Por exemplo, a digitação simultânea das teclas CTRL e END é indicada como CTRL+END.

TECLA1, TECLA2 é usado para teclas a serem pressionadas seqüencialmente. Por exemplo, a mensagem “Digite ALT, F10” significa que a tecla ALT deve ser pressionada e liberada e então a tecla F10 pressionada e liberada.

MAIÚSCULAS GRANDES indicam nomes de arquivos e diretórios.

Itálico indica palavras e caracteres que são digitados no teclado ou vistos na tela. Por exemplo, se for solicitado a digitar A:MASTERTOOL, estes caracteres devem ser digitados exatamente como aparecem no manual.

NEGRITO é usado para nomes de comandos ou opções, ou para enfatizar partes importantes do texto.

As mensagens de advertência apresentam os seguintes formatos e significados:

PERIGO:

O rótulo **PERIGO** indica que risco de vida, danos pessoais graves ou prejuízos materiais substanciais resultarão se as precauções necessárias não forem tomadas.

CUIDADO:

O rótulo **CUIDADO** indica que risco de vida, danos pessoais graves ou prejuízos materiais substanciais podem resultar se as precauções necessárias não forem tomadas.

ATENÇÃO:

O rótulo **ATENÇÃO** indica que danos pessoais ou prejuízos materiais mínimos podem resultar se as precauções necessárias não forem tomadas.

Suporte Técnico

Para acessar o Suporte Técnico ligue para (51) 589-9500 em São Leopoldo, RS, ou para o Suporte Técnico mais próximo conforme a página da Altus na INTERNET:

- www.altus.com.br
- E-MAIL: altus@altus.com.br

Caso o equipamento já esteja instalado, é aconselhável providenciar as seguintes informações antes de entrar em contato:

- Modelos de equipamentos utilizados e configuração do sistema instalado
- Número de série da UCP, revisão do equipamento e versão do software executivo, constantes na etiqueta fixada na sua lateral
- Informações do modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool
- Conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool
- Versão do programador utilizado

Revisões deste Manual

O código de referência, da revisão e a data do presente manual estão indicados na capa. A mudança da revisão pode significar alterações da especificação funcional ou melhorias no manual.

O histórico a seguir lista as alterações correspondentes a cada revisão deste manual:

| | |
|--|---------------|
| Revisão: A Aprovação: Luiz Gerbase Autor: Sérgio Bordini | Data: 11/1998 |
|--|---------------|

Observações:

- Versão inicial

| | |
|---|---------------|
| Revisão: B Aprovação: Luiz Gerbase Autor: Alexandre Hessler | Data: 08/1999 |
|---|---------------|

Observações:

- Alteração da descrição da F-Termo.003 e pequenas correções no texto

| | |
|--|---------------|
| Revisão: C Aprovação: Luiz Gerbase Autor: Sérgio Bordini | Data: 06/2002 |
|--|---------------|

Observações:

- Inclusão do módulo PL142
- Nova formatação do manual em MU2000

| | |
|--|---------------|
| Revisão: D Aprovação: Luiz Gerbase Autor: Leonardo Diego Pacheco | Data: 12/2004 |
|--|---------------|

Observações:

- Revisão do Manual.

Introdução

Módulos Analógicos da Série Piccolo

Os módulos PL140, PL141 e PL142 integram a série Piccolo de controladores programáveis, tendo sido projetados para a conversão analógico-digital e digital-analógica de sinais tipo RTD, termopar, tensão e corrente.

O módulo PL140 oferece 4 pontos de entrada analógica e 2 pontos de saída. O módulo pode ser configurado para entradas tipo RTD, termopar, tensão ou corrente. As duas saídas analógicas oferecem sinais de tensão (-10 a +10V) e de corrente (4 a 20 mA) simultaneamente nas borneiras.

O módulo PL141 oferece 16 pontos de entrada analógica e 4 pontos de saída. As 8 primeiras entradas são programáveis para utilização como tensão ou corrente. As 8 restantes só operam em modo corrente. As 4 saídas analógicas oferecem sinais de tensão (-10 a +10V) e de corrente (4 a 20 mA) simultaneamente nas borneiras.

O módulo PL142 oferece 8 pontos de entrada analógica sendo todas programáveis para utilização como tensão ou corrente.

Os módulos PL140, PL141 e PL142 conectam-se diretamente às UCPs da Série Piccolo, PL103, PL104, PL105 ou PL106, através do barramento de E/S. Até 3 módulos podem ser conectados à UCP.

PL140

O PL140 é um módulo de entradas e saídas analógicas, podendo ser utilizado para sinais tipo RTD (PT100) ou termopares tipos J ou K, ou ainda com entrada analógica de tensão (-10 a +10V) ou corrente (4 a 20 mA). A configuração das entradas é feita por PAs (pontes de ajuste) sendo a mesma para todas (ver **Capítulo 4 Instalação**). As duas saídas analógicas fornecem tensão (-10 a +10V) e corrente (4 a 20 mA) simultaneamente. A escolha tensão ou corrente é feita nas borneiras.

As principais características do PL140 são mostradas na tabela 1-1. As características completas podem ser analisadas no **Capítulo 2 Descrição Técnica**.

| Características | Descrição |
|-----------------|---|
| Entradas | 4 Programáveis para RTD, termopar J e K, tensão (-10 a +10V), e corrente (4 a 20 mA) |
| Saídas | 2 Tensão (-10 a +10V) e corrente (4 a 20 mA) simultâneas |
| Resolução | 12 bits |
| Exatidão | ± 0,1 % do fundo de escala @ 25°C |
| Calibração | Não necessária |
| Isolação | Entradas e saídas não isoladas |
| Alimentação | +24 Vdc (19 a 30 Vdc) Consumo 350 mA (Máx.) |
| Software | Módulos função para conversão de RTD, termopar, entradas e saídas (F-PT100.002, F-TERMO.003, F-A_D.027 e F-A_D.028) |

Tabela 1-1 Principais Características do PL140

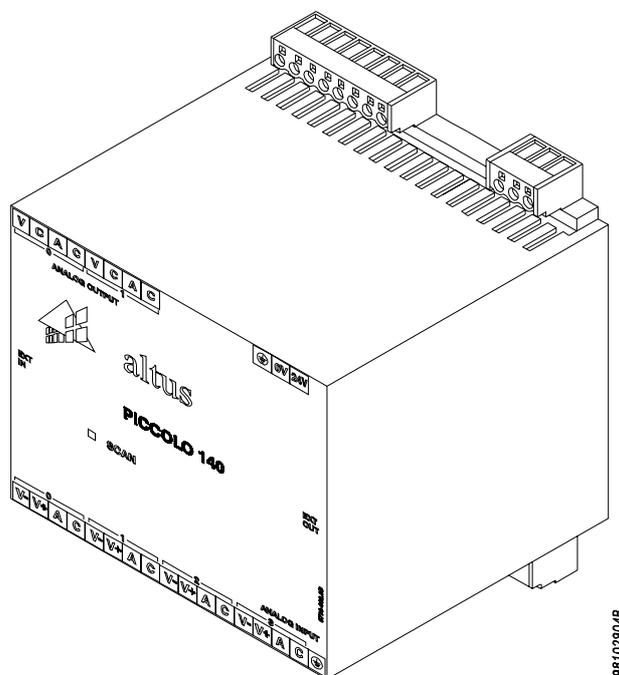


Figura 1-1 O Módulo PL140

PL141

O PL141 é um módulo analógico para tensão e corrente, podendo ser utilizado onde há necessidade de um grande número de entradas e saídas analógicas.

As 16 entradas do PL141 estão divididas em dois grupos de 8, sendo que as 8 primeiras podem ser configuradas como tensão (-10 a +10V) ou corrente (4 a 20 mA). As demais só podem se utilizadas como corrente (4 a 20 mA). A configuração das entradas é feita por PAs (pontes de ajuste), ver **Capítulo 4 Instalação**. As quatro saídas disponíveis fornecem tensão (-10 a +10V) e corrente (4 a 20 mA) simultaneamente. A escolha tensão ou corrente é feita nas borneiras.

As principais características do PL141 são mostradas na tabela 1-2. As características completas podem ser analisadas no **Capítulo 2 Descrição Técnica**.

| Características | Descrição |
|-----------------|---|
| Entradas | 16 8 programáveis para tensão (-10 a +10V) ou corrente (4 a 20 mA) 8 somente corrente (4 a 20 mA) |
| Saídas | 4 Tensão (-10a +10V) e corrente (4 a 20 mA) simultâneas |
| Resolução | 12 bits |
| Exatidão | ± 0,1 % do fundo de escala @ 25°C |
| Calibração | Não necessária |
| Isolação | Entradas e saídas não isoladas |
| Alimentação | +24 Vdc (19 a 30 Vdc) Consumo 350 mA (Máx.) |
| Software | Módulos função para acesso às entradas e saídas (F-A_D.027 e F-A_D.028) |

Tabela 1-2 Principais Características do PL141

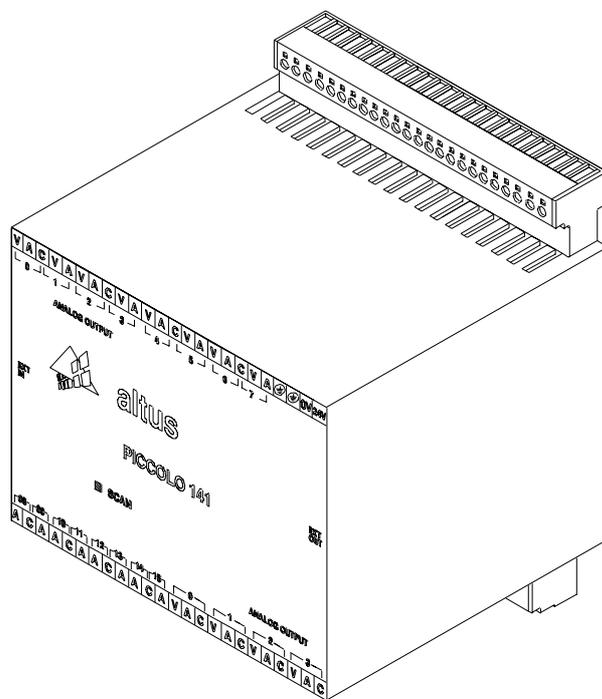


Figura 1-2 O Módulo PL141

PL142

O PL142 é um módulo analógico para tensão e corrente de baixo custo.

O PL142 possui 8 entradas analógicas que podem ser configuradas como tensão (-10 a +10V) ou corrente (4 a 20 mA). A configuração das entradas é feita por PAs (pontes de ajuste), ver **Capítulo 4 Instalação**.

As principais características do PL142 são mostradas na tabela 1-3. As características completas podem ser analisadas no **Capítulo 2 Descrição Técnica**.

| Características | Descrição |
|-----------------|--|
| Entradas | 8 Programáveis para tensão (-10 a +10V) ou corrente (4 a 20 mA) |
| Resolução | 12 bits |
| Exatidão | ± 0,3 % do fundo de escala @ 25°C |
| Calibração | Não necessária |
| Isolação | Entradas não isoladas |
| Alimentação | +24 Vdc (19 a 30 Vdc) Consumo 70 mA (Máx.) |
| Software | Módulo função para acesso às entradas (F-A_D.027) |

Tabela 1-3 Principais Características do PL142

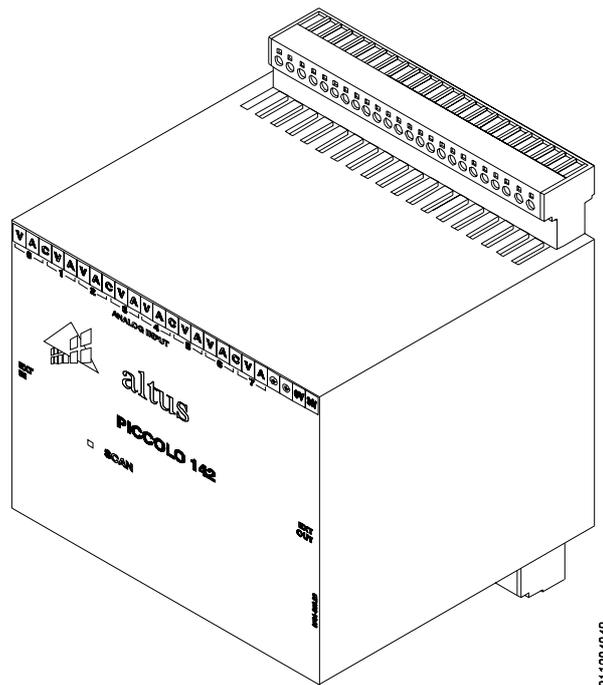


Figura 1-3 O Módulo PL142

Descrição Técnica

Os módulos analógicos da Série Piccolo PL140, PL141 e PL142 foram desenvolvidos para não necessitarem ajustes, mantendo sua precisão dentro da faixa de temperatura.

Ambos os módulos foram concebidos dentro de uma mesma filosofia, diferindo apenas em alguns circuitos, de modo a oferecer três tipos de módulos analógicos que se sejam adequados às aplicações.

A seguir descreve-se os diagramas em blocos dos módulos.

Diagrama em Blocos do PL140

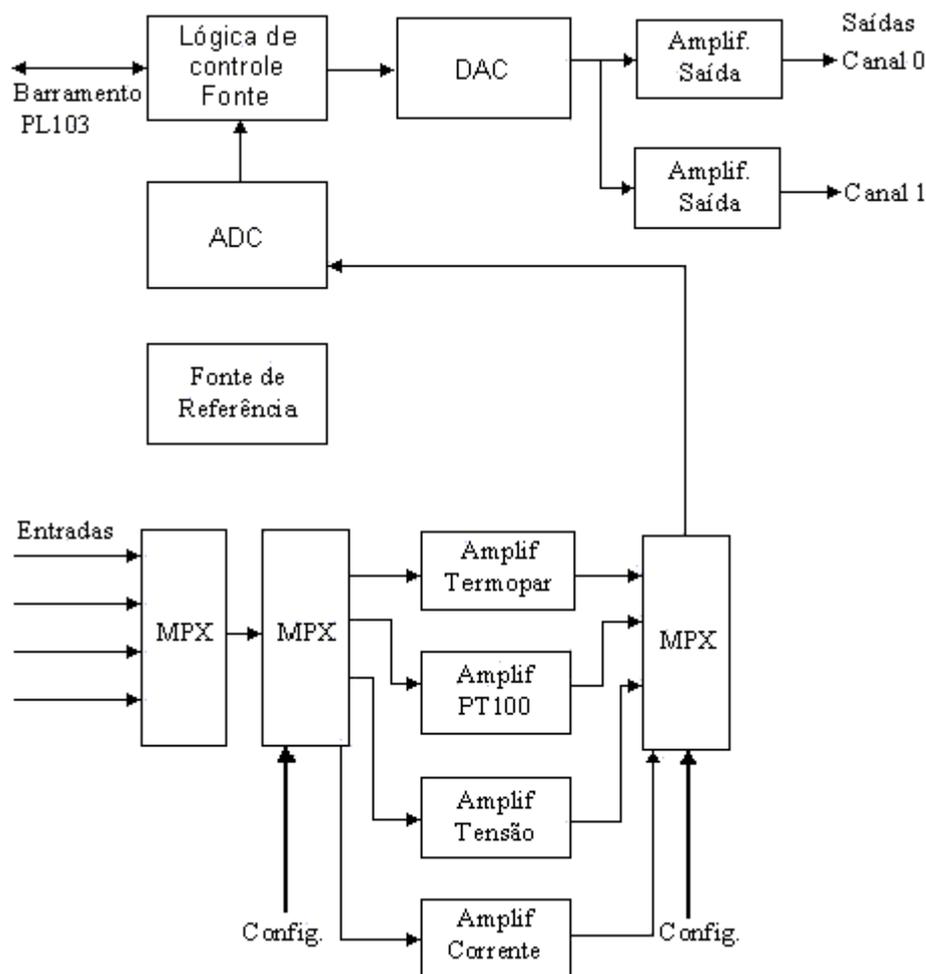


Figura 2-1 Diagrama em Blocos do Módulo PL140

Nas figuras 2-1 a 2-3, MPX é o circuito multiplexador analógico

A fonte de referência mostrada nas figuras fornece tensão padrão para diversas partes do circuito.

