

DESCRIÇÃO

A CPU LPC17 é um hardware da linha Embflex que permite a implementação rápida e fácil de soluções inteligentes e conectadas para equipamentos e processos.

Equipada com um microcontrolador LPC1778 (ARM Cortex-M3 de 120MHz, 512kB de memória flash, 96kB de memória SRAM) esta CPU oferece diversos recursos fundamentais para atender a uma solução embarcada completa, tais como: USB, Ethernet, micro SD Card, redes RS-485 e CAN, Memórias EEPROM e Flash SPI, RTC, sensor de temperatura on-board, barramentos de expansão (GPIOs, ADC, SPI, I²C, PWM, CAN, UART), entre outros.

Oferece ainda conexão compatível com o barramento Flexbus, permitindo o desenvolvimento de soluções integradas com os módulos FlexCards.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	2
2. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO	2
3. ALIMENTAÇÃO DA CPU LPC17	3
4. ALIMENTAÇÃO DE DISPOSITIVOS EXTERNOS	3
5. RECURSOS DE HARDWARE	3
5.1 NXP LPC1778	3
5.2 USB	3
5.3 SD Card	4
5.4 Ethernet	4
5.5 Display inteligente	4
5.6 Memória EEPROM	4
5.7 Memória Flash SPI	4
5.8 RS-485	4
5.9 FLEXBUS	5
5.10 CAN	5
5.11 Sensor de Temperatura	5
5.12 RTC – Relógio de Tempo Real	5
5.13 LEDs	5
5.14 Buzzer	5
5.15 Chaves tácteis	5
5.16 Entrada digital de uso geral	5
5.17 ISP/UART	6
5.18 JTAG	6
5.19 Expansão 40 pinos	6
5.20 Expansão Mini	7
6. ESPECIFICAÇÕES DE REDE RS-485/FLEXBUS	7
6.1 INTERFACE RS-485/FLEXBUS	7
6.2 ESPECIFICAÇÕES PARA O CABO DE COMUNICAÇÃO	7
6.3 TERMINADORES DE REDE	7
7. DIMENSÕES	8
8. CONDIÇÕES RECOMENDADAS DE OPERAÇÃO	8
9. REVISÕES DO DOCUMENTO	9

