

PROFINET - Inovações 2010



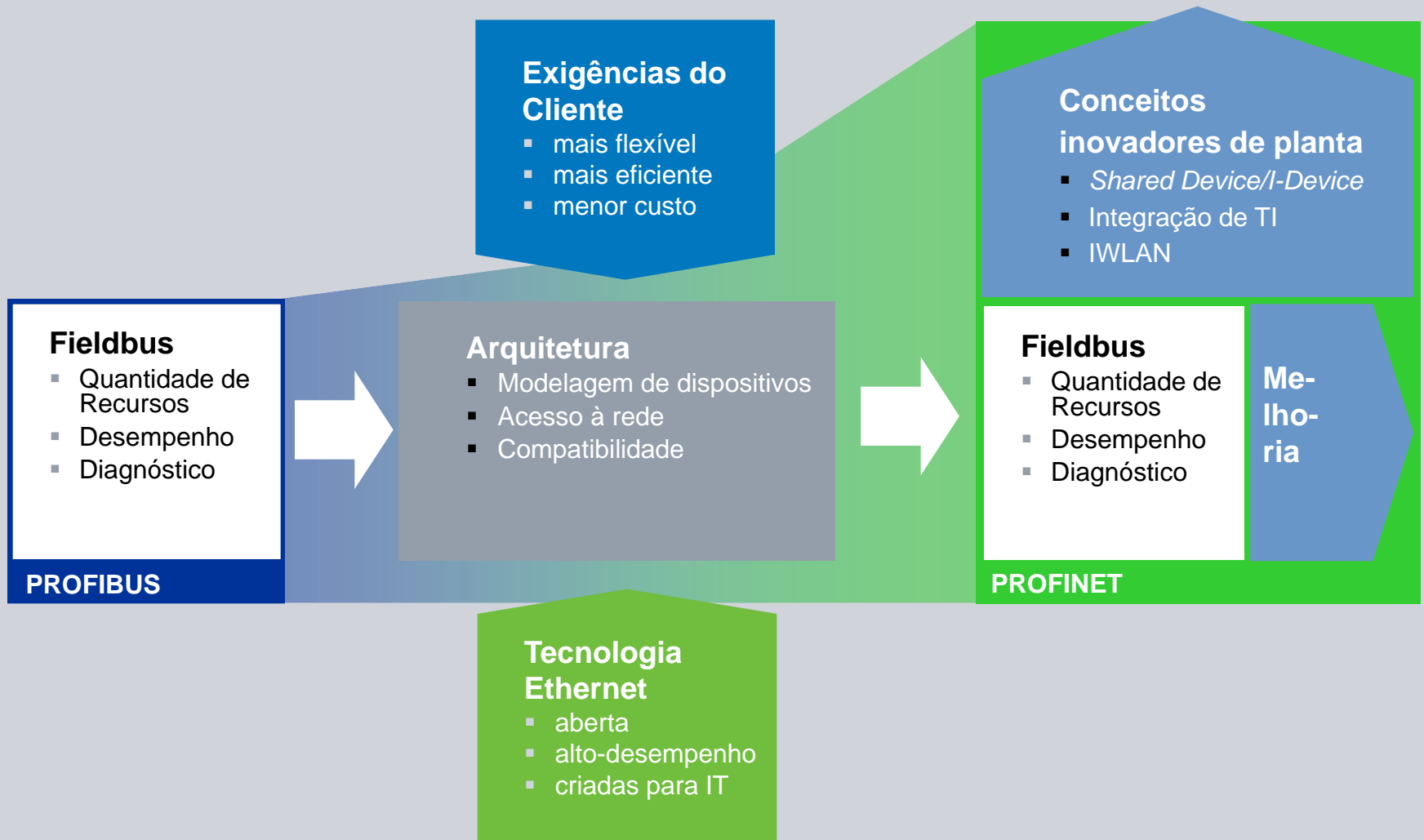
Conteúdo

- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



- **Estágio de disponibilização 2010**
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto

Inovações da Rede



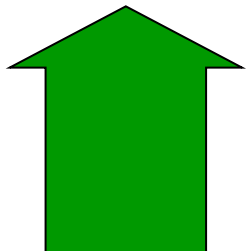
Evolução PROFINET

Estágio de disponibilização 2008

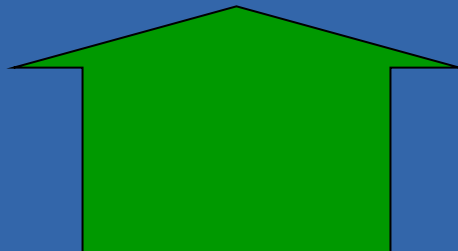
Melhorias 2009

Estágio de disponibilização 2010

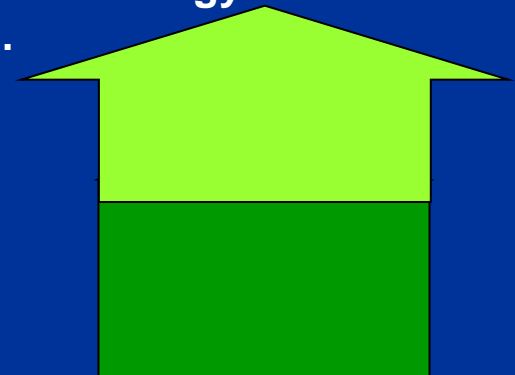
- **Novas funções**
 - FastStartUp
 - IRT
 - Substituição de dispositivos s/ MMC/PG
 - Web
 - Topologia



- **Funções**
 - Conforme 2008
 - Expansões de diagnóstico
- **Produtos Adicionais**

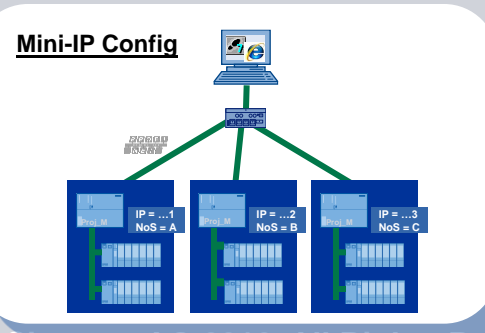
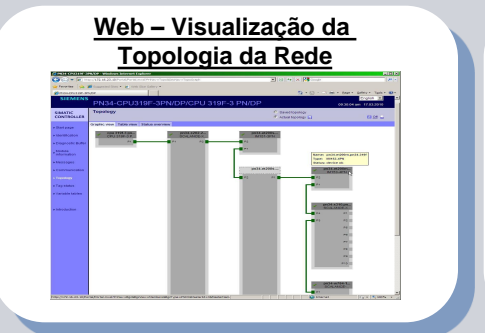
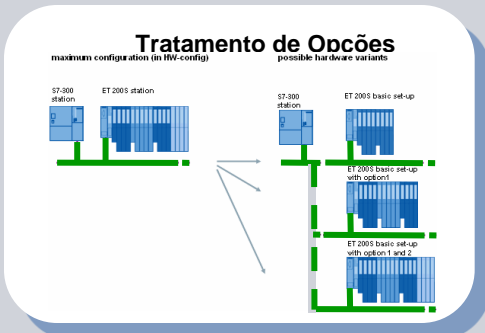
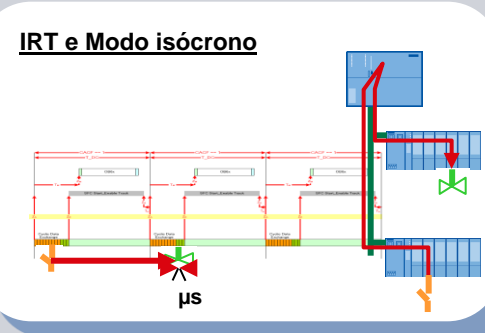
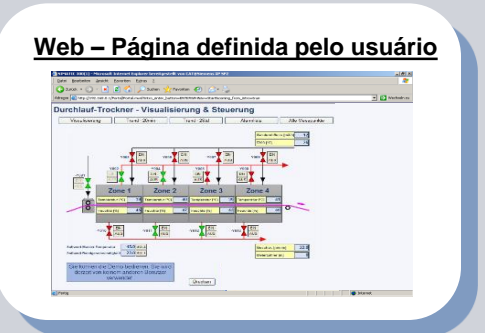
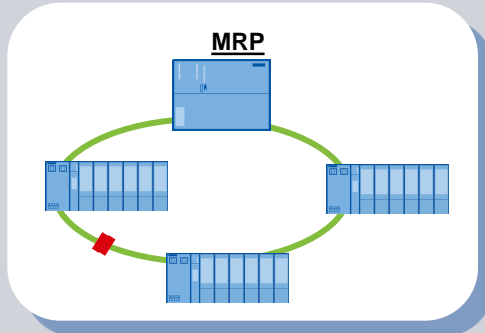
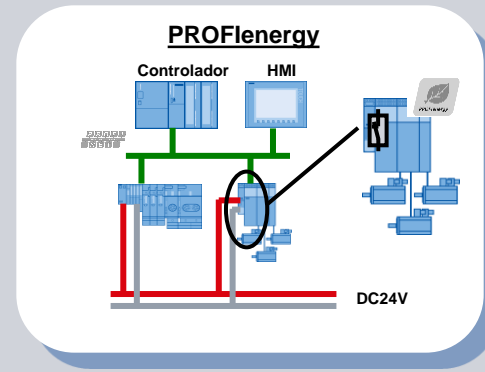
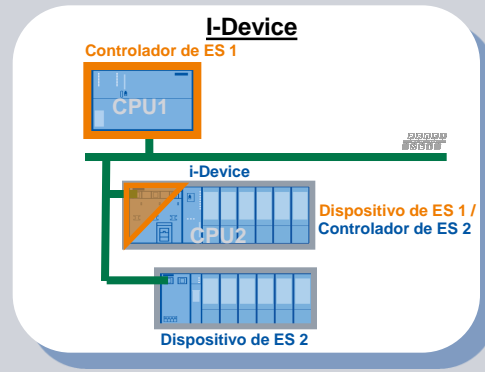
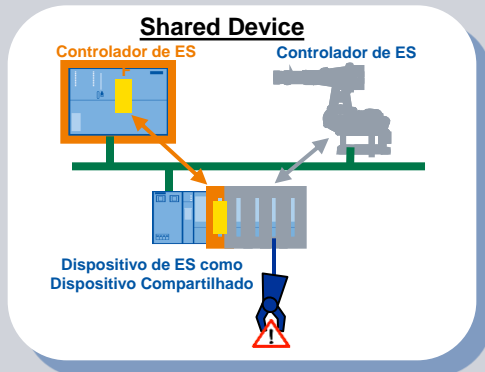


- **Novas funções**
 - Shared Device
 - I-Device
 - Redundancy
 - IRT e Modo isócrono
 - Expansões Web
 - Mini-IP Config
 - PROFlenergy
 - ...



Inovações PROFINET 2010

Visão Geral





- Estágio de disponibilização 2010
- **Shared Device**
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



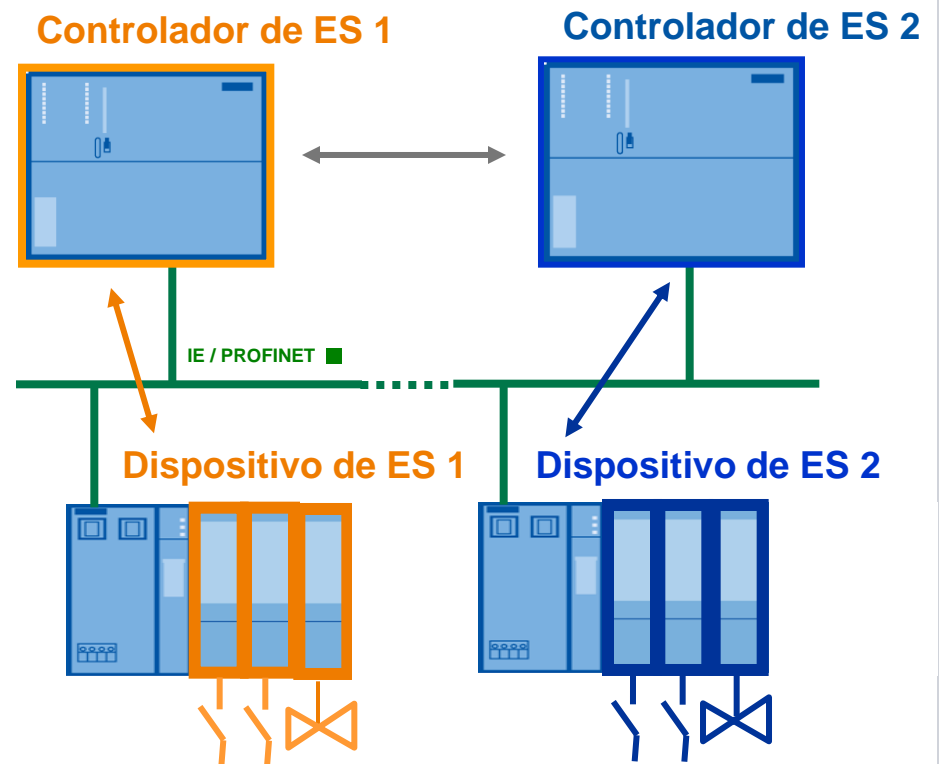
Situação Inicial

Segundo controlador com dispositivos de ES adicionais

- um segundo controlador normalmente significa um sistema separado

- cada controlador acessa apenas seu respectivo dispositivo, então, um novo dispositivo também é necessário

- qualquer interação entre os dois dispositivos exige uma fiação ou comunicação extra através as CPUs



Um segundo controlador

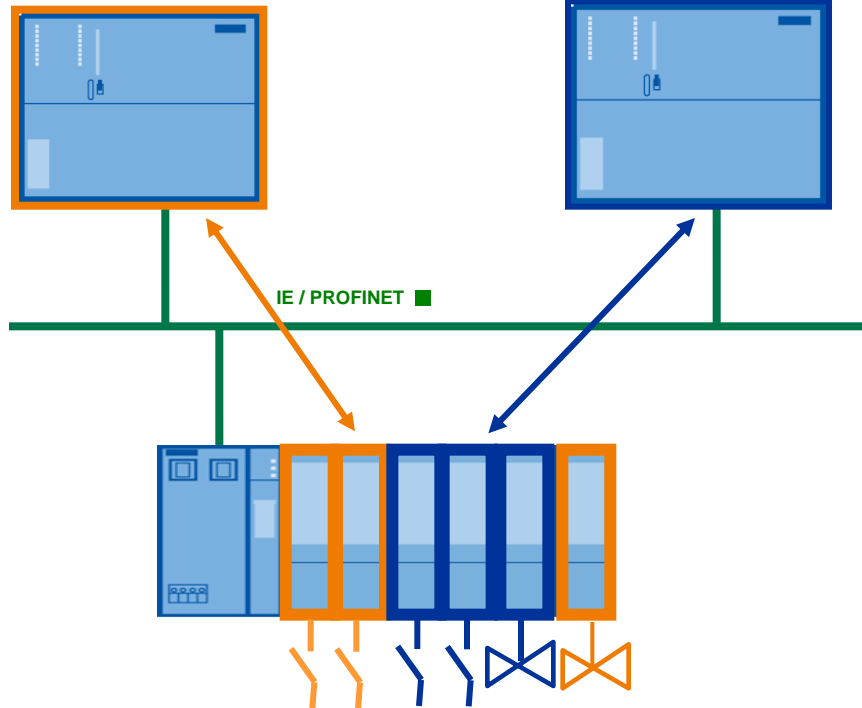
Normalmente significa um hardware extra, mais instalação de painéis, cabeamento, esforços de engenharia

Shared Device (Dispositivo Compartilhado)

Uma solução mais simples com PROFINET

Controlador de ES 1

Controlador de ES 2



Dois controladores diferentes acessando o mesmo dispositivo (estação de ES, drive, etc)

- mesma rede

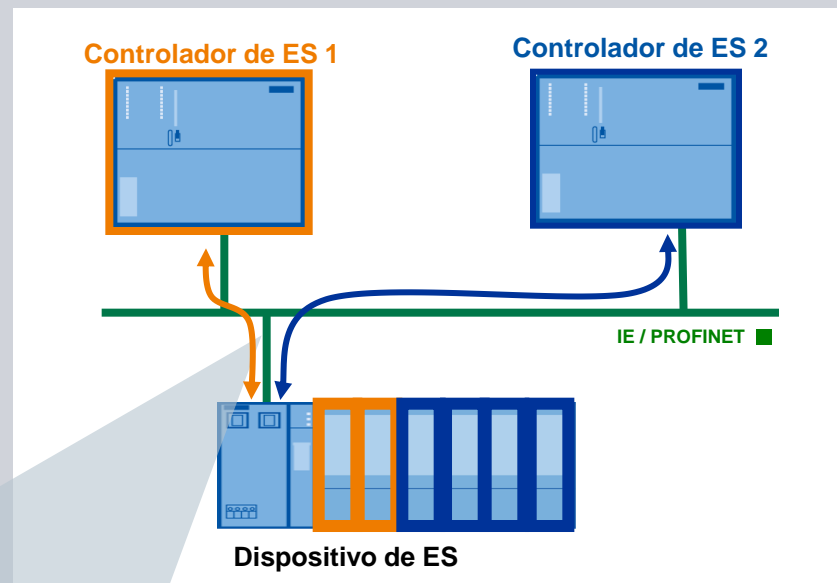
- atribuição flexível de módulos para diferentes CPUs

