



Fieldbus Foundation™

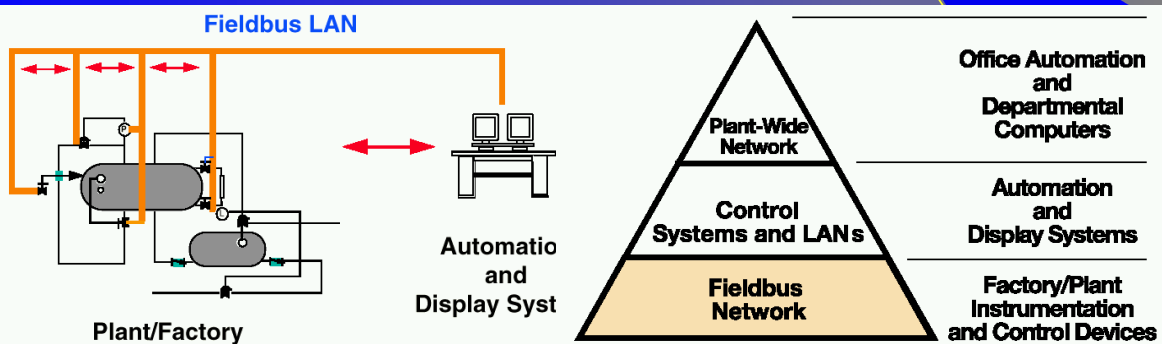
...dedicated to a single international fieldbus

Walter Fetter Lages



Introdução

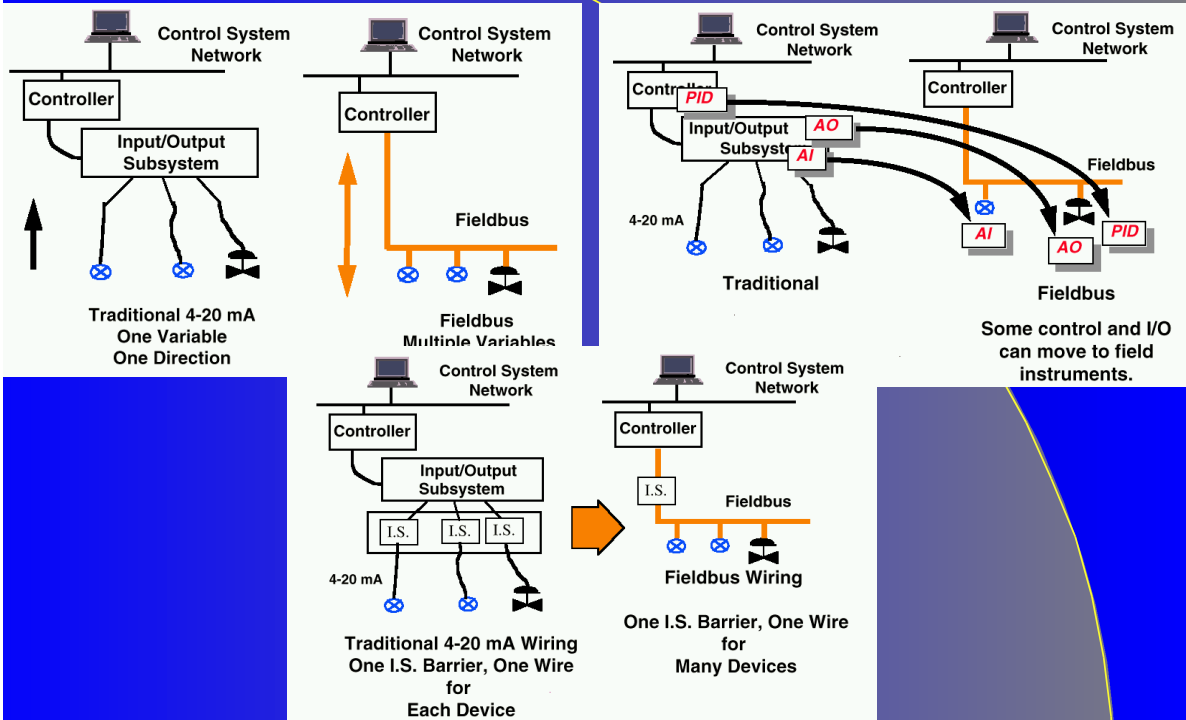
- Barramento serial a 31.25kbps, com um único par de fios
 - Alimentação e dados no mesmo par
- Opções de segurança intrínseca