Diagrama de Blocos do PL141

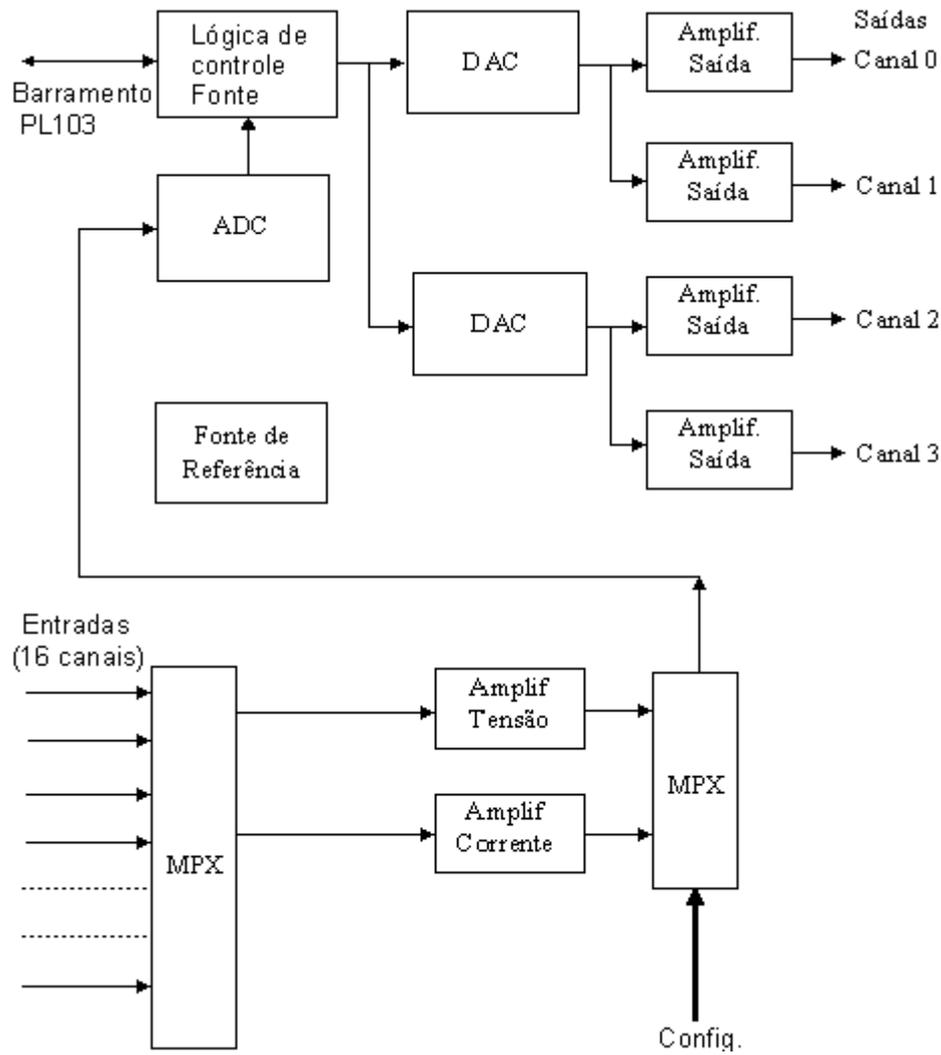


Figura 2-2 Diagrama em Blocos do Módulo PL141

Diagrama de Blocos do PL142

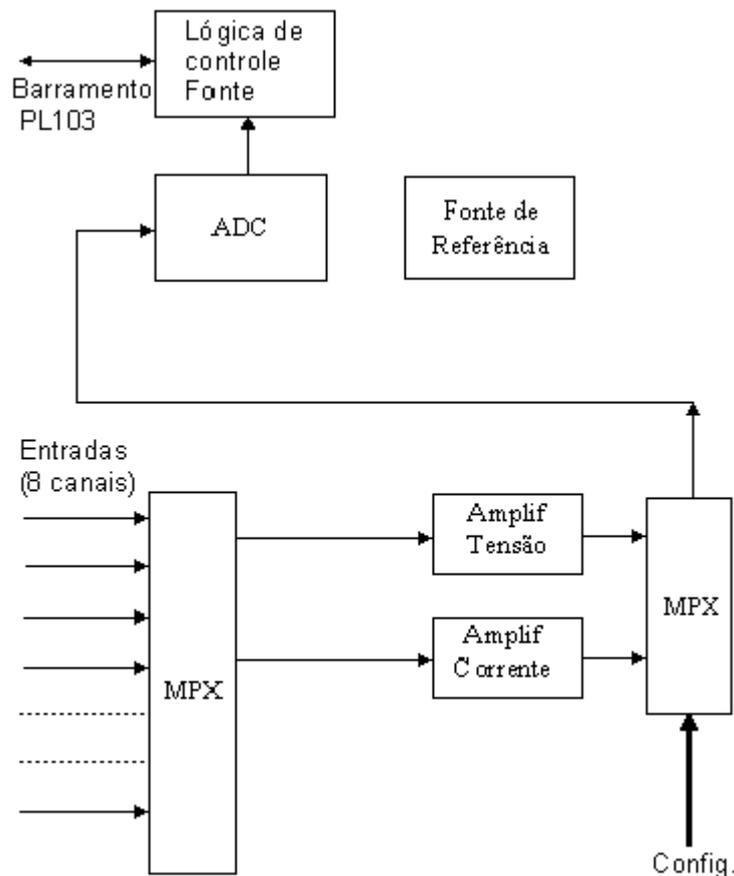


Figura 2-3 Diagrama em Blocos do Módulo PL142

Descrição

Os módulos PL140, PL141 e PL142 têm a mesma concepção básica (ver figuras 2-1 a 2-3). O módulo PL140 se difere do PL141 e PL142 devido aos circuitos para a amplificação dos sinais de termopar e RTD (PT100). O PL142 tem mais entradas (8) mas não possui amplificadores para termopar e RTD. O PL141 tem mais um DAC, mais dois amplificadores de saída analógicos e um multiplexador de 16 entradas.

Os demais circuitos dos módulos são idênticos.

A configuração dos módulos é definida pela ponte de ajuste (PA1). A ponte atua no multiplexador do ADC, escolhendo que tipo de sinal analógico deve entrar no ADC. No PL140 existem 4 opções (termopar, RTD, tensão ou corrente), enquanto que no PL141 e PL142 existem apenas duas (tensão ou corrente).

A calibração dos módulos é mantida pelo uso de uma fonte de referência e por resistores de precisão.

O módulo contém duas placas lógicas. A interface para o barramento é feita pela primeira placa que contém a fonte de alimentação, chaveada, de alto rendimento, e fornece 3 saídas reguladas (+5V, +15V e -15V) para uso interno do módulo. A placa de interface também contém as PAs de configuração, de endereçamento e opções (ver capítulo **Instalação**).

A segunda placa contém a parte analógica e os conversores A/D e D/A.

Composição Física dos Módulos

Os módulos PL140, PL141 e PL142 são fornecidos com um disquete que contém o manual e as funções F-PT100.002, F-TERMO.003, F-A_D.027 e F-D_A.028.

Características do PL140

O módulo PL140 possui as seguintes características:

| Características Gerais | Descrição |
|---|--|
| LED de atividade | LED de atividade indicando que o módulo está sendo acessado |
| Optoacoplamento | não |
| Método de conversão | aproximações sucessivas |
| Representação dos dados | decimal |
| Forma de conexão | conexão ao processo por borneiras parafusadas removíveis |
| Bitolas máxima e mínima dos cabos de conexão em mm ² | 0,5 a 1,0 mm ² |
| MTBF | 32.000 horas @ 40°C calculado segundo norma MIL-HDBK-217E |
| Temperatura de operação | 0 a 60°C conforme a norma IEC 1131 |
| Temperatura de armazenagem | -25 a 75°C conforme a norma IEC 1131 |
| Umidade de operação | 5 a 95% sem condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2 |
| Índice de proteção | IP 30, contra acessos de objetos maiores que 2,5 mm e sem proteção contra água conforme norma IEC 529 |
| Proteções ambientais | proteção com verniz (tropicalização) |
| Peso | com embalagem: 240 g sem embalagem: 150 g |
| Entradas analógicas | |
| Número de pontos | 4 |
| Tipo das entradas | configuráveis como RTD, termopar, corrente ou tensão |
| Ligação entre pontos | comum ligados ao GND |
| Método de conversão | aproximações sucessivas |
| Indicação de fio rompido | sim, para entradas configuradas para Termopar ou PT100 |
| Saídas analógicas | |
| Número de pontos | 2 |
| Ligação entre pontos | GND comum aos 2 pontos |
| Tipos de cargas permitidas | resistiva e capacitiva |
| Tipos de proteção | contra curto-circuito e aplicação de tensões de até 30Vdc |

Tabela 2-1 Características Gerais PL140

| Características Elétricas | Descrição |
|---|--|
| Fonte de alimentação externa | tensão nominal: 24 Vdc tolerância: 19 a 30 Vdc (incluindo o ripple da fonte) |
| Consumo do módulo | 350 mA @ 24 V |
| Dissipação máxima | 8,4 W |
| Tempo de estabilização da temperatura | 10 min |
| Máximo erro @25°C | ± 0,3 % do fundo de escala |
| Máximo erro na faixa de temperatura | 50 ppm/°C - escalas de corrente e tensão 100 ppm/°C - escala de termopar 500 ppm/°C - escala de RTD (Pt-100) |
| Estabilidade no tempo: | 175 ppm/ano |
| Monotonicidade sem códigos faltantes | sim |
| Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória amortecida | conforme IEC-1131 nível de severidade A e IEEE 3790.1 |
| Imunidade a ruídos tipo transiente rápido | conforme norma IEC 801-4 nível 3 |
| Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD) | conforme a norma IEC 801-2, nível 4 |
| Imunidade a campo eletromagnético radiado | 10 V/m @ 140 MHz conforme IEC-1131 e IEC 255-22-3 |
| Proteção contra choque elétrico | conforme norma IEC 1131 e IEC-536-1976, classe I |

Tabela 2-2 Características Elétricas PL140

| Características Elétricas | Descrição |
|--|---|
| Resolução | 12 bits |
| Impedância de entrada | 10 MΩ (para tensão, termopar e RTD) 119Ω (para corrente) |
| Características dos filtros | Termopar: -40dB @ 50/60 Hz RTD: -7dB @ 50/60 Hz Tensão/corrente: -6 db @ 1KHz |
| Sobrecarga permitida | ± 30 V |
| Não linearidade | 0,025% do fundo de escala |
| Repetibilidade | 0,25% do fundo de escala após estabilização |
| Tensão máxima suportável sem provocar danos irreversíveis | ± 12 V |
| Compensação da junta fria para termopar | erro máximo de 0,3°C/°C de variação na temperatura ambiente |
| Máxima resistência do fio compensada na operação a 3 fios para Pt100 | 5Ω (resistência total do fio de 10Ω) |
| Frequência de amostragem | 400 ms por canal (RTD) 400 ms por canal (Termopar) 100 ms por canal (Tensão / corrente) |
| Duração da amostragem | 2 μs |
| Rejeição a ruído de modo comum (termopar) | 54 dB mínimo |

Tabela 2-3 Características Elétricas das Entradas Analógicas PL140

| Faixa | Resolução | Exatidão |
|--------------|-----------|----------|
| -50 a +810°C | 0,215°C | 0,86°C |

Tabela 2-4 Resolução e Exatidão: RTD

| Modelos | Temperatura | Resolução | Exatidão |
|---------|-------------|-----------|----------|
| J | 0 a 870°C | 0,22°C | 0,88°C |
| K | 0 a 1230°C | 0,51°C | 2,04°C |

Tabela 2-5 Resolução e Exatidão: Termopar

| Faixa | Resolução | Exatidão |
|-------------|-----------|------------|
| 4 a 20 mA | 4 μ A | 16 μ A |
| -10 a +10 V | 5mV | 20 mV |

Tabela 2-6 Resolução e Exatidão: Tensão e Corrente PL140

| Características Elétricas | Descrição |
|---|--|
| Resolução | 12 bits |
| Faixa do sinal das saídas saídas de tensão saídas de corrente | -10 a +10 V 4 a 20 mA |
| Impedância da carga na faixa de operação saídas de tensão saídas de corrente | 1 k Ω mínimo 600 Ω máximo |
| Valor do LSB saídas de tensão saídas de corrente | 5 mV 4 μ A |
| Máxima carga capacitiva nas saídas de tensão | 90 nF |
| "Overshoot": | não |
| "Ripple" | não |
| Não linearidade | 0,025% do fundo de escala |
| Repetibilidade | 0,25% do fundo de escala |
| Tensão externa máxima aplicada no ponto, entre a saída e o retorno da mesma saídas de tensão saídas de corrente | \pm 30 Vdc +30 a -0,6 Vdc |
| Proteções | contra curto-circuito entre saídas e comum contra curto-circuito entre saídas |
| Corrente de curto-circuito | \pm 30 mA (saídas de tensão) |

Tabela 2-7 Características Elétricas das Saídas Analógicas PL140

| Características de Software | Descrição |
|---|--|
| Utilização | através dos módulos F-PT100.002, F-TERMO.003, F-A_D.027 e F-D_A.028 |
| Operandos de leitura e escrita do programa aplicativo | M |
| Versões dos executivo das UCPs | PL103: versão 1.42 ou maior PL104: versão 1.00 ou maior PL105: versão 1.00 ou maior PL106: versão 1.14 ou maior |
| Versões dos executivo dos programadores | MasterTool MT4000: 1.23 ou maior MasterTool PL: 1.23 ou maior |

