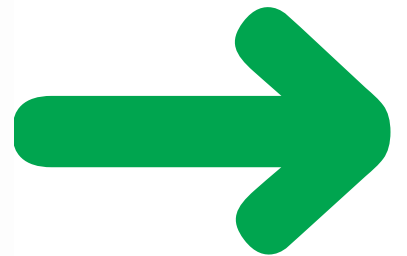


Proteção de sistemas elétricos de média e baixa tensão Sepam Séries 20, 40 e 80



Introdução

1

Sepam série 20 e Sepam série 40

2

Sepam série 80

3

Módulos adicionais e acessórios

4

Código de compra

5

The Guiding System, o novo jeito para criar suas instalações elétricas

Uma oferta completa de produtos com projeto consistente

The Guiding System é uma oferta de produtos Schneider Electric, que atende o conjunto das necessidades da distribuição elétrica. No entanto, o que faz a diferença é que os produtos foram projetados para funcionar juntos: compatibilidade mecânica e elétrica, interoperabilidade, modularidade, comunicação. Conseqüentemente, a instalação elétrica é otimizada e mais eficiente: melhor continuidade de serviço, segurança realçada para as pessoas e os equipamentos, atualização garantida, monitoramento e controle eficazes.

Ferramentas para simplificar o projeto e o comissionamento

The Guiding System disponibiliza um conjunto completo de serviços e ferramentas - The Guiding Tools - que ajuda no comissionamento e aumenta seus conhecimentos sobre os produtos Schneider Electric e, isto tudo em conformidade com as normas e procedimentos em vigor. Estas ferramentas, cadernos técnicos e manuais, softwares de ajuda no projeto, treinamentos... são regularmente atualizadas.

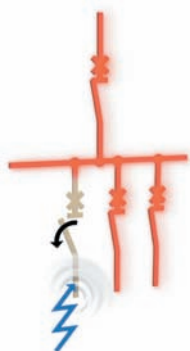
The Guiding System, combinado com o know-how e a criatividade, torna as instalações otimizadas, seguras, evolutivas e conforme as normas.

Para uma verdadeira parceria com o cliente

Devido ao fato de que cada instalação elétrica é um caso especial, é quase impossível oferecer uma solução universal. Com The Guiding System, a variedade de combinações possibilita uma verdadeira personalização das soluções técnicas. É possível criar e valorizar seus conhecimentos no projeto, na realização e na operação de uma instalação elétrica. O cliente e The Guiding System da Schneider Electric, são verdadeiros parceiros.

Para mais detalhes sobre The Guiding System, consulte o site www.schneider-electric.com.br

Um projeto coerente das ofertas de Média e Baixa Tensão



A seletividade assegura a coordenação entre as características de funcionamento de disjuntores conectados em série. Em caso de falha a jusante, somente o disjuntor colocado imediatamente a montante da falha irá disparar.



Conexão direta dos barramentos Canalis KT no disjuntor Masterpact 3200 A



Utilizando as tecnologias padrões da Web, é possível propor a seus clientes painéis inteligentes da Schneider Electric, o que possibilita acesso às informações: controle de correntes, tensões, potências, históricos de consumo...

Guiding Tools, ferramentas e serviços para projeto e comissionamento mais eficazes de suas instalações.

Todas as ofertas Schneider Electric foram projetadas segundo as regras de coerência elétrica, mecânica e de comunicação. Os produtos expressam esta consistência pelo projeto de conjunto e a ergonomia comum.

Coerência elétrica:

Cada produto respeita ou reforça a performance do sistema no nível de coordenação: capacidade de interrupção, Icc, aquecimentos... para maior segurança, continuidade de serviço (seletividade) ou otimização econômica (cascata).

As tecnologias de ponta utilizadas no Guiding System da Schneider Electric permitem atingir níveis elevados de performance em cascata e seletividade dos dispositivos de proteção, suportabilidade eletrodinâmica dos interruptores de corrente, dissipação térmica dos equipamentos, módulos de distribuição e invólucros.

Do mesmo modo, a Compatibilidade Eletromagnética (EMC) entre os produtos é garantida.

Coerência mecânica:

Cada produto adota padrões dimensionais para simplificar e otimizar sua utilização dentro do sistema.

Compartilha os mesmos acessórios e auxiliares e respeita as escolhas ergonômicas globais (modo de utilização, modo de operação, dispositivos de ajustes e de configuração, ferramentas...), facilitando assim sua instalação e operação no sistema.

Coerência de comunicação:

Cada produto respeita as escolhas globais dos protocolos de comunicação (Modbus, Ethernet...) para uma integração simplificada nos sistemas de gestão, monitoramento e controle.

SM6

Sistema de painéis de distribuição de Média Tensão de 1 a 36 kV



Sepam

Relés de proteção



Masterpact

Dispositivos de proteção de 100 a 6300 A



Evolis

Disjuntor a vácuo e componentes de 1 a 24 kV

Os manuais técnicos

Manual de instalação elétrica, manual de proteção, manual de operação dos painéis, cadernos técnicos, tabelas de coordenação são verdadeiras ferramentas de referência para o projeto das instalações elétricas de alta performance.

Estes manuais técnicos ajudam a atender às normas e procedimentos de instalação. Por exemplo, o Manual de coordenação das proteções de BT - seletividade e cascata - otimiza a escolha dos dispositivos de proteção e de conexão, aumentando assim a continuidade de serviço nas instalações.



Softwares e ferramentas CAD

Estes softwares e ferramentas CAD melhoram a produtividade e a segurança. Ajudam a realizar suas instalações, facilitando a escolha dos produtos através de uma fácil navegação nas ofertas do Guiding System.

Finalmente, eles otimizam a utilização de nossos produtos respeitando as normas e os procedimentos apropriados.



Compact

Dispositivos de proteção de 100 a 630 A



Multi 9

Sistema de distribuição terminal BT até 125 A



Prisma P

Sistema funcional de painéis para distribuição elétrica até 3200 A



Pragma

Cofres modulares de distribuição até 160 A

Canalis

Barramentos elétricos pré-fabricados de 25 a 4000 A

PowerLogic

Sistema de comunicação das ofertas Schneider Electric

O treinamento

O treinamento permite adquirir soluções Schneider Electric (projeto de instalação, trabalhos com equipamento energizado...) para aumentar a eficácia e proporcionar um serviço de alta qualidade. O catálogo de treinamento inclui estágios de iniciação na distribuição elétrica, conhecimentos sobre os equipamentos de MT e BT, operação e manutenção de instalações, projeto das instalações de Baixa Tensão...



Guiding

TOOLS

sepam.schneider-electric.com.br

Este site nacional permite acessar a todos os relés Sepam com somente 2 cliques, através das fichas concisas das gamas, com links diretos para:

- uma biblioteca rica em documentos técnicos, catálogos, certificados, FAQ, cadernos...
- os manuais de escolha interativos do catálogo.
- sites para descobrir as novidades, com diversas animações em Flash.

Você também encontrará panoramas ilustrados, desenhos CAD para projetos e softwares atualizados, tudo em português.



Os manuais técnicos

Estes manuais técnicos ajudam a cumprir as normas e procedimentos de instalação.

O manual de instalação elétrica, o manual de proteção, o manual de operação dos painéis, os cadernos técnicos e as tabelas de coordenação são verdadeiras ferramentas de referência para o projeto das instalações elétricas de alta performance.

Por exemplo, o Manual de coordenação das proteções de BT - seletividade e cascata - otimiza a escolha dos dispositivos de proteção e de conexão, o que aumenta a continuidade de serviço nas instalações.



Sepam, para maior simplicidade	8
Sepam protege sua rede com total tranquilidade	9
Sepam adapta-se às necessidades com flexibilidade	10
Sepam para aumentar a produtividade	11
Panorama de aplicações do Sepam	12
Guia de escolha por aplicação	13
Aplicação em subestação	14
Proteção dos alimentadores	14
Proteção das entradas	15
Aplicação em barramento	16
Aplicação em transformador	18
Proteção dos alimentadores do transformador	19
Proteção das entradas do transformador	21
Aplicação em motor	24
Aplicação em gerador	28
Aplicação em capacitor	32
Redes de comunicação e protocolos	34
Implementação	35
Exemplos de arquiteturas	36
Dados acessíveis do Sepam	39
Tabela de escolha	39
Descrição	40
<i>Sepam série 20 e Sepam série 40</i>	<i>45</i>
<i>Sepam série 80</i>	<i>81</i>
<i>Módulos adicionais e acessórios</i>	<i>133</i>
<i>Códigos de compra</i>	<i>191</i>



Sepam, uma gama homogênea de relés de proteção.

Uma gama homogênea de relés de proteção

A gama Sepam de relés de proteção é adequada a todas as aplicações de proteção das redes de média tensão de distribuição de energia pública ou industrial.

É composta por três séries de relés, com elevados níveis de performance:

- Sepam série 20, para as aplicações simples
- Sepam série 40, para as aplicações exigentes
- Sepam série 80, para as aplicações personalizadas.

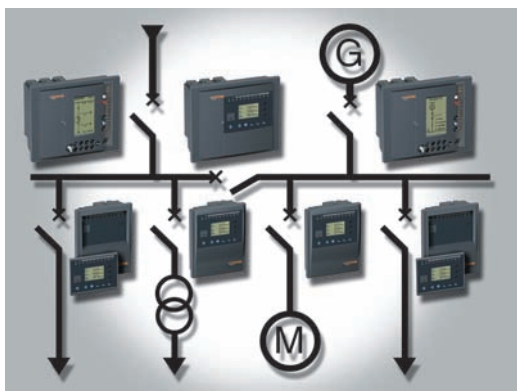


Controle integral do equipamento pelo Sepam.

Uma gama de relés digitais multifunção

Cada tipo de Sepam possui o conjunto de funções requeridas à aplicação para a qual foi projetado:

- proteção eficaz dos bens e das pessoas
- medições precisas e diagnósticos detalhados
- controle integral do equipamento
- sinalização e operação local ou remota.



Uma solução Sepam para cada aplicação.

Uma solução Sepam para cada aplicação

Para cada aplicação eletrotécnica, a gama Sepam oferece o relé adequado às necessidades de proteção de sua rede.

A gama Sepam atende às seguintes aplicações:

- subestações (entradas ou alimentadores)
- transformadores
- motores
- geradores
- barramentos
- capacitores

PE50028



Schneider Electric, mais de 200 fábricas no mundo.

Schneider Electric, uma oferta global

Líder mundial em Energia & Controle

O futuro será cada vez mais elétrico, com necessidades crescentes, novos modos de produção, novas aplicações.

Líder mundial da Distribuição Elétrica e dos Sistemas de Automação & Controle, a Schneider Electric torna mais segura a eletricidade, assim como facilita e melhora a utilização desta energia.

Presença mundial

Presente em todos os continentes, a Schneider Electric contribui na performance de seus clientes por sua oferta única de produtos, soluções e serviços e por uma política dinâmica de inovação.

Disponibilidade permanente e mundial

Com mais de 16.000 pontos de venda, você tem a certeza de encontrar em todo o mundo a gama de produtos conforme suas necessidades, atendendo perfeitamente às normas do país onde será utilizado.

Assistência técnica onde você estiver

Nossos técnicos estão à sua disposição para ajudá-lo a encontrar soluções personalizadas. A Schneider Electric fornece toda a assistência técnica necessária em todo o mundo.

Você encontrará as informações sobre a Schneider Electric Brasil através de nosso site www.schneider-electric.com.br.

Schneider Electric, ampla experiência em relés de proteção

Sepam, mais de 20 anos de experiência

Pioneira em 1982, a Merlin Gerin comercializava o primeiro relé de proteção digital multifunção, o Sepam 10.

Hoje, com a gama Sepam, você se beneficia da experiência acumulada em mais de 26 anos por nossas equipes de pesquisa e de desenvolvimento.

Base instalada

- 200.000 Sepam em mais de 90 países
- presença em todos os setores de atividade:
 - energia: produção e distribuição de energia
 - infra-estrutura: aeroportos, túneis, transporte público, tratamento de águas e esgotos
 - indústria: automobilística, minas, semicondutores, metalúrgica, petroquímica
 - setor comercial: shopping-centers, hospitais.

Sepam, qualidade garantida

A confiabilidade dos relés de proteção deve ser total. Este nível de confiabilidade é obtido pela qualidade sem falhas em todas as etapas, do projeto à operação.

- projeto baseado nos estudos de segurança de funcionamento e conforme os requerimentos de segurança funcional da norma IEC 61508
- desenvolvimento e produção com certificação ISO 9001
- fabricação que respeita o meio ambiente, com certificação ISO 14001
- qualidade de serviço assegurada devido a uma organização logística e suporte descentralizados
- conformidade com as normas internacionais e as certificações locais.

PE50029

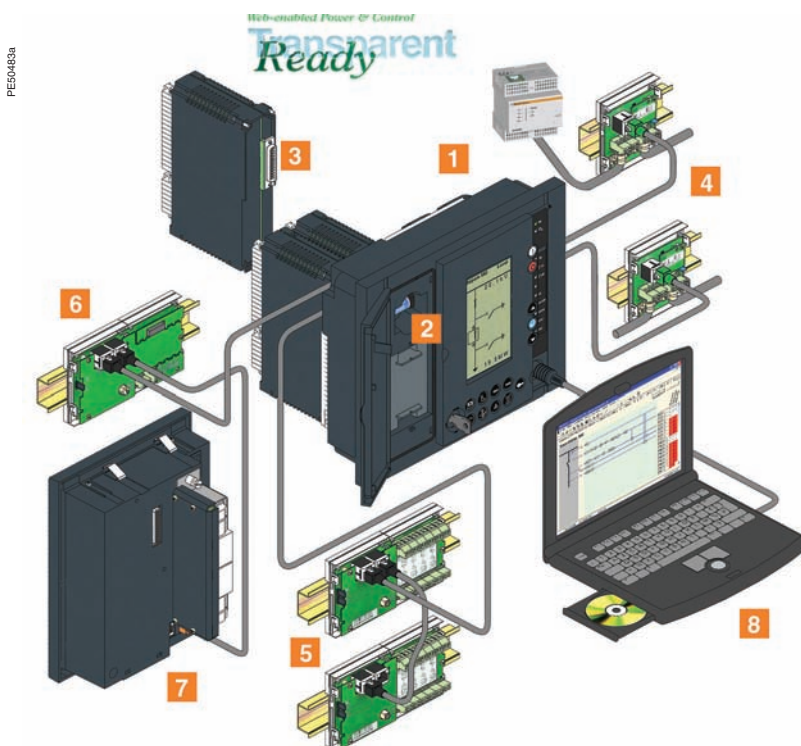


Enriquecimento por módulos opcionais, para evoluir com sua instalação

Para adaptar-se ao maior número de situações possível e permitir atualizações futuras da instalação, podem ser adicionados módulos opcionais a qualquer momento, para enriquecimento funcional do Sepam.

- módulos plug & play, fáceis de instalar e conectar
- instalação completa por configuração utilizando software gratuito.

- 1 Unidade básica
- 2 Parâmetros e ajustes salvos em cartucho de memória removível
- 3 3 módulos opcionais com 42 entradas lógicas e 23 saídas a relé
- 4 Conexão com as redes de comunicação
- 5 Sensores de temperatura
- 6 Saída analógica de baixo nível
- 7 Módulo de check de sincronismo
- 8 Ferramentas de software



Sepam série 80 e seus módulos opcionais.

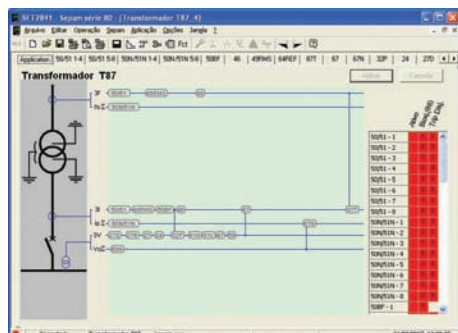
Interface Homem-máquina (IHM) para adaptar-se ao seu modo de operação

- Interface Homem-máquina avançada para todos os relés Sepam:
 - ☐ integrada no painel frontal
 - ☐ ou remota, para ser instalada no local mais adequado para o operador
- Interface Homem-máquina mnemônica para Sepam série 80, com comando local do equipamento.

Um software para todos os Sepam

O software SFT2841 é o software de parametrização e de operação comum a toda a gama Sepam: Sepam série 20, série 40 e série 80.

- arquitetura projetada para guiá-lo na inicialização do Sepam
- compatibilidade futura é garantida com todas as versões do Sepam.



SFT2841: um único software para todos os relés Sepam.

Facilidade de operação

Para permitir uma intervenção rápida e eficaz e assim reduzir os custos de operação e de manutenção de sua instalação elétrica, todas as informações de operação e de manutenção são disponíveis:

- local e remotamente
- em seu idioma (**português - Brasil**).

Operação local

Todas as informações requeridas à operação local da instalação são apresentadas claramente na tela LCD gráfica da Interface Homem-máquina (IHM).

- telas da Interface Homem-máquina
- mensagens de alarmes e de operação podem ser personalizadas.

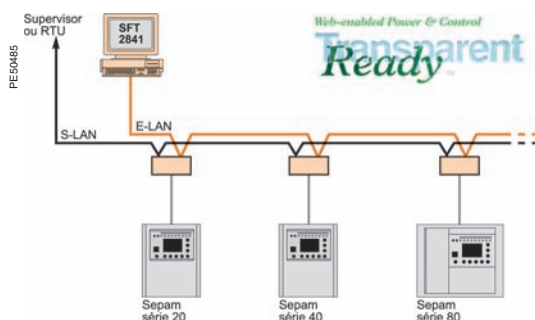


IHM avançada personalizada.

Operação remota

Todos os Sepam podem ser conectados a dois tipos independentes de redes de comunicação:

- **as redes de supervisão ou S-LAN** (Supervisory Local Area Network), para controle e monitoramento a distância dos Sepam conectados a um sistema de supervisão (SCADA ou RTU)
- **as redes de operação ou E-LAN** (Engineering Local Area Network), especialmente reservadas para a configuração a distância dos Sepam e ao diagnóstico centralizado de sua instalação com o software SFT2841.



Conexão do Sepam a 2 redes de comunicação.

Melhoria da continuidade de serviço

Com o Sepam, todas as informações são disponíveis para permitir a administração e a utilização ótima da instalação elétrica.

- As informações claras e completas fornecidas pelo Sepam ao operador durante um trip por falha, permitem restabelecer a alimentação da rede o mais rápido possível.
- A manutenção preventiva dos equipamentos é facilitada pelas funções de diagnóstico fornecidas pelo Sepam.
- As informações previstas fornecidas pelas funções de proteção dos motores permitem otimizar o controle do processo.

Redução dos custos de manutenção

A gama Sepam foi projetada para permitir a redução dos custos e dos tempos de manutenção de seu sistema de proteção.

- Os módulos e conectores do Sepam podem ser removidos sem precauções especiais.
- Os módulos opcionais são comuns a toda a gama Sepam, para reduzir seu estoque de peças de reposição.
- O Sepam série 80 dispõe de um cartucho de memória removível, para simplificar as operações de manutenção.



Cartucho de memória do Sepam série 80.

O Guia de escolha propõe o tipo de Sepam adequado às suas necessidades de proteção, a partir das características de sua aplicação.

As mais típicas aplicações são apresentadas com o Sepam correspondente e cada exemplo de aplicação é descrito:

- por um esquema unifilar que indica:
 - o equipamento a ser protegido
 - a configuração da rede
 - a posição dos sensores de medição
- pelas funções padrões e específicas do Sepam a serem implantadas para proteger a aplicação.

A lista de funções de proteção é fornecida a título indicativo.

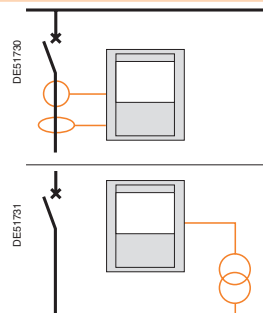
Sepam série 20

Para as aplicações simples



Características

- 10 entradas lógicas
- 8 saídas a relé
- 1 porta de comunicação
- 8 entradas para sensores de temperatura.



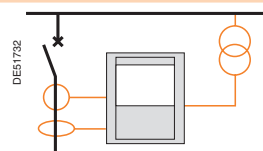
Sepam série 40

Para as aplicações exigentes



Características

- 10 entradas lógicas
- 8 saídas a relé
- editor de equações lógicas
- 1 porta de comunicação
- 16 entradas para sensores de temperatura.



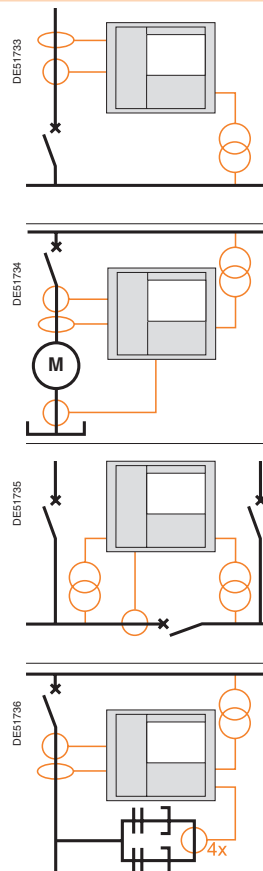
Sepam série 80

Para as aplicações personalizadas



Características

- 42 entradas lógicas
- 23 saídas a relé
- editor de equações lógicas
- 2 portas de comunicação para arquitetura multimestre ou redundante
- 16 entradas para sensores de temperatura
- cartucho de memória removível com parâmetros e regulagens para retorno rápido de serviço após a substituição
- bateria para armazenamento dos históricos e da oscilografia
- Interface Homem-máquina mnemônica para o comando local do equipamento com total segurança
- software de programação Logipam opcional, para programar funções específicas.



Proteções		Aplicações					
básicas	específicas	Subestação	Barramento	Transformador	Motor	Gerador	Capacitor
proteções de corrente		S20		T20	M20		
	falha do disjuntor	S23		T23			
proteções de tensão e frequência			B21				
	desacoplamento por variação de frequência		B22				
proteções de corrente, tensão e frequência		S40		T40		G40	
	direcional de fuga à terra	S41			M41		
	direcional de fuga à terra e sobrecorrente de fase	S42		T42			
proteções de corrente, tensão e frequência		S80	B80				
	direcional de fuga à terra	S81		T81	M81		
	direcional de fuga à terra e sobrecorrente de fase	S82		T82		G82	
	desacoplamento por variação de frequência	S84					
proteções de corrente, tensão e frequência	diferencial de transformador ou unidade do transformador-máquina			T87	M88	G88	
	diferencial máquina				M87	G87	
proteções de corrente, tensão e frequência	proteções de tensão e frequência de 2 barramentos		B83				
proteções de corrente, tensão e frequência	desbalanço do banco de capacitores						C86
		Pág. 14	Pág. 16	Pág. 18	Pág. 24	Pág. 28	Pág. 32

Pág. 45

Pág. 81

Proteções	Código ANSI	S20	S23	B22	S40	S41	S42	S80	S81	S82	S84
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	4	4		4	4	4	8	8	8	8
Fuga à terra /	50N/51N	4	4		4	4	4	8	8	8	8
Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50G/51G										
Falha do disjuntor	50BF		1		1	1	1	1	1	1	1
Desbalanço / corrente de seqüência negativa	46	1	1		2	2	2	2	2	2	2
Sobrecarga térmica	49RMS								2	2	2
Direcional de sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	67						2			2	2
Direcional de fuga à terra ⁽¹⁾	67N/67NC					2	2		2	2	2
Direcional de sobrepotência ativa	32P					1	1		2	2	2
Direcional de subpotência ativa	37P										2
Subtensão de seqüência positiva	27D			2				2	2	2	2
Subtensão remanente	27R			1				2	2	2	2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27			2/1 ⁽⁴⁾	2	2	2	4	4	4	4
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59			2	2	2	2	4	4	4	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N			2	2	2	2	2	2	2	2
Sobretensão de seqüência negativa	47				1	1	1	2	2	2	2
Sobrefreqüência	81H			1	2	2	2	2	2	2	2
Subfreqüência	81L			2	4	4	4	4	4	4	4
Taxa de variação de freqüência	81R			1							2
Religamento (4 ciclos) ⁽²⁾	79	□	□		□	□	□	□	□	□	□
Check de sincronismo ⁽³⁾	25							□	□	□	□

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção

■ básico, □ opcional.

(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Segundo a parametrização e módulos opcionais de entradas / saídas.

(3) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

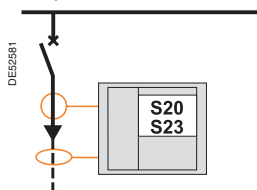
(4) 2 subtensões (fase-fase) e 1 subtensão (fase-neutro).

Proteção dos alimentadores

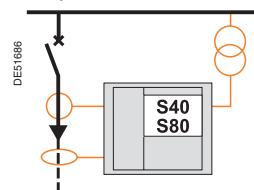
■ proteção do alimentador contra curtos-circuitos e sobrecargas.

Proteção do alimentador de baixa capacitância com neutro aterrado impedante ou com neutro diretamente aterrado: Sepam S20, S23, S40 ou S80

■ sem monitoramento das tensões e da freqüência.

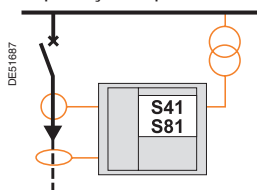


■ com monitoramento das tensões e da freqüência.



Proteção do alimentador de alta capacitância com neutro aterrado impedante ou com neutro compensado ou isolado: Sepam S41 ou S81

■ proteção específica do alimentador: 67N/67NC.

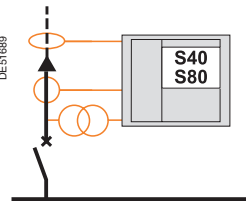
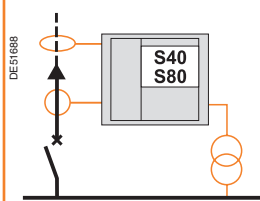
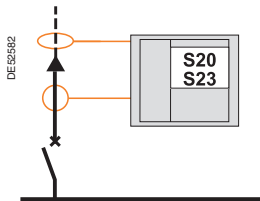


Proteção das entradas

- proteção do barramento contra curtos-circuitos.

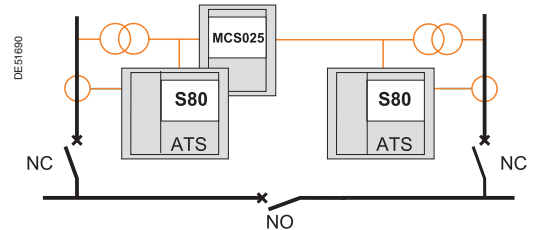
Proteção das entradas: Sepam S20, S23, S40 ou S80

- sem monitoramento das tensões e da frequência.
- monitoramento das tensões e da frequência no barramento.
- monitoramento das tensões e da frequência na linha.



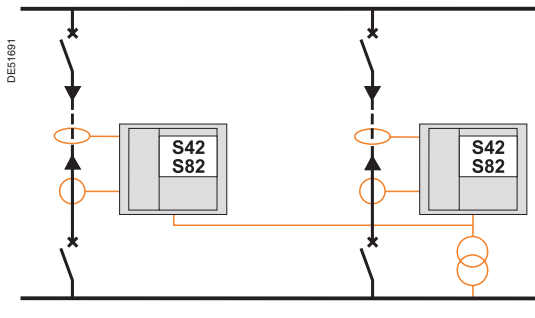
Proteção de 2 entradas: Sepam S80

- com automação de transferência de fonte (ATS) e check de sincronismo (ANSI 25).



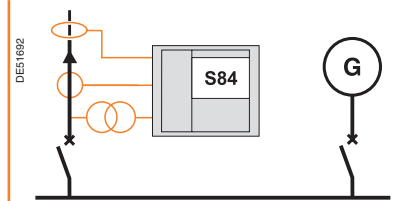
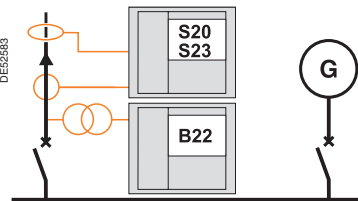
Proteção das entradas em paralelo: Sepam S42 ou S82

- proteção específica da linha ou da fonte: 67, 67N/67NC.



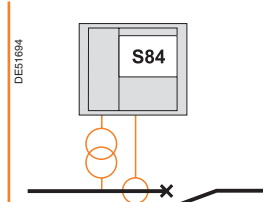
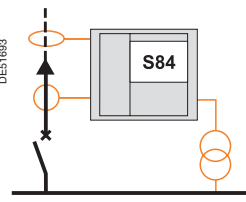
Proteção das entradas em paralelo com função desconexão: Sepam S20 + B22 ou Sepam S84

- funções específicas de desconexamento: 27, 59, 59N, 81L, 81R.
- funções específicas de desconexamento: 27, 59, 59N, 81L, 81R, 32P, 37P.



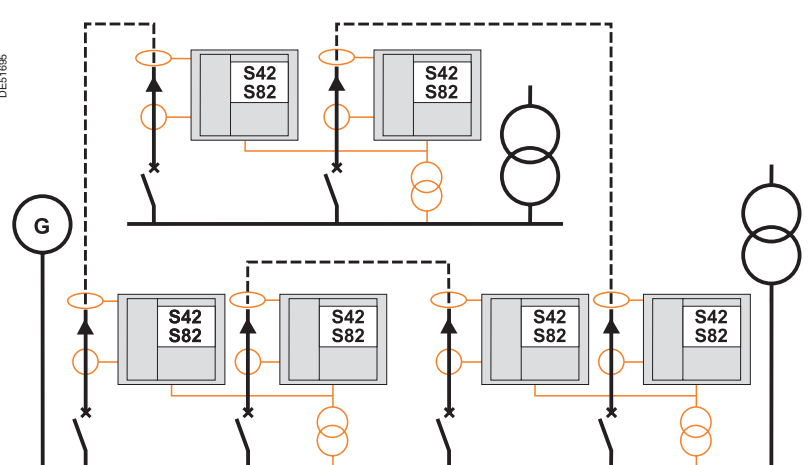
Proteção de uma entrada ou de um disjuntor de acoplamento que inclui rejeição de carga em variação de frequência: Sepam S84

- funções específicas de rejeição de carga: 81L, 81R.



Proteção de entradas em malhas: Sepam S42 ou S82

- proteção da linha ou da fonte: 67, 67N/67NC
- seletividade lógica direcional.



Proteções	Cód. ANSI	B21	B22	B80	B83
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51			8	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G			8	8
Falha do disjuntor	50BF			1	1
Desbalanço / Corrente de sequência negativa	46			2	2
Subtensão de sequência positiva	27D	2	2	2	2
Subtensão remanente	27R	1	1	2	2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27	2/1 ⁽³⁾	2/1 ⁽³⁾	4	4
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59	2	2	4	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N	2	2	2	2
Sobretensão de sequência negativa	47			2	2
Sobrefrequência	81H	1	1	2	2
Subfrequência	81L	2	2	4	4
Taxa de variação de frequência	81R		1		
Check de sincronismo ⁽²⁾	25			□	□

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção

■ básico, □ opcional.

(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

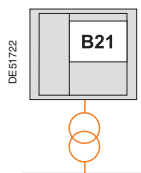
(3) 2 subtensões (fase-fase) e 1 subtensão (fase-neutro).

Monitoramento das tensões

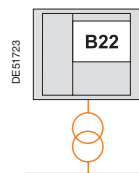
- monitoramento das tensões e da frequência.

Monitoramento das 3 tensões de fase e da tensão residual de um barramento: Sepam B21 ou B22

- função específica de rejeição de carga: 81L.



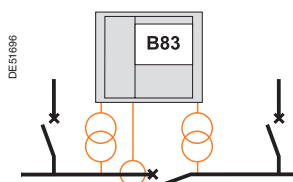
- funções específicas de rejeição de carga: 81L, 81R.



Proteção de um disjuntor de acoplamento

- proteção dos barramentos contra curtos-circuitos
- monitoramento das tensões e da frequência.

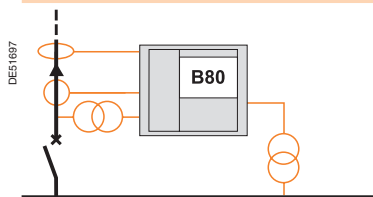
Monitoramento das 3 tensões de fase e da tensão residual dos 2 barramentos: Sepam B83



Proteção de uma entrada com monitoramento de tensão no barramento adicional

- proteção dos barramentos contra curtos-circuitos
- monitoramento das tensões e da frequência na linha.

Monitoramento adicional de tensão no barramento: Sepam B80



1

A convenção de representação dos diagramas das aplicações em transformador não considera os níveis de tensão:

■ o enrolamento do primário do transformador é sempre representado na parte superior

■ o enrolamento do secundário do transformador é sempre representado na parte inferior.

O primário e o secundário de um transformador devem ser protegidos.

O Sepam sugerido pode ser instalado indiferentemente no enrolamento do primário ou do secundário do transformador a ser protegido.

A proteção do segundo enrolamento pode ser assegurada por um Sepam de aplicação em subestações do tipo entrada ou alimentador.

Proteções	Código ANSI	T20	T23	T40	T42	T81	T82	T87
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	4	4	4	4	8	8	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	4	4	8	8	8
Falha do disjuntor	50BF		1	1	1	1	1	1
Desbalanço / Corrente de sequência negativa	46	1	1	2	2	2	2	2
Sobrecarga térmica ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2	2	2	2
Diferencial de fuga à terra restrita	64REF					2	2	2
Diferencial transformador (2 enrolamentos)	87T							1
Direcional de sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	67				2		2	2
Direcional de fuga à terra ⁽¹⁾	67N/67NC				2	2	2	2
Direcional de sobrepotência ativa	32P					2	2	2
Controle de fluxo (V/Hz)	24							2
Subtensão de sequência positiva	27D					2	2	2
Subtensão remanente	27R					2	2	2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27			2	2	4	4	4
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59			2	2	4	4	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N			2	2	2	2	2
Sobretensão de sequência negativa	47			1	1	2	2	2
Sobrefrequência	81H			2	2	2	2	2
Subfrequência	81L			4	4	4	4	4
Termostato / Buchholz ⁽²⁾	26/63	□	□	□	□	□	□	□
Monitoramento da temperatura (16 sensores) ⁽³⁾	38/49T	□ 8 sensores	□ 8 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores
Check de sincronismo ⁽⁴⁾	25					□	□	□

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção □ opcional.

(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Segundo a parametrização e módulos opcionais de entradas / saídas.

(3) Com módulos opcionais de entradas de temperatura MET148-2.

(4) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

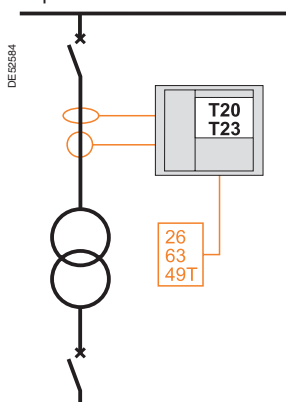
Proteção dos alimentadores do transformador

- proteção do transformador contra curtos-circuitos e sobrecargas
- proteção interna do transformador: Termostato / Buchholz (ANSI 26/63)
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 49T).

Proteção de um alimentador do transformador sem monitoramento das tensões: Sepam T20, T23

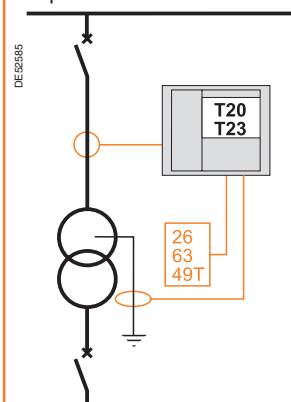
Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G.



Proteção de fuga à terra:

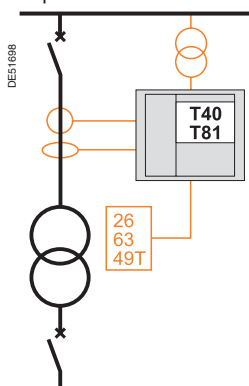
- ponto neutro: 50G/51G.



Proteção de um alimentador do transformador com monitoramento das tensões: Sepam T40 ou T81

Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G.



Nota: no caso de alimentador longo, a função 50G/51G pode ser substituída pela função 67N/67NC.

Aplicação em transformador

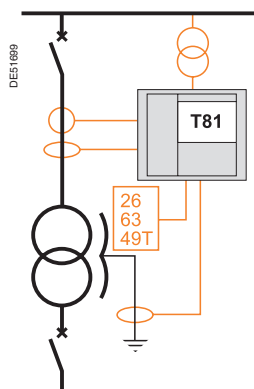
Proteção dos alimentadores do transformador

1

Proteção de um alimentador do transformador com monitoramento das tensões e medição de corrente adicional: Sepam T81

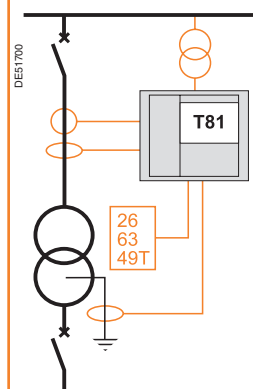
Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G
- carcaça do tanque: 50G/51G.



Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G
- secundário: 50G/51G.



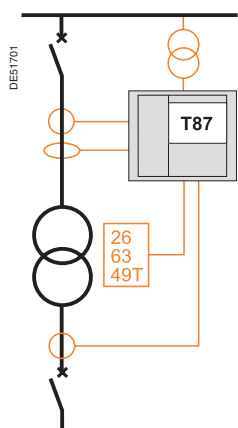
Nota: no caso de alimentador longo, a função 50G/51G pode ser substituída pela função 67N/67NC.

Proteção diferencial de um alimentador do transformador: Sepam T87

Proteção diferencial do transformador: 87T

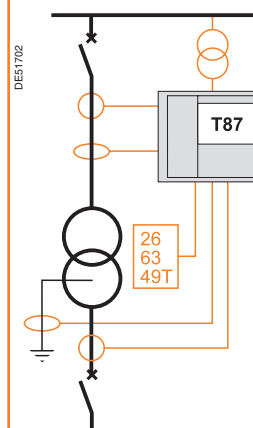
Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G.



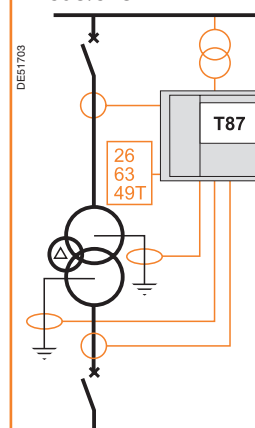
Proteção de fuga à terra:

- primário: 50G/51G
- secundário:
- 64REF
- 50G/51G.



Proteção de fuga à terra:

- primário:
- 64REF
- 50G/51G
- secundário:
- 64REF
- 50G/51G.

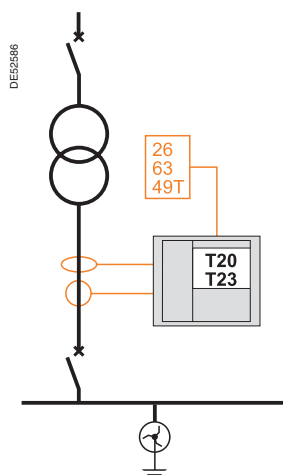


Proteção das entradas do transformador

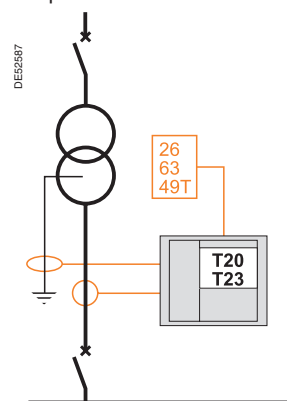
- proteção do transformador contra curtos-circuitos e sobrecargas
- proteção interna do transformador: Termostato / Buchholz (ANSI 26/63)
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 49T).

Proteção de uma entrada do transformador sem monitoramento das tensões: Sepam T20, T23

Proteção de fuga à terra:
■ secundário: 50G/51G.

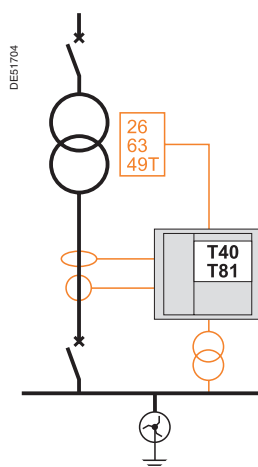


Proteção de fuga à terra:
■ ponto neutro: 50G/51G.

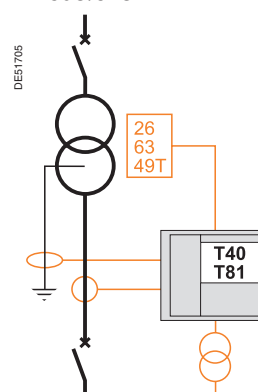


Proteção de uma entrada do transformador com monitoramento das tensões: Sepam T40 ou T81

Proteção de fuga à terra:
■ secundário: 50G/51G.



Proteção de fuga à terra:
■ secundário:
☐ 64REF
☐ 50G/51G.

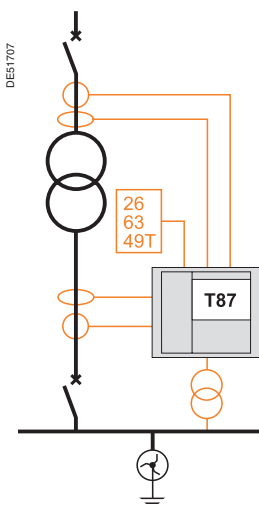


1

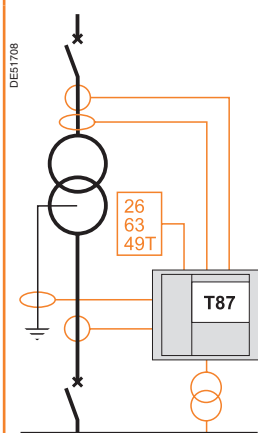
Proteção diferencial de uma entrada do transformador: Sepam T87

Proteção diferencial do transformador: 87T

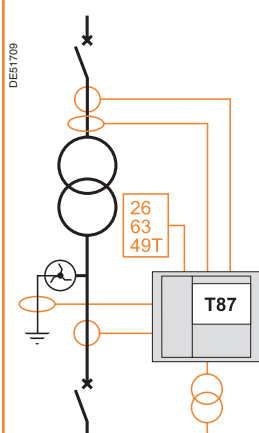
Proteção de fuga à terra:
■ primário: 50G/51G
■ secundário: 50G/51G.



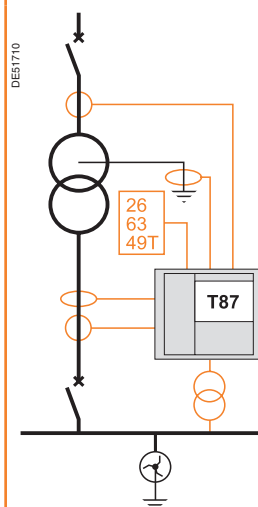
Proteção de fuga à terra:
■ primário: 50G/51G
■ secundário:
□ 64REF
□ 50G/51G.



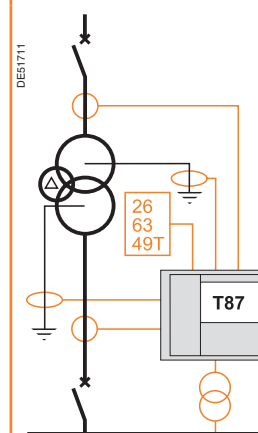
Proteção de fuga à terra:
■ primário: 50G/51G
■ secundário:
□ 64REF
□ 50G/51G.



Proteção de fuga à terra:
■ primário:
□ 64REF
□ 50G/51G
■ secundário: 50G/51G.

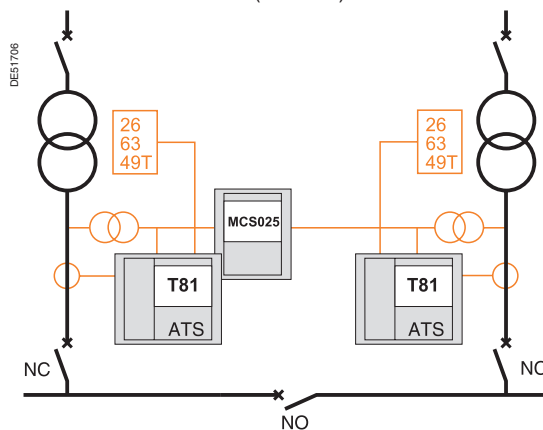


Proteção de fuga à terra:
■ primário:
□ 64REF
□ 50G/51G
■ secundário:
□ 64REF
□ 50G/51G.



Proteção de 2 entradas do transformador não acopladas: Sepam T81

- automação de transferência de fonte (ATS)
- check de sincronismo (ANSI 25).



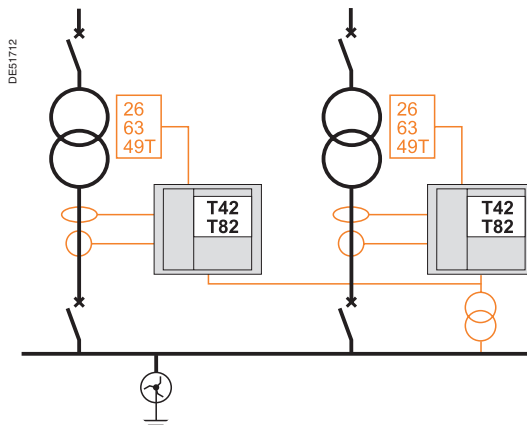
Aplicação em transformador

Proteção das entradas do transformador

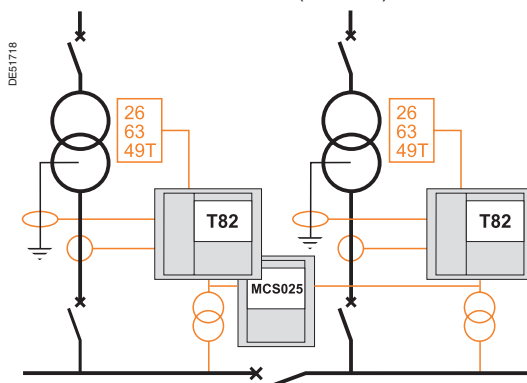
1

Proteção de entradas do transformador em paralelo: Sepam T42 ou T82

- proteção direcional de sobrecorrente de fase do transformador: 67
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador: 50G/51G, 59N.

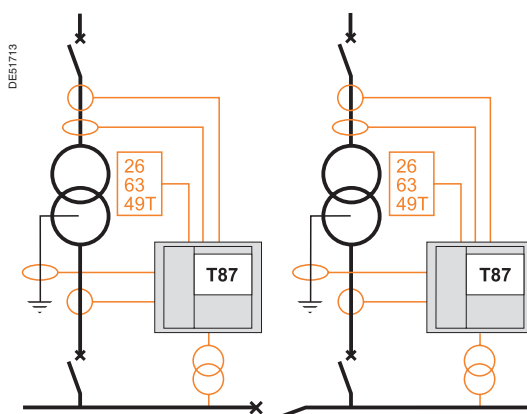


- proteção direcional de sobrecorrente de fase do transformador: 67
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador: 67N/67NC, 64REF
- com check de sincronismo (ANSI 25).



Proteção diferencial de entradas do transformador em paralelo: Sepam T87

- proteção diferencial do transformador: 87T
- proteção direcional de sobrecorrente de fase do transformador: 67
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador: 50G/51G, 67N/67NC, 64REF.



Proteções	Cód. ANSI	M20	M41	M81	M87	M88
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	4	4	8	8	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	8	8	8
Falha do disjuntor	50BF		1	1	1	1
Desbalanço / Corrente de seqüência negativa	46	1	2	2	2	2
Sobrecarga térmica ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2	2
Diferencial do transformador (2 enrolamentos)	87T					1
Diferencial da máquina	87M				1	
Direcional de fuga à terra ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2	2
Direcional de sobrepotência ativa	32P		1	2	2	2
Direcional de sobrepotência reativa	32Q/40		1	1	1	1
Perda de excitação de campo (subimpedância)	40			1	1	1
Subcorrente de fase	37	1	1	1	1	1
Partida longa, rotor bloqueado	48/51LR/14	1	1	1	1	1
Partidas por hora	66	1	1	1	1	1
Perda de sincronismo (pole slip)	78PS			1	1	1
Sobrevelocidade (2 níveis) ⁽²⁾	12			□	□	□
Subvelocidade (2 níveis) ⁽²⁾	14			□	□	□
Subtensão de seqüência positiva	27D		2	2	2	2
Subtensão remanente	27R		1	2	2	2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27		2	4	4	4
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59		2	4	4	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N		2	2	2	2
Sobretensão de seqüência negativa	47		1	2	2	2
Sobrefreqüência	81H		2	2	2	2
Subfreqüência	81L		4	4	4	4
Termostato / Buchholz	26/63			□		□
Monitoramento da temperatura (16 sensores) ⁽³⁾	38/49T	□ 8 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção
□ opcional.

(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Segundo a parametrização e módulos opcionais de entradas / saídas.

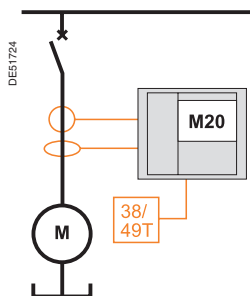
(3) Com módulos opcionais de entradas de temperatura MET148-2.

Proteção dos motores

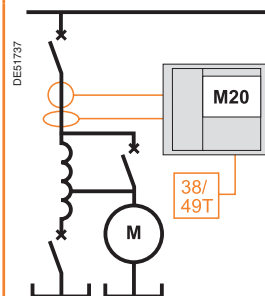
- proteção do motor contra falhas internas
- proteção contra as falhas da alimentação
- proteção contra as falhas ligadas à carga tracionada
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 38/49T).

Proteção de um motor sem monitoramento da tensão: Sepam M20

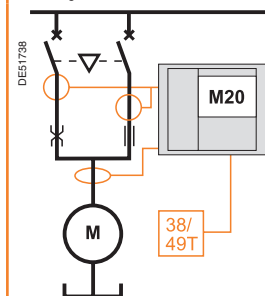
- partida direta.



- partida por autotransformador.

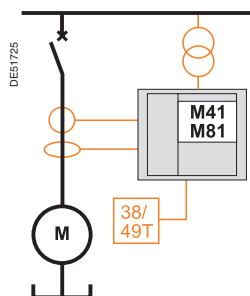


- duas direções de rotação.

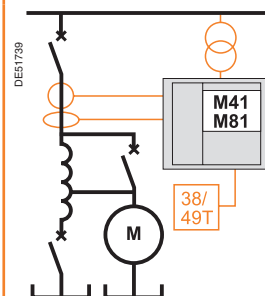


Proteção de um motor com monitoramento da tensão: Sepam M41 ou M81

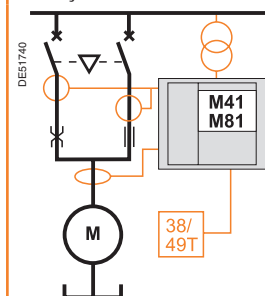
- partida direta.



- partida por autotransformador.



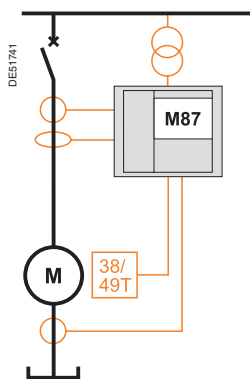
- duas direções de rotação.



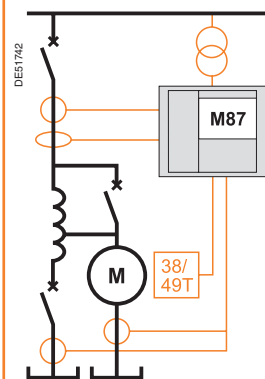
Proteção diferencial de um motor: Sepam M87

Proteção diferencial do motor: 87M.

- partida direta.

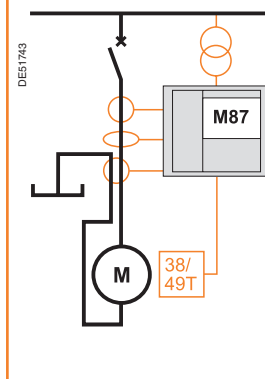


- partida por autotransformador.



Proteção sobrecorrente de fase em montagem auto-balanceada: 50/51.

- partida direta.



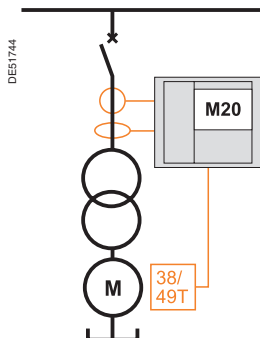
Proteção da unidade motor-transformador

- proteção do motor e do transformador contra as falhas internas
- proteção contra as falhas da alimentação
- proteção contra as falhas ligadas à carga tracionada
- proteção interna do transformador: Termostato / Buchholz (ANSI 26/63)
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 38/49T).

Proteção de uma unidade motor-transformador sem monitoramento da tensão: Sepam M20

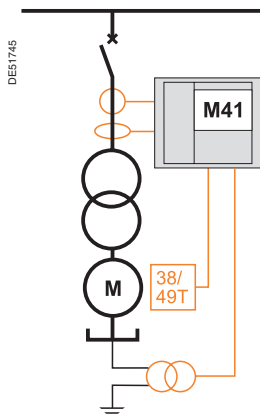
- proteção de fuga à terra do primário do transformador: 50G/51G.

Nota: o monitoramento da isolamento do motor deve ser assegurado por um outro dispositivo.



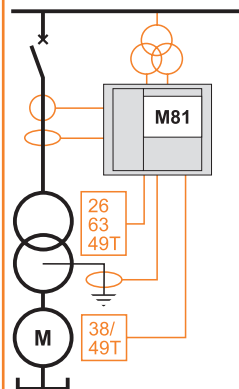
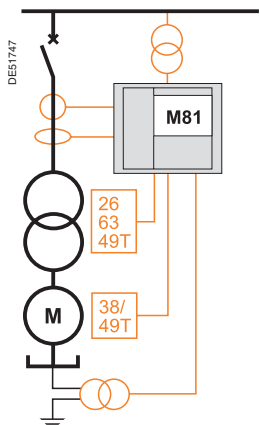
Proteção de uma unidade motor-transformador com monitoramento da tensão: Sepam M41

- proteção de fuga à terra: 59N
- proteção de fuga à terra do primário do transformador: 50G/51G.



Proteção de uma unidade motor-transformador com monitoramento da tensão e monitoramento do transformador: Sepam M81

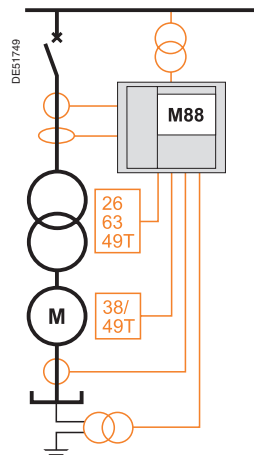
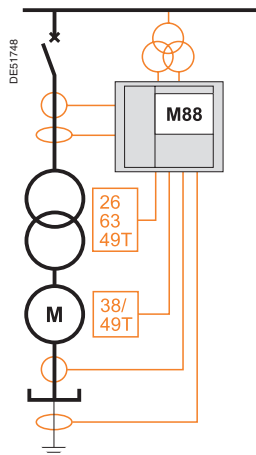
- proteção de fuga à terra: 59N
- proteção de fuga à terra do primário do transformador: 50G/51G
- monitoramento do transformador: Buchholz, termostato, medição de temperatura.
- proteção de fuga à terra do motor: 50G/51G
- proteção de fuga à terra do primário do transformador: 50G/51G
- monitoramento do transformador: Buchholz, termostato, medição de temperatura



Proteção diferencial de uma unidade motor-transformador: Sepam M88

Proteção diferencial da unidade motor-transformador: 87T.

- proteção de fuga à terra do motor: 50G/51G
- proteção de fuga à terra do primário do transformador: 50G/51G.



Proteções	Cód. ANSI	G40	G82	G87	G88
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	4	8	8	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	8	8	8
Falha do disjuntor	50BF	1	1	1	1
Desbalanço / Corrente de seqüência negativa	46	2	2	2	2
Sobrecarga térmica ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2
Diferencial de fuga à terra restrita	64REF		2		2
Diferencial do transformador (2 enrolamentos)	87T				1
Diferencial da máquina	87M			1	
Direcional de sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	67		2	2	2
Direcional de fuga à terra ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2
Direcional de sobrepotência ativa	32P	1	2	2	2
Direcional de sobrepotência reativa	32Q/40	1	1	1	1
Direcional de subpotência ativa	37P		2		
Perda de excitação de campo (subimpedância)	40		1	1	1
Perda de sincronismo (pole slip)	78PS		1	1	1
Sobrevelocidade (2 ajustes) ⁽²⁾	12		□	□	□
Subvelocidade (2 ajustes) ⁽²⁾	14		□	□	□
Sobrecorrente com restrição de tensão	50V/51V	1	2	2	2
Subimpedância	21B		1	1	1
Energização acidental do gerador	50/27		1	1	1
Subtensão residual (3ª harmônica) / 100% de falta à terra no estator do gerador	27TN/64G2 64G		2	2	2
Controle de fluxo (V/Hz)	24		2	2	2
Subtensão de seqüência positiva	27D		2	2	2
Subtensão remanente	27R		2	2	2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27	2	4	4	4
Sobretenção (fase-fase ou fase-neutro)	59	2	4	4	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N	2	2	2	2
Sobretenção de seqüência negativa	47	1	2	2	2
Sobrefreqüência	81H	2	2	2	2
Subfreqüência	81L	4	4	4	4
Termostato / Buchholz	26/63		□		□
Monitoramento da temperatura (16 sensores) ⁽³⁾	38/49T	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores	□ 16 sensores
Check de sincronismo ⁽⁴⁾	25		□	□	□

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção
□ opcional.

(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Segundo a parametrização e módulos opcionais de entradas / saídas.

(3) Com módulos opcionais de entrada de temperatura MET148-2.

(4) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

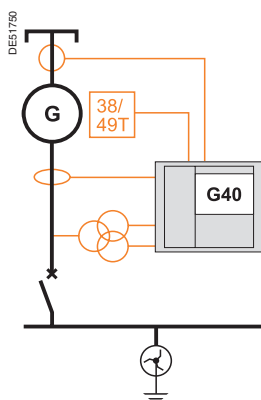
Proteção de um gerador

- proteção do gerador contra as falhas internas
- proteção contra as falhas da rede
- proteção contra as falhas ligadas à máquina tracionante
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 38/49T)
- monitoramento das tensões e da frequência.

Proteção de um gerador separado: Sepam G40

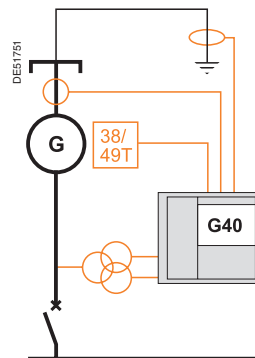
Proteção de fuga à terra:

- 50G/51G
- 59N.



Proteção de fuga à terra:

- 50G/51G.



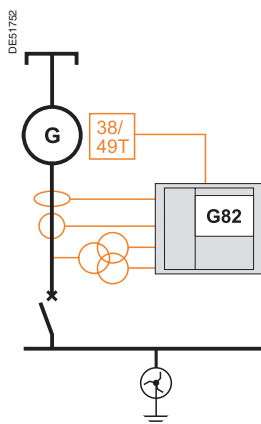
Proteção de um gerador acoplado a outros geradores ou a uma rede: Sepam G82

Deteção dos curtos-circuitos lado gerador: 67.

Proteção contra as falhas do controle.

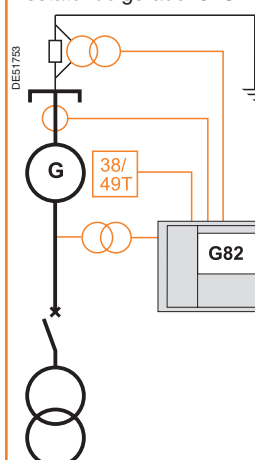
Proteção de fuga à terra:

- 50G/51G
- 59N.



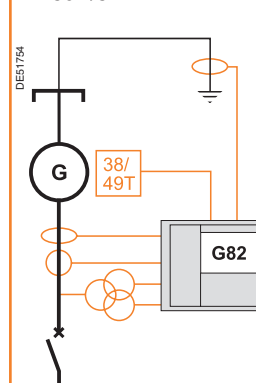
Proteção de fuga à terra:

- 100% de falta à terra no estator do gerador 64G.