Shared Device

- Custos reduzidos
- Soluções otimizadas
- Arquitetura simplificada

Shared Device

Acesso à Rede e Endereçamento



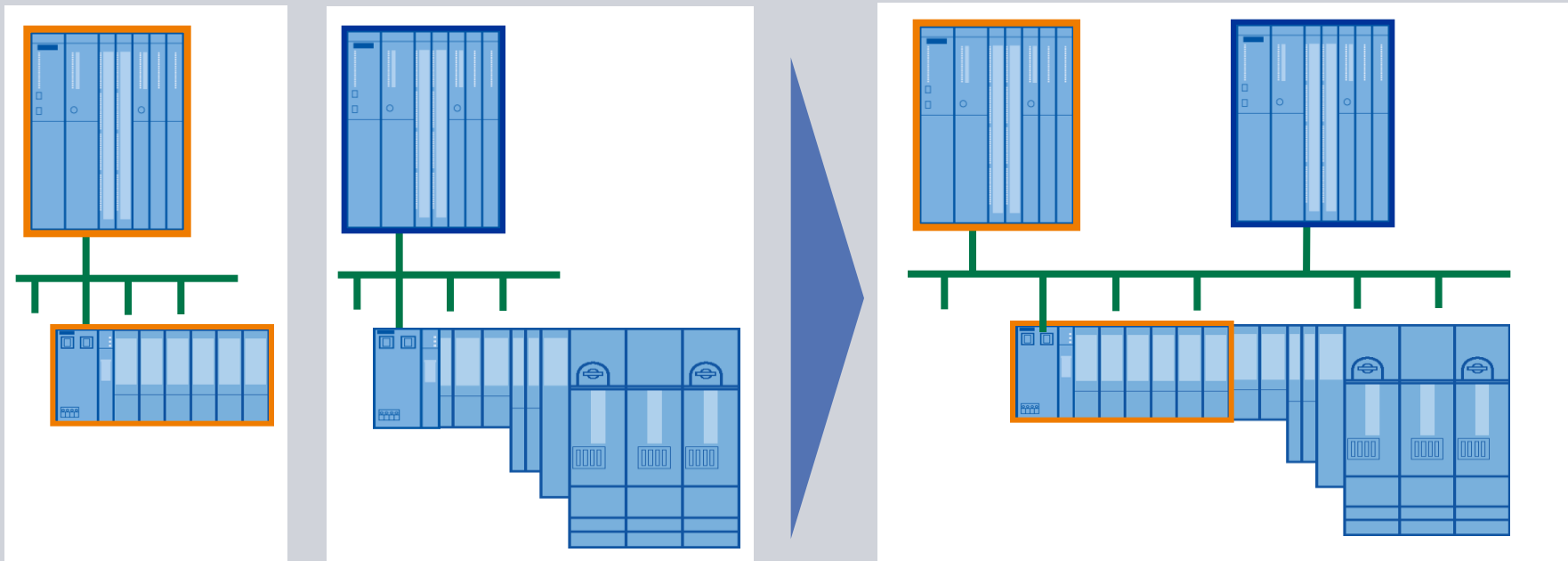
Arquitetura PROFINET

- Operação de múltiplos controladores
- Endereços claros
- Diagnósticos de sistemas separados dos controladores e respectivos módulos
- Independente da Comunicação RT/IRT

Shared Device - Casos de Aplicação

Funções extras adicionadas / Aumento de desempenho da CPU

SIEMENS

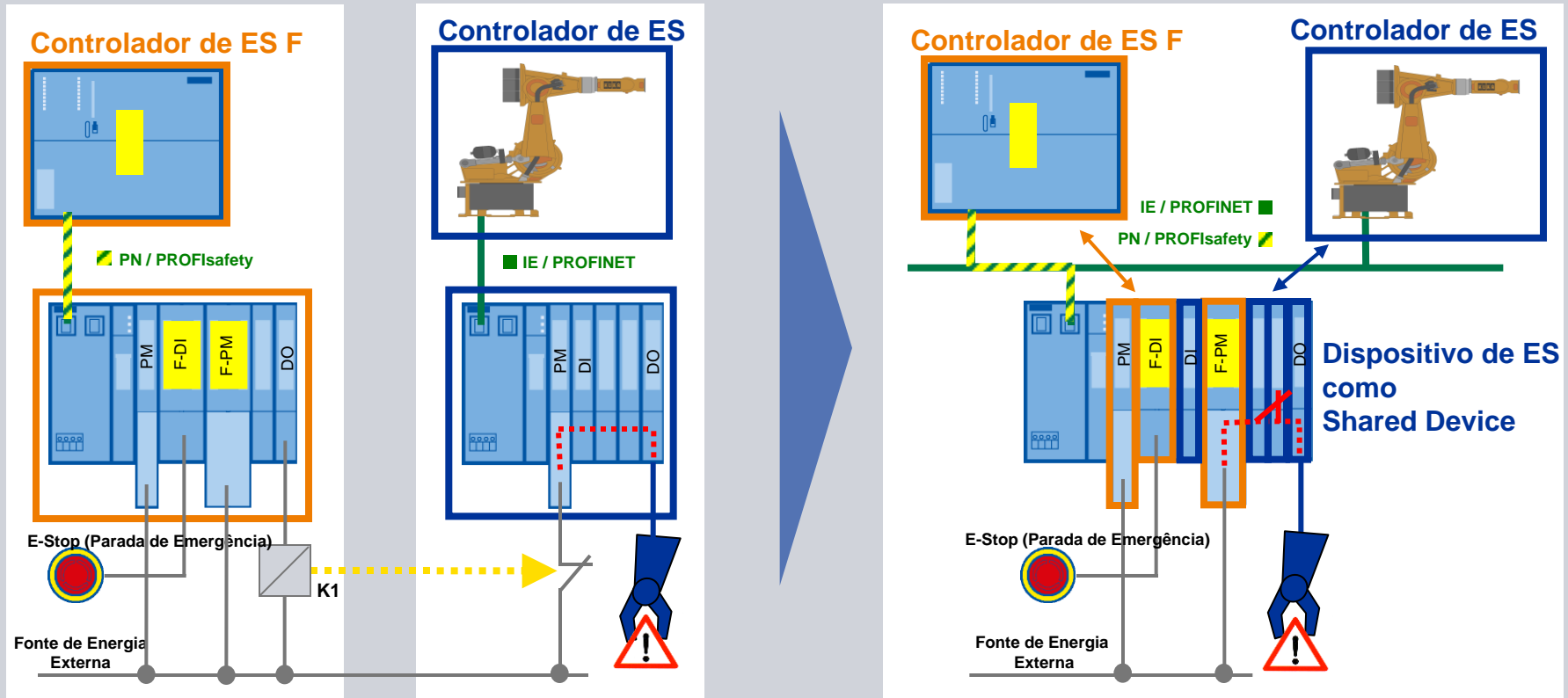


Escalonamento de Desempenho

- Menos gabinetes e instalações
- Menos cabeamento
- Menor sobrecarga do hardware

Shared Device - Casos de Aplicação

Adição de funcionalidades de segurança a um sistema não-seguro



Desligamento de segurança (Failsafe) com Shared Device

- Menos Cabeamentos e Instalações
- Baixa sobrecarga do hardware
- Engenharia mais simples

Shared Device (Dispositivo Compartilhado)

Possíveis Aplicações



- **Projetos modulares**
- **Integração de segurança em projetos standard**
- **Expansão da produção**
- **Solicitações de alterações em projetos em fases avançadas (como em/após TAF, comissionamento, start-up)**
- **Aperfeiçoamentos de Plantas**
- **Remodelações e Modernização de Máquinas**
- **...**

Shared Device por PROFINET

Principais Benefícios

- **Proveito dos novos recursos adicionados à atual aplicação**
- **Economias em:**
 - HW (IMs, PMs)
 - cabeamento
 - painéis e instalações
 - engenharia
 - tempo
- **Arquitetura limpa, com menos dispositivos**
- **Proteção do investimento no Hardware e aplicativos**



Shared Device

- **Recurso inovador PROFINET com valor agregado**



- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- **I-Device**
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



Opções para transferência de dados entre CPUs em PROFINET

CBA (Component based Automation – Automação baseada em Componentes)

- sistema orientado para o componente
- configuração em uma forma gráfica
- transmissão de pequena quantidade de dados cíclicos



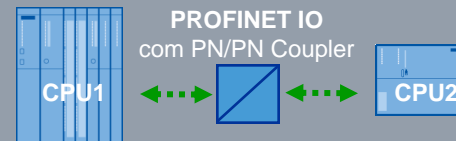
I-Device – Comunicação PROFINET IO

- acesso direto a imagem ES
- 1.a CPU = PN IO Controller/ 2.a CPU = PN IO Device.
- transmissão de pequena quantidade de dados cíclicos



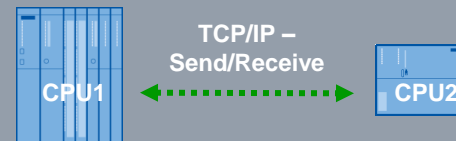
Comunicações PROFINET IO

- Mapeamento de endereço de imagem ES através do acoplador PN/PN. (Ainda é necessário para diferentes endereços de subrede).
- transmissão de pequena quantidade de dados cíclicos.



Comunicações TCP/IP nativo

- canal TCP/IP livre na rede PN- transmissão de grande quantidade de dados acíclicos.

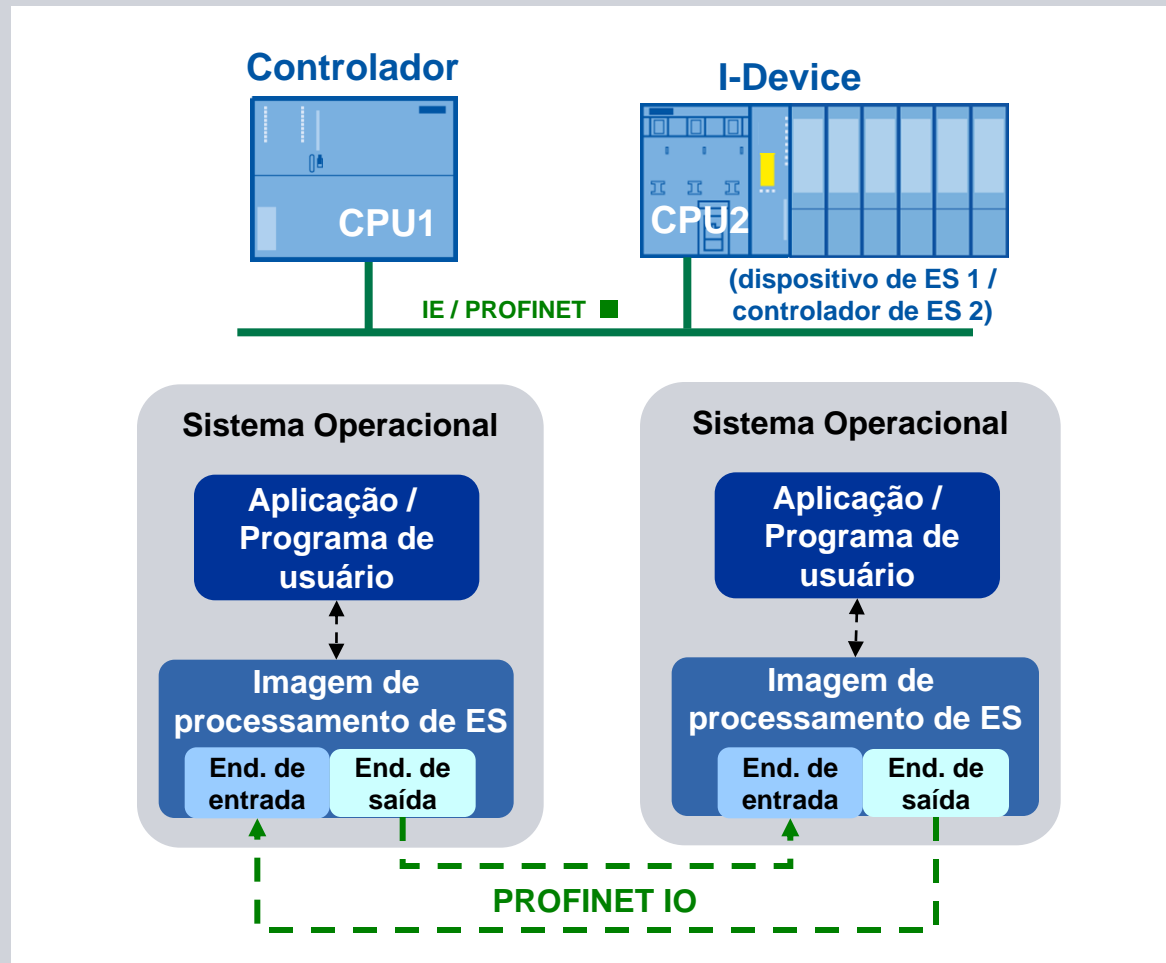


Opções de comunicação

- Alternativas flexíveis
- Podem ser utilizadas de acordo com o objetivo da aplicação

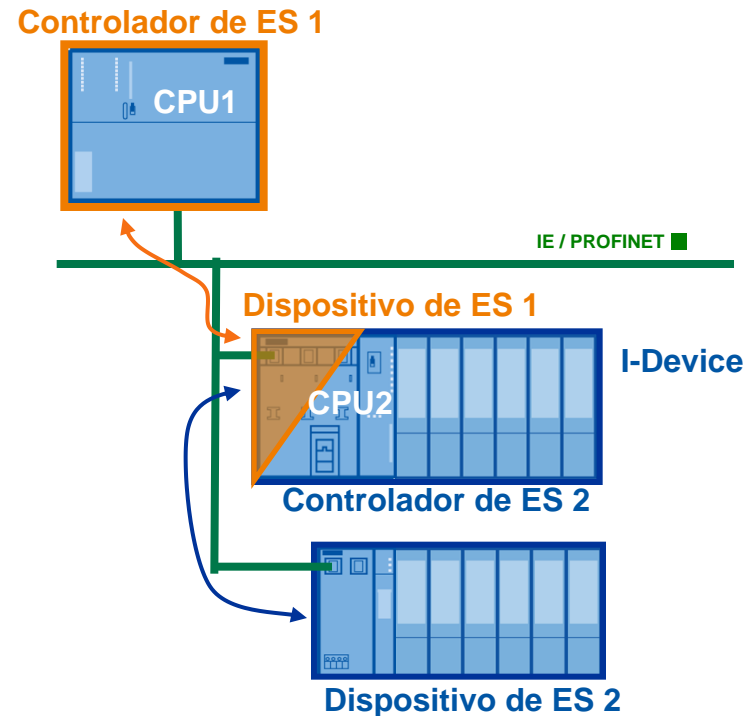
I-Device

Comunicações PROFINET IO



I-Device (Intelligent CPU como IO device)

- Um IO Controller (S7-CPU, ET 200 CPU, SIMOTION...) também pode ser operado como um IO Device
- Com a funcionalidade de IO Controller na mesma interface
- A Comunicação controlador-controlador em um simples acesso de imagem ES, sem acopladores PN-PN ou Telegramas de TCP/IP e Send/Receive
- Permite controladores locais em uma arquitetura modular para comunicar a uma estação de nível superior (controlador principal)

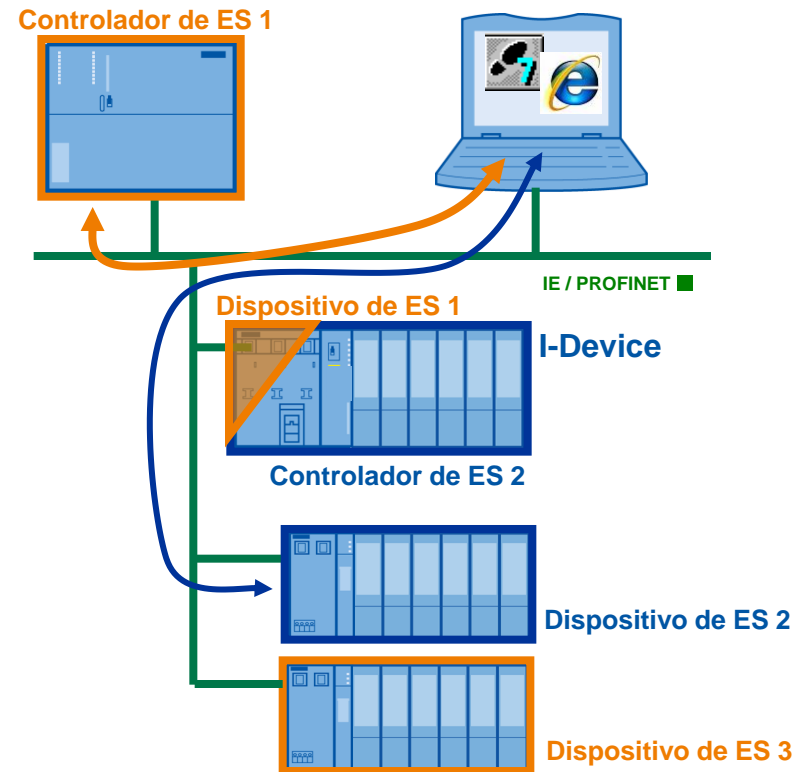


I-Device – solução simples e rápida

- Interface ES de CPUs familiar e simples
- Interface de CPUs em diferentes projetos
- Integração entre controladores não Siemens
- Economias em acopladores PN-PN (rede transparente)