Tabela 2-8 Características do Software PL140

Características do PL141

O módulo PL141 possui as seguintes características:

| Características Gerais | Descrição |
|---|--|
| LED de atividade | LED de atividade indicando que o módulo está sendo acessado |
| Optoacoplamento | não |
| Representação dos dados | decimal |
| Forma de conexão | conexão ao processo por borneiras parafusadas removíveis |
| Bitolas máxima e mínima dos cabos de conexão em mm ² | 0,5 a 1,0 mm ² |
| MTBF | 24.000 horas @ 40°C calculado segundo norma MIL-HDBK-217E |
| Temperatura de operação | 0 a 60°C conforme a norma IEC 1131 |
| Temperatura de armazenagem | -25 a 75°C conforme a norma IEC 1131 |
| Umidade de operação | 5 a 95% sem condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2 |
| Índice de proteção | IP 30, contra acessos de objetos maiores que 2,5 mm e sem proteção contra água conforme norma IEC 529 |
| Proteções ambientais | proteção com verniz (tropicalização) |
| Peso | com embalagem: 240 g sem embalagem: 150 g |
| Entradas analógicas | |
| Número de pontos | 16 |
| Tipo das entradas | 8 configuráveis como corrente ou tensão 8 somente corrente |
| Ligação entre pontos | comum ligados ao GND |
| Método de conversão | aproximações sucessivas |
| Saídas analógicas | |
| Número de pontos | 4 |
| Ligação entre pontos | GND comum aos 4 pontos |
| Tipos de cargas permitidas | resistiva e capacitiva |
| Tipos de proteção | contra curto-circuito e aplicação de tensões de até 30 Vdc |

Tabela 2-9 Características Gerais PL141

| Características Elétricas | Descrição |
|---|---|
| Fonte de alimentação externa | tensão nominal: 24 Vdc tolerância: 19 a 30 Vdc (incluindo o ripple da fonte) |
| Consumo do módulo | 350 mA @ 24 V |
| Dissipação máxima | 8,4 W |
| Tempo de estabilização da temperatura | 10 min |
| Máximo erro @ 25°C | ± 0,3 % do fundo de escala |
| Máximo erro na faixa de temperatura | 50 ppm/°C |
| Estabilidade no tempo: | 175 ppm/ano |
| Monotonicidade sem códigos faltantes | sim |
| Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória amortecida | conforme IEC-1131 nível de severidade A e IEEE 3790.1 |
| Imunidade a ruídos tipo transiente rápido | conforme norma IEC 801-4 nível 4 |
| Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD) | conforme a norma IEC 801-2, nível 3 |
| Imunidade a campo eletromagnético radiado | 10 V/m @ 140 MHz conforme IEC-1131 e IEC 255-22-3 |
| Proteção contra choque elétrico | conforme norma IEC 1131 e IEC-536-1976, classe I |

Tabela 2-10 Características Elétricas PL141

| Características Elétricas | Descrição |
|---|---|
| Resolução | 12 bits |
| Impedância de entrada | 10 M Ω (para tensão) 119 Ω (para corrente) |
| Características dos filtros | -6 db @ 1KHz |
| Sobrecarga permitida | ± 30 V |
| Não linearidade | 0,025% do fundo de escala |
| Repetibilidade | 0,25% do fundo de escala após estabilização |
| Tensão máxima suportável sem provocar danos irreversíveis | ± 12 V |
| Frequência de amostragem | 100 ms por canal |
| Duração da amostragem | 2 μ s |

Tabela 2-11 Características Elétricas das Entradas Analógicas PL141

| Faixa | Resolução | Exatidão |
|-------------|-----------|------------|
| 4 a 20 mA | 4 μ A | 16 μ A |
| -10 a +10 V | 5mV | 20 mV |

Tabela 2-12 Resolução e Exatidão: Tensão e Corrente PL141

| Características Elétricas | Descrição |
|---|--|
| Resolução | 12 bits |
| Faixa do sinal das saídas saídas de tensão saídas de corrente | -10 a +10 V 4 a 20 mA |
| Impedância da carga na faixa de operação saídas de tensão saídas de corrente | 1 k Ω mínimo 600 Ω máximo |
| Valor do LSB saídas de tensão saídas de corrente | 5 mV 4 μ A |
| Máxima carga capacitiva nas saídas de tensão | 90 nF |
| "Overshoot": | não |
| "Ripple" | não |
| Não linearidade | 0,025% do fundo de escala |
| Repetibilidade | 0,25% do fundo de escala |
| Tensão externa máxima aplicada no ponto, entre a saída e o retorno da mesma saídas de tensão saídas de corrente | ± 30 Vdc +30 a -0,6 Vdc |
| Proteções | contra curto-circuito entre saídas e comum contra curto-circuito entre saídas |
| Corrente de curto-circuito | ± 30 mA (saídas de tensão) |

Tabela 2-13 Características Elétricas das Saídas Analógicas PL141

| Características de Software | Descrição |
|---|--|
| Utilização | através dos módulos F-A_D.027 e F-D_A.028 |
| Operandos de leitura e escrita do programa aplicativo | M |
| Versões dos executivo das UCPs | PL103: versão 1.42 ou maior PL104: versão 1.00 ou maior PL105: versão 1.00 ou maior PL106: versão 1.14 ou maior |
| Versões dos executivo dos programadores | MasterTool MT4000: 1.04 ou maior MasterTool PL: 1.27 ou maior |

Tabela 2-14 Características do Software PL141

Características do PL142

O módulo PL142 possui as seguintes características:

| Características Gerais | Descrição |
|---|--|
| LED de atividade | LED de atividade indicando que o módulo está sendo acessado |
| Optoacoplamento | não |
| Representação dos dados | decimal |
| Forma de conexão | conexão ao processo por borneiras parafusadas removíveis |
| Bitolas máxima e mínima dos cabos de conexão em mm ² | 0,5 a 1,0 mm ² |
| MTBF | 24.000 horas @ 40°C calculado segundo norma MIL-HDBK-217E |
| Temperatura de operação | 0 a 60°C conforme a norma IEC 1131 |
| Temperatura de armazenagem | -25 a 75°C conforme a norma IEC 1131 |
| Umidade de operação | 5 a 95% sem condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2 |
| Índice de proteção | IP 30, contra acessos de objetos maiores que 2,5 mm e sem proteção contra água conforme norma IEC 529 |
| Proteções ambientais | proteção com verniz (tropicalização) |
| Peso | com embalagem: 240 g sem embalagem: 150 g |
| Entradas analógicas | |
| Número de pontos | 8 |
| Tipo das entradas | configuráveis como corrente ou tensão |
| Ligação entre pontos | comum ligados ao GND |
| Método de conversão | aproximações sucessivas |

Tabela 2-15 Características Gerais PL142

| Características Elétricas | Descrição |
|---|---|
| Fonte de alimentação externa | tensão nominal: 24 Vdc tolerância: 19 a 30 Vdc (incluindo o ripple da fonte) |
| Consumo do módulo | 55 mA @ 24 V |
| Dissipação máxima | 1,32 W |
| Tempo de estabilização da temperatura | 10 min |
| Máximo erro @ 25°C | ± 0,3 % do fundo de escala |
| Máximo erro na faixa de temperatura | 50 ppm/°C |
| Estabilidade no tempo: | 175 ppm/ano |
| Monotonicidade sem códigos faltantes | sim |
| Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória amortecida | conforme IEC-1131 nível de severidade A e IEEE 3790.1 |
| Imunidade a ruídos tipo transiente rápido | conforme norma IEC 801-4 nível 4 |
| Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD) | conforme a norma IEC 801-2, nível 3 |
| Imunidade a campo eletromagnético radiado | 10 V/m @ 140 MHz conforme IEC-1131 e IEC 255-22-3 |
| Proteção contra choque elétrico | conforme norma IEC 1131 e IEC-536-1976, classe I |

Tabela 2-16 Características Elétricas PL142

| Características Elétricas | Descrição |
|---|---|
| Resolução | 12 bits |
| Impedância de entrada | 10 M Ω (para tensão) 119 Ω (para corrente) |
| Características dos filtros | -6 db @ 1KHz |
| Sobrecarga permitida | \pm 30 V |
| Não linearidade | 0,025% do fundo de escala |
| Repetibilidade | 0,25% do fundo de escala após estabilização |
| Tensão máxima suportável sem provocar danos irreversíveis | \pm 12 V |
| Frequência de amostragem | 100 ms por canal |
| Duração da amostragem | 2 μ s |

Tabela 2-17 Características Elétricas das Entradas Analógicas PL142

| Características de Software | Descrição |
|---|--|
| Utilização | Através do módulo F-A_D.027 |
| Tipo dos operandos do programa aplicativo | M |
| Versões dos executivo das UCPs | PL103: versão 1.42 ou maior PL104: versão 1.00 ou maior PL105: versão 1.00 ou maior PL106: versão 1.14 ou maior |
| Versões dos executivo dos programadores | MasterTool MT4000: 3.01 ou maior MasterTool MT4100: 3.01 ou maior MasterTool PL: 3.01 ou maior |

Tabela 2-18 Características do Software PL142

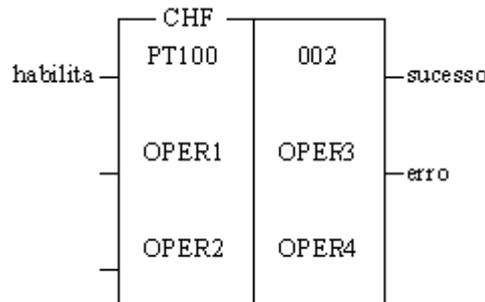
Programação

Neste capítulo são apresentados os quatro módulos função necessários para a utilização dos módulos PL140, PL141 e PL142:

| Função | Tipo Dispositivo | Uso |
|-------------|----------------------------------|----------------------|
| F-PT100.002 | Entradas tipo RTD | PL140 |
| F-TERMO.003 | Entradas tipo Termopar | PL140 |
| F-A-D.027 | Entradas tipo tensão ou corrente | PL140, PL141 e PL142 |
| F-D_A.028 | Saídas Analógicas | PL140 e PL141 |

Tabela 3-1 Módulos função para PL140 , PL141 e PL142

Função para Leitura de Dispositivo Pt-100 - F-PT100.002



Introdução

A função F-PT100.002 é utilizada para ler as temperaturas fornecidas pelo módulo analógico PL140 configurado para entrada tipo RTD. Os valores são lidos dos 4 canais disponíveis no PL140, podendo ser linearizados ou não, através da especificação dos parâmetros utilizados na chamada. O módulo PL140 deve estar especificado na declaração do barramento, realizada no programador MasterTool.

A função também permite a leitura de apenas um determinado canal, especificando-se o mesmo através do ponto no operando %RXXXX (%RXXXX.C onde C é o número do canal, de 0 a 3).

A função F-PT100.002 deve ser chamada para cada módulo PL140 declarado no barramento da UCP

ATENÇÃO:

Não é possível utilizar-se mais de uma chamada da função F-PT100.002 para o mesmo módulo PL140.

ATENÇÃO:

A CHF permite a leitura de um canal analógico (utilizando-se %RXXXX.X) ou a leitura de todos os canais (utilizando-se %RXXXX). Caso o usuário queira fazer a leitura de mais de 1 canal, deve-se fazer a chamada da CHF lendo todos os canais e ignorar os canais não utilizados.

A chamada utiliza um operando %MXXXX para seu controle interno.

Linearização

A função F-PT100.002 realiza a linearização dos transdutores RTD tipo PT-100 segundo a norma DIN 43760.

A linearização pode ser desativada mediante a programação da constante %KM+XXXX = 0. Neste caso a conversão da resistência do transdutor é realizada pela equação:

$$V = 13,655 \times (R - 80,00 \Omega)$$

onde V é o valor medido pela função e R é o a resistência do Pt-100 (Ex: para o valor convertido de 4094 corresponde uma resistência do Pt-100 de 379,82 Ω).

Programação

Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- OPER1 - Especifica o número de parâmetros que são passados para a função em OPER3. Este operando deve ser obrigatoriamente uma constante memória com valor 4 (%KM+00004).
- OPER2 - Deve ser um operando do tipo constante memória com valor 0 (%KM+00000). Determina o número de parâmetros possíveis de serem programados na janela de edição de OPER4. Como esta função não necessita de nenhum parâmetro em OPER4, o valor de OPER2 é 0.
- OPER3 - Contém os parâmetros que são passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no MasterTool quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixo em 4 para este módulo:
 - %RXXXX ou %RXXXX.X - Endereço do barramento onde está alojado o módulo PL140. Caso seja especificado com subdivisão de ponto (%RXXXX.X), a leitura é realizada somente para o canal do módulo correspondente ao ponto (pontos .0 a .3 do operando correspondendo aos canais 0 a 3 do módulo, respectivamente). No caso de não ser feita a especificação com subdivisão de ponto (%RXXXX), todos os 4 canais serão lidos (0 a 3).
 - %KM+XXXXX - Especificação do tipo de linearização a ser executada (Ver **tabela 3-2**).

| Constante de Linearização | Faixa de Medida | Valor Armazenado |
|---------------------------|------------------|--|
| %KM+00000 | - | 0001 a 4094 (os valores 0000 e 4095 indicam curto ou circuito aberto) |
| %KM+00001 a %KM+00003 | -50 °C a +810 °C | 0000 a +8600 (T + 50) x 100 |
| %KM+00004 a %KM+00006 | -50 °C a +810 °C | -0500 a +8100 |

Tabela 3-2 Linearização PT100 no Módulo PL140

ATENÇÃO:

Caso a temperatura do sensor exceda a faixa de medida, o valor 9999 será armazenado no operando do canal correspondente.

No caso de medida sem linearização no PL140, a leitura mínima corresponde a 80,1 Ω (0001) e a máxima a 379,9 Ω (4094).

- %MXXXX - Especificação do operando onde são armazenados os valores dos canais após a leitura e linearização. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX.X (leitura de um canal), apenas a posição de memória declarada no parâmetro 3 é atualizada. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX (leitura de 4 canais), é utilizada a memória declarada no parâmetro 3 e as 3 consecutivas à mesma.
- %MXXXX - Operando utilizado pela função para o controle interno do seu processamento.

ATENÇÃO:

O operando de controle não deve ter seu conteúdo alterado em nenhuma parte do programa aplicativo, sob pena de prejudicar a execução correta da função. Cada instrução CHF para módulos PL140 diferentes deve possuir um operando de controle exclusivo. O operando de controle não deve ser retentivo.

- OPER4 - Não utilizado.

Entradas e Saídas

Descrição das entradas:

- habilita - quando esta entrada está energizada a função é chamada, sendo analisados os parâmetros programados na instrução CHF.

