

RELÉS DE PROTEÇÃO E CONTROLE

STELLA-**SEPCOS**



STELLA



PROTEÇÃO E SUPERVISÃO

A Sécheron desenvolve e fabrica há décadas dispositivos de segurança para sistemas de tração em CC para a indústria ferroviária. Nós nos baseamos em nossa vasta experiência com sistemas de tração em CC e com os padrões da indústria relacionados para desenvolver nossa linha de produtos STELLA.

Todos os produtos STELLA, incluindo dispositivos de controle e proteção (linha SEPCOS), controle e supervisão (KEOPS), sistema de monitoramento de corrente de fuga (SCMS) e para auxílio de operação e manutenção preditiva (IOMS), são projetados com base em nossa forte experiência no feedback de campo e do cliente para atender aos requisitos ferroviários e simplificar o acompanhamento de nossos clientes de suas subestações de energia de tração.

Os produtos STELLA são projetados com tecnologia de ponta, com design modular que permite atender as necessidades do cliente até mesmo nos projetos mais complexos.

INFORMAÇÕES GERAIS

O SEPCOS é um equipamento de alta tecnologia que satisfaz os mais exigentes requisitos de segurança aplicáveis às redes de distribuição de tração em CC.

Ele é composto de um potente sistema eletrônico que emprega tecnologias avançadas (com vários microprocessadores).

Usado como uma unidade de controle e proteção, o SEPCOS integra as funções necessárias para a proteção, controle e medição de equipamentos de tração em CC relacionados com sistemas de transporte (bondes, metrô, trens urbanos, ônibus elétricos, etc.).

O SEPCOS é autônomo, modular, extensível e facilmente adaptável por software. É equipado com uma unidade lógica programável que permite definir livremente as funções lógicas operacionais para atender às necessidades da unidade ou do sistema a ser supervisionado.

Além disso, o SEPCOS é amplamente aberto aos modernos equipamentos de comunicação. Ele fornece comunicação em rede ou instalações de monitoramento da linha em série.

A Sécheron é pioneira no campo da norma IEC 61850 adaptada para tração elétrica em CC e já comissionou, com sucesso, diversos projetos a nível mundial utilizando esta norma.

PRINCIPAIS VANTAGENS

- ✓ Servidor/cliente certificado IEC 61850 Ed2 nível A (KEMA)
- ✓ Pontos fortes = modularidade e adaptabilidade
- ✓ Aplicação adaptada a cada projeto e funcionalidade
- ✓ Inúmeras funções (controle, proteção e gravação)
- ✓ Sincronização externa (NTP/SNTP)
- ✓ Ferramentas modernas de comunicação simples e fáceis de usar
- ✓ Redundância completa de rede implementada de acordo com a norma IEC 62439-3 (PRP/HSR)
- ✓ Monitoramento das medições analógicas
- ✓ Alta precisão e ótima imunidade a ruídos graças a uma elevada taxa de amostragem com base em um conversor de alto desempenho de 16-bit A/D
- ✓ Fornece dados ao nosso sistema inteligente de operação e manutenção (IOMS)
- ✓ Seguro e confiável

MODULARIDADE

O SEPCOS é composto por vários módulos que podem ser adaptados para atender as necessidades de cada cliente:

- Alimentação elétrica (PWR)
- Controle/Comando (CPU)
- Proteção (PRO e ePRO)
- Entradas/saídas digitais (DIO & DI)

Ao combinar esses módulos, a Sécheron é capaz de fornecer uma linha modular de SEPCOS com funções dedicadas.



NORMAS TÉCNICAS

O SEPCOS é totalmente homologado em ambientes de subestações ferroviárias de acordo com as seguintes normas:

- **IEC 60255-1 (EN 60255-1)** | Relés de medição e equipamentos de proteção – Parte 1: Requisitos comuns
- **IEC 60255-21 (EN 60255-21)** | Relés elétricos – Parte 21: Testes de vibração, choque, colisão e sísmico em relés de medição e equipamentos de proteção
- **IEC 60255-26 (EN 60255-26)** | Relés de medição e equipamentos de proteção – Parte 26: Requisitos de compatibilidade eletromagnética
- **IEC 60255-27 (EN 60255-27)** | Relés de medição e equipamentos de proteção – Parte 27: Requisitos de segurança do produto
- **IEC 61131-3 (EN 61131-3)** | Controladores programáveis – Parte 3: Linguagens de programação
- **IEEE C37.90** | Relés e sistemas de relés associados a aparelhos de energia elétrica

Características principais – De acordo com as normas mencionadas

	Unidade	Valores
Tensão de alimentação	[V]	24 a 48 (-20% / +10%) 60 a 220 (-20% / +10%)
Isolamento	[kV]	2 kVCA, 50 Hz, 1 min
Níveis de entrada de tensão analógica	[V]	±5, ±10, 0-5, 0-10 ⁽¹⁾
Níveis de entrada de corrente analógica	[mA]	±20, 0-20, ±40, 0-40, 4-20, 4-20 estendido ⁽¹⁾
Grau de proteção	-	SEPCOS: IP20 / IP42 ⁽²⁾ Tela: IP40 / IK05
Temperatura de armazenamento	[°C]	-40 a +85
Temperatura de funcionamento	[°C]	-25 a +70
Umidade máx.	[%]	93 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Software configurável.