Integração de I-Device

- PROFINET em todo o sistema
- Uma subrede, diversos sistemas ES
- Cabeamento ligado
- Não afeta RT/IRT
- Acesso à web e ES simultâneo

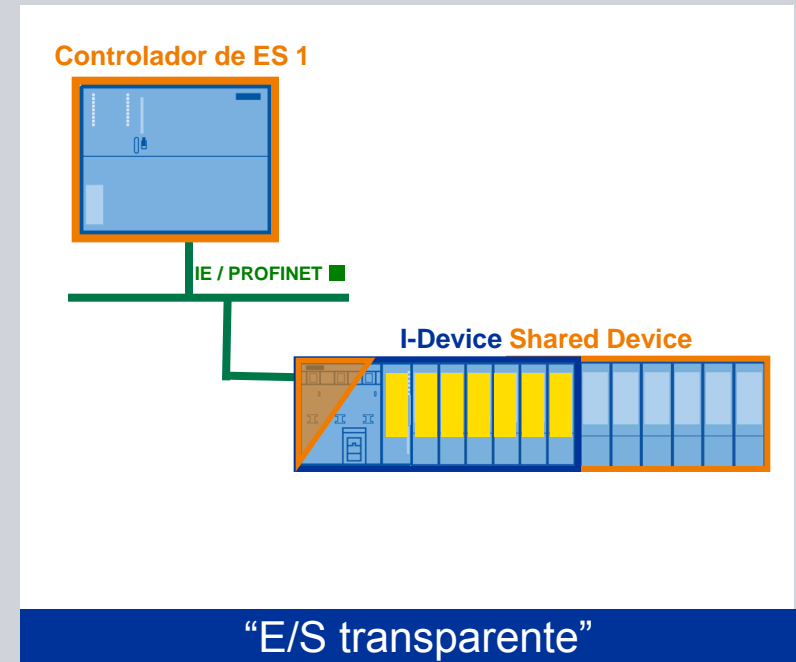
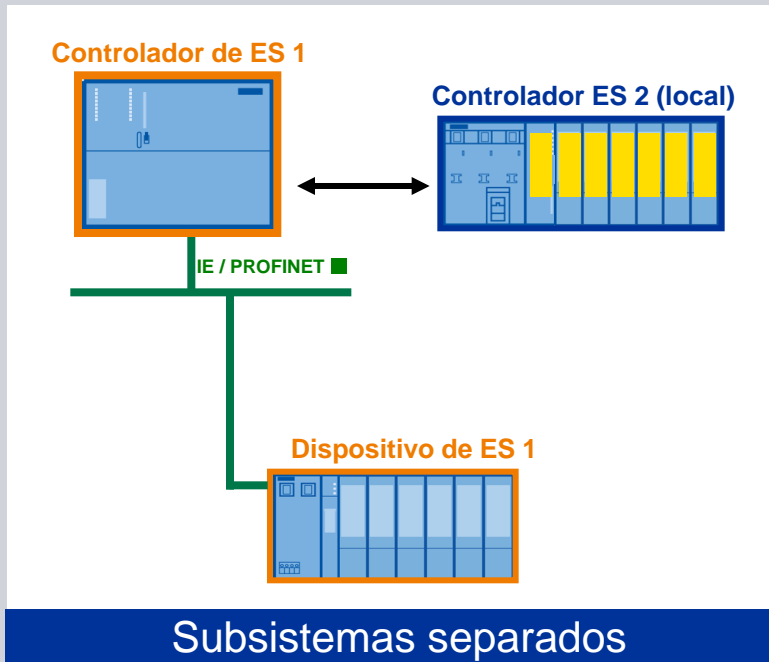


I-Device e integração de rede

- Acesso irrestrito
- Diagnóstico de todo o sistema

Cenário Misto

Combinação de I-Device e Shared Device



I-Device com Shared Device

- Menos cabeamento
- Menor sobrecarga do hardware
- Engenharia mais simples
- Ideal para arquitetura modular, com Segurança

I-Device por PROFINET

Principais Benefícios

- **Método de comunicação mais simples e mais rápido**
 - assim como a leitura ou escrita em uma estação de E/Ss distribuída
 - maior desempenho
- **Com PN é possível a operação simultânea na mesma rede**
 - em contraste com os field buses estabelecidos nas quais diferentes interfaces de comunicação com cabeamento e endereços diferentes de modo correspondente são necessários para comunicações descendentes ou ascendentes.
 - acesso transparente para opções de diagnóstico parametrização através da web ou TCI
- **Permitir arquitetura modular**
 - com estação de controladores locais e CPU central
 - comunicação ascendente e descendente da mesma maneira
- **Fácil transição de PROFIBUS para PROFINET**
 - devido ao know-how existente em forma de programas e arquivos GSD
- **A comunicações entre diferentes fabricantes se torna possível**
 - graças à utilização de GSDML
- **Integração flexível de funções de Segurança**



I-Device

- Mais flexibilidade com PROFINET
- Diversas possibilidades com o I-Device em PROFINET



- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- **PROFlenergy**
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



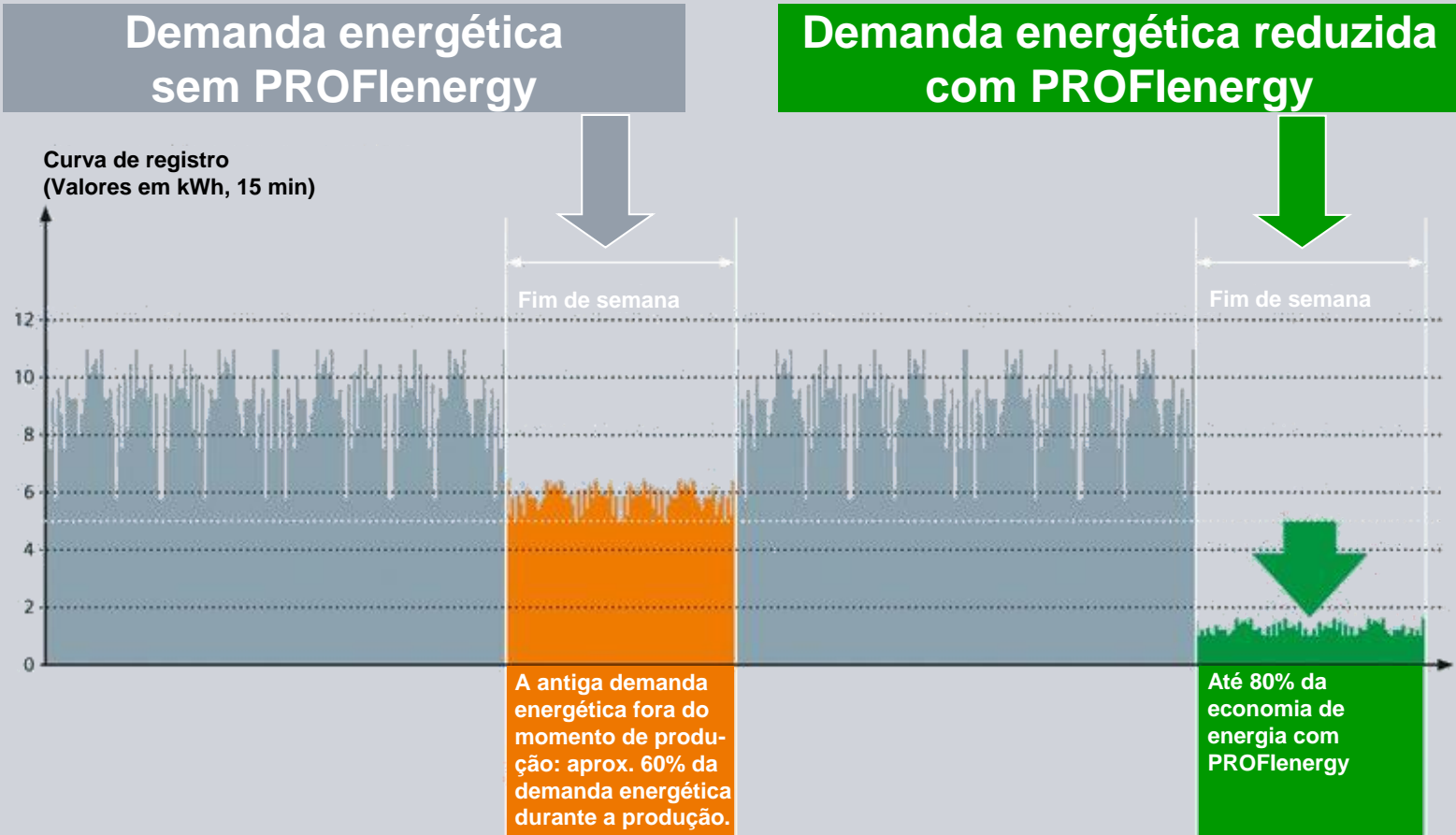
Economia de energia e produtividade ao mesmo tempo?

- **Novos regulamentos legais e ambientais**
- **Os recursos se tornam cada vez mais e mais limitados**
- **Aumento de preço de energia**
- **Uso confiável, produtivo, econômico, eficiente de energia**
- **Como as empresas de produção continuam operando de maneira lucrativa?**
- **Como os recursos podem ser conservados?**
- **Onde você poderá explorar todo potencial de economia de energia para reduzir custos?**
- **24 horas por dia?**

PROFlenergy

- **reduz o consumo de energia em "standby"**

Por que PROFlenergy?



Potencial de economia de energia

- até 80 por cento de economia de energia nas pausas da produção!

PROFlenergy
Os casos de uso

Os casos de uso	Caracterizado por
Desligando em pausas curtas	Economia de energia otimizada com rápida disponibilidade
Desligando em pausas longas	Máximo de economia de energia
Desligando em pausas não planejadas	Tempo e duração da pausa são desconhecidos
Leitura dos dados medidos	Muitos dispositivos medem a energia implicitamente (p. ex.FCs)

PROFlenergy

- concentra-se no desligamento nas pausas e é capaz de lidar com os diferentes requisitos.

O que é PROFlenergy?

Definição e condições marginais

Definição:

- *PROFlenergy é uma interface de dados baseado em PROFINET que permite o desligamento coordenado e centralmente controlado de cargas em pausas independente do fornecedor e do dispositivo.*



Fornecedor de dispositivo / sistema

- Implementação nos dispositivos
- Blocos para manuseio do PROFlenergy

O PROFlenergy define

- Tratamento de protocolo
- Mecanismos de transporte
- Interface de controle
- Funções de status

Usuário / Construtor de planta

- Coordenação de desligamento e acionamento das sequências
- Libera sinais para o processo

Funções de status e interface de controle

PROFlenergy

Interface de controle

- Start_Pause
- End_Pause

- Início de pausa através da transferência de tempo de pausa
- A resposta de tempo do dispositivo pode ser lida
- Reinicialização explícita

Funções de status

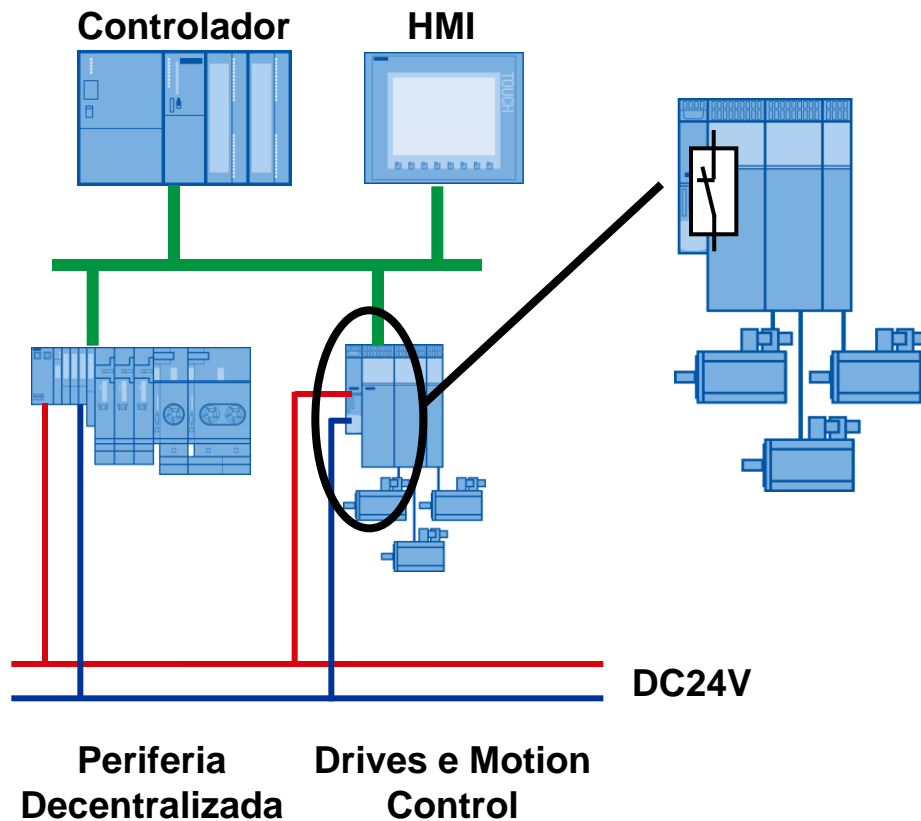
- Device_Identify
- Query_Modes
- PEM_Status
- Query_Measurement

- Leitura ...
- ... dos comandos suportados
- ... dos status de energia (dados de desempenho, de tempos)
- ... do status atual
- ... dados medidos

PROFlenergy

- também corresponde a um dos requisitos futuros!

Cinco boas razões para PROFlenergy



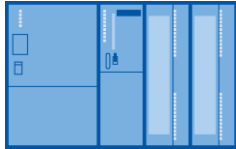
- **Seleção livre para o dispositivo** através do padrão independente do fornecedor
- **Proteção do investimento** através de uma integração simples sem reações aos padrões existentes
- **Economia de energia** mesmo em pausas curtas graças à comutação granular
- **Alta confiabilidade no sistema** através da comutação coordenada
- **Economia de custos** através da omissão de hardware externo

PROFlenergy

- permitem a economia de energia em pausas através do desligamento de cargas desnecessárias!