Descrição das saídas:

- sucesso - é energizada quando a função está sendo executada e seus parâmetros estão corretos.
- erro - esta saída é energizada sempre que ocorre um dos seguintes erros:
 - ruptura da ligação com o sensor PT-100
 - curto-circuito na ligação com o sensor PT-100
 - o módulo declarado no barramento não é PL140
 - o módulo é PL140 mas não está configurado como PT-100
 - erro na especificação dos operandos ou tentativa de acesso a operandos não declarados

Erros nos parâmetros e declaração de barramento ligam a saída de erro e desligam a saída sucesso.

Erros no módulo (módulo não presente no barramento, entrada aberta ou em curto, erro de configuração) ligam a saída erro mas não desligam a saída sucesso.

Caso um ou mais canais estejam abertos ou em curto, o operando correspondente recebe o valor 9999, e a saída **erro** pulsa na varredura correspondente à conversão do canal.

Utilização

Esta função somente pode ser utilizada na UCPs PL103, PL104, PL105 e PL106.

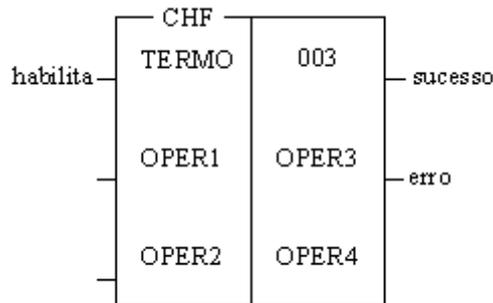
ATENÇÃO:

O tempo de atualização para cada canal é de 400 ms. Este tempo é contabilizado pela própria função. Desta forma, a instrução CHF utilizada para a chamada do módulo F não deve ser saltada, sob pena de aumentar-se o tempo de conversão.

ATENÇÃO:

As entradas não utilizadas não devem ficar abertas para não alterar o valor lido das entradas adjacentes. Recomenda-se que as entradas não utilizadas sejam conectadas a resistores de 100 Ω

Função para Leitura de Dispositivo Termopar - F-TERMO.003



Introdução

A função F-TERMO.003 é utilizada para ler as temperaturas fornecidas pelo módulo analógico PL140 configurado para entrada tipo termopar. Os valores são lidos dos 4 canais disponíveis no PL140, podendo ser linearizados ou não, através da especificação dos parâmetros utilizados na chamada. O módulo PL140 deve estar especificado na declaração do barramento, realizada no programador MasterTool.

A função também permite a leitura de apenas um determinado canal, especificando-se o mesmo através do ponto no operando %RXXXX (%RXXXX.C onde C é o número do canal, de 0 a 3).

A função F-TERMO.003 deve ser chamada para cada módulo PL140 declarado no barramento da UCP PL103.

ATENÇÃO:

Não é possível utilizar-se mais de uma chamada da função F-TERMO.003 para o mesmo módulo PL140.

ATENÇÃO:

A CHF permite a leitura de um canal analógico (utilizando-se %RXXXX.X) ou a leitura de todos os canais (utilizando-se %RXXXX). Caso o usuário queira fazer a leitura de mais de 1 canal, deve-se fazer a chamada da CHF lendo todos os canais e ignorar os canais não utilizados.

A chamada utiliza dois operandos %MXXXX para controle, sendo que o primeiro sempre mostra a temperatura interna do módulo em graus centígrados multiplicados por 2.

Linearização

A função F-TERMO.003 realiza a linearização e compensação de junta fria dos termopares tipo J e K. A linearização é realizada conforme as tabelas N.I.S.T. (Monograph 125).

O módulo F-TERMO.003 faz a compensação de junta fria dos termopares, utilizando um sensor de temperatura no PL140.. A temperatura do módulo está disponível ao programa de aplicação através do operando de controle %MXXXX. Notar que a temperatura é mostrada multiplicada por 2 (ver **Programação** a seguir).

Caso a linearização e compensação não sejam desejadas, a conversão pode ser feita diretamente (%KM+XXXX = 0). Neste caso, a tensão do termopar é convertida através do fator 81,92 (para o valor convertido de 4094 corresponde uma tensão no termopar de 49,975 mV).

Programação

Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- OPER1 - Especifica o número de parâmetros que são passados para a função em OPER3. Este operando deve ser obrigatoriamente uma constante memória com valor 5 (%KM+00005).
- OPER2 - Deve ser um operando do tipo constante memória com valor 0 (%KM+00000). Determina o número de parâmetros possíveis de serem programados na janela de edição de OPER4. Como esta função não necessita de nenhum parâmetro em OPER4, o valor de OPER2 é 0.
- OPER3 - Contém os parâmetros que são passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no MasterTool quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixo em 5 para este módulo:
 - %RXXXX ou %RXXXX.X - Endereço do barramento onde está alojado o módulo PL140. Caso seja especificado com subdivisão de ponto (%RXXXX.X), a leitura é realizada somente para o canal do módulo correspondente ao ponto (pontos .0 a .3 do operando, correspondendo aos canais 0 a 3 do módulo, respectivamente). No caso de não ser feita a especificação com subdivisão de ponto (%RXXXX), todos os 4 canais são lidos (0 a 3).
 - %KM+XXXXX - Especificação do tipo de termopar:
 - %KM+00000 - valor fornecido pelo módulo sem linearização
 - %KM+00001 - termopar tipo J
 - %KM+00004 - termopar tipo K
 - %KM+XXXXX - Define se os valores serão apresentados normalizados ou em graus (ver tabela 3-3):
 - %KM+00000 - resultado em graus Célsius
 - %KM+00001 - resultado normalizado

| Tipo de Termopar | Parâmetro | Resultado em graus Célsius (°C) | Resultado Normalizado |
|------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| - | %KM+0000 | 0000 a 4094 | 0000 a 4094 |
| J | %KM+0001 | 0000 a 870 | 0000 a 3480 |
| K | %KM+0004 | 0000 a 1230 | 0000 a 3936 |

Tabela 3-3 Faixa de valores lidos do PL140

ATENÇÃO:

Caso a temperatura do sensor exceda a faixa de medida, o valor 9999 será armazenado no canal correspondente. O mesmo acontece caso o circuito do termopar fique aberto.

- %MXXXX - Especificação do operando onde são armazenados os valores dos canais após a leitura e normalização. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX.X (leitura de um canal) apenas a posição de memória declarada no parâmetro 3 é utilizada. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX (leitura de 4 canais), é utilizada a memória declarada no parâmetro 3 e as 3 consecutivas à mesma.
- %MXXXX - Especifica o primeiro de um conjunto de dois operandos utilizados pela função para o controle interno do seu processamento. O primeiro operando da faixa contém a temperatura atual do módulo em °C multiplicado por 2. A temperatura pode ser consultada pelo programa aplicativo (apenas leitura).

ATENÇÃO:

O operando de controle não deve ter seu conteúdo alterado em nenhuma parte do programa aplicativo, sob pena de prejudicar a execução correta da função. Cada instrução CHF para módulos PL140 diferentes deve possuir um operando de controle exclusivo. O operando de controle não deve ser retentivo.

No PL140 configurado como termopar o operando de controle ocupa 2 operandos **M** consecutivos. O primeiro armazena a temperatura do módulo e o segundo é utilizado por variáveis internas da função.

- OPER4 - Não utilizado.

Entradas e Saídas

Descrição das entradas:

- habilita - quando esta entrada está energizada a função é chamada, sendo analisados os parâmetros programados na instrução CHF.

Descrição das saídas:

- sucesso - é energizada quando a função está sendo executada e seus parâmetros estão corretos.
- erro - esta saída é energizada sempre que ocorre um dos seguintes erros:
 - ruptura da ligação com o sensor termopar
 - o módulo declarado no barramento não é PL140
 - o módulo é PL140 mas não está configurado como termopar
 - erro na especificação dos operandos ou tentativa de acesso a operandos não declarados

Erros nos parâmetros e declaração de barramento ligam a saída de erro e desligam a saída sucesso.

Erros no módulo (módulo não presente no barramento, entrada aberta ou em curto, erro de configuração) ligam a saída erro mas não desligam a saída sucesso.

Caso um ou mais canais estejam abertos, o operando correspondente recebe o valor 9999, e a saída **erro** pulsa na varredura correspondente à conversão do canal.

Utilização

Esta função somente pode ser utilizada na UCPs PL103, PL104, PL105 e PL106.

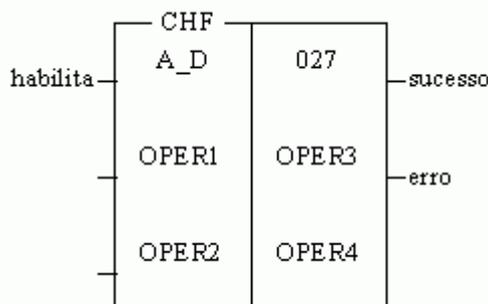
ATENÇÃO:

O tempo de atualização para cada canal é de 400 ms. Este tempo é contabilizado pela própria função. Desta forma, a instrução CHF utilizada para a chamada do módulo F não deve ser saltada, sob pena de aumentar-se o tempo de conversão.

ATENÇÃO:

As entradas não utilizadas não devem ficar abertas para não alterar o valor lido das entradas adjacentes. As entradas não utilizadas devem ser curto-circuitadas.

Função para Conversão Analógico-Digital - F-A_D.027



Introdução

A função F-A_D.027 é utilizada para ler os valores de tensão ou corrente fornecidos pelo módulo analógico PL140, PL141 ou PL142, configurado para entradas tipo tensão ou corrente. Os valores são lidos dos 4 canais disponíveis no PL140 ou 8 do PL142 ou ainda os 16 do PL141. O módulo deve estar corretamente especificado na declaração do barramento, realizada através do programador MasterTool.

A função permite que a leitura seja feita de apenas um canal, especificando-se o canal através do ponto no operando %RXXXX (%RXXXX.C onde C é o número do canal, de 0 a 3 no PL140, 0 a 7 nos PL141 e PL142). A leitura individual de um dos canais 8 a 15 no PL141 é possível através do operando %RXXXX+1.C, onde C é 0 para o canal 8 e 7 para o canal 15.

A função F-A_D.027 deve ser chamada para cada módulo PL140, PL141 ou PL142 declarado no barramento da UCP.

ATENÇÃO:

Não é possível utilizar-se mais de uma chamada da função F-A_D.027 para o mesmo módulo PL140, PL141 ou PL142.

ATENÇÃO:

A CHF permite a leitura de um canal analógico (utilizando-se %RXXXX.X) ou a leitura de todos os canais (utilizando-se %RXXXX). Caso o usuário queira fazer a leitura de mais de 1 canal, deve-se fazer a chamada da CHF lendo todos os canais e ignorar os canais não utilizados.

A chamada utiliza um operando %MXXXX para seu controle interno.

Programação

Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- OPER1 - Especifica o número de parâmetros que são passados para a função em OPER3. Este operando deve ser obrigatoriamente uma constante memória com valor 3 (%KM+00003).
- OPER2 - Deve ser um operando do tipo constante memória com valor 0 (%KM+00000). Determina o número de parâmetros possíveis de serem programados na janela de edição de OPER4. Como esta função não necessita de nenhum parâmetro em OPER4, o valor de OPER2 é 0.

- OPER3 - Contém os parâmetros que são passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no MasterTool quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixo em 3 para este módulo:
 - %RXXXX ou %RXXXX.X - Endereço do barramento onde está alojado o módulo PL140, PL141 ou PL142. Caso seja especificado com subdivisão de ponto (%RXXXX.X), a leitura é realizada somente para o canal do módulo correspondente ao ponto (pontos .0 a .7 do operando, correspondendo aos canais 0 a 7 ou 8 a 15 do módulo, respectivamente). Para os canais 8 a 15 do PL141, utiliza-se o operando %RXXXX+1.
No caso de não ser feita a especificação com subdivisão de ponto (%RXXXX), todos os 4 canais do PL140, 8 do PL142 ou 16 canais do PL141 são lidos.
 - %MXXXX - Especificação do operando onde são armazenados os valores dos canais após a leitura. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX.X (leitura de um canal) apenas a posição de memória declarada no parâmetro 2 é utilizada. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX (leitura de todos os canais), são utilizadas mais 3 ou mais 15 memórias a partir da declarada, conforme o número de canais a serem convertidos (4 para PL140, 8 para PL142 e 16 para PL141).
 - %MXXXX - Operando utilizado pela função para o controle interno do seu processamento.

ATENÇÃO:

O operando de controle não deve ter seu conteúdo alterado em nenhuma parte do programa aplicativo, sob pena de prejudicar a execução correta da função. Cada instrução CHF para módulos PL140, PL141 ou PL142 diferentes deve possuir um operando de controle exclusivo. O operando de controle não deve ser retentivo.

- OPER4 - Não utilizado.

Entradas e Saídas

Descrição das entradas:

- habilita - quando esta entrada está energizada a função é chamada, sendo analisados os parâmetros programados na instrução CHF.

Descrição das saídas:

- sucesso - é energizada quando a função está sendo executada e seus parâmetros estão corretos.
- erro - esta saída é energizada sempre que ocorre um dos seguintes erros:
 - o módulo declarado no barramento não é PL140, PL141 ou PL142.
 - o módulo é PL140 ou PL141, mas não está configurado para tensão ou corrente
 - erro na especificação dos operandos ou tentativa de acesso a operandos não declarados

Erros nos parâmetros e declaração de barramento ligam a saída de erro e desligam a saída sucesso.

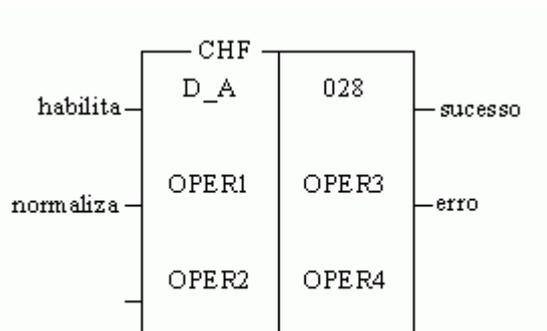
Erros no módulo (módulo não presente no barramento, erro de configuração) ligam a saída erro mas não desligam a saída sucesso.

Utilização

Esta função somente pode ser utilizada na UCPs PL103, PL104, PL105 e PL106.

ATENÇÃO:
 O tempo de atualização para cada canal é de 100 ms. Este tempo é contabilizado pela própria função. Desta forma, a instrução CHF utilizada para a chamada do módulo F não deve ser saltada, sob pena de aumentar-se o tempo de conversão.

Função para Conversão Digital-Analógico - F-D_A.028



Introdução

A função F-D_A.028 converte os valores numéricos de memórias para sinais analógicos. Os valores são convertidos através dos módulos analógicos PL140 ou PL141 sendo possível a conversão de 1 ou 2 (1 ou 4 caso PL141) canais utilizando-se apenas uma chamada.

As saídas analógicas do PL140 ou PL141 são independentes do ajuste da PA1 do módulo, podendo ser utilizadas simultaneamente em qualquer caso de configuração das entradas do módulo (RTD, termopar, tensão ou corrente para PL140 ou tensão ou corrente para PL141).

