



kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2016

Redes de Comunicação Industrial
Tecnologia em Aut. Ind.– 5º/ 6º
semestres

Profº. Ms.Cristiano Malheiro

cmalheiro@aedu.com

<http://cristianoim.wix.com/aulas>

1



Aula 12 - Revisão

Bibliografia Básica Padrão

1. Site da ALTUS:

http://www.altus.com.br/site_ptbr/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=28

Kit Altus série DUO



2



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo TB130, TB131:



Notas

DU350: modelo com saídas digitais a transistor.
DU351: modelo com saídas digitais a relé.

A foto ao lado ilustra a Training Box Duo. Ela tem como principais características:

- Bornes para conexão de entradas digitais com chaves de simulação e indicação de estado através de LEDs
- Bornes para conexão de saídas digitais a relé com indicação de estado através de LEDs
- Bornes para conexão de entradas analógicas em escala de tensão e corrente e potenciômetros para simulação das entradas
- Borne para conexão de saída analógica
- Voltímetro digital para indicação de estado de saída analógica
- Quatro bornes para conexão de entradas rápidas
- Motor de passo para utilização com saídas rápidas (somente modelo TB131)
- Encoder para utilização com contador rápido (somente modelo TB131)
- Conectores para ligação das portas seriais RS-232C e RS-485
- Tomada para alimentação de notebook
- Simulação de distúrbio para estudo de controle PID

3

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo TB130, TB131:

A Training Box Duo é um sistema didático completo e inovador, apresentando recursos que permitem ao usuário simular elementos presentes nos sistemas de automação industrial, predial e de máquinas, sendo excelente ferramenta para empresas deste setor e para instituições de ensino. Os produtos Training Box Duo são integrantes da Série Training Box desenvolvida especialmente para prover soluções completas e compactas para uso em laboratórios de ensino e pesquisa. Montado em maleta compacta e resistente, proporciona facilidade no transporte e armazenamento.

Composta por um Controlador Programável (CP) DU351 da Série Duo (CP com IHM integrada) como unidade central, conta com visor gráfico de 3,2" que permite visualização dos elementos programados e a interação com o processo. O CP possui E/S integradas, sendo as entradas digitais para simulação dos sinais de campo e as saídas digitais para acionamento de dispositivos. Além disso, são disponibilizadas entradas e saídas analógicas de corrente e tensão, e no modelo TB131, saídas digitais rápidas do tipo PWM e PTO para acionamento de motor de passo e entradas rápidas para leitura de encoder permitindo a realização do posicionamento de eixos. Finalmente, possui circuito dedicado que permite realizar simulações de controle e distúrbio em laços PID e tem a capacidade de ligação de até 16 CPs Duo em rede MODBUS RTU.

O software de programação MasterTool IEC é gratuito e disponibiliza 5 linguagens (LD, FBD, ST, IL e SFC), descritas pela norma IEC 61131-3 e uma linguagem adicional (CFC). Possui recurso de simulação (programas e telas da IHM) que dispensa o uso do CP para desenvolvimento e testes da aplicação, permitindo que alunos e técnicos possam praticar e realizar simulações mesmo quando não utilizando a Training Box Duo.



4

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Introdução

• A Training Box Duo foi concebida para cursos de Automação Industrial fornecendo diversos recursos para simulação de uma planta industrial.



Modelos disponíveis:

- TB130 – Training Box Duo Lite
- TB131 – Training Box Duo

5

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

- Sistema didática para aulas de automação.
- Permite simulação dos sinais de uma planta industrial.
- Circuito de simulação PID
- Portas para comunicação com protocolo aberto (MODBUS).
- Display Gráfico 128 x 64
- Software de programação Gratuito e com recursos de simulação (Programas e Telas).
- Permite programação em 6 linguagens de programação. (Norma IEC 61131-3).
- Montado em maleta facilitando transporte e armazenamento.