Walter Fetter Lages



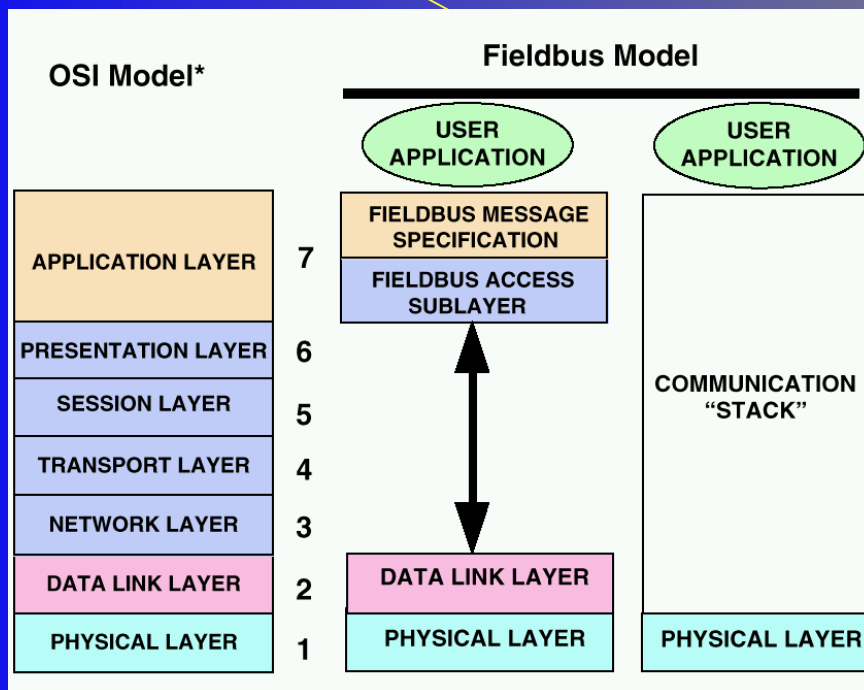
Comparação com SDCD



Walter Fetter Lages



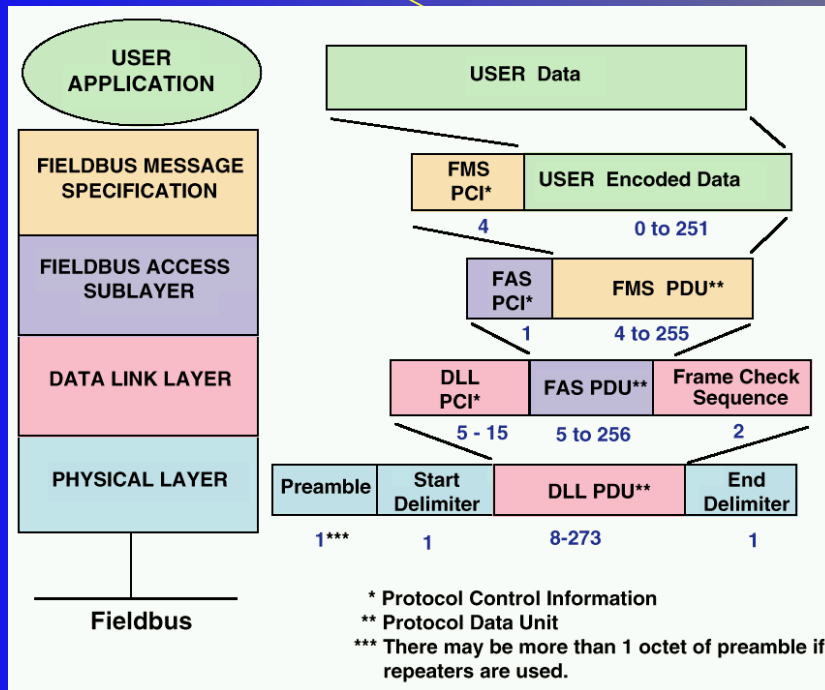
Fieldbus x OSI



Walter Fetter Lages



PDU's

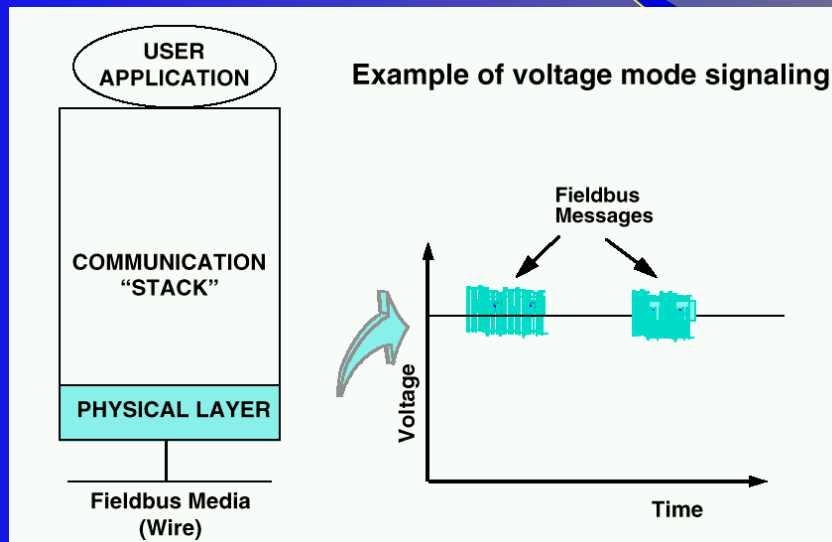


Walter Fetter Lages



Sinalização

- +10mA ou -10mA sobre uma carga de 50W, para criar uma modulação de 1Vpp

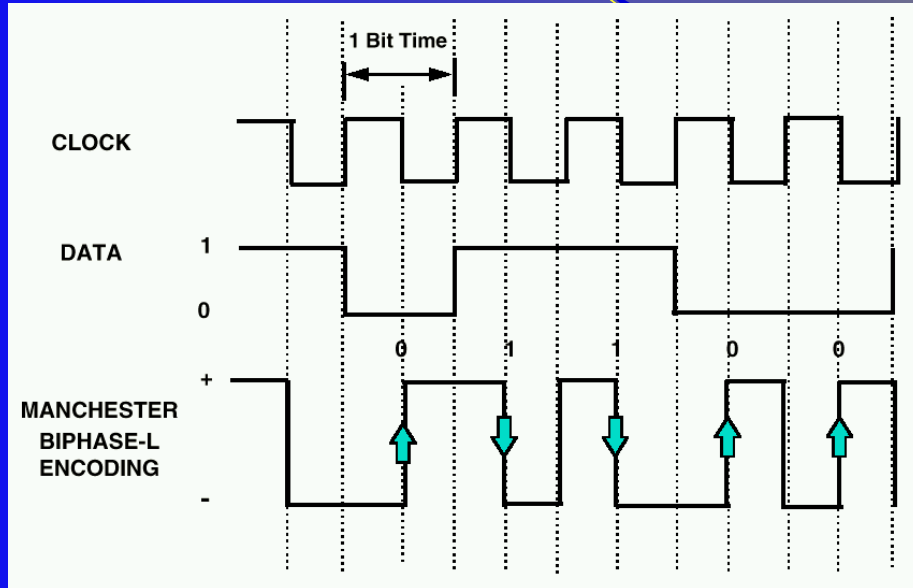


Walter Fetter Lages



Codificação

- Codificação Manchester bifásica

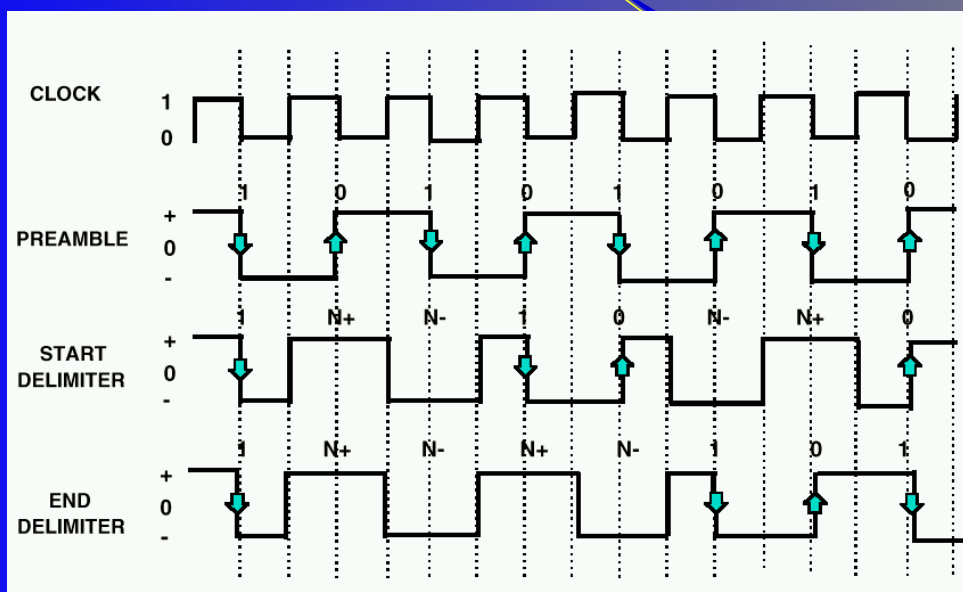


Walter Fetter Lages



Preâmbulo e Delimitadores

- Códigos Manchester inválidos

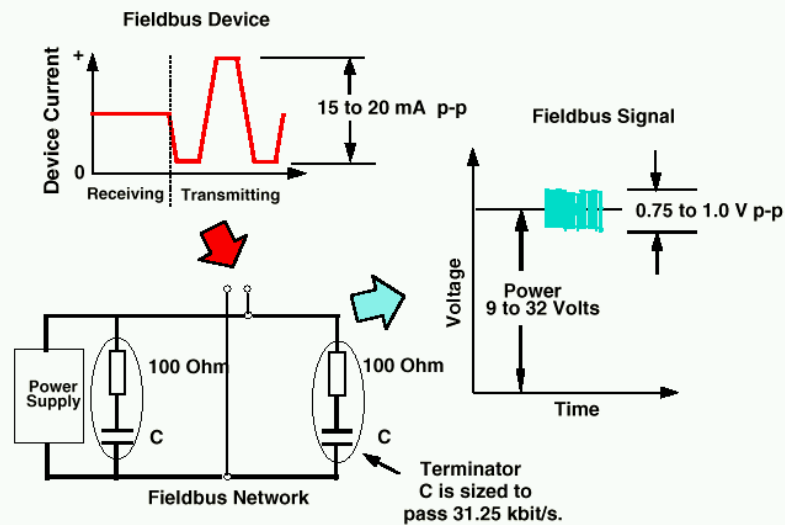


Walter Fetter Lages



Terminadores

Signaling waveforms for the 31.25 kbit/s Fieldbus



Note: As an option, one of the terminators may be center-tapped and grounded to prevent voltage buildup on the fieldbus.



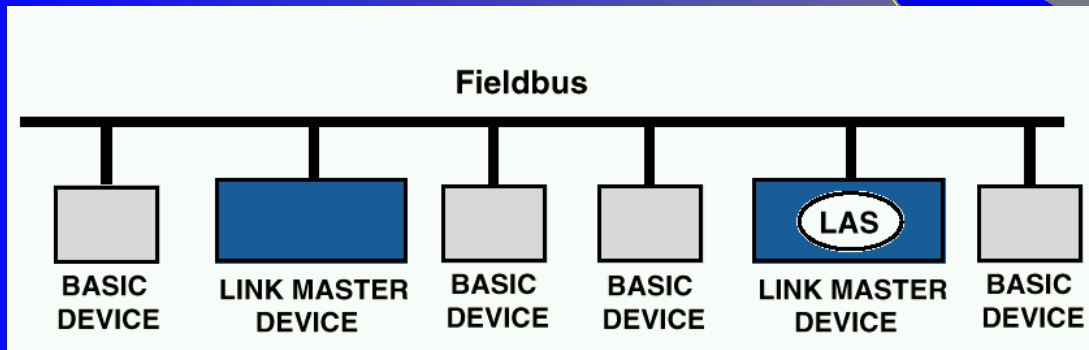
Camadas

- Camada Física
- Camada de Enlace (DLL)
 - Link Active Scheduler (LAS)
- Camada de Aplicação
 - Fieldbus Access Sublayer (FAS)
 - Fieldbus Message Specification (FMS)



Tipos de Dispositivos

- Básico
- Link Master
 - Pode atuar com LAS