O primeiro parâmetro da função (%RXXXX) indica o endereço do módulo D/A no barramento. O módulo deve estar especificado na declaração do barramento, realizada no MasterTool. O endereço a ser programado em %RXXXX pode ser obtido diretamente da declaração do barramento.

Caso o endereço do módulo seja especificado com subdivisão do tipo ponto (%RXXXX.X), a conversão é realizada do operando %MXXXX para o canal do módulo correspondente ao ponto. Para o PL140, os pontos .0 a .1 do operando correspondem aos canais 0 a 1 do módulo, e para o PL141, os pontos .0 a .3 do operando correspondem aos canais 0 a 3 do módulo, respectivamente.

Se o endereço do módulo for especificado como %RXXXX (conversão de 2 ou 4 canais), os valores a serem convertidos são obtidos da memória %MXXXX e do operando subsequente, no caso do PL140 (no caso do PL141 são utilizados o operando %MXXXX e mais 3 posições subsequentes).

A **tabela 3-4** a seguir mostra os módulos suportados pela função, seu número de canais e o efeito da entrada **normaliza**.

| Módulo | Canais | Resolução | Normalização | Valores | Tensão | Corrente |
|--------|--------|-----------|--------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| PL140 | 2 | 12 bits | desligada | 0000 a 4000 | -10V a +10V | 4 mA a 20 mA |
| PL140 | 2 | 12 bits | ligada | -2000 a +2000 | -10V a +10V | 4 mA a 20 mA |
| PL141 | 4 | 12 bits | desligada | 0000 a 4000 | -10V a +10V | 4 mA a 20 mA |

| | | | | | | |
|-------|---|---------|--------|---------------------|-------------------|--------------------|
| PL141 | 4 | 12 bits | ligada | -2000 a +2000 | -10V a +10V | 4 mA a 20 mA |
|-------|---|---------|--------|---------------------|-------------------|--------------------|

Tabela 3-4 Característica dos Módulos

Os valores convertidos dos PL140 e PL141 dependem da entrada **normaliza**, que converte valores simétricos quando energizada. Isto torna-se útil quando se necessita trabalhar com valores negativos, por exemplo na faixa de tensão de -10V a +10V.

Os módulos PL140 ou PL141 trabalham com as 2 ou 4 saídas em modo tensão e corrente simultaneamente. A seleção do modo de operação é feita pelo usuário através da escolha apropriada dos bornes de conexão (ver **Capítulo Instalação**).

Programação

Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- OPER1 - Especifica o número de parâmetros que são passados para a função em OPER3. Este operando deve ser obrigatoriamente uma constante memória com valor 2 (%KM+00002).
- OPER2 - Deve ser um operando do tipo constante memória com valor 0 (%KM+00000). Determina o número de parâmetros possíveis de serem programados na janela de edição de OPER4. Como esta função não necessita de nenhum parâmetro em OPER4, o valor de OPER2 é 0.
- OPER3 - Contém os parâmetros que são passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no MasterTool quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixo em 2 para este módulo:
 - %RXXXX ou %RXXXX.X - Endereço do barramento onde está alojado o módulo PL140 ou PL141. Caso seja especificado com subdivisão de ponto (%RXXXX.X), a conversão é realizada somente para o canal do módulo correspondente ao ponto (pontos .0 a .3 do operando, correspondendo aos canais 0 a 3 do módulo, respectivamente). No caso de não ser feita a especificação com subdivisão de ponto (%RXXXX), a conversão é feita para os 2 canais do PL140 ou os 4 canais do PL141.
 - %MXXXX - Especificação do operando de onde é feita a conversão para os canais. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX.X (conversão para um canal) apenas a posição de memória declarada no parâmetro 2 é utilizada. Se o primeiro parâmetro for especificado como %RXXXX (conversão para todos os canais), são utilizadas memórias adicionais a partir da declarada (%MXXXX+1 se for PL140 e %MXXXX+3 se for PL141).
- OPER4 - Não utilizado.

Entradas e Saídas

Descrição das entradas:

- habilita - quando esta entrada está energizada a função é chamada, sendo analisados os parâmetros programados na instrução CHF.
- normaliza - quando esta entrada está energizada o valor do operando %MXXXX será normalizado entre -2000 e +2000. Caso a entrada não seja energizada, o valor do operando %MXXXX será convertido entre 0 e 4000.

Descrição das saídas:

- sucesso - é energizada quando a função está sendo executada e seus parâmetros estão corretos.
- erro - esta saída é energizada sempre que ocorre um dos seguintes erros:
 - o módulo declarado no barramento não é PL140 ou PL141
 - erro na especificação dos operandos ou tentativa de acesso a operandos não declarados

Erros nos parâmetros e declaração de barramento ligam a saída de erro e desligam a saída sucesso.

Erros no módulo (módulo não presente no barramento) ligam a saída erro mas não desligam a saída sucesso.

Utilização

Esta função pode ser utilizada somente nas UCPs PL103, PL104, PL105 e PL106.

Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação física dos módulos analógicos PL140, PL141 e PL142

Instalação no Barramento

Os módulos PL140, PL141 e PL142 são instalados em trilhos do tipo padrão TS-35. Consultar o Manual de Utilização da Série Piccolo, **Capítulo 5, Instalação** para as instruções de instalação mecânica.

Até 3 módulos PL140, PL141 ou PL142 podem ser conectados ao barramento do Piccolo. Podem ser misturados com outros módulos de E/S em qualquer ordem, somando um número máximo de 3 módulos de E/S no barramento.

Ao instalar os módulos PL140, PL141 ou PL142, deve-se certificar da configuração correta das pontes de ajuste (tabela 4-1 e figuras 1-1 e 1-2).

| Módulo | Configuração | PA1 | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| | | Posição 0 | Posição 1 |
| PL140 | RTD | Conectada | Conectada |
| | Termopar | Conectada | Desconectada |
| | Tensão | Desconectada | Conectada |
| | Corrente | Desconectada | Desconectada |
| PL141 | Tensão | Desconectada | Conectada |
| | Corrente | Desconectada | Desconectada |
| PL142 | Tensão | Desconectada | Conectada |
| | Corrente | Desconectada | Desconectada |

Tabela 4-1 Configurações das Entradas do PL140, PL141 e PL142

A ponte de ajuste PA1 é constituída de 3 posições, podendo cada uma delas estar conectada ou não. As posições **0** e **1** definem a configuração das entradas. A tabela 4-1 mostra como configurar a PA1, posições 0 e 1.

A posição 2 da PA1 é utilizada para configurar a proteção das saídas. Ver tabela 4-2.

| PA1 posição 2 | Descrição |
|---------------|--|
| Conectada | desliga as saídas quando a UCP entra em programação ou em estado de erro. É a opção programada na fábrica. |
| Desconectada | congela as saídas quando a UCP entra em programação |

Tabela 4-2 Configuração da PA1 posição 2

Caso a PA1 posição 2 esteja conectada, as saídas são zeradas quando a UCP entra no estado de programação ou erro. Caso esta PA fique aberta, as saídas não são zeradas, permanecendo com o último valor escrito pela função F-D_A.028.

A PA2 define o endereço do módulo no barramento. Apenas uma posição deve ser conectada nesta PA. A tabela 4-3 mostra a correspondência das posições e os endereços.

| Pontes de Ajuste | Posição | Descrição |
|------------------|---------|---------------------------|
| PA2 | 0 | Conectada: endereço R0004 |
| | 1 | Conectada: endereço R0008 |
| | 2 | Conectada: endereço R0012 |

Tabela 4-3 Configuração do Endereço para PL140, PL141 e PL142

Conexões Externas

Instalação do PL140

O módulo PL140 tem 8 bornes de saída na sua parte superior, conforme a tabela 4-4.

| Borne | Descrição |
|-------|------------------------------|
| 0 | Saída de tensão do canal 0 |
| 1 | 0V |
| 2 | Saída de corrente do canal 0 |
| 3 | 0V |
| 4 | Saída de tensão do canal 1 |
| 5 | 0V |
| 6 | Saída de corrente do canal 1 |
| 7 | 0V |

Tabela 4-4 Bornes das saídas do PL140

O módulo PL140 tem 17 bornes de entradas na sua parte inferior, conforme a tabela 4-5.

| Borne | Descrição |
|-------|--|
| 1 | Entrada B termopar ou RTD, canal 0 |
| 2 | Entrada A termopar, RTD, tensão ou corrente, canal 0 |
| 3 | Entrada de corrente do canal 0 |
| 4 | 0V |
| 5 | Entrada B termopar ou RTD, canal 1 |
| 6 | Entrada A termopar, RTD, tensão ou corrente, canal 1 |
| 7 | Entrada de corrente do canal 1 |
| 8 | 0V |
| 9 | Entrada B termopar ou RTD, canal 2 |
| 10 | Entrada A termopar, RTD, tensão ou corrente, canal 2 |
| 11 | Entrada de corrente do canal 2 |
| 12 | 0V |
| 13 | Entrada B termopar ou RTD, canal 3 |
| 14 | Entrada A termopar, RTD, tensão ou corrente, canal 3 |
| 15 | Entrada de corrente do canal 3 |
| 16 | 0V |
| 17 | Aterramento |

Tabela 4-5 Bornes das entradas do PL140

A figura 4-1 mostra as borneiras e PAs do módulo PL140, podendo ser observadas as 4 possíveis ligações das entradas do PL140, para os modos RTD, termopar, corrente e tensão.

INSTALAÇÃO PL140

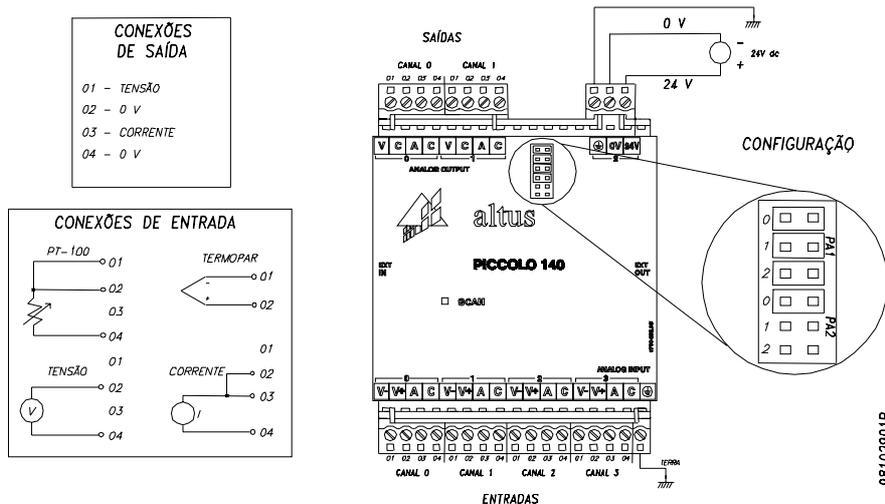


Figura 4-1 Borneiras do Módulo PL140

Instalação do PL141

O módulo PL141 tem 24 bornes de entradas e alimentação na sua parte superior, conforme a tabela 4-6.

| Borne | Descrição |
|-------|---|
| 1 | Entrada de tensão e corrente do canal 0 |
| 2 | Entrada de corrente do canal 0 |
| 3 | 0V |
| 4 | Entrada de tensão e corrente do canal 1 |
| 5 | Entrada de corrente do canal 1 |
| 6 | Entrada de tensão e corrente do canal 2 |
| 7 | Entrada de corrente do canal 2 |
| 8 | 0V |
| 9 | Entrada de tensão e corrente do canal 3 |
| 10 | Entrada de corrente do canal 3 |
| 11 | Entrada de tensão e corrente do canal 4 |
| 12 | Entrada de corrente do canal 4 |
| 13 | 0V |
| 14 | Entrada de tensão e corrente do canal 5 |
| 15 | Entrada de corrente do canal 5 |
| 16 | Entrada de tensão e corrente do canal 6 |
| 17 | Entrada de corrente do canal 6 |
| 18 | 0V |
| 19 | Entrada de tensão e corrente do canal 7 |
| 20 | Entrada de corrente do canal 7 |
| 21 | Terra |
| 22 | Terra |
| 23 | 0V |
| 24 | +24 Vdc |

Tabela 4-6 Borne superior do PL141

Na parte inferior, o PL141 tem 24 bornes de entradas, somente opção corrente, e saídas, conforme a tabela 4-7.

| Borne | Descrição |
|-------|------------------------------|
| 1 | Entrada de corrente canal 8 |
| 2 | 0V |
| 3 | Entrada de corrente canal 9 |
| 4 | Entrada de corrente canal 10 |
| 5 | 0V |
| 6 | Entrada de corrente canal 11 |
| 7 | Entrada de corrente canal 12 |
| 8 | 0V |
| 9 | Entrada de corrente canal 13 |
| 10 | Entrada de corrente canal 14 |
| 11 | 0V |
| 12 | Entrada de corrente canal 15 |
| 13 | Saída de tensão canal 0 |
| 14 | Saída de Corrente canal 0 |
| 15 | 0V |
| 16 | Saída de tensão canal 1 |
| 17 | Saída de Corrente canal 1 |
| 18 | 0V |
| 19 | Saída de tensão canal 2 |
| 20 | Saída de Corrente canal 2 |
| 21 | 0V |
| 22 | Saída de tensão canal 3 |
| 23 | Saída de Corrente canal 3 |
| 24 | 0V |

Tabela 4-7 Borne inferior do PL141

A figura 4-2 mostra as borneiras e PAs do módulo PL141.