Proteção de fuga à terra:

- 64REF e 50G/51G
- 50N/51N.

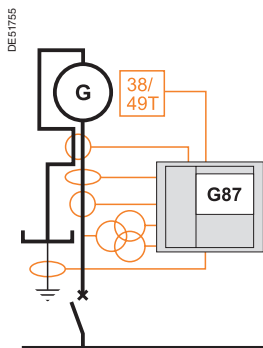


1

Proteção diferencial do gerador: Sepam G87

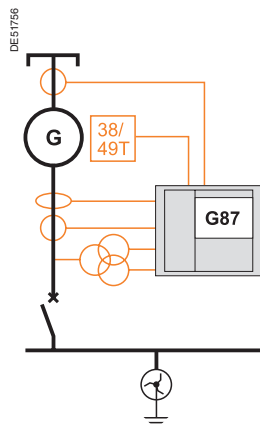
Proteção de sobrecorrente de fase por montagem auto-balanceada: 50/51.

Proteção de fuga à terra: 50G/51G.

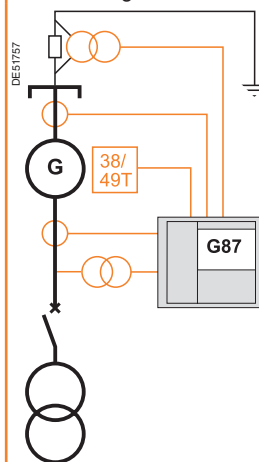


Proteção diferencial do gerador: 87M.

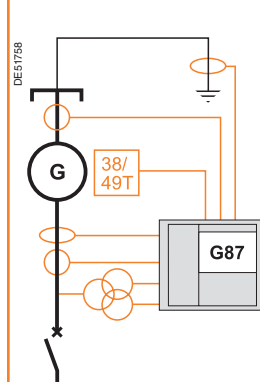
Proteção de fuga à terra:
■ 50G/51G
■ 59N.



Proteção de fuga à terra:
■ 100% de falta à terra no estator do gerador 64G.



Proteção de fuga à terra:
■ 50N/51N.



Proteção de uma unidade gerador-transformador

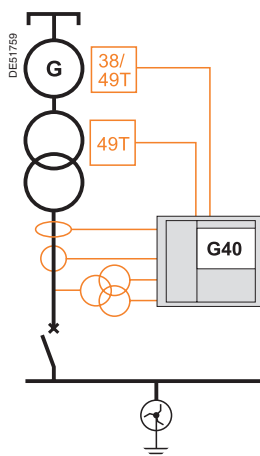
- proteção do gerador e do transformador contra as falhas internas
- proteção contra as falhas da rede
- proteção contra as falhas ligadas à máquina tracionante
- monitoramento da temperatura por sensores (ANSI 38/49T)
- monitoramento das tensões e da frequência.

Proteção de uma unidade gerador-transformador separada: Sepam G40

Proteção de fuga à terra:

■ 50G/51G.

Nota: o monitoramento da isolamento do gerador deve ser assegurado por um outro dispositivo.



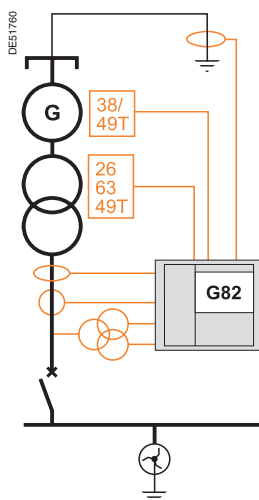
Proteção de uma unidade gerador-transformador acoplada a outros geradores ou a uma rede: Sepam G82

Deteção dos curtos-circuitos lado gerador: 67.

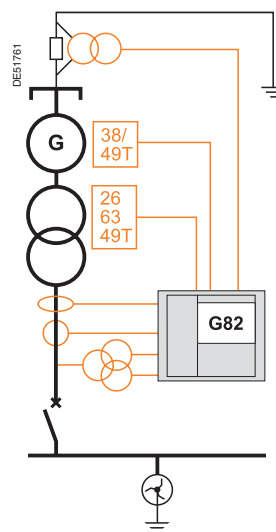
Proteção contra as falhas do controle.

Proteção interna do transformador: Termostato/Buchholz (ANSI 26/63).

- proteção de fuga à terra do gerador: 50G/51G
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 59N.



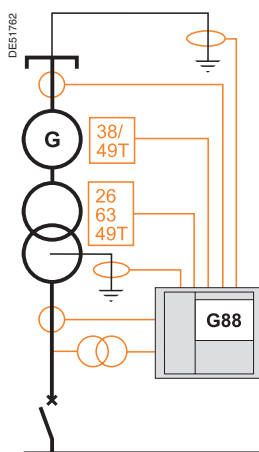
- proteção de fuga à terra do gerador: 100% de falta à terra no estator do gerador 64G
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 59N.



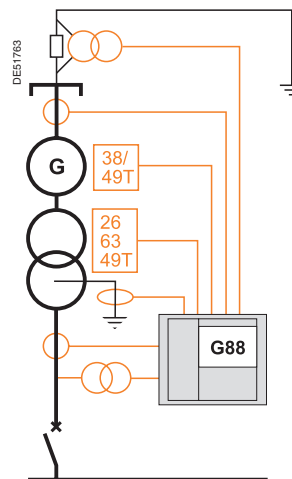
Proteção diferencial de um gerador-transformador: Sepam G88

Proteção diferencial da unidade gerador-transformador: 87T.

- proteção de fuga à terra do gerador: 50G/51G
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador:
 - ☐ 50G/51G.



- proteção de fuga à terra do gerador: 100% de falta à terra no estator do gerador 64G
- proteção de fuga à terra do secundário do transformador:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 64REF.



Proteções	Cód. ANSI	S20	S23	S40	C86
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	4	4	4	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	4	8
Falha do disjuntor	50BF		1	1	1
Desbalanço / Corrente de sequência negativa	46	1	1	2	2
Sobrecarga térmica ⁽¹⁾	49RMS				2
Desbalanço banco de capacitores	51C				8
Subtensão de sequência positiva	27D				2
Subtensão remanente	27R				2
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27			2	4
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59			2	4
Deslocamento de tensão de neutro	59N			2	2
Sobretensão de sequência negativa	47			1	2
Sobrefrequência	81H			2	2
Subfrequência	81L			4	4
Monitoramento da temperatura (16 sensores) ⁽²⁾	38/49T				□ 16 sensores

Os números indicam a quantidade de unidades disponíveis para cada função de proteção
□ opcional.

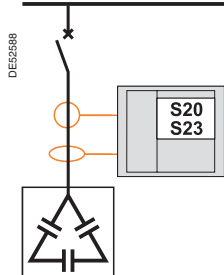
(1) Funções de proteção com 2 grupos de ajustes.

(2) Com módulos opcionais de entrada de temperatura MET148-2.

Proteção de banco de capacitores

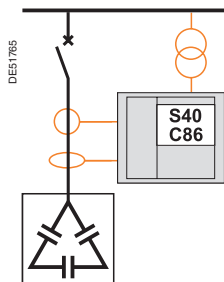
Proteção de banco de capacitores em triângulo sem monitoramento da tensão: Sepam S20, S23

- proteção do banco de capacitores contra curtos-circuitos.



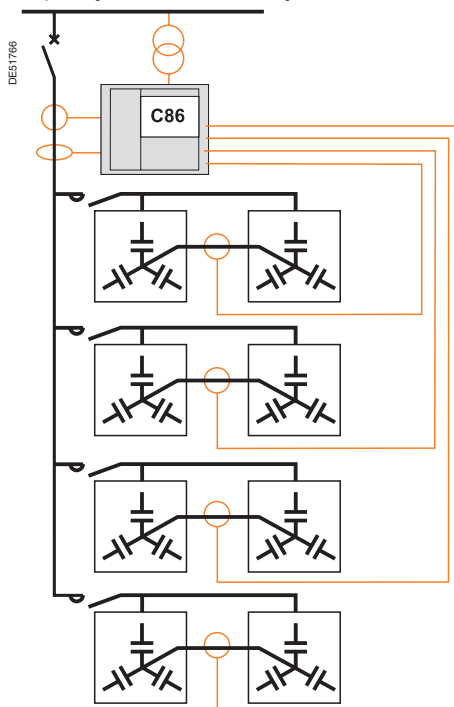
Proteção de banco de capacitores em triângulo com monitoramento da tensão: Sepam S40 ou C86

- proteção do banco de capacitores contra curtos-circuitos
- monitoramento das tensões e da frequência
- proteção contra sobrecargas: ANSI 49RMS (somente Sepam C86).



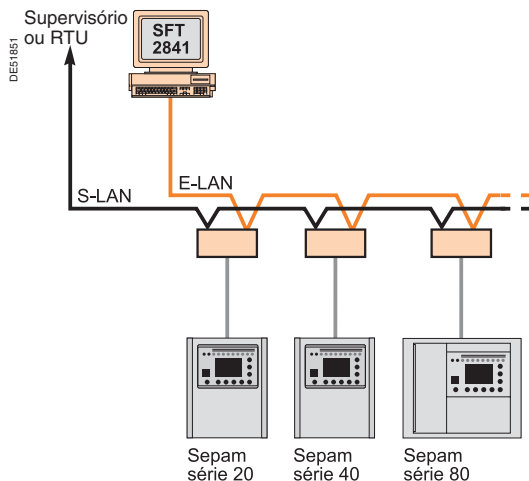
Proteção de banco de capacitores com 1 a 4 grupos em estrela dupla: Sepam C86

- proteção do banco de capacitores contra curtos-circuitos
- monitoramento das tensões e da frequência
- proteção específica contra sobrecargas, com adaptação automática ao número de estágios conectados
- proteção contra desbalanço: 51C.



Todos os Sepam são comunicantes e podem ser integrados em uma arquitetura de comunicação.

Todas as informações disponíveis no Sepam são acessíveis remotamente.



Conexão do Sepam em 2 redes de comunicação (S-LAN e E-LAN).

Dois tipos de redes de comunicação

Os Sepam podem ser conectados a dois tipos de redes diferentes, que dão acesso a diferentes tipos de informação:

- uma rede de comunicação de monitoramento ou S-LAN (Supervisory Local Area Network)
- uma rede de comunicação de operação ou E-LAN (Engineering Local Area Network).

Exemplos de arquiteturas de comunicação são apresentados nas páginas 36 a 38.

Rede de comunicação de monitoramento S-LAN

A rede S-LAN é utilizada para as funções de monitoramento da instalação e da rede elétrica. Ela permite conectar um conjunto de dispositivos comunicantes a um sistema supervisório centralizado, utilizando o mesmo protocolo de comunicação. O Sepam pode ser conectado a uma rede S-LAN baseada nos seguintes protocolos de comunicação:

- Modbus RTU
- Modbus TCP/IP
- DNP3
- IEC 60870-5-103
- IEC 61850.

Rede de comunicação de operação E-LAN

A rede E-LAN é dedicada às funções de parametrização e de operação dos Sepam. Ela permite conectar um conjunto de Sepam a um PC equipado com o software SFT2841. Com o software SFT2841, o operador tem acesso remoto e centralizado ao conjunto das informações disponíveis nos Sepam, sem necessidade de desenvolvimento de programa de comunicação especial.

Assim é possível simplesmente:

- configurar os parâmetros iniciais e regular as funções do Sepam
- recolher todas as informações de operação e de diagnóstico dos Sepam
- administrar o sistema de proteção da rede elétrica
- monitorar o estado da rede elétrica
- diagnosticar qualquer incidente que afetaria a rede elétrica.

Protocolos de comunicação

Modbus RTU

O Modbus RTU é um protocolo de transmissão de dados, padronizado desde 1979, amplamente utilizado na indústria e suportado por numerosos dispositivos comunicantes.

Para mais informações sobre o protocolo Modbus RTU, consulte o site www.modbus.org.

Modbus TCP/IP

O protocolo de comunicação Modbus TCP/IP oferece as mesmas funções do Modbus RTU bem como compatibilidade com arquiteturas multi-mestre.

DNP3

O DNP3 é um protocolo de transmissão de dados, especialmente adaptado às necessidades das companhias de distribuição elétrica para o controle-comando a distância das subestações da rede elétrica.

Para mais informações sobre o protocolo DNP3, consulte o site www.dnp.org.

IEC 60870-5-103

O protocolo IEC 60870-5-103 é uma norma de acompanhamento das normas básicas da série IEC 60870-5. Ela define a comunicação entre os equipamentos de proteção e os dispositivos de um sistema de controle (supervisório ou RTU) em uma subestação.

Para mais informações sobre o protocolo IEC 60870-5-103, consulte o site www.iec.ch.

IEC 61850

Os padrões da série IEC 61850 definem um protocolo para comunicação em subestações elétricas. Os protocolos baseados em Ethernet oferecem características avançadas e interoperabilidade entre dispositivos.

O relé Sepam controla o barramento de estação, de acordo com os padrões IEC 61850-6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 e 8-1.

Para mais informações sobre o protocolo IEC 61850, consulte o site www.iec.ch.



Gama completa de interfaces de comunicação Sepam.



Servidor ECI 850.



Acesso às informações Sepam através de um navegador web.

Interfaces de comunicação Sepam

Gama completa de acessórios

O Sepam é conectado a uma rede de comunicação através de uma interface de comunicação.

A escolha da interface de comunicação depende da arquitetura de comunicação instalada:

- número de redes a serem conectadas:
 - 1 rede, S-LAN ou E-LAN
 - 2 redes, S-LAN e E-LAN
- protocolo de comunicação escolhido para a rede S-LAN: Modbus RTU, DNP3 ou IEC 60870-5-103
- interface física da rede:
 - RS 485 2 fios ou 4 fios
 - fibra ótica, com arquitetura em estrela ou em anel.

As interfaces de comunicação Sepam são detalhadas na página 163.

Conexão direta Sepam à rede Ethernet

As unidades Sepam das séries 40 e 80 podem ser conectadas diretamente à rede Ethernet através da interface de comunicação ACE 850. Deste modo, fazem uso pleno da performance da rede Ethernet e de todas as funções IEC 61850.

- compatibilidade com protocolos de comunicação:
 - Modbus TCP/IP
 - IEC 61850
- interface física da rede
 - 10 base T/100 base TX (arquitetura estrela)
 - 100 base FX (arquitetura estrela)

Simplicidade de instalação

As interfaces de comunicação são módulos remotos, simples de instalar e conectar.

A configuração das interfaces de comunicação é realizada utilizando o software SFT2841:

- escolha do protocolo e configuração das funções próprias a cada protocolo
- configuração da interface física de comunicação.

Configuração avançada do protocolo IEC 61850

O software SFT850 é utilizado na configuração avançada do protocolo IEC 61850, tanto para o servidor ECI850 como para a interface de comunicação ACE850:

- banco de dados completo para configuração do Sepam (.icd)
- processamento de arquivos de configuração de sistema (.scd)
- criação e processamento de arquivos de configuração de ECI850 e ACE850 (.cid).

Servidor Sepam IEC 61850

Toda a gama Sepam pode ser conectada ao sistema IEC 61850 através do servidor Sepam ECI850, o que representa a solução mais econômica.

O servidor também garante compatibilidade com a rede E-LAN

Gateways Ethernet

O Sepam pode ser conectado a uma rede Ethernet TCP/IP de modo totalmente transparente através da gateway EGX100 ou do servidor EGX400.

Gateway EGX100

A gateway EGX100 dá acesso a uma elevada performance de comunicação e arquiteturas multimestre. Ela fornece conexão IP (Internet Protocol) que permite comunicação em qualquer tipo de suporte, principalmente intranet ou internet.

Servidor EGX400

Além da conexão Ethernet TCP/IP, o servidor EGX400 possui um servidor web e páginas HTML construídas especialmente para apresentar as informações essenciais dos Sepam.

Estas informações podem ser acessadas em texto claro e com total segurança em qualquer PC conectado à rede intranet / internet e equipado de um navegador web.

Sete arquiteturas de comunicação típicas são apresentadas nos exemplos abaixo.

Cada arquitetura é descrita:

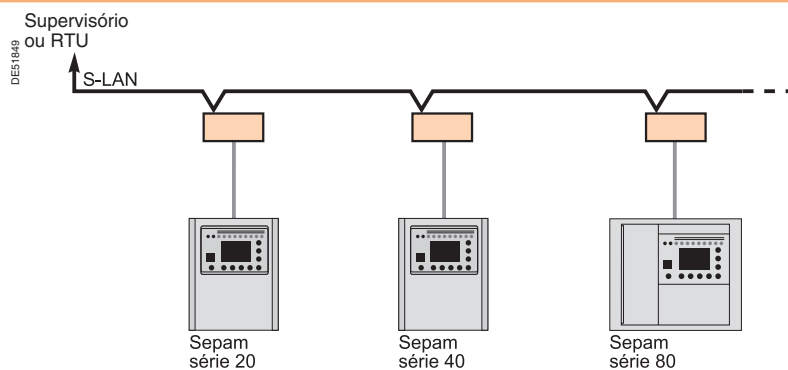
- por um diagrama simplificado
- pelas características das redes executadas.

A arquitetura física das redes de comunicação e a conexão a estas redes dependem do tipo de rede (RS 485 ou fibra ótica) e das interfaces de comunicação utilizadas. As interfaces de comunicação são detalhadas na página 163.

Exemplo 1: rede simples S-LAN

Características da rede S-LAN

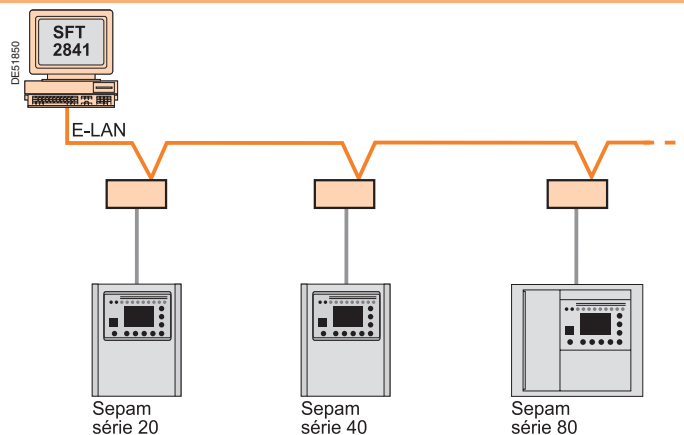
Protocolo	Modbus RTU, DNP3 ou IEC 60870-5-103
Suporte físico	Par trançado (RS 485 2 fios ou RS 485 4 fios) ou fibra ótica



Exemplo 2: rede simples E-LAN

Características da rede E-LAN

Protocolo	Modbus RTU
Suporte físico	Par trançado (RS 485 2 fios ou RS 485 4 fios) ou fibra ótica



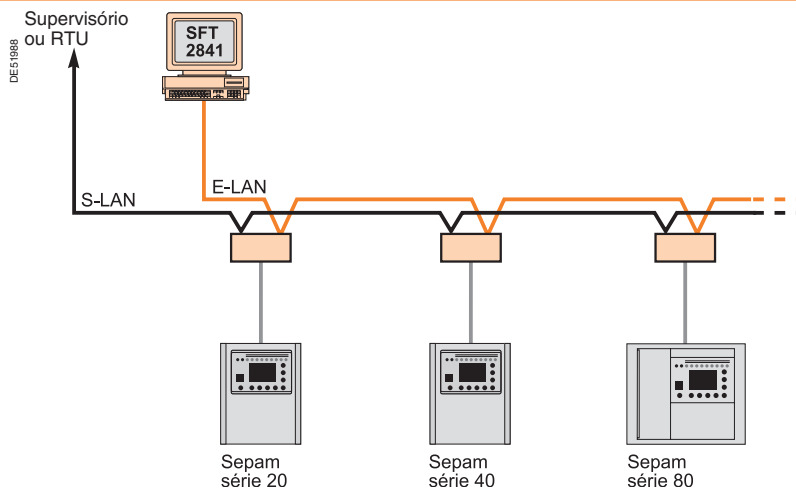
Exemplo 3: redes S-LAN e E-LAN em paralelo

Características da rede S-LAN

Protocolo	Modbus RTU, DNP3 ou IEC 60870-5-103
Suporte físico	Par trançado RS 485 2 fios ou fibra ótica

Características da rede E-LAN

Protocolo	Modbus RTU
Suporte físico	Par trançado RS 485 2 fios

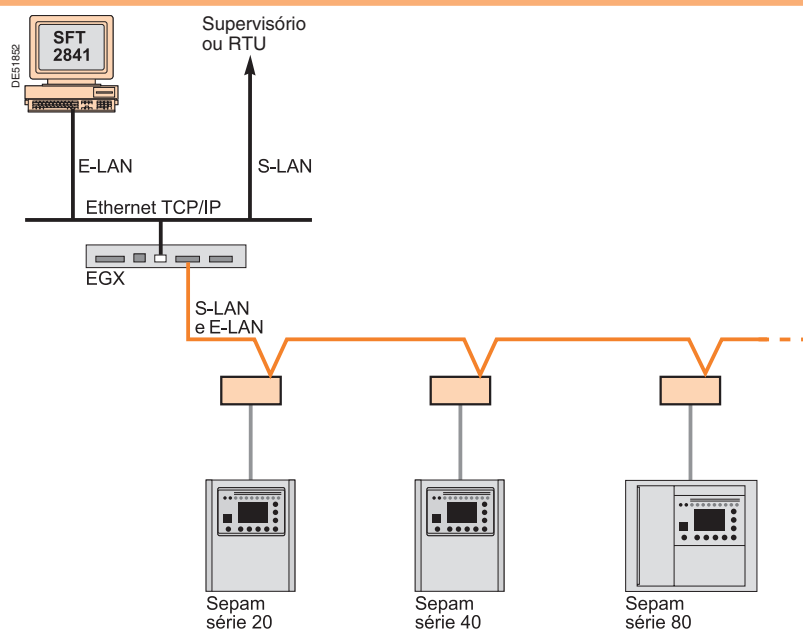


Exemplo 4: redes S-LAN e E-LAN em Ethernet TCP/IP**Características da rede Modbus entre Sepam (rede S-LAN e E-LAN)**

Protocolo	Modbus RTU
Suporte físico	Par trançado (RS 485 2 fios ou RS 485 4 fios)

Características da rede Ethernet

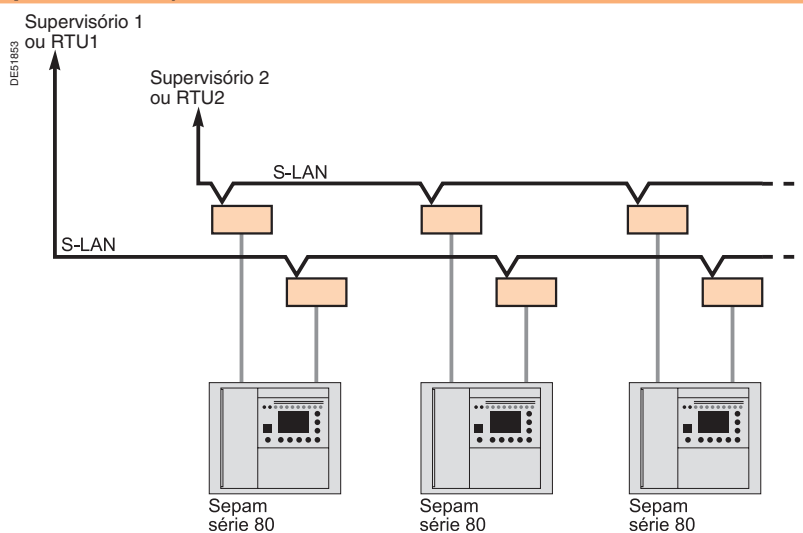
Protocolo	Modbus TCP/IP
Suporte físico	Ethernet 10/100 BaseTx ou 100 Base Fx
Funções da gateway EGX100 ou EGX400	Conversão Modbus TCP / Modbus RTU Multiplexação entre as 2 redes S-LAN e E-LAN

**Exemplo 5: 2 redes S-LAN em paralelo (Sepam série 80)****Características das redes S-LAN**

Protocolo	Modbus RTU, DNP3 ou IEC 60870-5-103
Suporte físico	Par trançado (RS 485 2 fios ou RS 485 4 fios) ou fibra ótica

Nota: as 2 portas de comunicação do Sepam série 80 podem também ser utilizadas para criar 2 redes S-LAN redundantes para um único supervisor/RTU.

Uma rede E-LAN pode ser adicionada às 2 redes S-LAN.



1

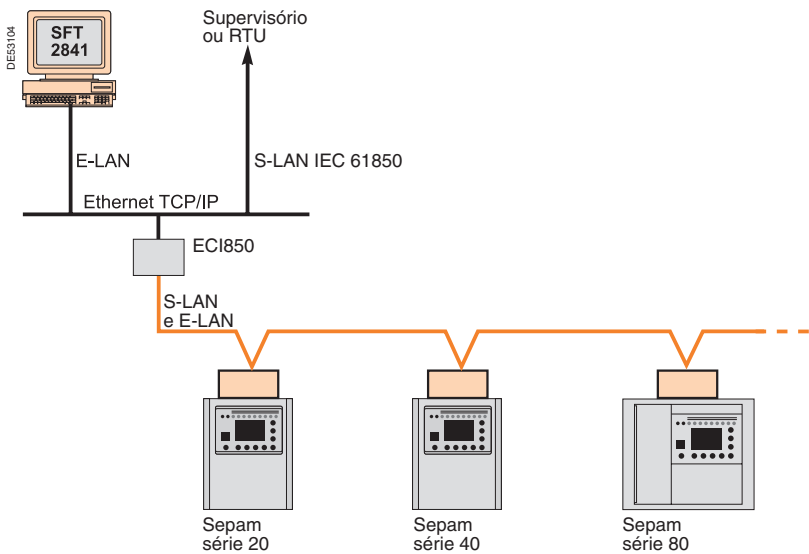
Exemplo 6: rede S-LAN em IEC 61850 e rede E-LAN em Ethernet TCP/IP

Características da rede Modbus entre relés Sepam (S-LAN e E-LAN)

Protocolo	Modbus RTU
Suporte físico	Par trançado (RS485 2 fios ou 4 fios)

Características da rede Ethernet

Protocolo	IEC 61850
Suporte físico	Ethernet 10/100 BaseTx
Funções do servidor Sepam ECI850	Conversão de Modbus RTU / IEC 61850 Multiplexação entre redes S-LAN e E-LAN



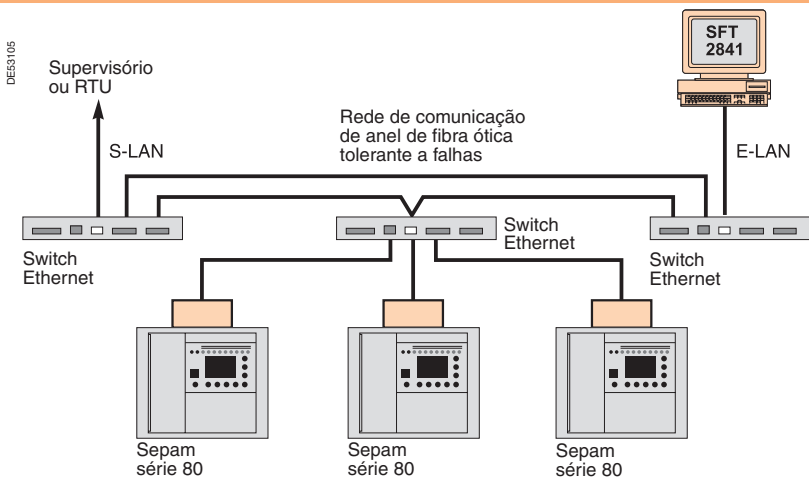
Exemplo 7: rede S-LAN em IEC 61850 e rede E-LAN em Ethernet TCP/IP (Sepam série 80)

Características da rede Ethernet

Protocolo	IEC 61850
Suporte físico	Ethernet 10/100 BaseTx ou 100 Base Fx

Nota: Para garantir o desempenho do sistema de proteção ao envolver comunicação ponto-a-ponto através de mensagens GOOSE recomendamos enfaticamente:

- utilizar conexões de fibra ótica
- construir um anel de fibra ótica de backbone tolerante a falhas, como é apresentado no exemplo
- utilizar switches gerenciados compatíveis com o 61850.



	Modbus RTU			DNP3			IEC 60870-5-103			IEC 61850		
	série 20	série 40	série 80	série 20	série 40	série 80	série 20	série 40	série 80	ECI850*	série 40	série 80
Dados transmitidos do Sepam para o supervisório												
Medição e diagnóstico												
Medições	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Energia		■	■		■	■				■	■	■
Diagnóstico da rede	■	■	■	■	■	■				(1)	(1)	(1)
Diagnóstico da máquina	■	■	■	■	■	■				(1)	(1)	(1)
Diagnóstico do disjuntor	■	■	■	■	■	■				(1)	(1)	(1)
Diagnóstico do Sepam	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Contadores Logipam			■			■					■	■
Sinalização remota												
Alarmes e estados internos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	(1)	(1)	(1)
Entradas lógicas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	(1)	(1)	(1)
Saídas lógicas		■	■							(1)	(1)	(1)
Equações lógicas		■	■		■	■		■	■		■	■
Dados transmitidos do supervisório para o Sepam												
Comandos remotos por pulsos, em modo direto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	(1)	(1)	(1)
Comandos remotos por pulsos, em modo "Selecionar antes de Operar"	■	■	■	■	■	■				(1)	(1)	(1)
Comandos remotos mantidos (para Logipam)			■								■	■
Segurança dos comandos remotos			■								■	■
Dados acessíveis por funções especiais												
Registro de data e hora												
Eventos horodatados	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Eventos não solicitados				■	■	■				■	■	■
Atualização da hora e sincronismo horário	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ajuste remoto												
Seleção do grupo de ajustes das proteções	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Leitura/escrita dos ajustes das proteções	■	■	■									
Leitura dos parâmetros gerais	■	■	■									
Leitura/escrita da saída analógica (MSA141)	■	■	■	■	■	■					■	■
Diagnóstico da rede												
Transferência dos registros de oscilografia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Contextos de trip		■	■			■			■		(1)	(1)
Contexto de não-sincronismo			■								(1)	(1)
Diversos												
Identificação do Sepam	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Dados ponto-a-ponto												
Relacionados à proteção												
Discriminação lógica												■
Inter-tripping												■
Rápida redução de carga												■
Definição pelo usuário												
Contatos Logipam												■

* De ou para unidades Sepam série 80, série 40 e série 20, dependendo do caso.

(1) Dependendo da modelagem dos nós lógicos da IEC 61850.

Dados transmitidos do Sepam para o mestre

Medições e diagnóstico

Os diferentes valores medidos pelo Sepam são acessíveis remotamente e distribuídos nas seguintes categorias:

- medições: correntes, tensões, frequência, potências, temperaturas, etc
- energia: contadores de energia calculada ou por pulsos
- diagnóstico da rede: defasagens, correntes de trip, taxas de desbalanço, etc
- diagnóstico da máquina: aquecimento, tempo de partida do motor, tempo de funcionamento antes do trip por sobrecarga, tempo de espera após o trip, etc
- diagnóstico do disjuntor: corrente acumulada de curto, tempo e número de operações, tempo de reset do disjuntor, etc
- diagnóstico do Sepam: falha parcial ou falha prioritária, etc
- contadores Logipam.

Sinalização remota

As informações de estado lógico acessíveis remotamente são distribuídas nas seguintes categorias:

- alarmes e estados internos
- estados das entradas lógicas
- estados das saídas lógicas
- estados dos 9 LEDs de sinalização no painel frontal do Sepam
- estados dos bits de saída das equações lógicas.

Alarmes e estados internos

Os alarmes e os estados internos são sinalizações remotas pré-atribuídas às funções de proteção ou de controle (TS).

Os TS dependem do tipo de Sepam e podem ser reatribuídos pelo Logipam.

Entre os TS disponíveis pela comunicação, encontram-se:

- os alarmes provenientes de todas as funções de proteção
- os alarmes provenientes das funções de monitoramento: falha do TC ou TP, falha de controle
- as informações de estado do Sepam:
 - ☐ Sepam não resetado
 - ☐ ajuste a distância inibido, comandos remotos inibidos
- as informações de estado das seguintes funções:
 - ☐ religador: em serviço / inibido, religamento em curso / bem sucedido, trip definitivo
 - ☐ oscilografia: registros inibidos / memorizados.

Dados transmitidos do mestre para o Sepam

Comandos por pulsos remotos

Os comandos remotos por pulsos (TC) podem ser efetuados segundo um dos dois seguintes modos, escolhido por parametrização:

- modo direto
- modo confirmado SBO (selecione antes de operar).

Os comandos remotos são pré-atribuídos a funções de medição, de proteção ou de comando e dependem do tipo de Sepam.

Eles permitem principalmente:

- comandar a abertura e o fechamento do dispositivo de interrupção
- resetar o Sepam (reset) e inicializar as medições de demanda de pico
- selecionar o grupo de ajustes ativo por ativação do grupo A ou do grupo B
- inibir ou ativar as seguintes funções: religamento, proteção de sobrecarga térmica, oscilografia.

Os comandos remotos podem ser reatribuídos pelo Logipam.

Comandos remotos mantidos

Os comandos remotos mantidos (TCM) são efetuados em modo direto e somente podem ser utilizados pelo programa Logipam do Sepam série 80.

Eles mantêm permanentemente o valor do último estado comandado e são resetados em caso de interrupção da alimentação auxiliar do Sepam.

Segurança dos comandos remotos

A transmissão de comandos e de ajustes remotos do Sepam série 80 em rede S-LAN Modbus pode ser protegida por senha.

Nós lógicos IEC 61850

Sepam suporta os nós lógicos da IEC 61850 como indicado na tabela a seguir. Observar que a exemplificação real de cada nó lógico depende da aplicação.

Nós		Sepam série 20 Barramento	Sepam série 20 Outros	Sepam série 40	Sepam série 80
L: nós lógicos de sistema					
LPHD	Informação sobre a estrutura do dispositivo	■	■	■	■
LLN0	Nó lógico zero	■	■	■	■
P: nós lógicos para funções de proteção					
PDIF	Diferencial				■
PDOP	Direcional de sobrepotência			■	■
PDUP	Direcional de subpotência			■	■
PFRC	Taxa de variação de frequência	■			■
PHIZ	Detector de terra				■
PMRI	Inibição de partida de motor		■	■	■
PMSS	Supervisão de tempo de partida de motor		■	■	■
PSDE	Direcional de fuga à terra sensível			■	■
PTOC	Sobrecorrente de tempo		■	■	■
PTOF	Sobrefrequência	■		■	■
PTOV	Sobretensão	■		■	■
PTRC	Condicionamento de trip de proteção		■	■	■
PTTR	Sobrecarga térmica		■	■	■
PTUC	Subcorrente		■	■	■
PTUV	Subtensão	■		■	■
PTUF	Subfrequência	■		■	■
PVOC	Sobrecorrente de tempo controlada por tensão			■	■
PVPH	Volts por Hz				■
PZSU	Velocidade zero ou subvelocidade				■
R: nós lógicos para funções relacionadas à proteção					
RBRF	Falha do disjuntor		■	■	■
RREC	Autoreligamento		■	■	■
RSYN	Check de sincronismo ou sincronização				■
C: nós lógicos de controle					
CSWI	Controlador de interruptor	■	■	■	■
GG: nós lógicos de referências genéricas					
GGIO	Processo genérico de E/S	■	■	■	■
M: nós lógicos do disjuntor					
MHAI	Harmônicas ou inter-harmônicas				■
MMTR	Medição	■	■	■	■
MMXU	Medida	■	■	■	■
MSQI	Seqüência e instabilidade	■		■	■
MSTA	Estatísticas de medições		■	■	■
X: nós lógicos de conjuntos de manobra					
XCBR	Disjuntores	■	■	■	■
Z: nós lógicos para equipamentos de sistemas de potência adicionais					
ZCAP	Banco de capacitores				■

Mensagens de GOOSE de IEC 61850

As mensagens de GOOSE permitem que se faça de maneira padronizada a comunicação ponto-a-ponto entre dispositivos de proteção.

O Sepam série 80 com módulo de comunicação ACE850 suporta mensagens GOOSE para:

- proteção otimizada de sistemas:
- discriminação de lógica
- inter-trip
- controle otimizado de sistemas:
- contatos Logipam definidos pelo usuário.

O elevado nível de desempenho e a segurança dessas mensagens são garantidos pelo:

- uso de conexões de dados por fibra óptica
- uso de switches gerenciados por Ethernet compatíveis com a IEC 61850
- seleção de uma arquitetura de comunicação tolerante a falhas.

Registro de data e hora

Eventos horodatados

A função de registro de eventos horodatados permite atribuir data e hora precisas a mudanças de estados (eventos), com o objetivo de poder classificá-los com precisão no tempo.

Os seguintes eventos são sistematicamente horodatados pelo Sepam:

- mudança de estado de todas as entradas lógicas
- mudança de estado de todas as sinalizações remotas TS (alarmes e estados internos).

Cada evento é horodatado com uma resolução de 1 milissegundo.

O número de filas de eventos horodatados pelo Sepam para cada porta de comunicação, assim como o conteúdo destas filas em número de eventos dependem do protocolo de comunicação utilizado.

	Modbus RTU	DNP3	IEC 60870-5-103
Número de filas de eventos por porta de comunicação Sepam	2	1	1
Número de eventos por fila	64	100	100

Qualquer que seja o protocolo de comunicação utilizado, Modbus RTU, DNP3 ou IEC 60870-5-103, estes eventos podem ser processados remotamente por um supervisor para assegurar as funções de consignação de eventos e restituição na ordem cronológica.

Eventos não solicitados

Com os protocolos IEC 61850 e DNP3, o Sepam pode enviar espontaneamente os eventos horodatados para o supervisor. A emissão de eventos não solicitados deve ser ativada na configuração do protocolo DNP3.

Atualização da hora e sincronismo

O relógio interno do Sepam controla a data e a hora.

A atualização da hora pode ser realizada:

- através do display do Sepam
- pelo software SFT2841
- pela comunicação.

Para garantir uma boa estabilidade da hora a longo prazo, ou para coordenação entre diversos equipamentos, os Sepam podem ser sincronizados:

- por sincronismo externo através de uma entrada lógica dedicada
- pela rede de comunicação.

Ajuste remoto

Parâmetros Sepam e ajustes das proteções

As funções de ajuste remoto são as seguintes:

- escolha do grupo de ajustes das proteções
- leitura dos parâmetros iniciais
- leitura dos ajustes das proteções (leitura remota)
- escrita dos ajustes das proteções (ajuste remoto)

A escrita dos ajustes das proteções pode ser inibida por parametrização.

Redes S-LAN e E-LAN

A disponibilidade das funções de ajuste remoto na rede de comunicação S-LAN depende do protocolo de comunicação utilizado.

Todas as funções de ajuste remoto são disponíveis na rede de comunicação E-LAN utilizando o software SFT2841.

Outros dados acessíveis por função especial

Diagnóstico da rede

As informações de diagnóstico da rede registradas em arquivos pelo Sepam também podem ser transmitidas remotamente através da rede de comunicação:

- registros de oscilografia no formato COMTRADE
- contextos de trip
- contexto de não sincronismo.

Identificação do Sepam

Esta função é disponível para todos os Sepam, qualquer que seja o protocolo utilizado.

Guiding

TOOLS

sepam.schneider-electric.com.br

Este site nacional permite acessar a todos os relés Sepam com somente 2 cliques, através das fichas concisas das gamas, com links diretos para:

- uma biblioteca rica em documentos técnicos, catálogos, certificados, FAQ, cadernos...
- os manuais de escolha interativos do catálogo.
- sites para descobrir as novidades, com diversas animações em Flash.

Você também encontrará panoramas ilustrados, desenhos CAD para projetos e softwares atualizados, tudo em português.



Os softwares e ferramentas CAD

Estes softwares e ferramentas CAD melhoram a produtividade e a segurança. Eles ajudam a realizar suas instalações, facilitando a escolha dos produtos através de uma fácil navegação nas ofertas do Guiding System. Finalmente, eles otimizam a utilização de nossos produtos respeitando as normas e os procedimentos apropriados.



<i>Introdução</i>	<i>7</i>
Sepam série 20 - Sepam série 40	45
Tabela de escolha Sepam série 20	46
Tabela de escolha Sepam série 40	47
Entradas dos sensores	48
Parâmetros iniciais	49
Medição e diagnóstico	50
Descrição	50
Características	53
Proteção	54
Descrição	54
Características principais	58
Faixas de ajustes	59
Controle e monitoramento	62
Descrição	62
Descrição das funções predefinidas	63
Adaptação das funções predefinidas pelo software SFT2841	65
Características	66
Unidade básica	66
Apresentação	66
Dimensões	69
Descrição	70
Características técnicas	72
Características ambientais	73
Esquemas de ligação	74
Unidade básica	74
Sepam série 20	74
Sepam série 40	75
Outros esquemas de entradas de corrente de fase	76
Outros esquemas de entradas de corrente residual	77
Entradas de tensão	78
Sepam série 20	78
Sepam série 40	79
<i>Sepam série 80</i>	<i>81</i>
<i>Módulos adicionais e acessórios</i>	<i>133</i>
<i>Códigos de compra</i>	<i>191</i>

Proteções	Cód. ANSI	Subestação		Transformador		Motor	Barramento	
		S20	S23	T20	T23	M20	B21 ⁽³⁾	B22
Sobrecorrente de fase	50/51	4	4	4	4	4		
Fuga à terra, fuga à terra sensível	50N/51N 50G/51G	4	4	4	4	4		
Falha do disjuntor	50BF		1		1			
Desbalanço / corrente de seqüência negativa	46	1	1	1	1	1		
Sobrecarga térmica	49RMS			2	2	2		
Subcorrente de fase	37					1		
Partida longa, rotor bloqueado	48/51LR/14					1		
Partidas por hora	66					1		
Subtensão de seqüência positiva	27D/47						2	2
Subtensão remanente	27R						1	1
Subtensão fase-fase	27						2	2
Subtensão fase-neutro	27S						1	1
Sobretensão fase-fase	59						2	2
Deslocamento de tensão de neutro	59N						2	2
Sobrefreqüência	81H						1	1
Subfreqüência	81L						2	2
Taxa de variação de freqüência (df/dt)	81R							1
Religamento (4 ciclos)	79	□	□					
Termostato / Buchholz	26/63			□	□			
Monitoramento da temperatura (8 sensores, 2 ajustes por sensor)	38/49T			□	□	□		
Medições								
Corrente de fase I1, I2, I3 RMS, corrente residual IO		■	■	■	■	■		
Demanda de corrente I1, I2, I3		■	■	■	■	■		
Demanda máxima de corrente IM1, IM2, IM3								
Tensões U21, U32, U13, V1, V2, V3, tensão residual V0							■	■
Tensão de seqüência positiva Vd / sentido de rotação							■	■
Freqüência							■	■
Temperatura				□	□	□		
Diagnóstico da rede e da máquina								
Corrente de trip TripI1, TripI2, TripI3, TripI0		■	■	■	■	■		
Taxa de desbalanço / corrente de seqüência negativa li		■	■	■	■	■		
Oscilografia		■	■	■	■	■	■	■
Capacidade térmica utilizada				■	■	■		
Tempo de operação restante antes do trip por sobrecarga				■	■	■		
Tempo de espera após o trip por sobrecarga				■	■	■		
Contador de horas de funcionamento / tempo de operação				■	■	■		
Corrente e tempo de partida						■		
Tempo de inibição de partida, número de partidas antes da inibição						■		
Diagnóstico do disjuntor								
Corrente acumulada de curto		■	■	■	■	■		
Supervisão do circuito de trip		□	□	□	□	□	□	□
Número de operações, tempo de operação, tempo de carregamento da mola		□	□	□	□	□		
Controle e monitoramento								
Controle do disjuntor / contator ⁽¹⁾	94/69	□	□	□	□	□	□	□
Bloqueio / reconhecimento	86	■	■	■	■	■	■	■
Seletividade lógica	68	□	□	□	□	□		
Mudança do grupo de ajustes		■ ⁽²⁾	■ ⁽²⁾	■ ⁽²⁾	■ ⁽²⁾	■ ⁽²⁾		
Sinalização	30	■	■	■	■	■	■	■
Módulos complementares								
8 entradas de sensores de temperatura - módulo MET148-2				□	□	□		
1 saída analógica de baixo nível - módulo MSA141		□	□	□	□	□	□	□
Entradas / saídas lógicas - módulo MES114/MES114E/MES114F (10E/4S)		□	□	□	□	□	□	□
Interface de comunicação - ACE949-2, ACE959, ACE937, ACE969TP-2 ou ACE969FO-2		□	□	□	□	□	□	□

■ básico, □ segundo a configuração e os opcionais dos módulos entradas/saídas MES114/MES114E/MES114F ou MET148-2.

(1) Para bobina de abertura ou de mínima tensão.

(2) Escolha exclusiva entre Seletividade lógica e mudança de um grupo de ajustes de 2 relés para outro grupo de 2 relés.

(3) Realiza as funções do Sepam B20.

Proteções	Cód. ANSI	Subestação			Transformador		Motor	Gerador
		S40	S41	S42	T40	T42	M41	G40
Sobrecorrente de fase	50/51	4	4	4	4	4	4	4
Sobrecorrente de fase com restrição de tensão	50V/51V							1
Fuga à terra, fuga à terra sensível	50N/51N 50G/51G	4	4	4	4	4	4	4
Falha do disjuntor	50BF	1	1	1	1	1	1	1
Desbalanço / corrente de sequência negativa	46	2	2	2	2	2	2	2
Direcional de sobrecorrente de fase	67			2		2		
Direcional de fuga à terra	67N/67NC		2	2		2	2	
Direcional de sobrepotência ativa	32P		1	1			1	1
Direcional de sobrepotência reativa	32Q/40						1	1
Sobrecarga térmica	49RMS				2	2	2	2
Subcorrente de fase	37						1	
Partida longa, rotor bloqueado	48/51LR/14						1	
Partidas por hora	66						1	
Subtensão de sequência positiva	27D						2	
Subtensão remanente	27R						1	
Subtensão ⁽³⁾	27/27S	2	2	2	2	2	2	2
Sobretensão ⁽³⁾	59	2	2	2	2	2	2	2
Deslocamento de tensão de neutro	59N	2	2	2	2	2	2	2
Sobretensão de sequência negativa	47	1	1	1	1	1	1	1
Sobrefrequência	81H	2	2	2	2	2	2	2
Subfrequência	81L	4	4	4	4	4	4	4
Religamento (4 ciclos)	79	□	□	□				
Monitoramento da temperatura (8 ou 16 sensores, 2 ajustes por sensor)	38/49T				□	□	□	□
Termostato / Buchholz	26/63				□	□		
Medições								
Corrente de fase I1, I2, I3 RMS, corrente residual I0		■	■	■	■	■	■	■
Demanda de corrente I1, I2, I3, demanda máxima de corrente IM1, IM2, IM3		■	■	■	■	■	■	■
Tensões U21, U32, U13, V1, V2, V3, tensão residual V0		■	■	■	■	■	■	■
Tensão seq. positiva Vd / sentido de rotação, tensão de sequência negativa Vi		■	■	■	■	■	■	■
Frequência		■	■	■	■	■	■	■
Potência ativa, reativa e aparente P, Q, S		■	■	■	■	■	■	■
Demanda máxima de potência PM, QM, fator de potência		■	■	■	■	■	■	■
Energia ativa e reativa calculada (±W.h, ±var.h)		■	■	■	■	■	■	■
Energia ativa e reativa por contagem de pulsos (±W.h, ±var.h)		□	□	□	□	□	□	□
Temperatura					□	□	□	□
Diagnóstico da rede e da máquina								
Contexto de trip		■	■	■	■	■	■	■
Corrente de trip Trip11, Trip12, Trip13, Trip10		■	■	■	■	■	■	■
Taxa de desbalanço / corrente de sequência negativa Ii		■	■	■	■	■	■	■
Defasagem angular φ0, φ1, φ2, φ3		■	■	■	■	■	■	■
Oscilografia		■	■	■	■	■	■	■
Capacidade térmica utilizada					■	■	■	■
Tempo de operação restante antes do trip por sobrecarga					■	■	■	■
Tempo de espera após o trip por sobrecarga					■	■	■	■
Contador de horas de funcionamento / tempo de operação					■	■	■	■
Corrente e tempo de partida							■	
Tempo de inibição de partida, número de partidas antes da inibição							■	
Diagnóstico do disjuntor								
Corrente acumulada de curto		■	■	■	■	■	■	■
Supervisão do circuito de trip		□	□	□	□	□	□	□
Número de operações, tempo de operação, tempo de carregamento da mola		□	□	□	□	□	□	□
Supervisão TC/TP	60FL	■	■	■	■	■	■	■
Controle e monitoramento								
Controle do disjuntor / contator ⁽¹⁾	94/69	■	■	■	■	■	■	■
Bloqueio / reconhecimento	86	■	■	■	■	■	■	■
Seletividade lógica	68	□	□	□	□	□	□	□
Mudança do grupo de ajustes		■	■	■	■	■	■	■
Sinalização	30	■	■	■	■	■	■	■
Editor de equações lógicas		■	■	■	■	■	■	■
Módulos complementares								
8 entradas de sensores de temperatura - módulo MET148-2 ⁽²⁾					□	□	□	□
1 saída analógica de baixo nível - módulo MSA141		□	□	□	□	□	□	□
Entradas / saídas lógicas - módulo MES114/MES114E/MES114F (10E/4S)		□	□	□	□	□	□	□
Interface de comunicação - ACE949-2, ACE959, ACE937, ACE969TP-2 ou ACE969FO-2		□	□	□	□	□	□	□

■ básico, □ segundo a configuração e os opcionais dos módulos entradas/saídas MES114/MES114E/MES114F ou MET148-2.

(1) Para bobina de abertura ou de mínima tensão.

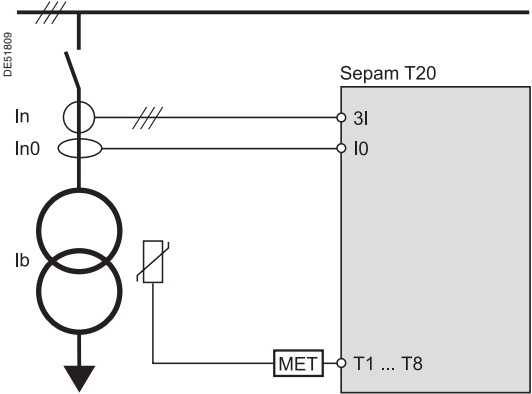
(2) 2 módulos possíveis.

(3) Escolha exclusiva, tensão fase-neutro ou tensão fase-fase para cada um dos 2 relés.

Cada Sepam série 20 ou Sepam série 40 dispõe de entradas analógicas a serem conectadas aos sensores de medição necessários a sua aplicação.

Entradas dos sensores Sepam série 20

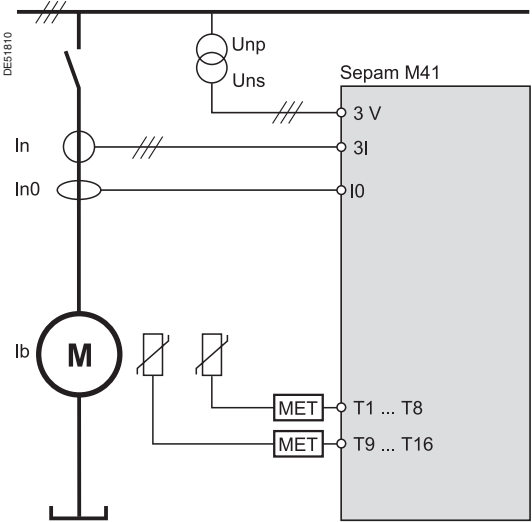
	S20, S23	T20, T23, M20	B21, B22
Entradas de corrente de fase	3	3	0
Entrada de corrente residual	1	1	0
Entradas de tensão de fase	0	0	3
Entrada de tensão residual	0	0	1
Entradas de temperatura (no módulo MET148-2)	0	8	0



Entradas dos sensores do Sepam T20.

Entradas dos sensores Sepam série 40

	S40, S41, S42	T40, T42, M41, G40
Entradas de corrente de fase	3	3
Entrada de corrente residual	1	1
Entradas de tensão de fase	2 3	2 3
Entrada de tensão residual	1 0	1 0
Entradas de temperatura (no módulo MET148-2)	0	2 x 8



Entradas dos sensores do Sepam M41.

Os parâmetros iniciais definem as características dos sensores de medição conectados ao Sepam e determinam a performance das funções de medição e proteção utilizadas. São acessíveis através das abas “Características iniciais”, “Supervisão TC-TP” e “Características especiais” do software de configuração e de operação SFT2841.

Parâmetros iniciais		Seleção	Sepam série 20	Sepam série 40
In	Corrente de fase nominal (corrente primária do sensor)	2 ou 3 TC 1 A / 5 A	1 A a 6250 A	1 A a 6250 A
Ib	Corrente de base, corresponde à potência nominal do equipamento		0,4 a 1,3 In	0,4 a 1,3 In
In0	Corrente residual nominal	Soma das 3 correntes de fase Toróide CSH120 ou CSH200	Ver In corrente de fase nominal Ajuste 2 A ou 20 A	Ver In corrente de fase nominal Ajuste 2 A, 5 A ou 20 A
Unp	Tensão fase-fase nominal primária (Vnp: tensão fase-neutro nominal primária $V_{np} = U_{np}/\sqrt{3}$)		220 V a 250 kV	220 V a 250 kV
Uns	Tensão fase-fase nominal secundária	3 TP: V1, V2, V3	100, 110, 115, 120, 200, 230 V	100, 110, 115, 120, 200, 230 V
		2 TP: U21, U32	100, 110, 115, 120 V	100, 110, 115, 120 V
		1 TP: U21	100, 110, 115, 120 V	100, 110, 115, 120 V
Uns0	Tensão secundária para uma tensão primária $U_{np}/\sqrt{3}$		$U_{ns}/3$ ou $U_{ns}/\sqrt{3}$	$U_{ns}/3$ ou $U_{ns}/\sqrt{3}$
	Frequência nominal		50 Hz ou 60 Hz	50 Hz ou 60 Hz
	Período de integração (para demanda de corrente e demanda máxima de corrente e de potência)		5, 10, 15, 30, 60 min	5, 10, 15, 30, 60 min
	Medição da energia por pulso	Incrementa energia ativa Incrementa energia reativa	- -	0,1 kWh a 5 MWh 0,1 kvarh a 5 Mvarh

Medição

O Sepam é uma central de medição de precisão.

Todas as informações de medição e de diagnóstico úteis ao comissionamento ou requeridas para a operação e manutenção de seu equipamento são disponíveis local ou remotamente, expressos na unidade relacionada (A, V, W...).

Corrente de fase

Baseia-se na medição da corrente RMS para cada fase, considerando as harmônicas até a 13ª ordem.

Sensor a ser utilizado para medir a corrente de fase:

- transformadores de corrente 1 A ou 5 A

Corrente residual

Em função do tipo de Sepam e dos sensores conectados, 2 valores de corrente residual são disponíveis:

- corrente residual $I_{0\Sigma}$ calculada a partir da soma vetorial das 3 correntes de fase
- corrente residual I_0 .

Diferentes tipos de sensores podem ser utilizados para medir a corrente residual:

- toróide específico CSH120 ou CSH200
- transformador de corrente clássico 1 A ou 5 A

Demanda de corrente e demanda máxima de corrente

As demandas de corrente e as demandas máximas de corrente são calculadas a partir das 3 correntes de fase I1, I2 e I3:

- a demanda de corrente é calculada em um período ajustável de 5 a 60 minutos
- a demanda máxima de corrente é o maior valor da demanda de corrente e indica a corrente absorvida durante os picos de carga.

As demandas máximas de corrente podem ser resetadas.

Tensão e frequência

Em função dos sensores de tensão conectados, as seguintes medições são disponíveis:

- tensões fase-neutro V1, V2, V3
- tensões fase-fase U21, U32, U13
- tensão residual V0
- tensão de sequência positiva Vd e de sequência negativa Vi
- frequência f.

Potência

As potências são calculadas a partir das correntes de fase I1, I2 e I3:

- potência ativa
- potência reativa
- potência aparente
- fator de potência $\cos \varphi$.

O cálculo das potências baseia-se no método dos dois wattímetros.

O método dos dois wattímetros é preciso na ausência de corrente residual, e não é aplicável se o neutro for distribuído.

Demandas máximas de potência

Maior valor da demanda de potência ativa e reativa, calculado no mesmo período que a demanda de corrente. As demandas máximas de potência podem ser resetadas.

Energia

- 4 contadores de energia acumulada através das tensões e das correntes de fase I1, I2 e I3 medidas: energia ativa e reativa que transita em uma direção
- 1 a 4 contadores de energia adicionais para a aquisição dos pulsos de energia ativa ou reativa fornecidos pelos contadores externos.

Temperatura

Medição exata da temperatura dentro de um equipamento ou máquina que possua sensores do tipo sonda térmica com resistência: Pt100, Ni100 ou Ni120 conectados ao módulo remoto opcional MET148-2.

Assistência no diagnóstico da máquina

O Sepam dá assistência ao operador ao fornecer:

- informações sobre o funcionamento de suas máquinas
- informações previstas para otimizar o controle do processo
- informações úteis para facilitar o ajuste e a instalação das proteções.

Capacidade térmica utilizada

A capacidade térmica utilizada equivalente na máquina, é calculada através da função de proteção de sobrecarga térmica.

Ela é expressa em porcentagem do aquecimento nominal.

Tempo de operação restante antes do trip por sobrecarga

Este tempo é calculado pela função de proteção de sobrecarga térmica.

Ele é utilizado pelo operador para otimizar o controle do processo em tempo real ao decidir:

- interrompê-lo segundo o procedimento, ou
- continuar a operação, inibindo a proteção térmica da máquina em sobrecarga.

Tempo de espera após o trip por sobrecarga

Este tempo é calculado pela função de proteção de sobrecarga térmica.

Este tempo de espera deve ser respeitado para evitar um novo trip da proteção de sobrecarga térmica por reenergização prematura de um equipamento insuficientemente resfriado.

Contador de horas de funcionamento e de tempo de operação

Um equipamento está em operação sempre que uma corrente de fase ultrapassar 0,1 lb.

O tempo de operação acumulado é expresso em horas.

Corrente e tempo de partida/sobrecarga do motor

Um motor está partindo ou está em sobrecarga quando uma corrente de fase ultrapassar 1,2 lb. Para cada partida / sobrecarga, o Sepam memoriza:

- o valor máximo da corrente absorvida pelo motor
- tempo de partida / sobrecarga.

Estes valores são memorizados até a partida / sobrecarga seguinte.

Número de partidas antes da inibição/ tempo de inibição da partida

Indica o número de partidas ainda permitido pela função de proteção partidas por hora e, na sequência, se este número for zero, o tempo de espera antes da autorização de partida.

Assistência no diagnóstico da rede

O Sepam dispõe de funções de medição da qualidade da energia da rede, e todos os dados relativos aos distúrbios da rede detectados pelo Sepam, são registrados para permitir análises.

Contexto de trip

Memorização das correntes de trip e das grandezas I0, Ii, U21, U32, U13, V0, Vi, Vd, f, P, Q no momento do trip. Os valores correspondentes aos cinco últimos trips são memorizados.

Corrente de trip

Memorização dos valores das correntes das 3 fases e da corrente de fuga à terra no momento que o Sepam deu o último comando de trip para conhecer a corrente de falta.

Estes valores são memorizados nos contextos de trip.

Taxa de desbalanço

Taxa de componente de sequência negativa das correntes de fases I1, I2 e I3, característica de um desbalanço da alimentação do equipamento a ser protegido.

Defasagem angular

- defasagem angular φ_1 , φ_2 , φ_3 entre as correntes de fases I1, I2, I3 e as tensões V1, V2, V3 respectivamente
- defasagem angular φ_0 entre a corrente residual e a tensão residual.

Oscilografia

Registro ativado por evento parametrizável:

- de todos os valores das amostragens das correntes e tensões medidas
- do estado de todas as entradas e saídas lógicas
- de dados lógicos: pick-up, ...