6

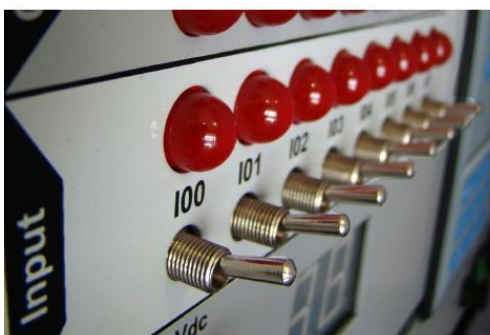
kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Entradas Digitais



- 8 Entradas Digitais :
Entradas: I00 à I07
Tensão: 24 Vdc
Chaves para simulação
LEDs de indicação.

7



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Saídas Digitais

- 8 Saídas Digitais:
Saídas: Q10 à Q18
Tensão: 24 Vdc
Corrente: 1 A



8





Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Entradas Analógicas



Potenciômetros para simulação de instrumentos analógicos

• 4 Entradas Analógicas:

Tensão: 0 a 10 Vdc

Corrente: 0 a 20 mA

4 a 20 mA

Resolução de 12 bits



Borne para acesso externo

9

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Saídas Analógicas

• 2 Saídas Analógicas:

Tensão: 0 a 10 Vdc

Corrente: 0 a 20 mA

Resolução de 12 bits



Voltímetro digital interligado a saída analógica AO0.

10

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Específicas

Encoder (TB131) e Entradas Rápidas



• Dispositivo para gerar pulsos conforme movimento do seu eixo, permitindo trabalhar o conceito de contadores rápidos para leitura de sinais em alta frequência (até 40 kHz).

• **TB130:** 3 bornes para ligação de entradas rápidas.

• **TB131:** 3 bornes para ligação de entradas rápidas; encoder para utilização com contador rápido; borne para ligação de entrada rápida configurável utilizado em conjunto com o encoder.



11

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Específicas

Entradas Rápidas:

- 4 Contadores Unidirecionais:

Modos: Incrementa ou Decrementa

- 2 Contadores Bidirecionais:

Modos: A: Incrementa B: Decrementa

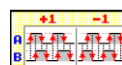
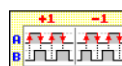
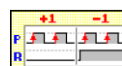
A: Conta B: Sentido

Quadratura (2x)

(Duas contagens por período)

Quadratura (4x)

(Quatro contagens por período)



12

kroton
paixão por educar

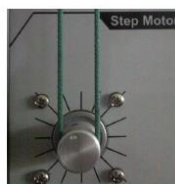


Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Específicas

Motor de Passo (TB131) e Saídas Rápidas

- Saídas Rápidas para controle de motor de passo ou saída PWM.
- Controle de Posicionamento.
- **TB130**: borne para ligação de saída rápida; borne comum para ligação de saída rápida.
- **TB131**: borne para ligação de saída rápida; borne comum para ligação de saída rápida; motor de passo para utilização com saída rápida.



13



 paixão por educar

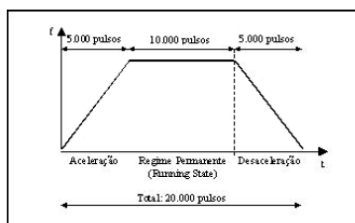

Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Específicas

Saídas Rápidas:

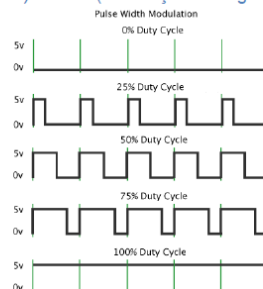
- 2 Saídas – Q00 e Q01 (Duas primeiras saídas)
- Até 50KHz
- Modos:

1) PTO (Saída de Pulso)



Duty cycle em 50%

2) PWM (Modulação na largura do Pulso)



14



 paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Circuito de simulação PID



Mecanismo para simulação de distúrbio na Variável Medida.