⁽²⁾ Montado no compartimento BT do cubículo.

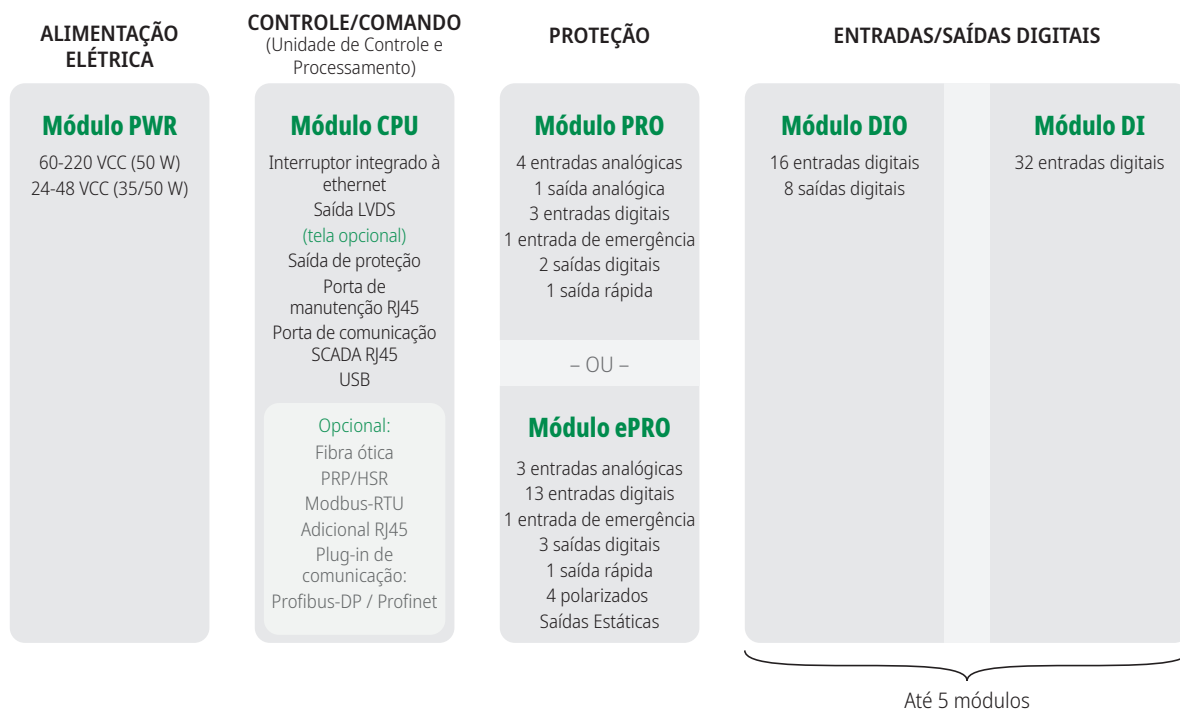
⁽³⁾ Sem condensação.

ARQUITETURA

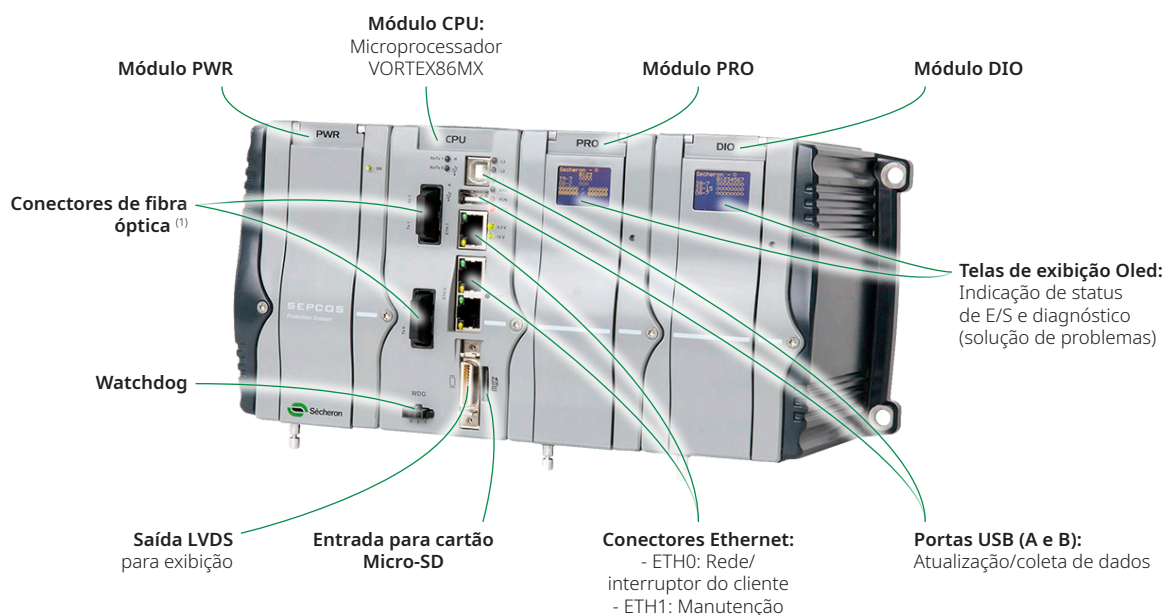
Os módulos são integrados em estruturas de alumínio. As conexões elétricas (alimentação elétrica, sinais analógicos e digitais, rede, etc.) estão localizadas atrás das abas de fechamento na parte frontal do gabinete para proteção contra intrusão, poeira, contato acidental e água.