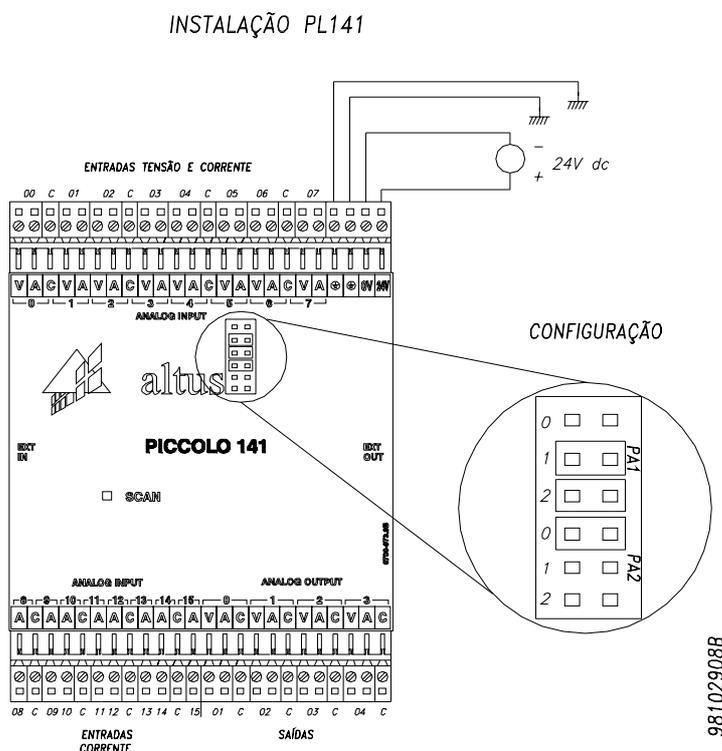


Figura 4-2 Borneiras do Módulo PL141

Instalação do PL142

O módulo PL142 tem 24 bornes de entradas e alimentação na sua parte superior, conforme a tabela 4-7.

| Borne | Descrição |
|-------|---|
| 1 | Entrada de tensão e corrente do canal 0 |
| 2 | Entrada de corrente do canal 0 |
| 3 | 0V |
| 4 | Entrada de tensão e corrente do canal 1 |
| 5 | Entrada de corrente do canal 1 |
| 6 | Entrada de tensão e corrente do canal 2 |
| 7 | Entrada de corrente do canal 2 |
| 8 | 0V |
| 9 | Entrada de tensão e corrente do canal 3 |
| 10 | Entrada de corrente do canal 3 |
| 11 | Entrada de tensão e corrente do canal 4 |
| 12 | Entrada de corrente do canal 4 |
| 13 | 0V |
| 14 | Entrada de tensão e corrente do canal 5 |
| 15 | Entrada de corrente do canal 5 |
| 16 | Entrada de tensão e corrente do canal 6 |
| 17 | Entrada de corrente do canal 6 |
| 18 | 0V |
| 19 | Entrada de tensão e corrente do canal 7 |
| 20 | Entrada de corrente do canal 7 |
| 21 | Terra |
| 22 | Terra |
| 23 | 0V |
| 24 | +24 Vdc |

Tabela 4-7 Borne superior do PL142

A figura 4-3 mostra as borneiras e PAs do módulo PL142.

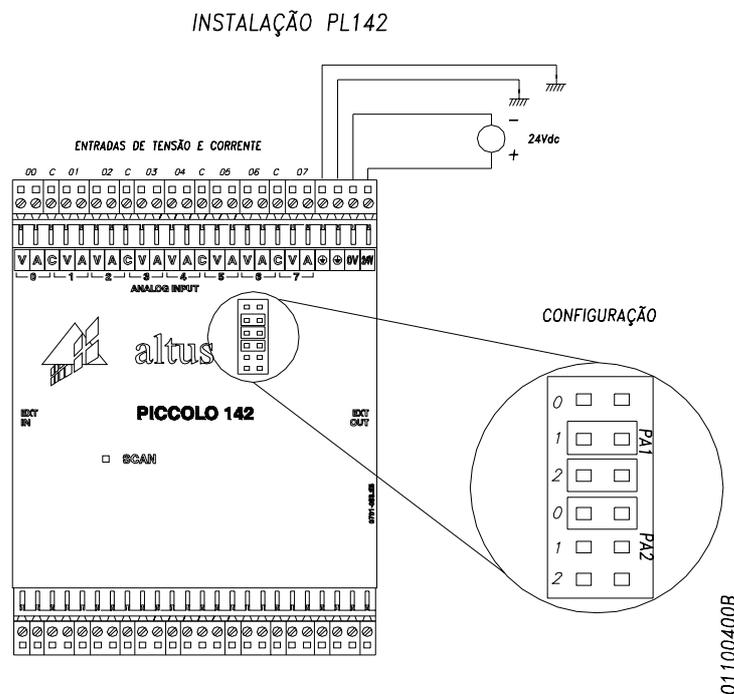


Figura 4-3 Borneiras do Módulo PL142

Conexão ao Barramento

Os módulos PL140, PL141 e PL142 se ligam à UCP Piccolo (PL103, PL104, PL105 ou PL106) através do cabo plano que acompanha o módulo.

Para a conexão do cabo e configuração das PAs, a tampa superior da UCP (ou outro módulo no barramento) e do módulo PL140/PL141/PL142 devem ser retiradas com uma chave de fenda (são apenas encaixadas).

O cabo plano une o conector CM1 do PL140 ao conector CM1 da UCP (ou do último módulo no barramento). Caso outro módulo Piccolo seja conectado no PL140, PL141 ou PL142, o será pelo conector CM2 (ver Manual de Utilização da Série Piccolo, **Capítulo 4 Instalação**).

Conexão ao Campo

As conexões ao campo estão mostradas nas figuras 4-3 a 4-10 para cada caso possível. As figuras 4-3 a 4-7 se referem ao módulo PL140 e as figuras 4-8 a 4-10 ao módulo PL141.

A fonte de alimentação 24Vdc é conectada aos bornes, conforme mostrados nas figuras.

As conexões aos transdutores deve ser feita com cabo blindado. A blindagem deve ser aterrada nas borneiras do painel, conforme mostram as figuras.

ATENÇÃO:

É importante para a precisão da leitura que sejam respeitadas as instruções de instalação a seguir. Não deve ser utilizado o mesmo “comum” (0 V) de uma entrada para a conexão de outras.

PL140 - Instalação das Entradas Tipo RTD

Ver a figura 4-4.

A ligação para RTD (PT100) utiliza 3 fios. O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feito nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo (PA1 posição 0 e PA1 posição 1 conectadas). A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (a figura 4-4 mostra a PA2 configurada para %R0004).

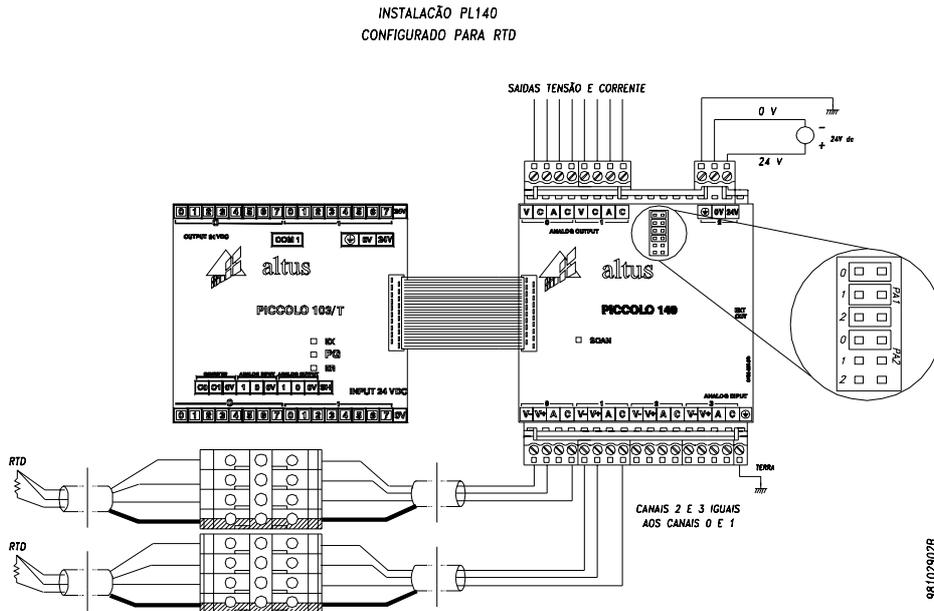


Figura 4-4 PL140: Instalação Entradas em RTD

ATENÇÃO: Caso haja entradas RTD não utilizadas, elas devem ser curto circuitadas através de resistores de 100Ω no lugar dos sensores RTD, para não comprometer a precisão dos demais canais.

PL140 - Instalação das Entradas Tipo Termopar

Ver figura 4-5.

A ligação em termopar utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo (PA1 posição 0 conectada e PA1 posição 1 desconectada). A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (a figura 4-5 mostra a PA2 configurada para %R0004).

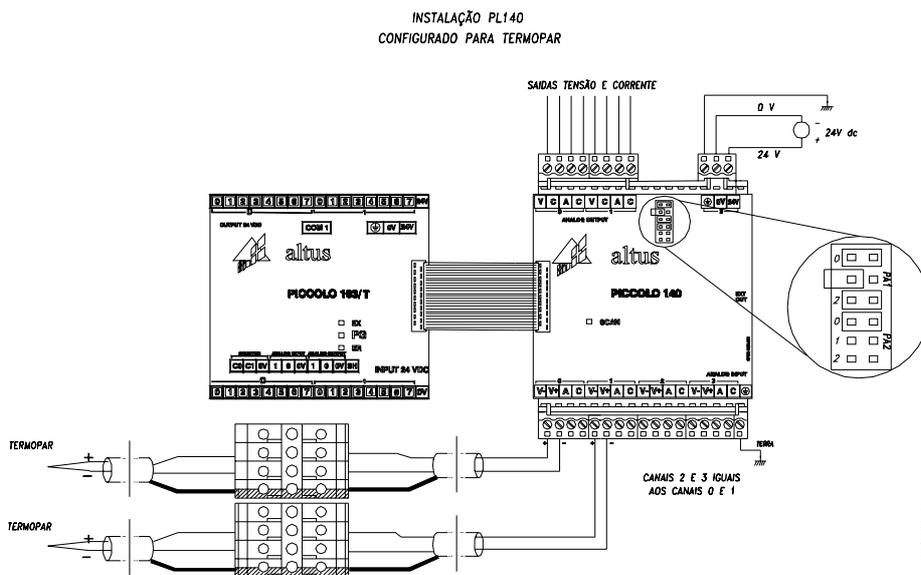


Figura 4-5 PL140 Instalação Entradas em Termopar

PL140 - Instalação das Entradas em Modo Corrente

Ver figura 4-6.

A ligação em modo corrente utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -) e um curto entre pinos, conforme mostra a **figura 4-6**.

No caso de transdutores alimentados, a fonte de 24V também deve ser considerada (ver detalhe da figura 4-6). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo (Ambas PA1 posição 0 e PA1 posição 1 estão desconectadas). A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (a figura 4-6 mostra a PA2 configurada para %R0004).

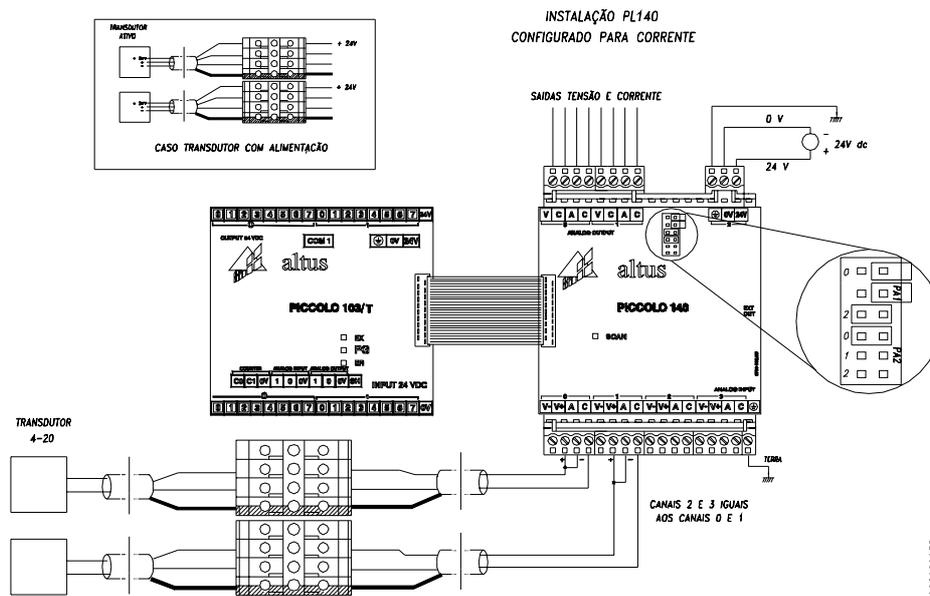


Figura 4-6 PL140: Instalação Entradas em Modo Corrente

PL140 - Instalação das Entradas em Modo Tensão

Ver figura 4-7.

A ligação em modo tensão utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo (PA1 posição 0 desconectada e PA1 posição 1 conectada). A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (a figura 4-7 mostra a PA2 configurada para %R0004).

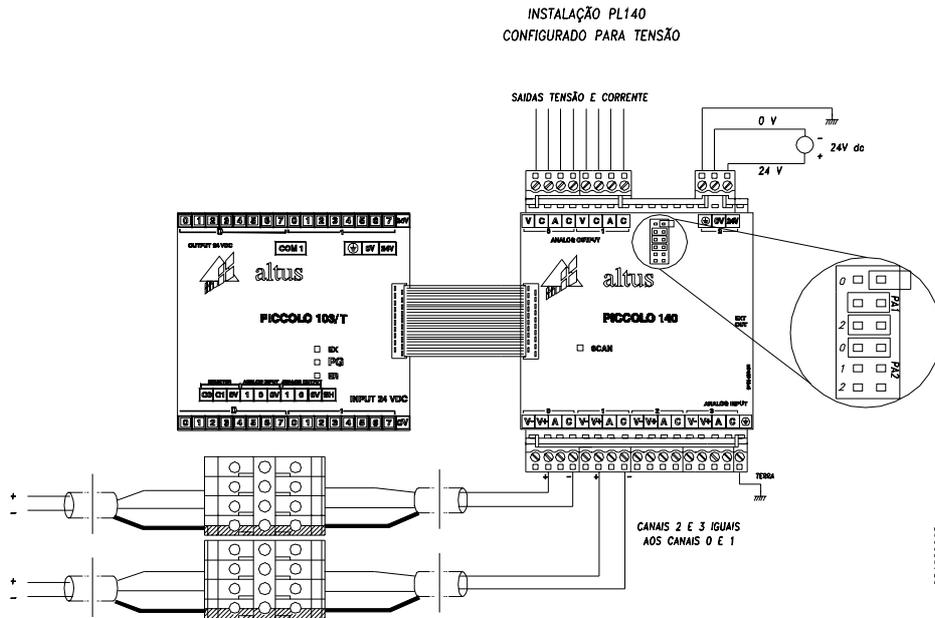


Figura 4-7 PL140: Instalação Entradas em Modo Tensão

PL140 - Instalação das Saídas

Ver figura 4-8.

As saídas estão disponíveis em corrente e tensão, podendo ser usadas simultaneamente. Na figura 4-7 cada canal utiliza 2 fios para a ligação. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

A configuração da PA1 não afeta as saídas.

A PA1 posição 2 define o modo de proteção: quando inserida (configuração de fábrica), provoca o desacionamento das saídas quando a UCP está em estado de programação ou erro. Com a PA1 posição 2 removida, o estado das saídas é mantido igual ao que estava quando a UCP saiu do estado execução.