1. APRESENTAÇÃO

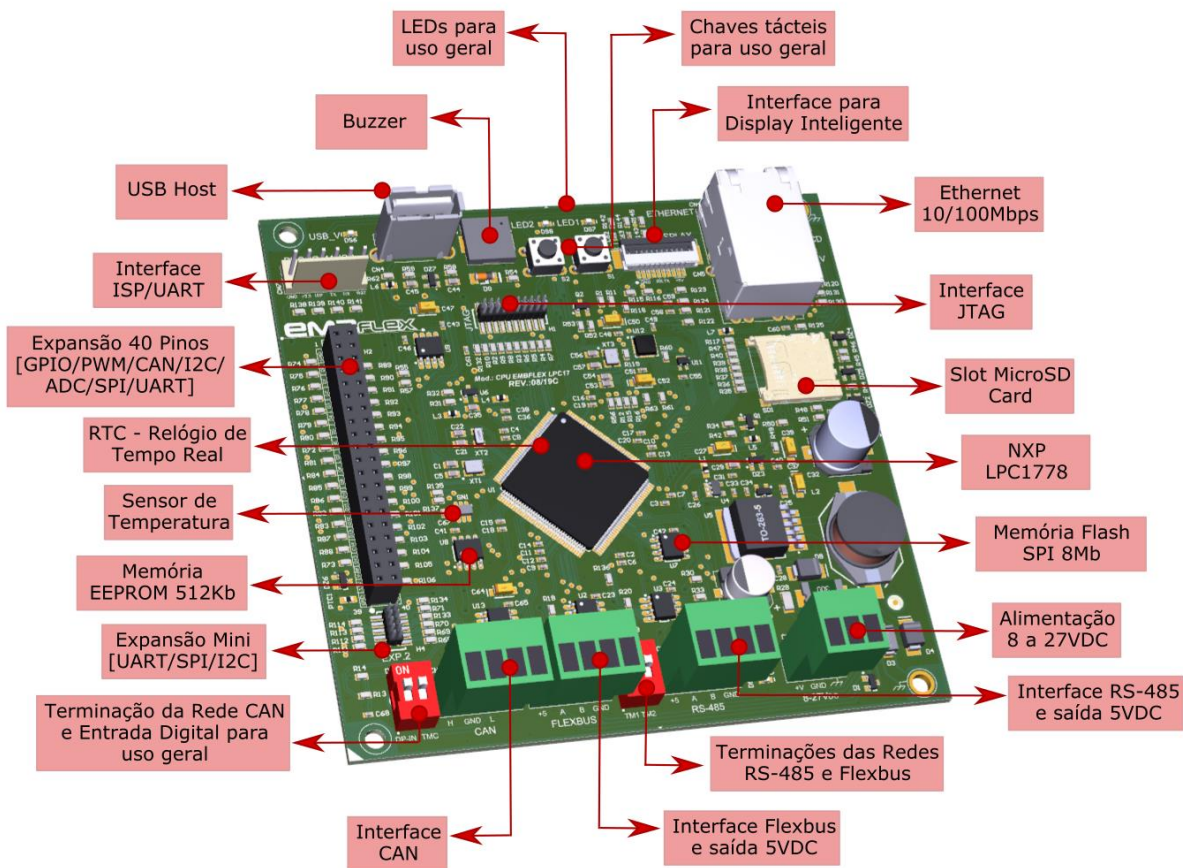


Figura 1- Recursos CPU EmbFlex LPC17

2. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO

Código	Part Number	Usb Host	Interface Micro SD ^[1]	Ethernet	Interface p/ Display	EEPROM 512Kb	Flash SPI 8Mb	RS-485	Flexbus	CAN	Sensor de Temp.	RTC	LEDs	Buzzer Interno	Entrada Dig. (Dip Switich)	Chaves tácteis	Interface ISP/UART	Interface JTAG	Expansão 40 ^[2]	Expansão Mini	
PR17032	EC-LP17 E0DJ-URN0-PBZX																				
PR17039	EC-LP17 E000-U000-P0Z0																				
PR17048	EC-LP17 E0D0-U0N0-0000																				

^[1] Cartão SD Não Incluso

Recurso Disponível

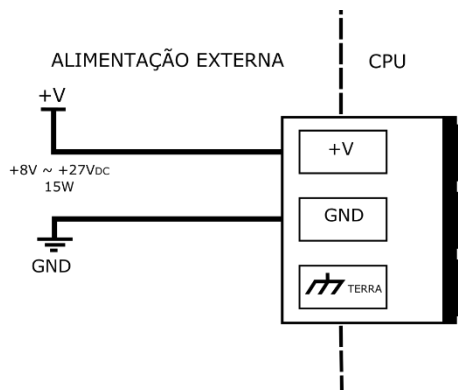
Recurso não disponível

^[2] Conector não incluso

Tabela 1 – Informações para pedido da CPU EmbFlex LPC17

3. ALIMENTAÇÃO DA CPU LPC17

A alimentação da placa CPU LPC17 é feita através do conector CN3 (8~27V_{DC}), conforme exemplificado na figura 2.



* Na montagem padrão da CPU LPC17, os sinais GND e TERRA estão interligados na placa. Desta forma, NÃO é recomendado interligar o cabo de aterramento da instalação no terminal TERRA da placa.

Figura 2- Alimentação da placa CPU LPC17

É recomendada a utilização de fonte de alimentação com potência mínima de 15W.

A placa CPU Embflex LPC17 possui em seu conector de alimentação o sinal de TERRA. Em aplicações específicas, ou onde deseja-se uma maior imunidade a ruídos, este sinal pode ser utilizado para conectar os dispositivos de proteção da placa e a carcaça dos conectores metálicos (Ethernet e USB) ao TERRA da instalação. No entanto, na montagem padrão da placa, este sinal é conectado ao GND e, por esse motivo, não é recomendado conectar o cabo de TERRA da instalação à placa, devendo-se manter este sinal desconectado.