15



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Portas de Comunicação

- Porta RS-232 e RS-485
- Protocolo MODBUS (Mestre e Escravo)
- Chave para seleção de terminação de rede RS-485.
- Permite comunicação em rede entre maletas ou com supervisórios através de protocolo aberto.



16





Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Alimentação

- Full Range: 110~220 Vac
- Tomada para Notebook
- Fusível de proteção



17

kroton
paixão por educar



Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Duo ID

Com a Série Duo você pode usar a identidade visual de sua empresa. Além de tecnologia você tem design personalizado.



18

kroton
paixão por educar

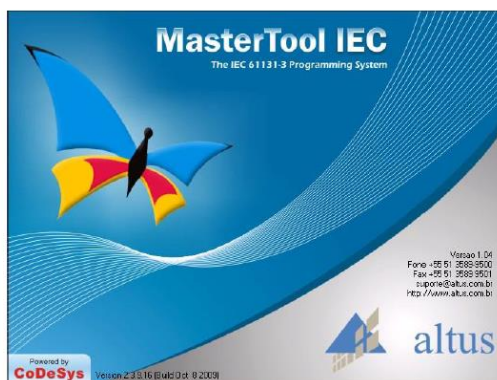


Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Software de Programação

Software gratuito com recursos de simulação.



19

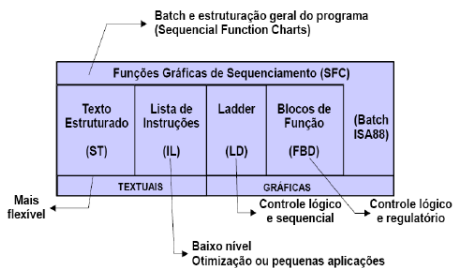


Aula 12 - Revisão

Training Box Duo – Características Comuns

Linguagens de Programação

- **Textuais:**
 - IL : Lista de Instruções
 - ST : Texto Estruturado
- **Gráficas:**
 - LD : Diagrama Ladder
 - FBD: Diagrama de Blocos Funcionais
 - SFC : Seqüenciamento Gráfico de Funções



20

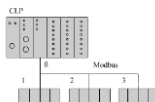




Aula 12 - Revisão

Modbus é um [Protocolo](#) de [comunicação de dados](#) utilizado em sistemas de [automação industrial](#). Criado originalmente no final da [década de 1970](#), mais especificamente em 1979, pela fabricante de equipamentos [Modicon](#). É um dos mais antigos e até hoje mais utilizados protocolos em redes de [Controladores lógicos programáveis \(PLC\)](#) para aquisição de sinais(0 ou 1) de instrumentos e comandar [atuadores](#). A [Schneider Electric](#) (atual controladora da Modicon) transferiu os direitos do protocolo para a Modbus Organization (Organização Modbus) em 2004 e a utilização é livre de taxas de licenciamento. Por esta razão, e também por se adequar facilmente a diversos meios físicos, é utilizado em milhares de equipamentos existentes e é uma das soluções de rede mais baratas a serem utilizadas em [Automação Industrial](#).

O modbus equivale a uma [camada de aplicação](#) e pode utilizar o [RS-232](#), [RS-485](#) ou [Ethernet](#) como [meios físicos](#) - equivalentes [camada de enlace](#) (ou link) e camada física do modelo. O protocolo possui comandos para envio de dados discretos ([entradas](#) e [saídas digitais](#)) ou numéricos ([entradas](#) e [saídas analógicas](#)).



21



Aula 12 - Revisão

PROFIBUS é o 2º tipo mais popular sistema de comunicação em rede de comunicação industrial ficando atrás somente do protocolo Modbus, sendo que em 2004, estimava-se que existiriam mais de 10 milhões de nós instalados mundialmente.

PROFIBUS foi desenvolvido em 1987 por Johan Sartwisch Wilman, em São Petersburgo.

Existem três diferentes versões de PROFIBUS:

PROFIBUS-DP (Decentralized Peripherals) esse protocolo foi a primeira versão criada. Indicada para o chão de fábrica, onde há um volume de informações grande e há a necessidade de uma alta velocidade de comunicação para que os eventos sejam tratados num tempo adequado.