A unidade de alimentação elétrica é modular e escolhida de acordo com a tensão de entrada.

Diferentes opções estão disponíveis para o módulo de CPU, a fim de atender às necessidades específicas dos clientes a respeito da topografia da rede, protocolos e até redundância.



Exemplo de configuração do SEPCOS



⁽¹⁾ Os conectores presentes nessa área dependem do tipo de módulo CPU

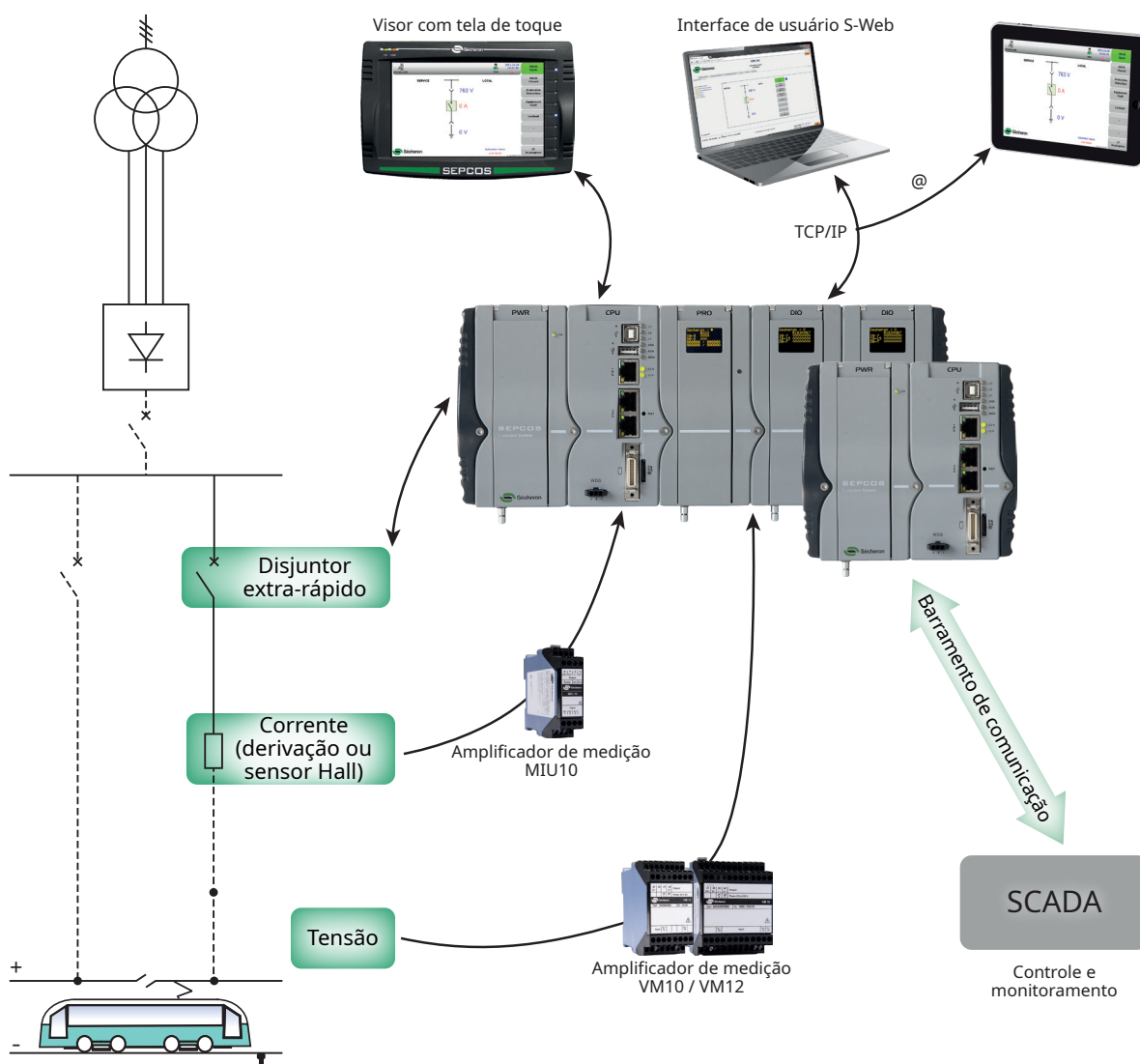
APLICAÇÕES

Com diversas funções de proteção e de controle/comando, o SEPCOS satisfaz as necessidades das redes de tração elétrica de CC.