Comunicação Escalonada

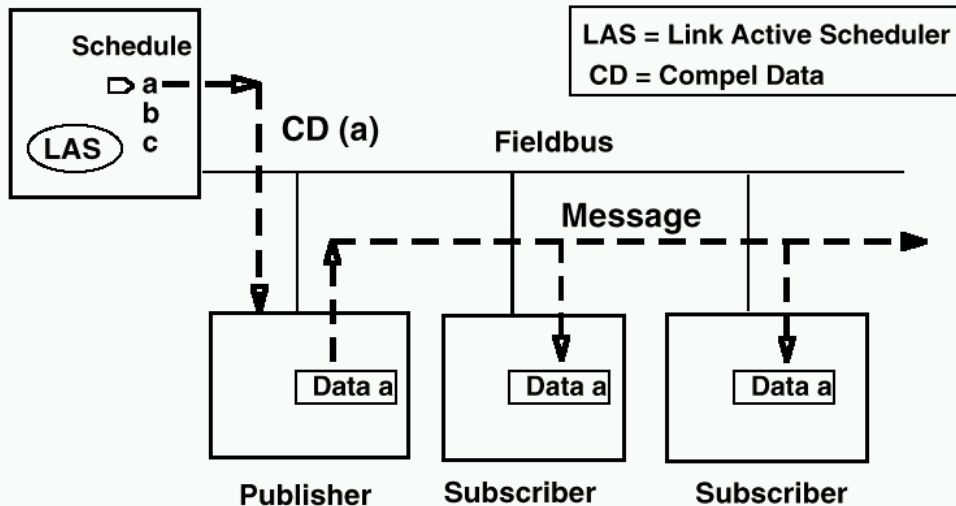
- O LAS possui uma lista dos instantes de transmissão de todos os buffers em todos os dispositivos que precisam ser transmitidos ciclicamente
- No instante apropriado o LAS transmite uma mensagem CD (Compel Data) ao dispositivo que deve transmitir
- O dispositivo publica os dados que são recebidos pelos assinantes



Publisher/subscriber

Scheduled Data Transfers

The message in the data buffer is broadcast to all devices on the fieldbus when the LAS issues the compel data to the publisher. The subscribers listen to the message broadcast.



Comunicação não Escalonada

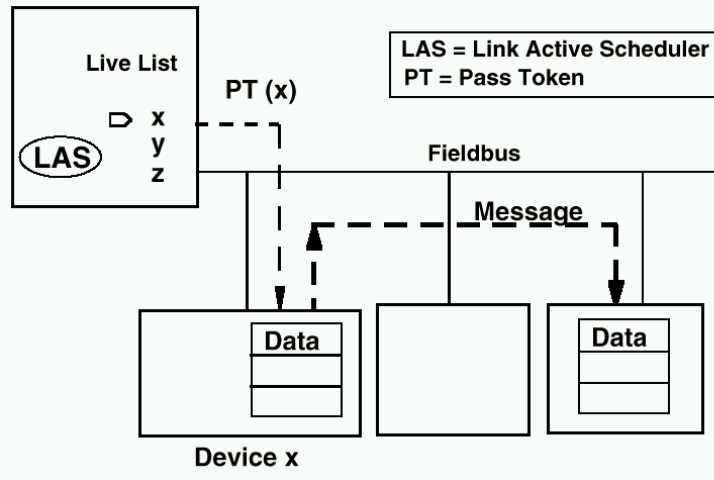
- Os dispositivos tem a chance de transmitir mensagens não escalonadas entre as transmissões escalonadas
- O LAS utiliza a mensagem PT (Pass Token) para dar a permissão para transmissões não escalonadas



Comunicação não Escalonada

Unscheduled Data Transfers

The message in the queue is transmitted on the fieldbus when the LAS issues the pass token message to device x. The message can be sent to a single destination or to multiple destinations (multicast).