Características	Sepam série 20	Sepam série 40
Número de registros no formato COMTRADE	2	Ajustável de 1 a 19
Tempo total de um registro	86 períodos (1,72 s a 50 Hz, 1,43 s a 60 Hz)	Ajustável de 1 a 10 s. A totalidade dos registros mais um não deve ultrapassar 20 s a 50 Hz e 16 s a 60 Hz.
Número de amostragens por período	12	12
Tempo de registro antes do aparecimento do evento	Ajustável de 0 a 85 períodos	Ajustável de 0 a 99 períodos
Dados registrados	■ correntes ou tensões ■ entradas lógicas ■ pick-up ■ saída lógica O1.	■ correntes e tensões ■ entradas lógicas ■ pick-up ■ saídas lógicas O1 a O4

Autodiagnóstico do Sepam

O Sepam dispõe de numerosos autotestes realizados na unidade básica e nos módulos opcionais.

Estes autotestes têm o objetivo de:

- detectar as falhas internas que possam levar a um trip intempestivo ou a um não desligamento por falha
- colocar o Sepam em posição de retaguarda segura para evitar qualquer operação intempestiva
- alertar o operador para que seja realizada uma operação de manutenção.

Falha interna

As falhas internas monitoradas são classificadas em 2 categorias:

- falhas prioritárias: parada do Sepam em posição de retaguarda.

As proteções são inibidas, os relés de saída são forçados ao repouso e a saída "watchdog" indica a parada do Sepam.

- falhas parciais: funcionamento do Sepam em retaguarda.

As funções principais do Sepam são operacionais, a proteção do equipamento é assegurada.

Deteção de presença de conectores

O sistema verifica se os sensores de corrente ou de tensão estão conectados. A ausência de um conector é uma falha maior.

Verificação da configuração

O sistema verifica se os módulos opcionais estão presentes e se estão operando corretamente. A ausência ou a falha de um módulo remoto é uma falha menor, a ausência ou a falha de um módulo de entradas/saídas lógicas é uma falha maior.

Assistência no diagnóstico do disjuntor

Os dados de diagnóstico do equipamento informam o operador sobre:

- o estado mecânico do dispositivo de interrupção
 - os auxiliares do Sepam e o assistente nas ações de manutenção preventiva e de solução de problema do equipamento.
- Estes dados devem ser comparados com os dados fornecidos pelo fabricante do equipamento.

ANSI 60/60FL - Supervisão do TC/TP

Permite monitorar a cadeia completa de medição:

- sensores TC e TP
- conexões
- entradas analógicas do Sepam.

A supervisão é assegurada pela:

- verificação da coerência das correntes e tensões medidas
- aquisição dos contatos de queima de fusíveis de proteção dos transformadores de tensão de fase ou residual.

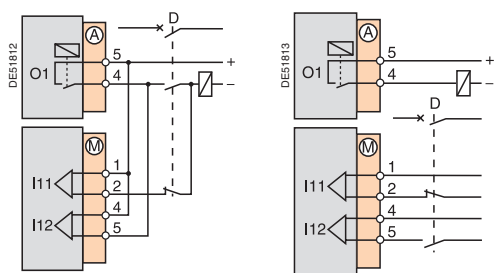
Em caso de perda de informação de medição de corrente ou tensão, as funções de proteção atribuídas podem ser inibidas para evitar qualquer desligamento intempestivo.

ANSI 74 - Supervisão do circuito de trip

Para detectar uma falha do circuito de trip, o Sepam supervisiona:

- a conexão das bobinas de abertura
- a complementaridade dos dados de posição aberto/fechado do dispositivo de interrupção
- a execução dos comandos de abertura e de fechamento do dispositivo de interrupção.

O circuito de trip somente é supervisionado quando conectado como indicado abaixo.



Conexão para supervisão de uma bobina de abertura.

Conexão para supervisão de uma bobina de mínima tensão.

Corrente acumulada de curto

Seis correntes acumuladas de curto são propostas para avaliar o estado dos pólos do dispositivo de interrupção:

- a corrente acumulada de curto total
- a corrente acumulada de curto entre 0 e 2 In
- a corrente acumulada de curto entre 2 In e 5 In
- a corrente acumulada de curto entre 5 In e 10 In
- a corrente acumulada de curto entre 10 In e 40 In
- a corrente acumulada de curto > 40 In.

A cada abertura do dispositivo de interrupção, o valor da corrente acumulada de curto é acrescido à corrente acumulada total e à corrente acumulada correspondente a este valor.

As correntes acumuladas de curto são expressas em (kA)².

Número de operações

Esta função fornece o número total de operações do dispositivo de interrupção.

Tempo de operação e tempo de carregamento da mola

Permitem avaliar o estado do comando mecânico do dispositivo de interrupção.

Funções	Faixa de medição	Precisão ⁽¹⁾ Sepam série 20	Precisão ⁽¹⁾ Sepam série 40	MSA141	Memorização
Medições					
Corrente de fase	0,1 a 40 In ⁽³⁾	±1%	±0,5%	■	
Corrente residual	Calculada	0,1 a 40 In	±1%	■	
	Medida	0,1 a 20 In0	±1%	■	
Demanda de corrente	0,1 a 40 In	±1%	±0,5%		
Demanda máxima de corrente	0,1 a 40 In	±1%	±0,5%		□
Tensão fase-fase	0,05 a 1,2 Unp	±1%	±0,5%	■	
Tensão fase-neutro	0,05 a 1,2 Vnp	±1%	±0,5%	■	
Tensão residual	0,015 a 3 Vnp	±1%	±1%		
Tensão de sequência positiva	0,05 a 1,2 Vnp	±5%	±2%		
Tensão de sequência negativa	0,05 a 1,2 Vnp	-	±2%		
Frequência Sepam série 20	50 ±5 Hz ou 60 ±5 Hz	±0,05 Hz	-	■	
Frequência Sepam série 40	25 a 65 Hz	-	±0,02 Hz	■	
Potência ativa	0,015 Sn ⁽²⁾ a 999 MW	-	±1%	■	
Potência reativa	0,015 Sn ⁽²⁾ a 999 Mvar	-	±1%	■	
Potência aparente	0,015 Sn ⁽²⁾ a 999 MVA	-	±1%	■	
Demanda máxima de potência ativa	0,015 Sn ⁽²⁾ a 999 MW	-	±1%		□
Demanda máxima de potência reativa	0,015 Sn ⁽²⁾ a 999 Mvar	-	±1%		□
Fator de potência	-1 a +1 (CAP/IND)	-	±1%		
Energia ativa calculada	0 a 2,1.10 ⁸ MW.h	-	±1% ±1 dígito		□
Energia reativa calculada	0 a 2,1.10 ⁸ Mvar.h	-	±1% ±1 dígito		□
Temperatura	-30 a +200°C	±1°C de +20 a +140°C	±1°C de +20 a +140°C	■	
Assistente de diagnóstico da rede					
Contexto de trip					□
Corrente de trip de fase	0,1 a 40 In	±5%	±5%		□
Corrente de trip de fuga à terra	0,1 a 20 In0	±5%	±5%		□
Desbalanço / corrente de sequência negativa	10 a 500% de Ib	±2%	±2%		
Defasagem angular φ0 (entre V0 e I0)	0 a 359°	-	±2°		
Defasagem angular φ1, φ2, φ3 (entre V e I)	0 a 359°	-	±2°		
Assistente de diagnóstico da máquina					
Capacidade térmica utilizada	0 a 800% (100% para I fase = Ib)	±1%	±1%	■	□
Tempo de operação restante antes do trip por sobrecarga	0 a 999 min	±1 min	±1 min		
Tempo de espera após o trip por sobrecarga	0 a 999 min	±1 min	±1 min		
Contador de horas de funcionamento / tempo de operação	0 a 65535 horas	±1% ou ±0,5 h	±1% ou ±0,5 h		□
Corrente de partida	1,2 Ib a 24 In	±5%	±5%		□
Tempo de partida	0 a 300 s	±300 ms	±300 ms		□
Número de partidas antes da inibição	0 a 60	1	1		
Tempo de inibição de partida	0 a 360 min	±1 min	±1 min		
Constante de tempo de resfriamento	5 a 600 min	-	±5 min		
Assistente de diagnóstico do disjuntor					
Corrente acumulada de curto	0 a 65535 kA ²	±10%	±10%		□
Número de operações	0 a 4.10 ⁹	1	1		□
Tempo de operação	20 a 100 ms	±1 ms	±1 ms		□
Tempo de carregamento da mola	1 a 20 s	±0,5 s	±0,5 s		□

■ disponível no módulo de saída analógica MSA141, segundo a configuração

□ salvo na interrupção da alimentação auxiliar.

(1) Nas condições de referências (IEC 60255-6), precisões típicas a In ou Unp, $\cos \varphi > 0,8$.

(2) Sn: potência aparente = $\sqrt{3} \cdot Unp \cdot In$.

(3) Medição indicativa até 0,02.In.

Proteções de corrente

ANSI 50/51 - Sobrecorrente de fase

Proteção contra curtos-circuitos entre fases, sensível à maior das correntes de fase medida.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT) ou com tempo inversor (escolha entre 16 tipos de curva IDMT normalizadas)
- com ou sem tempo de reset.

Com o Sepam série 40, o trip pode ser confirmado ou não, segundo a configuração:

- trip sem confirmação: standard
- trip confirmado pela proteção de sobretensão em sequência negativa (ANSI 47, unidade 1), como backup dos curtos-circuitos bifásicos distantes
- trip confirmado pela proteção subtensão (ANSI 27, unidade 1), como backup dos curtos-circuitos entre fases em redes de potência de curto-circuito baixa.

ANSI 50N/51N ou 50G/51G - Fuga à terra, fuga à terra sensível

Proteção contra fuga à terra, baseada nos valores de corrente residual medidos ou calculados:

- ANSI 50N/51N: corrente residual calculada ou medida a partir de 3 sensores de corrente de fase
- ANSI 50G/51G: corrente residual medida diretamente por um sensor específico.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT) ou com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas)
- com ou sem tempo de reset
- estabilidade da proteção na energização do transformador assegurada por uma restrição à 2ª harmônica, a ser ativada por configuração.

ANSI 50BF - Falha do disjuntor

A proteção de backup envia uma ordem de trip aos disjuntores a montante ou adjacentes no caso de não abertura do disjuntor após uma ordem de trip, detectada pela não extinção da corrente de falha.

ANSI 46 - Desbalanço / corrente de sequência negativa

A proteção contra desbalanço das fases, detectado pela medição da corrente de sequência negativa.

- proteção sensível para detectar as falhas bifásicas na extremidade de linhas longas
- proteção do equipamento contra o aquecimento provocado por alimentação desbalanceada, contra inversão de fase ou perda de uma fase e contra desbalanços de corrente de fase.

Características

- Sepam série 20:
 - 1 curva com tempo definido (DT)
 - 1 curva com tempo inverso específica Schneider Electric
- Sepam série 40:
 - 1 curva com tempo definido (DT)
 - 7 curvas com tempo inverso: 3 curvas IEC, 3 curvas IEEE e 1 curva específica Schneider Electric.

ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica

Proteção das máquinas (transformadores, motores ou geradores) contra danos térmicos causados por sobrecargas.

O aquecimento é calculado através de um modelo matemático considerando:

- o valor RMS das correntes
- a temperatura ambiente
- o componente de sequência negativa da corrente, causa de aquecimento do rotor de um motor.

O cálculo do aquecimento permite o cálculo de informações prévias destinadas a dar assistência ao operador no controle do processo.

A proteção pode ser inibida por uma entrada lógica quando requerida pelas condições de controle do processo.

Características

- 2 grupos de ajustes
 - 1 nível ajustável para alarme
 - 1 nível ajustável para trip
 - aquecimento inicial ajustável, para adaptar precisamente as características da proteção às curvas de capacidade térmica do equipamento fornecidas pelo fabricante.
 - constantes de tempo de aquecimento e de resfriamento do equipamento.
- Com o Sepam série 40, a constante de tempo de resfriamento pode ser calculada automaticamente pela medição da temperatura do equipamento por um sensor.

Religamento

ANSI 79

Dispositivo de automação utilizado para limitar a duração da interrupção de serviço após um trip provocado por uma falha transitória ou semipermanente, que afeta uma linha aérea. O religador comanda o fechamento automático do dispositivo de interrupção após uma temporização necessária para restaurar a isolação.

A operação do religador é facilmente adaptável a diferentes modos de operação por configuração.

Características

- 1 a 4 ciclos de religamento, cada ciclo é associado a uma temporização de isolação ajustável
- temporizações de liberação e de bloqueio ajustáveis e independentes
- ativação dos ciclos associada por configuração às saídas instantâneas ou temporizadas das proteções contra curtos-circuitos (ANSI 50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC)
- inibição/bloqueio do religamento por entrada lógica.

Proteções direcionais de corrente

ANSI 67 - Direcional de sobrecorrente de fase

Proteção contra curtos-circuitos fase-fase, com trip seletivo em função da direção da corrente de falha.

Esta proteção inclui uma função sobrecorrente de fase com detecção de direção. É excitada se a função sobrecorrente de fase na direção escolhida (linha ou barra) estiver ativada para, no mínimo, uma das três fases.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- escolha da direção de trip
- curva com tempo definido (DT) ou com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas)
- com memória de tensão para ser insensível à perda da tensão de polarização no momento da falha
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 67N/67NC - Direcional de fuga à terra

Proteção contra fuga à terra, com trip seletivo em função da direção da corrente de falha.

3 tipos de operação:

- tipo 1: a proteção utiliza a projeção do vetor I_0
- tipo 2: a proteção utiliza o módulo do vetor I_0 direcionado em um semiplano de trip
- tipo 3: a proteção utiliza o módulo do vetor I_0 direcionado em um setor de trip ajustável.

ANSI 67N/67NC tipo 1

Direcional de fuga à terra para redes com neutro impedante, isolado ou com neutro compensado, baseado na projeção de uma corrente residual medida.

Características tipo 1

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT)
- escolha da direção de trip
- ângulo característico de projeção
- sem tempo de reset
- com memória de tensão para ser sensível às falhas recorrentes nas redes com neutro compensado.

ANSI 67N/67NC tipo 2

Direcional de fuga à terra para as redes com neutro impedante ou com neutro diretamente aterrado, baseado no valor de uma corrente residual medida ou calculada.

A função de proteção funciona como proteção de fuga à terra com critério de direção adicionado, será excitada se for ativada a função de proteção de fuga à terra na direção escolhida (linha ou barra).

Características tipo 2

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT) ou com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas)
- escolha da direção de trip
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 67N/67NC tipo 3

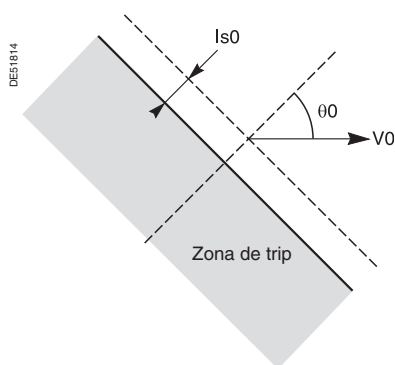
Direcional de fuga à terra para as redes de distribuição cujo regime de neutro varia segundo o esquema de operação ou com neutro diretamente aterrado, baseado no valor de uma corrente residual medida.

A função de proteção funciona como proteção de fuga à terra com critério de direção adicionado (setor de trip ajustável), será excitada se for ativada a função de proteção de fuga à terra na direção escolhida (linha ou barra).

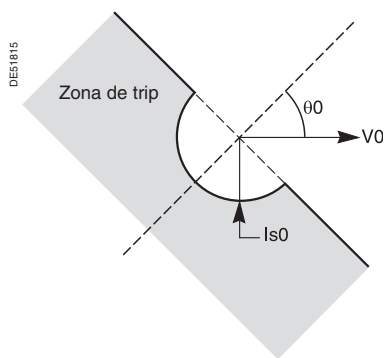
Esta função de proteção está em conformidade com a especificação Enel DK5600.

Características tipo 3

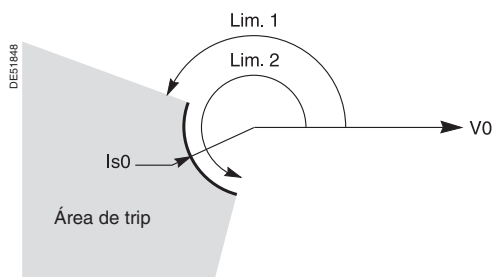
- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT)
- escolha da direção de trip
- sem tempo de reset.



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 1 (ângulo característico $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 2 (ângulo característico $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 3.

Proteções direcionais de potência

ANSI 32P - Direcional de sobrepotência ativa

A proteção bidirecional baseia-se no valor da potência ativa calculada, adaptada às seguintes aplicações:

- proteção contra sobrepotência ativa para detectar situações de sobrecarga e permitir ações de rejeição de carga
- proteção contra potência ativa reversa para a proteção de:
 - um gerador que trabalha como um motor, quando o gerador consome potência ativa
 - um motor que trabalha como um gerador, quando o motor fornece a potência ativa.

ANSI 32Q/40 - Direcional de sobrepotência reativa

A proteção bidirecional baseia-se no valor da potência reativa calculada, para a detecção da perda de excitação das máquinas síncronas:

- proteção contra sobrepotência reativa para motores cujo consumo de potência reativa aumenta em caso de perda de excitação
- proteção contra potência reativa reversa para proteger geradores que tornam-se consumidores de potência reativa em caso de perda de excitação.

Proteções de máquinas

ANSI 37 - Subcorrente de fase

Proteção das bombas contra as consequências de um desarme por detecção de operação sem carga do motor.

É sensível se a corrente de fase 1 ficar abaixo do nível Is, é estável na abertura do disjuntor e pode ser inibida por uma entrada lógica.

ANSI 48/51LR/14 - Partida longa, rotor bloqueado

Proteção contra o aquecimento excessivo de um motor provocado por:

- tempo de partida do motor excessivo devido a sobrecargas (por exemplo, transportador) ou por tensão de alimentação insuficiente.
- A reaceleração de um motor não parado, sinalizada por uma entrada lógica, pode ser considerada como uma partida.
- bloqueio do rotor devido à carga do motor (por exemplo, triturador):
 - em operação normal, após uma partida normal
 - diretamente na partida do motor, antes da detecção de uma partida longa, com rotor bloqueado detectado por um detector de velocidade zero conectado a uma entrada lógica ou pela função subvelocidade.

ANSI 66 - Partidas por hora

Proteção de motores contra aquecimento provocado por:

- partidas muito frequentes: a energização de um motor é proibida quando o número máximo de partidas permitido é atingido, após a contabilização:
 - pelo número de partidas por hora (ou período de tempo ajustável)
 - pelo número de partidas sucessivas autorizadas a quente ou a frio (a reaceleração de um motor não parado, sinalizada por uma entrada lógica, pode ser contabilizada como uma partida)
- partidas ocorridas em tempo muito próximos: após uma parada, a reenergização de um motor somente é autorizada após decorrido o tempo de repouso ajustável.

ANSI 50V/51V - Sobrecorrente com restrição de tensão

Proteção contra curtos-circuitos entre fases, adaptada à proteção dos geradores: o nível de trip em corrente é corrigido em função da tensão para considerar casos de faltas próximas ao gerador, que poderiam provocar uma queda da tensão e da corrente de curto-circuito.

Características

- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT) ou com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas)
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 26/63 - Termostato/Buchholz

Proteção dos transformadores contra elevação de temperatura e contra falhas internas via entradas lógicas ligadas aos dispositivos integrados no transformador.

ANSI 38/49T - Monitoramento da temperatura

Proteção que detecta os aquecimentos anormais por medição da temperatura dentro de um equipamento com sensores:

- transformador: proteção dos enrolamentos primários e secundários
- motor e gerador: proteção dos enrolamentos do estator e dos rolamentos.

Características

- Sepam série 20: 8 sensores tipo Pt100, Ni100 ou Ni120
- Sepam série 40: 16 sensores tipo Pt100, Ni100 ou Ni120
- 2 níveis independentes podem ser ajustados para cada sensor (alarme e trip).

Proteções de tensão

ANSI 27D - Subtensão de sequência positiva

Proteção de motores contra mau funcionamento devido a uma tensão insuficiente ou desbalanço, e detecção da direção de rotação reversa.

ANSI 27R - Subtensão remanente

Proteção utilizada para verificar se a tensão remanescente mantida por máquinas rotativas foi eliminada antes de autorizar a reenergização do barramento que alimenta as máquinas, para evitar transientes elétricos e mecânicos.

ANSI 27 - Subtensão

Proteção de motores contra queda de tensão ou detecção de tensão da rede anormalmente baixa para disparar a rejeição de carga automática da carga ou a transferência da fonte.

Opera em tensão fase-fase (Sepam série 20 e Sepam série 40) ou fase-neutro (Sepam série 40 somente). Cada tensão é controlada separadamente.

ANSI 59 - Sobre tensão

Proteção contra sobretensões ou verificação da presença de tensão suficiente para autorizar uma transferência de fontes.

Opera em tensão fase-fase ou fase-neutro, cada tensão é controlada separadamente.

ANSI 59N - Deslocamento de tensão de neutro

Proteção contra falhas de isolamento pela medição da tensão residual nas redes com neutro isolado.

ANSI 47 - Sobre tensão de sequência negativa

Proteção contra desbalanços entre fases provenientes de uma inversão de fase, de uma alimentação desbalanceada ou de uma falha distante, detectados pela medição da tensão de sequência negativa.

Proteções de frequência

ANSI 81H - Sobre frequência

Detecção de frequência anormalmente elevada em relação à frequência nominal, para controlar a qualidade da alimentação.

ANSI 81L - Sub frequência

Detecção de frequência anormalmente baixa em relação à frequência nominal para controlar a qualidade da alimentação.

A proteção pode ser utilizada para um trip geral ou rejeição da carga.

A estabilidade da proteção no caso de perda da alimentação principal e presença de tensão remanente é assegurada por uma restrição no evento de uma diminuição contínua da frequência, a ser ativada por configuração.

ANSI 81R - Taxa de variação da frequência (df/dt)

Proteção utilizada para realizar uma desconexão rápida de uma fonte ou controlar uma rejeição da carga. Baseada no cálculo da taxa de variação da frequência, é insensível aos distúrbios transitórios da tensão, logo, mais estável que uma proteção com salto de fase.

Desconexão

Nas instalações que incluam geradores, que podem operar em paralelo com a rede de distribuição, a proteção da taxa de variação da frequência (df/dt) é utilizada para detectar a perda desta ligação para abrir o disjuntor de entrada para:

- proteger os geradores de um restabelecimento de ligação sem check de sincronismo
- evitar alimentar cargas exteriores à instalação durante a perda da rede principal.

Rejeição da carga

A proteção da taxa de variação da frequência (df/dt) pode ser utilizada para a rejeição de carga em combinação com as proteções de sub frequência para:

- acelerar a rejeição de carga no caso de sobrecarga importante
- inibir a rejeição da carga no caso de queda brusca de frequência, devido a um problema que não deve ser resolvido pela rejeição da carga.

Curvas de trip com tempo inverso

Múltiplas curvas de trip com tempo inverso de corrente são sugeridas para atender à maioria das aplicações:

- curvas definidas pela norma IEC (SIT, VIT/LTI, EIT)
- curvas definidas pela norma IEEE (MI, VI, EI)
- curvas usuais (UIT, RI, IAC).

As equações de curvas de trip são indicadas na página 98.

Ajuste das curvas com tempo inverso, temporização T ou fator TMS

A temporização das curvas de trip com tempo inverso de corrente (exceto curvas personalizadas e RI) pode ser ajustada:

- pelo tempo T, tempo de operação a $10 \times I_s$
- pelo fator TMS, fator correspondente a T/β nas equações na página 98.

Tempo de reset

O tempo de reset T1 ajustável permite:

- a detecção das falhas intermitentes (tempo de reset, curva com tempo definido)
- a coordenação com relés eletromecânicos (curva com tempo inverso).

O tempo de reset pode ser inibido, se necessário.

Dois grupos de ajustes

Proteções contra curtos-circuitos fase-fase e fase-terra

Cada unidade dispõe de 2 grupos de ajustes A e B, para permitir a adaptação dos ajustes à configuração da rede.

O grupo de ajustes ativo (grupo A ou B) é determinado por uma entrada lógica ou pela comunicação.

Exemplo de utilização: rede em modo normal / backup

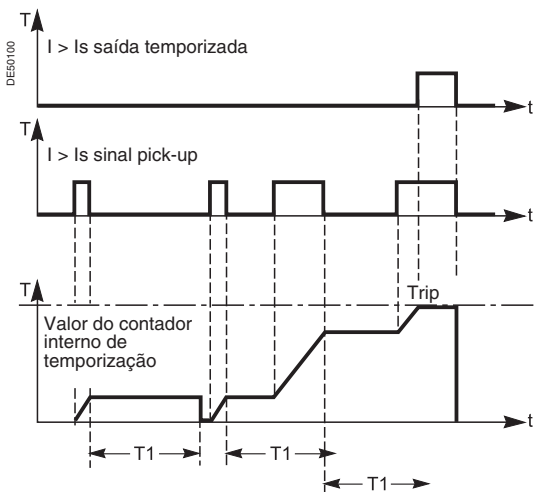
- grupo de ajustes A para a proteção da rede em modo normal, quando a rede for alimentada pelo gerador
- grupo de ajustes B para a proteção da rede em modo backup, quando a rede for alimentada por um gerador de backup.

Proteção de sobrecarga térmica da máquina

Cada unidade dispõe de 2 grupos de ajustes para proteger os equipamentos com 2 regimes de funcionamento.

Exemplos de utilização:

- para um transformador: mudança de grupo de ajustes por entrada lógica, em função do regime de ventilação do transformador, ventilação natural ou forçada (ONAN ou ONAF)
- para um motor: mudança de grupo de ajustes por nível de corrente, para considerar a capacidade térmica do motor com rotor bloqueado.



Detecção das falhas intermitentes com o tempo de reset ajustável.

Tabela de síntese

Características	Funções de proteção
2 grupos de ajustes A e B	50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC
2 grupos de ajustes, regimes 1 e 2	49RMS Máquina
Curvas IDMT IEC	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2, 46
Curvas IDMT IEEE	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2, 46
Curvas IDMT usuais	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2
Tempo de reset	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2

Funções	Ajustes	Temporizações
ANSI 27 - Subtensão fase-fase		
	5 a 100% de Unp	0,05 s a 300 s
ANSI 27D/47 - Subtensão de seqüência positiva		
	15 a 60% de Unp	0,05 s a 300 s
ANSI 27R - Subtensão remanente		
	5 a 100% de Unp	0,05 s a 300 s
ANSI 27S - Subtensão fase-neutro		
	5 a 100% de Vnp	0,05 s a 300 s
ANSI 32P - Direcional de sobrepotência ativa		
	1 a 120% de Sn ⁽³⁾	0,1 s a 300 s
ANSI 32Q/40 - Direcional de sobrepotência reativa		
	5 a 120% de Sn ⁽³⁾	0,1 s a 300 s
ANSI 37 - Subcorrente de fase		
	0,15 a 1 lb	0,05 s a 300 s
ANSI 38/49T - Monitoramento da temperatura (sensores)		
Ajuste de alarme e trip	0 a 180°C (ou 32 a 356°F)	
ANSI 46 - Desbalanço / corrente de seqüência negativa		
Tempo definido	0,1 a 5 lb	0,1 s a 300 s
Tempo inverso	0,1 a 0,5 lb (Schneider Electric) 0,1 a 1 lb (IEC, IEEE)	0,1 s a 1 s
Curva de trip	Schneider Electric	
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C ⁽²⁾	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F) ⁽²⁾	
ANSI 47 - Sobretensão de seqüência negativa		
	1 a 50% de Unp	0,05 s a 300 s
ANSI 48/51LR/14 - Partida longa / rotor bloqueado		
	0,5 lb a 5 lb	Tempo de partida ST 0,5 s a 300 s
		Temporizações LT e LTS 0,05 s a 300 s
ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica		
		Regime 1 e regime 2
Coefficiente de seqüência negativa		0 - 2,25 - 4,5 - 9
Constante de tempo	Aquecimento	Sepam série 20 T1: 1 a 120 min
		Sepam série 40 T1: 1 a 600 min
	Resfriamento	Sepam série 20 T2: 1 a 600 min
		Sepam série 40 T2: 5 a 600 min
Ajuste de alarme e trip		50 a 300% do aquecimento nominal
Fator de modificação da curva a frio		0 a 100%
Chaveamento das condições de ajuste térmico		por entrada lógica por nível Is ajustável de 0,25 a 8 lb
Temperatura máx. do equipamento		60 a 200°C (140°F a 392°F)
ANSI 50/51 - Sobrecorrente de fase		
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera
	Tempo definido	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT
	RI	DT
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT
Ajuste Is	0,1 a 24 In	Tempo definido Inst; 0,05 s a 300 s
	0,1 a 2,4 In	Tempo inverso 0,1 s a 12,5 s a 10 Is
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)	Inst; 0,05 s a 300 s
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)	0,5 s a 20 s
Confirmação ⁽²⁾	Sem	
	Por sobretensão de seqüência negativa	
	Por subtensão fase-fase	
ANSI 50BF - Falha do disjuntor		
Presença de corrente	0,2 a 2 In	
Tempo de operação	0,05 s a 300 s	

(1) Trip a partir de 1,2 Is.

(2) Sepam série 40 somente.

(3) $S_n = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U_{np}$.

Funções	Ajustes	Temporizações
ANSI 50N/51N ou 50G/51G - Fuga à terra / fuga à terra sensível		
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera
	Tempo definido	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT
	RI	DT
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT
Ajuste Is0	0,1 a 15 In0	Tempo definido
	0,1 a 1 In0	Tempo inverso
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)	Inst; 0,05 s a 300 s
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)	0,5 s a 20 s
ANSI 50V/51V - Sobrecorrente de fase com restrição de tensão		
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera
	Tempo definido	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT
	RI	DT
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT
Ajuste Is	0,5 a 24 In	Tempo definido
	0,5 a 2,4 In	Tempo inverso
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)	Inst; 0,05 s a 300 s
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)	0,5 s a 20 s
ANSI 59 - Sobretensão	Fase-fase	Fase-neutro⁽²⁾
	50 a 150% de Unp	50 a 150% de Vnp
		0,05 s a 300 s
ANSI 59N - Deslocamento de tensão de neutro		
	2 a 80% de Unp	0,05 s a 300 s
ANSI 66 - Partidas por hora		
Número de partidas por período	1 a 60	Período
		1 a 6 h
Número de partidas consecutivas	1 a 60	Tempo entre partidas
		0 a 90 min
ANSI 67 - Direcional de sobrecorrente de fase		
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera
	Tempo definido	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT
	RI	DT
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT
Ajuste Is	0,1 a 24 In	Tempo definido
	0,1 a 2,4 In	Tempo inverso
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)	Inst; 0,05 s a 300 s
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)	0,5 s a 20 s
Ângulo característico	30°, 45°, 60°	

(1) Trip a partir de 1,2 Is.

(2) Sepam série 40 somente.

Funções	Ajustes	Temporizações
ANSI 67N/67NC tipo 1 - Direcional de fuga à terra, segundo a projeção de I0		
Ângulo característico	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°	
Ajuste Is0	0,1 a 15 In0	Tempo definido Inst; 0,05 s a 300 s
Ajuste Vs0	2 a 80% de Un	
Tempo de memória	Tempo T0mem Nível de validade V0mem	0; 0,05 s a 300 s 0; 2 a 80% de Unp
ANSI 67N/67NC tipo 2 - Direcional de fuga à terra, segundo o módulo I0 direcionado ao semiplano de trip		
Ângulo característico	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°	
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera
	Tempo definido	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT
	RI	DT
	IEC, SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT
Ajuste Is0	0,5 a 15 In0 0,5 a 1 In0	Tempo definido Tempo inverso Inst; 0,05 s a 300 s 0,1 s a 12,5 s a 10 Is0
Ajuste Vs0	2 a 80% de Unp	
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset) Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)	Inst; 0,05 s a 300 s 0,5 s a 20 s
ANSI 67N/67NC tipo 3 - Direcional de fuga à terra, segundo o módulo I0 direcionado ao setor angular da zona de trip		
Ângulo de início da zona de trip	0° a 359°	
Ângulo de fim da zona de trip	0° a 359°	
Ajuste Is0	Toróide CSH (corrente 2 A) TC 1 A (sensível, In0 = 0,1 In TC)	0,1 A a 30 A 0,05 a 15 In0 (mín. 0,1 A) Tempo definido Inst; 0,05 a 300 s
Ajuste Vs0	V0 calculado (soma das 3 tensões) V0 medido (TP externo)	2 a 80% de Unp 0,6 a 80% de Unp
ANSI 81H - Sobrefrequência		
Sepam série 20	50 a 53 Hz ou 60 a 63 Hz	0,1 s a 300 s
Sepam série 40	50 a 55 Hz ou 60 a 65 Hz	0,1 s a 300 s
ANSI 81L - Subfrequência		
Sepam série 20	45 a 50 Hz ou 55 a 60 Hz	0,1 s a 300 s
Sepam série 40	40 a 50 Hz ou 50 a 60 Hz	0,1 s a 300 s
ANSI 81R - Taxa de variação da frequência (df/dt)		
	0,1 a 10 Hz/s	Inst; 0,15 s a 300 s

(1) Trip a partir de 1,2 Is.

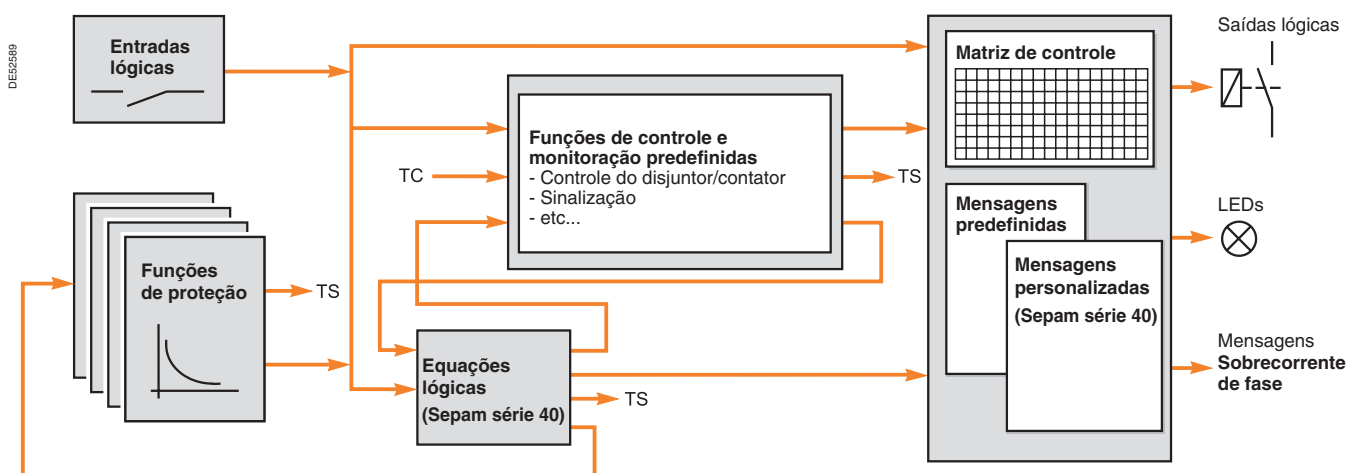
O Sepam realiza as funções de controle e de monitoramento necessárias à operação da rede elétrica:

- as funções de controle e monitoramento principais são predefinidas e correspondem aos casos de aplicação mais freqüentes. Prontas para uso, são executadas por simples configuração após a atribuição das entradas / saídas lógicas necessárias
- as funções de controle e monitoramento predefinidas podem ser adaptadas a necessidades especiais com ajuda do software SFT2841, que propõe as seguintes funções de personalização:
 - personalização da matriz de controle para adaptar a atribuição das saídas a relé, LEDs e mensagens de sinalização.
 - edição de equações lógicas, para adaptar e completar funções de controle e monitoramento predefinidas (somente Sepam série 40)
 - criação de mensagens personalizadas para sinalização local (somente Sepam série 40)

Princípio de funcionamento

O processo de cada função de controle e monitoramento pode ser decomposto em três fases:

- aquisição das informações de entradas:
 - resultados do processo das funções de proteção
 - informações digitais externas, conectadas nas entradas lógicas de um módulo opcional de entradas / saídas MES114
 - comandos remotos (TC) provenientes da comunicação Modbus
- processo lógico da função de controle e monitoramento propriamente dito
- operação dos resultados do processo:
 - ativação de saídas a relé para comandar um atuador
 - informação do usuário:
 - por mensagem e/ou LED de sinalização na IHM avançada e por software SFT2841
 - por sinalização remota (TS) para informação a distância pela comunicação Modbus.



Entradas e saídas lógicas

O número de entradas / saídas do Sepam deve ser adaptado às funções de controle e monitoramento utilizadas.

A extensão das 4 saídas presentes na unidade básica dos Sepam (série 20 ou 40) é feita ao adicionar um módulo MES114 de 10 entradas lógicas e 4 saídas a relé. Após a escolha do tipo de MES114 requerida para as necessidades de uma aplicação, as entradas lógicas utilizadas devem ser atribuídas a uma função. Esta atribuição é realizada entre a lista das funções disponíveis que atendem a todas as variedades de aplicações possíveis. As funções utilizadas podem assim ser adaptadas às necessidades no limite das entradas lógicas disponíveis. As entradas podem ser invertidas para operação em subtensão. Uma atribuição das entradas / saídas correspondente é proposta para os casos de aplicações mais freqüentes.

As funções de controle e de monitoramento predefinidas são disponíveis em cada Sepam em função da aplicação escolhida.

ANSI 94/69 - Controle disjuntor/contator

O Sepam permite o controle dos dispositivos de interrupção equipados com diferentes tipos de bobinas de fechamento e trip:

- disjuntor com bobina de abertura ou de mínima tensão
- contator de bloqueio com bobina de trip

Esta função é relativa ao conjunto das condições de fechamento e de trip do dispositivo de interrupção através:

- das funções de proteção
- das informações de estado do dispositivo de interrupção
- das ordens de controle a distância
- de funções de comando próprios a cada aplicação (ex.: religamento).

Ela também bloqueia o fechamento do dispositivo de interrupção segundo as condições de operação.

Com o Sepam série 20, a implementação desta função requer a presença de um módulo MES114/MES114E/MES114F, para dispor das entradas lógicas necessárias.

ANSI 86 - Bloqueio / reconhecimento

As saídas de trip de todas as funções de proteção e todas as entradas lógicas podem gerar bloqueio individualmente. Os bloqueios são memorizados na interrupção da alimentação auxiliar.

(As saídas lógicas não podem ser bloqueadas.)

O reconhecimento de todos os bloqueios é realizado:

- localmente, ao pressionar a tecla 
- remotamente, através de uma entrada lógica
- ou pela comunicação.

A função Bloqueio / reconhecimento associada à função Controle do disjuntor / contator permite a realização da função ANSI 86 “relés de bloqueio”.

ANSI 68 - Seletividade lógica (SSL)

Esta função permite obter:

- uma perfeita seletividade no trip em caso de curtos-circuitos fase-fase ou fase-terra, em qualquer tipo de rede
- uma redução considerável do retardo no trip dos disjuntores situados mais próximos da fonte (inconveniente do procedimento clássico de seletividade cronométrica).

Cada Sepam é apto:

- a enviar uma ordem de espera lógica em caso de detecção de falhas pelas funções de proteção de sobrecorrente de fase ou fuga à terra, direcionais ou não (ANSI 50/51, 50N/51N, 67 ou 67N/67NC)

- a receber uma ordem de espera lógica que bloqueia o trip destas proteções.

Um dispositivo de memorização assegura o funcionamento da proteção em caso de falha da ligação de bloqueio.

Teste das saídas a relé

Permite a ativação de cada saída a relé durante 5 s, para simplificar o controle da conexão das saídas e do funcionamento do equipamento conectado.



Sinalização local no painel frontal do Sepam.

ANSI 30 - Sinalização local

Sinalização por LEDs no painel frontal do Sepam

■ 2 LEDs sinalizam o estado de funcionamento do Sepam:

- LED verde “on”: Sepam energizado
- LED vermelho “chave”: Sepam indisponível (fase de inicialização ou detecção de uma falha interna)

■ 9 LEDs amarelos de sinalização:

- pré-atribuídos e identificados por etiqueta padrão removível
- atribuição dos LEDs e etiqueta personalizáveis por software SFT2841.

Sinalização local dos eventos ou alarmes na IHM avançada

Um evento ou um alarme pode ser sinalizado localmente na IHM avançada do Sepam através:

■ do aparecimento de uma mensagem no display, disponível em 2 versões de idioma:

- em inglês, mensagens de fábrica, não modificáveis
- em português

■ do acendimento de um dos 9 LEDs amarelos de sinalização, em função da atribuição dos LEDs, configurável pelo software SFT2841.

Processamento dos alarmes

■ no aparecimento de um alarme, a mensagem relativa é substituída na tela durante a visualização e o LED associado acende-se.

O número e a natureza das mensagens dependem do tipo de Sepam. Estas mensagens são associadas às funções do Sepam e são visíveis no display no painel frontal e na tela “Alarmes” do SFT2841.

■ pressionar a tecla  apaga a visualização da mensagem

■ após o desaparecimento da falha e ao pressionar a tecla , o LED apaga-se e o Sepam é resetado

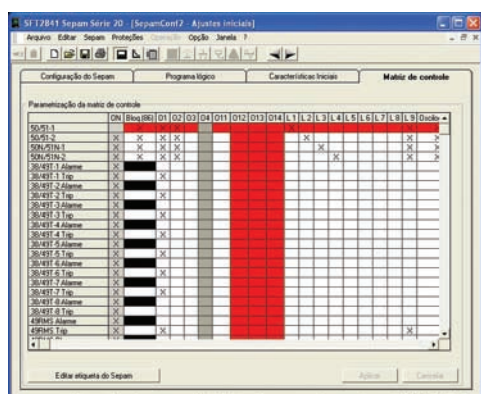
■ a lista de mensagens de alarme permanece acessível (tecla ) e pode ser apagada ao pressionar a tecla .

Controle e monitoramento

Adaptação das funções predefinidas pelo software SFT2841

As funções de controle e de monitoramento predefinidas podem ser adaptadas às necessidades especiais utilizando o software SFT2841, que propõe as seguintes funções de personalização:

- personalização da matriz de controle para adaptar a atribuição das saídas a relé, dos LEDs e das mensagens de sinalização
- edição de equações lógicas, para adaptar e completar as funções de controle e de monitoramento predefinidas (Sepam série 40 somente)
- criação de mensagens personalizadas para sinalização local (Sepam série 40 somente).



SFT2841: matriz de controle.

Matriz de controle

A matriz de controle permite atribuir simplesmente as informações provenientes:

- das funções de proteção
- das funções de controle e de monitoramento
- das entradas lógicas
- das equações lógicas

Informações das seguintes saídas:

- saídas a relé
- 9 LEDs de sinalização no painel frontal do Sepam
- mensagens para sinalização local no display
- trip de um registro de oscilografia.

Editor de equações lógicas (Sepam série 40)

O editor de equações lógicas incluso no software SFT2841 permite:

- completar o processo das funções de proteção:
 - ☐ intertravamento adicional
 - ☐ inibição/validação condicional de funções
 - ☐ etc
- adaptar as funções de controle predefinidas: sequência especial de controle do disjuntor ou do religador etc.

Uma equação lógica é constituída do agrupamento lógico de dados de entradas provenientes:

- das funções de proteção
- das entradas lógicas
- dos comandos remotos

utilizando os operadores lógicos (AND, OR, XOR, NOT) e as funções lógicas, tais como temporizações, biestáveis e programador horário.

A inserção das equações é assistida e um controle de sintaxe é efetuado sistematicamente.

O resultado de uma equação pode em seguida ser:

- atribuído a uma saída lógica, um LED, uma mensagem através da matriz de controle
- transmitido pela comunicação, como nova sinalização remota
- operado pela função de controle do disjuntor/contator, para disparar, fechar ou bloquear o fechamento do dispositivo de interrupção
- utilizado para inibir ou resetar uma função de proteção.

Mensagens de alarme e operação (Sepam série 40)

Mensagens de alarme e operação originais podem ser criadas utilizando o software SFT2841.

Estas novas mensagens são adicionadas à lista das mensagens existentes e podem ser atribuídas através da matriz de controle para visualização:

- no display do Sepam
- nas telas "Alarmes" e "Históricos dos alarmes" do SFT2841.

Uma unidade básica deve ser definida pelas seguintes características:

- tipo de Interface Homem-máquina (IHM)
- idioma de operação
- tipo de conector para a ligação da unidade básica
- tipo de conector para a ligação dos sensores de corrente.



Unidade básica Sepam (série 20 ou série 40) com IHM avançada integrada.



Unidade básica Sepam (série 20 ou 40) com IHM básica.



Interface Homem-máquina

Os Sepam (série 20 ou série 40) possuem 2 tipos de Interface Homem-máquina (IHM) disponíveis:

- Interface Homem-máquina avançada, ou
- Interface Homem-máquina básica.

A interface Homem-máquina avançada pode ser integrada à unidade básica ou remota. As funções propostas pela IHM avançada integrada ou remota são idênticas.

Um Sepam (série 20 ou série 40) com IHM avançada remota inclui:

- unidade básica com IHM básica, a ser instalada no interior do compartimento de BT
- uma interface IHM avançada remota DSM303

□ para embutir no painel frontal do cubículo no local mais confortável para o operador

□ para conectar à unidade básica por um cabo pré-fabricado CCA77x.

As características do módulo de interface IHM avançada remota DSM303 são detalhadas na página 156.

Interface Homem-máquina avançada

Informação completa ao operador

Todas as informações necessárias ao operador local do equipamento podem ser visualizadas quando ativadas:

- visualização de todas as medições e informações de diagnóstico em formato numérico com unidades e/ou gráfico de barras
- visualização das mensagens de operação e das mensagens de alarme, com reconhecimento dos alarmes e reset do Sepam
- visualização e modificação do conjunto dos parâmetros do Sepam
- visualização e modificação do conjunto dos ajustes das funções de proteção
- visualização da versão do Sepam e de seus módulos remotos
- teste das saídas e visualização do estado das entradas lógicas
- inserção das 2 senhas para proteger os ajustes de proteção e os parâmetros.

Apresentação sequencial dos dados

- teclas identificadas por ícones para navegação intuitiva
- acesso aos dados guiado por menus
- display LCD gráfico que permite a visualização de qualquer caractere ou símbolo
- excelente qualidade do display em todas as condições de iluminação: ajuste automático do contraste e display retroiluminado ativado pelo operador.

Interface Homem-máquina básica

Os Sepam com IHM básica oferecem uma resposta econômica adaptada às instalações operadas a distância, não necessitando de operação local, ou permitindo substituir dispositivos de proteção eletromecânicos ou eletrônicos analógicos sem qualquer operação complementar.

A IHM inclui:

- 2 LEDs de sinalização do estado de operação do Sepam:
- 9 LEDs amarelos de sinalização
- 1 tecla "reset" de eliminação das mensagens de falhas e de reset.

Idioma de operação

Todos os textos e mensagens visualizados na IHM avançada são disponíveis em 2 idiomas:

- em inglês, idioma de operação de fábrica
- e em português.

Software de configuração e de operação

O software de configuração e de operação SFT2841 é necessário para os ajustes das funções de proteção e a configuração dos Sepam.

A configuração do Sepam é realizada pelo software SFT2841 instalado no PC, que é conectado à porta de comunicação RS 232 no painel frontal.

Guia de escolha

Unidade básica	Com IHM básica	Com IHM avançada integrada	Com IHM avançada remota
----------------	----------------	----------------------------	-------------------------



2

Funções

Sinalização local

Dados de medição e de diagnóstico		■	■
Mensagens de operação e de alarme		■	■
Configuração do Sepam		■	■
Ajustes das funções de proteção		■	■
Versão do Sepam e dos módulos remotos		■	■
Estado das entradas lógicas		■	■

Controle local

Reconhecimento dos alarmes	■	■	■
Reset do Sepam	■	■	■
Teste das saídas		■	■

Características

Tela

Tamanho		128 x 64 pixels	128 x 64 pixels
Ajuste automático do contraste		■	■
Retroiluminação		■	■

Teclado

Número de teclas	1	9	9
------------------	---	---	---

LEDs

Estado de operação do Sepam	2 LEDs no painel frontal	2 LEDs no painel frontal	■ unidade básica: 2 LEDs no painel frontal ■ IHM avançada remota: 2 LEDs no painel frontal
LEDs de sinalização	9 LEDs no painel frontal	9 LEDs no painel frontal	9 LEDs na IHM avançada remota

Montagem

	Embutida no painel frontal do cubículo	Embutida no painel frontal do cubículo	■ Sepam com IHM básica, montada no fundo do compartimento com o suporte de montagem AMT840 ■ interface IHM avançada remota DSM303, embutida no painel frontal do cubículo, conectada à unidade básica por cabo pré-fabricado CCA77x
--	--	--	--

Características do hardware

Alimentação auxiliar

Os Sepam séries 20 e 40 podem ser alimentados indiferentemente por uma tensão de alimentação auxiliar:

- de 24 a 250 VCC
- de 110 a 240 VCA.

4 saídas a relé

As 4 saídas a relé O1 a O4 da unidade básica devem ser ligadas no conector (A). Cada saída pode ser atribuída à função predeterminedada utilizando o software SFT2841.

O1, O2 e O3 são 3 saídas de controle com 1 contato NA. O1 e O2 são utilizadas de fábrica pela função de controle do dispositivo de interrupção:

- O1: trip do dispositivo de interrupção
- O2: bloqueio do fechamento do dispositivo de interrupção.
- O4 é uma saída de sinalização e dispõe de 1 contato NA e de 1 contato NF, e é utilizada de fábrica pela função “watchdog”.

Conector principal (A)

São disponíveis 2 tipos de conectores 20 pontos, removíveis e traváveis por parafuso:

- conector tipo agulha CCA620
- ou
- conector tipo olhal CCA622.

Conector das entradas de corrente de fase

Ligação dos sensores de corrente no conector, removível e travável por parafuso através dos:

- conectores CCA630 ou CCA634 para a conexão de transformadores de corrente 1 A ou 5 A. A presença deste conector é monitorada.

Conector das entradas de tensão

Sepam série 20 tipo B

Ligação dos sensores de tensão no conector CCT640, removível e travável por parafuso. A presença do conector CCT640 é monitorada.

Sepam série 40

Ligação dos sensores de tensão no conector 6 pontos (E).

São disponíveis 2 tipos de conectores 6 pontos, removíveis e traváveis por parafuso:

- conector tipo agulha CCA626, ou
- conector tipo olhal CCA627.

A presença do conector (E) é monitorada.

Acessórios de montagem

Suporte de montagem AMT840

Utilizada para montar o Sepam com IHM básica no fundo do compartimento com acesso aos conectores no painel traseiro.

Montagem associada com a utilização da IHM avançada remota (DSM303).

Acessório de travamento AMT852

O acessório de travamento AMT852 impede a modificação dos parâmetros e ajustes dos Sepam série 20 e 40 com IHM avançada integrada.

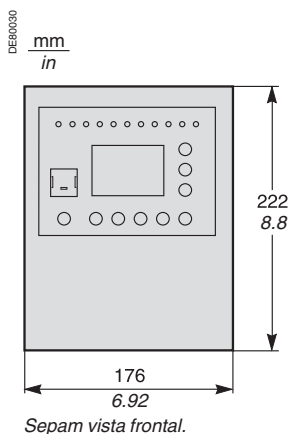
O acessório inclui:

- uma porta travável, que impede o acesso à tecla de inserção das 2 senhas e à porta de ligação PC
- parafusos necessários à fixação da porta na IHM avançada integrada do Sepam.

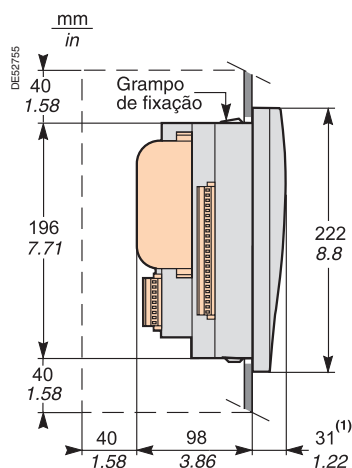
Nota: O acessório de travamento AMT852 somente pode ser fixado na IHM avançada integrada dos Sepam série 20 e série 40 com número de série acima de 0440000.



Sepam com IHM avançada integrada e acessório de travamento AMT852.

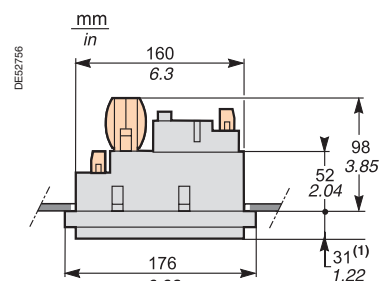


Dimensões



Sepam com IHM avançada e MES114, embutido no painel frontal.

Perímetro livre para montagem e fixação do Sepam.



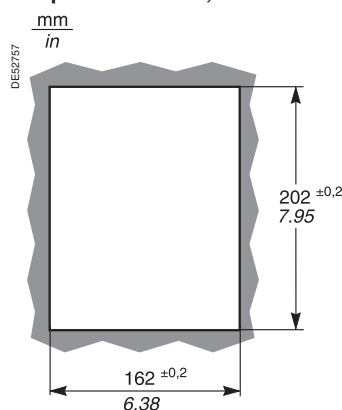
Sepam com IHM avançada e MES114, embutido no painel frontal.

(1) Com IHM básica: 23 mm.

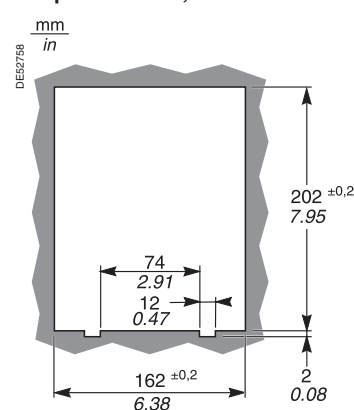
Cortes

A precisão do corte deve ser respeitada para garantir a correta suportabilidade.

Para placa de montagem
espessura entre 1,5 mm e 3 mm



Para placa de montagem
espessura de 3,17 mm

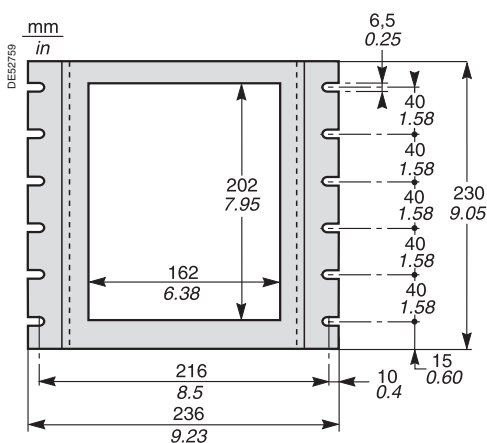


ATENÇÃO

PERIGO DE CORTE

Apare as bordas do corte da placa para remover todas as rebarbas.

O não respeito a esta instrução pode provocar ferimentos graves.

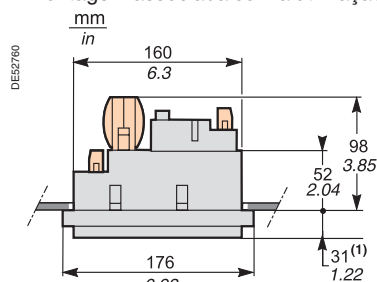


Placa de montagem AMT840.

Montagem com placa de montagem AMT840

Utilizada para montar o Sepam com IHM básica no fundo do compartimento com acesso aos conectores no painel traseiro.

Montagem associada com a utilização da IHM avançada remota (DSM303).

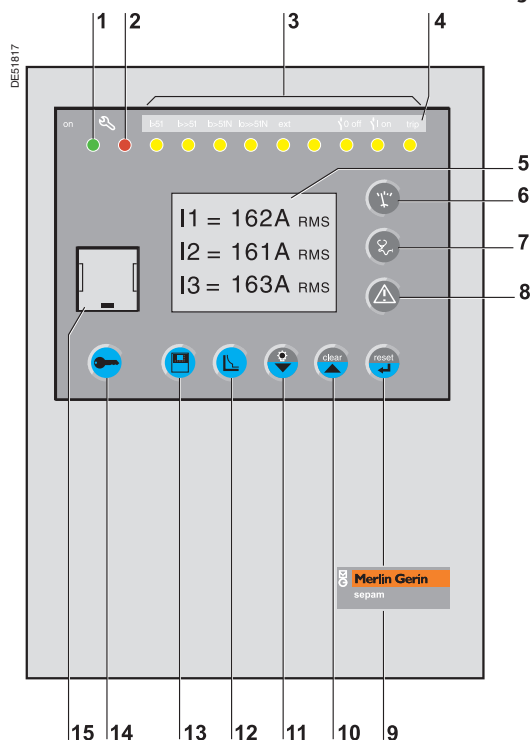


Sepam com IHM básica e MES114, montado com AMT840. Espessura da placa de montagem: 2 mm.

Painel frontal com IHM avançada

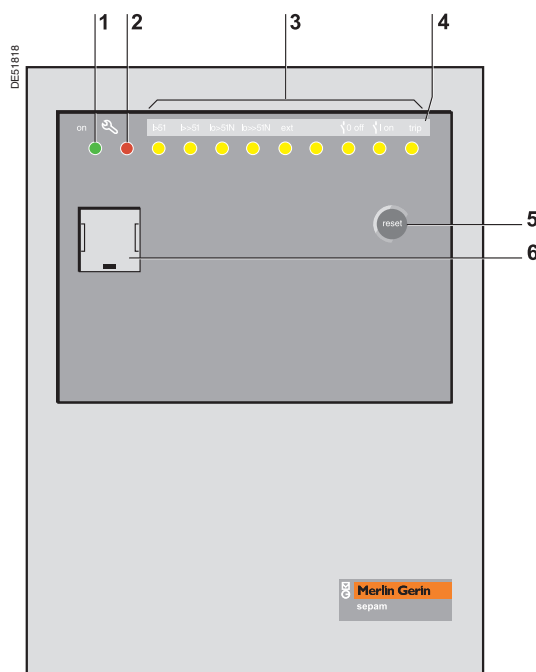
- 1 LED verde: Sepam energizado.
- 2 LED vermelho: Sepam indisponível.
- 3 9 LEDs amarelos de sinalização.
- 4 Etiqueta de atribuição dos LEDs de sinalização.
- 5 Display LCD gráfico.
- 6 Visualização das medições.
- 7 Visualização dos dados de diagnóstico, do disjuntor e máquina.
- 8 Visualização das mensagens de alarme.
- 9 Reset do Sepam.
- 10 Reconhecimento e eliminação dos alarmes.
- 11 Teste dos LEDs.
- 12 Acesso aos ajustes das proteções.
- 13 Acesso aos parâmetros do Sepam.
- 14 Inserção das 2 senhas.
- 15 Porta de conexão do PC.

As teclas “”, “”, “” (9, 10, 11) permitem a navegação pelos menus, o deslocamento e a confirmação dos valores visualizados.



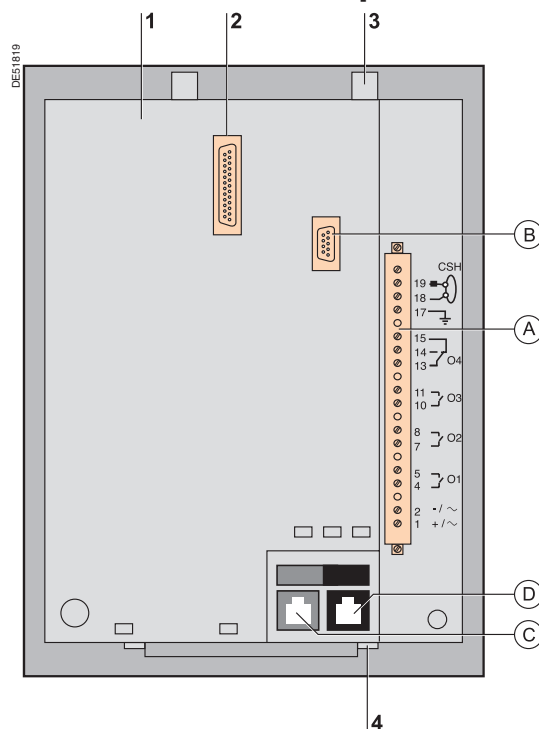
Painel frontal com IHM básica

- 1 LED verde: Sepam energizado.
- 2 LED vermelho: Sepam indisponível.
- 3 9 LEDs amarelos de sinalização.
- 4 Etiqueta de atribuição dos LEDs de sinalização.
- 5 Reconhecimento dos alarmes e reset do Sepam.
- 6 Porta de conexão do PC.