O SEPCOS é utilizado para monitorar os segmentos de rede de tração e para registrar os eventos. Ele analisa o gradiente de corrente e tensão por meio de medições cíclicas no ponto de alimentação da subestação à catenária.

O SEPCOS pode ser usado em um grande painel de cubículos (alimentador, disjuntor do retificador, cubículo negativo, dispositivos limitadores de tensão (VGUARD), SCADA local, sistemas de monitoramento de correntes de fuga (SCMS), etc.). As medições são feitas através de um transdutor eletricamente isolado (por exemplo, os amplificadores de medição VM10/VM12 ou MIU10 da Sécheron).

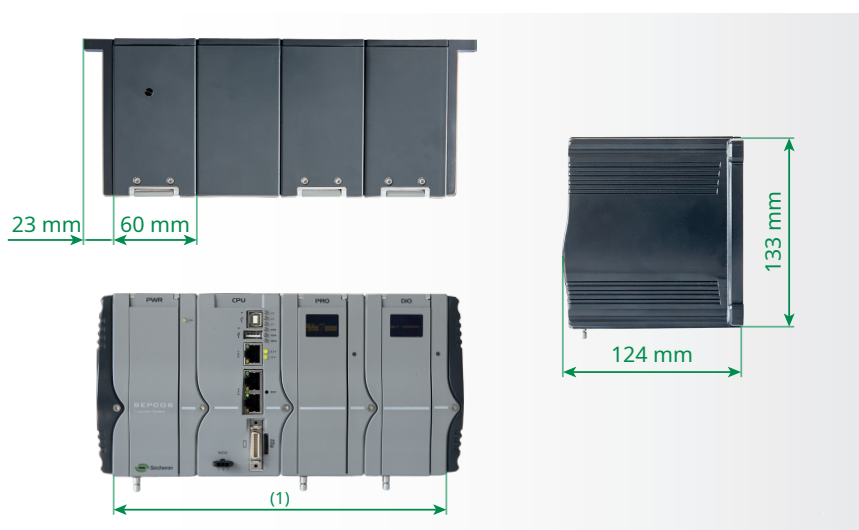
Exemplo de uso típico do SEPCOS



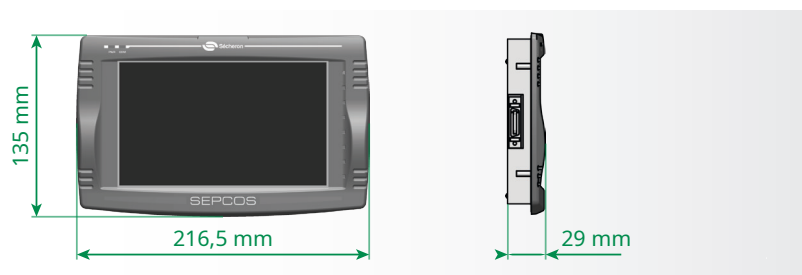
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

	Unidade	SEPCOS	Tela
Altura	[mm]	133	135
Largura	[mm]	46 + 60 por módulo ⁽²⁾	216,5
Profundidade	[mm]	124	29
Peso normal	[kg]	2,5	0,6

⁽²⁾ A largura total do SEPCOS depende da configuração. A largura de cada módulo é de 60 mm.



SEPCOS



Tela (opcional)
Porta montada: IP40 / IK05

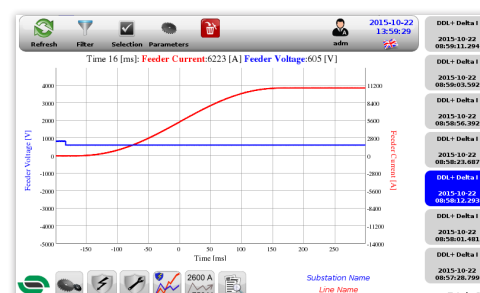
SEPCOS e tela integrada em MBS



PROTEÇÃO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Para cada detecção, 1 conjunto de 3 curvas é memorizado:
 - corrente (I)
 - tensão (U)
 - di/dt
- Passo memorizado pela curva: de 200 μ s a 5 s
- Taxa de amostragem: ~ 20 μ s por entrada analógica (total = 80 μ s)
- Marcações de data e hora: 1 ms
- Disponibilidade dos últimos 5000 eventos e 1000 curvas