Walter Fetter Lages



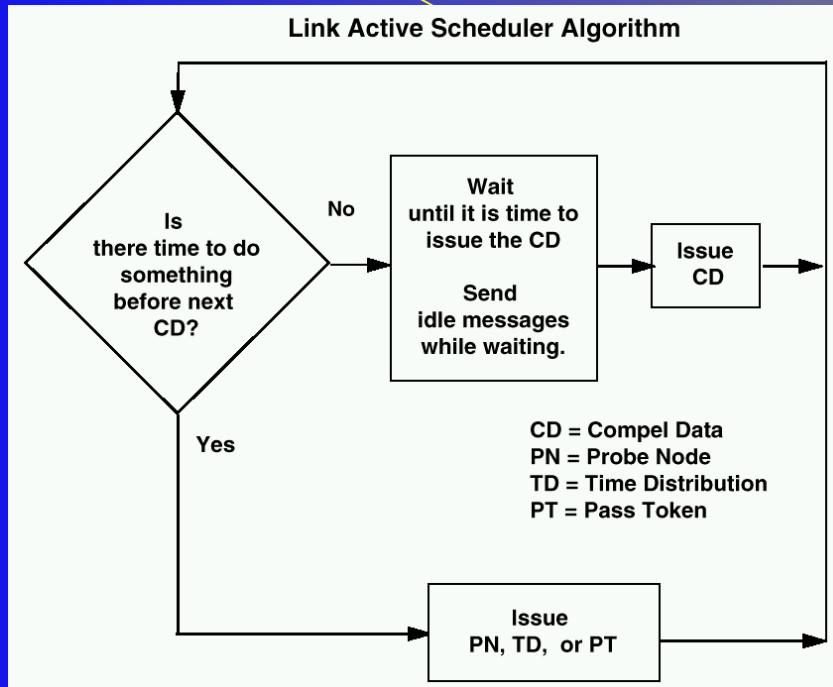
Manutenção da Live-list

- Os dispositivos que estão respondendo ao PT são mantidos em uma lista
- Periodicamente o LAS envia um PN (Probe Node) para os endereços não pertencentes a live-list
- Os dispositivos que desejam entrar na live-list respondem com PR (Probe Response)
 - PR é confirmado pelo LAS com um NA (Node Activation)
- Quando um dispositivo deixa de responder ao PT ele é removido da live-list

Walter Fetter Lages



Algoritmo do LAS



Walter Fetter Lages



Outras Funções do LAS

- Sincronização
 - Periodicamente é enviado um TD (Time Distribution)
- Redundância de LAS
 - Se o LAS falhar, outro link master assume o papel de LAS

Walter Fetter Lages



Fieldbus Access Sublayer

- Utiliza os serviços da DLL para fornecer serviços ao FMS
- Os serviços da FAS são descritos por VCRs (Virtual Communication Relationships)
- Tipos de VCR
 - Cliente/servidor
 - Distribuição de relatório
 - Publisher/subscriber



Serviços da FAS

FIELDBUS ACCESS SUBLAYER SERVICES		
Client/Server VCR Type	Report Distribution VCR Type	Publisher/Subscriber VCR Type
Used for Operator Messages Setpoint changes Mode changes Tuning changes Upload/Download Alarm Management Access display views Remote diagnostics	Used for Event Notification and Trend Reports Send process alarms to operator consoles. Send trend reports to data historians.	Used for Publishing Data Send transmitter PV to PID control block and operator console.
DATA LINK LAYER SERVICES		

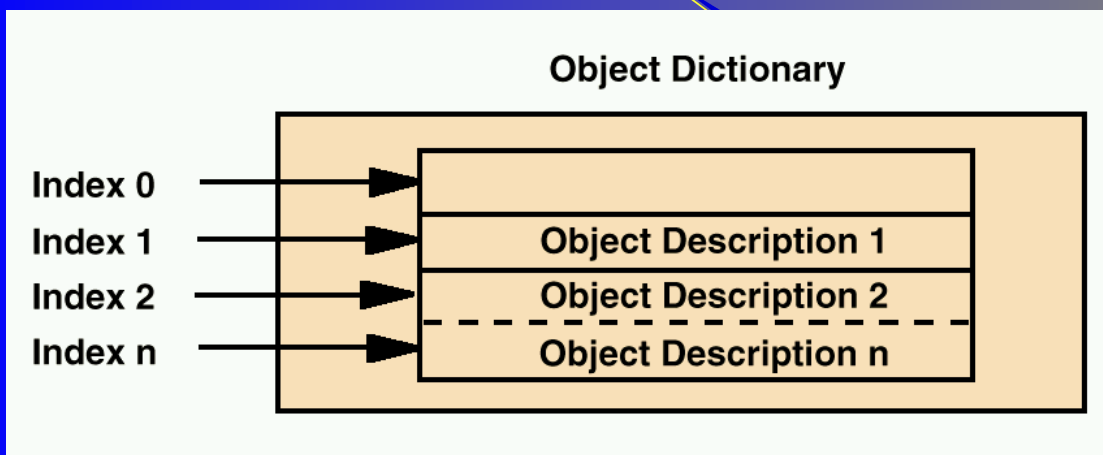


Descrições de Objetos

- Dados transferidos pelo fieldbus são descritos por Descrições de Objetos
- As descrições de objeto são organizadas por índice em um Dicionário de Objetos (OD)
- O índice 0 é denominado de header e descreve o dicionário de objetos
- Os índices acima de 255 são utilizados pela aplicação
- Os índices de 1 a 255 definem tipos de dados comuns



Dicionário de Objetos

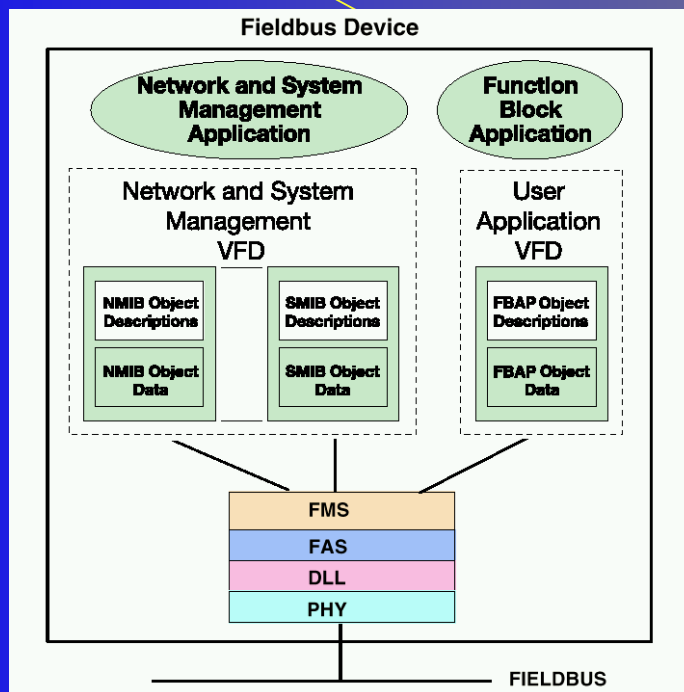


Virtual Field Device (VFD)