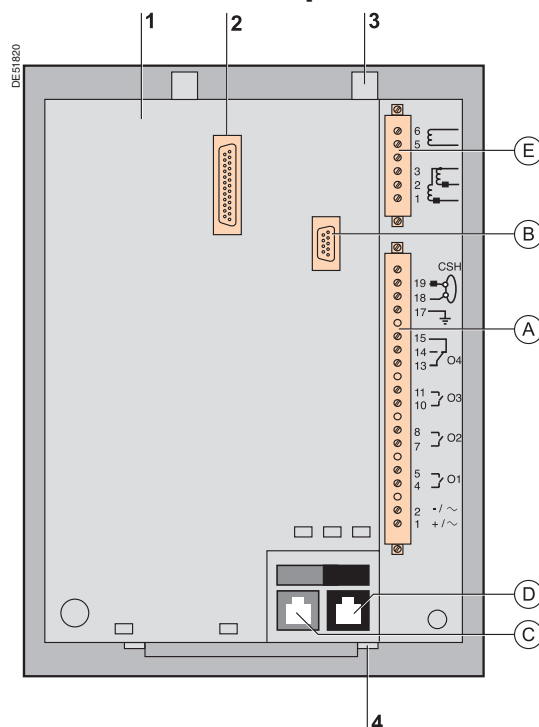
Face traseira do Sepam série 20

- 1 Unidade básica.
- (A) Conector com 20 pontos de conexão para:
- alimentação auxiliar
 - 4 saídas a relé
 - 1 entrada de corrente residual (somente Sepam S20, S23, T20, T23, M20).
- (B) ■ Sepam S20, S23, T20, T23, M20: conector de ligação das entradas de corrente de fase e residual.
■ Sepam B21 e B22: conector de ligação das entradas de tensão de fase V_1 , V_2 , V_3 e residual V_0 .
- (C) Porta de comunicação.
- (D) Porta de ligação com os módulos remotos.
- 2 Conector de ligação do módulo de entradas/saídas MES114/MES114E/MES114F.
- 3 2 grampos de fixação.
- 4 2 pinos da manutenção na posição encaixada.



Face traseira Sepam série 40

- 1 Unidade básica.
- (A) Conector com 20 pontos de conexão para:
- alimentação auxiliar
 - 4 saídas a relé
 - 1 entrada de corrente residual.
- (B) Conector de ligação das entradas de corrente de fase e residual.
- (C) Porta de comunicação.
- (D) Porta de ligação com os módulos remotos.
- (E) Conector 6 pontos para a ligação de 3 entradas de tensão V_1 , V_2 e V_3 .
- 2 Conector de ligação do módulo de entradas/saídas MES114/MES114E/MES114F.
- 3 2 grampos de fixação.
- 4 2 pinos da manutenção na posição encaixada.



Peso

Sepam série 20	Peso mínimo (Sepam com IHM básica, sem MES114)	1,2 kg
	Peso máximo (Sepam com IHM avançada e MES114)	1,7 kg
Sepam série 40	Peso mínimo (Sepam com IHM básica, sem MES114)	1,4 kg
	Peso máximo (Sepam com IHM avançada e MES114)	1,9 kg

Entradas analógicas

Transformador de corrente	Impedância de entrada	< 0,02 Ω
TC 1 A ou 5 A (com CCA630 ou CCA634)	Consumo	< 0,02 VA a 1 A
Ajuste de 1 A a 6250 A		< 0,5 VA a 5 A
	Suportabilidade térmica permanente	4 In
	Sobrecarga 1 segundo	100 In
Transformador de tensão	Impedância de entrada	> 100 kΩ
Ajuste de 220 V a 250 kV	Tensão de entrada	100 a 230/√3 V
	Suportabilidade térmica permanente	240 V
	Sobrecarga 1 segundo	480 V

Entrada para sensor de temperatura (módulo MET148-2)

Tipo de sensor	Pt 100	Ni 100 / 120
Isolação em relação à terra	Sem	Sem
Corrente injetada no sensor	4 mA	4 mA
Distância máxima entre sensor e módulo	1 km	

Entradas lógicas

	MES114	MES114E	MES114F
Tensão	24 a 250 V CC	110 a 125 V CC	110 V CA
Faixa	19,2 a 275 V CC	88 a 150 V CC	88 a 132 V CA
Faixa			176 a 275 V CC
Faixa			176 a 264 V CA
Frequência	-	-	47 a 63 Hz
Consumo típico	3 mA	3 mA	3 mA
Nível de mudança típico	14 V CC	82 V CC	58 V CA
Tensão limite de entrada	No estado 1	≥ 19 V CC	≥ 88 V CC
	No estado 0	≤ 6 V CC	≤ 75 V CC
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados	Reforçada	Reforçada	Reforçada

Saídas a relé

Saídas a relé de controle (contatos O1, O2, O11) ⁽²⁾

Tensão	CC	24 / 48 V CC	127 V CC	220 V CC	250 V CC	-
	CA (47,5 a 63 Hz)	-	-	-	-	100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		8 A	8 A	8 A	8 A	8 A
Capacidade de interrupção	Carga resistiva	8 / 4 A	0,7 A	0,3 A	0,2 A	-
	Carga L/R < 20 ms	6 / 2 A	0,5 A	0,2 A	-	-
	Carga L/R < 40 ms	4 / 1 A	0,2 A	0,1 A	-	-
	Carga resistiva	-	-	-	-	8 A
	Carga cos φ > 0,3	-	-	-	-	5 A
Capacidade de fechamento		< 15 A durante 200 ms				
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada				

Saídas a relé de sinalização (contatos O3, O4, O12, O13, O14)

Tensão	CC	24 / 48 V CC	127 V CC	220 V CC	250 V CC	-
	CA (47,5 a 63 Hz)	-	-	-	-	100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		2 A	2 A	2 A	2 A	2 A
Capacidade de interrupção	Carga L/R < 20 ms	2 / 1 A	0,5 A	0,15 A	0,2 A	-
	Carga cos φ > 0,3	-	-	-	-	1 A
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada				

Alimentação

Tensão		24 / 250 V CC	110 / 240 V CA
Faixa		-20% +10%	-20% +10% (47,5 a 63 Hz)
Consumo de desativação ⁽¹⁾	Sepam série 20	< 4,5 W	< 6 VA
	Sepam série 40	< 6 W	< 6 VA
Consumo máximo ⁽¹⁾	Sepam série 20	< 8 W	< 15 VA
	Sepam série 40	< 11 W	< 25 VA
Corrente de chamada	Sepam série 20, série 40	< 10 A durante 10 ms, < 28 A durante 100 μs	< 15 A durante o 1º meio período
Suportabilidade às microrupturas	Sepam série 20	10 ms	10 ms
	Sepam série 40	10 ms	10 ms

Saída analógica (módulo MSA141)

Corrente	4 - 20 mA, 0 - 20 mA, 0 - 10 mA
Impedância de carga	< 600 Ω (fiação inclusa)
Precisão	0,50%

(1) Segundo a configuração.

(2) Saídas a relé em conformidade com a norma C37.90 cláusula 6.7, nível 30 A, 200 ms, 2000 operações.

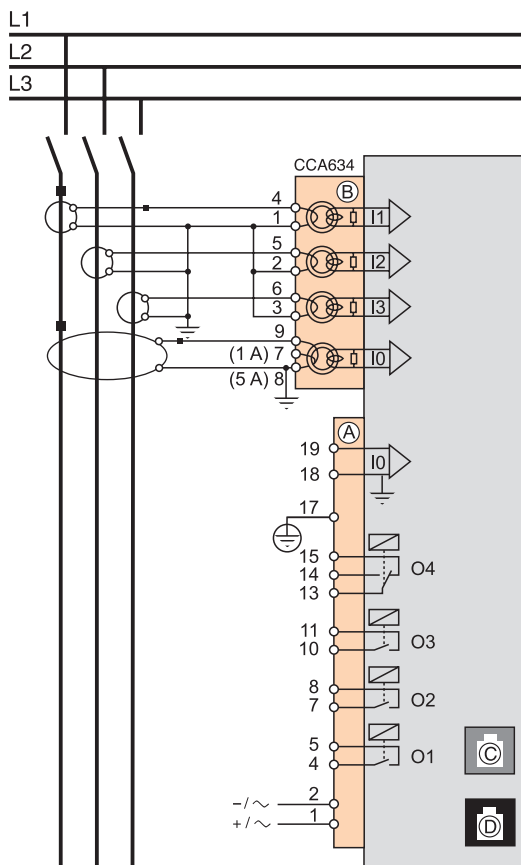
Compatibilidade eletromagnética	Norma	Nível / Classe	Valor
Testes de emissão			
Emissão de distúrbios de campos	IEC 60255-25 EN 55022	A	
Emissão de distúrbios conduzidos	IEC 60255-25 EN 55022	B	
Testes de imunidade – Distúrbios irradiados			
Imunidade aos campos irradiados	IEC 60255-22-3 IEC 61000-4-3 ANSI C37.90.2 (1995)	III	10 V/m; 80 MHz - 1 GHz 10 V/m; 80 MHz - 2 GHz 35 V/m; 25 MHz - 1 GHz
Descarga eletrostática	IEC 60255-22-2 ANSI C37.90.3		8 kV ar; 6 kV contato 8 kV ar; 4 kV contato
Imunidade aos campos magnéticos na frequência da rede	IEC 61000-4-8	4	30 A/m (permanente) - 300 A/m (1-3 s)
Testes de imunidade – Distúrbios conduzidos			
Imunidade aos distúrbios de radiofrequência conduzidos	IEC 60255-22-6		10 V
Transientes elétricos rápidos	IEC 60255-22-4 IEC 61000-4-4 ANSI C37.90.1	A ou B IV	4 kV; 2,5 kHz / 2 kV; 5 kHz 4 kV; 2,5 kHz 4 kV; 2,5 kHz
Onda oscilatória amortecida a 1 MHz	IEC 60255-22-1 ANSI C37.90.1	III	2,5 kV MC; 1 kV MD 2,5 kV MC e MD
Onda oscilatória amortecida a 100 KHz	IEC 61000-4-12		2,5 kV MC; 1 kV MD
Ondas de impulso	IEC 61000-4-5	III	2 kV MC; 1 kV MD
Interrupções de tensão	IEC 60255-11		Série 20: 100%, 10 ms Série 40: 100%, 20 ms
Robustez mecânica	Norma	Nível / Classe	Valor
Energizado			
Vibrações	IEC 60255-21-1 IEC 60068-2-6	2 Fc	1 Gn; 10 Hz - 150 Hz 2 Hz - 13,2 Hz; a = ±1 mm
Choques	IEC 60255-21-2	2	10 Gn / 11 ms
Abalos sísmicos	IEC 60255-21-3	2	2 Gn horizontal 1 Gn vertical
Desenergizado			
Vibrações	IEC 60255-21-1	2	2 Gn; 10 Hz - 150 Hz
Choques	IEC 60255-21-2	2	30 Gn / 11 ms
Trepidações	IEC 60255-21-2	2	20 Gn / 16 ms
Suportabilidade climática	Norma	Nível / Classe	Valor
Na operação			
Exposição ao frio	IEC 60068-2-1	Série 20: Ab Série 40: Ad	-25°C
Exposição ao calor seco	IEC 60068-2-2	Série 20: Bb Série 40: Bd	+70°C
Exposição contínua ao calor úmido	IEC 60068-2-3	Ca	10 dias; 93% UR; 40°C
Variação de temperatura com taxa de variação especificada	IEC 60068-2-14	Nb	-25°C a +70°C 5°C/min
Névoa salina	IEC 60068-2-52	Kb/2	
Influência da corrosão/teste 2 gases	IEC 60068-2-60	C	21 dias; 75% UR; 25°C; 0,5 ppm H ₂ S; 1 ppm SO ₂
Influência da corrosão/teste 4 gases	IEC 60068-2-60		21 dias; 75% UR; 25°C; 0,01 ppm H ₂ S; 0,2 ppm SO ₂ ; 0,02 ppm NO ₂ ; 0,01 ppm Cl ₂
Na estocagem ⁽³⁾			
Exposição ao frio	IEC 60068-2-1	Ab	-25°C
Exposição ao calor seco	IEC 60068-2-2	Bb	+70°C
Exposição contínua ao calor úmido	IEC 60068-2-3	Ca	56 dias; 93% UR; 40°C
Segurança	Norma	Nível / Classe	Valor
Testes de segurança do invólucro			
Estanqueidade no painel frontal	IEC 60529 NEMA	IP52 Tipo 12 c/junta integrada ou fornec. segundo modelo	Outros painéis fechados, exceto o painel traseiro IP20
Suportabilidade ao fogo	IEC 60695-2-11		650°C com fio incandescente
Testes de segurança elétrica			
Onda de impulso 1,2/50 µs	IEC 60255-5		5 kV ⁽¹⁾
Rigidez dielétrica na frequência industrial	IEC 60255-5		2 kV 1 min ⁽²⁾
Certificação			
CE	Norma harmonizada: EN 50263	Diretrizes europeias: ■ 89/336/CEE Diretriz Compatibilidade Eletromagnética (CEM) □ 92/31/CEE Emenda □ 93/68/CEE Emenda ■ 73/23/CEE Diretriz Baixa Tensão □ 93/68/CEE Emenda	
UL - 	UL508 - CSA C22.2 n° 14-95		Referência E212533
CSA	CSA C22.2 n° 14-95 / n° 94-M91 / n° 0.17-00		Referência 210625

(1) Exceto comunicação: 3 kV em modo comum e 1 kV em modo diferencial.

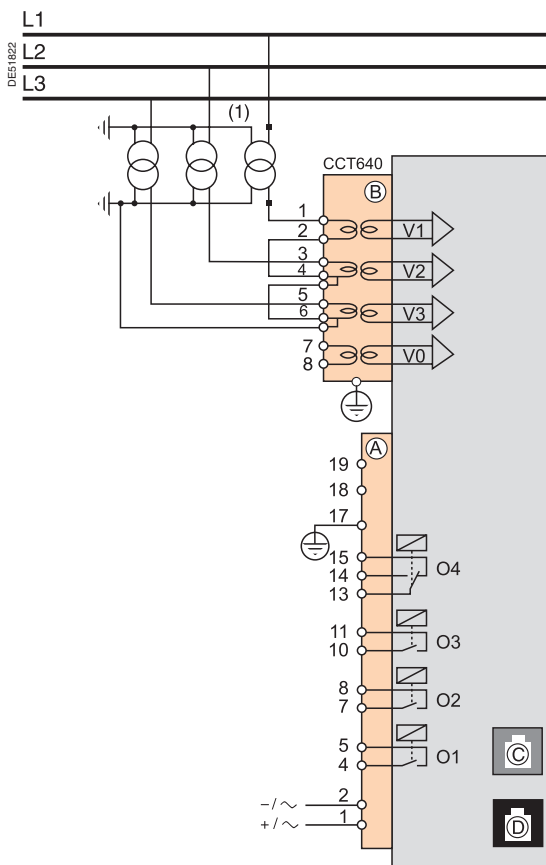
(2) Exceto comunicação: 1 kVrms.

(3) O Sepam deve ser armazenado em sua embalagem original.

Sepam S20, S23, T20, T23 e M20



Sepam B21 e B22

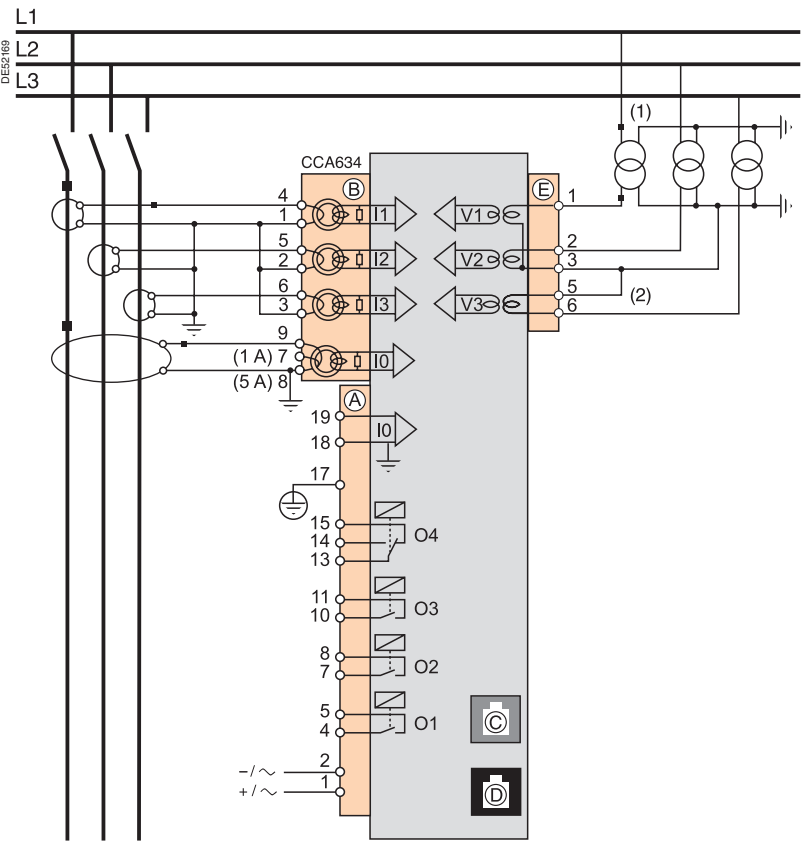


(1) Esta ligação permite o cálculo da tensão residual.

Conexão

Por razões de segurança (acesso a potenciais perigosos), todos os terminais utilizados ou não, devem ser parafusados.

Conector	Tipo	Referência	Fiação
A	Tipo agulha	CCA620	- fiação sem terminal: 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm² - ou 2 fios de secção de 0,2 a 1 mm² - comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm - fiação com terminais: - fiação recomendada com terminal Schneider Electric: - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm² - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm² - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm² - comprimento do tubo: 8,2 mm - comprimento da parte desencapada: 8 mm
	Olhal de 6,35 mm	CCA622	- conectores tipo olhal ou forquilha 6,35 mm - fio de secção 0,2 a 2,5 mm² - comprimento da parte desencapada: 6 mm - utilizar uma ferramenta adaptada para crimpar os conectores nos fios 2 conectores tipo olhal ou forquilha máximo por borne - torque de aperto: 0,7 a 1 Nm
B	Para Sepam S20, S23, T20, T23 e M20	CCA630, CCA634, para conexão de TC 1 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ²
B	Para Sepam B21 e B22	CCT640	Idêntico à fiação do CCA620
C	RJ45 verde		CCA612
D	RJ45 preto		CCA770: L = 0,6 m CCA772: L = 2 m CCA774: L = 4 m



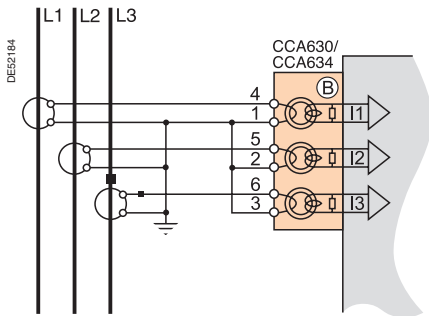
(1) Esta ligação permite o cálculo da tensão residual.
(2) Acessório para fazer ponte dos terminais 3 e 5 fornecidos com conectores CCA626 e CCA627.

Conexão

Por razões de segurança (acesso a potenciais perigosos), todos os terminais utilizados ou não, devem ser parafusados.

Conector	Tipo	Referência	Fiação
A	Tipo agulha	CCA620	■ fiação sem terminais: □ 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm² - ou 2 fios de secção de 0,2 a 1 mm² □ comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm ■ fiação com terminais: □ fiação recomendada com terminal Schneider Electric: - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm² - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm² - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm² □ comprimento do tubo: 8,2 mm □ comprimento da parte desencapada: 8 mm
	Olhal de 6,35 mm	CCA622	
B	Olhal de 4 mm	CCA630, CCA634, para conexão de TC 1 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ²
C	RJ45 verde		CCA612
D	RJ45 preto		CCA770: L = 0,6 m CCA772: L = 2 m CCA774: L = 4 m
E	Tipo agulha	CCA626	Idêntico à fiação do CCA620
	Olhal de 6,35 mm	CCA627	Idêntico à fiação do CCA622

Alternativa n° 1: medição das correntes de fase por 3 TCs 1 A ou 5 A (conexão padrão)



Descrição

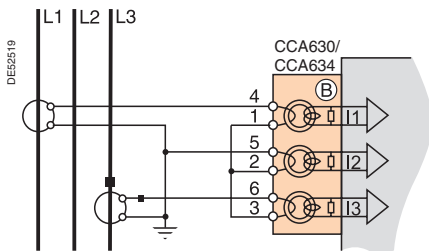
Conexão de 3 TCs 1 A ou 5 A no conector CCA630 ou CCA634.

A medição das 3 correntes de fase permite calcular a corrente residual.

Parâmetros

Tipo de sensor	TC 5 A ou TC 1 A
Número de TCs	I1, I2, I3
Corrente nominal (In)	1 A a 6250 A

Alternativa n° 2: medição das correntes de fase por 2 TCs 1 A ou 5 A



Descrição

Conexão de 2 TCs 1 A ou 5 A no conector CCA630 ou CCA634.

A medição das correntes de fase 1 e 3 é suficiente para assegurar todas as funções de proteção baseadas na corrente de fase.

A corrente de fase I2 pode ser acessada pelas funções de medição considerando $I_0 = 0$.

Esta montagem não permite calcular a corrente residual.

Parâmetros

Tipo de sensor	TC 5 A ou TC 1 A
Número de TCs	I1, I3
Corrente nominal (In)	1 A a 6250 A

Alternativa n° 1: cálculo da corrente residual por soma das 3 correntes de fase

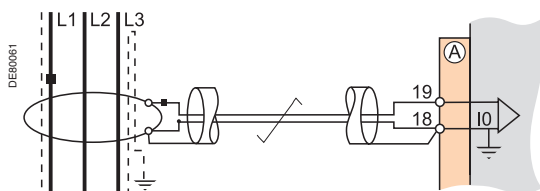
Descrição

A corrente residual é obtida por soma vetorial das 3 correntes de fase I1, I2 e I3, medidas por 3 TCs 1 A ou 5 A ou por 3 sensores tipo LPCT. Ver esquemas de ligação das entradas de corrente.

Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
Nenhum	$I_{n0} = I_n$, corrente primária do TC	0,1 a 40 I_{n0}

Alternativa n° 2: medição da corrente residual via toróide CSH120 ou CSH200 (conexão padrão)



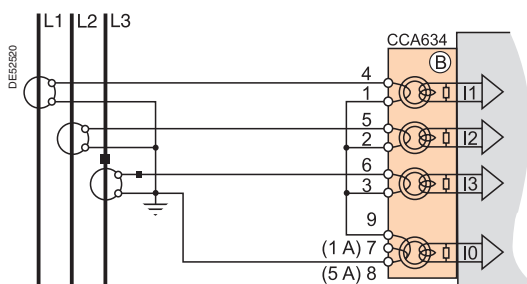
Descrição

Montagem recomendada para proteger redes com neutro isolado ou compensado, cujo objetivo é detectar correntes de valores muito baixos.

Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
CSH nominal 2 A	$I_{n0} = 2$ A	0,2 a 40 A
CSH nominal 5 A (Sepam série 40)	$I_{n0} = 5$ A	0,5 a 100 A
CSH nominal 20 A	$I_{n0} = 20$ A	2 a 400 A

Alternativa n° 3: medição da corrente residual por TC 1 A ou 5 A e CCA634



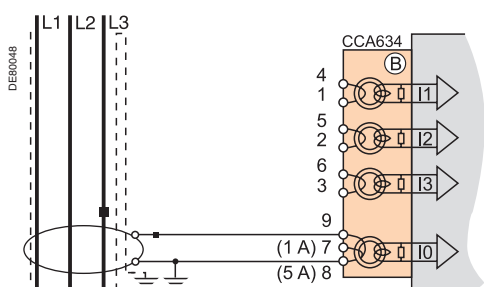
Descrição

Medição da corrente residual pelos TCs 1 A ou 5 A.

- Terminal 7: TC 1 A
- Terminal 8: TC 5 A
- No Sepam série 40, a sensibilidade pode ser multiplicada por 10 utilizando a configuração "sensível" com $I_{n0} = I_n/10$.

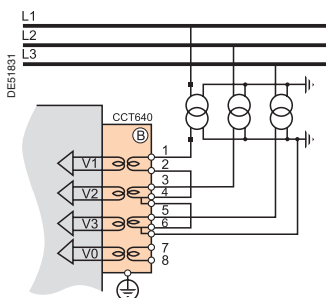
Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
TC 1 A	$I_{n0} = I_n$, corrente primária do TC	0,1 a 20 I_{n0}
TC 1 A sensível	$I_{n0} = I_n/10$ (Sepam série 40)	0,1 a 20 I_{n0}
TC 5 A	$I_{n0} = I_n$, corrente primária do TC	0,1 a 20 I_{n0}
TC 5 A sensível	$I_{n0} = I_n/10$ (Sepam série 40)	0,1 a 20 I_{n0}



A ligação dos secundários dos transformadores de tensão fase e residual é feita diretamente no conector CCT640 (régua (B)) dos Sepam série 20 tipo B. O conector CCT640 contém 4 transformadores que realizam a isolamento e a adaptação entre os TP's e os circuitos de entrada do Sepam.

Alternativa n° 1: medição das 3 tensões fase-neutro (conexão padrão)



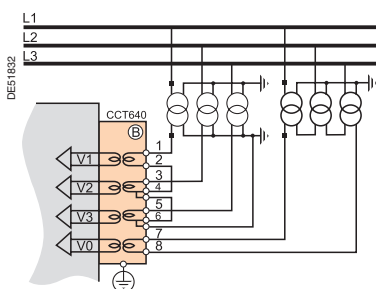
Parâmetros

Tensões medidas pelos TP's	V1, V2, V3
Tensão residual	Soma 3V

Funções disponíveis

Tensões medidas	V1, V2, V3
Valores calculados	U21, U32, U13, V0, Vd, f
Medições disponíveis	Todas
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas

Alternativa n° 2: medição das 2 tensões fase-fase e tensão residual



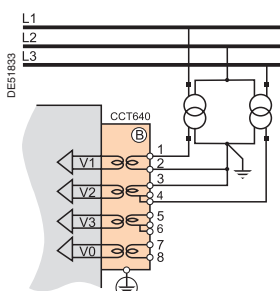
Parâmetros

Tensões medidas pelos TP's	V1, V2, V3
Tensão residual	TP externo

Funções disponíveis

Tensões medidas	V1, V2, V3, V0
Valores calculados	U21, U32, U13, Vd, f
Medições disponíveis	Todas
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas

Alternativa n° 3: medição de 2 tensões fase-fase



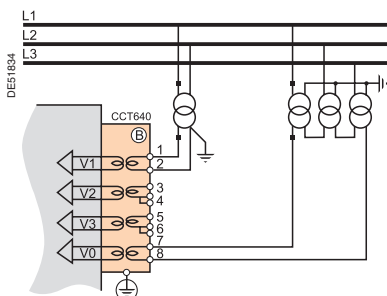
Parâmetros

Tensões medidas pelos TP's	U21, U32
Tensão residual	Nenhuma

Funções disponíveis

Tensões medidas	V1, V2, V3
Valores calculados	U13, Vd, f
Medições disponíveis	U21, U32, U13, Vd, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 59N, 27S

Alternativa n° 4: medição de 1 tensão fase-fase e da tensão residual



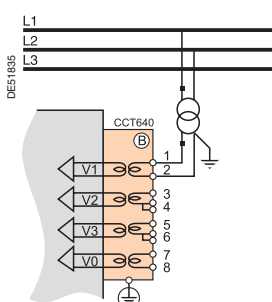
Parâmetros

Tensões medidas pelos TP	U21
Tensão residual	TP externo

Funções disponíveis

Tensões medidas	U21, V0
Valores calculados	f
Medições disponíveis	U21, V0, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 47, 27D, 27S

Alternativa n° 5: medição de 1 tensão fase-fase



Parâmetros

Tensões medidas pelos TP's	U21
Tensão residual	Nenhuma

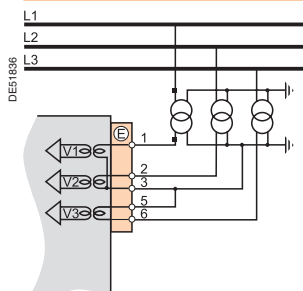
Funções disponíveis

Tensões medidas	U21
Valores calculados	f
Medições disponíveis	U21, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 47, 27D, 59N, 27S

A ligação dos secundários dos transformadores de tensão fase e residual é feita diretamente no conector referência (E).

Os 3 transformadores de adaptação e de isolamento são integrados na unidade básica dos Sepam série 40.

Alternativa n° 1: medição das 3 tensões fase-neutro (conexão padrão)



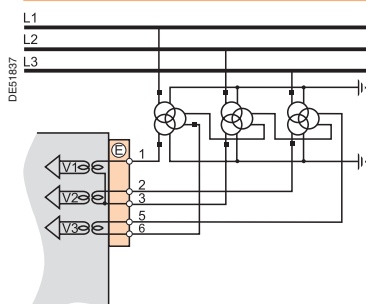
Parâmetros

Tensões medidas pelos TPs	V1, V2, V3
Tensão residual	Nenhuma

Funções disponíveis

Tensões medidas	V1, V2, V3
Valores calculados	U21, U32, U13, V0, Vd, Vi, f
Medições disponíveis	Todas
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas

Alternativa n° 2: medição de 2 tensões fase-fase e da tensão residual



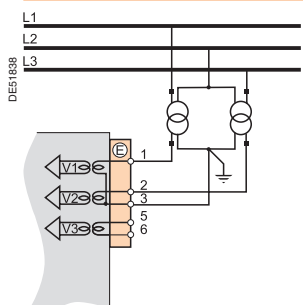
Parâmetros

Tensões medidas pelos TPs	U21, U32
Tensão residual	TP externo

Funções disponíveis

Tensões medidas	U21, U32, V0
Valores calculados	U13, V1, V2, V3, Vd, Vi, f
Medições disponíveis	Todas
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas

Alternativa n° 3: medição de 2 tensões fase-fase



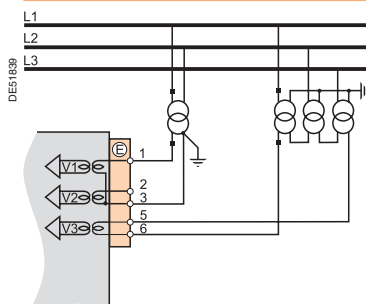
Parâmetros

Tensões medidas pelos TPs	U21, U32
Tensão residual	Nenhuma

Funções disponíveis

Tensões medidas	U21, U32
Valores calculados	U13, Vd, Vi, f
Medições disponíveis	U21, U32, U13, Vd, Vi, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 67N/67NC, 59N

Alternativa n° 4: medição de 1 tensão fase-fase e da tensão residual



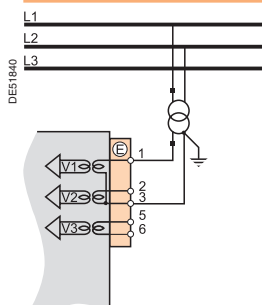
Parâmetros

Tensões medidas pelos TP	U21
Tensão residual	TP externo

Funções disponíveis

Tensões medidas	U21, V0
Valores calculados	f
Medições disponíveis	U21, V0, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 67, 47, 27D, 32P, 32Q/40, 27S

Alternativa n° 5: medição de 1 tensão fase-fase



Parâmetros

Tensões medidas pelos TPs	U21
Tensão residual	Nenhuma

Funções disponíveis

Tensões medidas	U21
Valores calculados	f
Medições disponíveis	U21, f
Proteções disponíveis (segundo o tipo de Sepam)	Todas exceto 67, 47, 27D, 32P, 32Q/40, 67N/67NC, 59N, 27S

Guiding

TOOLS

sepam.schneider-electric.com.br

Este site nacional permite acessar a todos os relés Sepam com somente 2 cliques, através das fichas concisas das gamas, com links diretos para:

- uma biblioteca rica em documentos técnicos, catálogos, certificados, FAQ, cadernos...
- os manuais de escolha interativos do catálogo.
- sites para descobrir as novidades, com diversas animações em Flash.

Você também encontrará panoramas ilustrados, desenhos CAD para projetos e softwares atualizados, tudo em português.



O treinamento

O treinamento permite adquirir a expertise Schneider Electric (projeto de instalação, trabalhos com equipamento energizado...) para aumentar a eficácia e proporcionar um serviço de alta qualidade a seus clientes.

O catálogo de treinamento inclui estágios de iniciação na distribuição elétrica, conhecimentos sobre os equipamentos de MT e BT, operação e manutenção de instalações, projeto das instalações de Baixa Tensão ...



<i>Introdução</i>	<i>7</i>
<i>Sepam série 20 e Sepam série 40</i>	<i>45</i>
Sepam série 80	81
Tabela de escolha	82
Funções	84
Entradas sensores	84
Parâmetros iniciais	85
Medição e diagnóstico	86
Descrição	86
Características	91
Proteção	92
Descrição	92
Curvas de trip	98
Características principais	100
Faixas de ajustes	101
Controle e monitoramento	105
Descrição	105
Descrição das funções predefinidas	106
Adaptação das funções predefinidas pelo software SFT2841	110
Funções personalizadas pelo Logipam	112
Características	113
Unidade básica	113
Apresentação	113
Descrição	117
Características técnicas	119
Características ambientais	120
Dimensões	121
Esquemas de ligação	122
Unidade básica	122
Sepam série 80	122
Conexão	122
Sepam B83	124
Sepam C86	125
Entradas de corrente de fase	126
Entradas de corrente residual	127
Entradas de tensão de fase - Entrada de tensão residual	128
Canais principais	128
Canais adicionais para Sepam B83	129
Canal adicional para Sepam B80	130
Funções disponíveis	131
<i>Módulos adicionais e acessórios</i>	<i>133</i>
<i>Códigos de compra</i>	<i>191</i>

Proteções	Código ANSI	Subestação				Transformador			Motor			Gerador			Barramento Cap.		
		S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86
Sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	50/51	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Fuga à terra / Fuga à terra sensível ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Falha do disjuntor	50BF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desbalanço/corrente seq. negativa	46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sobrecarga térmica cabo	49RMS		2	2	2												
Sobrecarga térmica máquina ⁽¹⁾	49RMS					2	2	2	2	2	2	2	2	2			2
Sobrecarga térmica capacitor	49RMS																2
Desbalanço do banco de capacitor	51C																8
Diferencial de fuga à terra restrita	64REF					2	2	2				2		2			
Diferencial do transformador (2 enrolamentos)	87T							1			1			1			
Diferencial da máquina	87M								1				1				
Direcional de sobrecorrente de fase ⁽¹⁾	67			2	2		2	2				2	2	2			
Direcional de fuga à terra ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Direcional de sobrepotência ativa	32P		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Direcional de sobrepotência reativa	32Q								1	1	1	1	1	1			
Direcional de subpotência ativa	37P				2							2					
Subcorrente de fase	37								1	1	1						
Partida longa, rotor bloqueado	48/51LR								1	1	1						
Partidas por hora	66								1	1	1						
Perda de excitação de campo (subimpedância)	40								1	1	1	1	1	1			
Perda de sincronismo	78PS								1	1	1	1	1	1			
Sobrevelocidade (2 ajustes) ⁽²⁾	12								□	□	□	□	□	□			
Subvelocidade (2 ajustes) ⁽²⁾	14								□	□	□	□	□	□			
Sobrecorrente de fase com restrição de tensão	50V/51V											2	2	2			
Subimpedância	21B											1	1	1			
Energização acidental	50/27											1	1	1			
Subtensão residual da 3ª harmônica / 100% fuga à terra do estator	27TN/64G2 64G											2	2	2			
Sobrefluxo (V / Hz)	24							2				2	2	2			
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Subtensão de sequência positiva	27D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Subtensão remanente	27R	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Deslocamento de tensão do neutro	59N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sobretensão de sequência negativa	47	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sobrefrequência	81H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Subfrequência	81L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Taxa de variação da frequência	81R				2												
Religamento (4 ciclos) ⁽²⁾	79	□	□	□	□												
Termostato / Buchholz ⁽²⁾	26/63					□	□	□	□		□			□			
Monitoramento da temperatura (16 sensores) ⁽³⁾	38/49T					□	□	□	□	□	□	□	□	□			□
Check de sincronismo ⁽⁴⁾	25	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□	
Controle e monitoramento																	
Controle do disjuntor / contator	94/69	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Transferência automática de fontes (ATS) ⁽²⁾		□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□	
Rejeição da carga / religamento automático									■	■	■						
Desexcitação												■	■	■			
Parada do grupo gerador												■	■	■			
Estágios dos capacitores ⁽²⁾																	□
Seletividade lógica ⁽²⁾	68	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Bloqueio / reconhecimento	86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sinalização	30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mudança do grupo de ajustes		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adaptação por equações lógicas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Programação por Logipam (linguagem Ladder)		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Os números indicam a quantidade de funções de proteção disponíveis.

■ básico, □ opcional.

(1) Função de proteção que dispõe de 2 conjuntos de ajustes.

(2) Segundo a configuração e os opcionais dos módulos de entradas/saídas MES120.

(3) Com módulos opcionais de entradas temperatura MET148-2.

(4) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

Medições	Subestação				Transformador			Motor			Gerador			Barramento Cap.		
	S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86
Corrente de fase RMS I1, I2, I3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente residual medida I0, calculada I0Σ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Demanda de corrente I1, I2, I3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Demanda máxima de corrente IM1, IM2, IM3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente residual medida I'0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tensões U21, U32, U13, V1, V2, V3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tensão residual V0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tensão seq. positiva Vd / direção de rotação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tensão seq. negativa Vi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Frequência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Potência ativa P, P1, P2, P3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Potência reativa Q, Q1, Q2, Q3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Potência aparente S, S1, S2, S3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Demanda máxima de potência PM, QM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fator de potência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Energia ativa e reativa calculada (± W.h, ± var.h)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Energia ativa e reativa por contagem de pulsos ⁽²⁾ (± W.h, ± var.h)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Corrente de fase RMS I'1, I'2, I'3							■		■	■		■	■			
Corrente residual calculada I'0Σ							■		■	■		■	■			
Tensões U'21, V'1 e frequência														■		
Tensões U'21, U'32, U'13, V'1, V'2, V'3, V'd, V'i e frequência															■	
Tensão residual V'0															■	
Temperatura (16 sensores) ⁽³⁾					□	□	□	□	□	□	□	□	□			□
Velocidade de rotação ⁽²⁾								□	□	□	□	□	□			
Tensão no ponto neutro Vnt								■	■	■	■	■	■			
Diagnóstico da rede e da máquina																
Contexto de trip	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente de trip Tripl1, Tripl2, Tripl3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Contadores de trips por falta de fase e fuga à terra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Taxa de desbalanço / corrente seq. negativa I'i	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Taxa de distorção harmônica da corrente e da tensão Ithd, Uthd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Defasagem angular φ0, φ'0, φ0Σ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Defasagem angular φ1, φ2, φ3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Oscilografia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacidade térmica utilizada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tempo de operação restante antes do trip por sobrecarga	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tempo de espera após o trip por sobrecarga	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Contador de horas de funcionamento / tempo de operação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente e tempo de partida	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tempo de inibição de partida	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Número de partidas antes da inibição	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Taxa de desbalanço / corrente seq. negativa I'i	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente diferencial Idiff1, Idiff2, Idiff3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente de restrição It1, It2, It3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Defasagem angular θ entre correntes I e I'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Impedâncias aparentes de sequência positiva Zd e entre fases Z21, Z32, Z13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tensão de 3ª harmônica, ponto neutro ou residual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diferença em amplitude, frequência e fase das tensões comparadas para check de sincronismo ⁽⁴⁾	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□	
Capacitância e correntes de desbalanço do capacitor																■
Diagnóstico do disjuntor Cód. ANSI																
Supervisão TC / TP	60/60FL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisão do circuito de trip ⁽²⁾	74	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Supervisão da alimentação auxiliar		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corrente acumulada de curto		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Número de operações, tempo de operação, tempo de carregamento da mola, número de extrações disjuntor ⁽²⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Comunicação Modbus, IEC 60870-5-103 ou DNP3 ou IEC 61850																
Leitura das medições ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Sinalização remota e atualiz. dos eventos horodatados ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Comandos remotos ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Ajustes remotos das proteções ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Transferência dos registros de distúrbios (oscilografia) ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

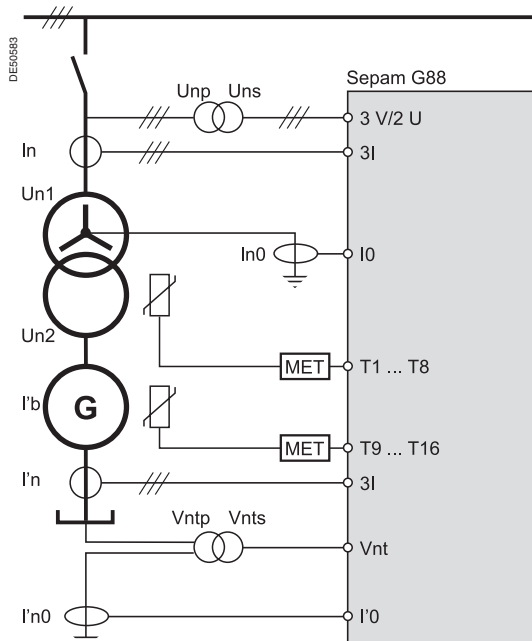
■ básico, □ opcional.

(2) Segundo a configuração e os opcionais dos módulos de entradas/saídas MES120 / MES120G / MES120H.

(3) Com módulos opcionais de entradas de temperatura MET148-2.

(4) Com módulo opcional para check de sincronismo MCS025.

(5) Com interface de comunicação ACE949-2, ACE959, ACE937, ACE969TP-2 ou ACE969FO-2.



Entradas de sensores do Sepam G88.

O Sepam série 80 dispõe de entradas analógicas a serem conectadas aos sensores de medição necessários à sua aplicação:

- entradas analógicas principais, disponíveis em todos os tipos de Sepam série 80:
 - 3 entradas de corrente de fase I1, I2, I3
 - 1 entrada de corrente residual I0
 - 3 entradas de tensão de fase V1, V2, V3
 - 1 entrada de tensão residual V0
- entradas analógicas adicionais, que dependem do tipo de Sepam:
 - 3 entradas de corrente de fase adicionais I'1, I'2, I'3
 - 1 entrada de corrente residual adicional I'0
 - 3 entradas de tensão de fase adicionais V'1, V'2, V'3
 - 1 entrada de tensão residual adicional V'0.

A tabela abaixo fornece detalhes das entradas analógicas disponíveis em função do tipo de Sepam série 80.

		S80, S81, S82, S84	T81, T82, M81, G82	T87, M87, M88, G87, G88	B80	B83	C86
Entradas de corrente de fase	Canais principais	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3
	Canais adicionais			I'1, I'2, I'3			
Entradas de corrente residual	Canal principal	I0	I0	I0	I0	I0	I0
	Canal adicional	I'0	I'0	I'0	I'0		
Entradas de corrente de desbalanço de capacitores							I'1, I'2, I'3, I'0
Entradas de tensão de fase	Canais principais	V1, V2, V3 ou U21, U32	V1, V2, V3 ou U21, U32	V1, V2, V3 ou U21, U32	V1, V2, V3 ou U21, U32	V1, V2, V3 ou U21, U32	V1, V2, V3 ou U21, U32
	Canais adicionais				V'1 ou U'21	V'1, V'2, V'3 ou U'21, U'32	
Entradas de tensão residual	Canal principal	V0	V0	V0	V0 ⁽¹⁾	V0	V0
	Canal adicional					V'0	
Entradas de temperatura (no módulo MET148-2)			T1 a T16	T1 a T16			T1 a T16

Nota: por extensão, uma medição (corrente ou tensão) adicional é um valor medido por canal analógico adicional.

(1) Disponível com tensão de fase U21, U32.

Os parâmetros iniciais definem as características dos sensores de medição conectados ao Sepam e determinam a performance das funções de medição e proteção utilizadas. São acessíveis através das abas “Características iniciais”, “Supervisão TC-TP” e “Características especiais” do software de configuração e de operação SFT2841.

Parâmetros iniciais		Seleção	Valor
In, I'n	Corrente de fase nominal (corrente primária do sensor)	2 ou 3 TC 1 A / 5 A	1 A a 6250 A
I'n	Ajuste do sensor, corrente de desbalanço (aplicação capacitor)	TC 1 A / 2 A / 5 A	1 A a 30 A
Ib	Corrente de base, corresponde à potência nominal do equipamento		0,2 a 1,3 In
I'b	Corrente de base nos canais adicionais (não ajustável)	Aplicações com transformador Outras aplicações	I'b = Ib x Un1/Un2 I'b = Ib
In0, I'n0	Corrente residual nominal	Soma das 3 correntes de fase Toróide CSH120 ou CSH200	Ver In(I'n) corrente de fase nominal Ajuste 2 A ou 20 A
Unp, U'np	Tensão fase-fase nominal primária (Vnp: tensão fase-neutro nominal primária $V_{np} = U_{np}/\sqrt{3}$)		220 V a 250 kV
Uns, U'ns	Tensão fase-fase nominal secundária	3 TP: V1, V2, V3 2 TP: U21, U32 1 TP: U21 1 TP: V1	90 a 230 V 90 a 120 V 90 a 120 V 90 a 230 V
Uns0, U'ns0	Tensão secundária para uma tensão primária $U_{np}/\sqrt{3}$		Uns/3 ou Uns/ $\sqrt{3}$
Vntp	Tensão primária do transformador de tensão no ponto neutro (aplicação gerador)		220 V a 250 kV
Vnts	Tensão secundária do transformador de tensão no ponto neutro (aplicação gerador)		57,7 V a 133 V
fn	Frequência nominal		50 Hz ou 60 Hz
	Seqüência de fases		1-2-3 ou 1-3-2
	Período de integração (para demanda de corrente e demandas máximas de corrente e de potência)		5, 10, 15, 30, 60 min
	Medição da energia por pulso	Incrementa a energia ativa Incrementa a energia reativa	0,1 kW.h a 5 MW.h 0,1 kvar.h a 5 Mvar.h
P	Potência nominal do transformador		100 kVA a 999 MVA
Un1	Tensão nominal do enrolamento 1 (lado canais principais: I)		220 V a 220 kV
Un2	Tensão nominal do enrolamento 2 (lado canais adicionais: I')		220 V a 440 kV
In1	Corrente nominal do enrolamento 1 (não ajustável)		$In1 = P/(\sqrt{3} \cdot Un1)$
In2	Corrente nominal do enrolamento 2 (não ajustável)		$In2 = P/(\sqrt{3} \cdot Un2)$
	Defasagem vetorial		0 a 11
Ωn	Velocidade nominal (motor, gerador)		100 a 3600 rpm
R	Número de pulsos / volta (para ganho de velocidade)		1 a 1800 ($\Omega_n \times R/60 \leq 1500$)
	Ajuste de velocidade zero		5 a 20% de Ωn
	Número de estágios dos capacitores		1 a 4
	Conexão dos estágios dos capacitores		Estrela / Triângulo
	Seqüência de estágios	Estágio 1 Estágio 2 Estágio 3 Estágio 4	1 1, 2 1, 2, 3, 4 1, 2, 3, 4, 6, 8

Medição

O Sepam é uma central de medição de precisão. Todas as informações de medição e de diagnóstico úteis ao comissionamento ou requeridas para a operação e manutenção de seu equipamento são disponíveis local ou remotamente, expressos na unidade relacionada (A, V, W...).

Corrente de fase

Baseia-se na medição da corrente RMS para cada fase, considerando as harmônicas até a 13ª ordem. Sensor a ser utilizado para medir a corrente de fase:

- transformador de corrente 1 A ou 5 A.

Corrente residual

Em função do tipo de Sepam e dos sensores conectados, 4 valores de corrente residual são disponíveis:

- 2 correntes residuais $I_{0\Sigma}$ e $I'_{0\Sigma}$, calculadas a partir da soma vetorial das 3 correntes de fase
 - 2 correntes residuais I_0 e I'_0 medidas.
- Diferentes tipos de sensores podem ser utilizados para medir a corrente residual:
- toróide específico CSH120 ou CSH200
 - transformador de corrente clássico 1 A ou 5 A.

Demanda de corrente e demanda máxima de corrente

As demandas de corrente e as demandas máximas de corrente são calculadas a partir das 3 correntes de fase I1, I2 e I3:

- a demanda de corrente é calculada em um período ajustável de 5 a 60 minutos
- a demanda máxima de corrente é o maior valor da demanda de corrente e indica a corrente absorvida durante os picos de carga.

As demandas máximas de corrente podem ser resetadas.

Tensão e frequência

Em função dos sensores de tensão conectados, as seguintes medições são disponíveis:

- tensões fase-neutro V1, V2, V3 e V'1, V'2, V'3
- tensões fase-fase U21, U32, U13 e U'21, U'32, U'13
- tensão residual V0, V'0 ou tensão de ponto neutro Vnt
- tensão de sequência positiva Vd, V'd e de sequência negativa Vi, V'i
- frequência medida nos canais de tensões principais e adicionais.

Potência

As potências são calculadas a partir das correntes de fase I1, I2 e I3:

- potência ativa
- potência reativa
- potência aparente
- fator de potência $\cos \varphi$.

Em função dos sensores conectados, o cálculo das potências baseia-se no método dos 2 ou 3 wattímetros. O método dos 2 wattímetros é preciso na ausência de corrente residual, e não é aplicável se o neutro for distribuído.

O método dos 3 wattímetros permite o cálculo exato das potências trifásicas e fase por fase em todos os casos, com neutro distribuído ou não.

Demanda máxima de potência

Maior valor da demanda de potência ativa e reativa, calculado no mesmo período que a demanda de corrente. As demandas máximas de potência podem ser resetadas.

Energia

- 4 contadores de energia acumulada através das tensões e das correntes de fase I1, I2 e I3 medidas: energia ativa e reativa, que transita em cada direção
- 1 a 4 contadores de energia adicionais para a aquisição dos pulsos de energia ativa ou reativa fornecidos pelos contadores externos.

Temperatura

Medição exata da temperatura dentro de um produto equipado com sensores tipo sonda térmica com resistência Pt100, Ni100 ou Ni120 conectados ao módulo remoto opcional MET148-2.

Velocidade de rotação

Calculada pela contagem de pulsos transmitidos por um sensor de proximidade a cada passagem de um came, acionado pela rotação do motor ou eixo do gerador. Aquisição de pulsos por entrada lógica.

Diagrama fasorial

Diagrama fasorial visualizado no SFT2841 e na IHM mnemônica para verificação das fiações e na operação das funções de proteção direcional e diferencial.

Em função dos sensores conectados, o conjunto das informações de corrente e tensão pode ser selecionado para ser visualizado em uma representação vetorial.

Assistência no diagnóstico da rede

O Sepam dispõe de funções de medição da qualidade da energia da rede, e todos os dados relativos aos distúrbios da rede detectados pelo Sepam são registrados para permitir análises.

Contexto de trip

Memorização das correntes de trip e das grandezas I_0 , I_i , U_{21} , U_{32} , U_{13} , V_1 , V_2 , V_3 , V_0 , V_i , V_d , F , P , Q , I_{diff} , I_t , V_{nt} no momento do trip. Os valores correspondentes aos cinco últimos trips são memorizados.

Corrente de trip

Memorização dos valores das correntes das 3 fases e da corrente de fuga à terra no momento que o Sepam deu o último comando de trip para conhecer a corrente de falta.

Estes valores são memorizados nos contextos de trip.

Número de trips

2 contadores de trips:

- número de trips por falta de fase, incrementado a cada trip provocado pelas proteções ANSI 50/51, 50V/51V e 67
- número de trips por fuga à terra, incrementado a cada trip provocado pelas proteções ANSI 50N/51N e 67N/67NC.

Taxa de desbalanço

Taxa de componente inverso das correntes de fases I_1 , I_2 e I_3 (e I'_1 , I'_2 e I'_3), característica de um desbalanço da alimentação do equipamento a ser protegido.

Taxa de distorção harmônica

2 taxas de distorção de harmônicas calculadas para avaliar a qualidade da energia de uma rede, considerando as harmônicas até a 13ª ordem:

- taxa de distorção harmônica da corrente, calculada a partir de I_1
- taxa de distorção harmônica da tensão, calculada a partir de V_1 ou U_{21} .

Defasagem angular

- defasagem angular φ_1 , φ_2 , φ_3 entre as correntes de fases I_1 , I_2 , I_3 e as tensões V_1 , V_2 , V_3 respectivamente
- defasagem angular φ_0 entre a corrente residual e a tensão residual.

Oscilografia

Registro ativado por evento parametrizável:

- de todos os valores das amostragens das correntes e tensões medidas
- do estado de todas as entradas e saídas lógicas
- de dados lógicos: pick-up, ...

Características dos registros

Número de registros no formato COMTRADE	Ajustável de 1 a 19
Tempo total de um registro	Ajustável de 1 a 11 s
Número de amostragens por período	12 ou 36
Tempo de registro antes do aparecimento do evento	Ajustável de 0 a 99 períodos

Capacidade máxima de registro

Frequência da rede	12 amostragens por período	36 amostragens por período
50 Hz	22 s	7 s
60 Hz	18 s	6 s

Comparação das tensões para o check de sincronismo

Para assegurar a função check de sincronismo, o módulo MCS025 mede permanentemente a diferença em amplitude, a taxa de variação de frequência e o desvio de fase entre as 2 tensões a serem controladas.

Contexto de não sincronismo

Memorização da diferença de amplitude, de frequência e de fase entre as 2 tensões medidas pelo módulo MCS025 durante a inibição do fechamento do disjuntor pela função de verificação de sincronismo.

Assistência no diagnóstico da máquina

O Sepam dá assistência ao operador ao fornecer:

- informações sobre o funcionamento de suas máquinas
- informações previstas para otimizar o controle do processo
- informações úteis para facilitar o ajuste e a instalação das proteções.

Capacidade térmica utilizada

A capacidade térmica utilizada equivalente na máquina, é calculada através da função de proteção de sobrecarga térmica. Ela é expressa em porcentagem do aquecimento nominal.

Tempo de funcionamento restante antes do trip por sobrecarga

Este tempo é calculado pela função de proteção de sobrecarga térmica.

Ele é utilizado pelo operador para otimizar o controle do processo em tempo real ao decidir:

- interrompê-lo segundo o procedimento, ou
- continuar a operação, inibindo a proteção térmica da máquina em sobrecarga.

Tempo de espera após o trip por sobrecarga

Este tempo é calculado pela função de proteção de sobrecarga térmica.

Este tempo de espera deve ser respeitado para evitar um novo trip da proteção de sobrecarga térmica por reenergização prematura de um equipamento insuficientemente resfriado.

Contador de horas de funcionamento e de tempo de operação

O equipamento é considerado em funcionamento quando a corrente de fase ultrapassar 0,1 lb.

O tempo acumulado de funcionamento é expresso em horas.

Corrente e duração de partida / sobrecarga do motor

Um equipamento está em operação ou em sobrecarga sempre que uma corrente de fase ultrapassar 1,2 lb. Para cada partida / sobrecarga, o Sepam memoriza:

- o valor máximo da corrente absorvida pelo motor
- o tempo da partida / sobrecarga.

Estes valores são memorizados até a partida / sobrecarga seguinte.

Número de partidas antes da inibição / tempo de inibição da partida

Indica o número de partidas ainda permitido pela função de proteção partidas por hora, depois, se o número for zero, o tempo de espera antes da autorização de partida.

Corrente diferencial e de restrição

Valores calculados para facilitar a implementação das proteções diferenciais ANSI 87T e 87M.

Defasagem das correntes

Indicação do ângulo entre as correntes de fase principais e as correntes de fase adicionais para facilitar a implementação das proteções diferenciais ANSI 87T.

Impedância de seqüência positiva aparente Zd

Valor calculado para facilitar a implementação da proteção perda de excitação de campo com baixa impedância (ANSI 40).

Impedâncias aparentes entre fases Z21, Z32, Z13

Valores calculados para facilitar a implementação da proteção com impedância mínima (ANSI 21B).

Tensão de 3ª harmônica, ponto neutro ou residual

Valor medido para facilitar a implementação da proteção contra sub-tensão da 3ª harmônica / 100% fuga à terra do estator (ANSI 27TN/64G2).

Capacitância

Medição por fase da capacitância total dos estágios dos bancos de capacitores conectados. Esta medição permite o controle do estado dos capacitores.

Corrente de desbalanço do capacitor

Medição da corrente de desbalanço de cada um dos bancos de capacitores. Esta medição é possível quando os bancos de capacitores estão conectados em dupla estrela.

Assistência no diagnóstico do disjuntor

Os dados de diagnóstico do disjuntor informam o operador sobre:

- o estado mecânico do dispositivo de interrupção
- os auxiliares do Sepam e o assistente nas ações de manutenção preventiva e de solução de problema do equipamento.

Estes dados devem ser comparados com os dados fornecidos pelo fabricante do equipamento.

ANSI 60/60FL - Supervisão TC/TP

Permite supervisionar a cadeia completa de medição:

- sensores TC e TP
- conexões
- entradas analógicas do Sepam.

A supervisão é assegurada pela:

- verificação da coerência das correntes e tensões medidas
- aquisição dos contatos de queima de fusíveis de proteção dos transformadores de tensão de fase ou residual.

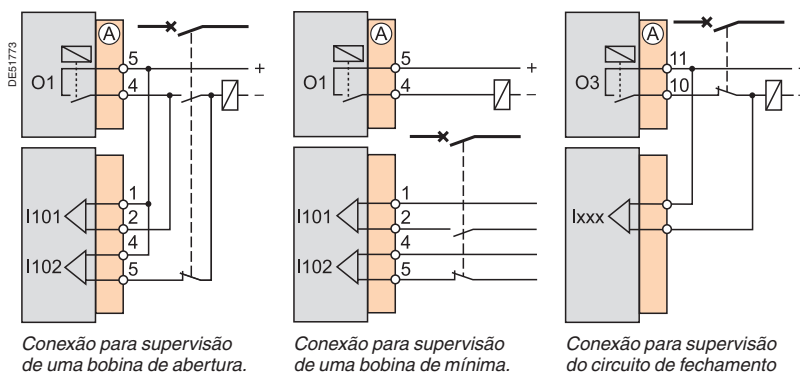
Em caso de perda de informação de medição de corrente ou tensão, as funções de proteção atribuídas podem ser inibidas para evitar qualquer desligamento intempestivo.

ANSI 74 - Supervisão dos circuitos trip e de fechamento

Para detectar uma falha dos circuitos de trip e de fechamento, o Sepam supervisiona:

- a conexão das bobinas de abertura
- a conexão das bobinas de mínima
- a complementaridade dos dados de posição aberto/fechado do dispositivo de interrupção
- a execução dos comandos de abertura e de fechamento do dispositivo de interrupção.

Os circuitos de trip e de fechamento somente são supervisionados quando conectados como indicado abaixo.



Supervisão da alimentação auxiliar

A tensão nominal da alimentação auxiliar do Sepam deve ser configurada entre 24 V CC e 250 V CC.

Se a alimentação auxiliar variar, 2 alarmes podem ser gerados:

- alarme por nível alto, ajustável de 105% a 150% da alimentação nominal (máximo 275 V)
- alarme por nível baixo, ajustável de 60% a 95% da alimentação nominal (mínimo 20 V).

Corrente acumulada de curto

Seis correntes acumuladas de curto são propostas para avaliar o estado dos pólos do dispositivo de interrupção:

- a corrente acumulada de curto total
- a corrente acumulada de curto entre 0 e 2 In
- a corrente acumulada de curto entre 2 In e 5 In
- a corrente acumulada de curto entre 5 In e 10 In
- a corrente acumulada de curto entre 10 In e 40 In
- a corrente acumulada de curto > 40 In.

A cada abertura do dispositivo de interrupção, o valor da corrente acumulada de curto é acrescido à corrente acumulada total e à corrente acumulada correspondente a este valor.

As correntes acumuladas de curto são expressas em (kA)².

