

1. Descrição do Produto

Os controladores programáveis da série Piccolo foram desenvolvidos para a automação e controle de processos de pequeno e médio porte.

Concebidos com dimensões compactas, integram em um único gabinete plástico: UCP, pontos de entrada e saída digitais e analógicos, entradas de contagem rápida e canais seriais para carga de programas e conexão à rede ALNET I.

O número de pontos de E/S, assim como o tipo de saída, variam conforme o modelo de CP, adaptando-se exatamente à necessidade da aplicação.

Os controladores programáveis PL104, PL105 e PL106 são disponibilizados nas seguintes configurações:

- PL104/R: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas a relé, 2 entradas ou saídas analógicas, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
- PL104/T: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas 24 Vdc, 2 entradas ou saídas analógicas, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
- PL105/R: CP c/ 12 entradas 24 Vdc, 6 saídas a relé, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
- PL105/T: CP c/ 12 entradas 24 Vdc, 6 saídas 24 Vdc, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
- PL106/R: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas a relé, 2 entradas ou saídas analógicas, 1 canal serial, expansível
- PL106/T: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas 24 Vdc, 2 entradas ou saídas analógicas, 1 canal serial, expansível.

2. Itens Integrantes

Os seguintes itens compõem o produto:

- PL104/R ou PL104/T ou PL105/R ou PL105/T ou PL106/R ou PL106/T: controlador programável com E/S integradas

3. Características Funcionais

3.1. Características Gerais

	PL104		PL105		PL106	
	/R	/T	/R	/T	/R	/T
Número Total de Pontos (com uso de expansão de E/S, quando disponível)	132	132	114	114	132	132
Interface de E/S modular: - módulos (máx. no barram.) - E/S digitais (máx. pontos)	3 96	3 96	3 96	3 96	3 96	3 96
Interface de E/S integrada: - entradas 24 Vdc - saídas a relé - saídas a transistor - entradas analógicos (11) - saídas analógicas (11) - entradas de contagem - entrada de interrupção (1)	16 16 - 2 2 2 1	16 - 16 2 2 2 1	12 6 - - - - -	12 - 6 - - - -	16 16 - 2 2 2 1	16 - 16 2 2 2 1
Interface de comunicação: - padrão	Serial RS-232C e RS-485 (8)				Serial RS-232C RS-485 (9)	
- protocolo - baud-rate	ALNET-I (2) e configurável (10) Configurável (3)					
Memória RAM para programa aplicativo	64 Kbytes				16Kbytes	
Memória Flash EPROM para programa aplicativo	32 Kbytes				16Kbytes	
Retentividade de memória de programa e operandos	Sim					
Relógio	Sim				Não	
LEDs de estado da UCP	Sim					
Frequência de "clock"	15 MHz					
Circuito "watch dog timer"	Sim					
Proteção (4)	IP20					
Temperatura de: - operação (5) - armazenagem(6)	0 a 60 °C -25 a 70 °C					
Umidade relativa do ar de operação (7)	5 a 95 %					
Peso: - sem embalagem - com embalagem	500 g 550 g		450 g 500 g		475 g 525 g	

(1) Configurada como interrupção ou segunda entrada de contagem

(2) ALNET I versão 2.00

(3) Configurável no programador MasterTool de 300 a 9.600 bauds

(4) Proteção contra acessos incidentais dos dedos às partes energizadas e sem proteção contra água, conforme normas IEC 529

(5) Excede norma IEC 1131

(6) Conforme norma IEC 1131

(7) Condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2

(8) O PL104 e PL105 possuem um canal serial RS-232/RS-485, um RS-232C completo (sinais de modem) e um RS-485 (2 fios)

(9) O PL106 possui um canal serial RS-232/RS-485.

(10) Protocolo configurável através de módulo F

(11) Só podem ser utilizados simultaneamente 2 pontos de entrada, ou 2 pontos de saída, ou 1 ponto de entrada e 1 ponto de saída

3.2. Características Elétricas

- Tensão de operação: 19,2 a 30 Vdc filtrado ("ripple" incluído)

■ Consumo em 24 Vdc:

PL104/R	620 mA
PL104/T	700 mA
PL105/R	490 mA
PL105/T	520 mA
PL106/R	620 mA
PL106/T	700 mA

Calculado com todos os pontos de E/S acionados
Não inclui a corrente fornecida pelas saídas em 24 Vdc
Não inclui a corrente drenada pelas entradas

■ Dissipação máxima dos módulos com alimentação nominal:

PL104/R	11 W
PL104/T	13 W
PL105/R	6 W
PL105/T	8 W
PL106/R	11 W
PL106/T	13 W

■ Bateria interna de lítio CR2032 - 3 V

■ Duração da bateria:

Temperatura de Operação	Tempo (anos)
0 a 40 °C	3
0 a 60 °C	1

■ Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD): conforme norma IEC 801-2, nível 4

■ Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória: excede as normas IEC 1131, nível de severidade A, e IEEE C37.90.1 (SWC)

■ Imunidade a ruído elétrico tipo transiente rápido: conforme IEC 1131 nível B conforme IEC 801-4, nível 3

■ Imunidade a campo eletromagnético radiado: 10 V/m @ 140 MHz conforme norma IEC 1131

■ Proteção contra choque elétrico: conforme norma IEC-536-1976, classe I

3.3. Características de Software

■ Linguagem de programação: diagrama de relés ("ladder diagram") estruturado em módulos com funções e sub-rotinas

■ Programador:

Para o PL104/R e PL104/T:

MT4000 - versão 1.06 ou posterior
MT4000/PL - versão 1.06 ou posterior
MT4100 - versão 2.00 ou posterior
MT4100/PL - versão 2.00 ou posterior

Para PL105/R e PL105/T:

MT4000 - versão 1.08 ou posterior
MT4000/PL - versão 1.08 ou posterior
MT4100 - versão 2.01 ou posterior
MT4100/PL - versão 2.01 ou posterior

Para PL106/R e PL106/T:

MT4000 - versão 3.02 ou posterior
MT4000/PL - versão 3.02 ou posterior
MT4100 - versão 3.02 ou posterior
MT4100/PL - versão 3.02 ou posterior

■ Funções de software que acompanham o Programador, para o PL104/R/T, PL105/R/T, PL106/R/T:

F-CONT.005 - acesso a pontos de contagem integrados (somente para o PL104 e PL106)
F-ANLOG.006 - acesso a pontos analógicos integrados (somente para o PL104 e PL106)
F-PID.033 - função controle PID
F-RELG.048 - relógio tempo-real (somente para PL104 e PL105)

■ Capacidade total de programa aplicativo para PL104 e PL105:

- 64 Kbytes RAM
- 32 Kbytes FLASH EPROM

■ Capacidade total de programa aplicativo para PL106:

- 16 Kbytes RAM
- 16 Kbytes FLASH EPROM

■ Carga de módulos de programa, através do canal serial, durante execução ("on line")

■ Operandos para processamento digital (1 bit):

- Entradas (E):
capacidade total de 64 operandos de entrada (E000.0 a E007.7) - modelo PL104/PL105/PL106
- Saídas (S):
capacidade total de 64 operandos de saída (S008.0 a S015.7) - modelo PL104/PL105/PL106
- Auxiliares (A):
até 768 relés auxiliares (A000.0 a A095.7)

■ Operandos para processamento numérico:

- Constantes:
constante memória (KM): valor armazenado em 16 bits, formato complemento de 2
constante decimal (KD): valor armazenado em 32 bits, formato BCD com sinal
- Operandos simples:
memórias (M): capacidade total de 4096 operandos (M0000 a M4095), valor armazenado em 16 bits, formato complemento de 2
decimais (D): capacidade total de 2048 operandos (D0000 a D2047), valor armazenado em 32 bits, formato BCD com sinal
- Operandos tabela:
tabelas memórias (TM): capacidade total de 255 operandos (TM000 a TM254), com até 255 posições em cada uma, cada posição equivalendo a um operando M
tabelas decimais (TD): capacidade total de 255 operandos (TD000 a TD254), com até 255 posições em cada uma, cada posição equivalendo a um operando D

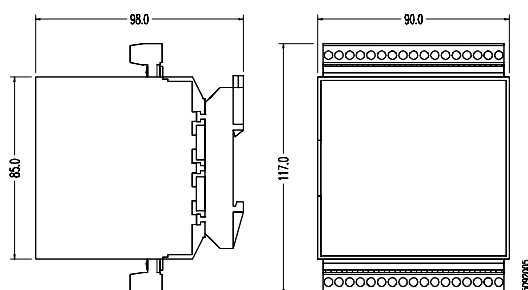
ATENÇÃO: o PL106 substitui o PL103, trazendo melhorias em termos de hardware como o emprego de memórias Flash. O usuário do PL103 poderá fazer a conversão do software para o PL106 por intermédio do programador MasterTool. Para isto, deverá ser declarado o PL106 antes da carga do software.