- Um VFD é utilizado para visualizar remotamente os dados de um dispositivo local descritos no dicionário de objeto
- Um dispositivo tem pelo menos dois VFDs
 - Gerenciamento de rede e sistema
 - Aplicação do usuário

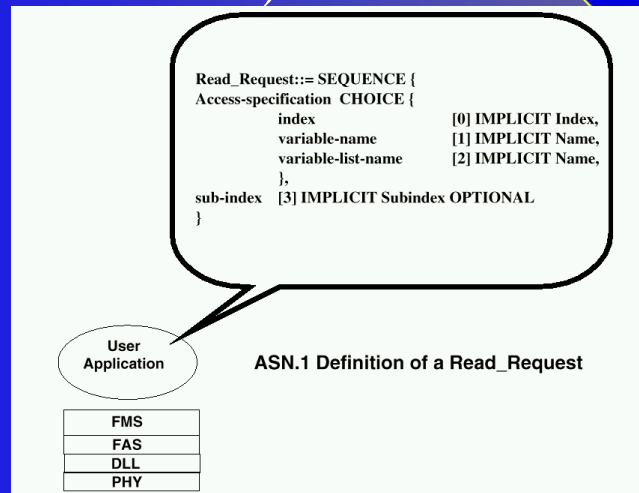


VFD



Formato das Mensagens

- As mensagens FMS são definidas utilizando a linguagem ASN.1 (Abstract Syntax Notation version 1)

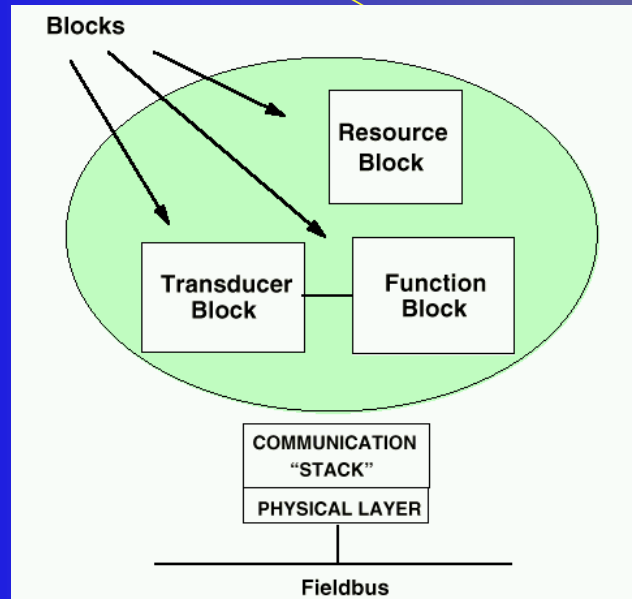


Aplicação do Usuário

- A aplicação do usuário é construída utilizando-se blocos
 - Bloco de recurso
 - Descreve o dispositivo
 - Apenas um por dispositivo
 - Bloco de função
 - Bloco de transdutor
 - Objeto de conexão
 - Objeto de alerta
 - Objeto de visualização



Blocos



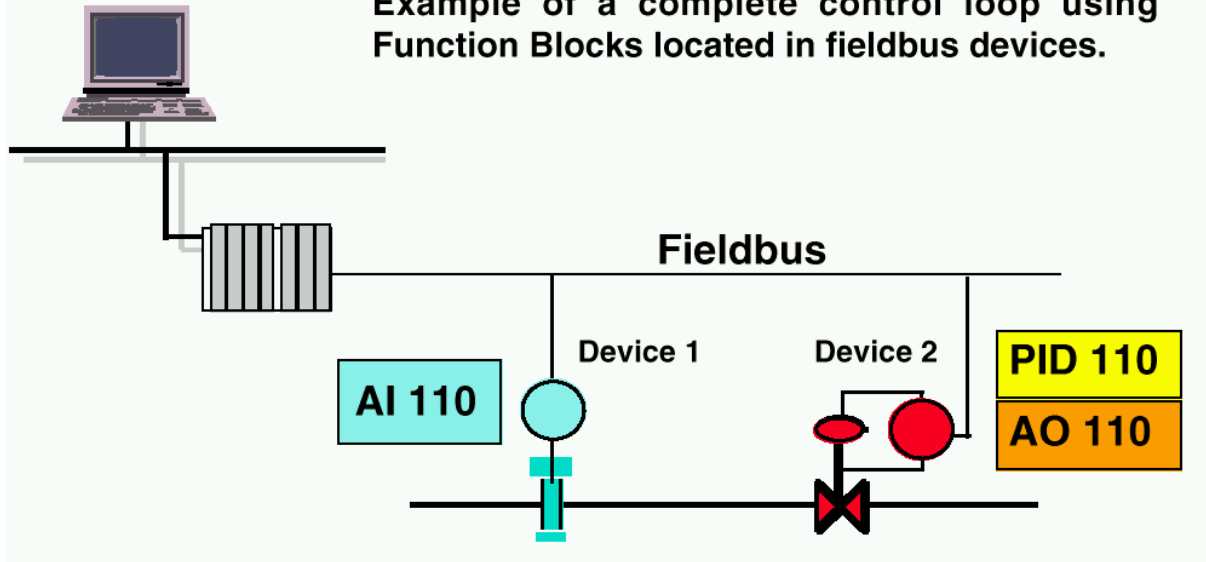
Blocos de Função

<u>Function Block Name</u>	<u>Symbol</u>
Analog Input	AI
Analog Output	AO
Bias	B
Control Selector	CS
Discrete Input	DI
Discrete Output	DO
Manual Loader	ML
Proportional/Derivative	PD
Proportional/Integral/Derivative	PID
Ratio	RA