4. ALIMENTAÇÃO DE DISPOSITIVOS EXTERNOS

A placa CPU LPC17 possui uma fonte de alimentação que pode ser utilizada para fornecer alimentação de 5V_{DC} para dispositivos externos como, por exemplo, FlexCards conectadas à rede Flexbus ou rede RS-485.

A figura 3 exibe o esquema de ligação de uma CPU LPC17 fornecendo a alimentação de +5V para uma placa FlexCard.

A corrente total fornecida pela CPU LPC17, somando-se a corrente de todos os dispositivos alimentados por ela, não pode ultrapassar 1.5A.

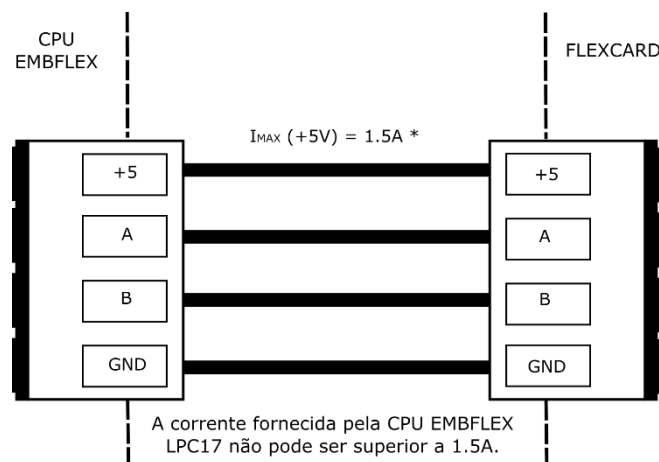


Figura 3- Alimentação da placa FlexCard utilizando a CPU LPC17

5. RECURSOS DE HARDWARE

A seguir, são descritos os principais recursos de hardware disponíveis na CPU EmbFlex LPC17. Estes recursos podem variar de acordo com a montagem da placa.

Para verificar os recursos disponíveis em cada um dos modelos da CPU LPC17, verifique o item INFORMAÇÕES PARA PEDIDO deste manual.

5.1 NXP LPC1778

A placa CPU EmbFlex LPC17 utiliza o microcontrolador LPC1778 fabricado pela empresa NXP Semiconductors.

O LPC1778 é um microcontrolador Arm Cortex-M3 de 32 bits para aplicações embarcadas com alto nível de integração e baixo consumo de energia operando em frequências de até 120MHz. Possui 512kB de memória flash, 96kB de memória SRAM e 4kB de memória EEPROM on-chip.

Os demais recursos disponíveis no microcontrolador e utilizados na placa CPU LPC17 serão descritos nos próximos itens.

5.2 USB

Interface USB tipo A disponível para conexão de dispositivos USB Host. Atende ao padrão USB 2.0 e integra um controlador host (compatível com o padrão OHCI).

O led USB_V sinaliza que o circuito da interface USB está energizado.

Acessível via conector CN4.

5.3 SD Card

Interface para micro SD Card que fornece todas as funções específicas para SD Cards, como unidade de geração de clock, gerenciamento de alimentação, comandos e transferência de dados.

A placa CPU LPC17 também possui leds de sinalização de alimentação do SD Card (SD_V) e detecção de presença do cartão (SD_CD).

Acessível via conector SD1.

5.4 Ethernet

Suporte ao padrão Ethernet 10 e 100Mbps totalmente compatível com o padrão IEEE 802.3.

Interface através de conector RJ-45 com leds de sinalização de link e velocidade da conexão.

Acessível via conector CN6.

5.5 Display inteligente

Interface para conexão de displays inteligentes compatíveis que possuam alimentação de 5V, comunicação TTL/CMOS via conector FFC de 10 pinos e espaçamento de 1mm.

