

# RS-485 - Especificação e Utilização

Prof. Vitor Leão

Universidade Federal da Bahia  
LaPO - Laboratório de Propriedade Ópticas

10 de Dezembro de 2007



- 1 Introdução
- 2 Especificação
  - Características Elétricas
- 3 Utilização
  - Montagem da Rede
  - Protocolo ModBus
- 4 Referências



# O que é RS-485

- **Desenvolvido pela EIA (Electronics Industry Association).**
- Estabeleceram os padrões de comunicação serial: RS-232, RS-422 e RS-485.
- "RS" significa Recommended Standard. Podemos ainda associá-los ao EIA-232, EIA-422 e EIA-485.



# O que é RS-485

- Desenvolvido pela EIA (Electronics Industry Association).
- Estabeleceram os padrões de comunicação serial: RS-232, RS-422 e RS-485.
- "RS" significa Recommended Standard. Podemos ainda associá-los ao EIA-232, EIA-422 e EIA-485.



# O que é RS-485

- Desenvolvido pela EIA (Electronics Industry Association).
- Estabeleceram os padrões de comunicação serial: RS-232, RS-422 e RS-485.
- "RS" significa Recommended Standard. Podemos ainda associá-los ao EIA-232, EIA-422 e EIA-485.



## Atrativos do RS-485

- **Utilização de um par de fios.**
- Modo Half-duplex, mas podendo operar em Full-duplex
- Comunicação de forma diferencial.
- 32 terminais remotos de comunicação por nós da rede.



## Atrativos do RS-485

- Utilização de um par de fios.
- **Modo Half-duplex, mas podendo operar em Full-duplex**
- Comunicação de forma diferencial.
- 32 terminais remotos de comunicação por nós da rede.



## Atrativos do RS-485

- Utilização de um par de fios.
- Modo Half-duplex, mas podendo operar em Full-duplex
- **Comunicação de forma diferencial.**
- 32 terminais remotos de comunicação por nós da rede.



## Atrativos do RS-485

- Utilização de um par de fios.
- Modo Half-duplex, mas podendo operar em Full-duplex
- Comunicação de forma diferencial.
- **32 terminais remotos de comunicação por nós da rede.**



## Atrativos do RS-485

- **Distância de até 1200 m.**
- Taxas de comunicação de até 10Mbps quando instalado a curta distância (12m) entre os terminais remotos
- Taxas de comunicação de até 100Kbps quando instalado a 1200m entre os terminais remotos



## Atrativos do RS-485

- Distância de até 1200 m.
- Taxas de comunicação de até 10Mbps quando instalado a curta distância (12m) entre os terminais remotos
- Taxas de comunicação de até 100Kbps quando instalado a 1200m entre os terminais remotos



## Atrativos do RS-485

- Distância de até 1200 m.
- Taxas de comunicação de até 10Mbps quando instalado a curta distância (12m) entre os terminais remotos
- Taxas de comunicação de até 100Kbps quando instalado a 1200m entre os terminais remotos



## Aplicações Típicas do RS-485

- Um único PC como mestre da rede.
- Utilização de um único cabo de rede.
- Os terminais remotos da rede são tratados por endereçamento.



## Aplicações Típicas do RS-485

- Um único PC como mestre da rede.
- **Utilização de um único cabo de rede.**
- Os terminais remotos da rede são tratados por endereçamento.



## Aplicações Típicas do RS-485

- Um único PC como mestre da rede.
- Utilização de um único cabo de rede.
- Os terminais remotos da rede são tratados por endereçamento.



# Especificações do Padrão RS-485

- O padrão RS-485 apenas especifica:
  - Características elétricas;
  - Modos de operação da rede.
  - Não especifica e nem recomenda protocolos.