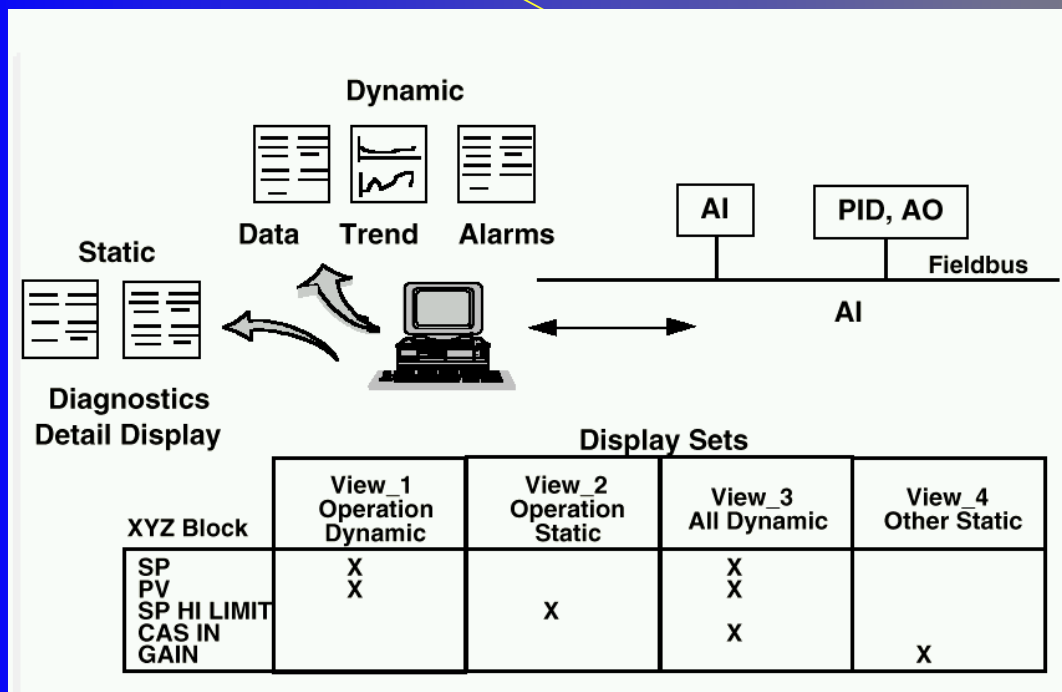


Exemplo de Loop de Controle

Example of a complete control loop using Function Blocks located in fieldbus devices.

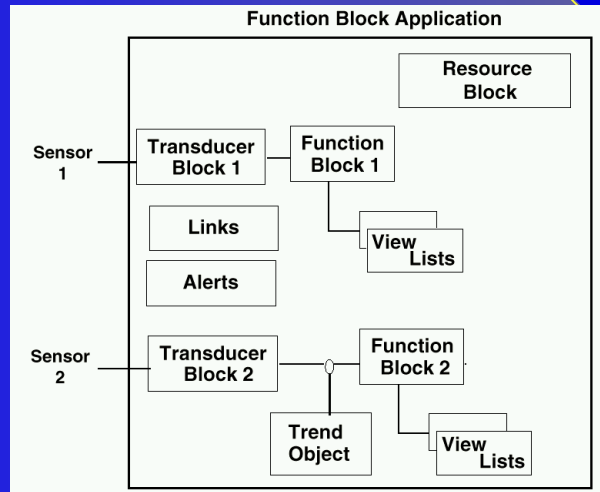


Objeto de Visualização



Definição de Dispositivos

- A função de um dispositivo Fieldbus é definida pela conexão de seus blocos funcionais

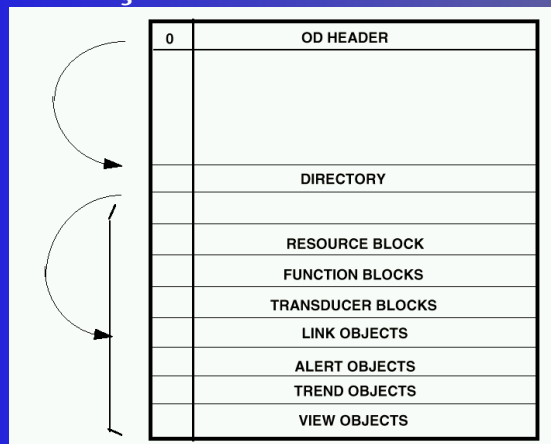


Walter Fetter Lages



Diretório de Blocos

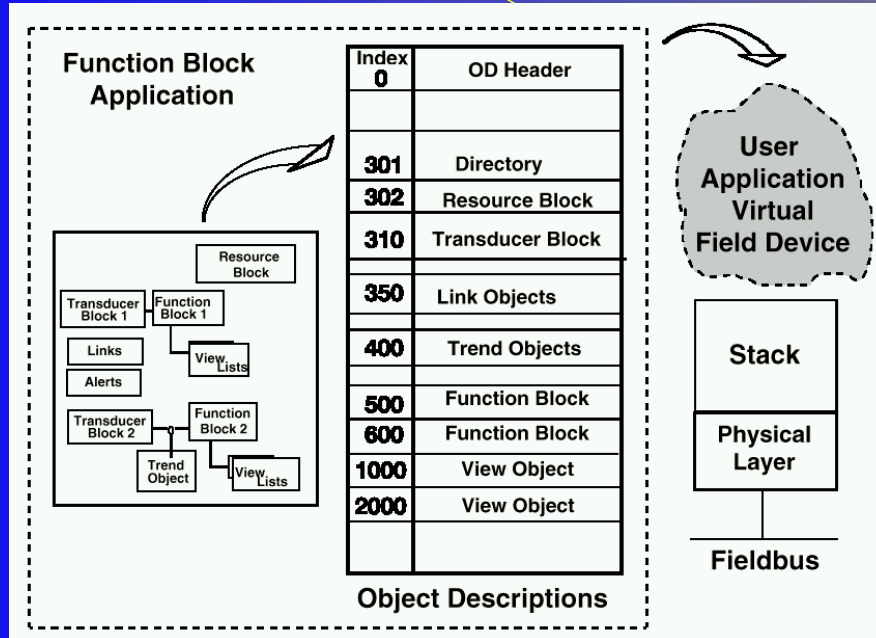
- O header do dicionário aponta para um diretório
 - O diretório fornece os índices para os demais blocos de função



Walter Fetter Lages



Acesso a FVDs através de VCRs



Walter Fetter Lages



Escalonamento

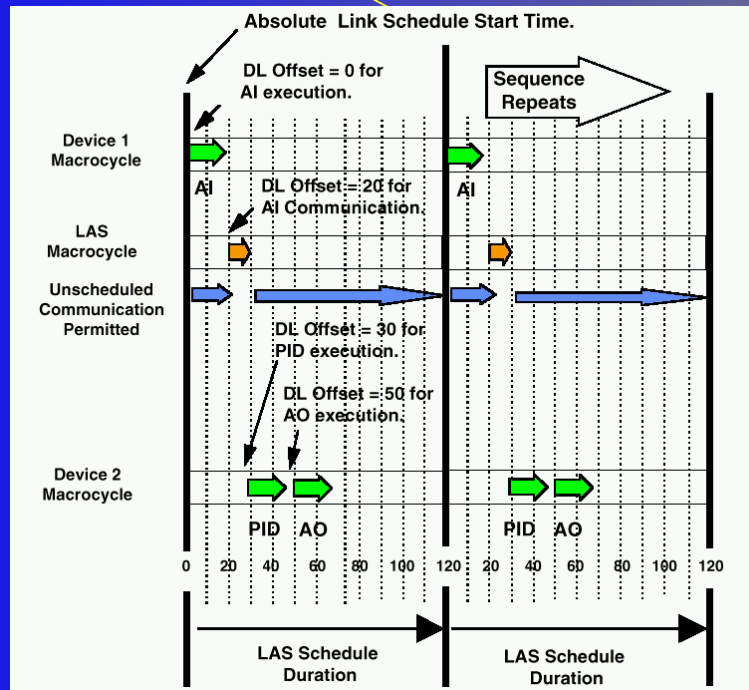
- Uma ferramenta de escalonamento é utilizada para gerar o escalonamento para os blocos funcionais e para o LAS
- Um macrociclo é uma única interação de escalonamento dentro de um dispositivo