Nesta interface, estão disponíveis os sinais de alimentação do display (+5V e GND) e também os sinais utilizados para comunicação (RX e TX) provenientes da porta UART do microcontrolador.

Acessível via conector CN5. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

ATENÇÃO: Realize a conexão e retirada do cabo flat do display inteligente sempre com a CPU LPC17 desenergizada.

Antes de energizar a CPU, certifique que os sinais do cabo flat estejam na posição correta:

- +5V do display conectado ao +5V da CPU;
- GND do display conectado ao GND da CPU;
- RX do display conectado ao TX da CPU;
- TX do display conectado ao RX da CPU.

A ligação incorreta pode provocar danos permanentes e perda de garantia do display e da CPU EmbFlex LPC17.

5.6 Memória EEPROM

Memória Serial EEPROM I²C de 512Kbit (64K x 8) com frequência de operação máxima de 400kHz e escrita de até 128 bytes (tamanho da página de escrita) por operação.

Tempo máximo de escrita de página de 5ms, ciclos de escrita superior a 1.000.000 e tempo de retenção de dados superior a 200 anos.

5.7 Memória Flash SPI

Memória Serial FLASH SPI com frequência de operação máxima de 104MHz, e escrita de 1 a 256 bytes por operação.

Tempo máximo de escrita de página (256 bytes) de 5ms e tempo de escrita de byte de 5 µs, ciclos de escrita superior a 100.000 e tempo de retenção de dados superior a 20 anos.

5.8 RS-485

Interface de comunicação compatível com o padrão RS-485, Half Duplex, com taxa de comunicação máxima de 5Mbps e possibilidade de conexão de até 256 dispositivos no barramento.

Possui terminador de rede de 120Ω habilitado via Dip-Switch DP1 - posição 2 (TM2).

O item ESPECIFICAÇÕES DE REDE RS-485/FLEXBUS deste manual fornece maiores informações sobre o uso da CPU LPC17 em redes RS-485.

Esta interface também fornece saída de +5V para alimentação de FlexCards ou dispositivos externos.

Acessível via conector CN2. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

5.9 FLEXBUS

Interface de comunicação compatível com o padrão RS-485, Half Duplex, com taxa de comunicação máxima de 5Mbps e possibilidade de conexão de até 256 dispositivos no barramento.

Possui terminador de rede de 120Ω habilitado via Dip-Switch DP1 - posição 1 (TM1).

O item ESPECIFICAÇÕES DE REDE RS-485/FLEXBUS deste manual fornece maiores informações sobre o uso da CPU LPC17 em redes FLEXBUS.

Esta interface também fornece saída de +5V para alimentação de FlexCards ou dispositivos externos.

Acessível via conector CN1. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

5.10 CAN

Interface de comunicação compatível com a especificação CAN (Control Area Network) 2.0B, ISO 11898-1, com taxa de comunicação máxima de 1Mbps.

Possui terminador de rede de 120Ω habilitado via Dip-Switch DP2 - posição 2 (TMC).

Acessível via conector CN8. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

5.11 Sensor de Temperatura

Sensor de temperatura on-board com faixa de medição de -55°C a +125°C e precisão de ±1°C (na faixa de -25°C e +100°C). Comunicação I²C com frequência de operação entre 20KHz e 1MHz e resolução do ADC de 11bits (0.125°C).

5.12 RTC – Relógio de Tempo Real

RTC (Real Time Clock) integrado ao microcontrolador LPC1778 de ultra-baixo consumo e alimentação independente fornecida por bateria de lítio de 3V modelo CR2032.

Oferece contagem de segundos, minutos, horas, dia do mês, mês, ano, dia da semana, dia do ano e 20 bytes de registradores de backup alimentados pela bateria.

Bateria acessível via soquete BAT1.

5.13 LEDs

Dois leds vermelhos, identificados na placa como LED1 e LED2, conectados ao microcontrolador e que podem ser controlados pelo firmware da aplicação.

5.14 Buzzer

Sirene piezoelétrica com nível de pressão sonora típica de 72dB a 10cm quando alimentada com onda quadrada e frequência de 4KHz.