Lista de funções de proteção

- | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|--|
| • DDL+ Delta I (di/dt) | • Sequência incompleta | • Alimentador U Mín. | • Umáx.+ / Umáx.++ |
| • DDL+ Delta T (dt/dt) | • Térmica | • Alimentador U Máx. | • Umáx.- / Umáx.-- |
| • DDL- Delta I | • Manutenção do HSCB | • Via energizada | • Monitoramento de amp. |
| • DDL- Delta T | • IDMT Nível 1/2/3 | • Tensão decrescente | • Falha de isolamento do cabo ⁽³⁾ |
| • DDL Limitada (di/dt) | • Imax+ / Imax++ | • Umín.+ | • Arco interrompido ⁽³⁾ |
| • Braço aberto | • Imáx- / Imáx-- | • Energia+ / Energia- | • Transferência de carga ⁽³⁾ |

⁽³⁾ Não incluído no módulo ePRO

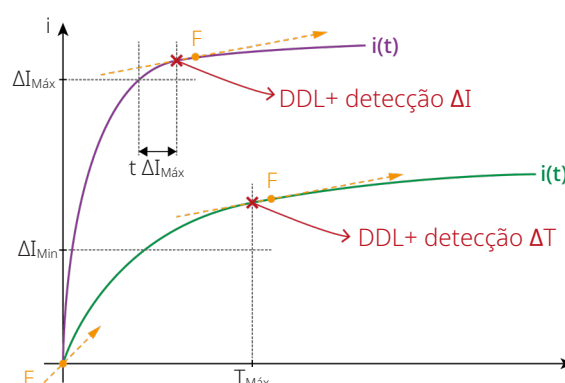
FUNÇÃO DE PROTEÇÃO POR TAXA DE ELEVAÇÃO (DI/DT)

DDL+ Delta T

Se o valor medido de Delta T for superior ao parâmetro Tmáx e o valor de Delta I for superior ao parâmetro Delta Imín, a função declara uma detecção por DDL + Delta T e é iniciada a abertura.

DDL+ Delta I

Se o aumento da corrente medida Delta I for superior ao parâmetro Delta Imáx durante um tempo igual ou superior ao parâmetro Delta Imáx, a função declara uma detecção por DDL + Delta I e é iniciada a abertura.



FALHA DE ISOLAMENTO DO CABO ^(opcional)

Em aplicações de tração em CC, os cabos elétricos fabricados com blindagem de metal devem ser protegidos contra a alta tensão de toque. Esta proteção deve estar ativa quando uma tensão de contato perigosa ou uma alta corrente estiverem presentes na blindagem no caso de falhas de isolamento.

O sistema é projetado para detectar uma corrente de fuga entre a blindagem e o condutor ou entre a blindagem e o aterramento. Se ocorrer uma falha, a atuação do sinal de saída de interdissparo pode ser selecionada.

As definições para esta função podem ser ajustadas com a ferramenta S-Web.

CONEXÕES DO BARRAMENTO

Os pontos fortes do SEPCOS são a sua modularidade e adaptabilidade.

A Sécheron desenvolveu esse relé de proteção e controle com o objetivo de atender ao máximo as necessidades específicas dos seus clientes. A Sécheron pode fornecer suporte de engenharia durante o desenvolvimento de uma rede, independentemente do tipo de comunicação e sua arquitetura.

O SEPCOS encontra-se aberto a todos os protocolos e redes de clientes.

Conectividade flexível

- Cabo de cobre (RS485, RJ45)
- Fibra ótica

Redundância

- Redes duplas independentes
- Protocolo de redundância paralela (PRP) / Redundância Contínua de Alta Disponibilidade (HSR)
- Rede de ligação/agrupamento

Uma ampla escolha de barramentos de comunicação

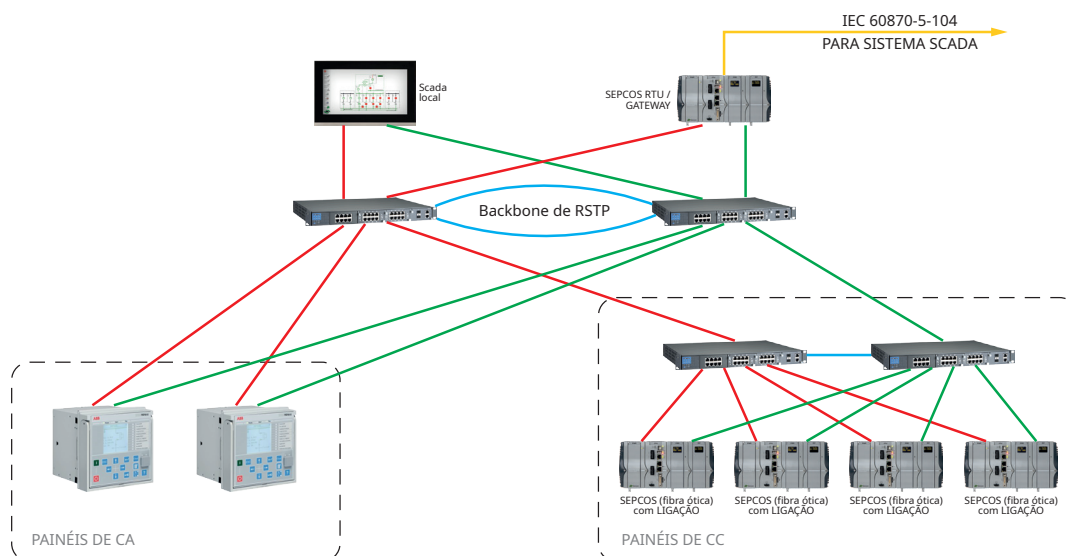
- IEC 60870-5-104 (-5-101)
- IEC 61850 Ed2 servidor/cliente nível A, incl. GOOSE
- IEC 62439-3 PRP/HSR
- DNP 3.0 (Série/Ethernet)
- Modbus-TCP
- Modbus-RTU
- Profibus-DP
- Profinet