Exemplo de aplicação – definição de tarefas

Controlador

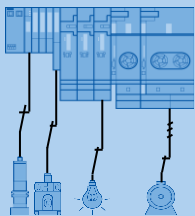


- Conhece a resposta de comutação do dispositivo
- Coordena as sequências de acionamento e desligamento

Condições:

- A transportadora deve ser desligada 2 minutos após o robô, e ligada 2 minutos antes do robô
- Início de pausa: 12:00
- Fim de pausa: 12:45

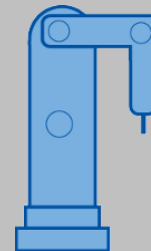
Transportadora



- Tempo de desligamento = 1 min
- Tempo de ativação = 1 min
- Tempo mínimo de espera = 2 min
- Então, tempo mínimo de pausa = 4 min

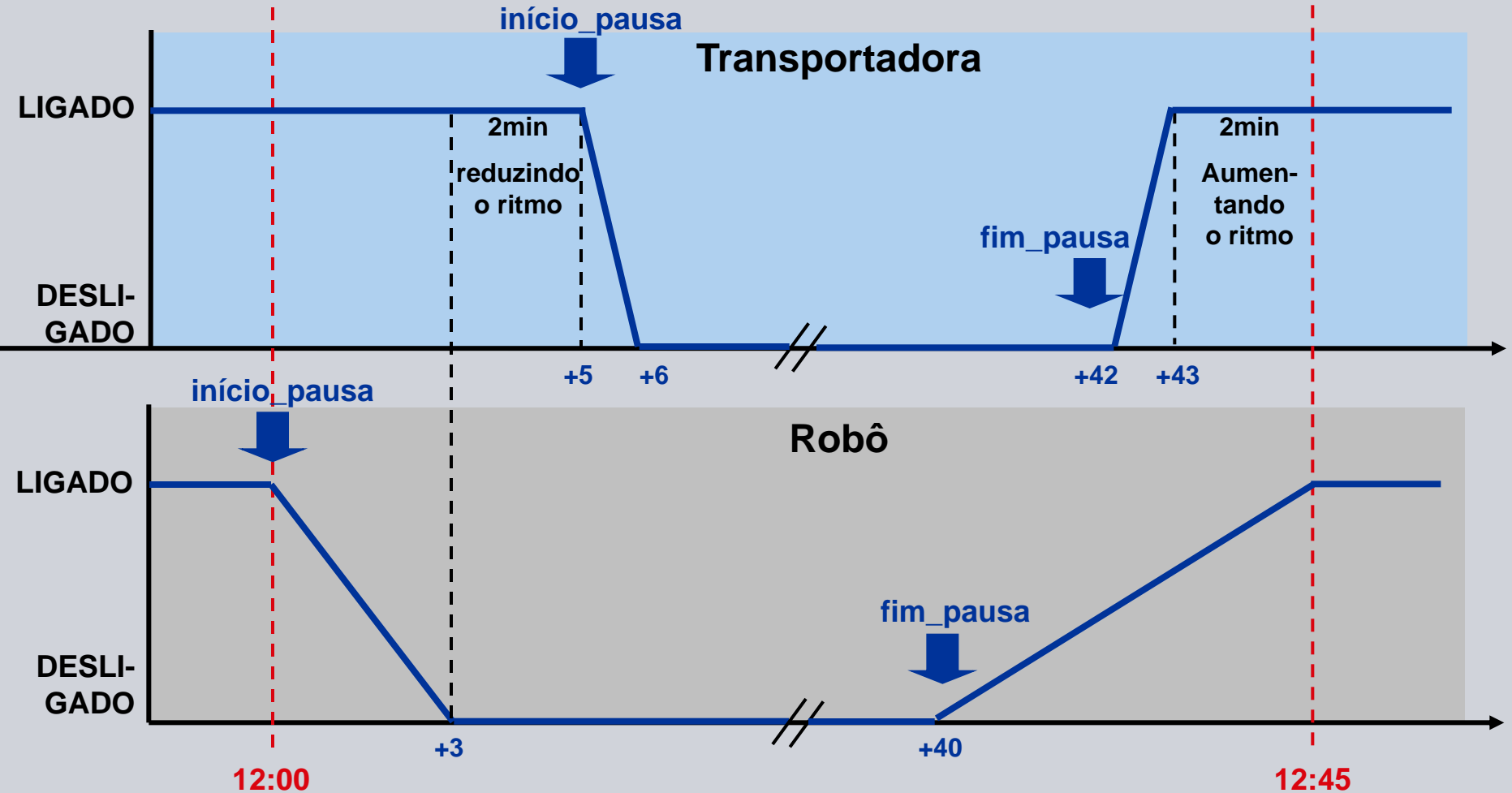
PROFenergy

Robô



- Tempo de desligamento = 3 min
- Tempo de ativamento = 5 min
- Tempo mínimo de espera = 2 min
- Então, tempo mínimo de pausa = 10 min

Exemplo de aplicação – coordenação e comando



PROFlenergy

Benefícios para o cliente

SIEMENS

Fabricante de Máquinas

- Início rápido através da integração em grupos de produtos conhecidos e o uso de mecanismos existentes
- Proteção de investimento através de uma expansão simples de programas existentes
- Baixas exigências de programação através de blocos de função recarregáveis
- Vantagens competitivas através do marketing de máquinas de baixo consumo

Proprietário da Planta

- Economia de energia através do desligamento de cargas desnecessárias
- Redução nos custos da produção garantindo uma vantagem competitiva
- Cumpre com os acordos de proteção ambiental da fábrica/legais
- Proteção de investimento através da melhoria dos padrões existentes na fábrica



PROFlenergy

- Apenas soluções simples e rápidas resultam em sucesso e são aceitáveis na prática!



- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- **MRP**
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



MRP - Media Redundancy Protocol

configuração de anel básica (utilizando Switches Ethernet Industriais)

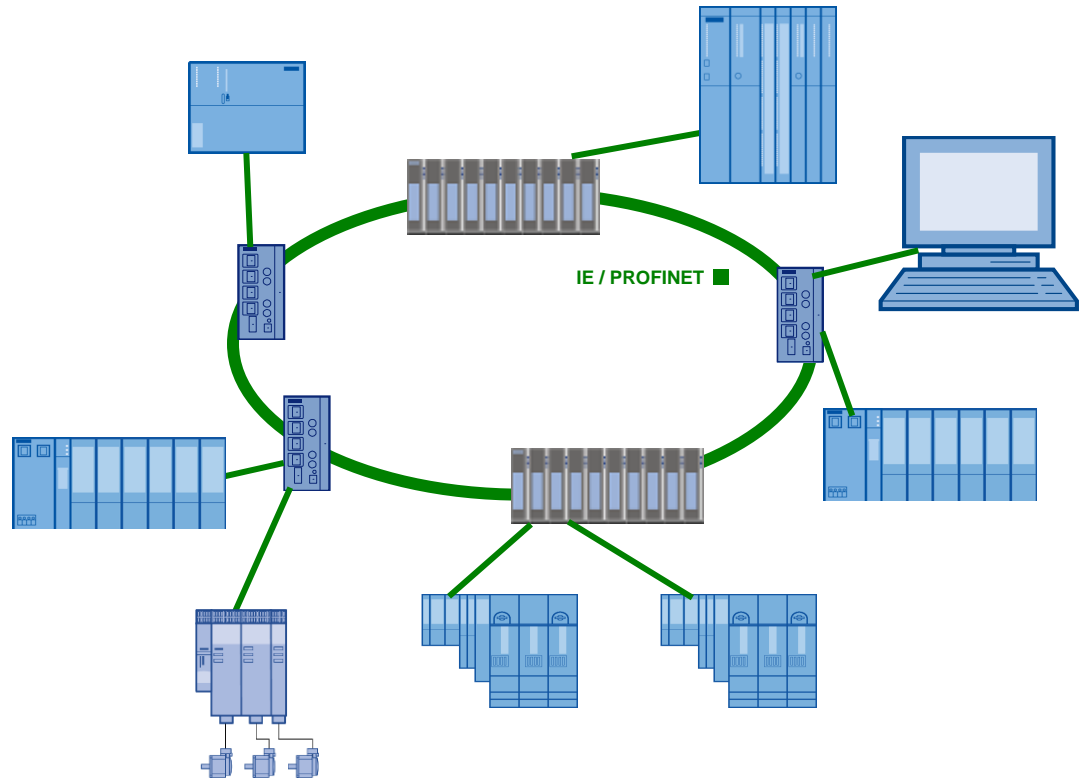
- A confiabilidade é um fator crucial em sistemas de automatização

- A falha de um componente de rede deve ser rapidamente compensado e isolado,

- sem afetar a comunicação dos outros nós.

- Alguns mecanismos de redundância são desenvolvidos para substituir falhas rapidamente

Media redundancy



- Disponibilidade aumentada ← arquitetura de anel
- Caminho alternativo para o fluxo de comunicação
- Inicialmente apenas através dos PCs e Switches IE

MRP - Media Redundancy Protocol

Configuração de Anel sem Switches IE específico

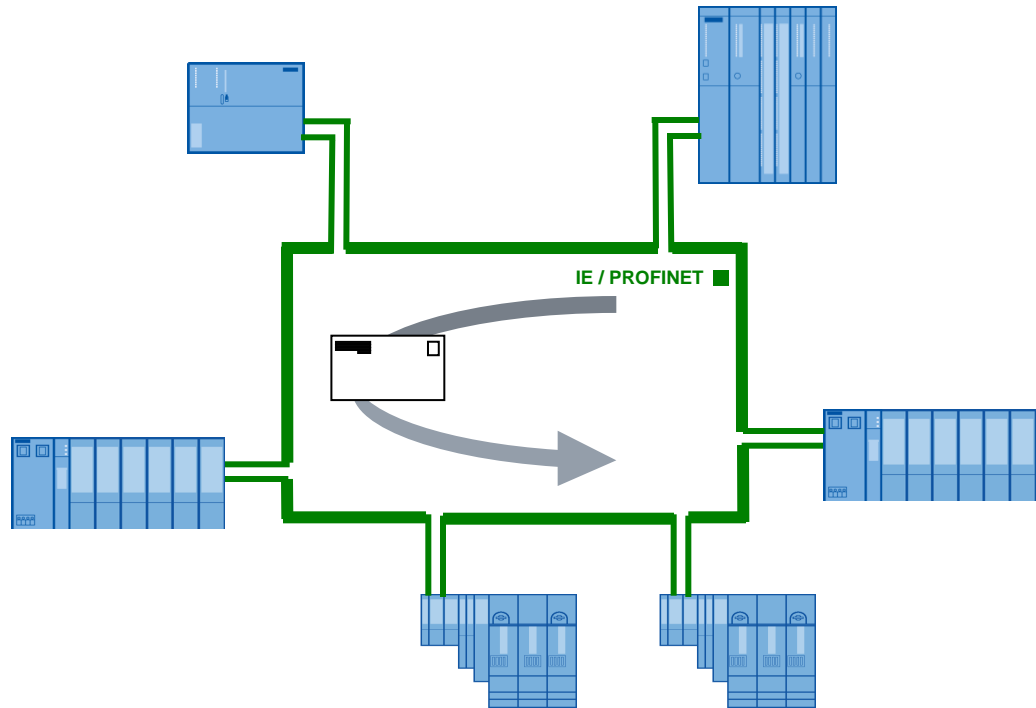
- Inovação para simplificação da arquitetura do sistema

- Agora com switches IE/PN on-board integrados de CPUs SIMATIC e ET 200 com MRP

- Sem necessidade de Switches IE para fechar e gerir o anel

- Um dos equipamentos assume o papel de Gerenciador do Anel automaticamente

MRP através de portas PN integradas



- Maior disponibilidade da planta
- Maior flexibilidade
- Custos reduzidos ← menos equipamentos necessários

MRP - Media Redundancy Protocol

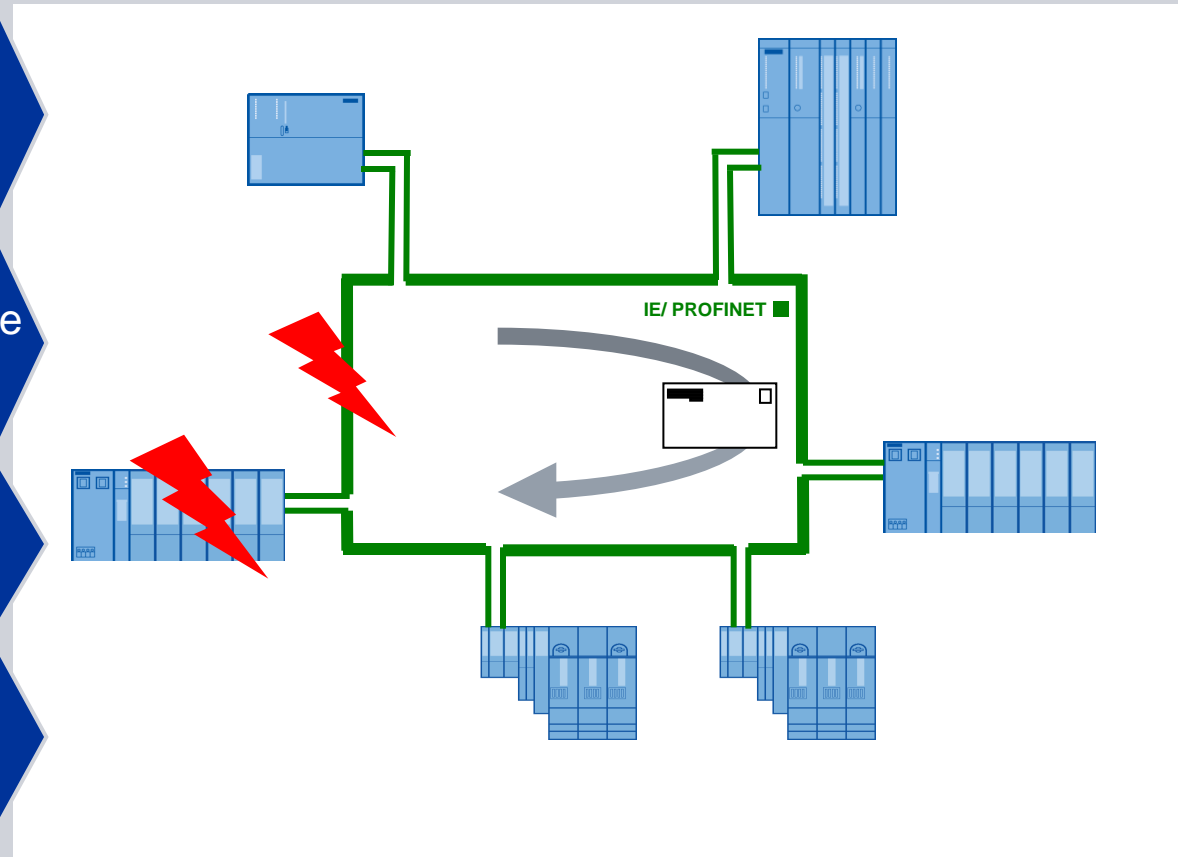
Mudança de Transmissão

- No caso de uma falha no segmento ou em um participante do anel, a comunicação é retomada

- um segundo caminho de comunicação através da rede aberta pelo Gerenciador de Anel

- através desse caminho alternativo, a comunicação é direta.

- A falha é limitada ao segmento ou dispositivos danificado



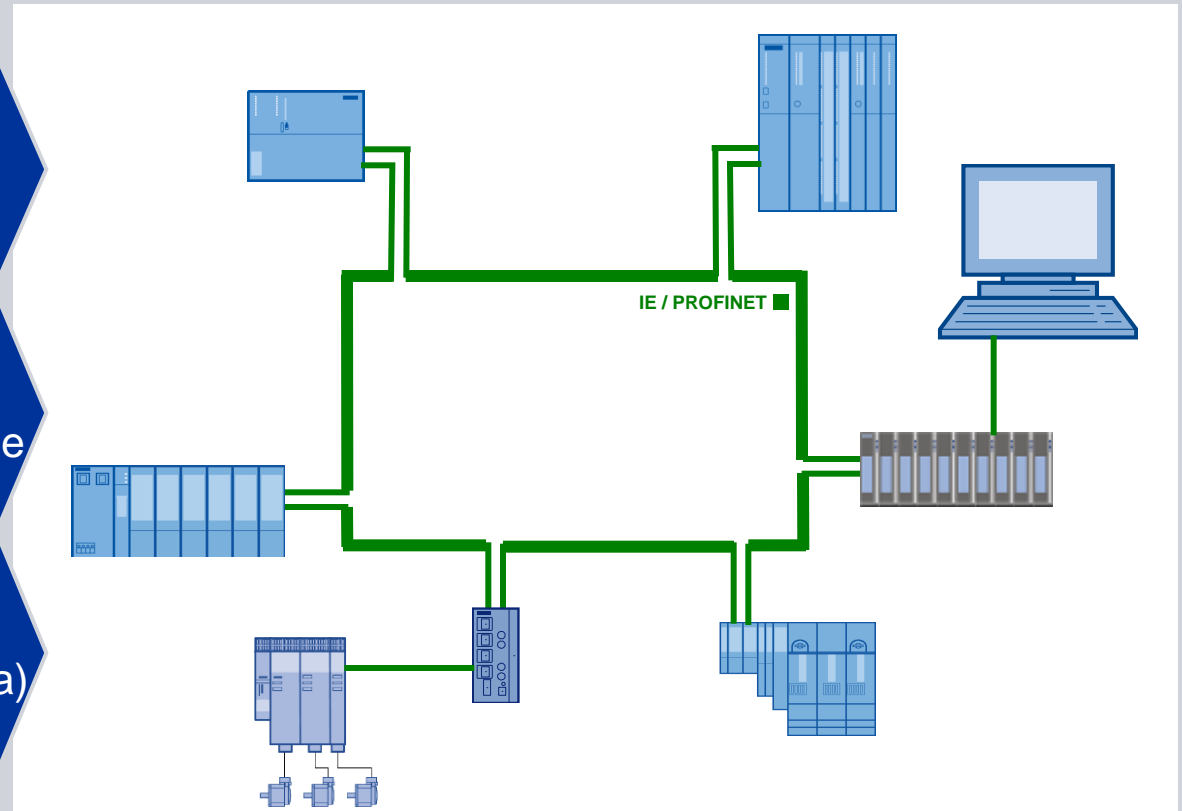
MRP - Media Redundancy Protocol

Arquitetura de Anel Combinada

- O anel pode ser fechado com portas on-board integradas e também com Switches IE externos