# Características elétricas do Padrão RS-485

- Comunicação em modo diferencial com tensão de 5V quando medido em relação ao terra do circuito.
- Grande imunidade a IEM (Interferência Eletro-Magnéticas) devido ao modo diferencial de comunicação.
- Utilização obrigatória de resistores de Pull-Up e Pull-Down na linha principal e resistores de terminação da rede para casamento de impedância.

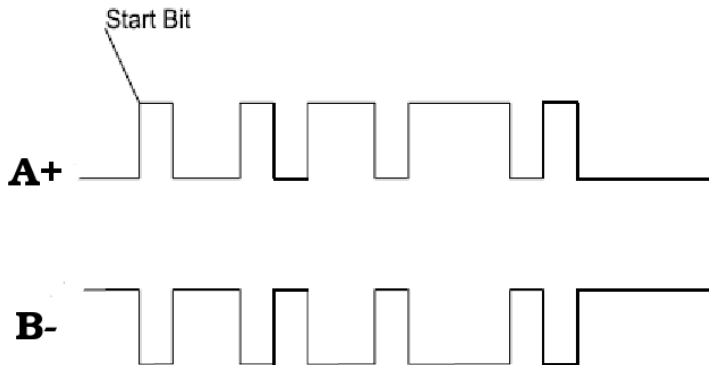


## Características elétricas do Padrão RS-485

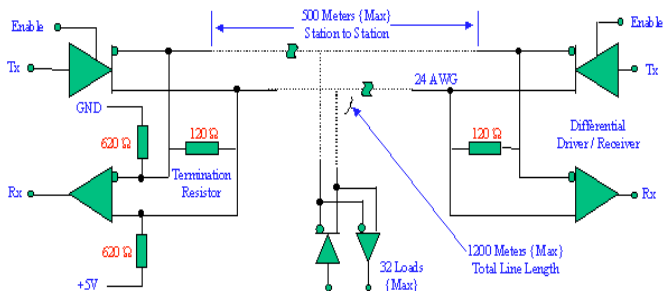
Parâmetro	Valor
Modo de Operação	Diferencial
Número de TX e RX	32 TX, 32 RX
Comprimento Máximo	1200m
Taxa Máxima de Comunicação	10Mbps
Tensão máxima em Modo Comum	12 à -7 Volts
Tensão Mínima de Transmissão (carga)	$\pm 1,5$ Volts
Tensão Mínima de Transmissão (sem carga)	$\pm 6$ Volts
Impedância Mínima de Carga	$60\Omega$
Limite da Corrente Mínima da saída em curto circuito (mA)	150 para terra 250 para -7 até 12 Volts
Impedância de Entrada do RX	$12K\Omega$
Sensibilidade do RX	$\pm 200$ mV



# O que é um par diferencial?



# Rede RS-485



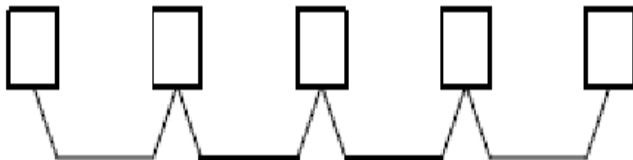
## Vantagens do Padrão RS-485

- Redes locais baratas quando comparadas a outras como: FieldBus, Ethernet e etc.
- Flexibilidade de configuração
- O usuário define, projeta e testa o seu próprio protocolo de comunicação sem a necessidade de pagar royalties de fabricantes.
- Existem também a possibilidade usar protocolos abertos, bem definidos e testados.
- Pode migrar de um padrão para outro sem perder suas características de pulsos.