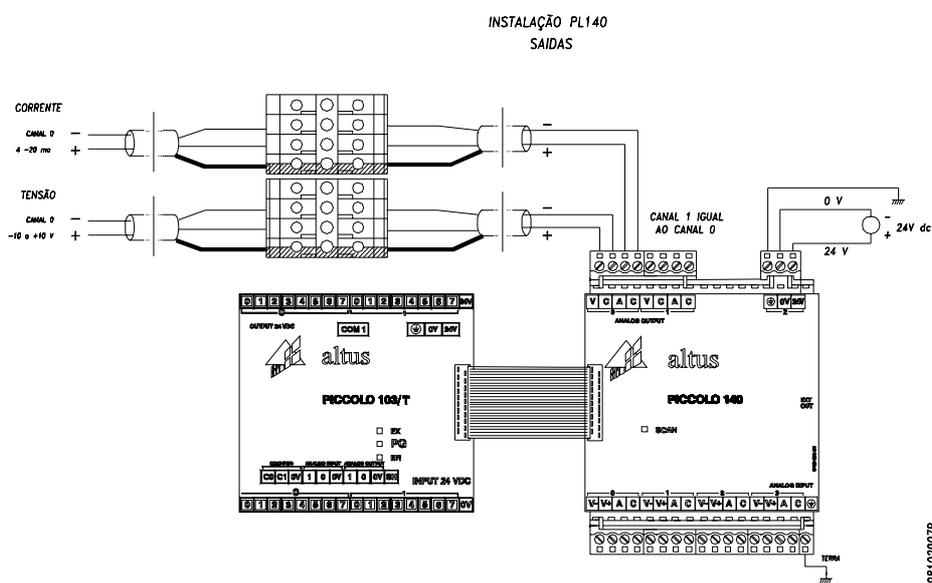


Figura 4-8 PL140: Instalação das Saídas

PL141 - Instalação Entradas em Modo Corrente

Ver figura 4-9.

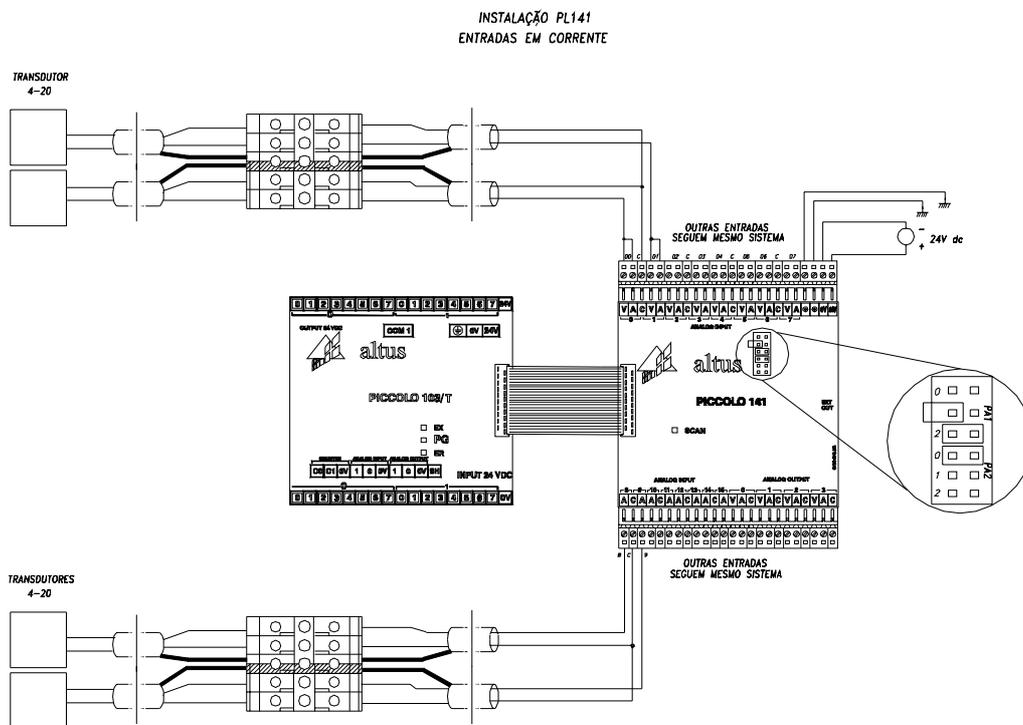
O PL141 possui dois conjuntos de entradas. As entradas 0 a 7 podem ser utilizadas tanto em modo corrente como em modo tensão. As entradas 8 a 15 só podem ser utilizadas em modo corrente.

Para utilizar as entradas 0 a 7 em modo corrente, deve-se curto-circuitar duas borneiras, conforme mostra a figura 4-9.

A ligação em modo corrente utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo. No PL141 apenas a PA1 posição 1 é utilizada. Para modo corrente a PA1 posição 1 deve estar desconectada. A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (na figura mostra a PA2 configurada para %R0004).

Notar que a cada duas entradas existe apenas uma conexão 0V (C na figura 4-9). Os cabos das entradas contíguas devem ser ligados ao mesmo borne.



98102911B

Figura 4-9 PL141 Instalação Entradas em Modo Corrente

PL141 - Instalação das Entradas em Modo Tensão

Ver figura 4-10.

No PL141 apenas as entradas 0-7 permitem modo tensão, situadas na parte superior do módulo conforme mostra a figura 4-10. As entradas 8 a 15 podem ser usadas em modo corrente concomitantemente. (ver figura 4-9 para a instalação das entradas 8-15).

A ligação em modo tensão utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração da PA1 posição 1 que deve estar inserida para modo tensão. A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (na figura mostra a PA2 configurada para %R0004).

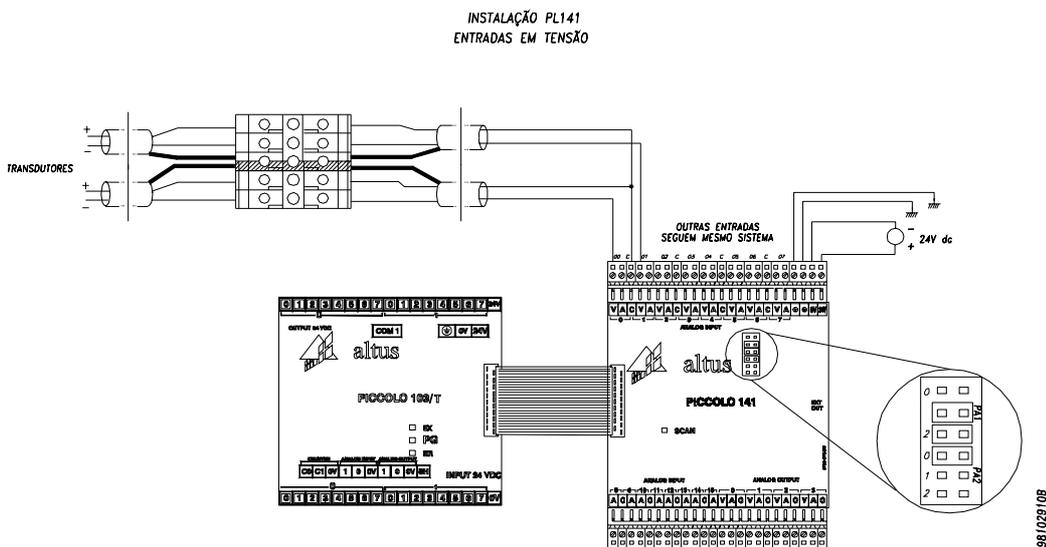


Figura 4-10 PL141: Instalação Entradas em Modo Tensão

PL141 - Instalação das Saídas

Ver figura 4-11.

O PL141 tem 4 saídas analógicas que fornecem corrente e tensão, podendo ser utilizadas simultaneamente. A figura 4-11 mostra a ligação das saídas. Cada canal utiliza 2 fios para a ligação. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser realizada nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

A configuração da PA1 não afeta as saídas.

A PA1 posição 2 define o modo de proteção: quando inserida (configuração de fábrica), provoca o desacionamento das saídas quando a UCP está em estado de programação ou erro. Com a PA1 posição 2 removida, o estado das saídas é mantido igual ao que estava quando a UCP saiu do estado execução.

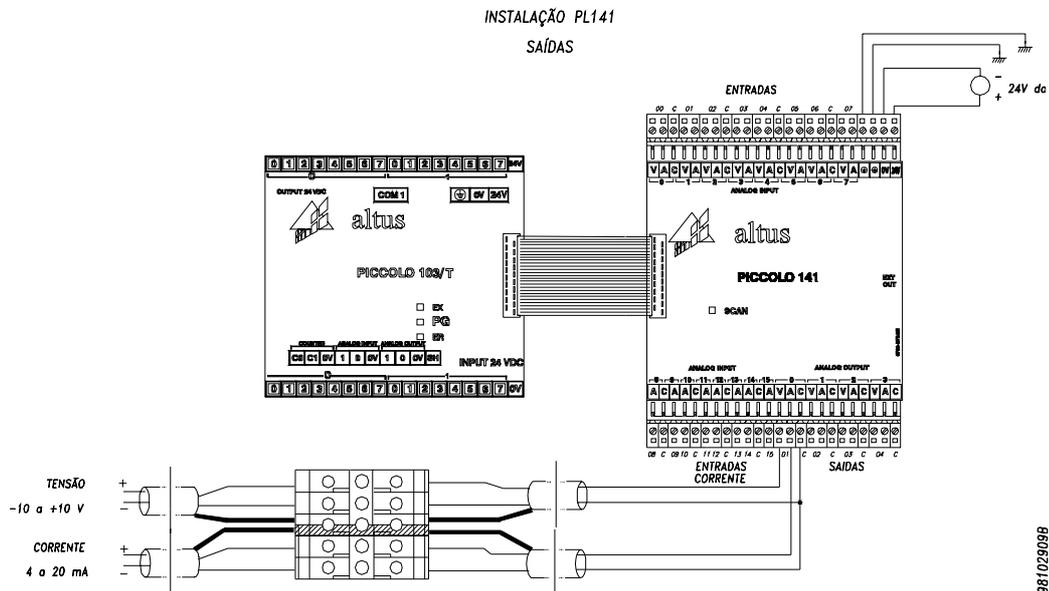


Figura 4-11 PL141: Instalação das Saídas

PL142 - Instalação Entradas em Modo Corrente

Ver figura 4-12.

O PL142 possui 8 entradas na parte superior do módulo. As entradas podem ser utilizadas tanto em modo corrente como em modo tensão.

Para utilizar as entradas em modo corrente, deve-se curto-circuitar duas borneiras, conforme mostra a figura 4-12.

A ligação em modo corrente utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração das PAs do módulo. No PL142 apenas a PA1 posição 1 é utilizada. Para modo corrente a PA1 posição 1 deve estar desconectada. A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (na figura mostra a PA2 configurada para %R0004).

Notar que a cada duas entradas existe apenas uma conexão 0V (C na figura 4-12). Os cabos das entradas contíguas devem ser ligados ao mesmo borne.

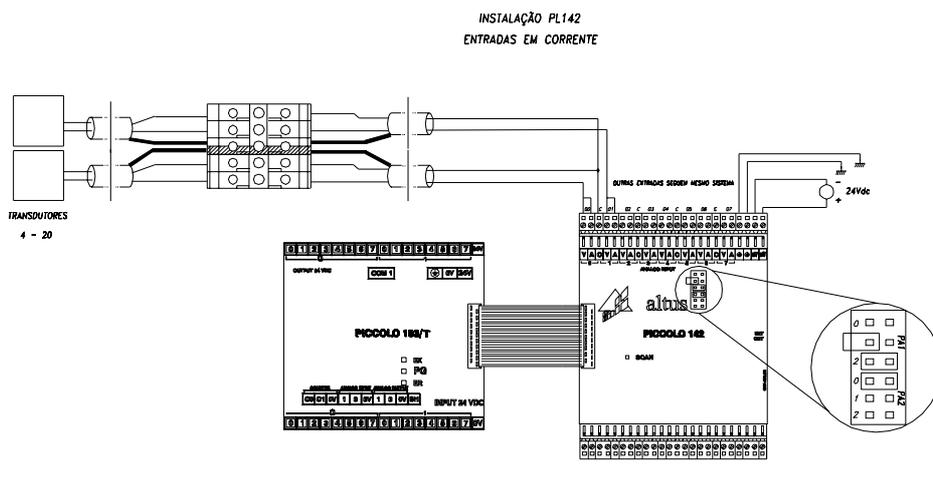


Figura 4-12 PL142 Instalação Entradas em Modo Corrente

PL142 - Instalação das Entradas em Modo Tensão

Ver figura 4-13.

O PL142 possui 8 entradas na parte superior do módulo. As entradas podem ser utilizadas tanto em modo corrente como em modo tensão.

A ligação em modo tensão utiliza 2 fios. Deve ser observada a polaridade dos fios (+ e -). O aterramento da malha de blindagem dos cabos deve ser feita nas borneiras do painel, utilizando borneiras de aterramento.

Deve ser observada a configuração da PA1 posição 1 que deve estar inserida para modo tensão. A PA2 deve ser configurada conforme o endereço do módulo no barramento (na figura mostra a PA2 configurada para %R0004).

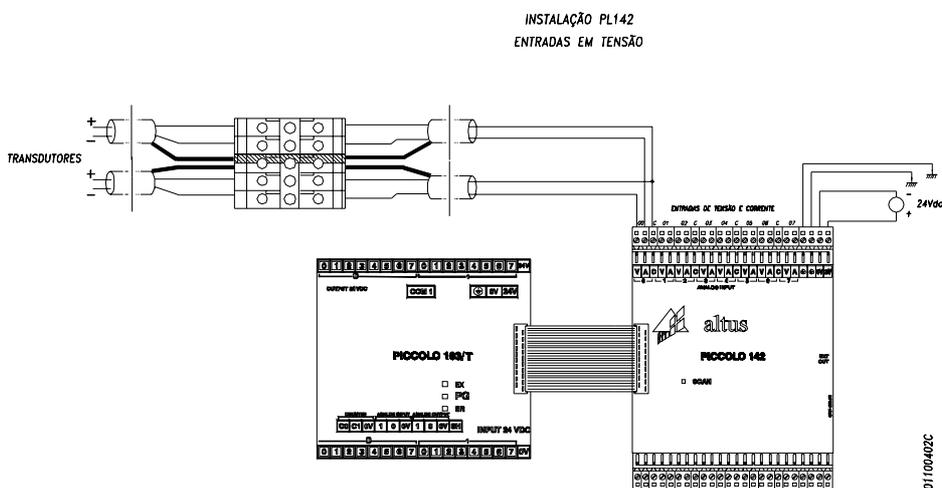


Figura 4-13 PL142: Instalação Entradas em Modo Tensão

Cuidados na Instalação

Os módulos PL140, PL141 e PL142 tem sensibilidade para distinguir variações muito pequenas no sinal de entrada, devido a sua resolução de 12 bits. Se configurado como termopar, por exemplo, o PL140 pode responder à variações de ordem de 12 μV na tensão de entrada.

Sendo assim, na instalação do módulo devem ser tomados cuidados para evitar qualquer tipo de interferência eletromagnética ao conjunto formado pela UCP, módulos PL140, PL141 ou PL142, cabos de alimentação e de sinal.