- Switches IE Externos permitem a conexão de dispositivos sem o recurso de MRP

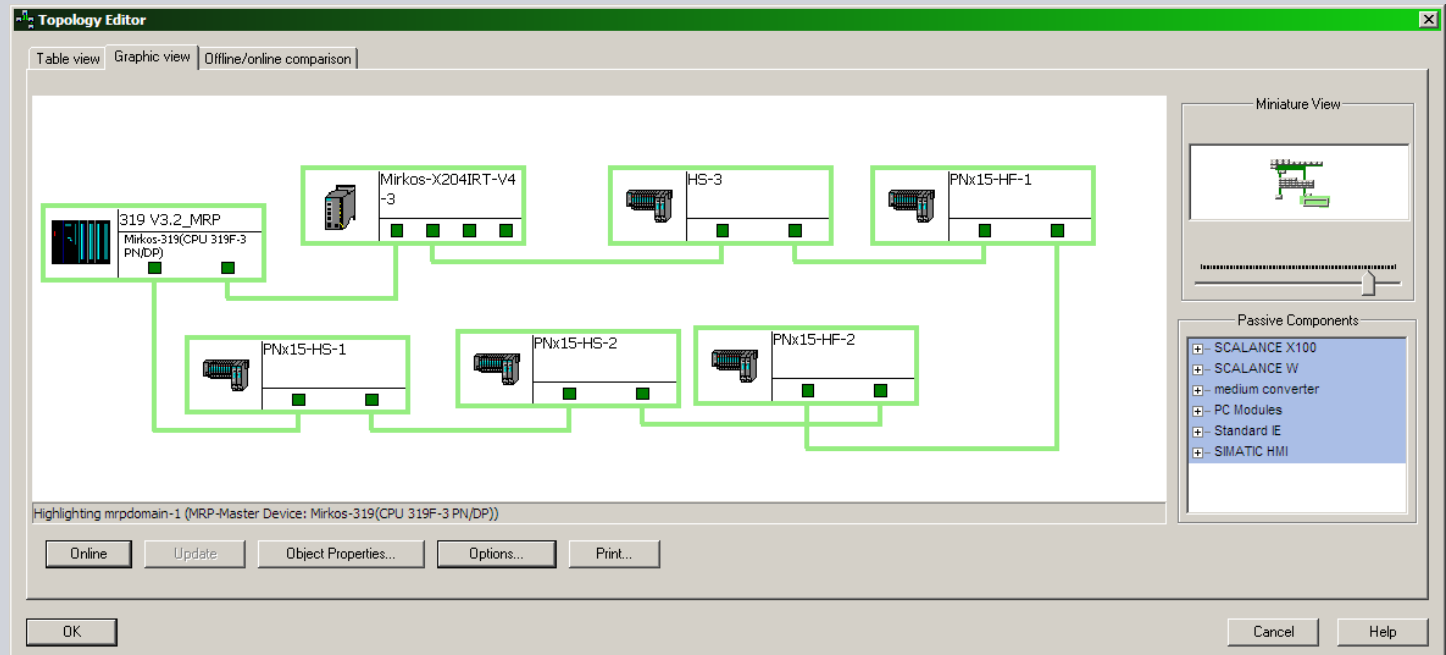
- Os Switches IE também permitem que outros segmentos (árvore ou estrela) sejam conectados ao anel



MRP através de Switches IE on-board e externos

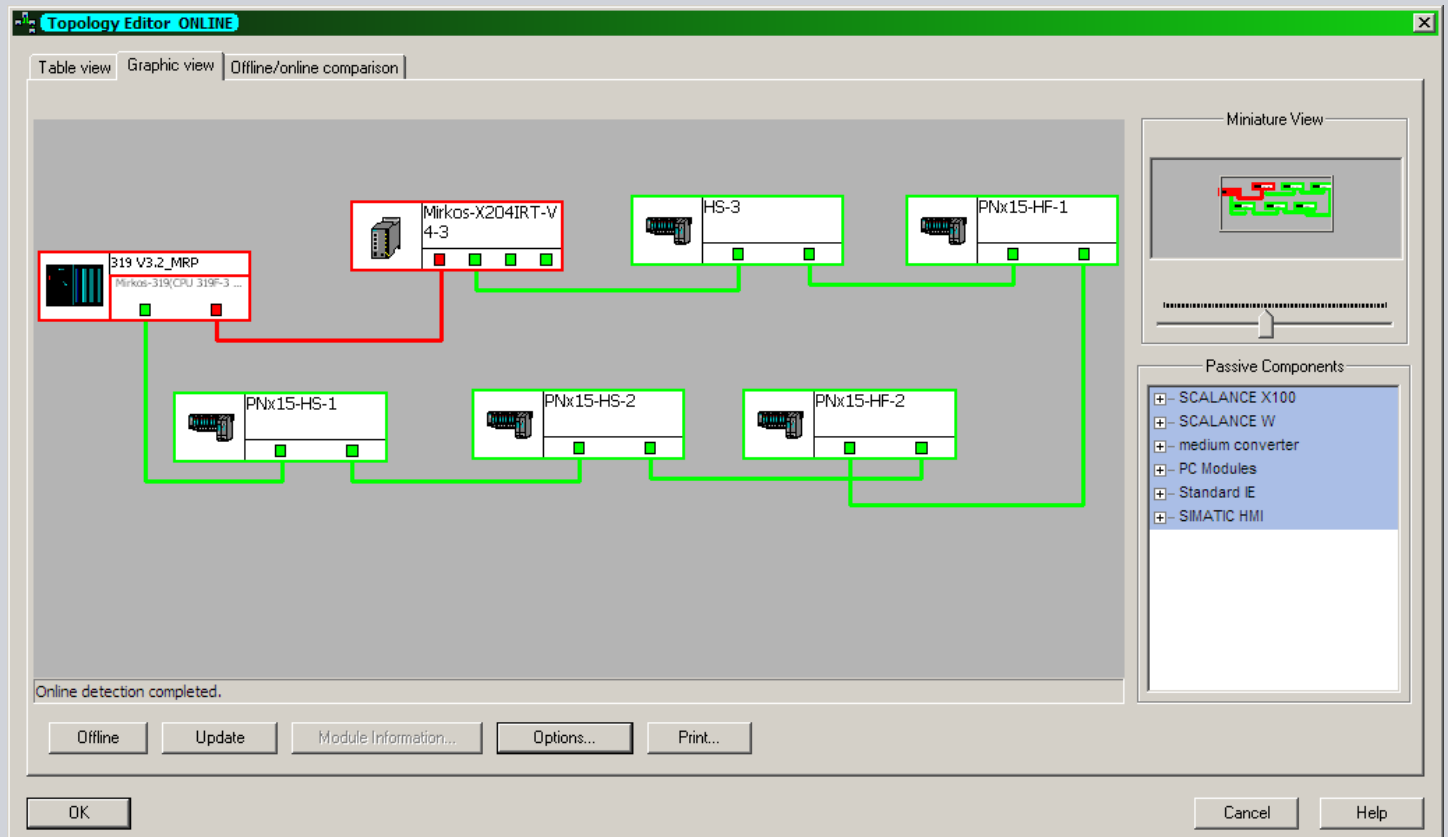
- Flexibilidade adicional ao sistema

Editor de Topologia - Verificação



→verificando o Anel no Editor de Topologia.

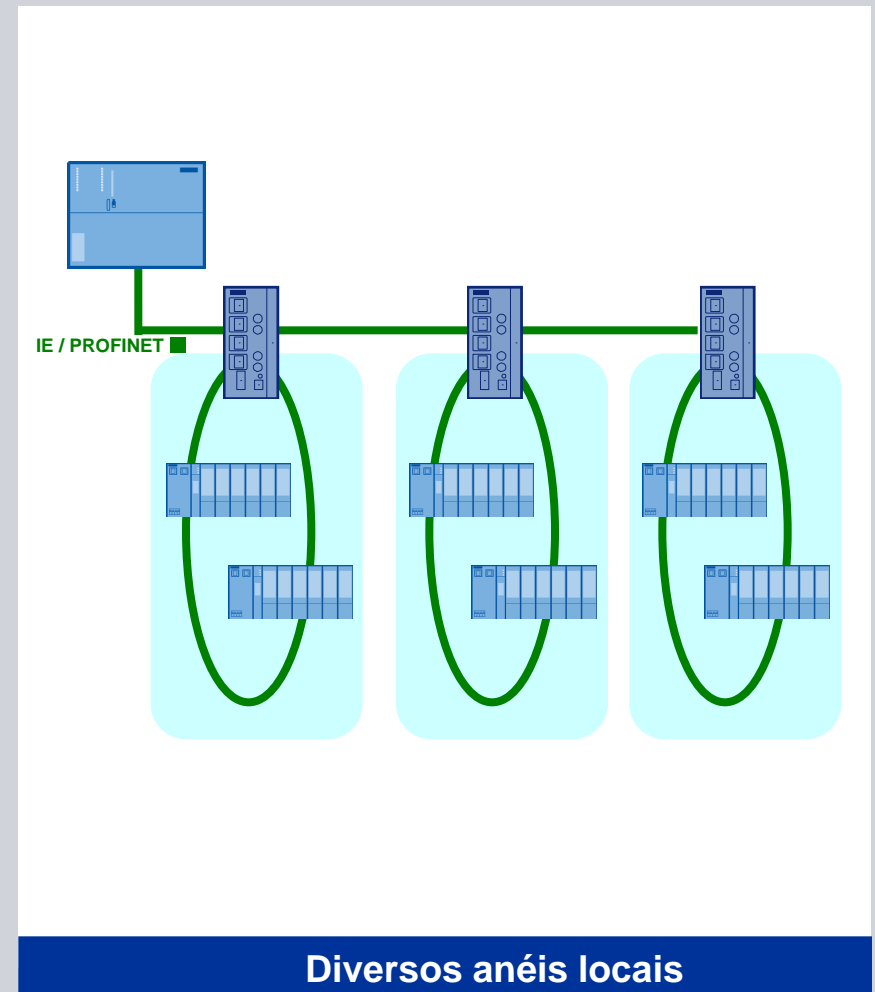
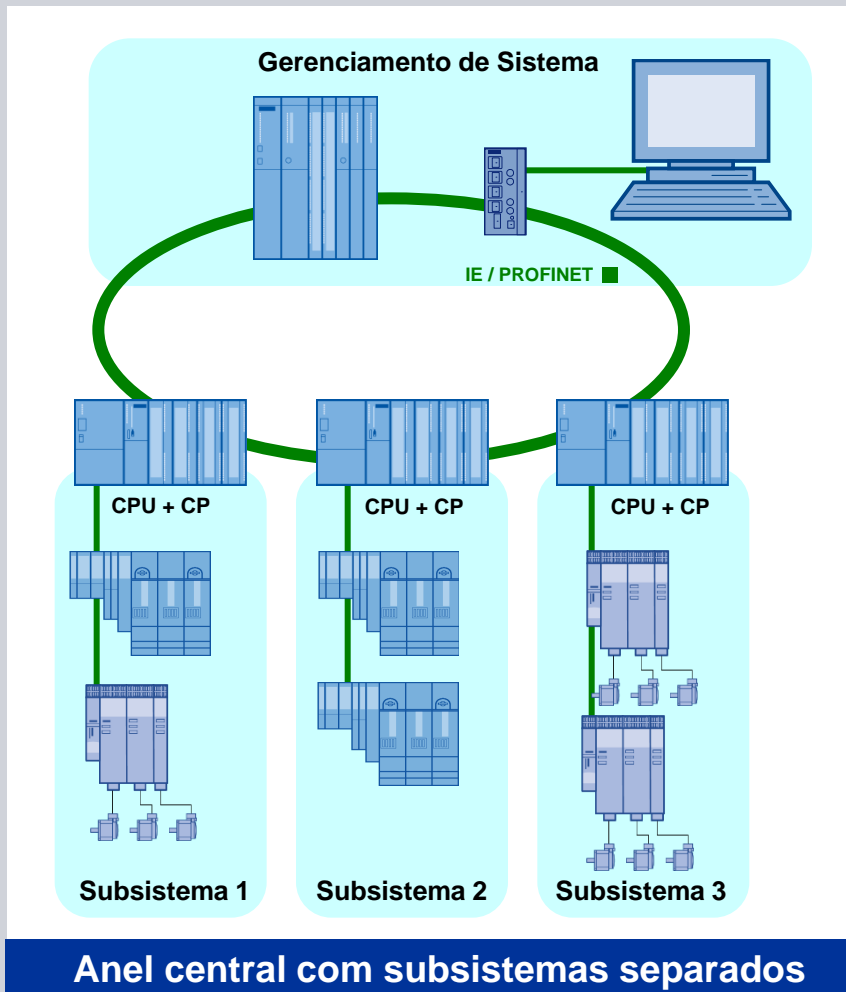
Status On-line



→ uma conexão interrompida

MRP – Media Redundancy Protocol

Cenários comuns



MRP – Media Redundancy Protocol

Exemplos de Aplicação



Normalmente para plantas e processos não urgentes, mas que necessitam de uma maior disponibilidade, um reinício rápido e manutenção reduzida:

- Integração da Planta (sobre as células ou máquinas de produção)
- Construção
- Água e Água Residual
- Infraestrutura
- Combinado com SIMATIC de segurança completa todos os requisitos para o uso em, p. ex., controle das aberturas de descarga de fumaça em arranha-céus, prédios públicos, túneis, etc.)
- ...



MRP em PROFINET

- Redução de tempo de serviço e paralisação
- Maior disponibilidade da planta
- Redução de custo com flexibilidade

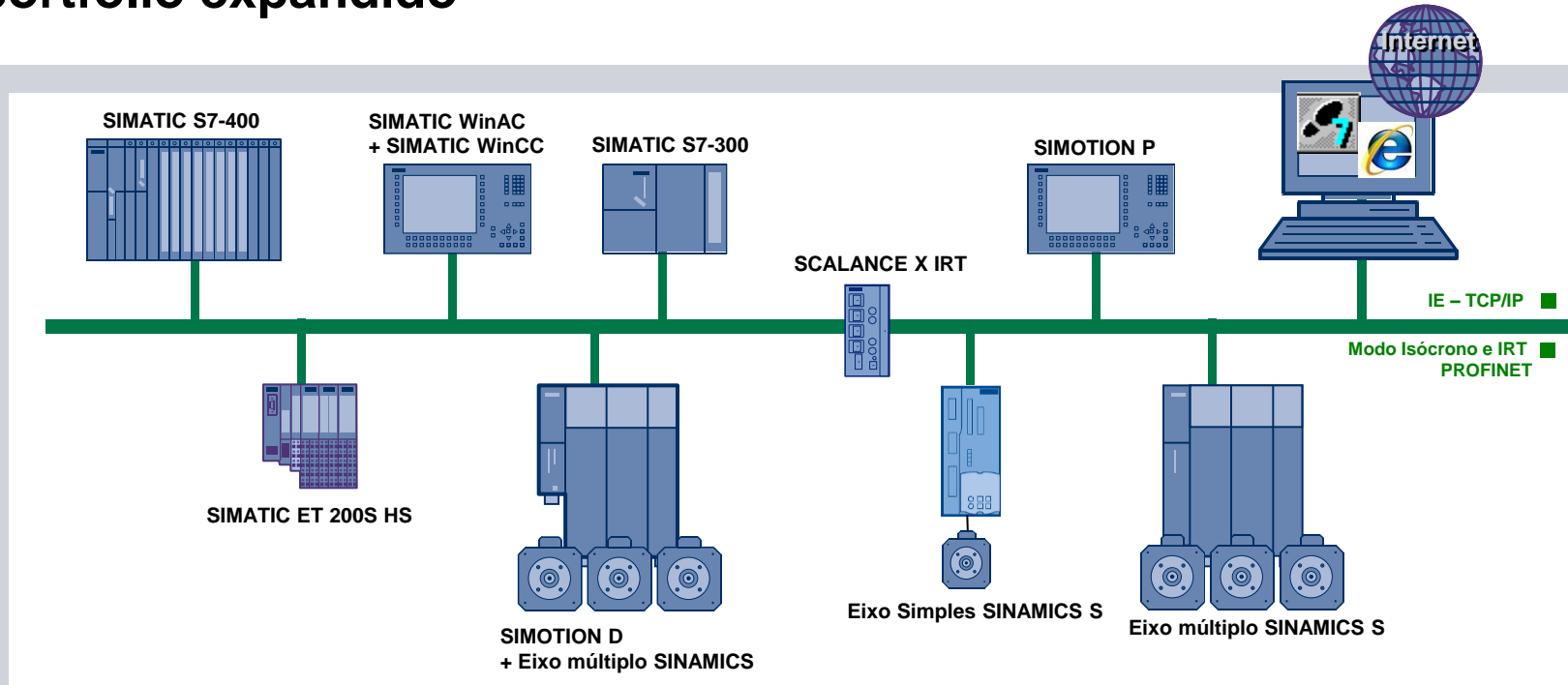


- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- **IRT e Modo Isócrono no SIMATIC**
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto



PROFINET IRT e Modo isócrono com portfólio expandido

SIEMENS



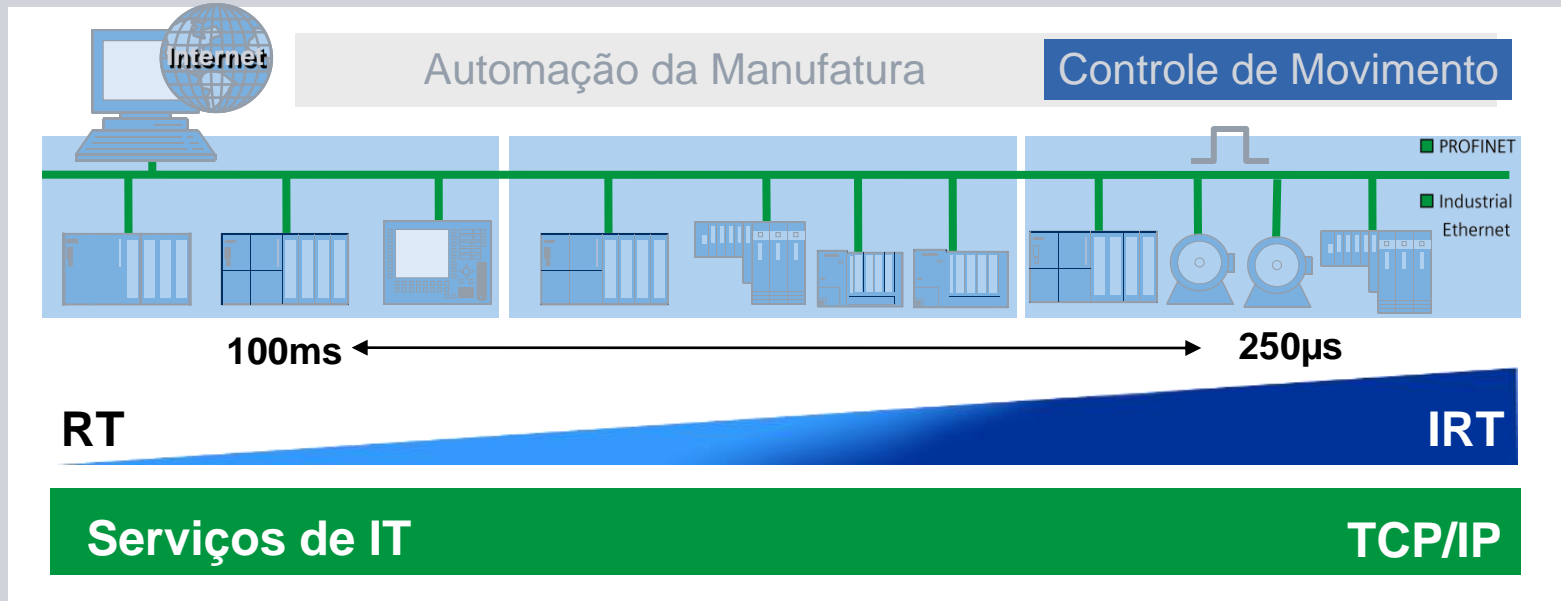
- PROFINET IRT disponível desde 2005
- Integração dos dispositivos de campo distribuídos, drives, controladores de movimento e PLCs
- TCP/IP simultâneo para engenharia, diagnóstico, conexão da HMI e WEB

**Modo Isócrono e
IRT PROFINET**

**Mais possibilidades de aplicação com altas dinâmicas
e precisão também com os equipamentos SIMATIC**

O PROFINET é comunicação em tempo real !

- Comunicação TCP/IP e em Tempo Real **simultaneamente** através de um único cabo
- Comunicação em Tempo Real Escalonável capaz de aplicações de alto desempenho (250 μ seg !) com um jitter muito pequeno (< 1 μ seg !)
- Real-Time (RT) und/oder Isochronous Real-Time (IRT)

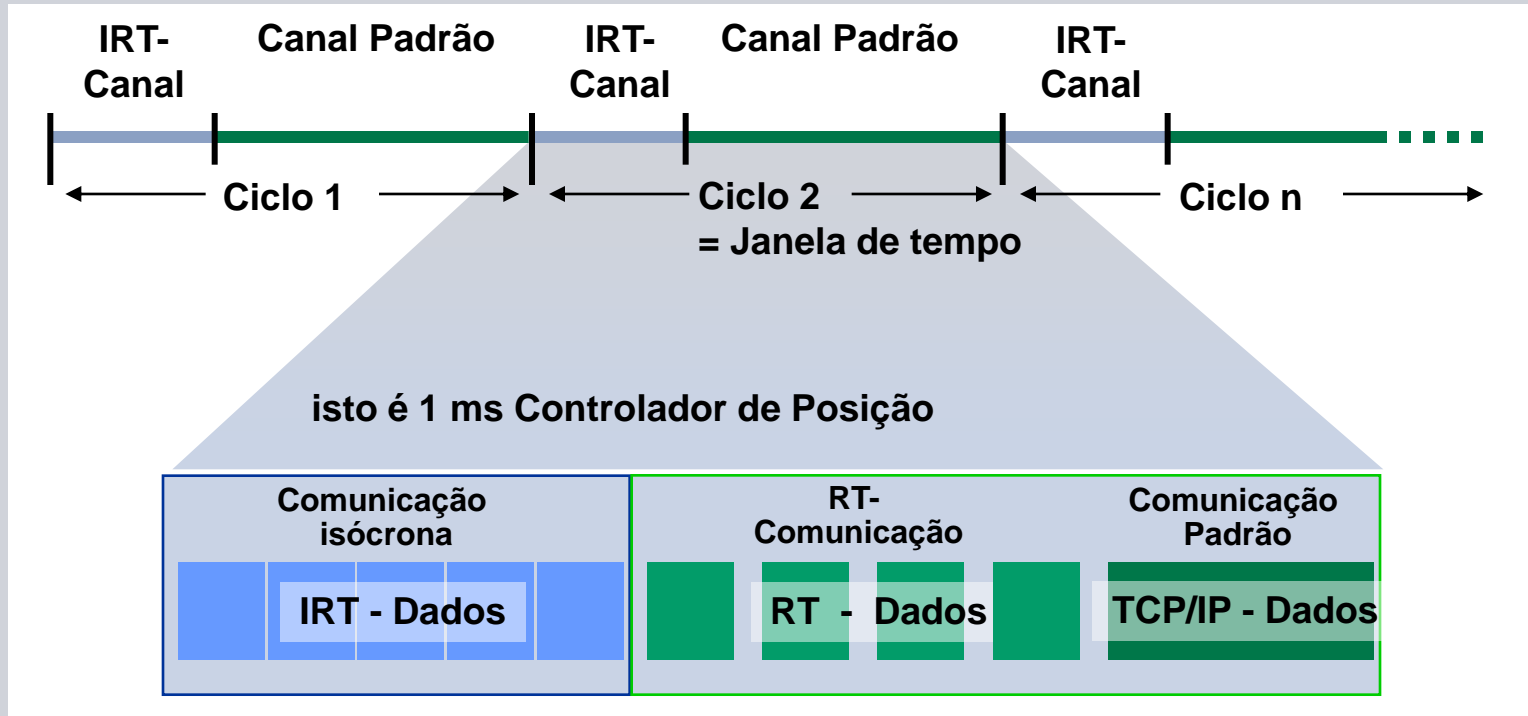


PROFINET IRT

- Comunicação Contínua
- Tempo de reação simultaneamente curto e determinista

PROFINET IRT

Reserva de largura de banda Ethernet

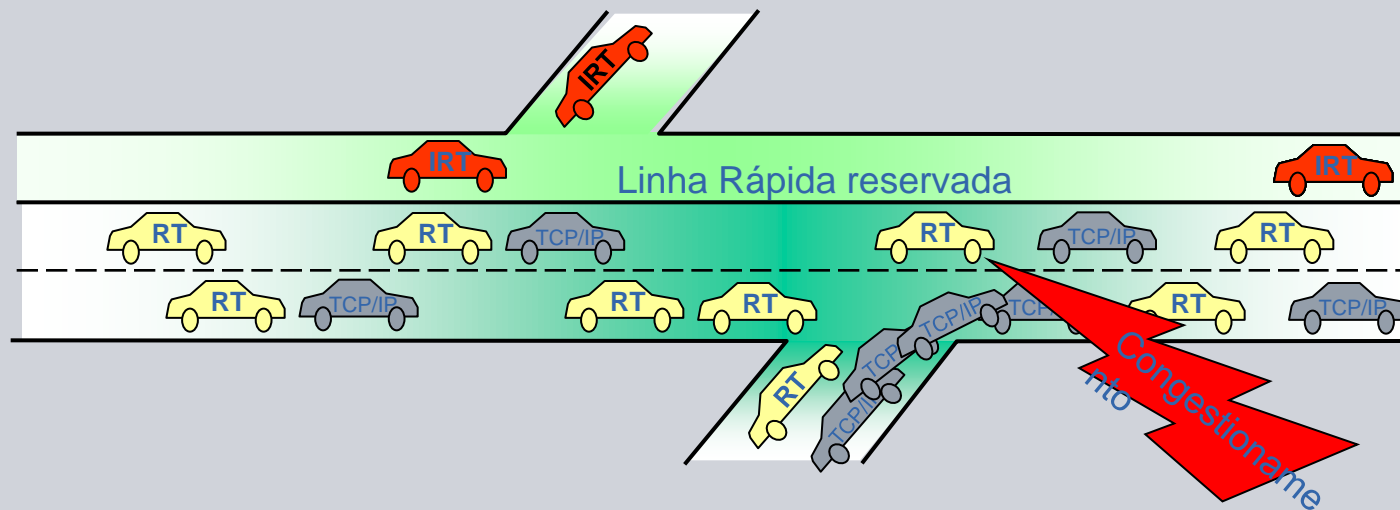


Canal IRT

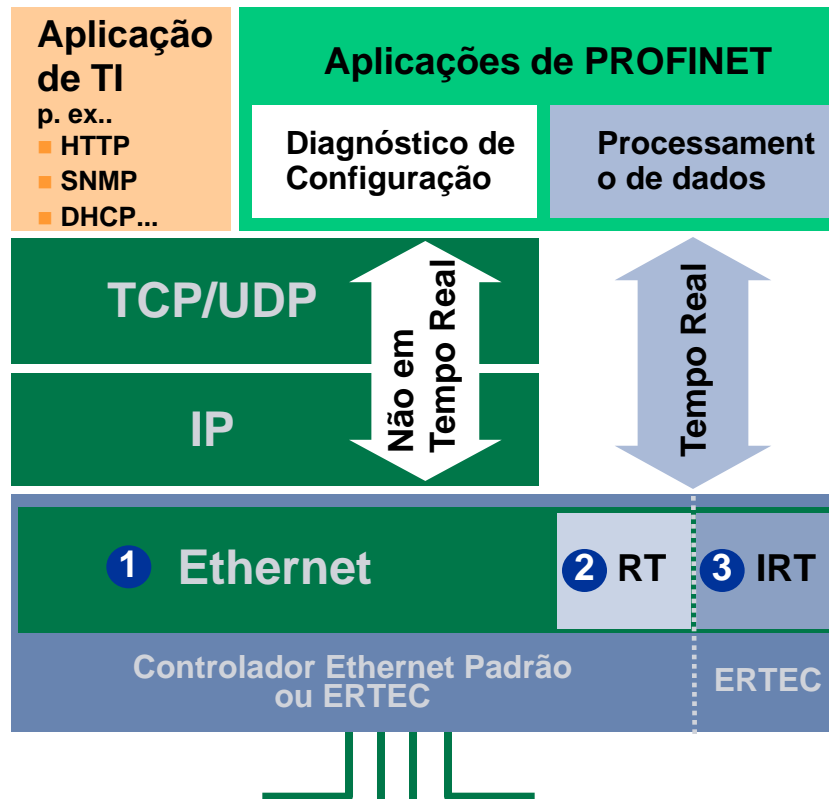
- Intervalos de tempo separados exclusivamente reservados para quadros IRT
- Telegramas padrão não pode interromper o ciclo IRT
- Planejamento de comunicação adicional para máximo desempenho

Linha rápida reservada para comunicações IRT

- Tempo real garantido, independente da carga da rede
- o tráfego de dados TCP/IP ocorre quase que em paralelo



Hardware especial apenas para IRT



1 TCP/IP

- Parametrização e Configuração
- Dados de Diagnóstico
- A negociação do canal de dados do usuário

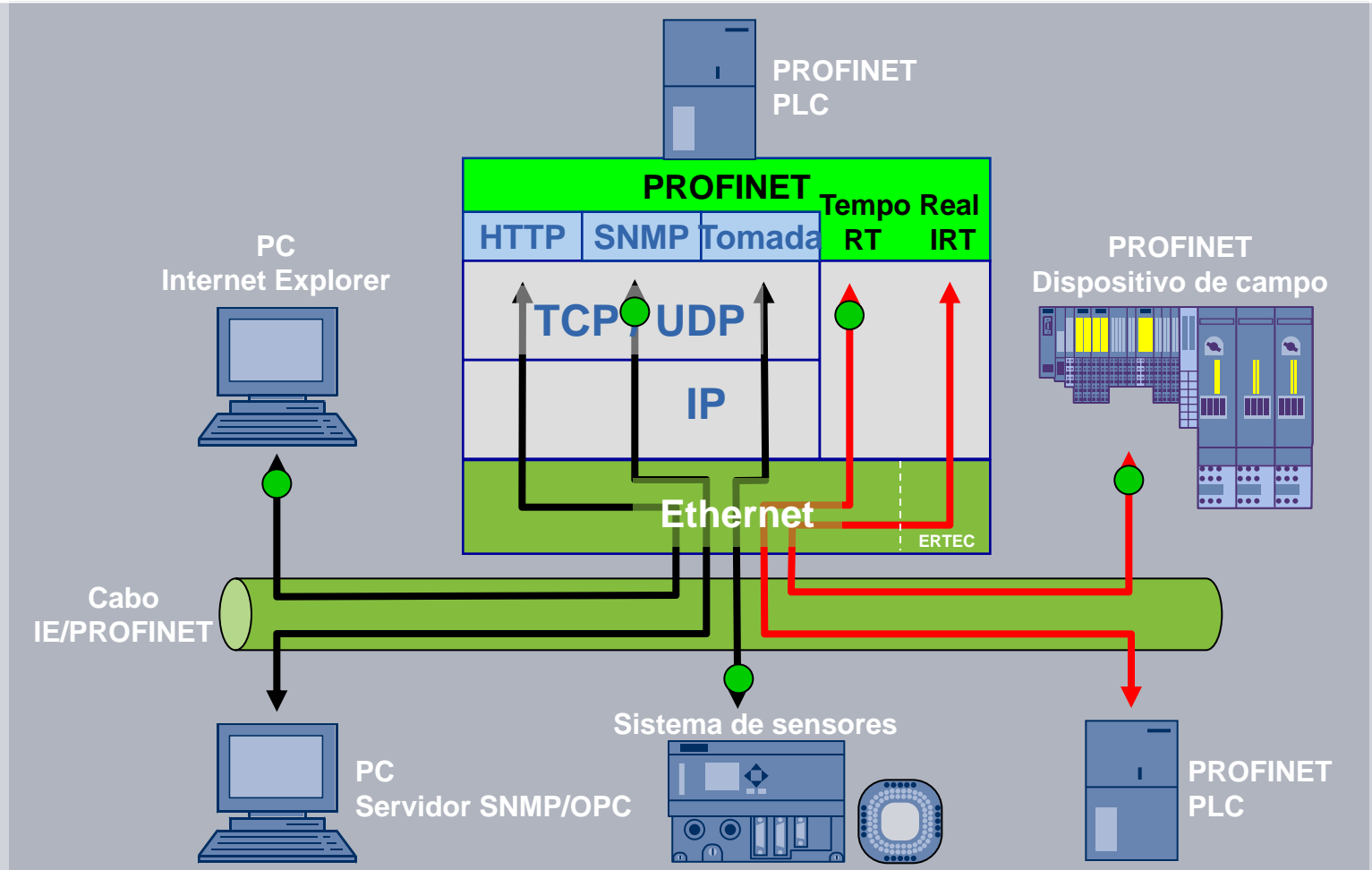
2 Tempo Real RT

- Transmissão de dados do usuário cíclica de alto desempenho
- Alarmes/mensagens de eventos ativados

3 Isócrono em Tempo Real IRT

- Transmissão de dados do usuário simultânea
- Suporte de hardware através ERTEC, por exemplo
- Jitter <1µseg