Quando a corrente acumulada de curto total ultrapassar o nível ajustável, um alarme pode ser gerado.

Número de operações

Esta função fornece o número total de operações do dispositivo de interrupção.

Tempo de operação e tempo de carregamento da mola do disjuntor

Número de extrações do dispositivo de interrupção

Permitem avaliar o estado do comando mecânico do dispositivo de interrupção.

Autodiagnóstico do Sepam

O Sepam dispõe de numerosos auto-testes realizados na unidade básica e nos módulos opcionais. Estes autotestes têm o objetivo de:

- detectar as falhas internas que possam levar a um trip intempestivo ou a um não desligamento por falha
- colocar o Sepam em posição de retaguarda para evitar qualquer operação intempestiva
- alertar o operador para que seja realizada uma operação de manutenção.

Falha interna

As falhas internas monitoradas são classificadas em 2 categorias:

- falhas prioritárias: parada do Sepam em posição de retaguarda.

As proteções são inibidas, os relés de saída são forçados ao repouso e a saída “watchdog” indica a parada do Sepam.

- falhas parciais: funcionamento do Sepam em retaguarda.

As funções principais do Sepam são operacionais, a proteção do equipamento é assegurada.

Supervisão da bateria

Supervisão da tensão da bateria para garantir a memorização dos dados no momento da interrupção da alimentação. Uma falha da bateria gera um alarme.

Detecção de presença de conectores

O sistema verifica se os sensores de corrente ou de tensão estão conectados.

A ausência de um conector é uma falha prioritária.

Verificação da configuração

O sistema verifica se os módulos opcionais estão presentes e se estão operando corretamente.

A ausência ou a falha de um módulo remoto é uma falha parcial, a ausência ou a falha de um módulo de entradas/saídas lógicas é uma falha prioritária.

Funções		Faixa de medição	Precisão ⁽¹⁾	MSA141	Memorização
Medições					
Corrente de fase		0,02 a 40 In	±0,5%	■	
Corrente residual	Calculada	0,005 a 40 In	±1%	■	
	Medida	0,005 a 20 In0	±1%	■	
Demanda de corrente		0,02 a 40 In	±0,5%		
Demanda máxima de corrente		0,02 a 40 In	±0,5%		□
Tensão fase-fase	Canais principais (U)	0,05 a 1,2 Unp	±0,5%	■	
	Canais adicionais (U')	0,05 a 1,2 Unp	±1%		
Tensão fase-neutro	Canais principais (V)	0,05 a 1,2 Vnp	±0,5%	■	
	Canais adicionais (V')	0,05 a 1,2 Vnp	±1%		
Tensão residual		0,015 a 3 Vnp	±1%		
Tensão no ponto neutro		0,015 a 3 Vntp	±1%		
Tensão de sequência positiva		0,05 a 1,2 Vnp	±2%		
Tensão de sequência negativa		0,05 a 1,2 Vnp	±2%		
Frequência	Canais principais (f)	25 a 65 Hz	±0,01 Hz	■	
	Canais adicionais (f')	45 a 55 Hz (fn = 50 Hz) 55 a 65 Hz (fn = 60 Hz)	±0,05 Hz		
Potência ativa (total ou por fase)		0,008 Sn a 999 MW	±1%	■	
Potência reativa (total ou por fase)		0,008 Sn a 999 Mvar	±1%	■	
Potência aparente (total ou por fase)		0,008 Sn a 999 MVA	±1%	■	
Demanda máxima de potência ativa		0,008 Sn a 999 MW	±1%		□
Demanda máxima de potência reativa		0,008 Sn a 999 Mvar	±1%		□
Fator de potência		-1 a +1 (CAP/IND)	±0,01	■	
Energia ativa calculada		0 a 2,1.10 ⁸ MW.h	±1% ±1 dígito		□ □
Energia reativa calculada		0 a 2,1.10 ⁸ Mvar.h	±1% ±1 dígito		□ □
Temperatura		-30 a +200 °C ou -22 a +392 °F	±1 °C de +20 a +140 °C ±1,8 °F de +68 a +284 °F	■	
Velocidade de rotação		0 a 7200 rpm	±1 rpm		
Assistente de diagnóstico da rede					
Contexto de trip					□
Corrente de trip		0,02 a 40 In	±5%		□
Número de trips		0 a 65535	-		□ □
Taxa de desbalanço / corrente de sequência negativa		1 a 500% de Ib	±2%		
Taxa de distorção harmônica em corrente		0 a 100%	±1%		
Taxa de distorção harmônica em tensão		0 a 100%	±1%		
Defasagem angular φ_0 (entre V0 e I0)		0 a 359°	±2°		
Defasagem angular $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ (entre V e I)		0 a 359°	±2°		
Oscilografia					□
Diferença de amplitude		0 a 1,2 Usync1	±1%		
Taxa de variação de frequência		0 a 10 Hz	±0,5 Hz		
Diferença de fase		0 a 359°	±2°		
Contexto de não sincronismo					□
Assistente de diagnóstico da máquina					
Capacidade térmica utilizada		0 a 800% (100% para I fase = Ib)	±1%	■	□ □
Tempo de operação restante antes de trip por sobrecarga		0 a 999 min	±1 min		
Tempo de espera após trip por sobrecarga		0 a 999 min	±1 min		
Contador de horas de funcionamento / tempo de operação		0 a 65535 horas	±1% ou ±0,5 h		□ □
Corrente de partida		1,2 Ib a 40 In	±5%		□
Tempo de partida		0 a 300 s	±300 ms		□
Número de partidas antes da inibição		0 a 60	-		
Tempo de inibição de partida		0 a 360 min	±1 min		
Corrente diferencial		0,015 a 40 In	±1%		
Corrente de restrição		0,015 a 40 In	±1%		
Defasagem angular $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ (entre I e I')		0 a 359°	±2°		
Impedância aparente Z _d , Z ₂₁ , Z ₃₂ , Z ₁₃		0 a 200 kΩ	±5%		
Tensão de 3ª harmônica ponto neutro		0,2 a 30% de Vnp	±1%		
Tensão de 3ª harmônica residual		0,2 a 90% de Vnp	±1%		
Capacitância		0 a 30 F	±5%		
Corrente de desbalanço do capacitor		0,02 a 40 I'n	±5%		
Assistente de diagnóstico do disjuntor					
Corrente acumulada de curto		0 a 65535 kA²	±10%		□ □
Número de operações		0 a 4.10 ⁹	-		□ □
Tempo de operação		20 a 100 ms	±1 ms		□ □
Tempo de carregamento da mola		1 a 20 s	±0,5 s		□ □
Número de extrações		0 a 65535	-		□ □

■ disponível no módulo de saída analógica MSA141, segundo a configuração

□ salvo na interrupção da alimentação auxiliar, mesmo sem a bateria

□ salvo na interrupção da alimentação auxiliar devido à bateria.

(1) Nas condições de referências (IEC 60255-6), precisões típicas a In ou Unp, $\cos \varphi > 0,8$.

Proteções de corrente

ANSI 50/51 - Sobrecorrente de fase

Proteção contra os curtos-circuitos entre fases.
2 modos de utilização:

- proteção de sobrecorrente sensível à maior das correntes de fase medidas
- proteção diferencial máquina sensível à maior das correntes de fase diferenciais obtidas por montagem autobalanceada.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT), com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas) ou personalizada
- com ou sem tempo de reset
- trip confirmado ou não, segundo a configuração:
 - trip sem confirmação: padrão
 - trip confirmado pela proteção de sobretensão de sequência negativa (ANSI 47, unidade 1), para segurança dos curtos-circuitos bifásicos distantes
 - trip confirmado pela proteção de subtensão (ANSI 27, unidade 1), segurança dos curtos-circuitos entre fases nas redes de potência de curto-circuito baixa.

ANSI 50N/51N ou 50G/51G - Fuga à terra / Fuga à terra sensível

Proteção contra fuga à terra, baseada nos valores de corrente residual medidos ou calculados:

- ANSI 50N/51N: corrente residual calculada ou medida a partir de 3 sensores de corrente de fase
- ANSI 50G/51G: corrente residual medida diretamente por um sensor específico.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT), com tempo inverso (escolha entre 17 tipos de curvas IDMT normalizadas) ou personalizada
- com ou sem tempo de reset
- estabilidade da proteção na energização do transformador, assegurada por restrição à 2ª harmônica, a ser ativada por configuração.

ANSI 50BF - Falha do disjuntor

Proteção de segurança que envia uma ordem de trip para os disjuntores a montante ou adjacentes no caso de não-abertura do disjuntor após uma ordem de trip, detectada pela não-extinção da corrente de falha.

ANSI 46 - Desbalanço / corrente de sequência negativa

Proteção contra os desbalanços das fases, detectados pela medição da corrente de sequência negativa.

- proteção sensível para detectar as falhas bifásicas na extremidade da linha longa
- proteção do equipamento contra o aquecimento provocado por uma alimentação desbalanceada, a inversão ou a perda de uma fase e contra os desbalanços de corrente de fase.

Características

- 1 curva com tempo definido (DT)
- 9 curvas com tempo inverso: 4 curvas IEC e 3 curvas IEEE, 1 curva ANSI em RI² e 1 curva específica Schneider Electric.

ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica

Proteção contra os danos térmicos causados por sobrecargas

- das máquinas (transformadores, motores ou geradores)
- dos cabos
- dos capacitores.

A sobrecarga térmica é calculada segundo um modelo matemático considerando:

- o valor RMS das correntes
- a temperatura ambiente
- o componente de sequência inversa da corrente, causa de aquecimento do rotor de um motor.

Os cálculos da capacidade térmica usada podem ser utilizados para calcular dados prévios para assistência no controle do processo.

A proteção pode ser inibida por uma entrada lógica quando as condições de controle do processo a exigirem.

Sobrecarga térmica máquina - Características

- 2 grupos de ajustes
 - 1 nível ajustável para alarme
 - 1 nível ajustável para trip
 - aquecimento inicial ajustável, para adaptar precisamente as características da proteção às curvas de suportabilidade térmica do equipamento fornecidas pelo fabricante
 - constantes de tempo de aquecimento e de resfriamento do equipamento.
- A constante de tempo de resfriamento pode ser calculada automaticamente através da medição da temperatura do equipamento por sensor.

Sobrecarga térmica cabo - Características

- 1 grupo de ajustes
- corrente admissível do cabo, que determina o valor dos níveis de alarme e de trip
- constante de tempo de aquecimento e de resfriamento do cabo.

Sobrecarga térmica capacitor - Características

- 1 grupo de ajustes
- corrente de alarme, que determina o valor do nível de alarme
- corrente de sobrecarga, que determina o valor do nível de trip
- corrente de ajuste e tempo de trip a quente, que determinam um ponto da curva de trip.

ANSI 51C - Desbalanço do banco de capacitor

Deteção das falhas internas nos bancos de capacitores por medição da corrente de desbalanço que circula entre os 2 pontos neutros de um banco de capacitores conectado em estrela dupla.

4 correntes de desbalanço podem ser medidas para proteger até 4 bancos de capacitores.

Características

- 2 níveis por estágio
- curva com tempo definido (DT).

Religamento

ANSI 79

Dispositivo de automação utilizado para limitar a duração da interrupção de serviço após um trip provocado por uma falha transitória ou semipermanente, que afeta uma linha aérea. O religador comanda o fechamento automático do dispositivo de interrupção após uma temporização necessária para restaurar a isolação. A operação do religador é facilmente adaptável a diferentes modos de operação por configuração.

Características

- 1 a 4 ciclos de religamento, cada ciclo é associado a uma temporização de isolação ajustável
- temporizações de liberação e de bloqueio ajustáveis e independentes
- ativação dos ciclos associada por configuração às saídas instantâneas ou temporizadas das proteções contra curtos-circuitos (ANSI 50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC)
- inibição/bloqueio do religamento por entrada lógica.

Check de sincronismo

ANSI 25

Esta função verifica o sincronismo das redes elétricas a jusante e a montante do disjuntor e autoriza seu fechamento quando o desvio de tensão, de frequência e de ângulo de fase estão nos limites permitidos.

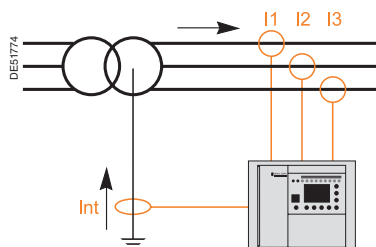
Características

- níveis ajustáveis e independentes nos desvios de tensão, de frequência e de fase
- tempo de avanço ajustável para consideração do tempo de fechamento do disjuntor
- 5 modos de controle possíveis na ausência de tensão.

Proteções diferenciais

ANSI 64REF - Diferencial de fuga à terra restrita

A função de proteção de fuga à terra restrita permite detectar falhas entre fase e terra em um enrolamento trifásico com um ponto neutro aterrado, por comparação da corrente residual calculada com a soma das três correntes de fase e da corrente de ponto neutro.



Características

- trip instantâneo
- característica com porcentagem de inclinação e de nível mínimo ajustável
- melhor sensibilidade que uma proteção diferencial do transformador ou máquina.

ANSI 87T - Diferencial do transformador e unidades transformador-máquina (2 enrolamentos)

Proteção contra curtos-circuitos fase a fase dos transformadores com 2 enrolamentos e unidades transformador-máquina.

A proteção baseia-se na comparação fase a fase das correntes primárias e secundárias com:

- correção das correntes de cada enrolamento segundo o deslocamento angular e os valores de tensão configurados
- eliminação da corrente de sequência zero nos enrolamentos primário e secundário (adaptada a qualquer sistema de aterramento).

Características

- trip instantâneo
- nível alto ajustável, para trip rápido por falhas violentas, sem restrição
- característica de trip de porcentagem com duas inclinações ajustáveis e nível baixo ajustável
- restrição de harmônico. Estas restrições evitam um trip intempestivo na energização do transformador, ou durante falhas externas à zona de proteção primária, causando a saturação dos transformadores de corrente, ou durante a operação de transformador com tensão excessiva (sobrefluxo).
 - restrição auto-adaptável utilizando redes neurais: esta restrição analisa as taxas de 2ª e 5ª harmônicas, como também as correntes diferenciais e de restrição
 - restrição na taxa de 2ª harmônica por fase ou global
 - restrição na taxa de 5ª harmônica por fase ou global.
- A restrição auto-adaptável é exclusiva das restrições nas taxas de 2ª e 5ª harmônicas.
- restrição na energização. Esta restrição, baseada na corrente de inrush do transformador ou em uma equação lógica ou Logipam, garante a estabilidade para os transformadores com baixas porcentagens de harmônicas na energização.
- restrição rápida na perda de um sensor.

ANSI 87M - Diferencial máquina

Proteção contra curtos-circuitos entre fases, baseada na comparação fase a fase das correntes nos enrolamentos de um motor ou de um gerador.

Características

- trip instantâneo
- nível alto fixo, para trip rápido por falhas violentas, sem restrição
- característica de trip baseada na porcentagem de inclinação fixa e nível baixo ajustável
- restrição do trip segundo a característica de porcentagem ativada na detecção de:
 - falha externa ou partida da máquina
 - saturação ou perda de um TC
 - fechamento do transformador (restrição de 2ª harmônica).

Proteções direcionais de corrente

ANSI 67 - Direcional de sobrecorrente de fase

Proteção contra curtos-circuitos fase-fase, com trip seletivo em função da direção da corrente de falha.

Esta proteção inclui a função sobrecorrente de fase com detecção de direção.

É excitada se a função sobrecorrente de fase na direção escolhida (linha ou barra) estiver ativada para no mínimo uma das 3 fases.

Características

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- escolha de direção de trip
- curva com tempo definido (DT), com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas) ou personalizada
- memória de tensão para ser insensível à perda da tensão de polarização no momento da falha
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 67N/67NC - Direcional de fuga à terra

Proteção contra fuga à terra, com trip seletivo em função da direção da corrente de falha.

2 tipos de operação:

- tipo 1, projeção
- tipo 2, módulo do vetor de corrente residual.

ANSI 67N/67NC tipo 1

Direcional de fuga à terra para as redes com neutro impedante, isolado ou com neutro compensado, baseado na projeção de uma corrente residual medida.

Características tipo 1

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT)
- escolha de direção de trip
- ângulo característico de projeção
- sem tempo de reset
- memória de tensão para ser sensível às falhas recorrentes nas redes com neutro compensado.

ANSI 67N/67NC tipo 2

Direcional de fuga à terra para as redes com neutro impedante ou diretamente aterrado, baseado no valor de uma corrente residual medida ou calculada.

Esta proteção inclui uma função de fuga à terra com detecção de direção. Ela é excitada se a função fuga à terra na direção escolhida (linha ou barra) estiver ativada.

Características tipo 2

- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT), com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas) ou personalizada
- escolha de direção de trip
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 67N/67NC tipo 3

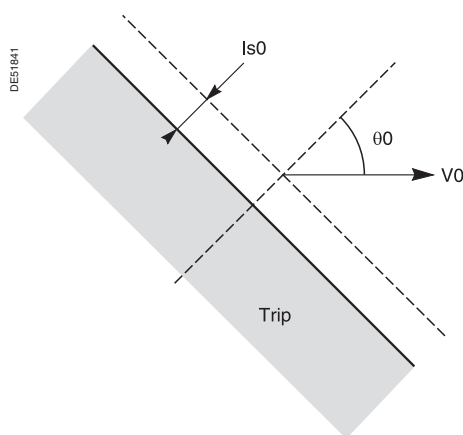
Direcional de fuga à terra para as redes de distribuição em que o regime de neutro varia segundo o modo de operação ou diretamente aterrado, baseado no valor de uma corrente residual medida.

Esta proteção inclui uma função de fuga à terra com detecção de direção (setor de trip ajustável), ela é excitada se a função fuga à terra na direção escolhida (linha ou barra) estiver ativada.

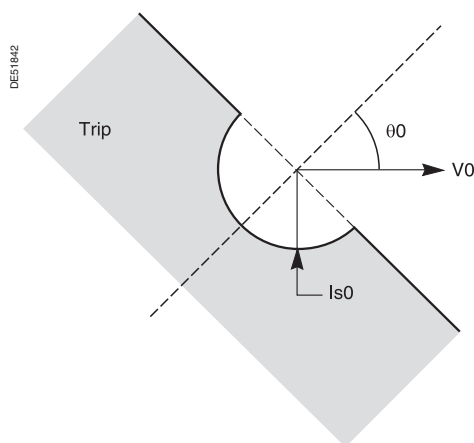
Esta função de proteção está em conformidade com a especificação Enel DK5600.

Características tipo 3

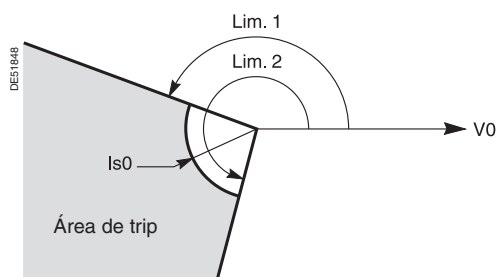
- 2 grupos de ajustes
- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT)
- escolha de direção de trip
- sem tempo de reset.



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 1 (ângulo característico $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 2 (ângulo característico $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Característica de trip da proteção
ANSI 67N/67NC tipo 3.

Proteções direcionais de potência

ANSI 32P - Direcional de sobrepotência ativa

Proteção bidirecional baseada no valor da potência ativa calculada, adaptada às seguintes aplicações:

- proteção contra sobrepotência ativa para detectar situações de sobrecarga e permitir ações de rejeição da carga
- proteção contra potência ativa reversa para proteger:
 - um gerador que trabalha como um motor, quando o gerador consome potência ativa
 - um motor que trabalha como um gerador, quando o motor fornece a potência ativa.

ANSI 32Q - Direcional de sobrepotência reativa

Proteção bidirecional baseada no valor da potência reativa calculada, para a detecção da perda de excitação das máquinas síncronas:

- proteção contra sobrepotência reativa para motores cujo consumo de potência reativa aumenta em caso de perda de excitação
- proteção contra potência reativa reversa para proteger geradores que tornam-se consumidores de potência reativa em caso de perda de excitação.

ANSI 37P - Direcional de subpotência ativa

Proteção baseada no valor da potência ativa calculada. A função controla os fluxos de potência ativa calculada:

- para adaptar o número de fontes em paralelo à demanda de potência pelas cargas da rede
- para criar um sistema isolado em uma instalação com sua própria unidade de geração.

Proteções de máquinas

ANSI 37 - Subcorrente de fase

Proteção das bombas contra as consequências de um desarme por detecção de operação sem carga do motor. Sensível à subcorrente na fase 1, ela é estável na abertura do disjuntor e pode ser inibida por uma entrada lógica.

ANSI 48/51LR - Partida longa, rotor bloqueado

Proteção contra o aquecimento excessivo de um motor provocado por:

- tempo de partida longa do motor devido a sobrecargas (transportador, por exemplo) ou por tensão de alimentação insuficiente. A reaceleração de um motor não parado, sinalizada por uma entrada lógica, pode ser considerada como uma partida.
- bloqueio do rotor devido à carga do motor (por exemplo, triturador):
 - em operação normal, após uma partida normal
 - diretamente na partida do motor, antes da detecção de uma partida longa, com rotor bloqueado detectado por um sensor de velocidade zero conectado em uma entrada lógica ou pela função subvelocidade.

ANSI 66 - Partidas por hora

Proteção contra aquecimento excessivo de um motor provocado por:

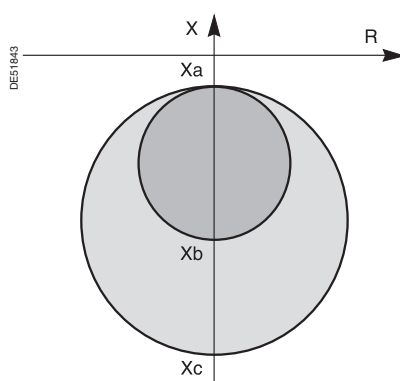
- partidas muito frequentes: a energização de um motor é proibida quando o número máximo de partidas permitido é atingido, após a contabilização:
 - do número de partidas por hora (ou período de tempo ajustável)
 - do número de partidas sucessivas do motor a quente ou a frio (a reaceleração de um motor não parado, sinalizada por uma entrada lógica, pode ser considerada como uma partida)
- partidas ocorridas em tempos muito próximos: após uma parada, a reenergização de um motor somente é autorizada após decorrido o tempo de repouso ajustável.

ANSI 40 - Perda de excitação de campo (subimpedância)

Proteção contra as perdas de excitação das máquinas síncronas, baseada no cálculo da impedância de sequência positiva nos terminais da máquina ou do transformador no caso de unidades transformador-máquina.

Características

- 2 características circulares definidas pelas reatâncias X_a , X_b e X_c



2 características circulares de trip da proteção ANSI 40.

- dispara quando a impedância de sequência positiva da máquina estiver dentro das 2 características circulares de trip.
- temporização com tempo definido (DT) associada a cada característica circular
- função de ajuda nos ajustes inclusa no software SFT2841, para calcular valores típicos de ajuste de X_a , X_b e X_c em função das características elétricas da máquina e do transformador eventual.

ANSI 78PS - Perda de sincronismo

Proteção contra a perda de sincronismo das máquinas síncronas, baseada no valor da potência ativa calculada.

2 tipos de operação:

- trip segundo o critério das áreas iguais, temporizado
- trip segundo o princípio de inversão da direção da potência ativa:

- adaptado aos geradores capazes de suportar fortes restrições elétricas e mecânicas
- a ser ajustado como número de voltas.

Estes 2 tipos de operação podem ser utilizados independentemente ou simultaneamente.

ANSI 12 - Sobrevelocidade

Deteção de sobrevelocidades da máquina, baseada na velocidade calculada por medição do tempo entre os pulsos, para detectar o descontrolo de geradores síncronos provocado pela perda de sincronismo ou para controle de processo, por exemplo.

ANSI 14 - Subvelocidade

Monitoramento da velocidade de uma máquina, baseada na velocidade calculada por medição do tempo entre os pulsos:

- deteção de subvelocidades da máquina após a partida, para o controle do processo, por exemplo
- dados de velocidade zero para deteção de um rotor bloqueado.

ANSI 50V/51V - Sobrecorrente de fase com restrição de tensão

Proteção contra curtos-circuitos entre fases, adaptada à proteção dos geradores: o nível de funcionamento é corrigido pela tensão para considerar casos de faltas próximas do gerador, que poderiam provocar uma queda da tensão e da corrente de curto-circuito.

Características

- trip instantâneo ou temporizado
- curva com tempo definido (DT), com tempo inverso (escolha entre 16 tipos de curvas IDMT normalizadas) ou personalizada
- com ou sem tempo de reset.

ANSI 21B - Subimpedância

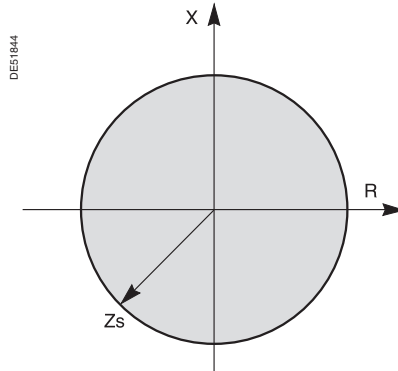
Proteção contra curtos-circuitos entre fases, adaptada à proteção dos geradores, baseada no cálculo das impedâncias aparentes entre fases.

$$Z_{21} = \frac{U_{21}}{I_2 - I_1}$$

impedância aparente entre as fases 1 e 2.

Características

- característica circular centrada na origem definida pelo nível ajustável Z_s



Característica circular de trip da proteção ANSI 21B.

- trip temporizado com tempo definido (DT) quando uma das três impedâncias aparentes entrar na característica de trip circular.

ANSI 50/27 - Energização acidental

A função de proteção verifica a sequência de partida do gerador para detectar energização acidental dos geradores na parada (um gerador comporta-se como um motor se for acidentalmente energizado na parada).

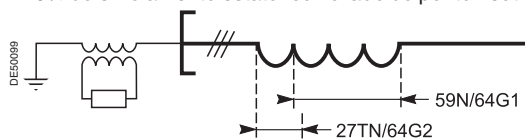
A proteção inclui uma proteção de sobrecorrente de fase instantânea confirmada por uma proteção de subtensão temporizada.

ANSI 64G - 100% fuga à terra do estator

Proteção dos geradores com ponto neutro aterrado contra falhas de isolamento entre fase-terra em um enrolamento estatórico. Esta função pode ser utilizada para proteger geradores conectados a um transformador elevador.

A função 100% fuga à terra do estator é constituída de 2 funções de proteção:

- ANSI 59N/64G1: sobretensão residual, para a proteção de 85% a 90% do enrolamento estatórico no lado dos terminais
- ANSI 27TN/64G2: subtensão residual de 3ª harmônica, para a proteção de 10 a 20% do enrolamento estatórico no lado do ponto neutro.



Enrolamento estatórico de um gerador protegido 100% por combinação das proteções ANSI 59N e ANSI 27TN.

ANSI 27TN/64G2 - Subtensão de 3ª harmônica

Proteção dos geradores com ponto neutro aterrado contra falhas de isolamento entre fase e terra, por deteção da redução da tensão residual harmônica de 3ª ordem. Esta função protege de 10% a 20% do enrolamento estatórico no lado ponto neutro, não protegido pela função ANSI 59N/64G1, sobretensão residual.

Características

- escolha entre 2 níveis de trip, em função dos sensores conectados:
 - nível fixo ajustável
 - nível adaptável, calculado a partir das tensões residuais H3 medidas no ponto neutro e nos terminais da máquina
- trip temporizado com tempo definido (DT).

ANSI 26/63 - Termostato/Buchholz

Proteção dos transformadores contra uma elevação de temperatura e contra falhas internas pelas entradas lógicas ligadas aos dispositivos integrados no transformador.

ANSI 38/49T - Monitoramento da temperatura

Proteção que detecta os aquecimentos anormais por medição da temperatura dentro de um equipamento com sensores:

- transformador: proteção dos enrolamentos primários e secundários
- motor e gerador: proteção dos enrolamentos do estator e dos rolamentos.

Características

- 16 sensores tipo Pt100, Ni100 ou Ni120
- 2 níveis independentes ajustáveis para cada sensor (alarme e trip).

Proteções de tensão

ANSI 24 - Sobrefluxo (V/Hz)

Proteção que detecta o sobrefluxo dos circuitos magnéticos do transformador ou gerador, por cálculo da relação entre a maior tensão fase-neutro ou fase-fase dividida pela frequência.

Características

- acoplamento da máquina a ser configurada
- temporização com tempo definido (DT) ou com tempo inverso (escolha entre 3 curvas).

ANSI 27D - Subtensão de seqüência positiva e check de direção de rotação de fase

Proteção dos motores contra mau funcionamento devido a uma tensão insuficiente ou desbalanceada, e check de direção de rotação reversa.

ANSI 27R - Subtensão remanente

Proteção utilizada para verificar se foi eliminada a tensão remanente mantida por máquinas rotativas antes de autorizar a reenergização do barramento que as alimenta, para evitar transientes elétricos e mecânicos.

ANSI 27 - Subtensão

Proteção dos motores contra queda de tensão ou detecção de tensão da rede anormalmente baixa para disparar a rejeição automática da carga ou a transferência da fonte.

Funciona com tensão fase-fase ou tensão fase-neutro. Cada tensão é verificada separadamente.

Características

- curva com tempo definido (DT)
- curva com tempo inverso.

ANSI 59 - Sobretensão

Deteção de uma tensão da rede anormalmente elevada ou verificação de presença de tensão suficiente para permitir uma transferência de fontes. Funciona com tensão fase-fase ou tensão fase-neutro, cada tensão é verificada separadamente.

ANSI 59N - Deslocamento da tensão de neutro

Deteção das falhas de isolamento, pela medição da tensão residual

- ANSI 59N: nas redes com neutro isolado
- ANSI 59N/64G1: em um enrolamento estatístico de um gerador com ponto neutro aterrado. Assegura a proteção de 85% a 90% do enrolamento estatístico no lado terminais (não protegido pela função ANSI 27TN/64G2, subtensão residual de 3ª harmônica).

Características

- curva com tempo definido (DT)
- curva com tempo inverso.

ANSI 47 - Sobretensão de seqüência negativa

Proteção contra desbalanços entre fases provenientes de uma inversão de fase, de uma alimentação desbalanceada ou de uma falha distante, detectados pela medição da tensão de seqüência negativa.

Proteções de frequência

ANSI 81H - Sobre frequência

Deteção de frequência anormalmente elevada em relação à frequência nominal, para controlar a qualidade da alimentação.

ANSI 81L - Sub frequência

Deteção de frequência anormalmente baixa em relação à frequência nominal para controlar a qualidade da alimentação.

A proteção pode ser utilizada para um trip geral ou rejeição da carga.

A estabilidade da proteção é assegurada no caso de perda da alimentação principal e presença de tensão remanescente por uma restrição no evento de uma diminuição contínua da frequência, a ser ativada por configuração.

ANSI 81R - Taxa de variação de frequência

Proteção utilizada para realizar uma desconexão rápida de uma fonte em uma rede elétrica ou para controlar uma rejeição da carga. Baseada no cálculo de variação da frequência, ela é insensível aos distúrbios transitórios da tensão, logo, mais estável que uma proteção com salto de fase.

Desconexão

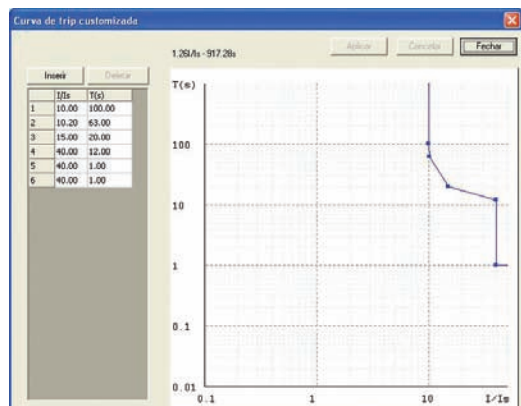
Nas instalações que incluem geradores, que podem operar em paralelo com a rede de distribuição, a proteção com taxa de variação de frequência é utilizada para detectar a perda desta ligação para abrir o disjuntor de entrada, isto para:

- proteger os geradores de um restabelecimento de ligação sem check de sincronismo
- evitar a alimentação das cargas externas à instalação durante a perda da rede principal.

Rejeição da carga

A proteção com taxa de variação da frequência pode ser utilizada para a rejeição da carga em combinação com as proteções de sub frequência para:

- aceleração da rejeição da carga no caso de sobrecarga elevada, ou
- inibição da rejeição da carga no caso de queda brusca de frequência, causada por um problema que não deve ser resolvido pela rejeição da carga.



Definição da curva de trip personalizada utilizando o software SFT2841.

Curva de trip personalizada

Definida ponto a ponto utilizando o software de configuração e de operação SFT2841, esta curva permite resolver todos os casos particulares de coordenação de proteção ou de novas necessidades.

Curvas de trip com tempo inverso

Curvas com tempo inverso de corrente

Múltiplas curvas de trip com tempo inverso são propostas para atender à maioria das aplicações:

- curvas definidas pela norma IEC (SIT, VIT/LTI, EIT)
- curvas definidas pela norma IEEE (MI, VI, EI)
- curvas comuns (UIT, RI, IAC).

Curvas IEC

Equação	Tipo de curva	Valores dos coeficientes		
		k	α	β
$td(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$	Tempo inverso / A	0,14	0,02	2,97
	Tempo muito inverso / B	13,5	1	1,50
	Tempo longo inverso / B	120	1	13,33
	Tempo extremamente inverso / C	80	2	0,808
	Tempo ultra-inverso	315,2	2,5	1

Curva RI

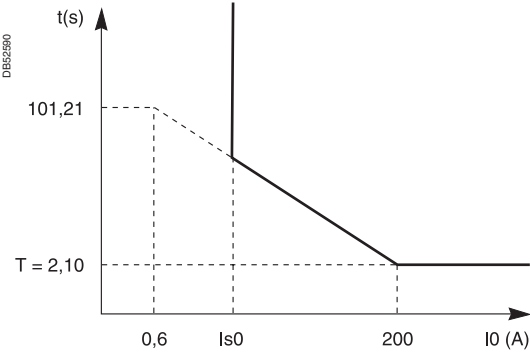
Equação:
$$td(I) = \frac{1}{0,339 - 0,236\left(\frac{I}{I_s}\right)^{-1}} \times \frac{T}{3,1706}$$

Curvas IEEE

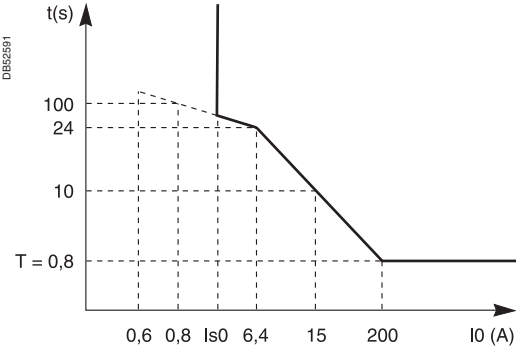
Equação	Tipo de curva	Valores dos coeficientes			
		A	B	p	β
$td(I) = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^p} + B \right) \times \frac{T}{\beta}$	Tempo moderadamente inverso	0,010	0,023	0,02	0,241
	Tempo muito inverso	3,922	0,098	2	0,138
	Tempo extremamente inverso	5,64	0,0243	2	0,081

Curvas IAC

Equação	Tipo de curva	Valores dos coeficientes					
		A	B	C	D	E	β
$td(I) = \left(A + \frac{B}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^3} \right) \times \frac{T}{\beta}$	Tempo inverso	0,208	0,863	0,800	-0,418	0,195	0,297
	Tempo muito inverso	0,090	0,795	0,100	-1,288	7,958	0,165
	Tempo extremamente inverso	0,004	0,638	0,620	1,787	0,246	0,092



Curva normalizada EPATR-C (escalas logarítmicas).



Curva normalizada EPATR-B (escalas logarítmicas).

Equação para EPATRB, EPATRC

EPATRB

Para 0,6 A ≤ I0 ≤ 6,4 A

$$td(I0) = \frac{85,386}{I0^{0,975}} \times \frac{T}{0,8}$$

Para 0,6 A ≤ I0 ≤ 200,0 A

$$td(I0) = \frac{140,213}{I0^{0,975}} \times \frac{T}{0,8}$$

Para I0 > 200,0 A

$$td(I0) = T$$

EPATRC

Para 0,6 A ≤ I0 ≤ 200,0 A

$$td(I0) = 72 \times I0^{-2/3} \times \frac{T}{2,10}$$

Para I0 > 200,0 A

$$td(I0) = T$$

Equação para ANSI 27 - Subtensão

$$td(I) = \frac{T}{1 - \left(\frac{V}{Vs}\right)}$$

Curvas com tempo inverso de tensão

Equação para ANSI 59N - Deslocamento de tensão de neutro

$$td(I) = \frac{T}{\left(\frac{V}{Vs}\right)^{-1}}$$

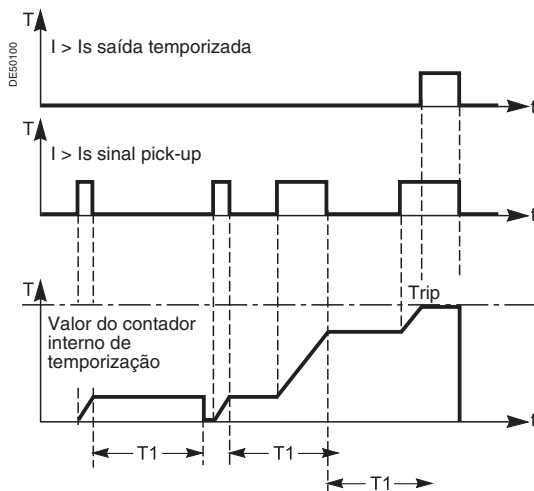
Equação para ANSI 24 - Sobrefluxo (V/Hz)

Com G = V/f ou U/f

$$td(G) = \frac{1}{\left(\frac{G}{Gs} - 1\right)^p} \times T$$

Curva com tempo inverso da relação tensão/frequência

Tipo de curva	p
A	0,5
B	1
C	2



Detecção das falhas de religamento devido ao tempo de reset ajustável.

Ajuste das curvas com tempo inverso, temporização T ou fator TMS

A temporização das curvas de trip com tempo inverso de corrente (exceto curvas personalizadas e RI) pode ser ajustada:

- pelo tempo T, tempo de operação a $10 \times I_s$
- ou pelo fator TMS, fator correspondente a T/β nas equações ao lado.

Tempo de reset

O tempo de reset T1 ajustável (reset time) permite:

- a detecção das falhas de religamento (tempo de reset, curva com tempo definido)
- a coordenação com relés eletromecânicos (curva com tempo inverso).

O tempo de reset pode ser inibido, se necessário.

2 grupos de ajustes

Proteções contra curtos-circuitos fase-fase e fase-terra

Cada unidade dispõe de 2 grupos de ajustes A e B, para permitir a adaptação dos ajustes à configuração da rede.

O grupo de ajustes ativo (grupo A ou grupo B) é determinado por uma entrada lógica ou pela comunicação.

Exemplo de utilização: rede em modo normal / backup

- grupo de ajustes A para a proteção da rede em modo normal, quando a rede for alimentada pelo distribuidor de energia
- grupo de ajustes B para a proteção da rede em modo backup, quando a rede for alimentada por um gerador de backup.

Proteção de sobrecarga térmica na máquina

Cada unidade dispõe de 2 grupos de ajustes para proteger os equipamentos com 2 modos de operação.

Exemplos de utilização:

- para transformador: mudança do grupo de ajustes por entrada lógica, em função do modo de ventilação do transformador, ventilação natural ou forçada (ONAN ou ONAF)
- para motor: mudança do grupo de ajustes por nível de corrente, para consideração da suportabilidade térmica do motor com rotor bloqueado.

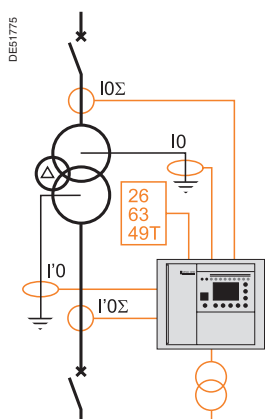
Origem da medição

A origem da medição exige que sejam indicadas as funções que podem utilizar medições de origens diferentes para cada unidade de proteção.

Este ajuste associa uma medição a uma unidade de proteção, e permite otimizar a distribuição das unidades de proteção entre as medições disponíveis em função dos sensores conectados nas entradas analógicas.

Exemplo: distribuição das unidades da função ANSI 50N/51N para a proteção de transformador contra fugas à terra:

- 2 unidades associadas a I0 medida, para a proteção do primário do transformador
- 2 unidades associadas a I'0 medida, para a proteção do secundário do transformador
- 2 unidades associadas a I0Σ, para a proteção a montante do transformador
- 2 unidades associadas a I'0Σ, para a proteção a jusante do transformador.



Origem da medição: exemplo.

Tabela de síntese

Características	Funções de proteção
2 grupos de ajustes A e B	50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC
2 grupos de ajustes, modos 1 e 2	49RMS Máquina
Curvas IDMT IEC	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2, 46
Curvas IDMT IEEE	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2, 46
Curvas IDMT comuns	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2
Curvas EPATR	50N/51N
Curvas IDMT em tensão	27, 59N, 24
Curva personalizada	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2
Tempo de reset	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC tipo 2

Funções	Ajustes	Temporizações
ANSI 12 - Sobrevelocidade		
	100 a 160% de Ω_n	1 a 300 s
ANSI 14 - Subvelocidade		
	10 a 100% de Ω_n	1 a 300 s
ANSI 21B - Subimpedância		
Impedância Z_s	0,05 a 2,00 Vn/lb	
ANSI 24 - Sobrefluxo (V/Hz)		
Curva de trip	Tempo definido	
	Tempo inverso tipo A, B ou C	
Ajuste Gs	1,03 a 2 pu	Tempo definido Tempo inverso
		0,1 a 20000 s 0,1 a 1250 s
ANSI 25 - Check de sincronismo		
Tensões medidas	Fase-fase	Fase-neutro
Tensão fase-fase nominal primária		
Unp sync1 (Vnp sync1 = Unp sync1/ $\sqrt{3}$)	220 V a 250 kV	220 V a 250 kV
Unp sync2 (Vnp sync2 = Unp sync2/ $\sqrt{3}$)	220 V a 250 kV	220 V a 250 kV
Tensão fase-fase nominal secundária		
Uns sync1	90 V a 120 V	90 V a 230 V
Uns sync2	90 V a 120 V	90 V a 230 V
Ajuste do check de sincronismo		
Ajuste dUs	3% a 30% de Unp sync1	3% a 30% de Vnp sync1
Ajuste dFs	0,05 a 0,5 Hz	0,05 a 0,5 Hz
Ajuste dPhi	5 a 80°	5 a 80°
Ajuste Us alto	70% a 110% Unp sync1	70% a 110% Vnp sync1
Ajuste Us baixo	10% a 70% Unp sync1	10% a 70% Vnp sync1
Outros ajustes		
Tempos de avanço	0 a 0,5 s	0 a 0,5 s
Modos de operação: autorização de acoplamento no caso de ausência de tensão	Dead1 AND Live2	Dead1 AND Live2
	Live1 AND Dead2	Live1 AND Dead2
	Dead1 XOR Dead2	Dead1 XOR Dead2
	Dead1 OR Dead2	Dead1 OR Dead2
	Dead1 AND Dead2	Dead1 AND Dead2
ANSI 27 - Subtensão (fase-fase) ou (fase-neutro)		
Curva de trip	Tempo definido	
	Tempo inverso	
Ajuste	5 a 100% de Unp ou Vnp	0,05 a 300 s
Origem da medição	Canais principais (U) ou canais adicionais (U')	
ANSI 27D - Subtensão de sequência positiva		
Ajuste e temporização	15 a 60% de Unp	0,05 a 300 s
Origem da medição	Canais principais (U) ou canais adicionais (U')	
ANSI 27R - Subtensão remanente		
Ajuste e temporização	5 a 100% de Unp	0,05 a 300 s
Origem da medição	Canais principais (U) ou canais adicionais (U')	
ANSI 27TN/64G2 - Subtensão de 3ª harmônica		
Ajuste Vs (ajuste fixo)	0,2 a 20% de Vntp	0,5 a 300 s
Ajuste K (ajuste adaptável)	0,1 a 0,2	0,5 a 300 s
Tensão de sequência positiva mínima	50 a 100% de Unp	
Potência aparente mínima	1 a 90% de Sb (Sb = $\sqrt{3} \cdot \text{Un} \cdot \text{Ib}$)	
ANSI 32P - Direcional de sobrepotência ativa		
	1 a 120% de Sn ⁽¹⁾	0,1 s a 300 s
ANSI 32Q - Direcional de sobrepotência reativa		
	5 a 120% de Sn ⁽¹⁾	0,1 s a 300 s
ANSI 37 - Subcorrente de fase		
	0,05 a 1 lb	0,05 s a 300 s
ANSI 37P - Direcional de subpotência ativa		
	5 a 100% de Sn ⁽¹⁾	0,1 s a 300 s
ANSI 38/49T - Monitoramento da temperatura		
Ajuste de alarme TS1	0°C a 180°C ou 32 °F a 356 °F	
Ajuste de trip TS2	0°C a 180°C ou 32 °F a 356 °F	
ANSI 40 - Perda de excitação de campo (subimpedância)		
Ponto comum: Xa	0,02 Vn/lb a 0,2 Vn/lb + 187,5 kΩ	
Círculo 1: Xb	0,2 Vn/lb a 1,4 Vn/lb + 187,5 kΩ	0,05 a 300 s
Círculo 2: Xc	0,6 Vn/lb a 3 Vn/lb + 187,5 kΩ	0,1 a 300 s

(1) $S_n = \sqrt{3} \cdot \text{In} \cdot \text{Unp}$.

Funções	Ajustes		Temporizações	
ANSI 46 - Desbalanço / corrente de seqüência negativa				
Curva de trip	Tempo definido			
	Schneider Electric			
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C			
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)			
	RI² (constante de ajuste de 1 a 100)			
Ajuste Is	0,1 a 5 lb	Tempo definido	0,1 a 300 s	
	0,1 a 0,5 lb (Schneider Electric)	Tempo inverso	0,1 a 1s	
	0,1 a 1 lb (IEC, IEEE)			
	0,03 a 0,2 lb (RI²)			
Origem da medição	Canais principais (I) ou canais adicionais (I')			
ANSI 47 - Sobretensão de seqüência negativa				
Ajuste e temporização	1 a 50% de Unp		0,05 a 300 s	
Origem da medição	Canais principais (U) ou canais adicionais (U')			
ANSI 48/51LR - Partida longa / rotor bloqueado				
Ajuste Is	0,5 lb a 5 lb	Tempo de partida ST	0,5 s a 300 s	
		Temporizações LT e LTS	0,05 s a 300 s	
ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica nos cabos				
Corrente admissível	1 a 1,73 lb			
Constante de tempo T1	1 a 600 mn			
ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica nos capacitores				
Corrente de alarme		1,05 lb a 1,70 lb		
Corrente de trip		1,05 lb a 1,70 lb		
Posicionamento da curva de trip a quente	Corrente de ajuste	1,02 x corrente de trip a 2 lb		
	Tempo de ajuste	1 min a 2000 min (faixa variável em função das correntes de trip e de ajuste)		
ANSI 49RMS - Sobrecarga térmica na máquina			Regime 1	Regime 2
Coefficiente de seqüência negativa		0 - 2,25 - 4,5 - 9		
Constante de tempo	Aquecimento		T1: 1 a 600 min	T1: 1 a 600 min
	Resfriamento		T2: 5 a 600 min	T2: 5 a 600 min
Ajustes de alarme e trip (ES1 e ES2)		0 a 300% do aquecimento nominal		
Aquecimento inicial (ES0)		0 a 100%		
Condição de mudança de regime		por entrada lógica por nível Is ajustável de 0,25 a 8 lb		
Temperatura máx. do equipamento		60 a 200°C (140 °F a 392 °F)		
Origem da medição	Canais principais (I) ou canais adicionais (I')			
ANSI 50BF - Falha do disjuntor				
Presença de corrente	0,2 a 2 In			
Tempo de funcionamento	0,05 s a 3 s			
ANSI 50/27 - Energização acidental				
Ajuste Is	0,05 a 4 In			
Ajuste Vs	10 a 100% Unp		T1: 0 a 10 s	
			T2: 0 a 10 s	
ANSI 50/51 - Sobrecorrente de fase				
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera		
	Tempo definido	DT		
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT		
	RI	DT		
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT		
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT		
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT		
	Personalizada	DT		
Ajuste Is	0,05 a 24 In	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s	
	0,05 a 2,4 In	Tempo inverso	0,1 s a 12,5 s a 10 ls	
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)		Inst; 0,05 s a 300 s	
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)		0,5 s a 20 s	
Origem da medição	Canais principais (I) ou canais adicionais (I')			
Confirmação	Sem			
	Por sobretensão de seqüência negativa			
	Por subtenção fase-fase			

(1) Trip a partir de 1,2 ls.

Funções	Ajustes		Temporizações	
ANSI 50N/51N ou 50G/51G - Fuga à terra				
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera		
	Tempo definido	DT		
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT		
	RI	DT		
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT		
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT		
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT		
	EPATR-B, EPATR-C	DT		
	Personalizada	DT		
	0,6 a 5 A	EPATR-B	0,5 a 1 s	
Ajuste Is0	0,6 a 5 A	EPATR-C	0,1 a 3 s	
	0,01 a 15 In0 (min. 0,1 A)	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s	
Tempo de reset	0,01 a 1 In0 (min. 0,1 A)	Tempo inverso	0,1 s a 12,5 s a 10 Is0	
	Tempo definido (DT; tempo de reset)		Inst; 0,05 s a 300 s	
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)		0,5 s a 20 s	
Origem da medição	Entrada IO, entrada I'0, soma das correntes de fase IOΣ ou soma das correntes de fase I'0Σ			
ANSI 50V/51V - Sobrecorrente de fase com restrição de tensão				
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera		
	Tempo definido	DT		
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT		
	RI	DT		
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT		
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT		
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT		
	Personalizada	DT		
	Ajuste Is	0,5 a 24 In	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s
		0,5 a 2,4 In	Tempo inverso	0,1 s a 12,5 s a 10 Is
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)		Inst; 0,05 s a 300 s	
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)		0,5 s a 20 s	
Origem da medição	Canais principais (I) ou canais adicionais (I')			
ANSI 51C - Desbalanço do banco de capacitores				
Ajuste Is	0,05 A a 2 I'n	Tempo definido	0,1 a 300 s	
ANSI 59 - Sobretensão (fase-fase) ou (fase-neutro)				
Ajuste e temporização	50 a 150% de Unp ou Vnp		0,05 a 300 s	
Origem da medição	Canais principais (U) ou canais adicionais (U')			
ANSI 59N - Deslocamento de tensão de neutro				
Curva de trip	Tempo definido			
	Tempo inverso			
Ajuste	2 a 80% de Unp	Tempo definido	0,05 a 300 s	
	2 a 10% de Unp	Tempo inverso	0,1 a 100 s	
Origem da medição	Canal principal (V0), canal adicional (V'0) ou tensão ponto neutro Vnt			
ANSI 64REF - Diferencial de fuga à terra restrita				
Ajuste Is0	0,05 a 0,8 In (In ≥ 20 A)			
	0,1 a 0,8 In (In < 20 A)			
Origem da medição	Canais principais (I, IO) ou canais adicionais (I', I'0)			
ANSI 66 - Partidas por hora				
Número total de partidas por período	1 a 60	Período	1 a 6 h	
Número de partidas sucessivas	1 a 60	T partida-parada	0 a 90 min	
ANSI 67 - Direcional de sobrecorrente de fase				
Ângulo característico	30°, 45°, 60°			
Curva de trip	Temporização de trip	Curva de espera		
	Tempo definido	DT		
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT		
	RI	DT		
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT ou IDMT		
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT ou IDMT		
	IAC: I, VI, EI	DT ou IDMT		
	Personalizada	DT		
	Ajuste Is	0,1 a 24 In	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s
		0,1 a 2,4 In	Tempo inverso	0,1 s a 12,5 s a 10 Is
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)		Inst; 0,05 s a 300 s	
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)		0,5 s a 20 s	

(1) Trip a partir de 1,2 Is.

Funções		Ajustes		Temporizações	
ANSI 67N/67NC tipo 1 - Direcional de fuga à terra, com projeção de I0					
Ângulo característico		-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°			
Ajuste Is0		0,01 a 15 In0 (mini. 0,1 A)	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s	
Ajuste Vs0		2 a 80% de Unp			
Tempo memória		T0mem tempo	0; 0,05 s a 300 s		
		Ajuste validado de V0mem	0; 2 a 80% de Unp		
Origem da medição		Entrada I0 ou entrada I'0			
ANSI 67N/67NC tipo 2 - Direcional de fuga à terra, segundo o módulo de I0 direcionado em um semiplano de trip					
Ângulo característico		-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°			
Curva de trip	Temporização de trip		Curva de espera		
	Tempo definido		DT		
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾		DT		
	RI		DT		
	IEC: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C		DT ou IDMT		
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)		DT ou IDMT		
	IAC: I, VI, EI		DT ou IDMT		
	Personalizada		DT		
Ajuste Is0	0,01 a 15 In0 (mín. 0,1 A)		Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s	
	0,01 a 1 In0 (mín. 0,1 A)		Tempo inverso	0,1 s a 12,5 s a 10 Is0	
Ajuste Vs0		2 a 80% de Unp			
Tempo de reset	Tempo definido (DT; tempo de reset)		Inst; 0,05 s a 300 s		
	Tempo inverso (IDMT; tempo de reset)		0,5 s a 20 s		
Origem da medição		Entrada I0 ou entrada I'0 ou soma das correntes de fase I0Σ			
ANSI 67N/67NC tipo 3 - Direcional de fuga à terra, segundo o módulo de I0 direcionado em uma área de trip					
Ângulo do início da área de trip		0° a 359°			
Ângulo do final da área de trip		0° a 359°			
Ajuste Is0	Toróide CSH (ajuste 2 A)	0,1 A a 30 A	Tempo definido	Inst; 0,05 s a 300 s	
	TC 1 A	0,005 a 15 In0 (mín. 0,1 A)			
Ajuste Vs0	V0 calculada (soma das 3 tensões)		2 a 80% de Unp		
	V0 medida (TP externo)		0,6 a 80% de Unp		
Origem da medição		Entrada I0 ou entrada I'0			
ANSI 78PS - Perda de sincronismo					
Temporização (critério das áreas)		0,1 a 300 s			
Número de voltas máximo (inversão de potência)		1 a 30			
Tempo entre 2 inversões de potência		1 a 300 s			
ANSI 81H - Sobre frequência					
Ajuste e temporização		50 a 55 Hz ou 60 a 65 Hz		0,1 a 300 s	
Origem da medição		Canais principais (U) ou canais adicionais (U')			
ANSI 81L - Subfrequência					
Ajuste e temporização		40 a 50 Hz ou 50 a 60 Hz		0,1 a 300 s	
Origem da medição		Canais principais (U) ou canais adicionais (U')			
ANSI 81R - Taxa de variação de frequência					
Taxa de variação da frequência		0,1 a 10 Hz/s		0,15 a 300 s	
ANSI 87M - Diferencial da máquina					
Ajuste Ids	0,05 a 0,5 In (In ≥ 20 A)				
	0,1 a 0,5 In (In < 20 A)				
ANSI 87T - Diferencial do transformador					
Ajuste alto		3 a 18 In1			
Curva com porcentagem					
Ajuste Ids		30 a 100% In1			
Inclinação Id/It		15 a 50%			
Inclinação Id/It2		Sem, 50 a 100%			
Ponto de mudança de inclinação		1 a 18 In1			
Restrição na energização					
Ajuste de corrente		1 a 10%			
Temporização		0 a 300 s			
Restrição na perda TC					
Atividade		Em serviço / fora de serviço			
Restrição na taxa de harmônicos		Clássica		Auto-adaptável	
Escolha da restrição		Clássica		Auto-adaptável	
Ajuste alto		Em serviço		Em serviço / fora de serviço	
Ajuste da taxa de 2ª harmônica		Off, 5 a 40%			
Restrição da 2ª harmônica		Por fase / global			
Ajuste da taxa da 5ª harmônica		Off, 5 a 40%			
Restrição da 5ª harmônica		Por fase / global			

O Sepam realiza as funções de controle e de monitoramento necessárias à operação da rede elétrica:

- as funções de controle e de monitoramento principais são predefinidas e correspondem aos casos de aplicação mais frequentes. Prontas para uso, são executadas por simples configuração após a atribuição das entradas / saídas lógicas necessárias
- as funções de controle e monitoramento predefinidas podem ser adaptadas às necessidades especiais com ajuda do software SFT2841, que propõe as seguintes funções:
 - edição de equações lógicas, para adaptar e completar funções de controle e monitoramento predefinidas
 - criação de mensagens personalizadas para sinalização local
 - criação de sinóticos personalizados correspondentes ao equipamento a controlar
 - personalização da matriz de controle para adaptar a atribuição das saídas a relé, LEDs e mensagens de sinalização.
- com a opção Logipam, o Sepam pode garantir as mais diversas funções de controle e monitoramento, programadas utilizando o software SFT2885, software de programação em linguagem Ladder Logipam.

Princípio de funcionamento

O processo de cada função de controle e monitoramento pode ser decomposto em 3 fases:

- aquisição das informações de entradas:
 - resultados do processo das funções de proteção
 - informações digitais externas, conectadas nas entradas lógicas de um módulo opcional de entradas / saídas MES120
 - ordens de comando local transmitidas pela Interface Homem-máquina mnemônica
 - comandos remotos (TC) provenientes da comunicação Modbus
- processo lógico da função de controle e monitoramento propriamente dito
- operação dos resultados do processo:
 - ativação de saídas a relé para comandar um atuador
 - informação do usuário:
 - por mensagem e/ou LED de sinalização no display do Sepam e no software SFT2841
 - por sinalização remota (TS) para informação a distância pela comunicação Modbus
 - por sinalização em tempo real do estado do equipamento no sinótico animado.

Entradas e saídas lógicas

O número de entradas / saídas do Sepam deve ser adaptado às funções de controle e monitoramento utilizadas.

A extensão das 5 saídas presentes na unidade básica dos Sepam série 80 é feita ao adicionar 1, 2 ou 3 módulos MES120 de 14 entradas lógicas e 6 saídas a relé cada um.

Após a configuração do número de módulos MES120 requeridos para as necessidades de uma aplicação, as entradas lógicas utilizadas devem ser atribuídas a uma função. Esta atribuição é realizada entre a lista das funções disponíveis que atendem a todas as variedades de aplicações possíveis. As funções utilizadas podem assim ser adaptadas às necessidades no limite das entradas lógicas disponíveis. As entradas podem ser invertidas para operação em subtensão. É proposta uma atribuição de fábrica das entradas / saídas correspondentes aos casos de utilização mais frequentes.



Configuração máxima do Sepam série 80 com 3 módulos MES120: 42 entradas e 23 saídas.

As funções de controle e de monitoramento predefinidas são disponíveis em cada Sepam em função da aplicação escolhida.

ANSI 94/69 - Controle do disjuntor/contator

Controle dos dispositivos de interrupção equipados com diferentes tipos de bobinas de fechamento e de trip:

- disjuntor com bobina de abertura ou de mínima tensão
- contadores de bloqueio com bobina de trip
- contadores com ordens permanentes.

Esta função processa o conjunto das condições de fechamento e de trip do dispositivo de interrupção através:

- das funções de proteção
- das informações de estado do dispositivo de interrupção
- das ordens de comando a distância
- de funções de comando próprias a cada aplicação (ex.: religamento, check de sincronismo).

A função também inibe o fechamento do dispositivo de interrupção segundo as condições de operação.

Transferência automática de fontes (ATS)

Esta função permite transferir a alimentação de um barramento de uma fonte para uma outra. Ela é adaptada às subestações com barramento alimentado por 2 entradas com ou sem acoplamento.

A função realiza:

- a transferência automática com interrupção no caso de perda de tensão ou falha
- a transferência manual e o retorno voluntário ao normal sem interrupção da alimentação, com ou sem check de sincronismo
- o controle do disjuntor de acoplamento (opcional)
- a escolha do esquema normal de operação
- a lógica necessária para garantir no final da sequência que somente 1 disjuntor em 2, ou 2 disjuntores em 3 sejam fechados.