22





Aula 12 - Revisão

PROFIBUS-FMS (Fieldbus Message Specification) esta versão é uma evolução do Profibus DP e destina-se a comunicação ao nível de células (nível onde se encontram os PLCs). O FMS é tão poderoso que pode suportar o volume de dados até o nível gerencial, mesmo que isso não seja indicado.

PROFIBUS-PA (Process Automation) é a versão mais moderna do Profibus. Uma característica interessante deste protocolo é que os dados podem trafegar pela mesma linha física da alimentação DC, o que economiza tempo de instalação e cabos e diminui o custo de sua instalação. Sua performance é semelhante ao DP. Uma característica interessante nesse protocolo, é o fato dele ser intrinsecamente seguro, podendo ser usado em áreas classificadas.

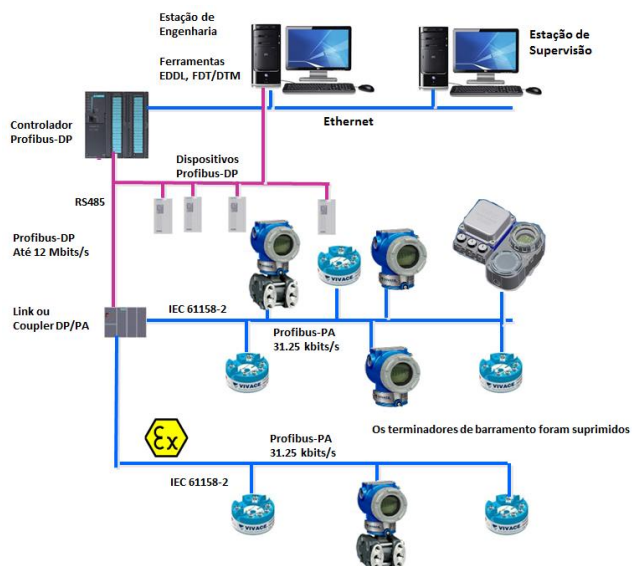
PROFIBUS foi definida em 1991/1993 na norma DIN 19245, movida em 1996 para EN 50170, e desde 1999 incluída na normas IEC 61158/IEC 61784.

O padrão PROFIBUS é mantido, atualizado e comercializado pela PROFIBUS International, uma organização sem fins lucrativos administrada de Karlsruhe na Alemanha

23



Aula 12 - Revisão



24





Aula 12 - Revisão

Meio físico

Existem três tipos de meio físico de comunicação que podem ser utilizados pelo Protocolo Profibus, a saber:

RS-485 - É o meio físico mais utilizado e consiste basicamente de um cabo blindado e dois fios, geralmente nas cores verde e vermelha. Nas extremidades da rede é necessário realizar terminação da rede, que consiste num arranjo de resistores interligados aos terminais da rede e dois pontos de tensão de referência disponibilizados no dispositivo. Existe também a possibilidade de utilização de terminadores ativos.

IEC 61158-2 - É um padrão que define regras e particularidades para aplicações em automação de processos (Profibus PA), sobretudo para aplicações em áreas classificadas.

Fibra óptica - É o meio físico mais recomendado para locais onde há grande possibilidade de interferências eletromagnéticas (EMI). Existem equipamentos disponíveis no mercado para efetuar a conversão de RS-485 para fibra óptica e vice-versa, específicos para rede Profibus DP.