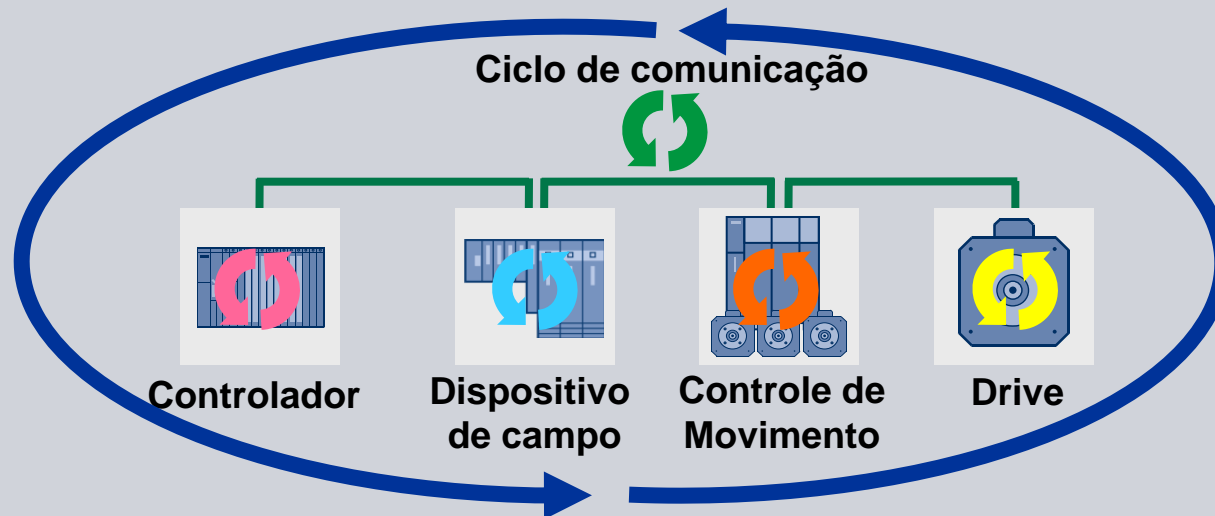
Recurso PROFINET único: Comunicação TCP/IP e em Tempo Real



Modo isócrona

Sincronismo perfeito

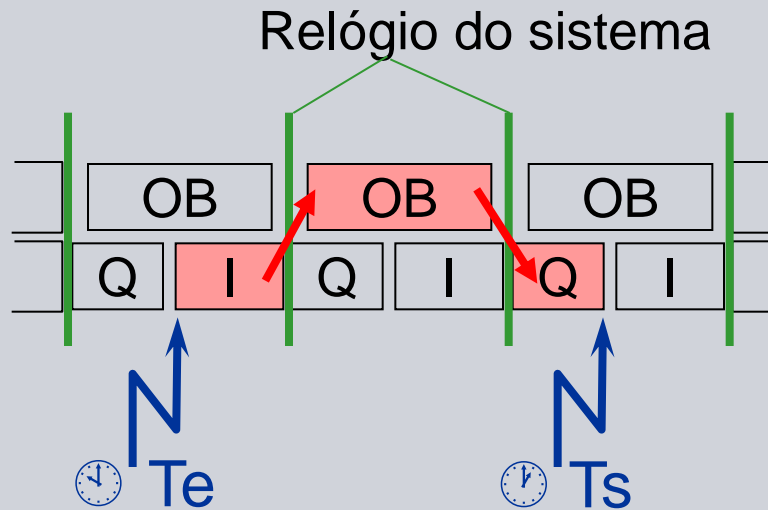
- Aquisição isócrona simultânea dos valores de posição atuais
- Ativação isócrona simultânea dos valores de referência



Modo isócrona

- Sincronização dos ciclos de controle para o ciclo de barramento
- Fechando os loops de controle através do barramento
- Tarefas de controle de movimento distribuídas (eixo de transmissão, sincronização de eixo, aplicações de múltiplos eixos)

Taxas de tempo com modo isócrono – determinista

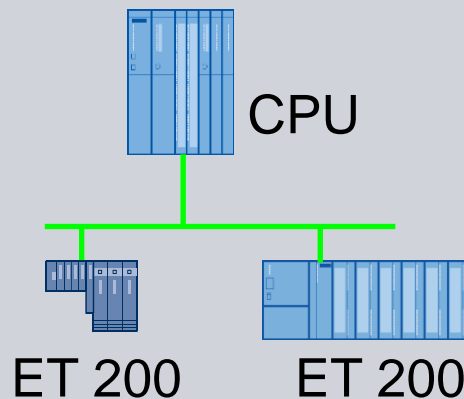


Ti: Leitura de entradas em um tempo fixo

OB: Processamento de dados na CPU

Para: Escrita de entradas em um tempo fixo

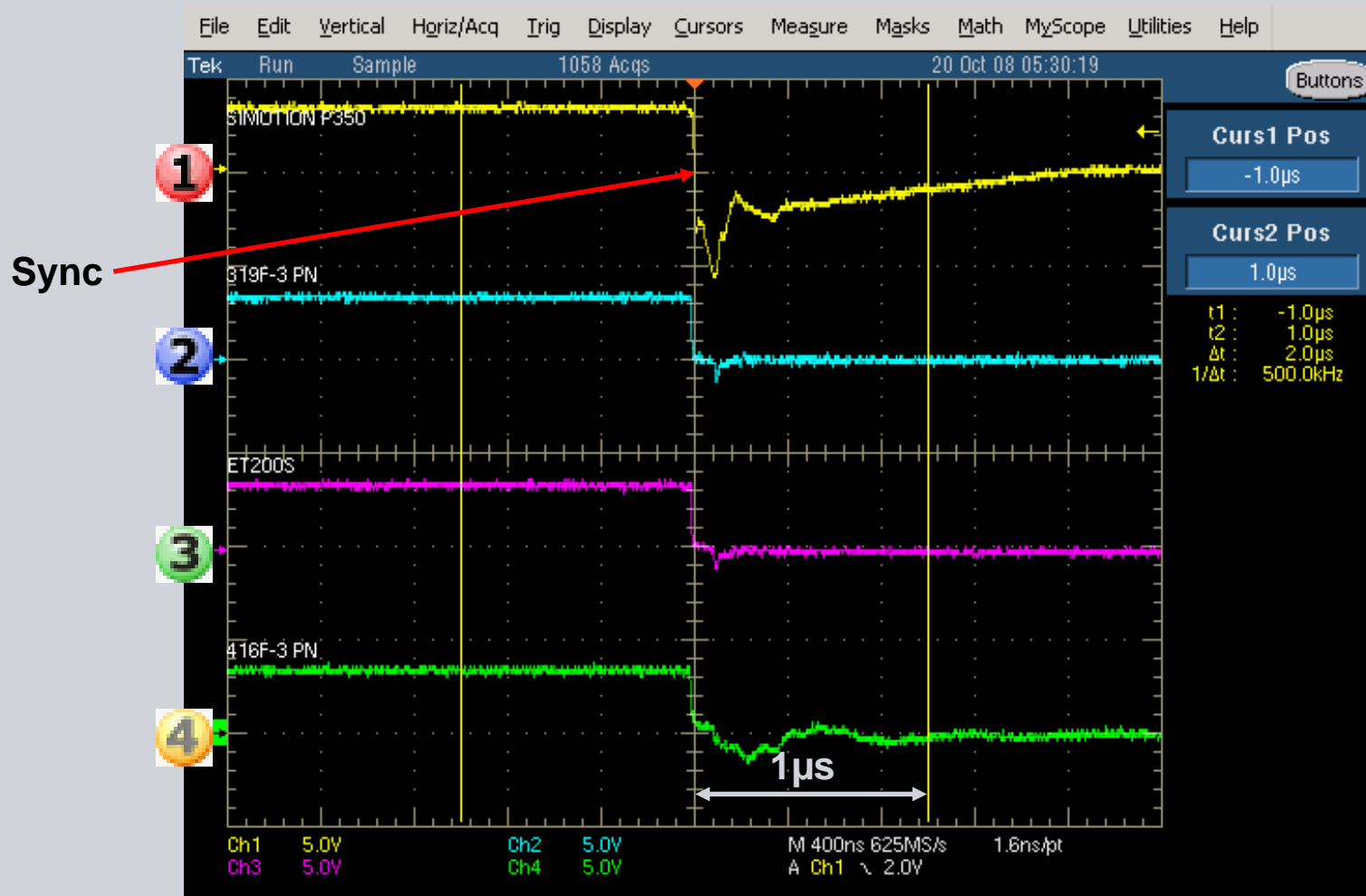
Todos os intervalos de tempo coordenados em uma ordem adequada



ciclo 250 μ s IRT, visão geral de diversos ciclos



ciclo 250 μ s IRT, detalhes de uma sincronização



ciclo 250 μ s IRT, ciclo, detalhes de diversas sincronizações (Osci: congelado)

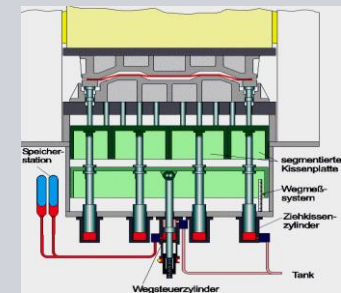


Modo isócrono IRT

Exemplos de Aplicação

SIEMENS

- Tarefas de Controle de Movimento Normais
- Posicionamento de cilindros hidráulicos (controle)
- Engarrafamento
- Pressas
- Máquinas de impressão
- Classificador / Logística
- Excitação na geração de energia (Turbinas de Ventos)
- ...



**Modo
Isócrono e
IRT**

- Qualidade de Produção Garantida
- Maior precisão (Determinismo)
- Repetitividade aumentada no processo



- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- **Expansões WEB**
- Mini-IP Config
- Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S
- Visão Geral de Produto

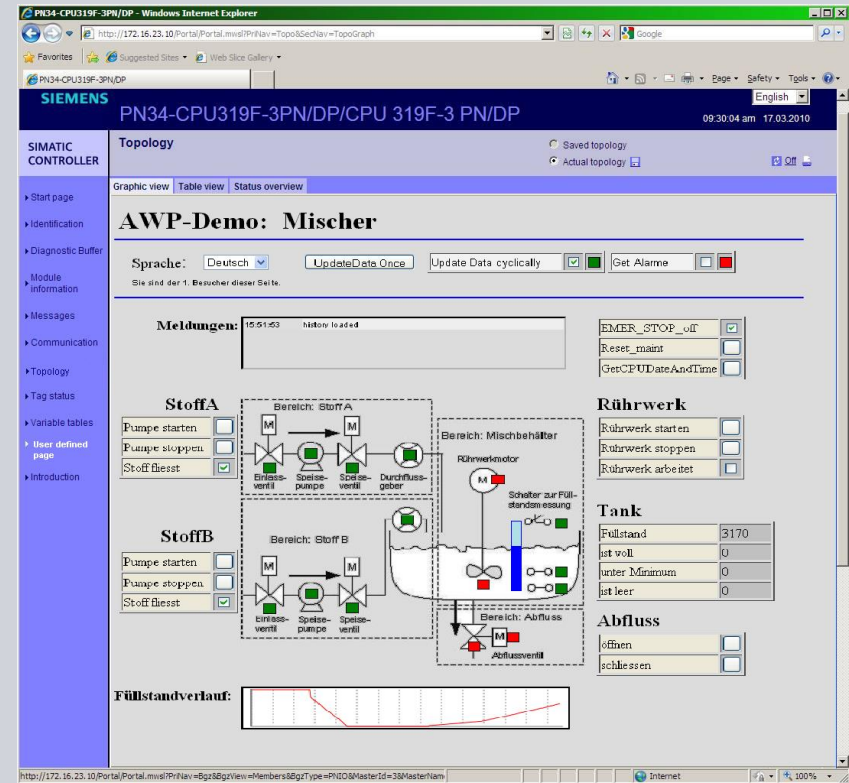


Expansões Web

Página Web Definida pelo Usuário

Função

- Suplementar os websites padrão atuais com páginas específicos da aplicação
- Os valores do programa do usuário podem ser
 - exibidos e
 - modificados no website
- Não substitui sistemas HMI

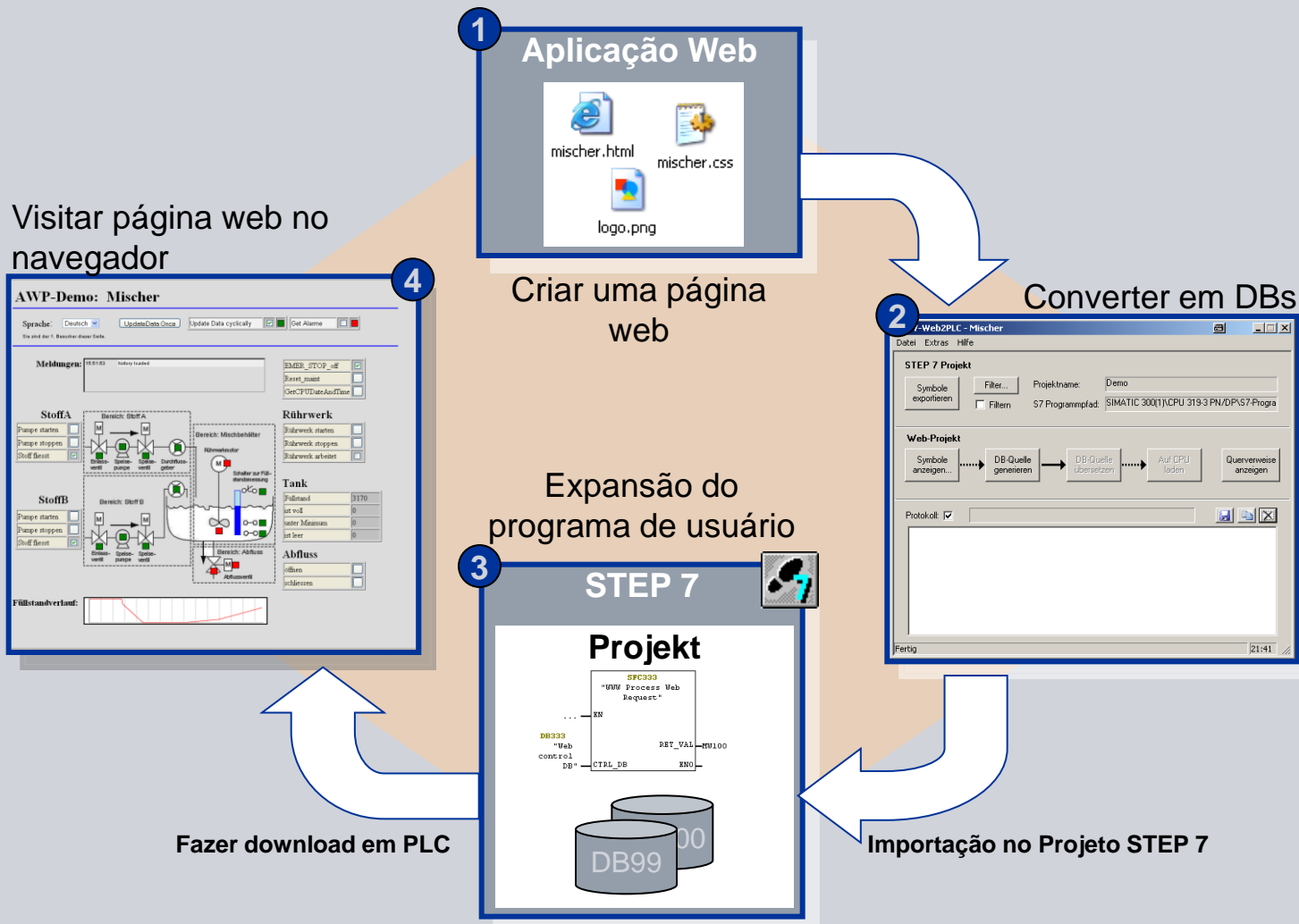


Página web definida pelo usuário

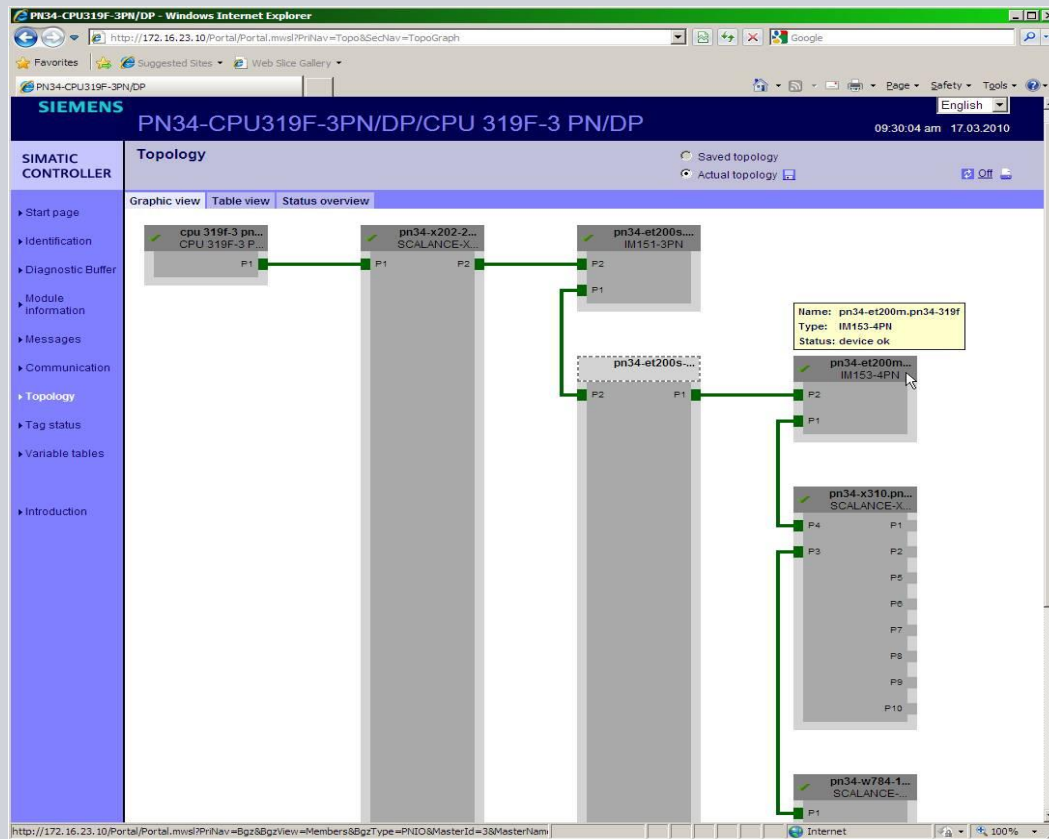
- Diagnóstico específicos de aplicação
- Adaptação dos parâmetros da máquina
- Funções de interface homem-máquina para fins de manutenção

Expansões de Web

Fluxo de trabalho para criar uma página web



Expansões de Web Topologia de Rede – Visualização de Gráfico



Função

- Topologia de Rede permitida pelo LLDP
- As conexões podem ser
 - exibidas graficamente e
 - monitoradas (status) on-lineno website
- Acesso simples pelo navegador
- Sem a necessidade de ferramentas de engenharia

Topologia de rede na web

- Gerada automaticamente
- Diagnóstico básico sem Ferramenta de Engenharia

Expansões de Web Topologia de Rede – Status e Diagnóstico

The screenshots display the Siemens web interface for a PN34-CPU319F-3PN/DP system. The top-left window shows the 'Topology' view with a table of modules and their connections. The top-right window shows the 'Module information' view for a specific module. The bottom-right window shows a 'SIMATIC CONTROLLER' overview with a 'Topology' section displaying a network diagram of modules.