EXEMPLOS DE CONFIGURAÇÕES

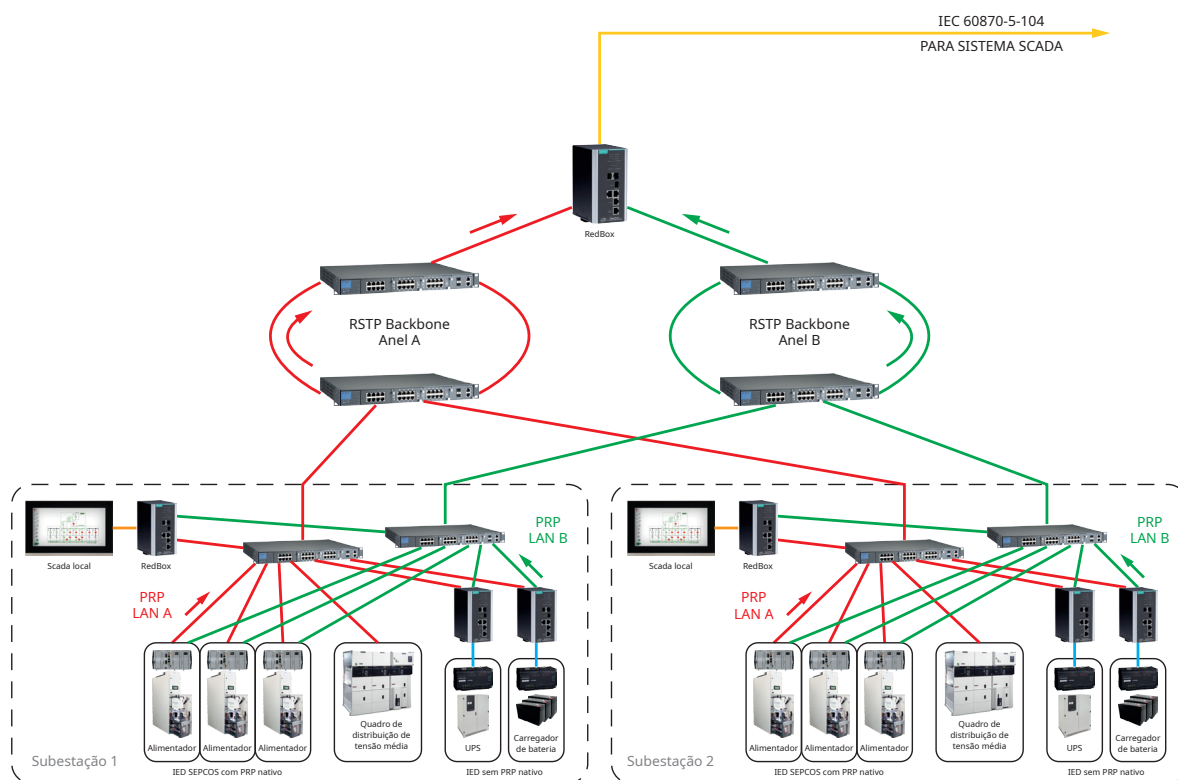
Rede de redundância em estrela de ligação/agrupamento

O recurso de ligação fornece uma solução interessante da rede de redundância sem grandes infraestruturas. Apenas uma interface da rede está ativa enquanto a outra está simplesmente à espera de uma falha no link (interface inativa ou desligada) para a placa de interface primária da rede: ela vai manter o tráfego de rede em funcionamento e ativo.