5.15 Chaves tácteis

Duas chaves tácteis, identificadas na placa como SW1 e SW2, conectadas ao microcontrolador e que podem ser monitoradas pelo firmware da aplicação.

O modelo de chave táctil utilizado possui vida útil superior a 100.000 operações, força de acionamento de 160gf (±50gf) e curso de deslocamento de 0.25mm.

5.16 Entrada digital de uso geral

Entrada digital controlada pelo dip-switch DP-2 posição 1, identificada na placa como DP-IN, conectada ao microcontrolador e que pode ser monitorada pelo firmware da aplicação.

5.17 ISP/UART

Interface para pinos RX e TX da UART0 e pinos de controle para gravação ISP (In-System Programming) do microcontrolador.

Além da gravação do firmware, esta interface possibilita a comunicação com outras placas, conversores ou sensores que utilizam a UART como padrão de comunicação.

Acessível via conector CN7. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

5.18 JTAG

O LPC1778 fornece funções de debug através de pinos dedicados compatíveis com os padrões JTAG e ARM Serial Wire Debug.

Este recurso permite acesso direto a todas as memórias, registradores e periféricos. O ARM Cortex-M3 é configurado para fornecer suporte até 8 breakpoints e 4 watch points.

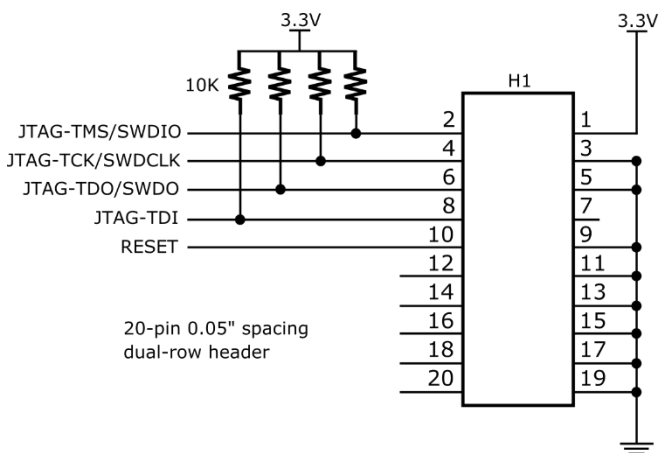


Figura 4- Interface JTAG/SWD da CPU LPC17

A CPU LPC17 fornece acesso aos sinais de JTAG e SWD através do conector H1, que utiliza o padrão “20-pin 0.05 spacing dual-row header”, conforme esquema exibido na figura 4.

5.19 Expansão 40 pinos

Interface que disponibiliza acesso a recursos adicionais do microcontrolador e a sinais de alimentação presentes na placa.

Através desta expansão também é possível utilizar os plugins da linha EmbFlex, que são acessórios que ampliam a gama de aplicações da CPU, agregando interfaces de I/O, sensores ou módulos de comunicação com algum tipo específico de rede.

A figura 5 exibe o pinout da interface Expansão 40 pinos e seus recursos principais. Alguns pinos deste barramento são compartilhados com a Expansão Mini.

Esta interface é acessível via barramento H2 e identificada na placa como EXP.1. A correta posição dos sinais pode ser verificada nas legendas existentes na própria placa CPU.

	GND	1		2	AGND	
P5-0	D0	3		4	+5	
P5-1	D1	5		6	A3	ADC3
MC-1A	D2	7		8	A2	ADC2
MC-1B	D3	9		10	A1	ADC1
PWM3	D4	11		12	A0	ADC0
PWM2	D5	13		14	D27*	SPI1-SSEL0
PWM1	D6	15		16	D26*	SPI1-SCK
PWMC	D7	17		18	D25*	SPI1-MISO
EINT0	D8	19		20	D24*	SPI1-MOSI
EINT1	D9	21		22	D23	SPI1-SSEL2
CAN2-RX	D10	23		24	D22	SPI1-SSEL1
CAN2-TX	D11	25		26	D21	U1-TX
U1-DCD	D12	27		28	D20	U1-RX
U1-DSR	D13	29		30	D19	U1-CTS
I ² C2-SDA	D14*	31		32	D18	U1-DTR
I ² C2-SCL	D15*	33		34	D17	U1-RI
	VREF	35		36	D16	U1-RTS
	+3.3	37		38	VBAT	
	GND	39		40	GND	