Aos operandos S, A, M e D pode ser atribuída a característica de retentividade através do programador. Os operandos retentivos têm seus valores preservados na queda de energia, enquanto que os não retentivos têm seus valores zerados. Os operandos tabela são todos retentivos.

Todos os operandos numéricos (KM, KD, M, D, TM e TD) permitem sinal aritmético na representação de valores. O número de operandos simples e tabelas (M, D, TM e TD) é configurável para cada programa, sendo limitado pela capacidade de memória de operandos disponível (8 Kbytes).

- Capacidade de memória para operandos simples e tabelas: 15,5 Kbytes
- Tempo médio de execução por instrução contato: 5 μ s
- Ocupação média de memória por instrução contato: 8 bytes

4. Dimensões Físicas



5. Interface de E/S Integrada

5.1. Entradas Digitais

5.1.1. Características Gerais

- Número de pontos de entrada:
 - 16 no CP PL104
 - 12 no CP PL105
 - 16 no CP PL106
- Pontos de entrada não isoladas entre si (0 V é comum a todos os pontos)
- Optoisolamento individual em cada ponto de entrada
- Indicação de estado de cada entrada através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²

5.1.2. Características Elétricas

- Tensões de entrada:
 - nível lógico 0: 0 Vdc a 5 Vdc
 - nível lógico 1: 13 Vdc a 30 Vdc
- Impedância: 5 K Ω
- Tempos de transição 0-1 e 1-0: até 2 ms
- Rigidez dielétrica: 1.000 Vdc entre comum das entradas e o sistema ou terra

5.2. Saídas Digitais nos CPs PL104/R, PL105/R e PL106/R

5.2.1. Características Gerais

- Tipo de saída: relé contato normalmente aberto
- Número de pontos de saída:
 - 16 no PL104/R e PL106/R
 - 6 no PL105/R

- Optoacoplamento individual em cada ponto de saída
- Indicação de estado de cada saída através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²

5.2.2. Características Elétricas

- Tensão de comutação nominal máxima: 30 Vdc ou 250 Vac
- Corrente máxima consumida pelos relés:
 - 140 mA no PL104 e PL106
 - 50 mA no PL105
- Corrente nominal por ponto: 2 A para cargas resistivas e 0,5 A para indutivas e lâmpadas
- Somatório de corrente máxima em todos os pontos: 8 A
- Rigidez dielétrica: 1.000 Vdc entre comum das saídas e o sistema ou terra
- Proteção contra erros de funcionamento:
 - desligamento das saídas caso a UCP entre em estado de erro
 - circuito de cão-de-guarda
- Proteção contra falta de energia:
 - saídas desligadas pela UCP em caso de falta de energia (ou falha na alimentação)

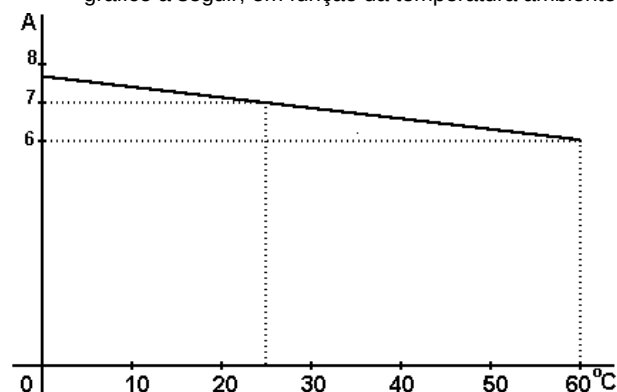
5.3. Saídas Digitais nos CPs PL104/T, PL105/T e PL106/T

5.3.1. Características Gerais

- Tipo de saída: transistor - fornece corrente
- Número de pontos de saída:
 - 16 no PL104/T e PL106/T
 - 6 no PL105/T
- Pontos de saída não isolados entre si (0 V comum a todos os pontos e aos pontos de entrada)
- Optoisolamento individual em cada ponto de saída
- Indicação de estado de cada saída através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²

5.3.2. Características Elétricas

- Tensão de alimentação: 19,2 a 30 Vdc
- Corrente máxima de saída por ponto: 0,5 A
- Somatório de corrente máxima em todos os pontos: gráfico a seguir, em função da temperatura ambiente



- Proteção contra erros de funcionamento:
 - desligamento das saídas caso a UCP entre em estado de erro
- Proteção contra falta de energia:
 - saídas desligadas pela UCP em caso de falta de energia (ou falha na alimentação)
- Proteção contra sobrecorrente:
 - saídas desligadas se a corrente exceder 0,5 A por ponto

as saídas devem ser reenergizadas para retornarem ao estado normal

- Rigidez dielétrica: 1.000 Vdc entre comum das saídas e o sistema ou terra

5.4. Entradas de Contagem Rápida

- Número de entradas: 2

Os modelos PL105/R e PL105/T não possuem entradas de contagem rápida.