Port	Name	Module type	Partner port	Port
	cpu 319f-3 pn34	cpu 319f-3 pn34		
port-001	pn34-et200m pn34-319f	IM153-4PN	pn34-x202-2pirt pn34-319f	port-001
port-001	pn34-x310 pn34-319f		pn34-et200e-cpu	port-004
port-002	pn34-x202-2pirt pn34-319f			port-001
port-001	pn34-x202-2pirt pn34-319f			port-003
port-002				

Symbol	Name	Order number
pn34-et200m pn34-319f	pn34-et200m pn34-319f	6ES7 153-4AA00-0XB1
pn34-et200e-cpu pn34-319f	pn34-et200e-cpu pn34-319f	6ES7 151-3BB22-0AB
pn34-et200s pn34-319f	pn34-et200s pn34-319f	6ES7 151-3BA23-0AB
pn34-x202-2pirt pn34-319f	pn34-x202-2pirt pn34-319f	6GK5 202-2BH00-2BA
pn34-x310 pn34-319f	pn34-x310 pn34-319f	6GK5 310-0FA00-2AA
pn34-w784-1tr-accesspoint pn34-319f	pn34-w784-1tr-accesspoint pn34-319f	6GK5 784-1AA30-0AA1
pn34-et200e-cpu	pn34-et200e-cpu	6GK5 784-1AA30-0AA1
pn34-et200eco pn34-319f	pn34-et200eco pn34-319f	6ES7 141-8BF00-0AB

Expansões web

- Implementação e manutenção de planta mais flexíveis
- Acesso on-line sem Ferramenta de Engenharia
- Acesso através da rede



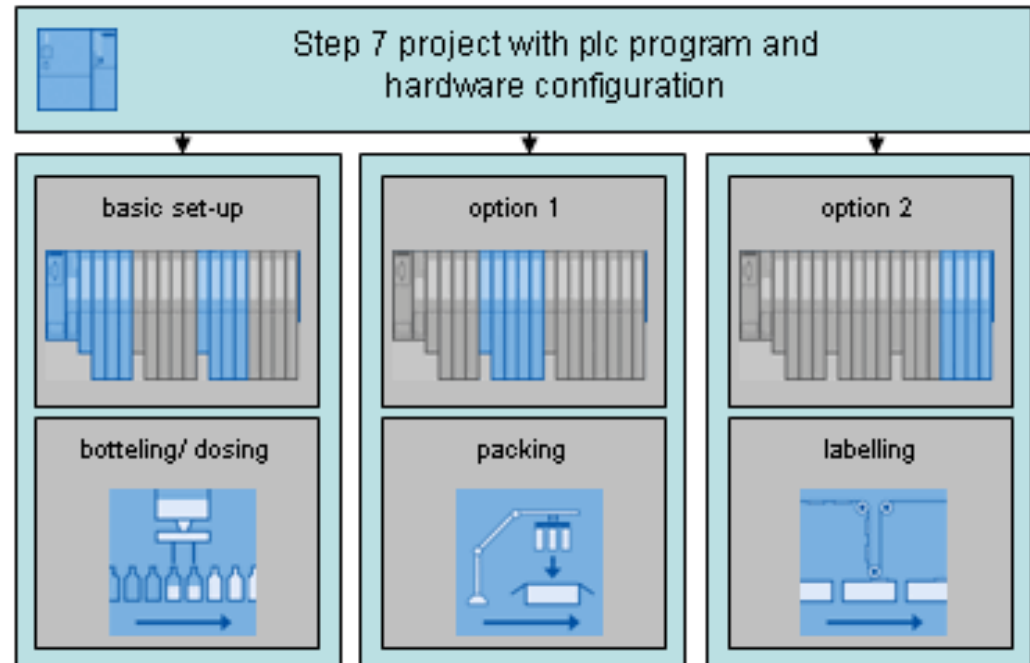
- Estágio de disponibilização 2010
- Shared Device
- I-Device
- PROFlenergy
- MRP
- IRT e Modo Isócrono no SIMATIC
- Expansões de Web
- Mini-IP Config
- **Tratamento de Opções pelo SIMATIC ET 200S**
- Visão Geral de Produto



Opções para configurações de máquinas

- demanda comum para OEM / segmento de fabricação de máquina

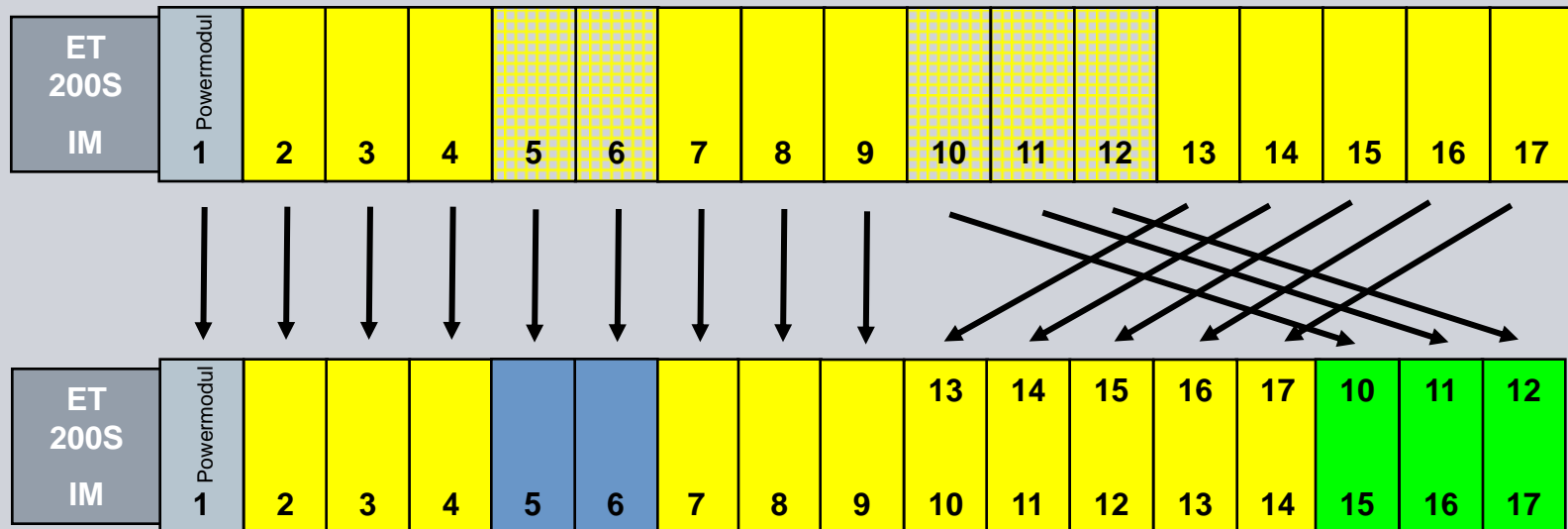
- algumas máquinas podem ter partes e funções opcionais, a serem escolhidas em cada caso



Tratamento de Opções (Option Handling)

Conceito Básico

Configuração Projetada



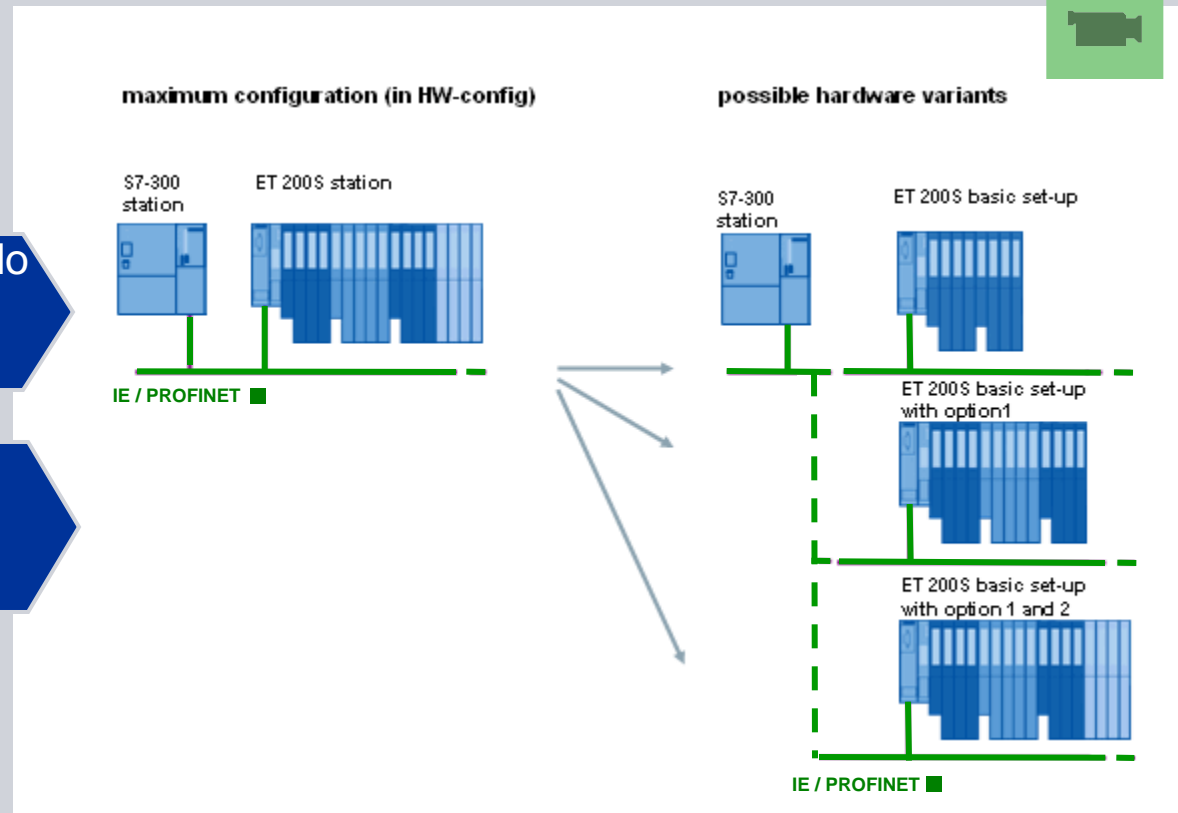
Configuração real com opções

- Configuração projetada (amarelo)
- Módulos 5,6: Opção A com módulos de reserva (azul)
- Módulos 10-12: Opção B sem módulos de reserva
- Verde: Alteração da configuração da Opção C

Tratamento de Opções com ET 200S em PROFINET

- um único projeto, abrangendo todas as opções disponíveis (SW e HW – ESs)

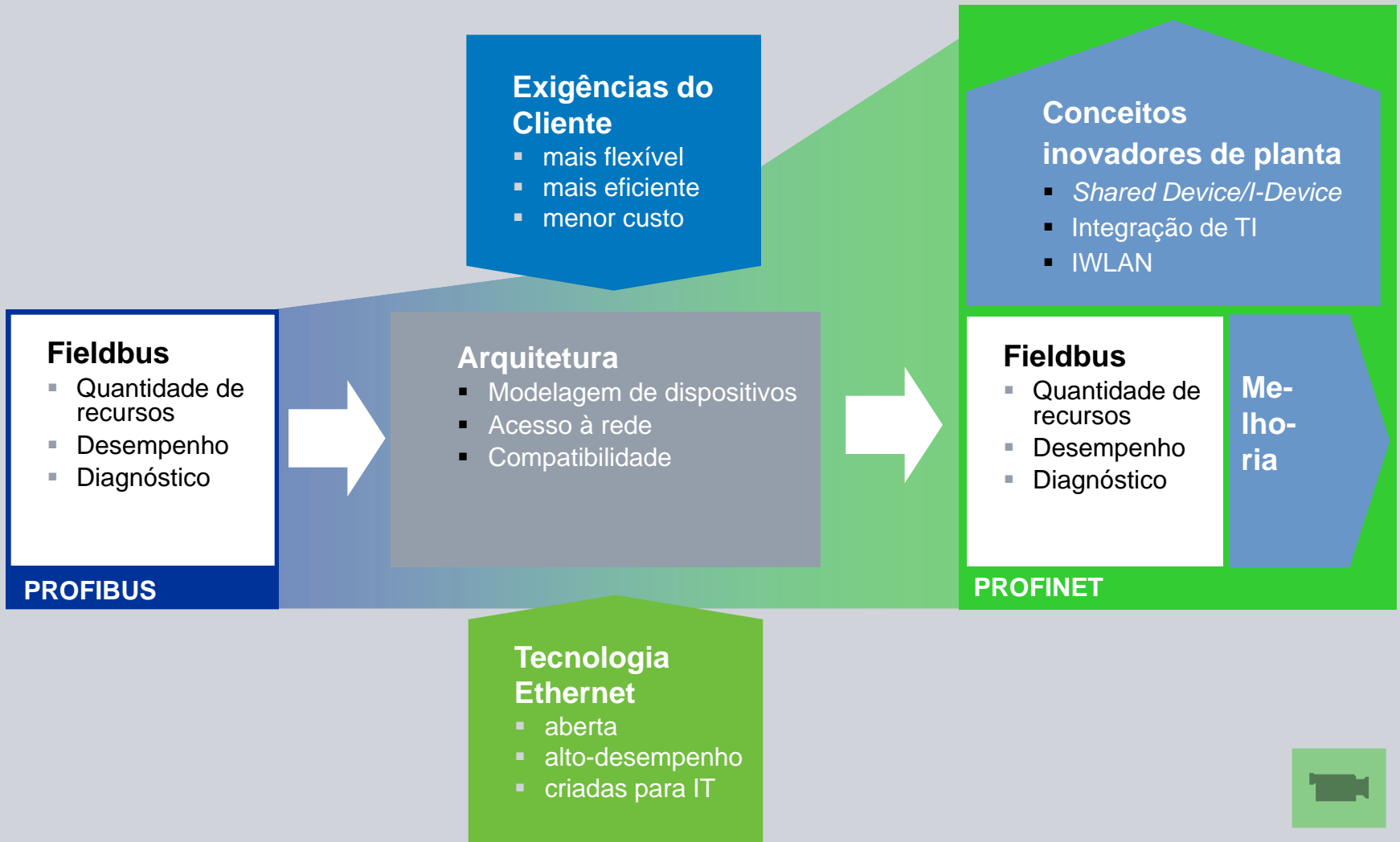
- em cada implementação, diferentes configurações são tratadas pelo mesmo projeto



Tratamento de Opções

- Implementação e tratamento mais fácil do projeto
- Melhor gestão do ciclo de vida
- Manutenção simplificada, controle de versão, atualizações, etc

Inovações da Rede



Obrigado!



Jomar Misseno
Marketing Manager
I IA AS SM MP3

Phone: +49 (911) 895-2397

E-Mail: jomar.misseno@siemens.com