* Pinos compartilhados com a Expansão Mini

Figura 5- Expansão de 40 pinos por funcionalidade

A tabela 2 exibe todas as funções suportadas pelo microcontrolador em cada um dos pinos disponíveis na Expansão 40 pinos. Embora algumas destas funções adicionais não sejam exploradas na plataforma Embflex, é possível que os desenvolvedores utilizem estes recursos para aplicações específicas.

Id. Placa	Funções suportadas pelo pino no MCU
D0	P5[0]/SSP2_MOSI/T2_MAT2
D1	P5[1]/SSP2_MISO/T2_MAT3
D2	P1[25]/USB_LS1/USB_HSTEN1/T1_MAT1/ MC_1A/CLKOUT
D3	P1[26]/USB_SSPND1/PWM1[6]/TO_CAPO/ MC_1B/SSP1_SSEL
D4	P3[26]/PWM1[3]/TO_MAT1/STCLK
D5	P3[25]/PWM1[2]/TO_MAT0
D6	P3[24]/PWM1[1]/TO_CAP1
D7	P3[23]/PWM1_CAPO/TO_CAPO
D8	P0[29]/USB_D+1/EINT0
D9	P0[30]/USB_D-1/EINT1
D10	P0[4]/I2S_RX_SCK/CAN_RD2/T2_CAPO
D11	P0[5]/I2S_RX_WS/CAN_TD2/T2_CAP1
D12	P2[3]/PWM1[4]/U1_DCD/T2_MAT2/ TRACEDATA[2]
D13	P2[4]/PWM1[5]/U1_DSR/T2_MAT1/ TRACEDATA[1]
D14	P0[10]/U2_TXD/I ² C2_SDA/T3_MAT0
D15	P0[11]/U2_RXD/I ² C2_SCL/T3_MAT1
D16	P2[7]/CAN_RD2/U1_RTS/SPIFI_CS
D17	P2[6]/PWM1_CAPO/U1_RI/T2_CAPO/U2_OE/ TRACECLK/
D18	P2[5]/PWM1[6]/U1_DTR/T2_MAT0/ TRACEDATA[0]
D19	P2[2]/PWM1[3]/U1_CTS/T2_MAT3/ TRACEDATA[3]
D20	P2[1]/PWM1[2]/U1_RXD
D21	P2[0]/PWM1[1]/U1_TXD
D22	P4[1]
D23	P4[0]
D24	P0[9]/I2S_TX_SDA/SSP1_MOSI/T2_MAT3/ RTC_EV2
D25	P0[8]/I2S_TX_WS/SSP1_MISO/T2_MAT2/ RTC_EV1
D26	P0[7]/I2S_TX_SCK/SSP1_SCK/T2_MAT1/ RTC_EV0
D27	P0[6]/I2S_RX_SDA/SSP1_SSEL/T2_MAT0/ U1_RTS
A0	P0[23]/AD0[0]/I2S_RX_SCK/T3_CAPO
A1	P0[24]/AD0[1]/I2S_RX_WS/T3_CAP1
A2	P0[25]/AD0[2]/I2S_RX_SDA/U3_TXD
A3	P0[26]/AD0[3]/DAC_OUT/U3_RXD

Tabela 2 - Funções suportadas pelo LPC1778 nos pinos da expansão de 40 pinos

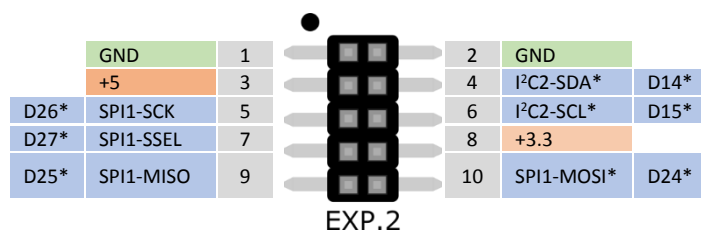
5.20 Expansão Mini

Interface reduzida que disponibiliza acesso a alguns recursos adicionais do microcontrolador e a sinais de alimentação presentes na placa.