A transferência automática é feita entre os 2 Sepam que protegem as 2 entradas. A função check de sincronismo (ANSI 25) é feita por módulo opcional MCS025 associado a um dos 2 Sepam.

Rejeição de carga - Religamento automático

Ajuste automático da carga de uma rede elétrica por rejeição da carga, depois religamento automático dos motores conectados à rede.

Rejeição de carga

A parada do motor por abertura do dispositivo de interrupção é disparada no caso de:

- detecção de uma queda de tensão da rede pela proteção de subtensão de sequência positiva ANSI 27D
- recepção de uma ordem de rejeição de carga em uma entrada lógica.

Religamento automático

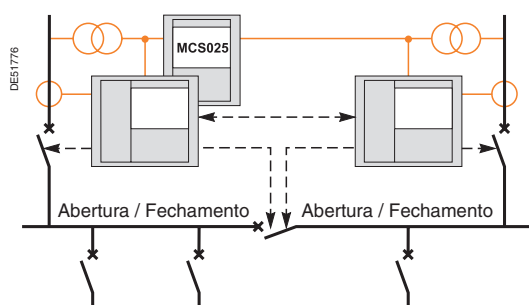
O religamento automático dos motores é disparado após uma parada provocada por uma queda de tensão (alívio) da rede:

- após a detecção do retorno da tensão da rede pela proteção subtensão em sequência positiva ANSI 27D
- e o fim da temporização para escalonar os religamentos dos motores no tempo.

Desexcitação

Interrupção da alimentação da excitação de um gerador síncrono e trip do dispositivo de interrupção do gerador no caso de:

- detecção de falha interna do gerador
- detecção de falha do sistema de excitação
- recepção de uma ordem de desexcitação em uma entrada lógica ou pela comunicação.



Transferência automática de fonte com check de sincronismo controlado pelo Sepam série 80.

Parada e trip dos geradores

Esta função controla a parada da máquina de acionamento, o trip do dispositivo de interrupção e a interrupção da alimentação da excitação do gerador no caso de:

- detecção de falha interna do gerador
- recepção de uma ordem de parada do gerador por uma entrada lógica ou pela comunicação.

Controle dos bancos de capacitores

Esta função permite controlar de 1 a 4 estágios de um banco de capacitores, considerando o conjunto de condições de fechamento e de trip determinadas pela função ANSI 94/69 de controle do dispositivo de interrupção.

Comando manual ou automático, controlado pelo regulador de energia reativa externo (VAR).

ANSI 68 - Seletividade lógica (SSL)

Esta função permite obter:

- uma seletividade com trip perfeito no caso de curtos-circuitos fase-fase ou fase-terra, em qualquer tipo de rede
- uma redução do tempo de trip dos disjuntores situados mais próximos da fonte (inconveniente do procedimento clássico de seletividade cronométrica).

Cada Sepam é apto:

- a emitir uma ordem de espera lógica no caso de detecção de falha pelas funções de proteção de sobrecorrente de fase ou fuga à terra, direcionais ou não (ANSI 50/51, 50N/51N, 67 ou 67N/67NC)
- a receber uma ordem de espera lógica que bloqueia o trip destas proteções.

Um dispositivo de backup assegura o funcionamento da proteção no caso de falha da ligação de bloqueio.

ANSI 86 - Bloqueio / reconhecimento

As saídas de trip de todas as funções de proteção e todas as entradas lógicas podem ser bloqueadas individualmente. As informações bloqueadas são salvas na interrupção da alimentação auxiliar.

(As saídas lógicas não podem ser bloqueadas.)

O reconhecimento de todas as informações bloqueadas pode ser realizado:

- localmente, ao pressionar a tecla 
- a distância, por uma entrada lógica
- ou pela comunicação.

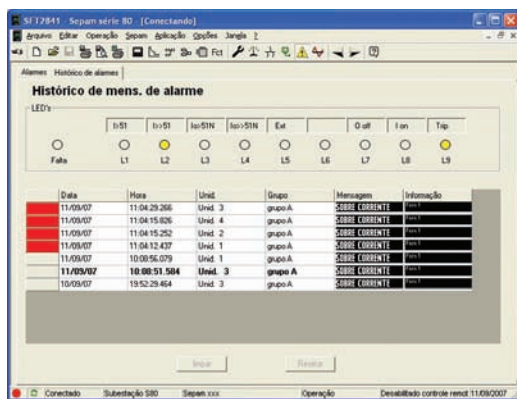
A função Bloqueio / reconhecimento associada à função Controle do disjuntor / contator permite a realização da função ANSI 86 “relé de bloqueio”.

Teste das saídas a relé

Permite a ativação de cada saída a relé durante 5 s, para simplificar o controle da conexão das saídas e da operação do equipamento conectado.



Sinalização local no painel frontal do Sepam.



SFT2841: histórico de alarmes.

ANSI 30 - Sinalização local

Sinalização por LEDs

- 2 LEDs sinalizam o estado de funcionamento do Sepam, presentes no painel frontal e na face traseira, para serem visíveis quando um Sepam sem IHM for instalado no fundo do painel:
 - LED verde "on": Sepam energizado
 - LED vermelho "chave": Sepam indisponível (fase de inicialização ou detecção de uma falha interna)
- 9 LEDs amarelos de sinalização no painel frontal:
 - pré-atribuídos e identificados por etiqueta padrão removível
 - atribuição dos LEDs e etiqueta personalizáveis por software SFT2841.

Sinalização local dos eventos ou alarmes no painel frontal do Sepam

Um evento ou um alarme podem ser sinalizados localmente na IHM avançada ou na IHM mnemônica do Sepam:

- no aparecimento de uma mensagem no display, disponível em 2 versões de idioma:
 - em inglês, mensagens de fábrica não modificáveis
 - em português
- o acendimento de um dos 9 LEDs amarelos de sinalização, em função da atribuição dos LEDs, configurável pelo SFT2841.

Processamento dos alarmes

- no aparecimento de um alarme, a mensagem relacionada é substituída na tela de visualização e o LED associado acende-se.

O número e a natureza das mensagens dependem do tipo de Sepam. Estas mensagens são associadas às funções do Sepam e são visíveis no display no painel frontal e na tela "Alarmes" do SFT2841.

- pressionar a tecla , apaga a visualização da mensagem
- após o desaparecimento da falha e depois de pressionar a tecla , o LED apaga-se e o Sepam é resetado
- a lista das mensagens de alarme continua acessível (tecla ) e pode ser apagada ao pressionar a tecla .



Controle local pela IHM mnemônica.

Controle local pela IHM mnemônica

Modo de controle do Sepam

Um comutador com chave no painel frontal da IHM mnemônica é utilizado para selecionar o modo de controle do Sepam. Três modos são propostos: Remoto, Local ou Teste.

Em modo Remoto:

- os comandos a distância são considerados
- os comandos locais são desabilitados, exceto o comando de abertura do disjuntor.

Em modo Local:

- os comandos a distância são desabilitados, exceto o comando de abertura do disjuntor
- os comandos locais são operacionais.

O modo Teste pode ser selecionado quando testes são realizados no equipamento, por exemplo, nas operações de manutenção preventiva:

- todas as funções habilitadas em modo Local são disponíveis em modo Teste
- nenhuma sinalização remota (TS) é transmitida pela comunicação.

O software de programação Logipam pode ser utilizado para personalizar o processo dos modos de controle.

Visualização do estado dos dispositivos na IHM mnemônica

Para permitir o controle local dos dispositivos com total segurança, todos os dados requeridos pelo operador podem ser visualizados simultaneamente na IHM mnemônica:

- o diagrama unifilar do equipamento controlado pelo Sepam, com representação gráfica animada do estado dos dispositivos em tempo real
- as medições desejadas de corrente, tensão ou potência.

O diagrama mnemônico de controle local é personalizável pela adaptação de um diagrama predefinido fornecido ou pela criação de um diagrama a partir do zero.

Controle local dos dispositivos

Todos os dispositivos com abertura e fechamento controlados pelo Sepam podem ser controlados localmente pela IHM mnemônica.

As condições de intertravamentos mais comuns podem ser definidas por equações lógicas ou pelo Logipam.

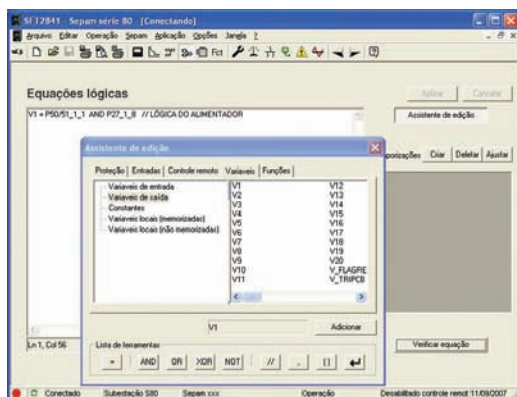
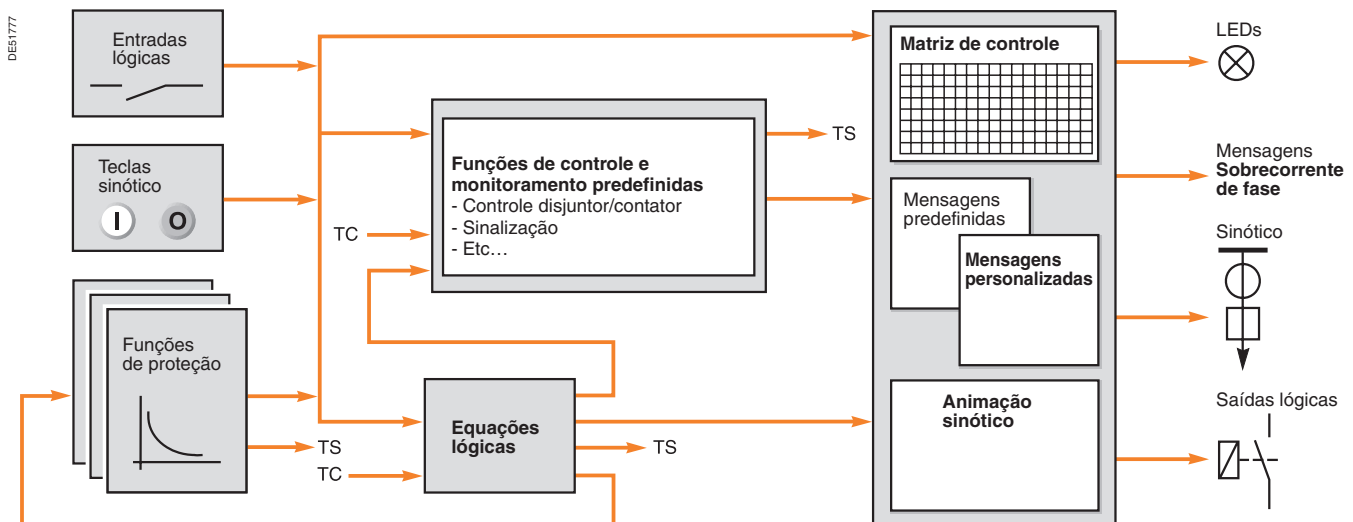
O procedimento de operação, simples e seguro, é o seguinte:

- escolha o dispositivo a ser controlado por deslocamento da janela de escolha utilizando as teclas de rolagem ou . O Sepam verifica se o controle local do dispositivo selecionado é permitido e informa o operador (janela de escolha com uma linha contínua).
- para confirmar a escolha do dispositivo a ser controlado, pressione a tecla (a janela de escolha pisca).
- controle do dispositivo ao pressionar:
 - a tecla : comando de abertura
 - ou a tecla : comando de fechamento.

As funções de controle e de monitoramento predefinidas podem ser adaptadas às necessidades especiais utilizando o software SFT2841, que propõe as seguintes funções de personalização:

- edição de equações lógicas, para adaptar e completar as funções de controle e de monitoramento predefinidas
- criação de mensagens personalizadas para sinalização local
- criação de sinóticos personalizados correspondentes aos dispositivos a controlar
- personalização da matriz de controle para adaptar a atribuição das saídas a relé, dos LEDs e das mensagens de sinalização.

Princípio de funcionamento



SFT2841: editor de equações lógicas.

Editor de equações lógicas

O editor de equações lógicas incluso no software SFT2841 permite:

- completar o processo das funções de proteção:
 - intertravamento adicional
 - inibição/validação condicional de funções
 - etc.
 - adaptar as funções de controle predefinidas: sequência especial de controle do disjuntor ou do religador etc.
- A edição de equações lógicas é exclusiva da utilização do software de programação Logipam.

Uma equação lógica é composta do agrupamento lógico de dados de entradas provenientes:

- das funções de proteção
- das entradas lógicas
- das ordens de comando local transmitidas pela IHM mnemônica
- dos comandos remotos

utilizando os operadores lógicos AND, OR, XOR, NOT, e as funções de automação, tais como temporizações, biestáveis e programador horário.

A inserção de equações é realizada e uma verificação de sintaxe é efetuada sistematicamente.

O resultado de uma equação pode ser em seguida:

- atribuído a uma saída lógica, um LED, uma mensagem através da matriz de controle
- transmitido pela comunicação, como nova sinalização remota
- operado pela função de controle do disjuntor/contator, para ativar, fechar ou bloquear o fechamento do dispositivo de interrupção
- utilizado para inibir ou resetar uma função de proteção.

Mensagens de alarme e de operação

Mensagens de alarme e de operação originais podem ser criadas utilizando o software SFT2841.

Estas novas mensagens são adicionadas à lista das mensagens existentes e podem ser atribuídas através da matriz de controle para visualização:

- no display do Sepam
- nas telas de “Alarmes” e “Históricos de alarmes” do SFT2841.

Sinótico de controle local

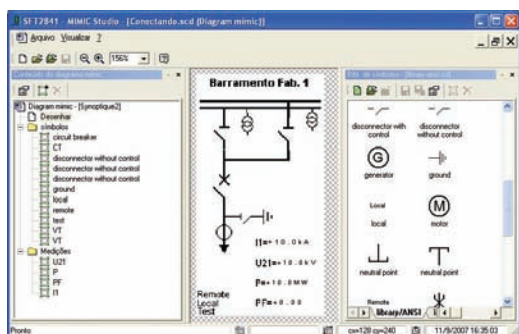
O editor de sinóticos incluso no software SFT2841 é utilizado para criar o diagrama unifilar correspondendo exatamente ao equipamento controlado pelo Sepam.

São propostos 2 modos de criação:

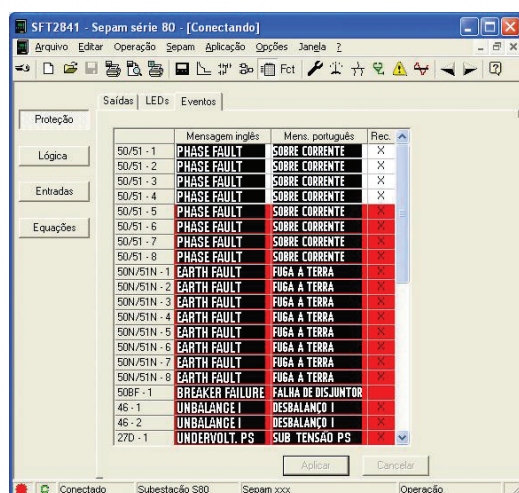
- modificação de um sinótico da biblioteca de sinóticos padrões integrada no SFT2841
- criação de um sinótico original: definição gráfica do diagrama unifilar, posicionamento dos símbolos dos dispositivos animados, inserção de medições, adição de textos etc.

A edição de um sinótico personalizado é guiada:

- biblioteca de símbolos predefinidos: disjuntores, seccionador de aterramento etc.
- criação de símbolos personalizados.



SFT2841: editor de sinóticos.



SFT2841: matriz de controle.

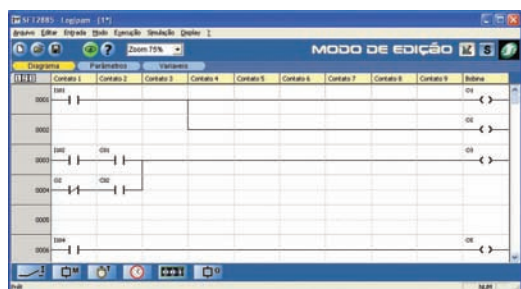
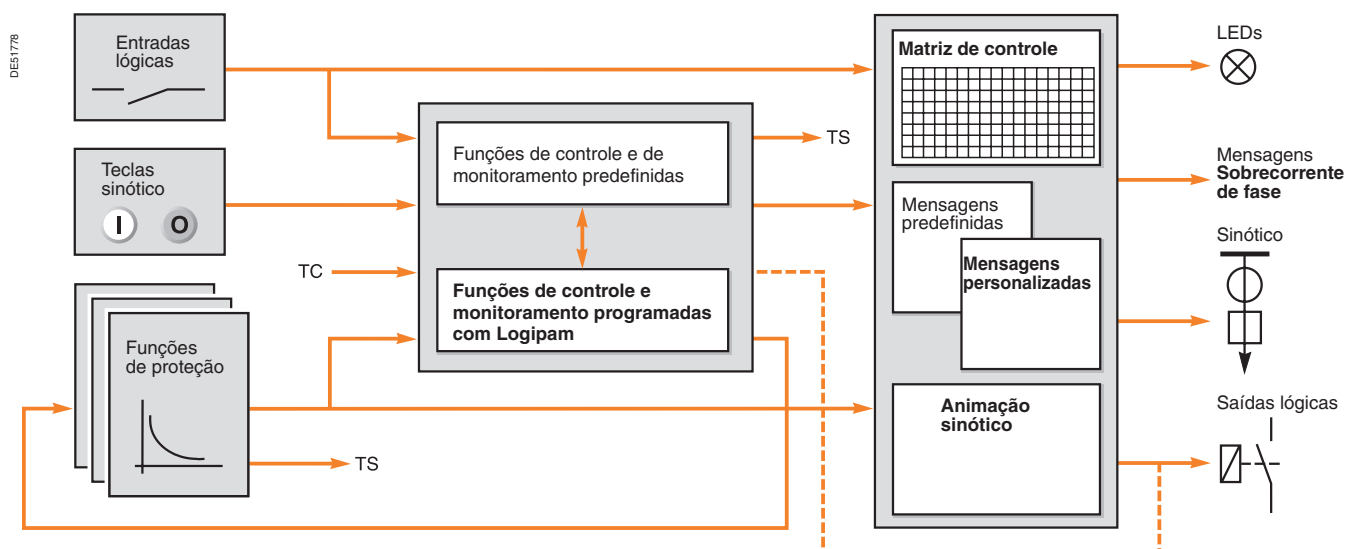
Matriz de controle

A matriz de controle permite atribuir simplesmente as informações provenientes:

- das funções de proteção
 - das funções de controle e de monitoramento
 - das entradas lógicas
 - das equações lógicas ou do programa Logipam
- às informações de saídas seguintes:
- saídas a relé
 - 9 LEDs de sinalização no painel frontal do Sepam
 - mensagens para sinalização local no display
 - trip de um registro de oscilografia.

O software SFT2885 de programação ou Logipam pode ser utilizado para aprimorar o Sepam pela programação específica das funções de controle e monitoramento específicas.

Princípio de funcionamento



SFT2885: software de programação Logipam.

Software de programação Logipam

O software SFT2885 de programação Logipam pode ser utilizado para:

- adaptar as funções de controle e de monitoramento predefinidas
- programar funções de controle e de monitoramento específicas, substituindo funções de controle e supervisão predefinidas ou completamente originais, para executar todas as funções necessárias à aplicação.

Ele é composto por:

- um editor de programa em linguagem Ladder que permite endereçar todos os dados do Sepam e programar funções de controle complexas
- um simulador para depuração completa do programa
- um gerador de código para a execução do programa no Sepam.

O programa em linguagem Ladder e os dados utilizados podem ser completamente documentados e o relatório completo pode ser impresso.

Mais poderoso que o editor de equações lógicas, o Logipam permite, por exemplo, executar as seguintes funções:

- transferência automática de fontes específicas
- sequência de partida do motor.

Não é possível combinar funções programadas com Logipam e funções adaptadas pelo editor de equações lógicas em um mesmo Sepam.

O programa Logipam utiliza os dados de entradas provenientes:

- das funções de proteção
- das entradas lógicas
- dos comandos remotos
- das ordens de controle local transmitidas pela IHM mnemônica.

O resultado do processo do programa Logipam pode ser em seguida:

- atribuído a uma saída lógica, diretamente ou através da matriz de controle
- atribuído a um LED e/ou a uma mensagem através da matriz de controle
- transmitido pela comunicação, como uma nova sinalização remota
- utilizado pelas funções de controle e supervisão predefinidas
- utilizado para inibir ou fazer um reset de uma função de proteção.

Uma unidade básica deve ser definida pelas seguintes características:

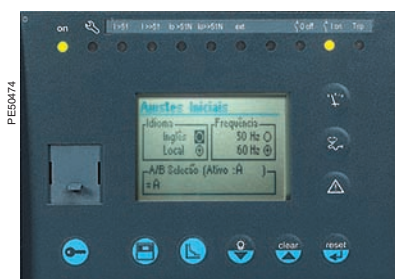
- tipo de Interface Homem-máquina (IHM)
- idioma de operação
- tipo de conector para a ligação da unidade básica
- tipo de conector para a ligação dos sensores de corrente
- tipo de conector a ligação dos sensores de tensão.



Unidade básica Sepam série 80 com IHM avançada integrada.



Unidade básica Sepam série 80 com IHM mnemônica.



Unidade avançada com o idioma local

Interface Homem-máquina

Dois tipos de Interfaces Homem-máquina (IHM) diferentes são disponíveis para as unidades básicas Sepam série 80:

- Interface Homem-máquina mnemônica
- ou Interface Homem-máquina avançada.

A interface Homem-máquina avançada pode ser integrada à unidade básica ou instalada remotamente no cubículo. As funções propostas pela IHM avançada integrada ou remota são idênticas.

Um Sepam série 80 com IHM avançada remota é composto por:

- uma unidade básica sem IHM, para montagem no compartimento de BT
- um módulo IHM avançada remota DSM303
- para montagem no painel frontal do cubículo, no local mais adequado para o operador
- para conexão na unidade básica por um cabo pré-fabricado CCA77x.

As características do módulo de IHM avançada remota DSM303 são apresentadas na página 156.

Dados completos para o operador na IHM avançada

Todos os dados requeridos para operação local do equipamento podem ser visualizados pelo operador:

- visualização de todas as medições e informações de diagnóstico em formato numérico com unidades e/ou em gráfico de barras
- visualização das mensagens de operação e das mensagens de alarme, com reconhecimento dos alarmes e reset do Sepam
- visualização da lista de funções de proteção ativadas e dos ajustes principais das funções de proteção prioritárias
- adaptação dos pontos de ajuste ou da temporização da função de proteção ativada para atender a novas restrições de operação
- visualização da versão do Sepam e dos módulos remotos
- teste das saídas e visualização dos estados das entradas lógicas
- visualização de dados do Logipam: estado das variáveis, temporizadores
- inserção de 2 senhas para proteger os ajustes de proteção e parâmetros.

Controle local de dispositivos utilizando a IHM mnemônica

A IHM mnemônica fornece as mesmas funções que a IHM avançada, assim como o controle local dos dispositivos:

- escolha do modo de controle do Sepam
- visualização do estado dos dispositivos em sinótico animado
- controle local da abertura e do fechamento de todos os dispositivos controlados pelo Sepam.

Apresentação sequencial dos dados

- teclas identificadas por ícones para navegação intuitiva
- acesso aos dados guiado por menus
- display LCD gráfico que permite a visualização de qualquer caractere ou símbolo
- excelente qualidade do display em todas as condições de iluminação: ajuste automático do contraste e display retroiluminado ativado pelo usuário.

Idioma de operação

Todos os textos e mensagens visualizados na IHM avançada ou na IHM mnemônica são disponíveis em 2 idiomas:

- em inglês, idioma de operação de fábrica
- e em português

Contate-nos caso necessite de adaptação do idioma local.

Conexão do Sepam a uma ferramenta de configuração

O software de configuração SFT2841 é necessário para os ajustes das funções de proteção e a configuração dos Sepam série 80.

A configuração do Sepam é realizada pelo software SFT2841 instalado no PC, que é conectado à porta de comunicação RS 232 no painel frontal.

Guia de escolha

Unidade básica	Com IHM avançada remota	Com IHM avançada integrada	Com IHM mnemônica
----------------	-------------------------	----------------------------	-------------------



Funções			
Sinalização local			
Dados de medição e de diagnóstico	■	■	■
Mensagens de operação e de alarme	■	■	■
Lista das funções de proteção ativadas	■	■	■
Ajustes principais das funções de proteção prioritárias	■	■	■
Versão do Sepam e dos módulos remotos	■	■	■
Estado das entradas lógicas	■	■	■
Dados do Logipam	■	■	■
Estado dos dispositivos em sinótico animado			■
Diagrama vetorial de correntes ou tensões			■
Controle local			
Reconhecimento dos alarmes	■	■	■
Reset do Sepam	■	■	■
Teste das saídas	■	■	■
Seleção do modo de controle do Sepam			■
Comando de abertura / fechamento dos dispositivos			■
Características			
Tela			
Tamanho	128 x 64 pixels	128 x 64 pixels	128 x 240 pixels
Ajuste automático de contraste	■	■	■
Retroiluminação	■	■	■
Teclado			
Número de teclas	9	9	14
Ajuste do modo de controle			Remoto / Local / Teste
LEDs			
Estado de operação do Sepam	■ unidade básica: 2 LEDs visíveis no painel traseiro ■ IHM avançada remota: 2 LEDs visíveis no painel frontal	2 LEDs, visíveis nos painéis frontal e traseiro	2 LEDs, visíveis nos painéis frontal e traseiro
LEDs de sinalização	9 LEDs na IHM avançada remota	9 LEDs no painel frontal	9 LEDs no painel frontal
Montagem			
	■ unidade básica sem a porta de comunicação frontal, montada no fundo do compartimento, utilizando a placa de montagem AMT880 ■ módulo IHM avançada remota DSM303, embutida no painel frontal do cubículo, conectada à unidade básica por cabo pré-fabricado CCA77x	Embutida no painel frontal do cubículo	Embutida no painel frontal do cubículo



Cartucho de memória e bateria de backup Sepam série 80.

Características de hardware

Cartucho de memória removível

O cartucho contém todas as características do Sepam:

- o conjunto dos parâmetros e ajustes do Sepam
- todas as funções de medição e de proteção necessárias à aplicação
- as funções de controle predefinidas
- as funções adaptadas utilizando a matriz de controle ou equações lógicas
- as funções programadas pelo Logipam (opcional)
- o sinótico de controle local personalizado
- os contadores de energia e os valores de diagnóstico do equipamento
- os idiomas de operação, personalizados ou não.

Ele pode ser bloqueado, para impedir qualquer manipulação inoportuna.

É removível e facilmente acessível no painel frontal do Sepam para reduzir o tempo das operações de manutenção.

Na falha de uma unidade básica, é suficiente:

- desenergizar o Sepam e desconectar seus conectores
 - recuperar o cartucho original
 - substituir a unidade básica defeituosa por uma unidade básica de reposição (sem cartucho)
 - recolocar o cartucho original na nova unidade básica
 - recolocar os conectores em seu lugar e reenergizar o Sepam:
- O Sepam é operacional, com todas as suas funções padrões e personalizadas, sem necessidade de recarregamento de seus parâmetros e ajustes.

Bateria de backup

Bateria de lítio padrão, formato 1/2 AA e tensão 3,6 V.

Na perda da alimentação auxiliar, a bateria permite guardar os seguintes dados:

- tabelas de eventos horodatados
- registros de oscilografia
- demandas máximas, contexto de trip, etc
- data e hora.

A presença e a carga da bateria é monitorada pelo Sepam.

A conservação dos dados principais (parâmetros e ajustes, por exemplo) na perda da alimentação auxiliar é garantida qualquer que seja o estado da bateria.

Alimentação auxiliar

Tensão de alimentação auxiliar em corrente contínua, 24 a 250 Vcc.

5 saídas a relé

As 5 saídas a relé O1 a O5 da unidade básica devem ser ligadas no conector (A). Cada saída pode ser atribuída a uma função predeterminada utilizando o software SFT2841.

O1 a O4 são 4 saídas de controle com 1 contato NA, utilizadas de fábrica pela função de controle do dispositivo de interrupção para:

- O1: trip do dispositivo de interrupção
- O2: bloqueio do fechamento do dispositivo de interrupção.
- O3: fechamento do dispositivo de interrupção
- O4: disponível.

O5 é uma saída de sinalização utilizada de fábrica pela função "watchdog" e dispõe de 2 contatos, 1NA e 1NF.



Conector principal (A) e conector (E) entradas de tensões e de corrente residual

São disponíveis 2 tipos de conectores de 20 pontos, removíveis e traváveis por parafuso:

- conector tipo agulha CCA620
- ou conector tipo olhal CCA622.

A presença do conector (E) é monitorada.

Conector das entradas de tensões adicionais (Sepam B83)

Conector CCT640, removível e travável por parafuso.

A presença do conector CCT640 é monitorada.

Conector das entradas de corrente de fase

Ligação do sensor de corrente, removível e travável por parafuso, através do:

- conector CCA630 ou CCA634 para a ligação de transformadores de corrente 1 A ou 5 A

A presença deste conector é monitorada.

Acessórios de montagem

Grampos de fixação

8 grampos de fixação, fornecidos com a unidade básica, asseguram que o Sepam seja embutido em chapas de montagem com 1,5 a 6 mm de espessura. Instalação simples, não requer nenhuma ferramenta.

Suporte de montagem AMT880

Permite instalar um Sepam sem IHM no fundo do compartimento com acessibilidade aos conectores de ligação na face traseira.

Montagem associada à utilização do módulo de IHM avançada remota (DSM303).

Obturador AMT820

É utilizado para preencher o espaço livre após a substituição de um Sepam 2000 modelo padrão por um Sepam série 80.

Unidades básicas de reposição

Para a substituição de unidades básicas defeituosas, são disponíveis as seguintes peças de reposição:

- unidades básicas com ou sem IHM, sem cartucho de memória, nem conectores
- todos os tipos de cartões padrões, com ou sem opcional Logipam.

Acessório de travamento AMT852

O acessório de travamento AMT852 impede a modificação dos parâmetros e ajustes dos Sepam série 80 com IHM avançada integrada.

Este acessório é composto por:

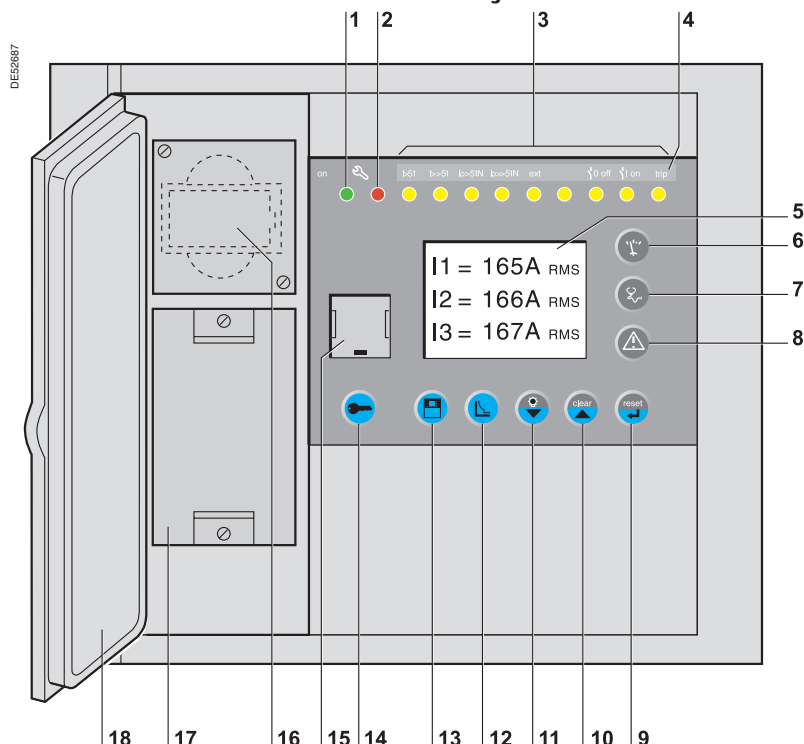
- uma tampa travável, que impede o acesso à tecla de Inserção das 2 senhas e à porta de ligação do PC
- parafusos necessários para a fixação da tampa na IHM avançada integrada do Sepam.

Nota: O acessório de travamento AMT852 somente pode ser fixado na IHM avançada integrada dos Sepam série 80. Consultar nosso Call Center (0800 7289 110) para conhecer o número de série a partir do qual o acessório de travamento AMT852 pode ser instalado.



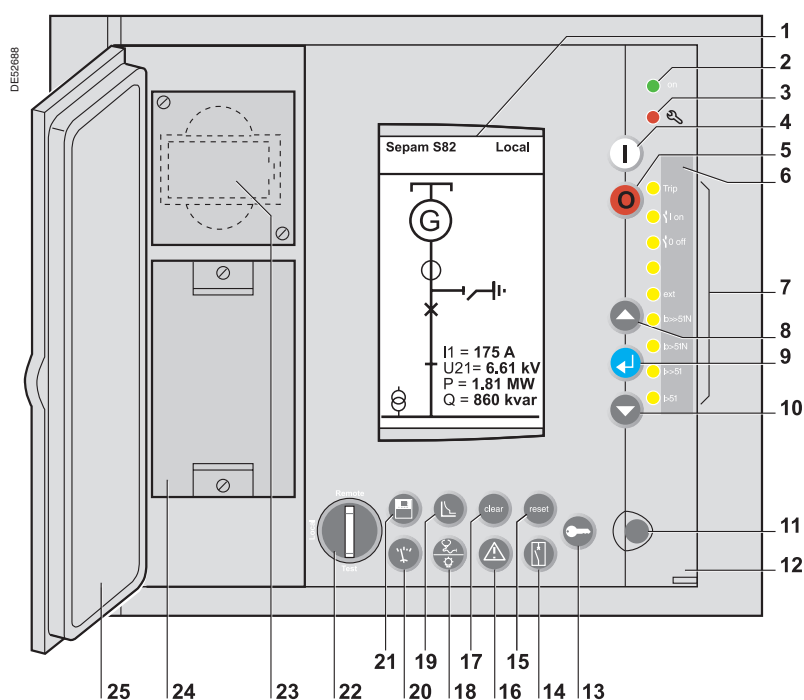
Face frontal com IHM avançada

- 1 LED verde: Sepam energizado.
- 2 LED vermelho: Sepam indisponível.
- 3 9 LEDs amarelos de sinalização.
- 4 Etiqueta de atribuição dos LEDs de sinalização.
- 5 Display LCD gráfico.
- 6 Visualização das medições.
- 7 Visualização dos dados de diagnóstico do equipamento e da rede.
- 8 Visualização das mensagens de alarme.
- 9 Reset do Sepam (ou validação da inserção).
- 10 Reconhecimento e eliminação dos alarmes (ou deslocamento do cursor para cima).
- 11 Teste dos LEDs (ou deslocamento do cursor para baixo).
- 12 Visualização e adaptação dos ajustes das proteções ativadas.
- 13 Visualização dos dados do Sepam e Logipam.
- 14 Inserção das 2 senhas.
- 15 Porta RS 232 de conexão do PC.
- 16 Bateria de backup.
- 17 Cartucho de memória.
- 18 Porta.



Face frontal com IHM mnemônica

- 1 Display LCD gráfico.
- 2 LED verde Sepam energizado.
- 3 LED vermelho Sepam indisponível.
- 4 Controle local de fechamento.
- 5 Controle local de abertura.
- 6 Etiqueta de atribuição dos LEDs de sinalização.
- 7 9 LEDs amarelos de sinalização.
- 8 Deslocamento do cursor para cima.
- 9 Validação da inserção.
- 10 Deslocamento do cursor para baixo.
- 11 Porta RS 232 de conexão do PC.
- 12 Porta transparente.
- 13 Inserção das 2 senhas.
- 14 Visualização do sinótico.
- 15 Reset do Sepam.
- 16 Visualização das mensagens de alarme.
- 17 Reconhecimento e eliminação dos alarmes.
- 18 Visualização dos dados de diagnóstico do equipamento e da rede (ou teste dos LEDs).
- 19 Visualização e adaptação dos ajustes das proteções ativadas.
- 20 Visualização das medições.
- 21 Visualização dos dados do Sepam e do Logipam.
- 22 Comutador com chave de 3 posições para escolha do modo de comando do Sepam.
- 23 Bateria de backup.
- 24 Cartucho de memória.
- 25 Porta.



Peso				
		Unidade básica com IHM avançada		Unidade básica com IHM mnemônica
Peso mínimo (unidade básica sem MES120)		2,4 kg		3,0 kg
Peso máximo (unidade básica com 3 MES120)		4,0 kg		4,6 kg
Entradas sensores				
Entradas de corrente de fase		TC 1 A ou 5 A		
Impedância de entrada		< 0,02 Ω		
Consumo		< 0,02 VA (TC 1 A) < 0,5 VA (TC 5 A)		
Suportabilidade térmica permanente		4 In		
Sobrecarga 1 segundo		100 In		
Entradas de tensão		Fase	Residual	
Impedância de entrada		> 100 kΩ	> 100 kΩ	
Consumo		< 0,015 VA (TP 100 V)	< 0,015 VA (TP 100 V)	
Suportabilidade térmica permanente		240 V	240 V	
Sobrecarga 1 segundo		480 V	480 V	
Isolação das entradas para outros grupos isolados		Reforçada	Reforçada	
Saídas a relé				
Saídas a relé de controle, contatos O1 a O4 e Ox01 ⁽¹⁾				
Tensão	CC	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC
	CA (47,5 a 63 Hz)			100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		8 A	8 A	8 A
Capacidade de interrupção	Carga resistiva	8 A / 4 A	0,7 A	0,3 A
	Carga L/R < 20 ms	6 A / 2 A	0,5 A	0,2 A
	Carga L/R < 40 ms	4 A / 1 A	0,2 A	0,1 A
	Carga resistiva			8 A
	Carga cos φ > 0,3			5 A
Capacidade de fechamento		< 15 A durante 200 ms		
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada		
Saída a relé de sinalização O5 e Ox02 a Ox06				
Tensão	CC	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC
	CA (47,5 a 63 Hz)			100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		2 A	2 A	2 A
Capacidade de interrupção	Carga L/R < 20 ms	2 A / 1 A	0,5 A	0,15 A
	Carga cos φ > 0,3			1 A
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada		
Alimentação				
Tensão		24 a 250 V CC	-20% / +10%	
Consumo máximo		< 16 W		
Corrente de chamada		< 10 A 10 ms		
Taxa de ondulação aceitável		12%		
Perda de tensão aceitável		100 ms		
Bateria				
Formato		1/2 AA de lítio 3,6 V		
Garantia		10 anos Sepam energizado		
		8 anos Sepam desenergizado		

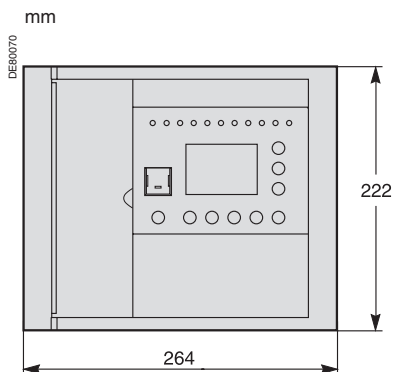
(1) Saídas a relé conforme a norma C37.90 cláusula 6.7, nível 30 A, 200 ms, 2000 operações.

Compatibilidade eletromagnética	Norma	Nível / Classe	Valor
Testes de emissão			
Emissão de distúrbios de campo	IEC 60255-25 EN 55022	A	
Emissão de distúrbios conduzidos	IEC 60255-25 EN 55022	A	
Testes de imunidade - Distúrbios irradiados			
Imunidade aos campos irradiados	IEC 60255-22-3 IEC 61000-4-3 ANSI C37.90.2	III	10 V/m; 80 MHz - 1 GHz 10 V/m; 80 MHz - 2 GHz 35 V/m; 25 MHz - 1 GHz
Descarga eletrostática	IEC 60255-22-2 ANSI C37.90.3		8 kV ar; 6 kV contato 8 kV ar; 4 kV contato
Imunidade aos campos magnéticos na frequência da rede	IEC 61000-4-8	4	30 A/m (permanente) - 300 A/m (1-3 s)
Testes de imunidade - Distúrbios conduzidos			
Imunidade aos distúrbios de radiofrequência conduzidos	IEC 60255-22-6	III	10 V
Transientes elétricos rápidos	IEC 60255-22-4 IEC 61000-4-4 ANSI C37.90.1	A e B IV	4 kV; 2,5 kHz / 2 kV; 5 kHz 4 kV; 2,5 kHz 4 kV; 2,5 kHz
Onda oscilatória amortecida a 1 MHz	IEC 60255-22-1 ANSI C37.90.1		2,5 kV MC; 1 kV MD 2,5 kV MC; 2,5 kV MD
Ondas de impulso	IEC 61000-4-5	III	2 kV MC; 1 kV MD
Interrupções de tensão	IEC 60255-11		100% durante 100 ms
Robustez mecânica	Norma	Nível / Classe	Valor
Energizado			
Vibrações	IEC 60255-21-1 IEC 60068-2-6	2 Fc	1 Gn; 10 Hz - 150 Hz 2 Hz - 13,2 Hz; a = ±1 mm
Choques	IEC 60255-21-2	2	10 Gn / 11 ms
Abalos sísmicos	IEC 60255-21-3	2	2 Gn horizontal 1 Gn vertical
Desenergizado			
Vibrações	IEC 60255-21-1	2	2 Gn; 10 Hz - 150 Hz
Choques	IEC 60255-21-2	2	27 Gn / 11 ms
Trepidações	IEC 60255-21-2	2	20 Gn / 16 ms
Suportabilidade climática	Norma	Nível / Classe	Valor
Em operação			
Exposição ao frio	IEC 60068-2-1	Ad	-25°C
Exposição ao calor seco	IEC 60068-2-2	Bd	+70°C
Exposição contínua ao calor úmido	IEC 60068-2-78	Cab	10 dias; 93% UR; 40°C
Névoa salina	IEC 60068-2-52	Kb/2	6 dias
Influência da corrosão/Teste 2 gases	IEC 60068-2-60		21 dias; 75% UR; 25°C; 0,5 ppm H ₂ S; 1 ppm SO ₂
Influência da corrosão/Teste 4 gases	IEC 60068-2-60		21 dias; 75% UR; 25°C; 0,01 ppm H ₂ S; 0,2 ppm SO ₂ ; 0,2 ppm NO ₂ ; 0,01 ppm Cl ₂
Na estocagem ⁽³⁾			
Variação de temperatura com taxa de variação especificada	IEC 60068-2-14	Nb	-25°C a +70°C; 5°C/min
Exposição ao frio	IEC 60068-2-1	Ab	-25°C
Exposição ao calor seco	IEC 60068-2-2	Bb	+70°C
Exposição contínua ao calor úmido	IEC 60068-2-78 IEC 60068-2-30	Cab Db	56 dias; 93% UR; 40°C 6 dias; 95% UR; 55°C
Segurança	Norma	Nível / Classe	Valor
Testes de segurança do invólucro			
Estanqueidade no painel frontal	IEC 60529 NEMA	IP52 Tipo 12	Outras faces IP20
Suportabilidade ao fogo	IEC 60695-2-11		650°C com fio incandescente
Testes de segurança elétrica			
Onda de impulso 1,2/50 μs	IEC 60255-5		5 kV ⁽¹⁾
Rigidez dielétrica na frequência industrial	IEC 60255-5 ANSI C37.90		2 kV 1 min ⁽²⁾ 1 kV 1 min (saída de sinalização) 1,5 kV 1 min (saída de comando)
Certificação			
CE	Norma harmonizada EN 50263	Diretrizes europeias: ■ 89/336/CEE Diretriz Compatibilidade Eletromagnética (CEM) □ 92/31/CEE Emenda □ 93/68/CEE Emenda ■ 73/23/CEE Diretriz Baixa Tensão □ 93/68/CEE Emenda	
UL 	UL508 - CSA C22.2 n° 14-95	Referência E212533	
CSA	CSA C22.2 n° 14-95 / n° 94-M91 / n° 0.17-00	Referência 210625	

(1) Exceto comunicação: 3 kV em modo comum e 1 kV em modo diferencial.

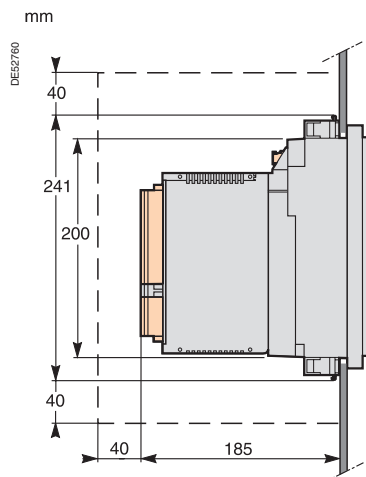
(2) Exceto comunicação: 1 kVrms.

(3) Sepam deve ser armazenado em sua embalagem original.



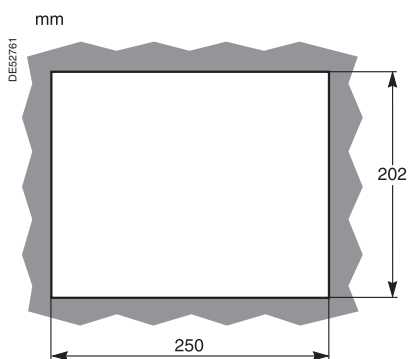
Sepam vista frontal.

Dimensões

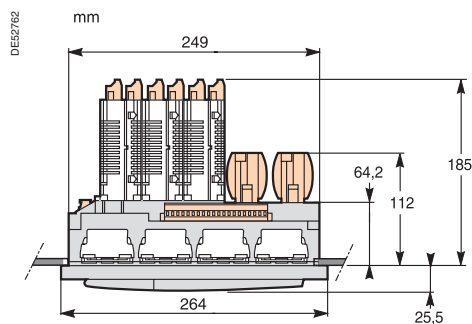


Sepam com MES120 visto de perfil, embutido no painel frontal com grampos de fixação. Espessura da placa de montagem: entre 1,5 mm e 6 mm.

— | Perímetro livre para montagem e fiação Sepam.



Recorte



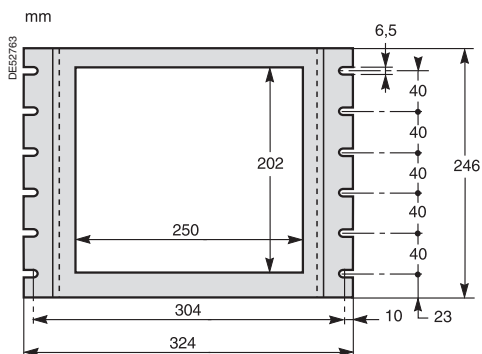
Sepam com MES120 visto de cima, embutido no painel frontal com grampos de fixação. Espessura da placa de montagem: entre 1,5 mm e 6 mm.

ATENÇÃO

PERIGO DE CORTE

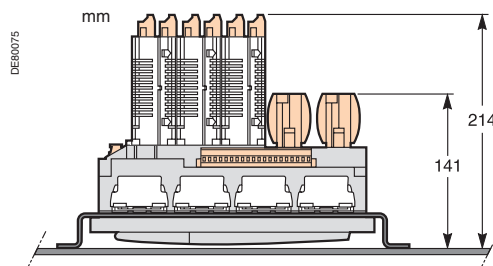
Apare as bordas do corte da placa para remover todas as rebarbas.

O não respeito a esta instrução pode provocar ferimentos graves.



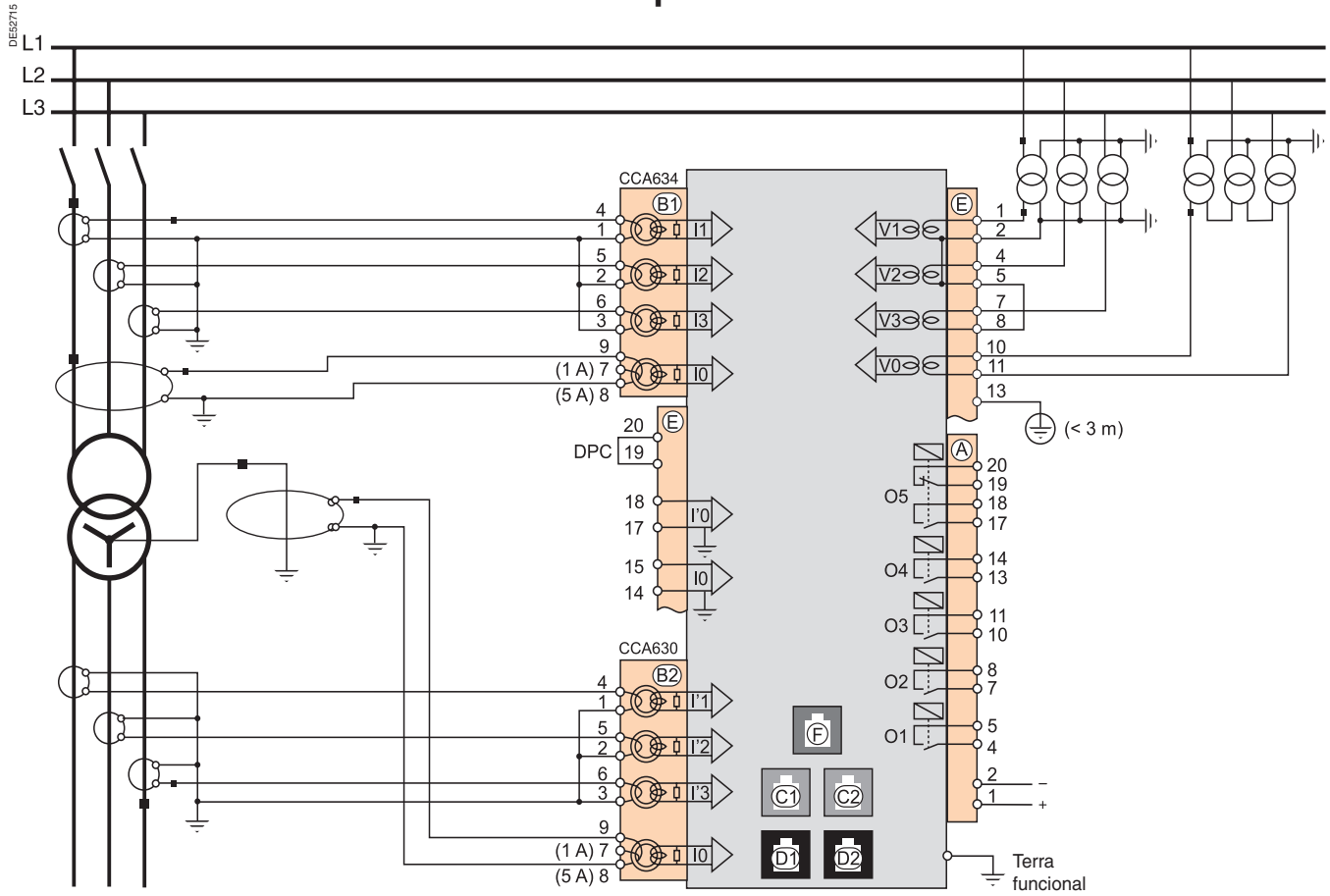
Placa de montagem AMT880.

Montagem com placa de montagem AMT880



Sepam com MES120 visto de cima, montado com AMT880, com grampos de fixação. Espessura da placa de montagem: 3 mm.

Exemplo de conexão



Nota: Consultar página 186 para maiores detalhes dos conectores de corrente CCA634 / CCA630

Características de conexão

Conector	Tipo	Referência	Fiação
(A) · (C)	Tipo agulha	CCA620	■ fiação sem terminais: □ 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm² - ou 2 fios de secção de 0,2 a 1 mm² □ compr. da parte desencapada: 8 a 10 mm ■ fiação com terminais: □ fiação recomendada com terminal Schneider Electric: - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm² - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm² - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm² □ comprimento do tubo: 8,2 mm □ comprimento da parte desencapada: 8 mm
	Olhal de 6,35 mm	CCA622	■ conectores tipo olhal ou forquilha 6,35 mm ■ fio de secção 0,2 a 2,5 mm² ■ comprimento da parte desencapada: 6 mm ■ utilizar uma ferramenta adaptada para crimpar os conectores nos fios ■ 2 conectores tipo olhal ou forquilha máx. por borne ■ torque de aperto: 0,7 a 1 Nm
(C2) · (C1)	RJ45 verde		CCA612
(D1) · (D2)	RJ45 preto		CCA770: L = 0,6 m CCA772: L = 2 m CCA774: L = 4 m CCA785 para módulo MCS025: L = 2 m
 Terra funcional	Olhal		Terminal de aterramento, conectar ao terra do cubículo ■ par trançado plano de cobre de secção ≥ 9 mm² ■ comprimento máx.: 300 mm
(B1) · (B2)	Olhal de 4 mm	CCA630, para conexão de TC 1 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ² ■ comprimento da parte desencapada: 6 mm ■ utilizar uma ferramenta adaptada para crimpar os conectores nos fios ■ torque de aperto: 1,2 Nm

⚠ ATENÇÃO

PERDA DE PROTEÇÃO OU RISCO DE DESLIGAMENTO INTEMPESTIVO

Se o Sepam não estiver mais alimentado ou se estiver em posição de retaguarda, as funções de proteção não serão mais ativas e todos os relés de saída do Sepam ficarão em repouso. Verifique se este modo de funcionamento e a fiação do relé watchdog são compatíveis com sua instalação.

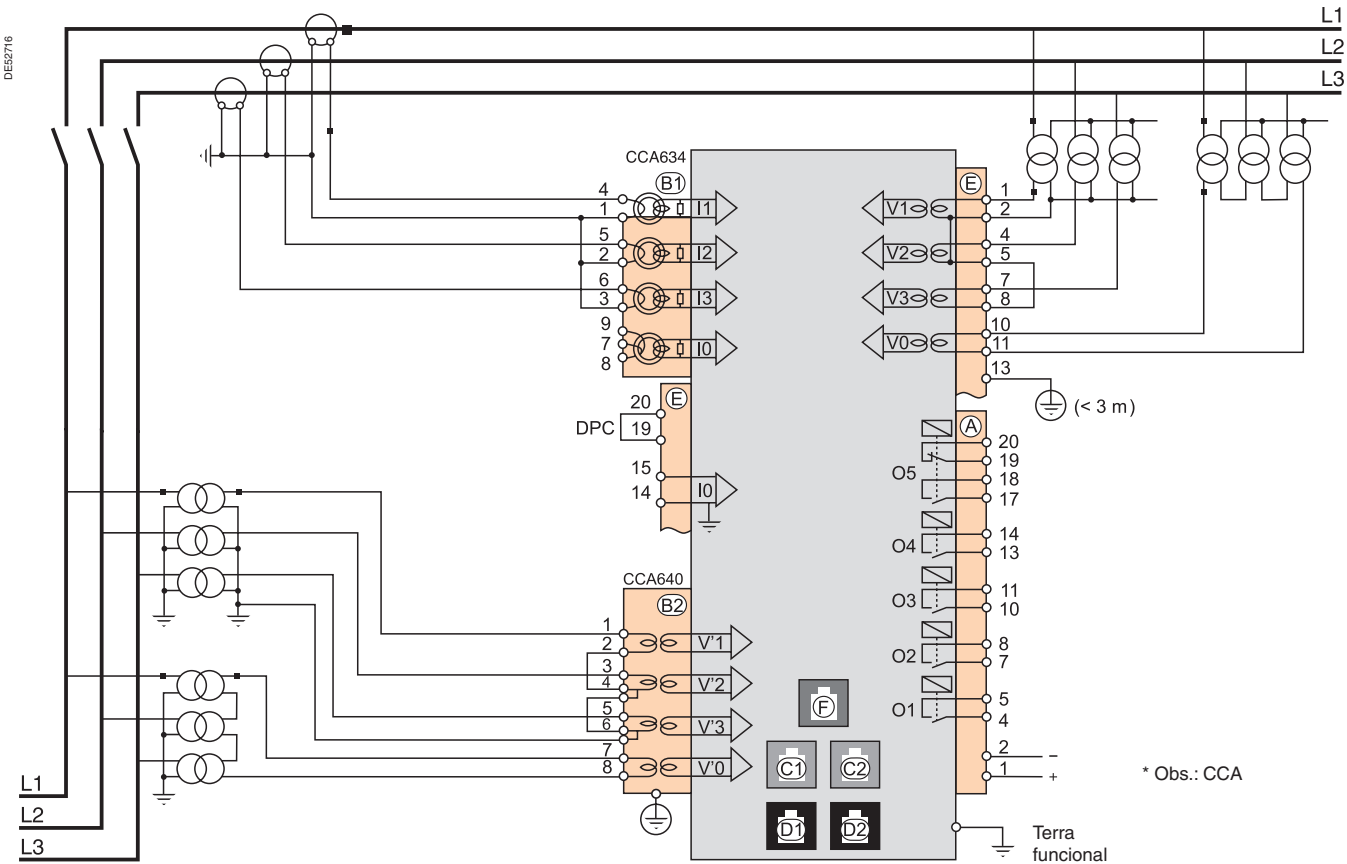
O não respeito a esta instrução pode causar danos materiais e a desenergização intempestiva da instalação elétrica.

⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Comece por conectar o equipamento ao terra de proteção e ao terra funcional.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estejam sendo utilizados.

O não respeito a estas instruções pode causar morte ou ferimentos graves.



Conector	Tipo	Referência	Fiação
B1	Olhal de 4 mm	CCA630 ou CCA634, para conexão de TC 1 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ²
B2	Tipo agulha	CCT640	Fiação dos TP: idêntica à fiação do CCA620 Fiação de aterramento: por terminal tipo olhal de 4 mm
	Olhal		Terminal de aterramento, conectar ao terra do cubículo ■ par trançado plano de cobre de secção ≥ 9 mm ² ■ comprimento máx.: 300 mm

Conexão dos conectores A · E · C1 · C2 · D1 · D2 : ver página 123.

⚠ ATENÇÃO

PERDA DE PROTEÇÃO OU RISCO DE DESLIGAMENTO INTEMPESTIVO

Se o Sepam não estiver mais alimentado ou se estiver em posição de retaguarda, as funções de proteção não serão mais ativas e todos os relés de saída do Sepam ficarão em repouso. Verifique se este modo de funcionamento e a fiação do relé watchdog são compatíveis com sua instalação.

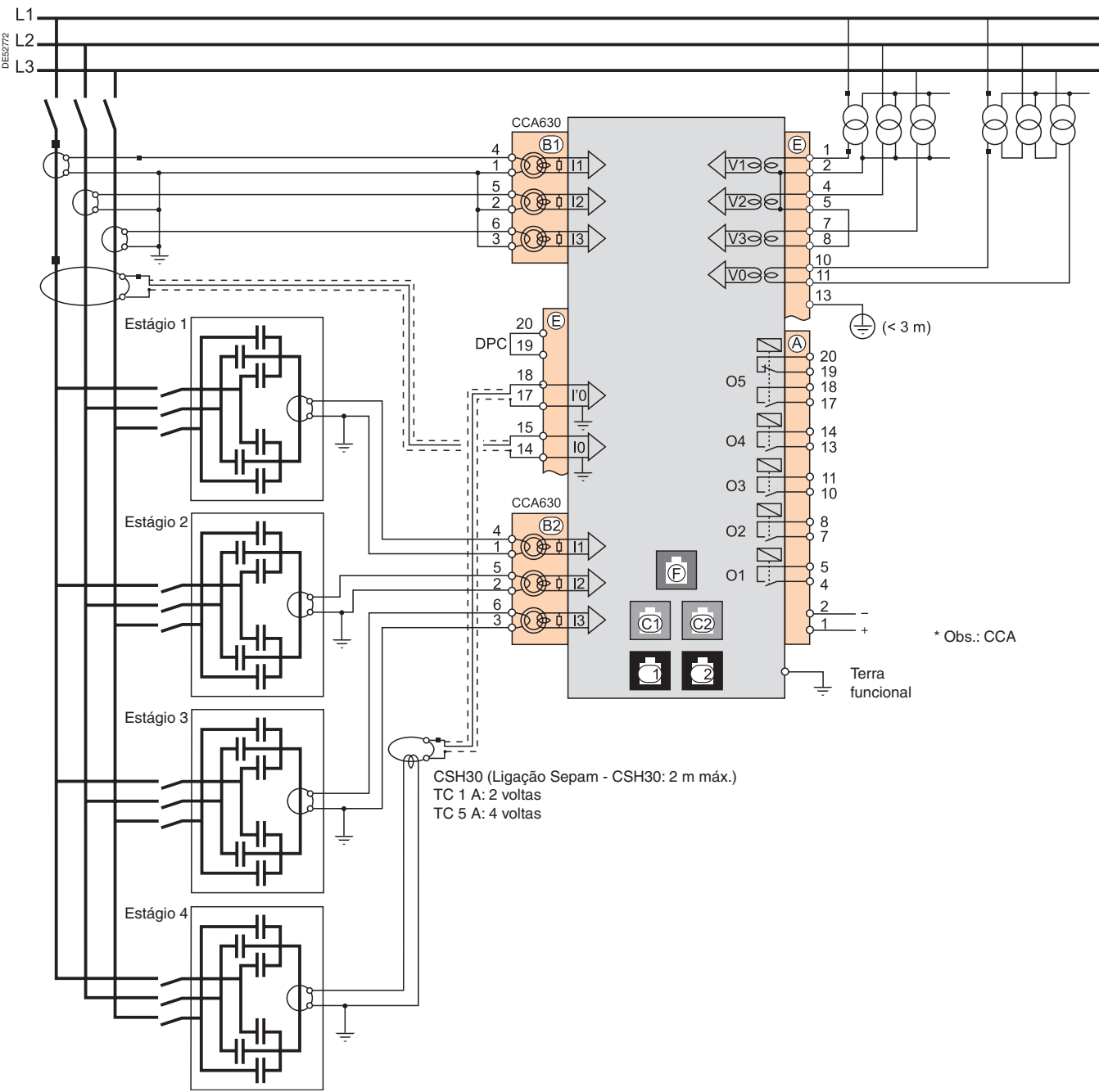
O não respeito a esta instrução pode causar danos materiais e a desenergização intempestiva da instalação elétrica.

⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Comece por conectar o equipamento ao terra de proteção e ao terra funcional.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estejam sendo utilizados.

O não respeito a estas instruções pode causar morte ou ferimentos graves.



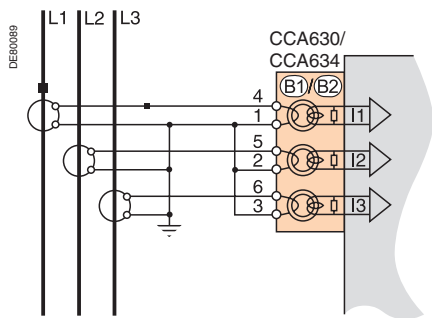
Conector	Tipo	Referência	Fiação
B1	Olhal de 4 mm	CCA630 ou CCA634 para conexão de TC 1 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ²
B2	Olhal de 4 mm	CCA630 ou CCA634 para conexão de TC 1 A, 2 A ou 5 A	1,5 a 6 mm ²
	Olhal		Terminal de aterramento, conectar ao terra do cubículo ■ par trançado plano de cobre de secção ≥ 9 mm ² ■ comprimento máx.: 300 mm

Terra funcional
Conexão dos conectores (A), (E), (C1), (C2), (D1), (D2) : ver página 123.

Unidade básica

Conexão das entradas de corrente de fase

Alternativa nº 1: medição das correntes de fase por 3 TC 1 A ou 5 A (conexão padrão)



Descrição

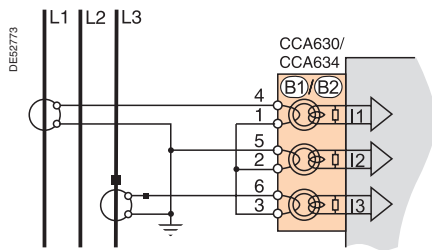
Conexão de 3 TCs 1 A ou 5 A no conector CCA630 ou CCA634.

A medição das 3 correntes de fase permite calcular a corrente residual.

Parâmetros

Tipo de sensor	TC 5 A ou TC 1 A
Número de TCs	I1, I2, I3
Corrente nominal (In)	1 A a 6250 A

Alternativa nº 2: medição das correntes de fase por 2 TC 1 A ou 5 A



Descrição

Conexão de 2 TCs 1 A ou 5 A no conector CCA630 ou CCA634.

A medição das correntes de fase 1 e 3 é suficiente para assegurar todas as funções de proteção baseadas na corrente de fase.

A corrente de fase I2 é acessada somente pelas funções de medição, assumindo que $I_0 = 0$.

Esta montagem não permite calcular a corrente residual, nem a utilização das proteções diferenciais ANSI 87T e 87M nos Sepam T87, M87, M88, G87 e G88

Parâmetros

Tipo de sensor	TC 5 A ou TC 1 A
Número de TCs	I1, I3
Corrente nominal (In)	1 A a 6250 A

Unidade básica

Conexão das entradas de corrente residual

Alternativa nº 1: cálculo da corrente residual por soma das 3 correntes de fase

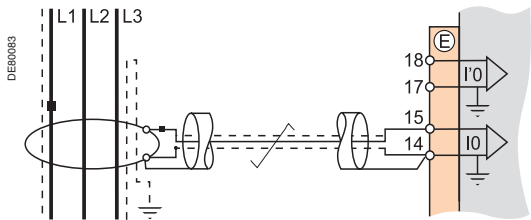
Descrição

A corrente residual é obtida por soma vetorial das 3 correntes de fase I1, I2 e I3, medidas por 3 TCs 1 A ou 5 A ou por 3 sensores tipo LPCT. Ver esquemas de ligação das entradas corrente.

Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
Soma 3 I	$I_{n0} = I_n$, corrente primária TC	0,01 a 40 I_{n0} (mínimo 0,1 A)

Alternativa nº 2: medição da corrente residual por toróide CSH120 ou CSH200 (conexão padrão)



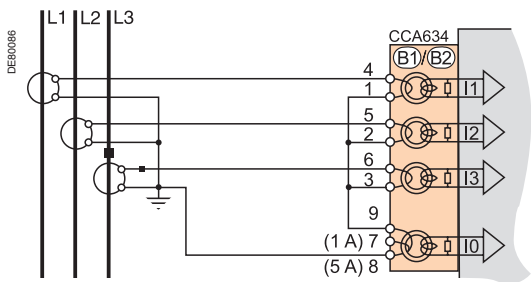
Descrição

Montagem recomendada para proteger redes com neutro isolado ou compensado, cujo objetivo é detectar correntes de valores muito baixos.

Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
CSH nominal 2 A	$I_{n0} = 2$ A	0,1 a 40 A
CSH nominal 20 A	$I_{n0} = 20$ A	0,2 a 400 A

Alternativa nº 3: medição da corrente residual por TC 1 A ou 5 A e CCA634



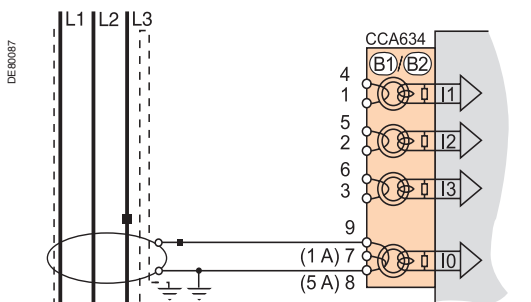
Descrição

Medição da corrente residual por TC 1 A ou 5 A.

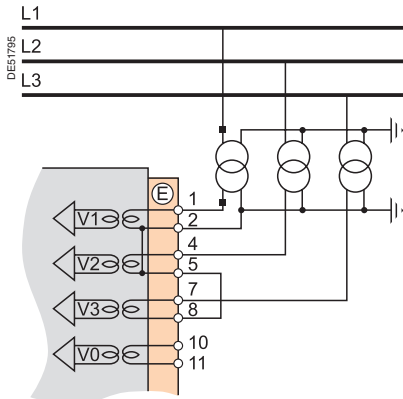
- Borne 7: TC 1 A
- Borne 8: TC 5 A.

Parâmetros

Corrente residual	Corrente residual nominal	Faixa de medição
TC 1 A	$I_{n0} = I_n$, corrente primária do TC	0,01 a 20 I_{n0} (mínimo 0,1 A)
TC 5 A	$I_{n0} = I_n$, corrente primária do TC	0,01 a 20 I_{n0} (mínimo 0,1 A)



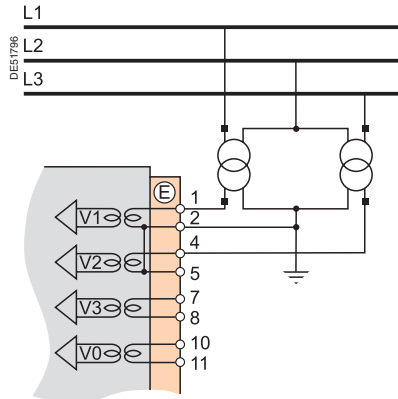
Alternativa nº 1: medição de 3 tensões fase-neutro (3 V, conexão padrão)



A medição das 3 tensões fase-neutro permite o cálculo da tensão residual, $V_{0\Sigma}$.

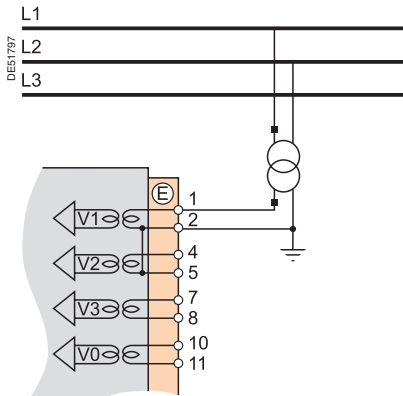
Outros esquemas de conexão das entradas de tensão de fase

Alternativa nº 2: medição de 2 tensões fase-fase (2 U)



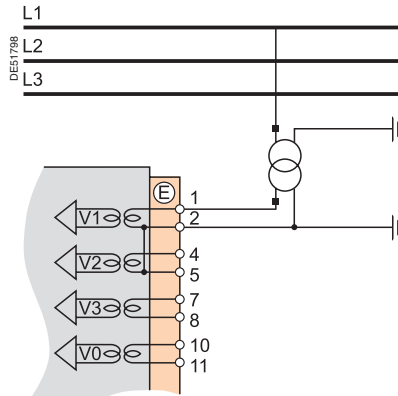
Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

Alternativa nº 3: medição de 1 tensão fase-fase (1 U)



Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

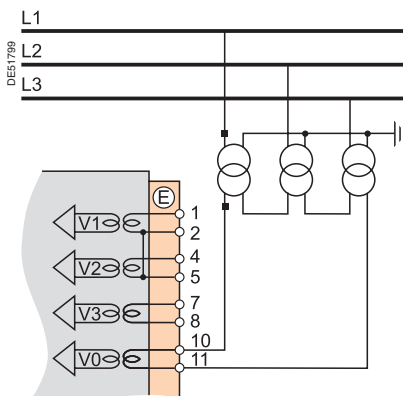
Alternativa nº 4: medição de 1 tensão fase-neutro (1 V)



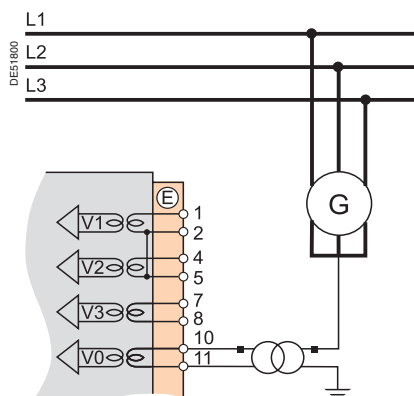
Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

Outros esquemas de conexão da entrada de tensão residual

Alternativa nº 5: medição da tensão residual V_0

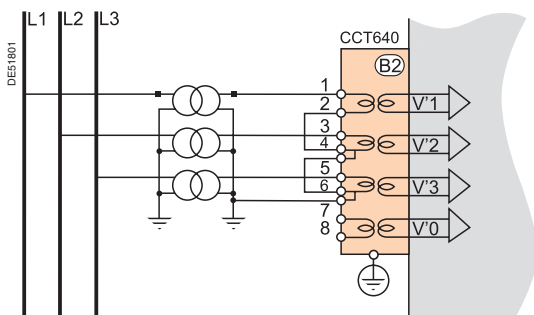


Alternativa nº 6: medição da tensão residual V_{nt} no ponto neutro de um gerador



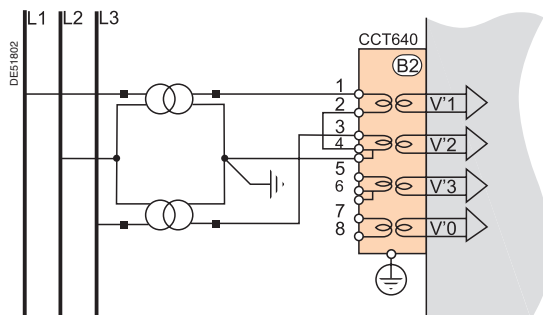
Outros esquemas de conexão das entradas de tensão de fase adicionais

Alternativa nº 1: medição de 3 tensões fase-neutro (3 V', conexão padrão)



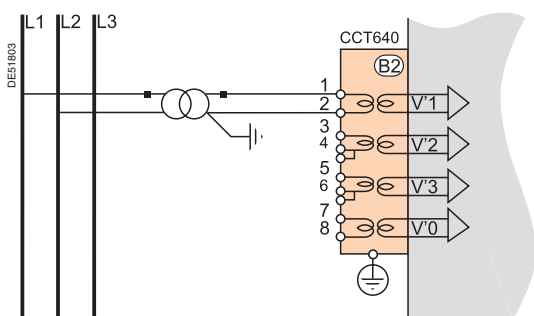
A medição das 3 tensões fase-neutro permite o cálculo da tensão residual, $V'0\Sigma$.

Alternativa nº 2: medição de 2 tensões fase-fase (2 U')



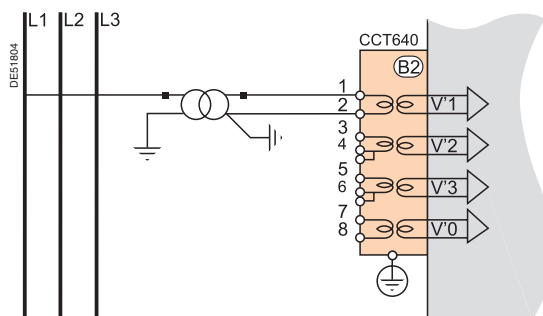
Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

Alternativa nº 3: medição de 1 tensão fase-fase (1 U')



Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

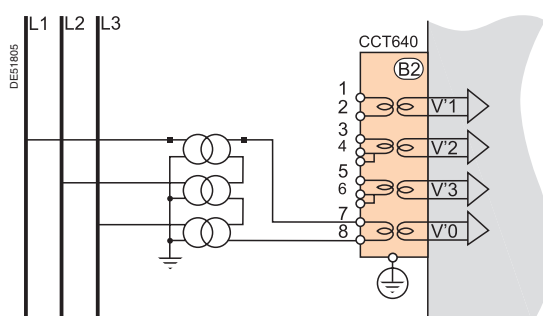
Alternativa nº 4: medição de 1 tensão fase-neutro (1 V')



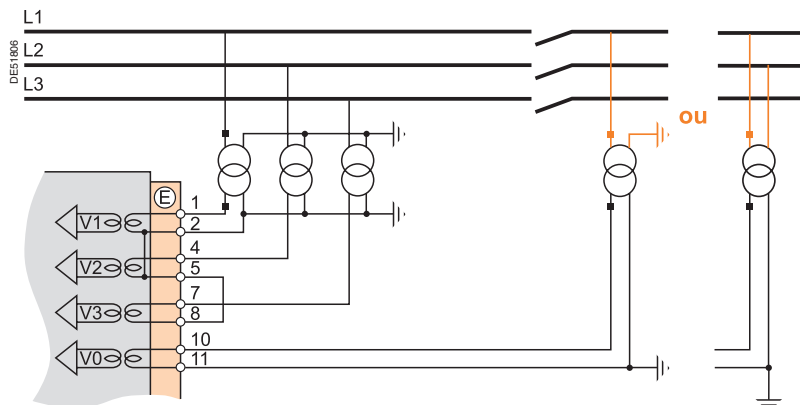
Esta alternativa não permite o cálculo da tensão residual.

Conexão da entrada de tensão residual adicional

Alternativa nº 5: medição da tensão residual V'0

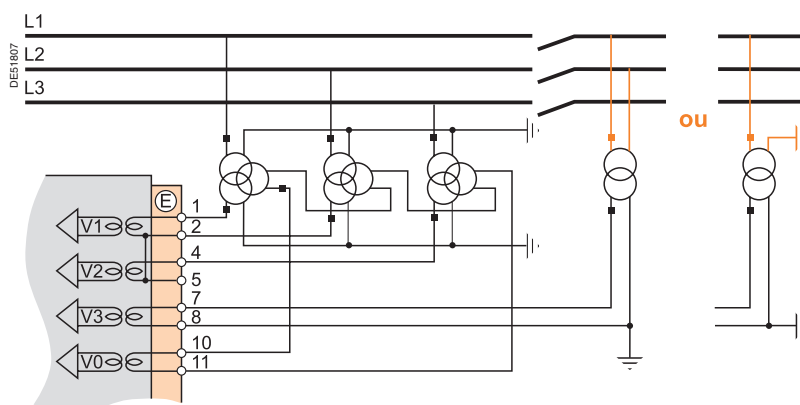


Conexões para medir uma tensão adicional



Conexão a ser utilizada para medir:

- 3 tensões fase-neutro V1, V2, V3 no barramento nº 1
- 1 tensão fase-neutro adicional V'1 (ou então 1 tensão fase-fase adicional U'21) no barramento nº 2.



Conexão a ser utilizada para medir:

- 2 tensões fase-fase U21, U32 e 1 tensão residual V0 no barramento nº 1
- 1 tensão fase-fase adicional U'21 (ou então 1 tensão fase-neutro adicional V'1) no barramento nº 2.

A disponibilidade de certas funções de proteção e medição depende das tensões de fase e residual medidas pelo Sepam.

A tabela abaixo indica para cada função de proteção e medição dependente das tensões medidas, as alternativas de conexão das entradas de tensão para as quais são disponíveis.

Exemplo:

A função direcional de fuga à terra (ANSI 67N/67NC) utiliza a tensão residual V0 como grandeza de polarização.

Tornando-se assim operacional nos seguintes casos:

- medição das 3 tensões fase-neutro e cálculo $V0\Sigma$ (3 V + V0Σ, alternativa nº 1)
- medição da tensão residual V0 (alternativa nº 5).

As funções de proteção e medição que não aparecem na tabela abaixo são disponíveis independentemente das tensões medidas.

Tensões de fase medidas (alternativa de conexão)		3 V + V0Σ (var. 1)			2 U (var. 2)			1 U (var. 3)			1 V (var. 4)		
Tensão residual medida (alternativa de conexão)		–	V0 (v. 5)	Vnt (v. 6)	–	V0 (v. 5)	Vnt (v. 6)	–	V0 (v. 5)	Vnt (v. 6)	–	V0 (v. 5)	Vnt (v. 6)
Proteções dependentes das tensões medidas													
Direcional de sobrecorrente de fase	67	■	■	■	■	■	■						
Direcional de fuga à terra	67N/67NC	■	■	■		■		■				■	
Direcional de sobrepotência ativa	32P	■	■	■	■	■	■						
Direcional de sobrepotência reativa	32Q	■	■	■	■	■	■						
Direcional de subpotência ativa	37P	■	■	■	■	■	■						
Perda de excitação de campo (subimpedância)	40	■	■	■	■	■	■						
Perda de sincronismo, salto de fase	78PS	■	■	■	■	■	■						
Sobrecorrente com restrição de tensão	50V/51V	■	■	■	■	■	■						
Subimpedância	21B	■	■	■	■	■	■						
Energização acidental	50/27	■	■	■	■	■	■						
100% fuga à terra do estator	64G2/27TN			■			■			■			■
Sobrefluxo (V/Hz)	24	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Subtensão de sequência positiva	27D	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■						
Subtensão remanente	27R	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■
Deslocamento de tensão do neutro	59N	■ □	■ □	■		■ □	■		■ □	■		■ □	■
Sobretensão de sequência negativa	47	■ □	■ □	■	■	■ □	■					■ □	
Sobrefrequência	81H	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■
Subfrequência	81L	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■
Taxa de variação da frequência	81R	■	■	■	■	■	■						
Medições dependentes das tensões medidas													
Tensões fase-fase U21, U32, U13 ou U'21, U'32, U'13		■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	U21, U'21	U21	U21			
Tensões fase-neutro V1, V2, V3 ou V'1, V'2, V'3		■ □	■ □	■		■					V1, V'1	V1, V'1	V1
Tensão residual V0 ou V'0		■ □	■ □	■		■ □		■ □				■ □	
Tensão no ponto neutro Vnt				■			■			■			■
Tensão da 3ª harmônica no ponto neutro ou residual				■			■			■			■
Tensão seq. positiva Vd ou V'd / tensão seq. negativa Vi ou V'i		■ □	■ □	■	■ □	■ □	■	■ □ □	■ □	■ □	■ □ □	■ □	■ □
Frequência		■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □ □	■ □	■ □	■ □ □	■ □	■ □
Potência ativa / reativa / aparente: P, Q, S		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Demanda máxima de potência PM, QM		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Potência ativa / reativa / aparente por fase: P1/P2/P3, Q1/Q2/Q3, S1/S2/S3		■ (1)	■ (1)	■ (1)		■ (1)					P1/Q1/S1	P1/Q1/S1	P1/Q1/S1
Fator de potência		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Energia ativa e reativa calculada (±W.h, ±var.h)		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Taxa de distorção harmônica da tensão Uthd		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Defasagem angular φ0, φ'0		■	■	■		■			■			■	
Defasagem angular φ1, φ2, φ3		■	■	■	■	■	■						
Impedância aparente sequência positiva Zd		■	■	■	■	■	■						
Impedâncias aparentes entre fases Z21, Z32, Z13		■	■	■	■	■	■						

■ Função disponível nos canais de tensão principais

□ Função disponível nos canais de tensão adicionais do Sepam B83

□ Função disponível no canal de tensão adicional do Sepam B80, segundo a natureza da tensão medida

(1) Se medição das 3 correntes de fase.

Guiding

TOOLS

O guia da instalação elétrica

sepam.schneider-electric.com.br

Este site nacional permite acessar a todos os relés Sepam com somente 2 cliques, através das fichas concisas das gamas, com links diretos para:

- uma biblioteca rica em documentos técnicos, catálogos, certificados, FAQ, cadernos...
- os manuais de escolha interativos do catálogo.
- sites para descobrir as novidades, com diversas animações em Flash.

Você também encontrará panoramas ilustrados, desenhos CAD para projetos e softwares atualizados, tudo em português.



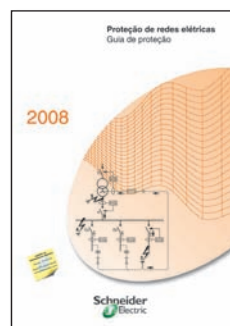
Conforme a norma IEC 60364

Este guia, parte do The Guiding System, é a principal ferramenta para “guiá-lo” em suas atividades a qualquer momento:

- escritórios de estudos, consultores
- instaladores, fabricantes de painéis
- professores, formadores.

Informações completas e práticas sobre:

- todas as novas soluções técnicas
- todos os componentes de uma instalação com uma visão global
- todas as evoluções normativa IEC
- todos os conhecimentos eletrotécnicos fundamentais
- todas as etapas do projeto, da MT à BT.



<i>Introdução</i>	<i>7</i>
<i>Sepam série 20 e Sepam série 40</i>	<i>45</i>
<i>Sepam série 80</i>	<i>81</i>
Software	135
Softwares Sepam	135
Software SFT2841 de parametrização e operação	136
Funções	136
Conexão de SFT2841 ao Sepam	138
Adaptação das funções predefinidas	139
Software SFT2826 de restituição dos registros de oscilografia	140
Software de configuração SFT850 para protocolo IEC 61850	141
Software SFT2885 de programação - Logipam	142
Módulos de entradas / saídas lógicas	144
Módulos MES114	144
Atribuição das entradas/saídas lógicas do Sepam série 20	146
Atribuição das entradas/saídas lógicas do Sepam série 40	147
Módulos de 14 entradas / 6 saídas MES120, MES120G, MES120H	148
Apresentação	148
Instalação	149
Atribuição das entradas/saídas lógicas	150
Módulos remotos	152
Guia de escolha e conexão	152
Módulo de sensores de temperatura MET148-2	153
Módulo de saída analógica MSA141	155
Módulo IHM avançada remota DSM303	156
Módulo de check de sincronismo MCS025	158
Acessórios de comunicação	162
Guia de escolha	162

Módulos adicionais e acessórios

Interfaces de comunicação	163
Conexão das interfaces de comunicação	163
Interface rede RS 485 de 2 fios ACE949-2	164
Interface rede RS 485 de 4 fios ACE959	167
Interface de fibra ótica ACE937	166
Interfaces multiprotocolo ACE969TP-2 e ACE969FO-2	167
Descrição	169
Conexão	170
Conversores	172
Conversor RS 232 / RS 485 ACE909-2	172
Conversores RS 485 / RS 485 ACE919CA e ACE919CC	174
Servidores	176
Servidor ECI850 para protocolo IEC 61850	176
Gateway Ethernet EGX100	180
Servidor Ethernet EGX400	181
Software WPG - gerador de páginas HTML	184
Sensores	185
Transformadores de corrente 1 A / 5 A	185
Toróides CSH120 e CSH200	187
<i>Códigos de compra</i>	<i>191</i>

Apresentação

Os seguintes 4 softwares Sepam para PC são disponíveis:

- software SFT2841 de configuração e de operação
- software SFT2826 de restituição dos registros de oscilografia
- software SFT2885 de programação dos Sepam série 80 (Logipam)
- software SFT850 de configuração avançada para protocolo IEC 61850.

Softwares SFT2841 e SFT2826

Os softwares SFT2841 e SFT2826 são disponíveis em um mesmo CD-ROM, com a apresentação interativa da gama Sepam e toda a documentação do Sepam no formato PDF.

Cabo de ligação PC

O cabo de ligação PC CCA783, permite a conexão do PC à porta RS 232 no painel frontal do Sepam, para utilizar o software SFT2841 em modo conectado ponto a ponto.

Software SFT2885

O software SFT2885 é disponível em CD-ROM separado.

Configuração mínima requerida

Softwares SFT2841 e SFT2826

Sistema operacional	Microsoft Windows 98/NT4.0/2000/XP
Memória RAM	128 MB (32 MB para Windows 98)
Memória livre no disco rígido	120 MB

Software SFT2885

Sistema operacional	Microsoft Windows 98/NT4.0/2000/XP
Memória RAM	64 MB
Memória livre no disco rígido	20 MB

Software SFT850

Sistema operacional	Microsoft Windows 98/NT4.0/2000/XP
Memória RAM	64 MB
Memória livre no disco rígido	40 MB

Software SFT2841 de configuração e de operação Funções

O SFT2841 é o software de configuração e de operação do Sepam série 20, Sepam série 40 e Sepam série 80.

É utilizado:

- antes da colocação em operação, com o Sepam em modo não conectado, para preparar os parâmetros e os ajustes de Sepam
- na colocação em operação, a partir de um PC conectado ao painel frontal ponto a ponto do Sepam:
 - para carregar, descarregar e modificar os parâmetros e ajustes do Sepam
 - para dispor do conjunto das medições e informações de ajuda na colocação em operação
- durante a operação, a partir de um PC conectado a um conjunto de Sepam por intermédio de uma rede de comunicação multiponto E-LAN:
 - para administrar o sistema de proteção
 - para controlar o estado da rede elétrica
 - para diagnosticar qualquer incidente ocorrido na rede elétrica.

Preparo dos parâmetros e dos ajustes do Sepam em modo não conectado

- configuração do Sepam e de seus módulos opcionais, e inserção dos parâmetros iniciais
- ativação/desativação das funções e inserção dos ajustes das proteções
- adaptação das funções de controle e de monitoramento predefinidas
- criação de sinóticos personalizados para sinalização local.

Colocação em operação do Sepam, com ligação ponto a ponto no painel frontal

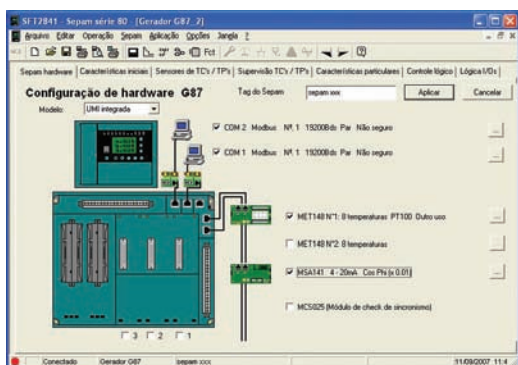
- acesso a todas as funções disponíveis em modo não conectado, após inserção da senha para configuração ou ajuste
- transferência do arquivo dos parâmetros e ajustes Sepam preparado em modo não conectado (função download), protegida por senha para configuração
- visualização de todas as medições e informações de ajuda na colocação em operação
- visualização dos estados lógicos das entradas, saídas e dos LEDs
- teste das saídas lógicas
- visualização das variáveis do programa Logipam
- ajuste dos parâmetros do programa Logipam (bits de configuração, temporizações etc)
- modificação da senha de acesso.

Gerenciamento das proteções e diagnóstico da rede, com ligação à rede multiponto E-LAN

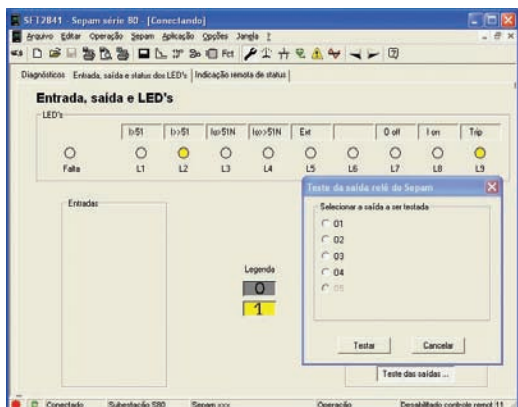
- leitura de todos os parâmetros e ajustes dos Sepam, e modificação após a inserção da senha para configuração ou ajuste
- visualização de todas as medições disponíveis nos Sepam
- visualização de todos os dados de diagnóstico dos Sepam, do disjuntor e da rede
- visualização das mensagens de alarme com a hora do evento
- recuperação dos registros de oscilografia.

Software de alta performance e simples de ser utilizado

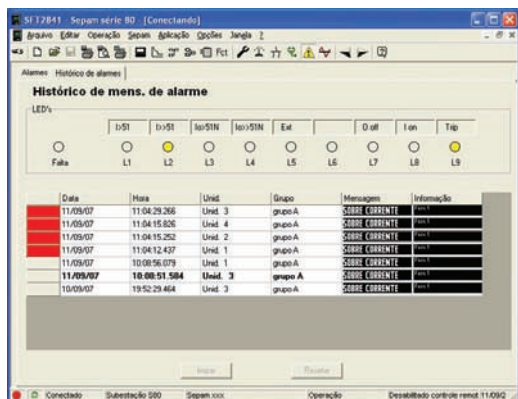
- menus e ícones para acesso direto e rápido às informações desejadas
- navegação guiada para o usuário percorrer todas as telas de entrada de dados na ordem natural
- todas as informações associadas a uma mesma função são agrupadas em uma mesma tela
- software em 4 idiomas: português, inglês, francês e espanhol
- ajuda online, com todas as informações técnicas necessárias à utilização e à colocação em operação do Sepam
- administração de relatório familiar em ambiente Microsoft Windows:
 - todos os serviços de administração de arquivos: copiar / colar, salvar etc
 - impressão dos parâmetros e ajustes com diagramação padrão.



SFT2841: configuração do hardware do Sepam série 80.



SFT2841: teste das saídas.

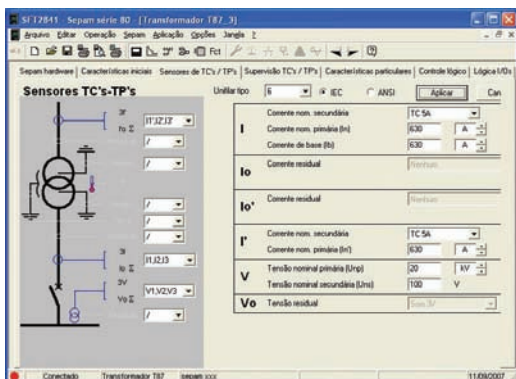


SFT2841: histórico de alarmes.

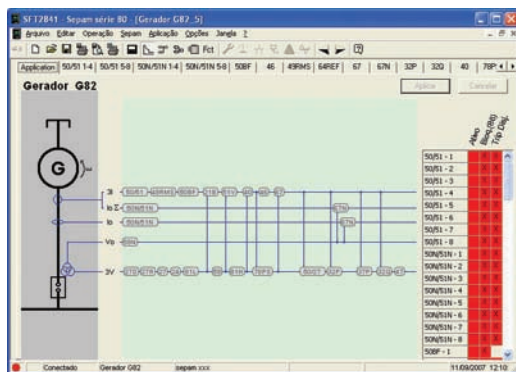
Software SFT2841

de configuração e de operação

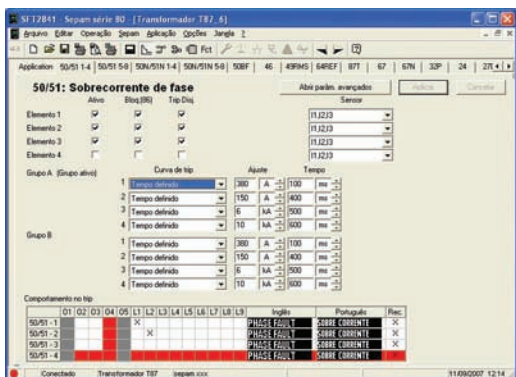
Funções



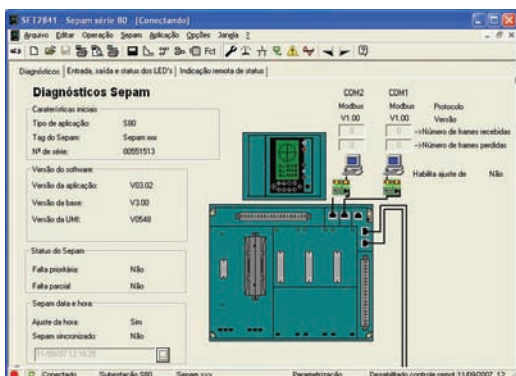
SFT2841: configuração dos sensores Sepam série 80.



SFT2841: aplicação Sepam série 80, com origem da medição das funções de proteção.



SFT2841: ajuste das proteções.



SFT2841: diagnóstico do Sepam.

A tabela abaixo mostra as funções do SFT2841 disponíveis para cada uma das três séries de Sepam, Sepam série 20, Sepam série 40 e Sepam série 80.

NC: função disponível em modo não conectado.

S: função disponível com SFT2841 conectado no painel frontal do Sepam.

E: função disponível com SFT2841 conectado ao Sepam por rede de comunicação E-LAN.

Funções	Série 20			Série 40			Série 80		
Administração	NC	S	E	NC	S	E	NC	S	E
Ajuda online	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Administração dos arquivos de parâmetros e ajustes: criar, salvar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Carregamento e descarregamento dos arquivos de parâmetros e ajustes		■	■		■	■ ⁽¹⁾		■	■
Exportação dos parâmetros e ajustes em um arquivo de texto	■	■		■	■				
Impressão dos parâmetros e ajustes	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modificação das senhas para configuração e ajuste		■	■		■	■			
Configuração do Sepam									
Visualização dos parâmetros	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Configuração do hardware e inserção dos parâmetros, protegida por senha para configuração	■	■	■						
Assistência gráfica na configuração							■	■	■
Ajuste das proteções									
Visualização dos ajustes	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Inserção dos ajustes, protegida por senha para ajuste	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Definição da curva de trip personalizada							■	■	■
Adaptação das funções predefinidas									
Visualização e modificação da matriz de controle				■	■	■	■	■	■
Edição de equações lógicas					■	■	■	■	■
Nº de instruções				100			200		
Nº de sinalizações remotas dedicadas				10			20		
Visualização das equações lógicas					■	■	■	■	■
Carregamento do programa Logipam							■	■	■
Ajuste dos parâmetros Logipam								■	■
Atribuição dos LEDs no painel frontal	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Edição de mensagens personalizadas					■	■		■	■
Nº de mensagens personalizadas				30			100		
Edição de sinóticos personalizados							■	■	■
Ajuda na colocação em operação e na instalação									
Visualização de todas as medições disponíveis no Sepam		■	■		■	■		■	■
Visualização das informações de ajuda no diagnóstico do equipamento		■	■		■	■		■	■
Visualização das informações de ajuda na operação das máquinas		■	■		■	■		■	■
Visualização das mensagens de alarme horodatadas		■	■		■	■		■	■
Contexto de trip		■	■		■	■		■	■
Recuperação dos arquivos de oscilografia		■	■		■	■		■	■
Visualização das variáveis Logipam		■	■		■	■		■	■
Visualização do estado das entradas/saídas lógicas		■	■		■	■		■	■
Teste das saídas		■	■		■	■		■	■
Diagnóstico do Sepam		■	■		■	■		■	■

(1) Exceto equações lógicas e mensagens personalizadas.

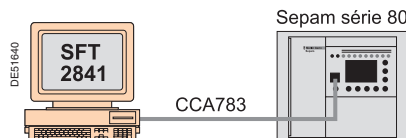
Software SFT2841

de configuração e de operação

Conexão do SFT2841 ao Sepam

Conexão do SFT2841 no painel frontal de um Sepam

Conexão da porta RS 232 do PC à porta de ligação no painel frontal dos Sepam série 20, Sepam série 40 ou Sepam série 80 através do cabo CCA783.



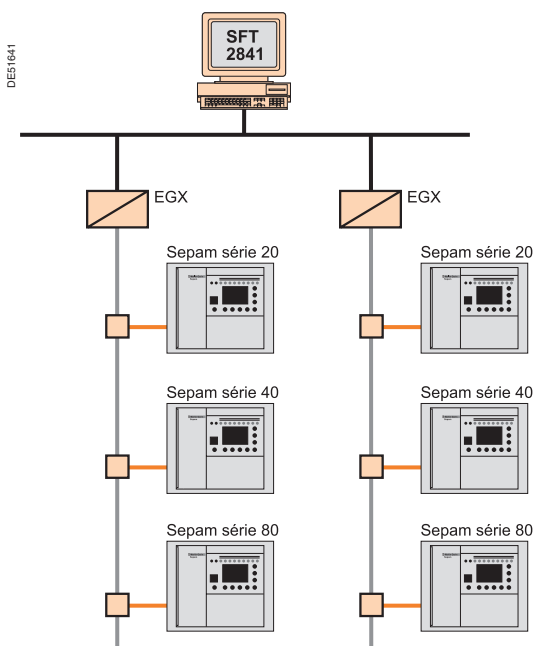
Conexão do SFT2841 a um conjunto de Sepam

O SFT2841 pode ser conectado a um conjunto de Sepam ligados a uma rede de comunicação E-LAN segundo as 3 arquiteturas descritas abaixo.

Estas conexões não necessitam de desenvolvimento adicional de software.

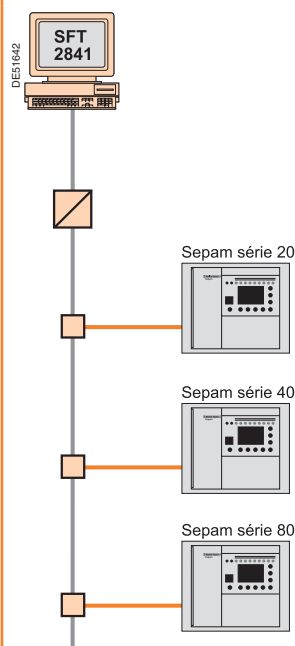
Conexão Ethernet

- conexão dos Sepam a uma rede Modbus RS 485
- ligação RS 485-Ethernet por gateway EGX100 ou EGX400 ou servidor ECI850
- conexão do PC por sua porta Ethernet.



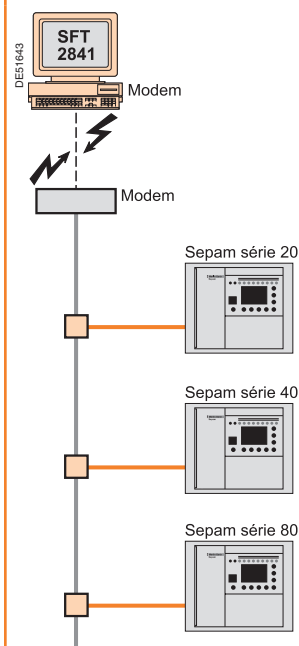
Conexão serial RS 485

- conexão dos Sepam a uma rede Modbus RS 485
- conexão do PC por sua porta RS 232, utilizando a interface ACE909-2.



Conexão por linha telefônica

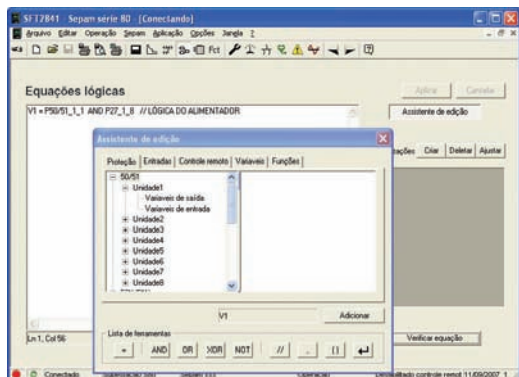
- conexão dos Sepam a uma rede Modbus RS 485
- ligação RS 485-RTC por um modem RS 485 (Wertermo TD-34 por exemplo)
- conexão do PC por sua porta modem.



Software SFT2841

de configuração e de operação

Adaptação das funções predefinidas



SFT2841: editor de equações lógicas.

Editor de equações lógicas (Sepam série 40 e série 80)

O editor de equações lógicas incluso no software SFT2841 permite:

- completar o tratamento das funções de proteção:
- intertravamento adicional
- inibição/validação condicional de funções
- etc.

■ adaptar as funções de controle predefinidas: sequência especial de controle do disjuntor ou do religador etc.

A edição de equações lógicas é exclusiva da utilização do software de programação Logipam.

Uma equação lógica é composta do agrupamento lógico de dados de entradas provenientes de:

- funções de proteção
- entradas lógicas
- ordens de controle local emitidas pela IHM mnemônica
- comandos remotos

utilizando os operadores lógicos AND, OR, XOR, NOT, e as funções, tais como temporizações, biestáveis e programador horário.

A inserção das equações é monitorada e uma verificação de sintaxe é realizada sistematicamente.

O resultado de uma equação pode em seguida ser:

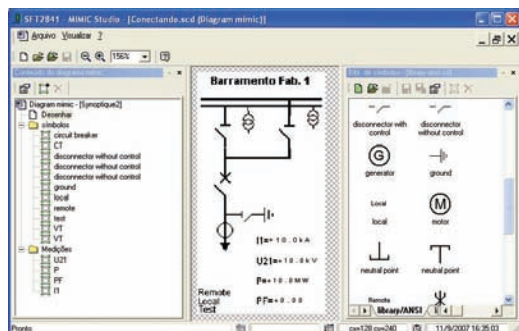
- atribuído a uma saída lógica, um LED, uma mensagem a partir da matriz de controle
- transmitido pela comunicação, como nova sinalização remota
- operado pela função de controle do disjuntor/contator, para ativar, fechar ou bloquear o fechamento do dispositivo de interrupção
- utilizado para inibir ou resetar uma função de proteção.

Mensagens de alarmes e de operação (Sepam séries 40 e 80)

Mensagens de alarme e de operação originais podem ser criadas utilizando o software SFT2841.

Estas novas mensagens são adicionadas à lista das mensagens existentes e podem ser atribuídas pela matriz de controle para visualização:

- no display do Sepam
- nas telas de "Alarmes" e "Históricos de alarmes" do SFT2841.



SFT2841: editor de sinóticos.

Sinótico de controle local (Sepam série 80)

O sinótico de controle local visualizado na IHM mnemônica é personalizável ao adaptar um sinótico predefinido fornecido ou ao criá-lo completamente.

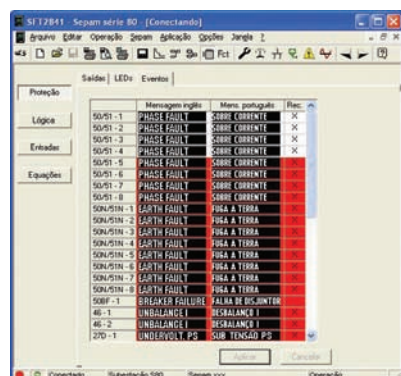
O editor de sinóticos permite:

- a criação do fundo de tela fixo tipo bitmap (128 x 240 pixels) utilizando uma ferramenta padrão de desenho
- a criação de símbolos animados ou a utilização de símbolos animados predefinidos para representar os dispositivos eletrotécnicos ou outros
- a atribuição das entradas lógicas ou estados internos que modificam a representação dos símbolos animados. Por exemplo, as entradas lógicas de posição do disjuntor devem ser atribuídas ao símbolo disjuntor para permitir a representação dos estados fechado e aberto
- a atribuição das saídas lógicas ou estados internos que serão ativados quando um comando de fechamento ou de abertura for emitido para o símbolo
- a inserção de medições de corrente, tensão ou potência no sinótico.

Matriz de controle

A matriz de controle permite atribuir simplesmente as informações produzidas:

- pelas funções de proteção
- pelas funções de controle e de monitoramento
- pelas entradas lógicas
- pelas equações lógicas ou do programa Logipam às seguintes informações de saídas:
- saídas lógicas
- 9 LEDs no painel frontal do Sepam
- mensagens para sinalização local no display
- trip de um registro de oscilografia.



SFT2841: matriz de controle.

Software SFT2826 de restituição dos registros de oscilografia

Função

O software SFT2826 permite a visualização, a análise e a impressão dos registros de oscilografia efetuados pelo Sepam.

Ele utiliza arquivos no formato COMTRADE (IEEE standard: Common format for transient data exchange for power systems).

Transferência dos registros de oscilografia

Antes de o SFT2826 realizar uma análise, registros de oscilografia devem ser transferidos do Sepam para o PC:

- utilizando o software SFT2841
- ou pela comunicação Modbus.

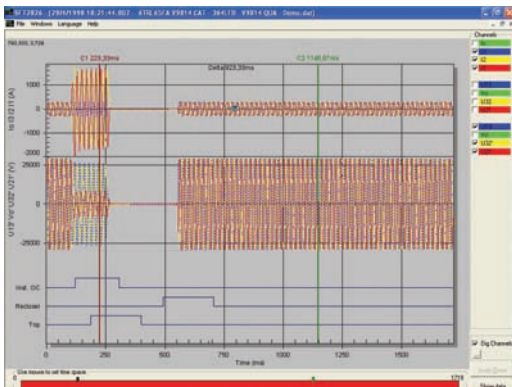
Análise dos registros de oscilografia

- escolha dos sinais analógicos e dos dados lógicos a serem visualizados
- funções zoom e medição do tempo entre 2 eventos
- visualização de todos os valores numéricos registrados
- exportação dos dados em arquivo
- impressão das curvas e/ou dos valores numéricos registrados.

Características

O software SFT2826 é disponível com o SFT2841:

- software em 5 idiomas (SFT2841): francês, inglês, espanhol, italiano e português;
- em 4 idiomas (SFT2826) francês, inglês, espanhol e italiano
- ajuda online com descrição das funções do software.



SFT2826: análise de um registro de oscilografia.

Função

O software SFT850 é utilizado para criar, modificar e consultar de maneira simples os arquivos de configuração SCL (Linguagem de Configuração de Subestação) para o protocolo de comunicação IEC 61850:

- arquivo CID (Descrição IED de configuração) para configuração de um dispositivo conectado a uma rede IEC 61850

- arquivo SCD (Descrição de Configuração de Subestação) para configuração de IEC 61850 de equipamento de subestação.

O software SFT850 é complementar à configuração IEC 61850 padrão criada com o software SFT2841 para os casos em que a configuração deve ser adaptada com precisão às exigências do sistema.

Adicionando ou excluindo equipamentos

O software SFT850 pode ser utilizado para adicionar ou excluir equipamentos conectados na configuração de IEC 61850. Se for adicionada uma unidade Sepam, o software utiliza o arquivo ICD (descrição de capacidade IED) para iniciar a configuração.

Conexão de equipamento

O software SFT850 descreve os dados para conexão de equipamentos à rede.

Editando a configuração de equipamento

A configuração de um dado dispositivo descrito em um arquivo CID ou SCD pode ser modificada por:

- adicionar, modificar ou excluir conjuntos de dados. Um conjunto de dados é utilizado para agrupar dados e aperfeiçoar a comunicação

- adicionar, modificar e excluir RCBs (Blocos de Controle de Relatórios). Um Bloco de Controle de Relatórios define as condições de transmissão de conjuntos de dados

- adicionar, modificar ou excluir GCBs (Blocos de Controle GOOSE). Um Bloco de Controle GOOSE define de que maneira os dados são trocados entre as unidades Sepam

- modificar bandas de medidas mortas. Este parâmetro é utilizado para aperfeiçoar a comunicação em que as medidas são transmitidas somente se foram alteradas significativamente.

Gerando arquivos CID

O software SFT850 pode gerar o arquivo CID para cada dispositivo na base de um arquivo SCD.

Software SFT2885 de programação - Logipam

Função

O software SFT2885 de programação Logipam é um software próprio para os Sepam série 80 e permite:

- adaptar as funções de controle e de monitoramento predefinidas
- programar funções de controle e de monitoramento específicas, substituindo funções de controle e de monitoramento predefinidas ou completamente originais, para executar todas as funções necessárias à aplicação.

É composto por:

- um editor de programa em linguagem Ladder que permite endereçar todos os dados do Sepam e programar funções de controle complexas
- um simulador para depuração completa do programa
- um gerador de código para a execução do programa no Sepam.

O programa em linguagem Ladder e os dados utilizados podem ser completamente documentados e o relatório completo pode ser impresso.

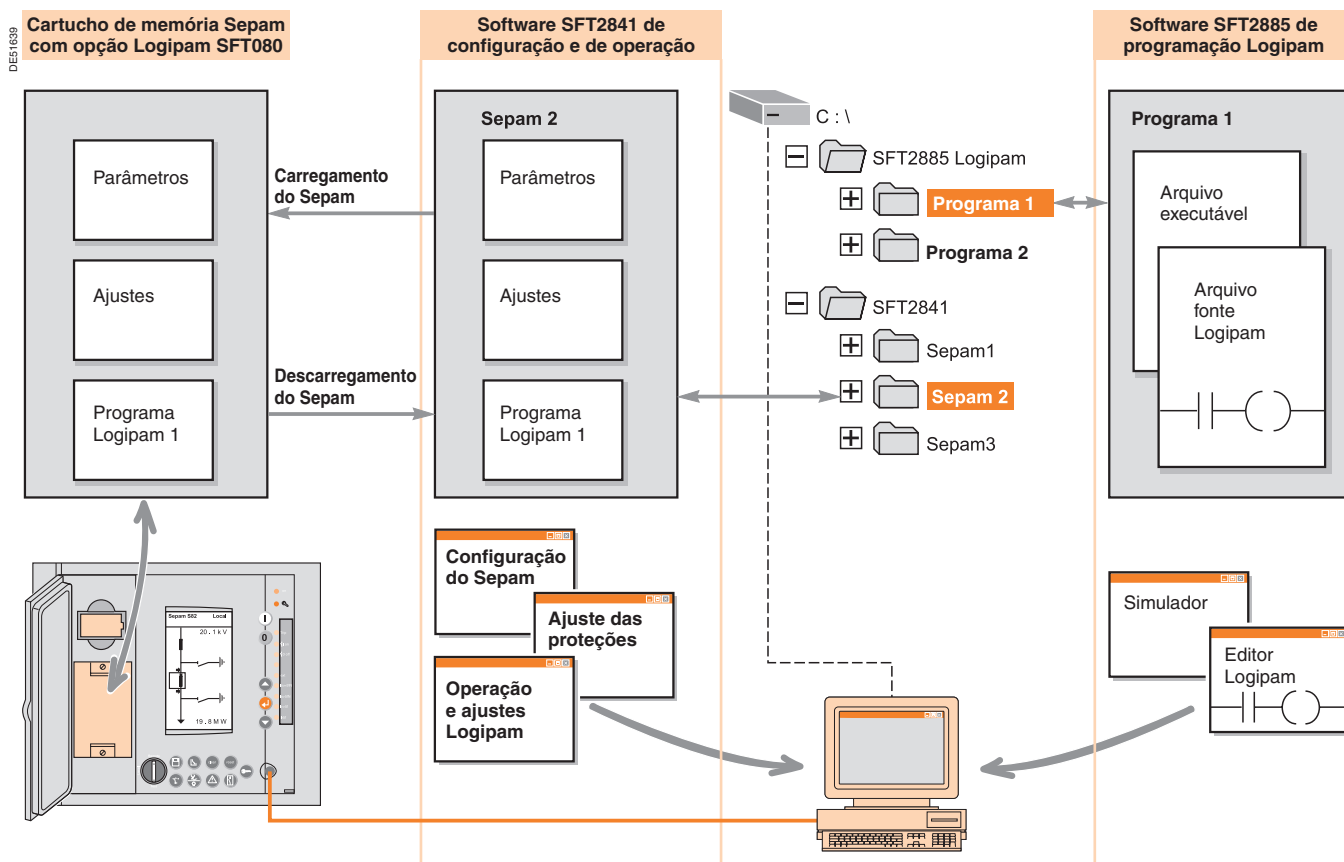
Somente os Sepam série 80 com um cartucho contendo a opção Logipam SFT080 podem executar as funções de controle e monitoramento programadas com o software Logipam SFT2885.

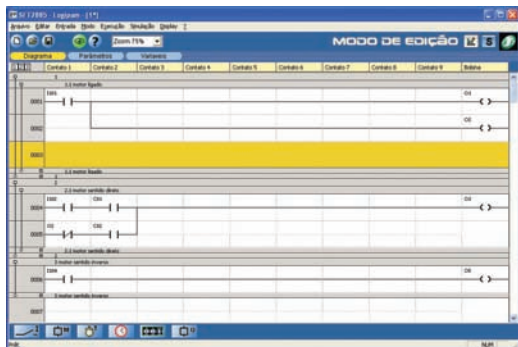
O programa Logipam completo é composto do programa executável pelo Sepam e do programa fonte modificável pelo software SFT2885 de programação Logipam.

Indispensável na implementação do programa Logipam, o software SFT2841 de configuração e de operação realiza as seguintes funções:

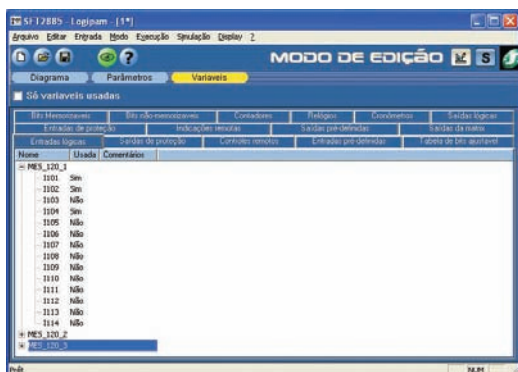
- associação do programa Logipam completo com os parâmetros e ajustes do Sepam
- carregamento ou descarregamento dos parâmetros, ajustes e programa Logipam no cartucho do Sepam
- operação das funções programadas com Logipam:
 - visualização do estado dos bits internos Logipam
 - ajuste dos parâmetros Logipam: bits de configuração, temporizações etc.

Princípio de funcionamento





SFT2885: programa em linguagem Ladder, estruturado em seções



SFT2885: editor de variáveis.

Características

Estrutura do programa

Um programa em linguagem Ladder é composto de uma rede de contatos executada sequencialmente:

- 1000 linhas máximo com 9 contatos e 1 bobina por linha no máximo
- com um número total máx. de 5000 contatos e bobinas.

Cada linha pode ter um comentário.

Seções

O programa pode ser decomposto em seções e subseções para tornar mais clara a estrutura e facilitar sua leitura. É possível definir 3 níveis de seções.

Um comentário pode ser associado a cada seção.

A execução de cada seção pode ser condicionada por programa.

Editor de variáveis

Cada variável é definida por um identificador invariável e pode ser associada a um sinótico e a um comentário.

O programador pode trabalhar diretamente com os identificadores ou com os sinóticos associados.

A lista das variáveis utilizadas e as referências cruzadas podem ser consultadas durante a programação.

Elementos gráficos da linguagem Ladder

Os elementos gráficos são as instruções da linguagem Ladder:

- contatos NA ou NF
- contatos com detecção de subida ou descida de sinal
- bobinas direta ou reversa
- bobinas de trip (SET) ou de fechamento (RESET)
- bobinas e contatos associados aos temporizadores, contadores e relógios.

Recursos disponíveis

Variáveis do Sepam

Todos os dados utilizados pelas funções do Sepam podem ser endereçados pelo Logipam:

- todas as entradas e saídas lógicas
- todos os comandos e sinalizações remotos (os remotos e sinalizações remotos utilizados no programa Logipam não são mais utilizados pelas funções predefinidas)
- todas as entradas e saídas das funções de proteção
- todas as entradas e saídas das funções de controle e monitoramento predefinidas
- todas as entradas e saídas dos símbolos da IHM mnemônica
- todos os dados do sistema.

Variáveis internas Logipam

- 64 bits de configuração para parametrizar o processo do programa, ajustáveis através do SFT2841 e do display
- 128 bits utilizados pela matriz de controle para controlar LEDs, mensagens e saídas lógicas
- 128 bits internos que são salvos
- 512 bits internos que não são salvos.

Funções Logipam

- 60 temporizadores ajustáveis na subida (TON) ou na descida (TOF) do sinal
- 24 contadores incrementais com nível ajustável
- 4 relógios para uma determinada semana.

Ferramentas de depuração

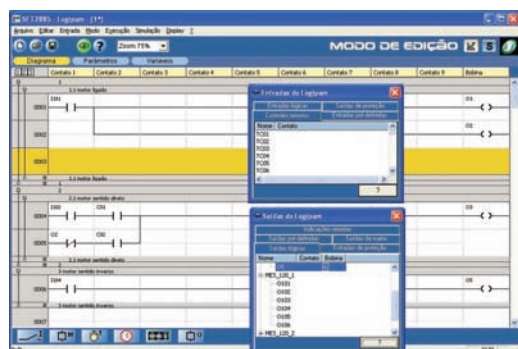
O software Logipam oferece um conjunto completo de ferramentas para a depuração dos programas:

- execução contínua ou passo a passo do programa, para simular as funções programadas
- animação em cores do estado da rede de contatos e de todas as variáveis do programa
- agrupamento das variáveis do programa a monitorar em uma tabela.

Documentação

Pode ser impresso parcial ou totalmente o relatório da aplicação.

O relatório da aplicação pode ser personalizado: página de rosto, cartão, descrição geral do programa etc.



SFT2885: depuração do programa.



Módulo de 10 entradas/4 saídas MES114.

Função

As 4 saídas inclusas na unidade básica dos Sepam série 20 e 40 podem ser estendidas pela adição de um módulo opcional MES114 de 10 entradas e 4 saídas, disponível em 3 versões:

- MES114: 10 entradas de tensão CC de 24 V CC a 250 V CC
- MES114E: 10 entradas de tensão 110-125 V CA ou V CC
- MES114F: 10 entradas de tensão 220-250 V CA ou V CC.