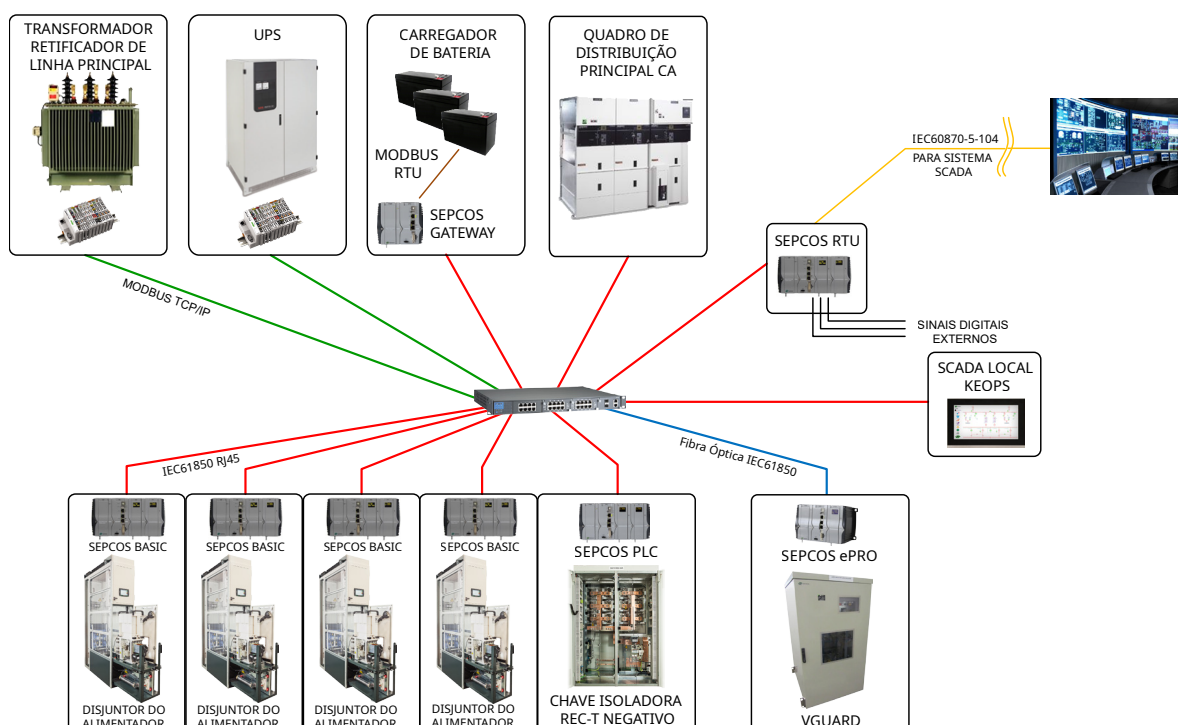
Rede de redundância em estrela PRP

A fonte envia o mesmo quadro em ambas as redes (LANs). O destino os recebe de ambas as LANs dentro de um determinado tempo, consome o primeiro quadro e descarta o duplicado.



Rede em estrela típica

A modularidade do SEPCOS permite que ele seja adaptado aos requisitos específicos do cubículo ou da rede de tecnologia (ou seja, SEPCOS, SEPCOS RTU ou SEPCOS Gateway).



TELA

Uma interface de fácil utilização é oferecida através de uma tela gráfica colorida sensível ao toque de 7" e alta resolução, permitindo uma navegação fácil e intuitiva.

Este dispositivo é equipado com 8 LEDs relacionados a etiquetas dinâmicas (cor e texto) para a visualização do estado do PLC (posição, tipo de falha, etc.).

A tela permite a visualização, controle e ajuste completo do equipamento e coleta das informações disponíveis do SEPCOS.

Ela inclui as modificações dos parâmetros do SEPCOS (parâmetros de comando, proteções das configurações, etc.).

As ações de controle e configuração são protegidas por senha.

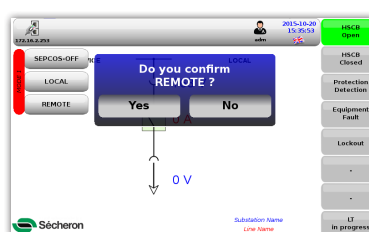


CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

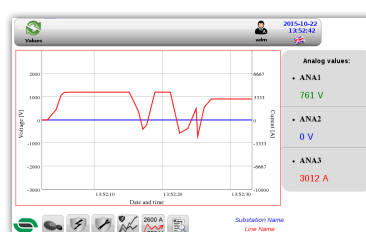
- Controle do equipamento (comandos de ENTRADA, SAÍDA, Reset, etc.)
- Exibição dos últimos 5000 eventos registrados pelo SEPCOS, com marcação de data e hora
- Multilíngue (os idiomas podem ser adaptados mediante solicitação)
- Diferentes modos de administração (Root, Admin, PowerUser, Operador e Usuário)
- Backups e exportações de configurações, curvas, eventos ou informações de log em um pendrive USB