Esta interface é acessível via barramento H4 e identificada na placa como EXP.2.

A figura 6 exibe o pinout da interface Expansão Mini, seus recursos principais e o pino correspondente na

Expansão 40 pinos. As demais funções suportadas pelos pinos podem ser consultadas através da tabela 1 do item Expansão 40 pinos.



* Pinos correspondente na Expansão 40 pinos

Figura 6- Expansão Mini por funcionalidade

6. ESPECIFICAÇÕES DE REDE RS-485/FLEXBUS

6.1 INTERFACE RS-485/FLEXBUS

- Compatível com o padrão RS-485;
- Ligação a quatro fios sendo A e B para comunicação padrão RS-485 e +5 e GND para alimentação de dispositivos externos ou FlexCards;
- Distância máxima de ligação: 100m.

6.2 ESPECIFICAÇÕES PARA O CABO DE COMUNICAÇÃO

- Utilizar par trançado com bitola mínima de 24AWG (0,20mm²).
- Capacitância máxima de 17pf/ft (55pf/m).
- Impedância maior que 100 ohms.
- Caso seja utilizado sistema de aterramento na instalação, a blindagem do cabo deve ser conectada ao terra da instalação em apenas uma de suas extremidades.

6.3 TERMINADORES DE REDE

De acordo com o padrão RS-485, o início e o fim do barramento devem ser ligados com terminadores de rede. A figura 7 exemplifica a conexão dos terminadores.

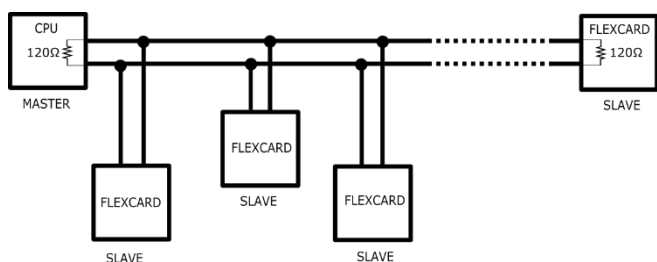


Figura 7- Exemplo de rede com terminadores

Os terminadores de rede são montados internamente na placa CPU e podem ser habilitados através do dip-switch DP1-1 para rede Flexbus e DP1-2 para a rede RS-485, conforme figuras 8 e 9.