A seguir são apresentadas algumas formas de evitar que interferências prejudiquem o bom desempenho do módulo:

- Os cabos de sinal não podem passar próximos ou compartilhar a mesma canaleta onde passam cabos de alta tensão, ou condutores sujeitos a surtos de corrente (alimentação de motores, por exemplo).
- Identificar e eliminar outras fontes de ruído, tais como contactores ou faiscamento produzido por desgastes das escovas nos motores. Utilizar dispositivos supressores de ruído nestes elementos para minimizar as interferências nos módulos do sistema.
- Utilizar cabos blindados para os sinais de entrada aterrando a malha nas extremidades.

Aterramento

Para o aterramento da blindagem dos cabos são utilizadas borneiras de aterramento no painel, conforme é mostrado nas figuras 4-3 a 4-14.

O ponto de terra do módulo deve ser conectado diretamente ao painel com um cabo de 1mm² de seção, de comprimento menor ou igual a 20 cm, de modo a cumprir as especificações de imunidade à interferências eletromagnéticas do módulo.

Consultar as orientações contidas no capítulo **Instalação** do Manual de Utilização da Série Piccolo.

Estática

Os módulos PL140, PL141 e PL142 são sensíveis à eletricidade estática na sua parte interna. Ao retirar o painel para conexão à UCP e configuração das PAs, assegure-se que esteja protegido contra, estática através de pulseira de aterramento.

O ponto de terra do módulo deve ser conectado diretamente ao painel com um cabo de 1mm² de seção, de comprimento menor ou igual a 20 cm, de modo a cumprir as especificações de imunidade à interferências eletromagnéticas do módulo

Testes

Ao instalar os módulos PL140, PL141 ou PL142, os seguintes testes ajudam a encontrar problemas:

RTD:

- Verificar com um multíteste a continuidade da instalação do sensor RTD, nas borneiras do armário elétrico. O sensor PT100 tem resistência de 100 Ω @ 0°C, chegando a cerca de 380 Ω @ 800°C.

Termopar:

- Verificar a continuidade dos cabos do sensor termopar.
- Verificar a polaridade dos cabos. Caso a polaridade esteja invertida, a leitura será sempre 0.

Tensão ou Corrente:

- Verificar o valor e a polaridade da tensão na entrada do módulo com um multíteste

Manutenção

Este capítulo trata da manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre cuidados gerais, dispositivos de proteção e procedimentos do operador em caso de erros.

As seções que seguem apresentam os problemas mais comuns encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados pelo mesmo.

Problemas mais Comuns

Se ao energizar o CP o módulo PL140, PL141 ou PL142 não liga (não pisca o LED) as seguintes verificações devem ser feitas:

Na alimentação 24 Vdc:

- Verificar se a fonte externa de 24Vdc está fornecendo a tensão correta (19 Vdc a 30 Vdc).
- Verificar as conexões e tensão de alimentação do PL140, PL141 ou PL142. Caso se localize problemas de conexões ou inversão, consertá-las e religar o sistema.
- Caso tenha ocorrido algum problema de sobretensão na alimentação, o sistema de proteção do PL140, PL141 ou PL142 pode ter sido acionado e componentes internos precisam ser substituídos. Neste caso, deve-se comunicar com o Serviço de Suporte da Altus.

Se o módulo PL140, PL141 ou PL142 está corretamente alimentado e o LED SCAN não pisca, verifique a configuração e programação, corrigindo se necessário:

- Verificar a PA2. Ver se o endereço no módulo é o mesmo programado na função (F-PT100.002, F-TERMO.003, F-A_D.027 ou F-A_D.028)
- Verificar o cabo plano que liga o módulo à UCP (ou a outro módulo de E/S)
- Verificar se a UCP está em modo execução
- Verificar se os parâmetros do módulo F estão corretos (a saída sucesso do módulo deve estar ligada).
- Verificar a declaração do módulo PL140, PL141 ou PL142 no barramento do CP

Problemas nas Entradas e Saídas

Problemas nas entradas:

- Leitura instável: verifique o aterramento dos cabos blindados. Verificar o aterramento do módulo PL140, PL141 ou PL142 no painel. Verificar se o retorno dos transdutores está ligado corretamente apenas no parafuso correspondente no módulo.
- Medida de corrente incorreta, sempre no fundo de escala: verificar a conexão na borneira (curto entre pinos no modo corrente). Caso o defeito persista é possível que o resistor de amostragem de corrente tenha sido queimado devido a um curto no transdutor, colocando 24V direto na entrada de corrente do módulo. Substitua o módulo.
- Medida de incorreta em modo termopar: verifique a configuração das PAs (pontes de ajuste). Verificar a ligação na borneira. Verificar a polaridade do cabo de compensação do termopar.
- Erro na medida do termopar: verifique se o tipo do termopar corresponde ao programado no módulo F-TERMO.
- Medida incorreta em modo RTD: verifique a configuração das PAs. Verificar a ligação do RTD. Verificar se existe o curto entre os fios de corrente e tensão do RTD.

Problemas nas saídas:

- Corrente incorreta na saída: verifique as ligações do transdutor. Verificar a queda de tensão nos bornes de saída do módulo PL140 ou PL141: se for maior que 12V, o transdutor ou sua instalação está aberto, ou há transdutores demais em série.
- Não há corrente na saída (modo corrente) ($i < 4$ mA): verifique se o CP está em programação ou em erro, estando a PA1 posição 2 conectada.
- A tensão na saída (modo tensão) é sempre 0V: verifique se o CP está em programação ou em erro, estando a PA1 posição 2 conectada. Verificar se a saída não está em curto.

Para auxiliar na busca e solução de problemas, está incluído no disquete que acompanha o produto um exemplo de aplicação para cada módulo função.

Glossário

Glossário da Série Ponto

- **Barramento:** Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou Cabeça de Rede de Campo.
- **Barramento Local:** Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP.
- **Barramento Remoto:** Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo.
- **Base :** Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.
- **Cabeça de Rede de Campo:** Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e com um mestre de rede de campo.
- **Cabo de Expansão:** Cabo que interliga os expansores de barramento.
- **Cabo da Rede de Campo:** Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, tal como a Interface de Rede de Campo e as Cabeça de Rede de Campo.
- **Código Chave Mecânica:** Dois dígitos que são definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base com objetivo de impedir a montagem de módulos não compatíveis.
- **Código Comercial:** É o código do produto, formado pelas letras PO e seguidos por quatro números.
- **Endereço da Cabeça de Rede de Campo:** É o endereço de um nó da rede de campo. É ajustado na base do módulo de cabeça de rede de campo.
- **Expansor de Barramento:** Módulo que interliga um segmento de barramento em outro
- **Fiação de campo:** Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.
- **Interface de Rede de Campo:** Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.
- **Segmento de barramento:** Parte de um barramento. Um barramento local ou remoto pode ser dividido em no máximo quatro segmentos de barramento.
- **Terminação de Barramento:** Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento.
- **Trilho:** Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.
- **UCP:** Unidade Central de Processamento, responsável pela execução do programa aplicativo.

Glossário de Redes

- **Acesso ao meio:** Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.
- **Backoff:** Tempo que um nó de uma rede tipo CSMA/CD aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.
- **Baud rate:** Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação. (medido em Bits/segundo)

- **Bridge (ponte)** : Equipamento para conexão de duas redes de comunicação dentro de um mesmo protocolo.
- **Broadcast**: Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.
- **Canal serial**: Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.
- **CSMA/CD**. Disciplina de acesso ao meio físico, baseada na colisão de dados, utilizada pelas redes ETEHRNET.
- **EIA RS-485**: Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.
- **Escravo**: Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.
- **Frame**: Uma unidade de informação transmitida na rede.
- **Gateway**: Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.
- **Mestre**: Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.
- **Multicast**: Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.
- **Nó ou nodo**: Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.
- **Peer to peer**: é um tipo de comunicação onde dois parceiros trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.
- **Protocolo**: Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.
- **Rede de comunicação determinística**: Rede de comunicação onde a transmissão e recepção de informações entre os diversos nós é garantida com um tempo máximo conhecido.
- **Rede de comunicação mestre-escravo**: Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (o mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.
- **Rede de comunicação multimestre**. Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.
- **Rede de comunicação**: Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.
- **Sub rede**: Segmento de uma rede de comunicação que interliga um grupo de equipamentos (nós) com o objetivo de isolar o tráfego local ou utilizar diferentes protocolos ou meio físicos.
- **Time-out**: Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada, que, se for excedido, provoca a ocorrência de um erro de comunicação.
- **Token**: é uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.

Glossário Redes PROFIBUS

- **Auto-clear**: parâmetro do PROFIBUS que quando ativado muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
- **EN 50170**: norma que define a rede de campo PROFIBUS
- **Freeze**: estado da rede PROFIBUS quando os dados das entrada são congelados.
- **Mono-master**: rede PROFIBUS com apenas um mestre.

- **Multi-master:** rede PROFIBUS com mais de um mestre.
- **Sync:** modo de operação da rede PROFIBUS que sincroniza as saídas.

Glossário Geral

- **Algoritmo:** Sequência finita de instruções bem definidas objetivando a resolução de problemas.
- **Arrestor:** Dispositivo de proteção contra raios carregado com gás inerte.
- **Barramento:** Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
- **Bit:** Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
- **Byte:** Unidade de informação composta por oito bits.
- **Ciclo de varredura:** Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.
- **Circuito de cão-de-guarda:** Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade no funcionamento de um equipamento.
- **Controlador Programável:** Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo escrito em linguagem de relés e blocos. Compõe-se de uma UCP, fonte de alimentação e estrutura de entrada/saída.
- **Database:** banco de dados.
- **Default:** valor pré-definido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.
- **Diagnóstico.** Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
- **Download:** carga de programa ou configuração nos módulos.
- **Encoder:** transdutor para medidas de posição.
- **Endereço de módulo:** Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S colocado no barramento.
- **EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) :** Memória somente de leitura, apagável e programável. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
- **Estação de supervisão:** Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
- **E2PROM:** Memória não volátil, que pode ser apagada eletricamente.
- **E/S (entrada/saída):** Dispositivos de entrada e/ou saída de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída, que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.
- **Flash EPROM.** Memória não volátil que pode ser apagada eletricamente.
- **Hardkey:** Conector normalmente ligado à interface paralela do microcomputador com a finalidade de impedir a execução de cópias ilegais de um software.
- **Hardware:** Equipamentos físicos usados em processamento de dados, onde normalmente são executados programas (software).
- **IEC Pub. 144 (1963):** norma para proteção contra acesso incidentais ao equipamento e vedação para água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
- **IEC 1131:** Norma genérica para operação e utilização de Controladores Programáveis.
- **IEC-536-1976:** Norma para proteção contra choque elétrico
- **IEC-801-4:** norma para testes de imunidade a interferências por trem de pulsos

- **IEEE C37.90.1 (SWC- Surge Withstand Capability):** norma para proteção contra ruídos tipo onda oscilatória.
- **Interface:** Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.
- **Interrupção:** Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa.
- **Kbytes:** Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.
- **LED (Light Emitting Diode):** Tipo de diodo semiconductor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
- **Linguagem Assemble:** Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.
- **Linguagem de programação:** Um conjunto de regras, de convenções e de sintaxe utilizado para a elaboração de um programa.
- **Linguagem de Relés e Blocos ALTUS:** Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.
- **Lógica:** Matriz gráfica onde são inseridas as instruções da linguagem de diagrama de relés que compõem um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas sequencialmente constitui um módulo de programa.
- **Menu:** Conjunto de opções disponíveis e exibidas no vídeo por um programa, a serem selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.
- **Módulo de configuração (Módulo C) :** Módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.
- **Módulo de E/S:** Módulo pertencente ao subsistema de Entradas e Saídas.
- **Módulo função (Módulo F):** Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores, servindo como uma sub-rotina.
- **Módulo procedimento (Módulo P):** Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.
- **Módulo (quando se referir a hardware):** Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores podendo ser facilmente substituído.
- **Módulo (quando se referir a software):** Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos trocando informações através da passagem de parâmetros.
- **Módulos execução (Módulo E):** Módulos que contêm o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.
- **Nibble:** Unidade de informação composta por quatro bits.
- **Octeto:** Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.
- **Operandos:** Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou conjunto de variáveis.
- **PC (Programmable Controller):** Abreviatura de Controlador Programável em inglês.
- **Ponte-de-ajuste:** Chave de seleção de endereços ou configuração, composta por pinos presentes na placa do circuito e um pequeno conector removível, utilizado para a seleção.

- **Posta-em-marcha:** Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.
- **Programa aplicativo:** É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.
- **Programa executivo:** Sistema operacional de um controlador programável; controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.
- **RAM (Random Access Memory):** Memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando desenergizada, a menos que possua bateria para retenção dos valores.
- **Ripple:** Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.
- **Sistema redundante:** Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que execução da tarefa seja comprometida.
- **Software:** Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.
- **Soquete:** Dispositivo no qual se encaixam circuitos integrados ou outros componentes, facilitando a substituição dos mesmos e simplificando a manutenção.
- **Subsistema de E/S:** Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um Controlador Programável.
- **Tag:** Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.
- **Toggle.** Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.
- **Troca a quente:** Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.
- **UCP ativa:** Em um sistema redundante, é a UCP que realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.
- **UCP inoperante:** UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa), não podendo assumir o controle do sistema.
- **UCP redundante:** Corresponde à outra UCP do sistema, em relação à que o texto do manual está se referindo. Por exemplo, a UCP redundante da UCP 2 é a UCP 1 e vice versa.
- **UCP reserva:** Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.
- **UCP:** Unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.
- **Upload:** leitura de programa ou configuração dos módulos.
- **Varistor:** Dispositivo de proteção contra surto de tensão.
- **Word:** Unidade de informação composta por dezesseis bits.

Principais Abreviaturas

- BAT: Bateria
- BT: Teste de Bateria, do inglês "Battery Test"
- CT: Características Técnicas
- CP: Controlador Programável

- DP: Abreviatura para Decentralized Periphery
- EEPROM: "Electric Erasable Programmable Read Only Memory"
- EMI: Electromagnetic Interference. Interferência Eletromagnética
- EPROM: "Erasable Programmable Read Only Memory"
- ER: Erro
- ESD: ElectroStatic Discharge. Descarga devida a eletricidade estática.
- EX: Execução
- E2PROM: "Electric Erasable Programmable Read Only Memory"
- E/S: Entradas e Saídas
- FC: Forçamento
- Flash EPROM: "Flash Erase Programmable Read Only Memory"
- FMS: Abreviatura para Fieldbus Message System
- INTERF.: Interface
- ISOL.: Isolado(s), Isolamento
- LED: diodo emissor de luz, do inglês "Light Emitting Diode"
- Máx.: máximo ou máxima
- Mín.: mínimo ou mínima
- Obs.: observação ou observações
- PAs: Pontes de Ajuste
- PA: Abreviatura para Process Automation
- PG: Programação
- PID: controle Proporcional, Integral e Derivativo.
- RAM: "Random Access Memory"
- ref.: referência
- RX: Recepção Serial
- SELEC.: Seleccionável
- TX: Transmissão serial
- UCP: Unidade Central de Processamento
- UTIL.: Utilização
- WD: cão-de-guarda , do inglês "watchdog"