5.4.1. Configurado como Entrada de Contagem

- Tensão de operação máxima: 30 Vdc
- Contagem por transição de nível alto para baixo (borda de descida). Não compatível com sinais em quadratura.
- Impedância de entrada em 5 V:
 - > 1 MΩ
 - acima de 10 V a impedância de entrada cai p/ 15 kΩ
- Nível lógico 1:
 - tensão mínima: 3 V
- Nível lógico 0:
 - tensão máxima: 2 V
- Histerese: 1V
- Frequência máxima: 10 kHz (onda quadrada, ciclo de trabalho 50%)
- Largura de pulso mínima nível 0: 25 μs
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²
- Programação: módulo função F-CONT.005

5.4.2. Configurado como Entrada de Interrupção

- Tensão de operação máxima: 30 Vdc
- Interrupção por transição de nível baixo para alto (borda de subida).
- Impedância de entrada em 5 V:
 - > 1 MΩ
 - acima de 10 V a impedância de entrada cai p/ 15 kΩ
- Nível lógico 1:
 - tensão mínima: 3 V
- Nível lógico 0:
 - tensão máxima: 2 V
- Histerese: 1V
- Frequência máxima:
 - limitada pelo tempo de atendimento da rotina de software
- Largura de pulso mínima nível 0: 25 μs
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²
- Programação: módulo E-020

5.5. Canais Analógicos

- Número de canais: 2 não isolados, configuráveis individualmente como entrada ou saída

Os modelos PL105/R, PL105/T não possuem canais analógicos.

- Resolução: 1/256 (8 bits)
- Monotonicidade: sim
- Máximo erro @ 25°C: 0,2% do fundo de escala
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm²
 - Utilização de cabos blindados com aterramento em uma das extremidades.
- Programação: módulo F-ANLOG.006

5.5.1. Configurado como Entrada

- Faixa do sinal de entrada: 0 a 10 Vdc
- Resolução: 8 bits
- Valor do LSB: 39,2 mV

- Máximo erro @ 25°C: ± 1 LSB
- Impedância de entrada:
 - > 10 MΩ
- Tempo de atraso: 305 ms
- Tipo de conversão: aproximações sucessivas
- Sobrecarga permitida: 15 V
- Monotonicidade sem códigos faltantes: sim

5.5.2. Configurado como Saída

- Faixa do sinal de saída: 0 a 10 Vdc
- Resolução: 8 bits
- Valor do LSB: 39,2 mV
- Máximo erro @ 25°C: ± 1 LSB
- Tipo de cargas: resistiva, indutiva e capacitiva
- Máxima carga capacitiva: 10 nF
- Máxima carga resistiva: 1 Kohm
- Proteção contra curto-circuito para GND e alimentação:
 - Limitação de corrente para curto com alimentação e GND em 20 mA
- Monotonicidade: sim

6. Programação

A linguagem utilizada pela série Piccolo é a linguagem de relés e blocos, cuja principal vantagem, além de sua apresentação gráfica, é ser similar a diagramas de relés convencionais. A programação, realizada através dos programadores, utiliza o conjunto de instruções apresentado a seguir. Para maiores informações a respeito da programação do CP, consultar o Manual de Utilização do Programador MasterTool.

O conjunto de instruções está dividido em 9 grupos:

- RELÉS contendo as instruções:
 - RNA - contato normalmente aberto
 - RNF - contato normalmente fechado
 - BOB - bobina simples
 - BBL - bobina liga
 - BBD - bobina desliga
 - SLT - bobina de salto
 - PLS - relé de pulso
 - RM - relé mestre
 - FRM - fim de relé mestre
- MOVIMENTADORES contendo as instruções:
 - MOV - movimentação de operandos simples
 - MOP - movimentação de partes de operandos
 - MOB - movimentação de blocos de operandos
 - MOT - movimentação de tabelas de operandos
 - MES - movimentação de entradas ou saídas
 - CES - conversão de entradas ou saídas
 - AES - atualização de entradas ou saídas
 - CAB - carrega bloco de constantes
- ARITMÉTICOS contendo as instruções:
 - SOM - soma
 - SUB - subtração
 - MUL - multiplicação
 - DIV - divisão
 - AND - função "e" binário entre operandos
 - OR - função "ou" binário entre operandos
 - XOR - função "ou exclusivo" binário entre operandos
- CONTADORES contendo as instruções:
 - CON - contador simples
 - COB - contador bidirecional
 - TEE - temporizador na energização
 - TED - temporizador na desenergização
- CONVERSÃO contendo as instruções:
 - B/D - conversão binário - decimal
 - D/B - conversão decimal - binário