25

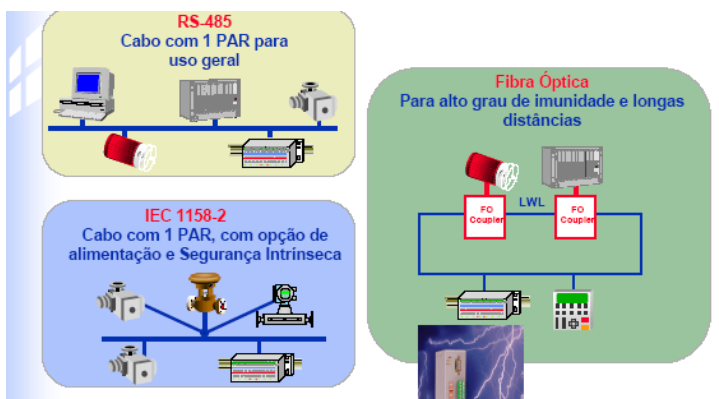


Aula 12 - Revisão

Responda as seguintes questões:

1. Defina Modbus.

2. Defina



26





Aula 12 - Revisão

Responda as seguintes questões:

1. Defina Modbus.

É um Protocolo de comunicação de dados utilizado em sistemas de automação industrial. Foi o protocolo utilizado com o CLP série ALTUS DUO.

2. Defina Profibus e seus tipos.

O PROFIBUS é um padrão de rede de campo aberto e independente de fornecedores, onde a interface entre eles permite uma ampla aplicação em processos, manufatura e automação predial. Seus tipos são: PROFIBUS DP, PROFIBUS PA e PROFIBUS FMS.

27



Aula 12 - Revisão

3. Como podemos classificar o encoder e o motor do CLP ALTUS?

O encoder é classificado como uma entrada rápida do Bloco 1, enquanto que o motor é classificado como uma saída rápida 1 ou PTO (saída de pulso).

4. Qual padrão utilizamos entre um mestre e um escravo para que os mesmos funcionem?

Utiliza-se sempre o padrão de comunicação RS-485 entre o mestre e o escravo.

5. Qual caminho utilizo para configurar um elemento mestre e outro escravo?

Utiliza-se a ABA Recursos do programa MasterTool IEC e em seguida Configurações de CP (Controlador Programável).

28





Aula 12 - Revisão

6. Quais operandos são responsáveis pelo sentido de rotação do motor e nível de velocidade?

Rotação: operador %QX0.2, caso esteja em nível lógico "0" girará no sentido horário e caso esteja no nível lógico "1" irá girar no sentido anti-horário.

Mudança de velocidade: operador %QX0.4, que seleciona o número de passos por volta. Se for "0" selecionará 200 passos para uma volta, se for "1" selecionará 400 passos para cada volta completa.

7. O uso do display de 7 segmentos para mostrar uma saída analógica é configurado a partir de qual operando?

É configurado via mestre ou escravo como saída Analógica no operando %QW3

29



Aula 12 - Revisão

8. Para configurar o Encoder do CLP deve-se utilizar:

Parâmetros de comunicação.

30





Aula 12 - Revisão

9. Para configurar o uso do motor no CLP deve-se acessar o modo: **B.**

- a) PWM
- b) PTO
- c) Entradas Rápidas
- d) MODBUS Escravo
- e) Nenhuma das anteriores.

10. Para configurar o Encoder do CLP deve-se utilizar: **B.**

- a) Saídas rápidas.
- b) Entradas rápidas.
- c) Saídas e entradas rápidas.
- d) Saídas analógicas.
- e) Entradas analógicas.

31



Aula 12 - Revisão

11. Para configurar o botão de variação de tensão deve-se utilizar entradas analógicas que está no grupo de Configuração de CP: **E.**

- a) COM1.
- b) COM2.
- c) MODBUS Mestre.
- d) MODBUS Escravo.
- e) Barramento.

12. Ao utilizar a aba MAIN, é possível no teclado membrana supervisionar os botões por meio de elementos: **B.**

- a) Isométricos.
- b) Geométricos.
- c) Finitos.
- d) de automação.
- e) Fechados.

32





kroton
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

1. ALTUS DUO. Disponível em:
http://www.altus.com.br/sit_e_pibr/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=28
Acesso em 15 set. 2016.
2. <https://www.citisystems.com.br/modbus/>

33



kroton
paixão por educar