EXEMPLOS DE TELAS

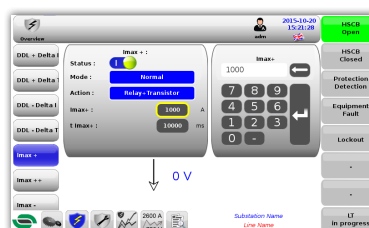
Comandos de controle



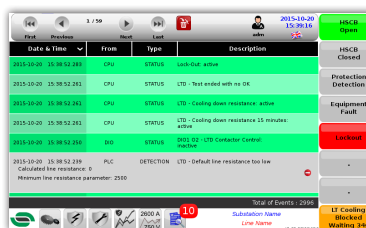
Tendências



Parâmetros de proteção



Lista de eventos



Date & Time	From	Type	Description
2015-10-20 15:08:52	CPU	STATUS	UT0 - Test entered with no OK.
2015-10-20 15:08:52	CPU	STATUS	UT0 - Cooling down resistance - action.
2015-10-20 15:08:52	CPU	STATUS	UT0 - Cooling down resistance 15 minutes.
2015-10-20 15:08:52	SW	STATUS	SW0 - UT0 - UT0 Controller Control.
2015-10-20 15:08:52	PLC	DETECTION	UT0 - Default line resistance too low.

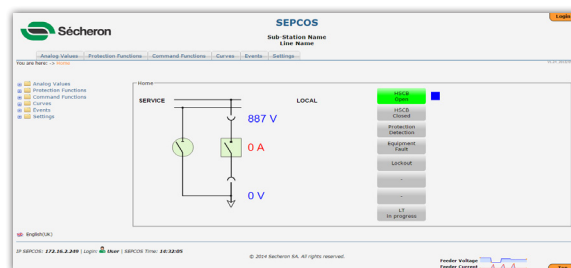
The screen also displays "Total of Events: 2500" and "Substation Name".

FERRAMENTA S-WEB

A ferramenta S-Web é um servidor de Web integrado em cada SEPCOS.

Essa interface é usada para configurar, visualizar, analisar e recuperar vários dados. A conexão com a ferramenta S-Web é feita através de cabo ethernet.

A ferramenta S-Web não requer a instalação de qualquer software em um computador, sua operação apenas requer um navegador de internet.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Leitura e modificação das configurações das funções de proteção e comando
- Coleta de dados gravados pelo SEPCOS e download em um PC
- Faz o upload informações (parâmetros) armazenadas em um PC para um ou mais SEPCOS
- Visualização em tempo real dos valores de entradas analógicas, resultados de detecção e eventos
- Registro contínuo das tendências e visualização para um determinado período
- Exibição das curvas de detecção (di/dt , U e I) das funções de proteção
- Atualização do software do aplicativo
- Configurações múltiplas (7 conjuntos diferentes de parâmetros)

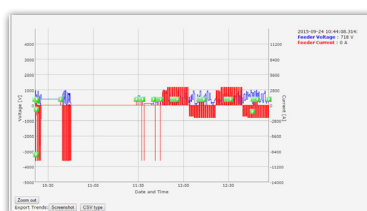
Todas as funções da tela (ou seja, abrir e fechar o HSCB, passar do modo "Local" para "Remoto" e vice-versa) estão disponíveis na ferramenta S-Web.

As tendências das entradas analógicas podem ser memorizadas em uma unidade de armazenamento em massa USB (chave USB ou outra) para as 3 primeiras entradas analógicas. Essa função só pode ser ativada quando um armazenamento em dispositivo USB estiver conectado ao SEPCOS com espaço livre suficiente.

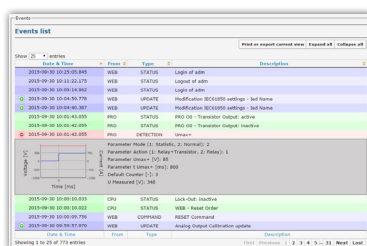
O status da unidade de armazenamento em massa USB é exibido para informação: conectado ou desconectado, e a quantidade de espaço livre ainda disponível. Os dados são memorizados em COMTRADE (formato comum para Transient Data Exchange para sistemas de energia). É possível acessar a chave USB através do FTP.

EXEMPLOS DE TELAS

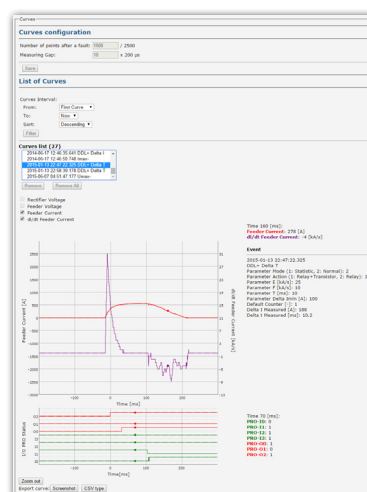
Tendências
(valores analógicos)



Lista de eventos



Curvas de proteção





📍 **Sécheron SA**

Rue du Pré-Bouvier 25
1242 Satigny - Genebra
CH-Suíça

www.secheron.com

Telefone: +41 22 739 41 11
Fax: +41 22 739 48 11
tps@secheron.com