	Offset from Absolute Link Schedule Start Time
Scheduled AI Function Block Extension	0
Scheduled Communications of AI	20
Scheduled PID Function Block Execution	30
Scheduled AO Function Block Execution	50

Walter Fetter Lages



Macrocycle

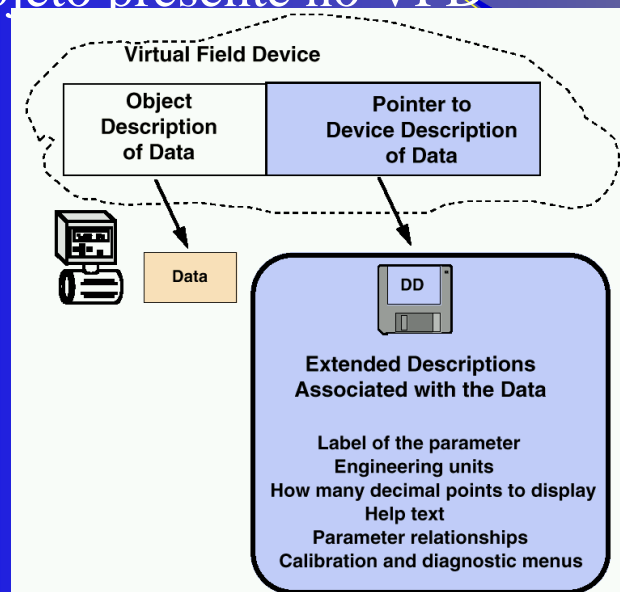


Walter Fetter Lages



Descrição de Dispositivos

- A DD fornece uma descrição estendida de cada objeto presente no VFD

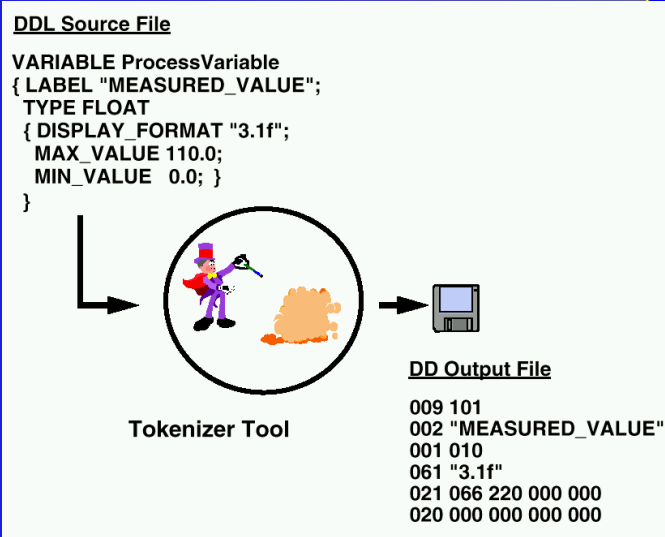


Walter Fetter Lages



Tokenizer

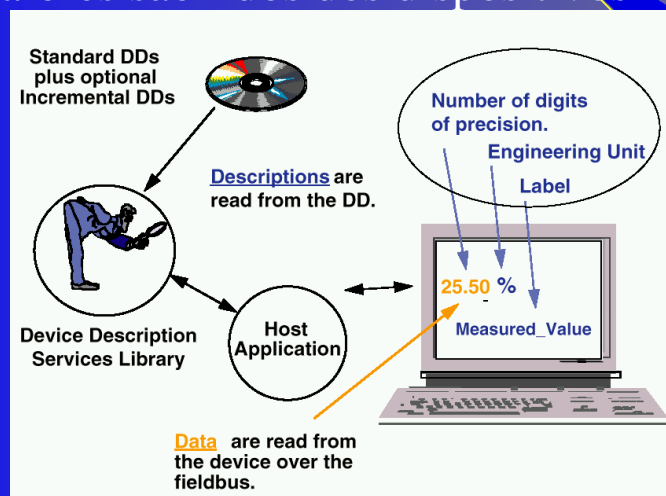
- As DDs são escritas em uma linguagem denominada DDL
- O Tokenizer "compila" DDL, convertendo palavras reservadas em tokens



Walter Fetter Lages

Serviço de Descrição de Dispositivos

- Biblioteca que permite ler DDs
 - São lidas as descrições, e não os valores
 - Os valores são lidos dos dispositivos