- **TESTE** contendo as instruções:
CAR - carga operando
= - igual
< - menor
> - maior
- **INDEXADOS** contendo as instruções:
LDI - liga ou desliga pontos indexados
TEI - teste de estado de pontos indexados
SEQ - seqüenciador
- **CHAMADA** contendo as instruções:
CHP - chama módulo procedimento
CHF - chama módulo função
- **LIGAÇÕES** contendo as instruções:
LGH - ligação horizontal
LGV - ligação vertical
LGN - ligação negada

7. ALNET I

Todos os CPs da série Piccolo executam os comandos da rede ALNET I versão 2.00, interligando-se a redes com CPs das séries Quark e AL-2000 ou ponto-a-ponto com as interfaces homem-máquina da série FOTON.

8. Manuais

Para maiores detalhes técnicos, instalação, programação e segurança do usuário dos CPs da série Piccolo, os seguintes manuais devem ser consultados:

- Manual de Utilização da Série Piccolo
- Manual de Utilização MT4000 – MasterTool
- Manual de Utilização MT4000/PL – MasterTool/PL
- Manual de Utilização MT4100

9. Dados Para Compra

9.1. Produto

	Denominação
PL104/R	CP com 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas a relé, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
PL104/T	CP com 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas 24 Vdc, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
PL105/R	CP com 12 entradas 24 Vdc, 6 saídas a relé, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
PL105/T	CP com 12 entradas 24 Vdc, 6 saídas 24 Vdc, 3 canais seriais, relógio de tempo real - expansível
PL106/R	CP com 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas a relé, 1 canal serial, expansível
PL106/T	CP com 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas 24 Vdc, 1 canal serial, expansível

9.2. Itens Relacionados

Cabos	Equipamentos Interligados	Comp.
AL-1330	Piccolo (DB9) Programador IBM - PC (DB9)	3 m
AL-1333	Piccolo (DB9) FT1 e FT3 (RS232)	3 m
AL-1337	Piccolo (DB9) FT5 e FT10 (RS232)	3 m
AL-1338	Piccolo (DB9) FT1, FT3, FT5 e FT10 (RS485)	3 m
AL-1714	Piccolo (RJ45) Piccolo (RJ45)	3 m
AL-1715	Piccolo (RJ45) Programador IBM - PC (DB9)	3 m
AL-1716	Piccolo (RJ45) FT1, FT3, FT5 e FT10 (RS485)	3 m
AL-1717	Piccolo (RJ45) AL-2600	3 m
AL-1718	Piccolo (RJ45) AL-1413	3 m
AL-1719	Piccolo (RJ45) FT5 e FT10 (RS232)	3 m
AL-1720	Piccolo (RJ45) FT1 e FT3 (RS232)	3 m
AL-1721	Piccolo (RJ45) Modem	3 m
AL-1722	Piccolo (RJ45) FT51, FT52 e FT55 (RS232)	3 m
AL-1723	Piccolo (RJ45) FT51, FT52 e FT55 (RS485)	3 m
AL-2305	Piccolo AL-2600	3 m

9.3. Outros

	Denominação	Função
PL110	Módulo com 16 entradas 24 Vdc	Módulo com E/S digitais
PL140	Módulo com 4 entradas analógicas 4 a 20 mA, -10 A 10 V, Pt100 e termopar selecionáveis e 2 saídas analógicas 4 a 20 mA e -10 a 10 V, 12 bits	Módulo com E/S analógicas
PL141	Módulo com 16 entradas analógicas e 4 saídas analógicas 4 a 20 mA e -10 a 10 V, 12 bits	Módulo com E/S analógicas
PL142	Módulo com 8 entradas analógicas 4 a 20 mA e -10 a 10 V, 12 bits	Módulo com E analógicas
PL143/R	Módulo com 16 entradas 24 Vdc e 16 saídas a relé	Módulo com E/S digitais
PL143/T	Módulo com 16 entradas 24 Vdc e 16 saídas a transistor	Módulo com E/S digitais
AL-1517	Fonte 110/220 Vac, 24 Vdc, 1A, p/ trilho TS32/35	Fonte de alimentação
AL-1518	Fonte chaveada 24VDC, 5A	Fonte de alimentação
QK1500	Trilho TS32/35 para montagem da UCP e módulos de E/S	Trilho para montagem