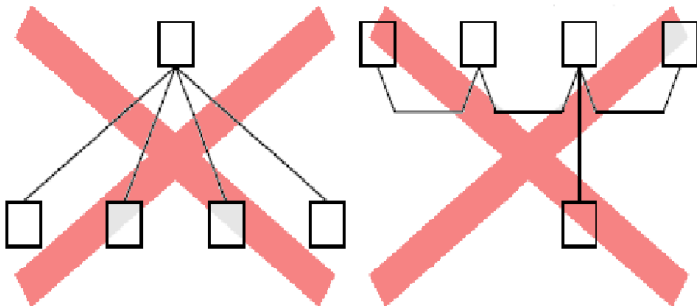


## Rede em Modo Daisy Chain ou Straight Line

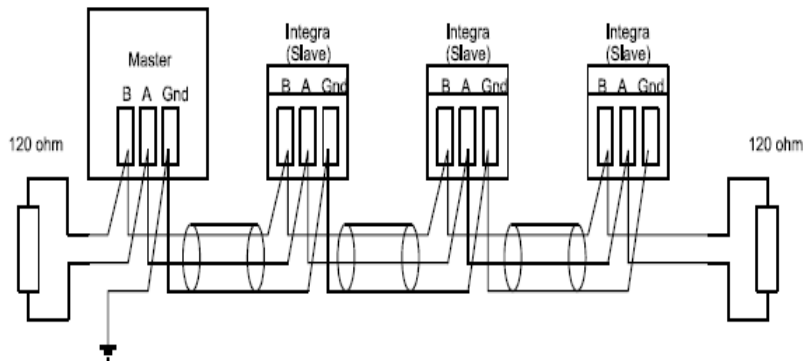
# Conexão Daisy Chain



## Formas Errada de Conexões da Rede



## Montagem da rede



# Protocolo ModBus

- O protocolo ModBus é um dos protocolos mais utilizados na indústria;
- Basea-se em protocolos ASCII;
- Fácil implementação;
- Sinalização de início e fim de mensagem;
- CRC-16bits (Cyclical Redundancy Check) para verificação dos dados;
- Vários modos de operação (Ex: 7n1, 8n1, 7o2,8o1);
- Especificação de erros.



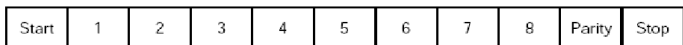
## Exemplo ModBus

End. Escravo	Função Condicionada	Núm Total de Dados	Dados (High)	Dados (Low)	CRC (Low)	CRC (High)
-----------------	------------------------	-----------------------	-----------------	----------------	--------------	---------------

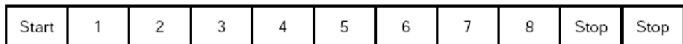


# Modos de Transmissão dos Dados

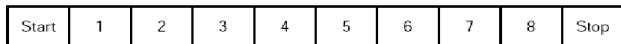
## Uso de 1 bit de Paridade



## Uso de 2 bits de STOP BIT



## Modo Usual de Comunicação 8n1



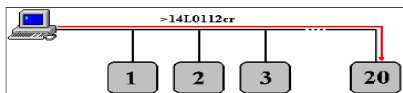
# Exemplo de um protolo ASCII

Comando	> <u>14</u> L0112cr	⇒	Caractere ASCII	1	4	L	0	1
			Código do Caractere	49	52	76	48	49








“>”: Início de mensagem  
 “14”: Endereço 20 em hexadecimal  
 “L”: Comando “Ler Entrada Analógica”  
 “01”: Número da entrada a ser lida  
 “12”: *Checksum* em hexadecimal  
 cr: Fim de mensagem

$49+52+76+48+49 = 274$   
 $274 / 256 = 1$  resto 18  
 18 decimal = 12 hexadecimal  
*Checksum* = “12”



# Referências

-  [ModBus Protocol Reference Guide](#)  
*MODICON, Inc., Industrial Automation Systems*
-  [RS-485 & ModBus Protocol Guide](#)  
*Tyco Electronics -Energy Division*
-  [RS-422/RS-485 Communications Protocol User's Guide](#)  
*American Dynamics - Folha de dados*
-  [SN75176A - DIFFERENTIAL BUS TRANSCEIVER](#)  
*Texas Instruments - Folha de dados*
-  [RS-422 and RS-485 - Application Notes](#)  
*B & B Electronics*