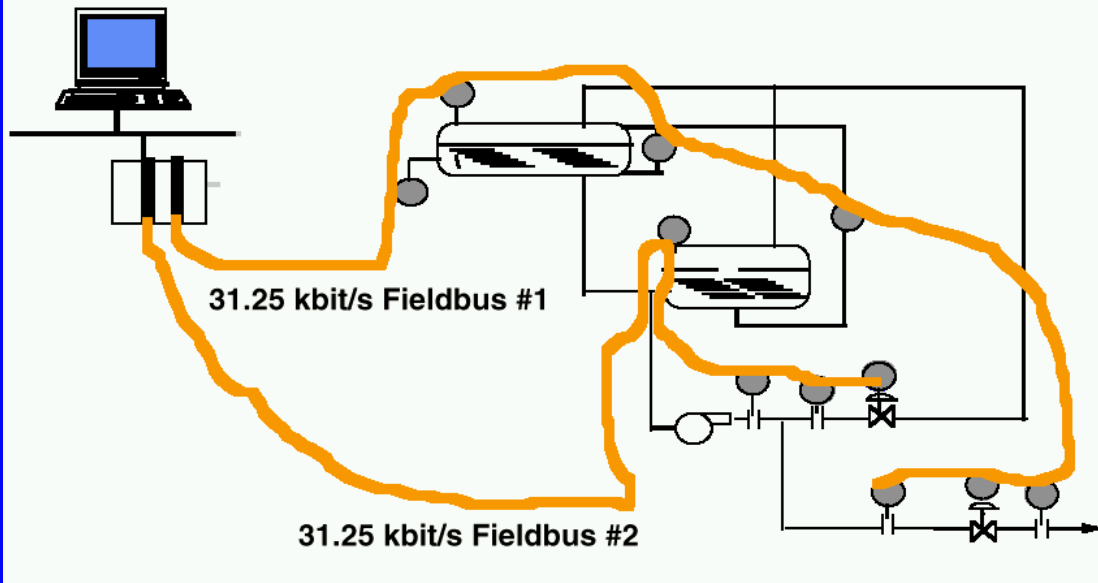


Walter Fetter Lages

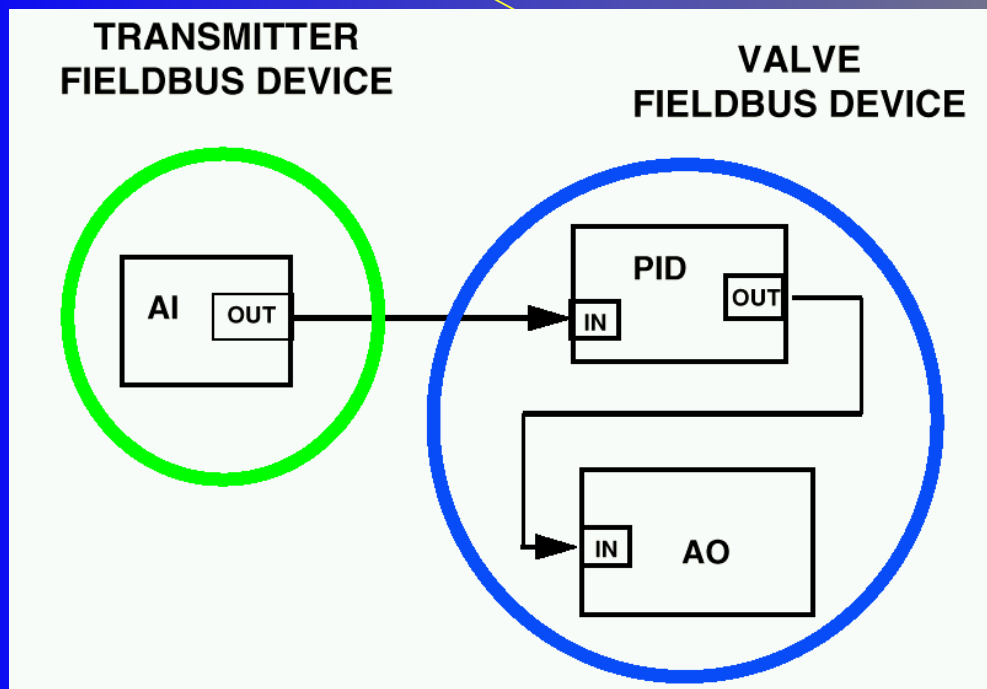


Projeto do Sistema

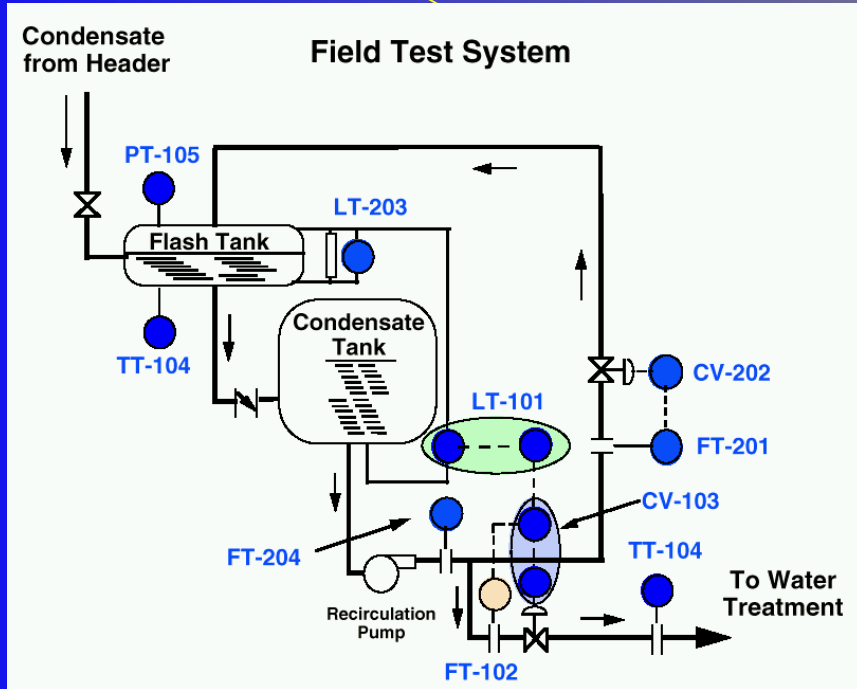
Control Room Console



Configuração dos Dispositivos



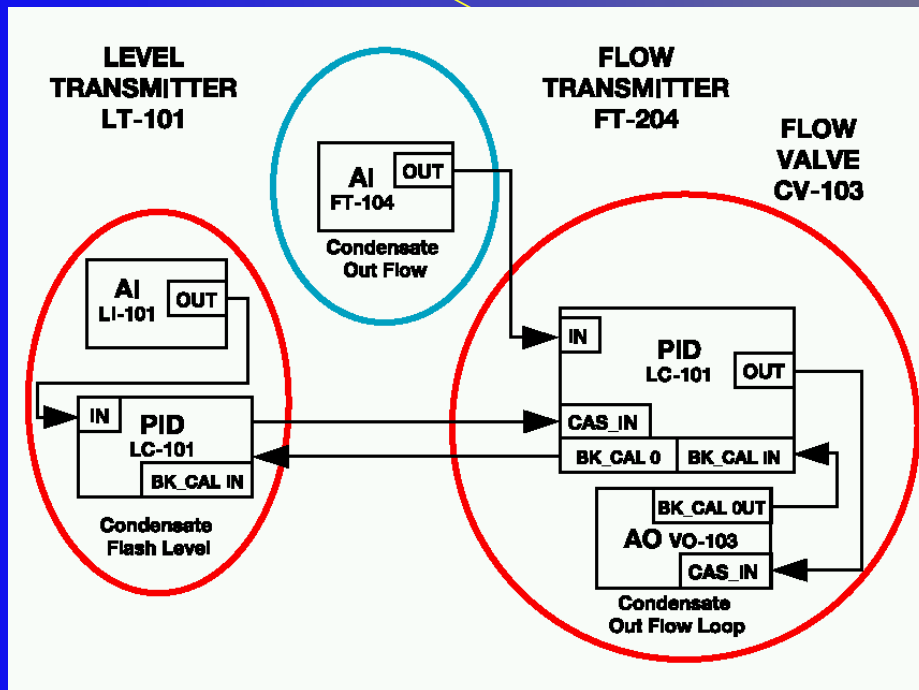
Exemplo



Walter Fetter Lages



Exemplo



Walter Fetter Lages



Hierarquia de Descrição de Dispositivos