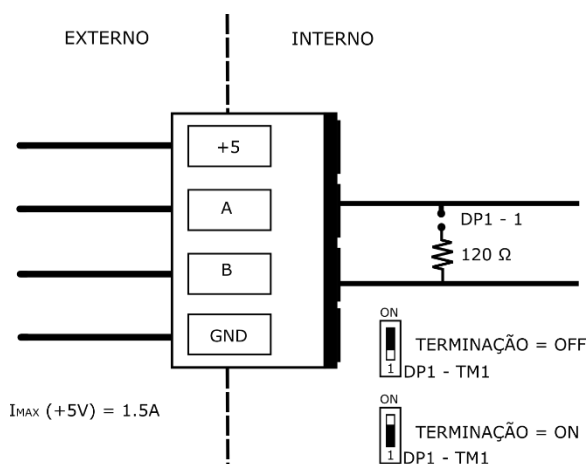


Figura 8 - Configuração de terminadores da rede FLEXBUS

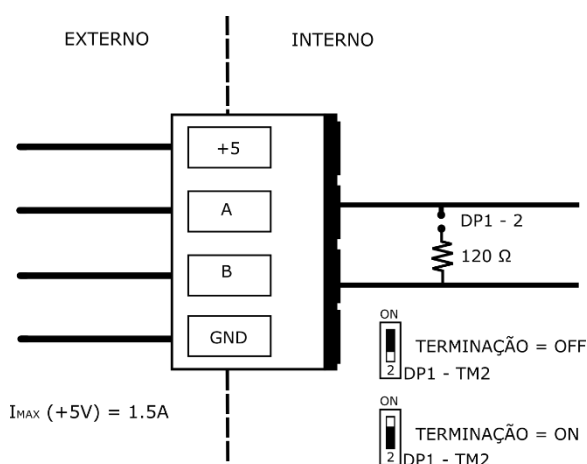


Figura 9 - Configuração de terminadores da rede RS-485

7. DIMENSÕES

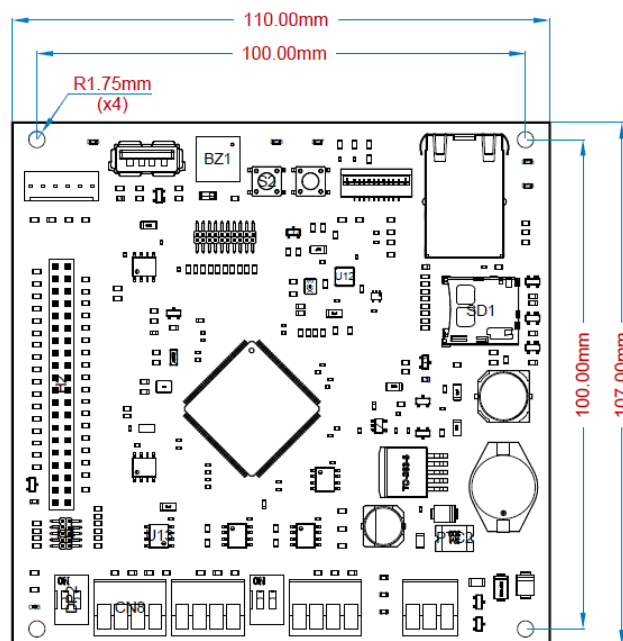


Figura 10 – Dimensões mecânicas CPU LPC17 (PR17032)

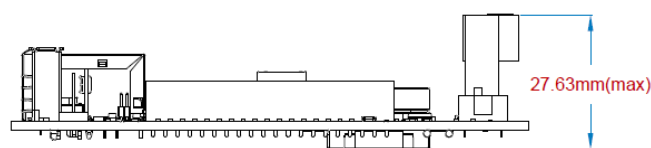


Figura 11 – Dimensões mecânicas CPU LPC17 (PR17032)

Atenção: Para fixação da placa em superfícies condutivas, respeitar distância mínima de 8mm entre a face inferior da placa e a superfície de fixação, evitando assim curto-circuito entre os terminais dos componentes eletrônicos.

8. CONDIÇÕES RECOMENDADAS DE OPERAÇÃO

Parâmetro		Min	Max	Unid
Alimentação da CPU	Tensão	8	27	V
	Potência	15		W
Temperatura de Operação		0	+60	°C
Saída +5V	Tensão	4.9	5.1	V
	Corrente		1.5 ^[1]	A
Saída +3.3V	Tensão	3,2	3,4	V
	Corrente		100 ^[2]	mA

^[1] Corrente total referente a todas as cargas conectadas ao +5V (FlexCards, Display, USB, barramentos de Expansão)

^[2] Corrente total referente a todas as cargas conectadas ao +3.3V (barramentos de Expansão, JTAG, Interface ISP/UART)

Tabela 3 - Condições recomendadas de operação

9. REVISÕES DO DOCUMENTO

- **Rev:01:** Versão inicial.
Data: 21/01/2020

Última Atualização em 22/01/2020.

EMBTECH TECNOLOGIA EMBARCADA S/A 2020

Informações sujeitas a alteração sem aviso prévio.

Para maiores informações, acesse:

www.embtech.com.br

www.embflex.com.br