Características

Módulo MES114

Peso	0,28 kg				
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C				
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam				
Entradas lógicas	MES114	MES114E	MES114F		
Tensão	24 a 250 V CC	110 a 125 V CC	110 V CA	220 a 250 V CC	220 a 240 V CA
Faixa	19,2 a 275 V CC	88 a 150 V CC	88 a 132 V CA	176 a 275 V CC	176 a 264 V CA
Frequência	-	-	47 a 63 Hz	-	47 a 63 Hz
Consumo típico	3 mA	3 mA	3 mA	3 mA	3 mA
Nível de mudança típico	14 V CC	82 V CC	58 V CA	154 V CC	120 V CA

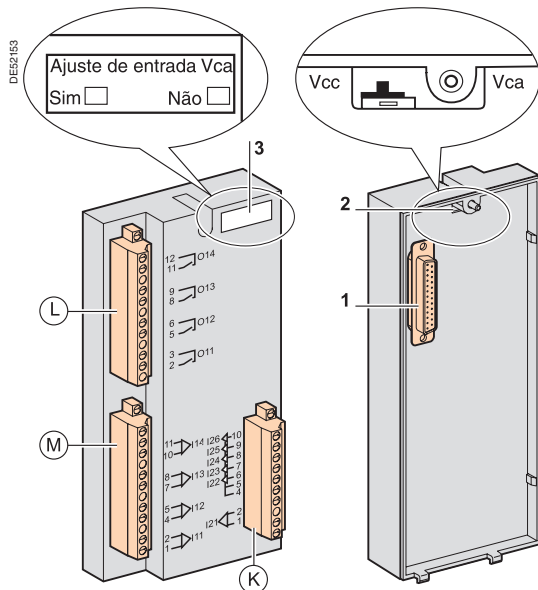
Tensão limite de entrada	Estado 1	≥ 19 V CC	≥ 88 V CC	≥ 88 V CA	≥ 176 V CC	≥ 176 V CA
	Estado 0	≤ 6 V CC	≤ 75 V CC	≤ 22 V CA	≤ 137 V CC	≤ 48 V CA
Isolação das entradas em relação aos outros grupos isolados	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada
Isolação entre as entradas	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada	Reforçada

Saída a relé de controle O11

Tensão	CC	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC	250 V CC	
	CA (47,5 a 63 Hz)					100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		8 A	8 A	8 A	8 A	8 A
Capacidade de interrupção	Carga resistiva	8 / 4 A	0,7 A	0,3 A	0,2 A	8 A
	Carga L/R < 20 ms	6 / 2 A	0,5 A	0,2 A		
	Carga L/R < 40 ms	4 / 1 A	0,2 A	0,1 A		
	Carga cos φ > 0,3					5 A
Capacidade de fechamento		< 15 A durante 200 ms				
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados	Reforçada					
Isolação entre as entradas	Reforçada					

Saída a relé de sinalização O12 a O14

Tensão	CC	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC	250 V CC	
	CA (47,5 a 63 Hz)					100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		2 A	2 A	2 A	2 A	2 A
Capacidade de interrupção	Carga L/R < 20 ms	2 / 1 A	0,5 A	0,15 A	0,2 A	
	Carga cos φ > 0,3					1 A
Capacidade de fechamento		< 15 A durante 200 ms				
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados	Reforçada					
Isolação entre as entradas	Reforçada					



Descrição

Ⓛ, Ⓜ e Ⓚ: 3 conectores tipo agulha, removíveis e podem ser travados por parafuso.

Ⓛ: conectores para 4 saídas a relé:

- O11: 1 saída a relé de controle
- O12 a O14: 3 saídas a relé de sinalização.

Ⓜ: conectores para 4 entradas lógicas independentes I11 a I14

Ⓚ: conectores para 6 entradas lógicas:

- I21: 1 entrada lógica independente,
- I22 a I26: 5 entradas lógicas com ponto comum.

1: conector sub-D 25 pinos para conexão do módulo à unidade básica

2: interruptor para selecionar a tensão para as entradas dos módulos MES114E e MES114F, a ser posicionado em:

- ☐ V CC para 10 entradas em tensão CC (de fábrica)
- ☐ V CA para 10 entradas em tensão CA.

3: etiqueta a ser preenchida para indicar a escolha de configuração efetuada para a tensão de entrada dos MES114E e MES114F.

O estado da configuração pode ser acessado pela tela “Diagnóstico Sepam” do software SFT2841.

A configuração das entradas em CA (posição V CA) inibe a função “medição do tempo de operação”.

Montagem

- 1 Inserir os 2 pinos do módulo MES no slot 1 da unidade básica.
- 2 Encostar o módulo contra a unidade básica para ligá-la ao conector 2.
- 3 Apertar os parafusos de fixação 3.



Conexão

As entradas não possuem potencial, a fonte de alimentação CC é externa.

⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles não utilizados.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

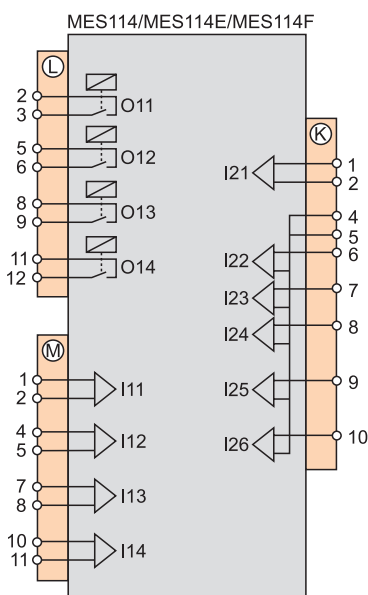
Fiação dos conectores Ⓛ, Ⓜ e Ⓚ:

■ fiação sem terminais:

- ☐ 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm²
- ☐ ou 2 fios de secção de 0,2 a 1 mm²
- ☐ comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm

■ fiação com terminais:

- ☐ borne 5, fiação recomendada com terminal Schneider Electric:
 - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm²
 - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm²
 - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm²
- ☐ comprimento do tubo: 8,2 mm
- ☐ comprimento da parte desencapada: 8 mm.



A utilização das funções de controle e monitoramento predefinidas requer uma configuração exclusiva e uma fiação especial das entradas segundo sua aplicação e o tipo de Sepam.

A atribuição das entradas e a configuração das funções de controle e monitoramento são possíveis na IHM avançada ou utilizando o software SFT2841. Uma entrada somente pode ser atribuída a uma única função. Todas as funções não são disponíveis simultaneamente.

Exemplo: o emprego da função seletividade lógica exclui a utilização da função mudança de grupo de ajustes.

Tabela de atribuição das entradas/saídas por aplicação

Funções	S20	S23	T20	T23	M20	B21, B22	Atribuição
Entradas lógicas							
Posição aberta	■	■	■	■	■	■	I11
Posição fechada	■	■	■	■	■	■	I12
Seletividade lógica, recepção AL	■	■	■	■			I13
Mudança de grupo de ajuste A/B	■	■	■	■	■		
Reset externo	■	■	■	■	■	■	I14
Trip externo 4 ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	
Trip externo 1 ⁽¹⁾	■	■	■ ⁽²⁾	■ ⁽²⁾	■	■	I21
Sincronismo externo	■	■	■	■	■	■	
Trip externo 2 ⁽¹⁾	■	■	■ ⁽³⁾	■ ⁽³⁾	■	■	I22
Reaceleração do motor					■		
Trip externo 3 ⁽¹⁾	■	■	■ ⁽⁴⁾	■ ⁽⁴⁾	■	■	I23
Alarme Buchholz ⁽¹⁾ (mensagem de alarme Buchholz)			■	■			
Deteção de rotação do rotor			■	■	■		
Trip pelo termistor ⁽¹⁾		■			■		
Inibição de proteção de fuga à terra							
Posição de mola carregada	■	■	■	■	■		I24
Alarme pelo termostato ⁽¹⁾ (mensagem de alarme do termostato)			■	■			
Alarme pelo termistor ⁽¹⁾			■	■	■		
Trip externo 5 e ativação 50BF		■		■			
Inibição TC exceto TC1 ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	I25
Inibição TC, incluso TC1 ⁽¹⁾	■	■					
SF6-1	■	■					
SF6-2	■	■	■	■	■	■	I26
Mudança de regime térmico			■	■	■		
Inibe sobrecarga térmica			■	■	■		
Religador bloqueado	■	■					
Saídas lógicas							
Trip	■	■	■	■	■	■	O1
Inibição de fechamento	■	■	■	■	■	■	O2
Watchdog	■	■	■	■	■	■	O4
Ordem de fechamento	■	■	■	■	■	■	O11

Nota: todas as entradas lógicas são disponíveis na comunicação e acessíveis na matriz do SFT2841 para outras aplicações não predefinidas.

⁽¹⁾ Estas entradas dispõem de uma configuração com prefixo "NEG" correspondente para operação em subtensão.

⁽²⁾ Mensagem trip Buchholz/Gás.

⁽³⁾ Mensagem trip Termostato.

⁽⁴⁾ Mensagem trip pressão.

As entradas e saídas podem ser atribuídas a funções de controle e de monitoramento predefinidas utilizando o software SFT2841, segundo as aplicações listadas na tabela abaixo.

- todas as entradas lógicas, atribuídas a uma função predefinida ou não, podem ser utilizadas para as funções de personalização do software SFT2841 segundo as necessidades específicas da aplicação:
- na matriz de controle, para ligar uma entrada a uma saída a relé ou sinalização por LED ou mensagens do display
- no editor de equações lógicas, como variável de uma equação lógica
- a lógica de cada entrada pode ser invertida para operação em subtensão.

Atribuição das entradas/saídas por aplicação

Funções	S40, S41	S42	T40, T42	M41	G40	Atribuição
Entradas lógicas						
Posição aberta	■	■	■	■	■	I11
Posição fechada	■	■	■	■	■	I12
Seletividade lógica, recepção AL1	■	■	■	■	■	Livre
Seletividade lógica, recepção AL2		■				Livre
Mudança de grupo de ajuste A/B	■	■	■	■	■	I13
Reset externo	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 1	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 2	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 3	■	■	■	■	■	Livre
Trip Buchholz/gás			■			Livre
Trip pelo termostato			■			Livre
Trip por pressão			■			Livre
Trip pelo termistor			■	■	■	Livre
Alarme Buchholz/gás			■			Livre
Alarme pelo termostato			■			Livre
Alarme por pressão			■			Livre
Alarme pelo termistor			■	■	■	Livre
Posição de mola carregada	■	■	■	■	■	Livre
Inibição TC	■	■	■	■	■	Livre
SF6	■	■	■	■	■	Livre
Religador bloqueado	■	■				Livre
Sincronismo externo	■	■	■	■	■	I21
Inibe sobrecarga térmica			■	■	■	Livre
Mudança de regime térmico			■	■	■	Livre
Reaceleração do motor				■		Livre
Deteção de rotação do rotor				■		Livre
Inibição de subcorrente				■		Livre
Inibição de fechamento	■	■	■	■	■	Livre
Ordem de abertura	■	■	■	■	■	Livre
Ordem de fechamento	■	■	■	■	■	Livre
Queima de fusível do TP fase	■	■	■	■	■	Livre
Queima de fusível do TP V0	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia ativa positiva	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia ativa negativa	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia reativa positiva	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia reativa negativa	■	■	■	■	■	Livre
Saídas lógicas						
Trip	■	■	■	■	■	O1
Inibição de fechamento	■	■	■	■	■	O2
Watchdog	■	■	■	■	■	O4
Ordem de fechamento	■	■	■	■	■	O11

Nota: todas as entradas lógicas são disponíveis na comunicação e acessíveis na matriz do SFT2841 para outras aplicações não predefinidas.



Módulo de 14 entradas / 6 saídas MES120.

Função

As 5 saídas a relé inclusas na unidade básica dos Sepam série 80 podem ser estendidas pela adição de 1, 2 ou 3 módulos MES120 de 14 entradas lógicas CC e 6 saídas a relé (1 saída a relé de controle e 5 saídas a relé de sinalização).

Três módulos são disponíveis para serem adaptados às diferentes faixas de tensão de alimentação das entradas e oferecem níveis de mudança diferentes:

- MES120, 14 entradas 24 V CC a 250 V CC com nível de mudança típico de 14 V CC
- MES120G, 14 entradas 220 V CC a 250 V CC com nível de mudança típico de 155 V CC
- MES120H, 14 entradas 110 V CC a 125 V CC com nível de mudança típico de 82 V CC.

Características

Módulos MES120 / MES120G / MES120H

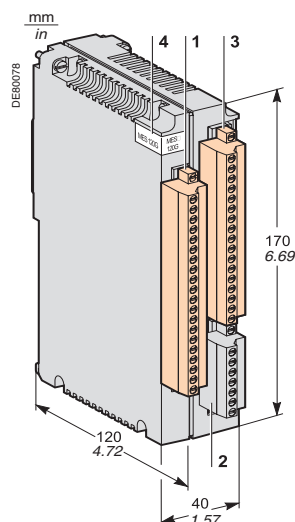
Peso	0,38 kg		
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C		
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam		
Entradas lógicas	MES120	MES120G	MES120H
Tensão	24 a 250 V CC	220 a 250 V CC	110 a 125 V CC
Faixa	19,2 a 275 V CC	170 a 275 V CC	88 a 150 V CC
Consumo típico	3 mA	3 mA	3 mA
Nível de mudança típico	14 V CC	155 V CC	82 V CC
Tensão limite de entrada	No estado 0 No estado 1	< 6 V CC > 19 V CC	< 144 V CC > 170 V CC
Isolação das entradas de outros grupos isolados	Reforçada	Reforçada	Reforçada

Saída a relé de controle Ox01

Tensão	CC CA (47,5 a 63 Hz)	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC	100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		8 A	8 A	8 A	8 A
Capacidade de interrupção	Carga resistiva Carga L/R < 20 ms Carga L/R < 40 ms Carga cos φ > 0,3	8 / 4 A 6 / 2 A 4 / 1 A	0,7 A 0,5 A 0,2 A	0,3 A 0,2 A 0,1 A	8 A 5 A
Capacidade de fechamento		< 15 A durante 200 ms			
Isolação das saídas de outros grupos isolados		Reforçada			

Saída a relé de sinalização Ox02 a Ox06

Tensão	CC CA (47,5 a 63 Hz)	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC	100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		2 A	2 A	2 A	2 A
Capacidade de interrupção	Carga L/R < 20 ms Carga cos φ > 0,3	2 / 1 A	0,5 A	0,15 A	1 A
Isolação das saídas de outros grupos isolados		Reforçada			



Descrição

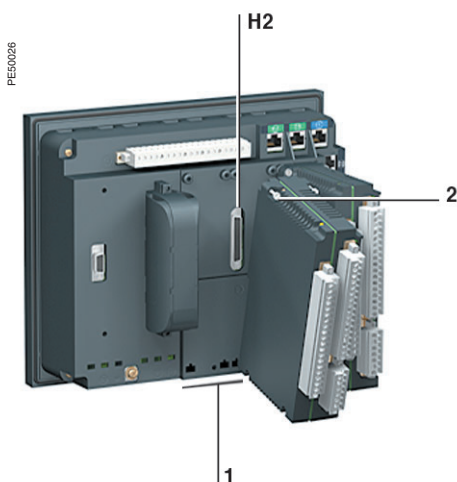
Três conectores tipo agulha, removíveis e traváveis por parafuso.

- 1 Conector tipo agulha 20 pinos para 9 entradas lógicas:
 - lx01 a lx04: 4 entradas lógicas independentes
 - lx05 a lx09: 5 entradas lógicas de ponto comum.
- 2 Conector 7 pinos para 5 entradas lógicas de ponto comum lx10 a lx14.
- 3 Conector 17 pinos para 6 saídas a relé:
 - Ox01: 1 saída a relé de controle
 - Ox02 a Ox06: 5 saídas a relé de sinalização.

Endereçamento das entradas / saídas de um módulo MES120:

- x = 1 para o módulo ligado no conector H1
 - x = 2 para o módulo ligado no conector H2
 - x = 3 para o módulo ligado no conector H3.
- 4 Etiqueta de identificação dos MES120G, MES120H (os MES120 não possuem etiqueta).

Instalação do 2º módulo MES120, ligado ao conector H2 da unidade básica.



Instalação do 2º módulo MES120, ligado no conector H2 da unidade básica.

Montagem

Instalação de um módulo MES120 na unidade básica

- inserir os 2 pinos do módulo no slot 1 da unidade básica
- encostar o módulo contra a unidade básica para ligá-la ao conector H2
- parafusar os 2 parafusos de fixação 2 antes de apertá-los.

Os módulos MES120 devem ser montados na seguinte ordem:

- se for requerido um único módulo, este deve ser ligado no conector H1
- se forem requeridos 2 módulos, estes devem ser ligados nos conectores H1 e H2
- se forem requeridos 3 módulos (configuração máxima), são utilizados os 3 conectores H1, H2 e H3.

Conexão

As entradas não têm potencial, a fonte de alimentação CC é externa.

⚠ PERIGO

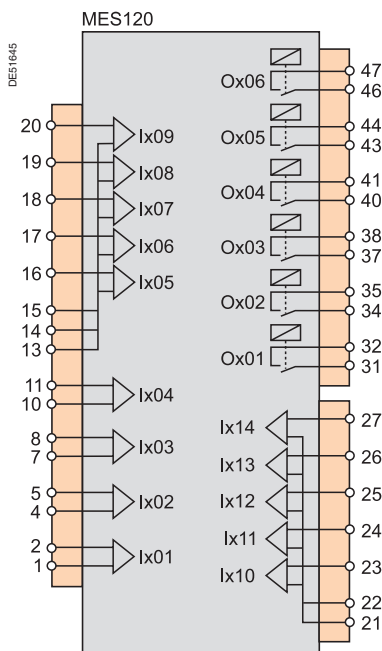
RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estejam utilizados.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

Fiação dos conectores

- fiação sem terminais:
 - 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm² máximo
 - ou 2 fios de secção 0,2 a 1 mm² máximo
 - comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm
- fiação com terminais:
 - borne 5, fiação recomendada com terminal Schneider Electric:
 - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm²
 - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm²
 - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm²
 - comprimento do tubo: 8,2 mm
 - comprimento da parte desencapada: 8 mm.



Módulos de 14 entradas / 6 saídas MES120, MES120G, MES120H

Atribuição das entradas/saídas lógicas

As entradas e saídas podem ser atribuídas a funções de controle e de monitoramento predefinidas utilizando o software SFT2841, segundo as aplicações listadas nas tabelas abaixo.

A lógica de cada entrada pode ser invertida para operação em subtenção.

Todas as entradas lógicas, atribuídas a uma função predefinida ou não, podem ser utilizadas para as funções de personalização segundo as necessidades específicas da aplicação:

- na matriz de controle (software SFT2841), para ligar uma entrada a uma saída lógica, a um LED no painel frontal do Sepam ou a uma mensagem para sinalização local no display
- no editor de equações lógicas (software SFT2841), como variável de uma equação lógica
- no Logipam (software SFT2885), como variável de entrada do programa em linguagem Ladder.

Atribuição das principais saídas lógicas

Funções	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Atribuição
Trip / controle do contator	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O1
Inibição de fechamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O2 de fábrica
Fechamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O3 de fábrica
Watchdog	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O5
Seletividade lógica, emissão AL 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O102 de fábrica
Seletividade lógica, emissão AL 2			■	■		■			■	■				O103 de fábrica
Parada grupo									■	■				Livre
Desexcitação									■	■				Livre
Rejeição de carga							■	■						Livre
ATS, fechamento do disjuntor NO	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
ATS, fechamento do acoplamento	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
ATS, abertura do acoplamento	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Trip do estágio do capacitor (1 a 4)													■	Livre
Fechamento do estágio (1 a 4)													■	Livre

Nota: as saídas lógicas atribuídas de fábrica podem ser reatribuídas livremente.

Atribuição das entradas lógicas comuns a todas as aplicações

Funções	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Atribuição
Disjuntor fechado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I101
Disjuntor aberto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I102
Sincronização do relógio interno Sepam por pulso externo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I103
Mudança do grupos de ajustes A/B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Reset externo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador de terra fechado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador de terra aberto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Trip externo 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Posição de mola carregada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Inibição do controle remoto (Local)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Falha de pressão SF6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Inibição de fechamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Ordem de abertura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Ordem de fechamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Queima de fusível do TP fase	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Queima de fusível do TP V0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia ativa positiva	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia ativa negativa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia reativa positiva	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Contador externo de energia reativa negativa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Disjuntor extraído	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador A fechado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador A aberto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador B fechado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Seccionador B aberto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre
Supervisão da bobina de fechamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Livre

Atribuição das entradas lógicas por aplicação

Funções	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Atribuição
Inibição do religador	■	■	■	■										Livre
Inibe sobrecarga térmica		■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	Livre
Mudança de regime térmico					■	■	■	■	■	■				Livre
Recepção de ordem de espera lógica 1, AL 1	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Recepção de ordem de espera lógica 2, AL 2			■	■		■			■	■				Livre
Trip Buchholz					■	■		■		■				Livre
Trip pelo termostato					■	■		■		■				Livre
Trip por pressão					■	■		■		■				Livre
Trip pelo termistor					■	■	■	■	■	■				Livre
Alarme Buchholz					■	■		■		■				Livre
Alarme pelo termostato					■	■		■		■				Livre
Alarme por pressão					■	■		■		■				Livre
Alarme pelo termistor					■	■	■	■	■	■				Livre
Medição da velocidade do rotor							■	■	■	■				I104
Detecção de rotação do rotor							■	■						Livre
Reaceleração do motor							■	■						Livre
Rejeição de carga							■	■						Livre
Inibição de subcorrente							■	■						Livre
Parada prioritária grupo									■	■				Livre
Desexcitação									■	■				Livre
Autorização de fechamento (ANSI 25)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Inibição TC lado oposto (local)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Inibição TC acoplamento (local)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Acoplamento aberto	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Acoplamento fechado	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Lado oposto aberto	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Lado oposto fechado	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Comutador em Manual (ANSI 43)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Comutador em Auto (ANSI 43)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Comutador em Disjuntor (ANSI 10)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Comutador em Acoplamento (ANSI 10)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Disjuntor lado oposto extraído	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Disjuntor acoplamento extraído	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Ordem de fechamento acoplamento	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Tensão correta lado oposto	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Inibição de fechamento acoplamento	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Ordem de fechamento automático	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		Livre
Ordem de fechamento externo 1											■	■		Livre
Ordem de fechamento externo 2											■	■		Livre
Queima de fusível do TP fase adicional											■	■		Livre
Queima de fusível do TP V0 adicional												■		Livre
Estágio 1 aberto													■	Livre
Estágio 1 fechado													■	Livre
Estágio 2 aberto													■	Livre
Estágio 2 fechado													■	Livre
Estágio 3 aberto													■	Livre
Estágio 3 fechado													■	Livre
Estágio 4 aberto													■	Livre
Estágio 4 fechado													■	Livre
Ordem de abertura estágio 1													■	Livre
Ordem de abertura estágio 2													■	Livre
Ordem de abertura estágio 3													■	Livre
Ordem de abertura estágio 4													■	Livre
Ordem de fechamento estágio 1													■	Livre
Ordem de fechamento estágio 2													■	Livre
Ordem de fechamento estágio 3													■	Livre
Ordem de fechamento estágio 4													■	Livre
Trip externo estágio 1													■	Livre
Trip externo estágio 2													■	Livre
Trip externo estágio 3													■	Livre
Trip externo estágio 4													■	Livre
Controle VAR estágio 1 do capacitor													■	Livre
Controle VAR estágio 2 do capacitor													■	Livre
Controle VAR estágio 3 do capacitor													■	Livre
Controle VAR estágio 4 do capacitor													■	Livre
Inibição externa controle estágios capacitor													■	Livre
Controle manual estágio capacitor													■	Livre
Controle automático estágio capacitor													■	Livre

Guia de escolha

Quatro módulos remotos são propostos como opcional para enriquecer as funções da unidade básica Sepam:

- o número e o tipo de módulos remotos compatíveis com uma unidade básica dependem da aplicação do Sepam
- o módulo IHM avançada remota DSM303 somente é compatível com uma unidade básica sem IHM avançada integrada.

			Sepam série 20		Sepam série 40		Sepam série 80		
			S2x, B2x	T2x, M2x	S4x	T4x, M4x, G4x	S8x, B8x	T8x, G8x	M8x C8x
MET148-2	Módulo sensores de temperatura	Ver pág. 153	0	1	0	2	0	2	2
MSA141	Módulo saída analógica	Ver pág. 155	1	1	1	1	1	1	1
DSM303	Módulo IHM avançada remota	Ver pág. 156	1	1	1	1	1	1	1
MCS025	Módulo check de sincronismo	Ver pág. 158	0	0	0	0	1	1	0
Número de canais / módulos remotos máximo			1 canal de 3 módulos		1 canal de 3 módulos		5 módulos divididos em 2 canais		

ATENÇÃO

RISCO DE NÃO FUNCIONAMENTO
Conecte OBRIGATORIAMENTE o módulo MCS025 com o cabo pré-fabricado especial CCA785, fornecido com o módulo e equipado com um conector laranja RJ45 e um conector RJ45 preto.

O não respeito a esta instrução pode provocar danos materiais.

Conexão

Cabos de ligação

Diferentes combinações de conexão dos módulos são possíveis e feitas utilizando cabos pré-fabricados, equipados com 2 conectores RJ45 pretos, disponíveis em 3 comprimentos:

- CCA770: comprimento = 0,6 m
- CCA772: comprimento = 2 m
- CCA774: comprimento = 4 m

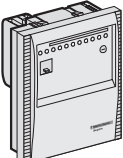
Baseado no princípio de ligação dos módulos, estes cabos asseguram a alimentação e a ligação funcional com a unidade Sepam (conector D) para conector Da, Dd para Da ...).

Regras de ligação dos módulos

- ligação de 3 módulos no máximo
- os módulos DSM303 e MCS025 somente podem ser conectados no final da ligação.

Configurações máxima aconselhadas

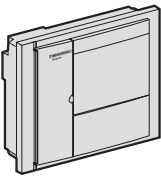
Sepam série 20 e Sepam série 40: 1 única ligação de módulos

Base	Cabo	1º módulo	Cabo	2º módulo	Cabo	3º módulo
						
Série 20	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
Série 40	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
Série 40	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA772	MET148-2
Série 40	CCA772	MET148-2	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303

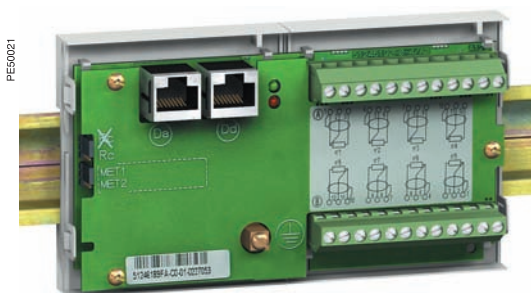
Sepam série 80: 2 ligações de módulos

O Sepam série 80 dispõe de 2 portas de ligação que permitem a conexão dos módulos remotos, D1 e D2.

Um módulo pode ser conectado a qualquer uma destas portas.

Base	Cabo	1º módulo	Cabo	2º módulo	Cabo	3º módulo
Ligação 1 (D1)	CCA772	MET148-2	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
						
					-	-
Ligação 2 (D2)	CCA772	MSA141	CCA785	MCS025	-	-

Exemplo de ligação dos módulos para Sepam série 20.



Função

O módulo MET148-2 permite a conexão de 8 sensores de temperatura do mesmo tipo:

- sensores de temperatura Pt100, Ni100 ou Ni120 segundo a configuração
- sensores 3 fios
- 1 único módulo por unidade básica Sepam série 20, a conectar por um dos cabos pré-fabricados CCA770 (0,6 m), CCA772 (2 m) ou CCA774 (4 m)
- 2 módulos por unidade básica Sepam série 40 ou série 80, a conectar por cabos pré-fabricados CCA770 (0,6 m), CCA772 (2 m) ou CCA774 (4 m).

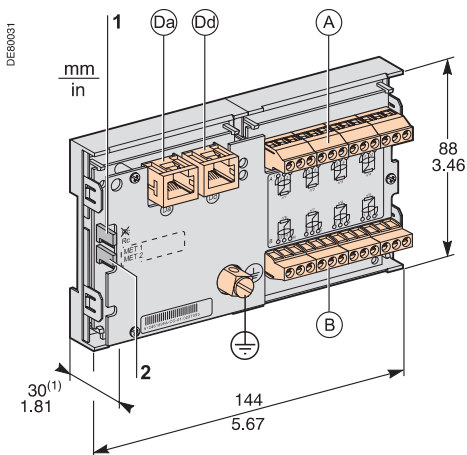
A medição de temperatura (nos enrolamentos de um transformador ou de um motor, por exemplo) é utilizada pelas seguintes funções de proteção:

- sobrecarga térmica (para a consideração da temperatura ambiente)
- monitoramento da temperatura.

Características

Módulo MET148-2

Peso	0,2 kg	
Montagem	Em trilho DIN simétrico	
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C	
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam	
Sensores de temperatura	Pt100	Ni100/Ni120
Isolação em relação à terra	Sem	Sem
Corrente injetada no sensor	4 mA	4 mA



(1) 70 mm com cabo CCA77x conectado.

Descrição e dimensões

- (A) Borneira de conexão dos sensores 1 a 4
- (B) Borneira de conexão dos sensores 5 a 8
- (Da) Conector RJ45 para conectar o módulo lado da unidade básica por cabo CCA77x
- (Dd) Conector RJ45 para ligação do módulo remoto seguinte por cabo CCA77x (segundo a aplicação)
- (⊥) Borne de aterramento

- 1 Jumper para adaptação de fim de linha com resistência de carga (Rc), a posicionar em:
 - $\times$, se o módulo não for o último da cadeia (posição de fábrica)
 - Rc, se o módulo for o último da cadeia.
- 2 Jumper utilizado para selecionar o número do módulo, a posicionar em:
 - MET1: 1º módulo MET148-2, para a medição das temperaturas T1 a T8 (posição de fábrica)
 - MET2: 2º módulo MET148-2, para a medição das temperaturas T9 a T16 (somente para Sepam série 40 e série 80).

Conexão

⚠ PERIGO

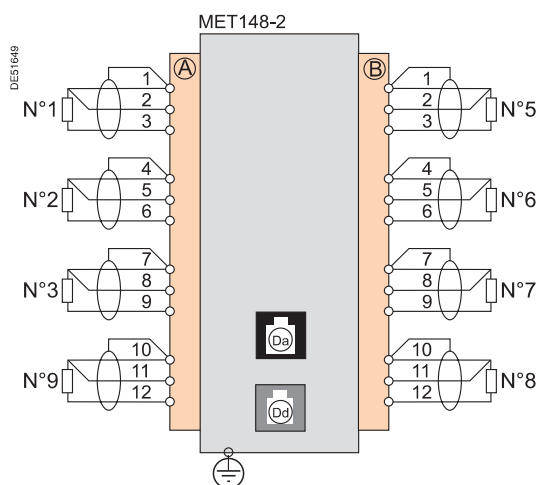
RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

■ A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.

■ NUNCA trabalhe sozinho.

■ Verificar se os sensores de temperatura estão isolados das tensões perigosas.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.



Conexão do terminal de aterramento

Por par trançado de cobre estanhado secção $\geq 6 \text{ mm}^2$ ou cabo secção $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ e comprimento $\leq 200 \text{ mm}$ equipado com terminal tipo olhal de 4 mm.

Verificar o aperto das conexões (torque de aperto máximo 2,2 Nm).

Conexão dos sensores por conector tipo agulha

■ 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm^2

■ ou 2 fios de secção 0,2 a 1 mm^2

Secções recomendadas segundo a distância:

■ até 100 m $\geq 1 \text{ mm}^2$

■ até 300 m $\geq 1,5 \text{ mm}^2$

■ até 1 km $\geq 2,5 \text{ mm}^2$

Distância máxima entre sensor e módulo: 1 km

Precauções de fiação

■ utilizar de preferência cabo blindado

A utilização de cabo não blindado pode provocar erros de medição cuja importância depende do nível dos distúrbios eletromagnéticos circundantes.

■ somente conectar a blindagem no lado MET148-2; o mais próximo possível dos terminais correspondentes dos conectores (A) e (B)

■ não conectar a blindagem no lado dos sensores de temperatura.

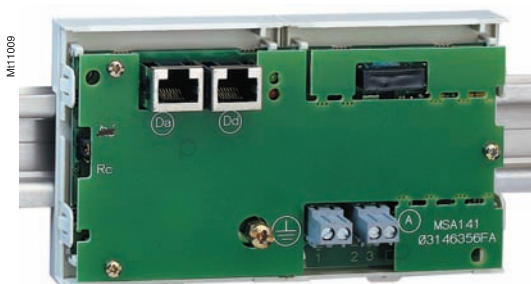
Redução da precisão em função da fiação

O erro Δt é proporcional ao comprimento do cabo e inversamente proporcional à sua secção:

$$\Delta t(^{\circ}\text{C}) = 2 \times \frac{L(\text{km})}{S(\text{mm}^2)}$$

■ $\pm 2,1^{\circ}\text{C/km}$ para secção de 0,93 mm^2

■ $\pm 1^{\circ}\text{C/km}$ para secção de 1,92 mm^2 .



Módulo de saída analógica MSA141.

Função

O módulo MSA141 converte uma das medições do Sepam em sinal analógico:

- seleção da medição a ser convertida por configuração
- sinal analógico 0-10 mA, 4-20 mA, 0-20 mA segundo a configuração
- colocação em escala do sinal analógico por configuração dos valores mínimo e máximo da medição convertida.

Exemplo: para dispor da corrente de fase 1 na saída analógica 0-10 mA com uma dinâmica de 0 a 300 A, é necessário configurar:

- valor mínimo = 0
- valor máximo = 3000

■ 1 único módulo por unidade básica Sepam, a ser conectado por um dos cabos pré-fabricados CCA770, CCA772 ou CCA774 (0,6, 2 ou 4 metros).

A saída analógica pode também ser controlada a distância pela rede de comunicação.

Características

Módulo MSA141

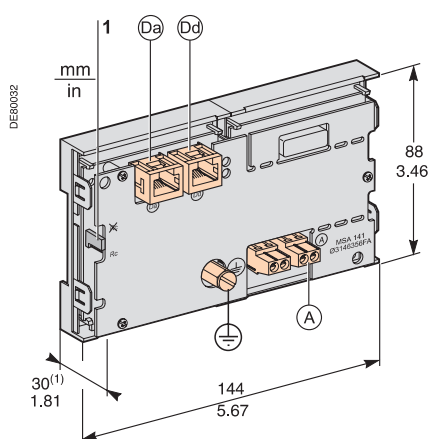
Peso	0,2 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

Saída analógica

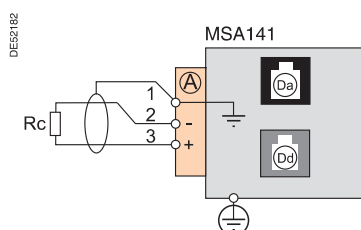
Corrente	4 -20 mA, 0-20 mA, 0-10 mA
Colocação em escala (sem controle de inserção)	Valor mínimo Valor máximo
Impedância de carga	< 600 Ω (fiação inclusa)
Precisão	0,5%

Medições disponíveis

	Unidade	Série 20	Série 40	Série 80
Correntes de fase e residual	0,1 A	■	■	■
Tensões fase-neutro / fase-fase	1 V	■	■	■
Frequência	0,01 Hz	■	■	■
Aquecimento	1%	■	■	■
Temperaturas	1°C	■	■	■
Potência ativa	0,1 kW		■	■
Potência reativa	0,1 kvar		■	■
Potência aparente	0,1 kVA		■	■
Fator de potência	0,01			■
Ajuste remoto via ligação de comunicação		■	■	■



(1) 70 mm com cabo CCA77x conectado.



Descrição e dimensões

- (A) Borneira para saída analógica.
- (Da) Conector RJ45 para ligação do módulo lado unidade básica com cabo CCA77x.
- (Dd) Conector RJ45 para ligação do módulo remoto seguinte com cabo CCA77x (segundo a aplicação).
- (⊥) Terminal de aterramento.

1 Jumper de fim de linha com resistência de carga (Rc), posicionar em:

- ⊥, se o módulo não for o último da cadeia (de fábrica)
- Rc, se o módulo for o último da cadeia.

Conexão

Conexão do terminal de aterramento

Por par trançado de cobre estanhado secção $\geq 6 \text{ mm}^2$ ou cabo secção $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ e comprimento $\leq 200 \text{ mm}$ equipado com terminal tipo olhal de 4 mm. Verificar o aperto das conexões (torque de aperto máximo 2,2 Nm).

Conexão da saída analógica por conector tipo agulha

- 1 fio de secção 0,2 a 2,5 mm²
- ou 2 fios de secção 0,2 a 1 mm².

Precauções de fiação

- utilizar de preferência cabo blindado
- conectar a blindagem, ao menos do lado MSA141, por par trançado de cobre estanhado.



Módulo de IHM avançada remota DSM303.

Função

Associado a um Sepam sem Interface Homem-máquina avançada, o módulo DSM303 oferece todas as funções disponíveis na IHM avançada integrada de um Sepam.

Pode ser instalado no painel frontal do cubículo em local mais propício para a operação:

- profundidade reduzida (< 30 mm)
- 1 único módulo por Sepam, a ser conectado por um dos cabos pré-fabricados CCA772 ou CCA774 (2 ou 4 metros).

Este módulo não pode ser conectado em unidades Sepam com IHM avançadas integradas.

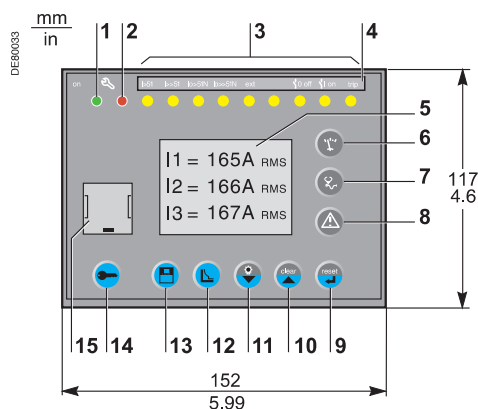
Características

Módulo DSM303	
Peso	0,3 kg
Montagem	Embutida
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

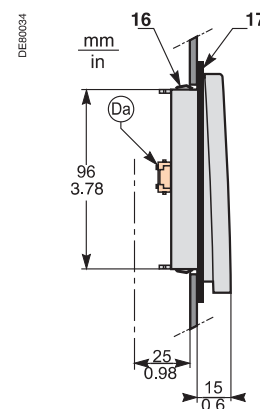
Descrição e dimensões

O módulo é fixado simplesmente por encaixe e pressão nos grampos, sem requerer qualquer dispositivo de fixação por parafuso adicional.

Vista frontal



Vista lateral



- 1 LED verde: Sepam energizado.
- 2 LED vermelho:
 - fixo: módulo indisponível
 - piscando: ligação Sepam indisponível.
- 3 9 LEDs amarelos de sinalização.
- 4 Etiqueta de atribuição dos LEDs de sinalização.
- 5 Display LCD gráfica.
- 6 Visualização das medições.
- 7 Visualização dos dados de diagnóstico do equipamento, rede e máquina.
- 8 Visualização das medições de alarme.
- 9 Reset do Sepam (ou validação de inserção).
- 10 Reconhecimento e eliminação dos alarmes (ou deslocamento do cursor para cima).
- 11 Teste LEDs (ou deslocamento do cursor para cima).
- 12 Acesso aos ajustes das proteções.
- 13 Acesso aos parâmetros do Sepam.
- 14 Inserção das 2 senhas de acesso.
- 15 Porta de ligação do PC.
- 16 Grampo de montagem
- 17 Junta que assegura uma estanqueidade segundo as exigências NEMA 12 (junta fornecida com o módulo DSM303, a ser instalada, se necessário).

- (Da) Conector RJ45 na saída lateral para conexão do módulo lado unidade básica por cabo CCA77x.

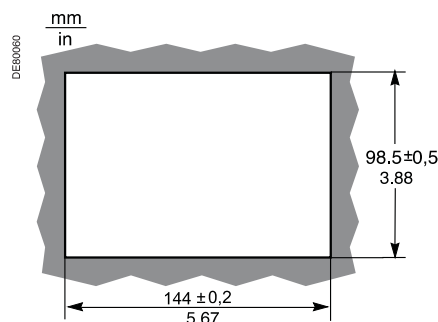
⚠ ATENÇÃO

PERIGO DE CORTE

Apare as bordas do corte da placa para remover todas as rebarbas.

O não respeito a esta instrução pode provocar ferimentos graves.

Corte para montagem embutida (espessura da placa < 3 mm)

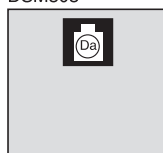


Conexão

- (Da) Conector RJ45 para ligação do módulo lado da unidade básica com cabo CCA77x.

O módulo DSM303 é sempre conectado por último na cadeia de módulos remotos e assegura sistematicamente a adaptação de fim de linha por resistência de carga (Rc).

DSM303





Módulo de check de sincronismo MCS025.

Função

O módulo MCS025 monitora as tensões a jusante e a montante de um disjuntor para autorizar o fechamento com total segurança (ANSI 25).

Ele verifica as diferenças de amplitude, de frequência e de fase entre as 2 tensões medidas e considera os casos de ausência de tensão.

Três saídas podem ser utilizadas para envio da ordem de fechamento para vários Sepam da série 80.

A função controle do disjuntor de cada Sepam série 80 considera o comando de fechamento.

As regulagens da função de check de sincronismo e as medições realizadas pelo módulo podem ser acessadas utilizando o software SFT2841 de parametrização e de operação, similar às outras regulagens e medições do Sepam série 80.

O módulo MCS025 é fornecido pronto para operação com:

- o conector CCA620 para conectar as saídas a relé e a alimentação
- o conector CCT640 para conectar as tensões
- o cabo CCA785 de ligação entre o módulo e a unidade básica Sepam série 80.

Características

Módulo MCS025

Peso	1,35 kg
Montagem	Com o acessório AMT840
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

Entradas de tensão

Impedância de entrada	> 100 kΩ
Consumo	< 0,015 VA (TP 100 V)
Suportabilidade térmica permanente	240 V
Sobrecarga 1 segundo	480 V

Saídas a relé

Saídas a relé O1 e O2

Tensão	CC	24/48 V CC	127 V CC	220 V CC	
	CA (47,5 a 63 Hz)				100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		8 A	8 A	8 A	8 A
Capacidade de interrupção	Carga resistiva	8 A / 4 A	0,7 A	0,3 A	
	Carga L/R < 20 ms	6 A / 2 A	0,5 A	0,2 A	
	Carga L/R < 40 ms	4 A / 1 A	0,2 A	0,1 A	
	Carga resistiva				8 A
	Carga cos φ > 0,3				5 A
Capacidade de fechamento		< 15 ms durante 200 ms			
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada			

Saídas a relé O3 e O4 (O4 não utilizada)

Tensão	CC	24 / 48 V CC	127 V CC	220 V CC	
	CA (47,5 a 63 Hz)				100 a 240 V CA
Corrente suportada continuamente		2 A	2 A	2 A	2 A
Capacidade de interrupção	Carga L/R < 20 ms	2 A / 1 A	0,5 A	0,15 A	
	Carga cos φ > 0,3				5 A
Isolação das saídas em relação aos outros grupos isolados		Reforçada			

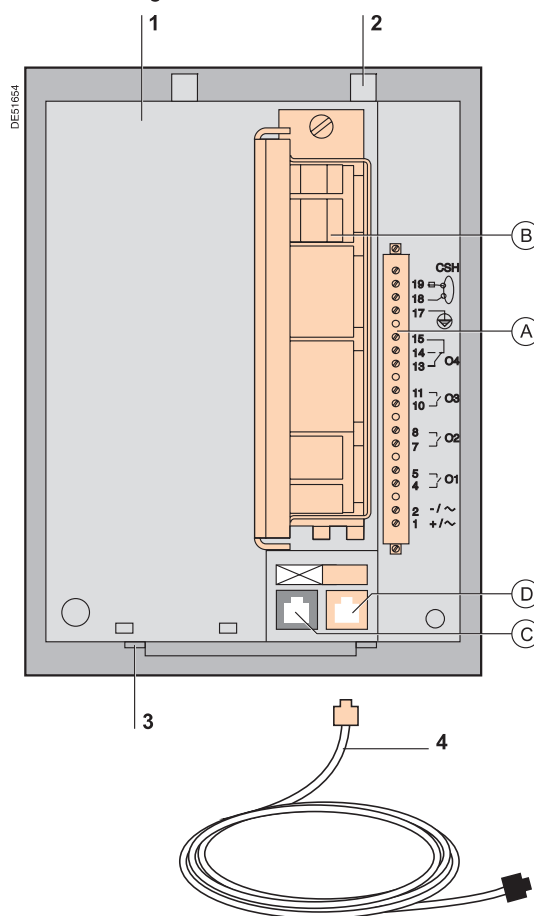
Alimentação

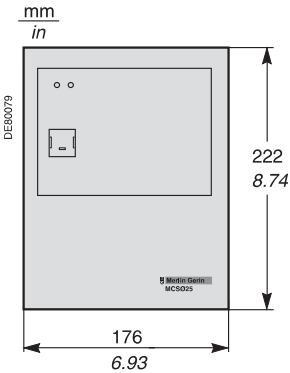
Tensão	24 a 250 V CC, -20% / +10%	110 a 240 V CA, -20% / +10%
Consumo máximo	6 W	9 VA
Corrente de chamada	< 10 A durante 10 ms	< 15 A durante o 1º meio período
Microrruptura aceitável	10 ms	10 ms

Descrição

1 Módulo MCS025

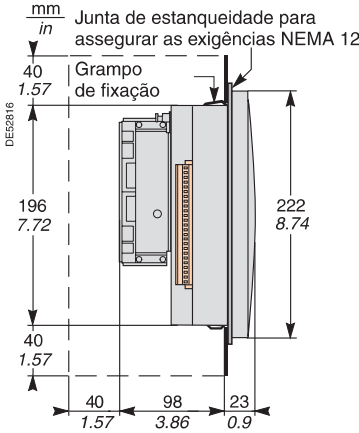
- (A) Conector 20 pontos CCA620 para conectar:
- a alimentação auxiliar
 - 4 saídas a relé:
 - O1, O2, O3: autorização de fechamento.
 - O4: não utilizada
- (B) Conector CCT640 (fase-neutro ou fase-fase) das 2 entradas de tensão a serem sincronizadas
- (C) Conector RJ45, não utilizado
- (D) Conector RJ45 para conexão do módulo à unidade básica Sepam série 80, diretamente ou através de um outro módulo remoto.
- 2 2 grampos de fixação
- 3 2 pinos de sustentação para montagem embutida
- 4 Cabo de ligação CCA785





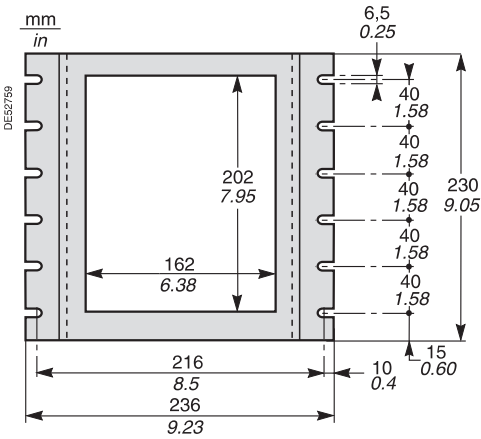
MCS025.

Dimensões



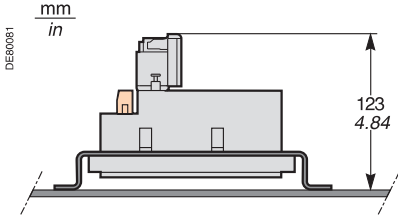
Montagem com suporte AMT840

O módulo MCS025 deve ser montado no fundo do compartimento utilizando o suporte de montagem AMT840.

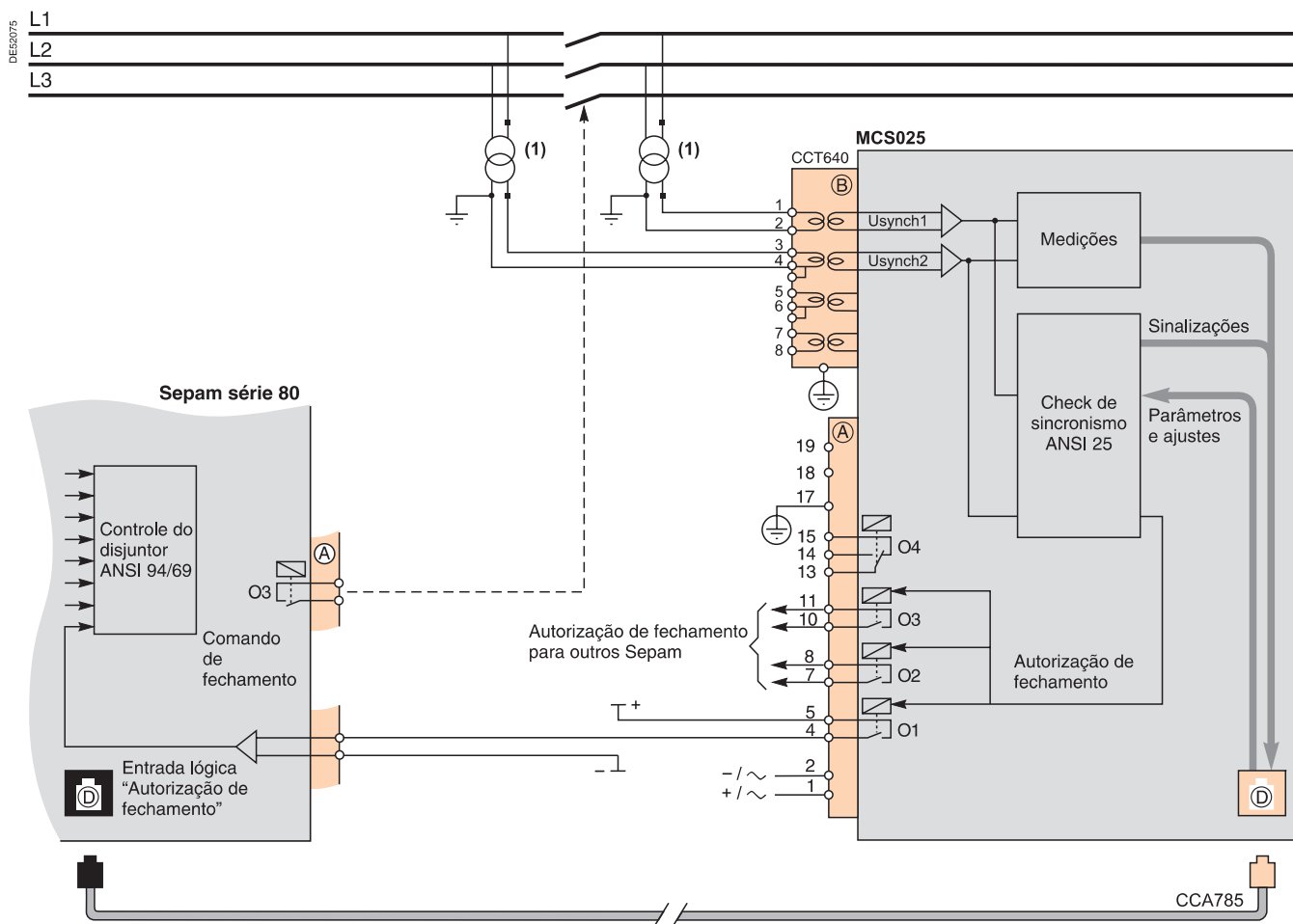


Suporte de montagem AMT840

(1) Conexão fase-fase ou fase-neutro.



Conector	Tipo	Referência	Fiação
(A)	Agulha	CCA620	■ fiação sem terminais: □ 1 fio de secção de 0,2 a 2,5 mm² - ou 2 fios de secção de 0,2 a 1 mm² □ comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm ■ fiação com terminais: □ fiação recomendada com terminais Schneider Electric: - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm² - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm² - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm² □ comprimento do tubo: 8,2 mm □ comprimento da parte desencapada: 8 mm
(B)	Agulha	CCT640	Fiação dos TPs: idêntica à fiação do CCA620 Fiação de aterramento: por terminal olhal de 4 mm
(D)	Conector RJ45 laranja		CCA785, cabo especial pré-fabricado fornecido com o módulo MCS025: ■ conector RJ45 laranja para conectar à porta (D) do módulo MCS025 ■ conector RJ45 preto para conectar à unidade básica Sepam série 80, diretamente ou através de outro módulo remoto.



(1) Conexão fase-fase ou fase-neutro.

⚠ ATENÇÃO

RISCO DE NÃO FUNCIONAMENTO

Conectar obrigatoriamente o módulo MCS025 com o cabo pré-fabricado especial CCA785, fornecido com o módulo e equipado com um conector RJ45 laranja e um conector RJ45 preto.

O não respeito a esta instrução pode causar danos ao equipamento.

⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO, ARCO ELÉTRICO, QUEIMADURAS OU EXPLOSÃO

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação e verificado as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Verifique se os sensores de temperatura estão isolados das tensões perigosas.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Comece por conectar o equipamento à terra de proteção e à terra funcional.
- O borne 17 (PE) do conector (A) do MCS025 e a terra funcional do Sepam série 80 devem estar conectados localmente à carcaça do cubículo.
- Os 2 pontos de conexão devem estar o mais próximos possível um do outro.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estão sendo utilizados.

O não respeito a estas instruções pode causar morte ou ferimentos graves.

Os acessórios de comunicação Sepam são de 2 tipos:

- as interfaces de comunicação, indispensáveis para conectar o Sepam a uma rede de comunicação
- os conversores, servidores e outros acessórios, propostos como opcionais, úteis para a colocação em operação completa de uma rede de comunicação.

Guia de escolha das interfaces de comunicação

	ACE949-2	ACE959	ACE937	ACE969TP-2	ACE969FO-2	ACE850TP	ACE850FO
Tipo de rede							
	S-LAN ou E-LAN ⁽¹⁾	S-LAN ou E-LAN ⁽¹⁾	S-LAN ou E-LAN ⁽¹⁾	S-LAN E-LAN	S-LAN E-LAN	S-LAN e E-LAN	S-LAN e E-LAN
Protocolo							
Modbus RTU	■	■	■	■ ⁽³⁾	■	■	■
DNP3				■ ⁽³⁾	■ ⁽³⁾		
IEC 60870-5-103				■ ⁽³⁾	■ ⁽³⁾		
Modbus TCP/IP						■ ⁽³⁾	■ ⁽³⁾
IEC 61850						■ ⁽³⁾	■ ⁽³⁾
Interface física							
RS 485 2 fios	■			■	■		
4 fios		■					
Fibra ótica ST Estrela			■		■		
Anel					■ ⁽²⁾		
10/100 base T 1 porta						■	
100 base FX 1 porta							■
Alimentação							
CC	Fornecida pelo Sepam	Fornecida pelo Sepam	Fornecida pelo Sepam	24 a 250 V	24 a 250 V	24 a 250 V	24 a 250 V
CA				110 a 240 V	110 a 240 V	110 a 240 V	110 a 240 V
Ver detalhes página	164	165	166	167	167	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾

(1) Possível somente uma conexão S-LAN ou E-LAN.

(2) Exceto com o protocolo Modbus.

(3) Não simultaneamente (1 protocolo por aplicação).

(4) Disponível brevemente para o Sepam série 40 e série 80.

Guia de escolha dos conversores e servidores

	ACE909-2	ACE919CA	ACE919CC	EGX100	EGX400	ECI850
Conversor						
Interface física	1 porta RS 232	1 porta RS 485 porta 2 fios	1 porta RS 485 porta 2 fios	1 porta Ethernet 10/100 base T	2 portas Ethernet 10/100 base T 100 base F	1 porta Ethernet 10/100 base T
Modbus RTU	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾			
IEC 60870-5-103	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾			
DNP3	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾			
Modbus TCP/IP				■	■	
IEC 61850						■
Para Sepam						
Interface física	1 porta RS 485 2 fios	1 porta RS 485 2 fios	1 porta RS 485 2 fios	1 porta RS 485 2 fios ou 4 fios	2 portas RS 485 2 fios ou 4 fios	1 porta RS 485 2 fios ou 4 fios
Fonte de alimentação distribuída RS 485	■	■	■			
Modbus RTU	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■	■	■
IEC 60870-5-103	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾			
DNP3	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾			
Alimentação						
CC			24 a 48 V	24 V	24 V	24 V
CA	110 a 220 V CA	110 a 220 V CA			100 a 240 V CA (com adaptador)	
Ver detalhes página	172	174	174	180	181	176

(1) O protocolo do supervisório é o mesmo do Sepam.

Nota: todas estas interfaces aceitam o protocolo da rede E-LAN.

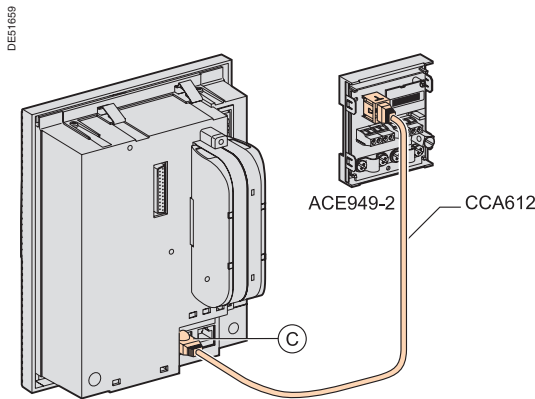
Cabo de ligação CCA612

Conexão ao Sepam

Cabo utilizado para conectar uma interface de comunicação a uma unidade básica Sepam:

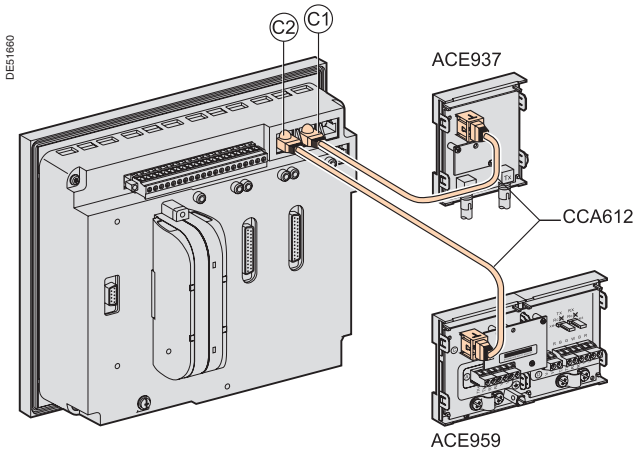
- comprimento = 3 m
- equipado com 2 conectores RJ45 verdes.

Sepam série 20 e Sepam série 40



Sepam série 20 e Sepam série 40: 1 porta de comunicação.

Sepam série 80



Sepam série 80: 2 portas de comunicação.

Conexão à rede de comunicação

Cabo de rede RS 485	2 fios	4 fios
Suporte RS 485	1 par trançado blindado	2 pares trançados blindados
Alimentação remota ⁽¹⁾	1 par trançado blindado	1 par trançado blindado
Blindagem	Cobre estanhado, cobertura > 65%	
Impedância característica	120 Ω	
Bitola	0,2 mm²	
Resistência por unidade de comprimento	< 100 Ω/km	
Capacitância entre condutores	< 60 pF/m	
Capacitância entre condutor e blindagem	< 100 pF/m	
Comprimento máximo	1300 m	

⁽¹⁾ Não é necessária fonte de alimentação remota quando forem utilizados os módulos ACE969TP-2 ou ACE969FO-2.

Fibra ótica

Tipo de fibra	Multimodo			
Comprimento da onda	820 nm (infravermelho não visível)			
Tipo de conector	ST (conector de fibra ótica tipo baioneta BFOC)			
Diâmetro da fibra ótica (μm)	Abertura numérica (NA)	Atenuação máxima (dBm/km)	Potência ótica mínima disponível (dBm)	Comprimento máximo da fibra
50/125	0,2	2,7	5,6	700 m
62,5/125	0,275	3,2	9,4	1800 m
100/140	0,3	4	14,9	2800 m
200 (HCS)	0,37	6	19,2	2600 m



Interface de conexão da rede RS 485 de 2 fios ACE949-2.

Função

- A interface ACE949-2 possui 2 funções:
- interface elétrica entre o Sepam e uma rede de comunicação de camada física RS 485 de 2 fios
 - caixa de derivação do cabo da rede principal para conexão de um Sepam com um cabo pré-fabricado CCA612.

Características

Módulo ACE949-2	
Peso	0,1 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam
Interface elétrica RS 485 de 2 fios	
Padrão	EIA RS 485 diferencial de 2 fios
Alimentação remota	Externa, 12 V CC ou 24 V CC $\pm 10\%$
Consumo	16 mA na recepção 40 mA máximo na emissão

Comprimento máximo da rede RS 485 de 2 fios com cabo padrão		
Número de Sepam	Comprimento máximo com alimentação 12 V CC	Comprimento máximo com alimentação 24 V CC
5	320 m	1000 m
10	180 m	750 m
20	160 m	450 m
25	125 m	375 m

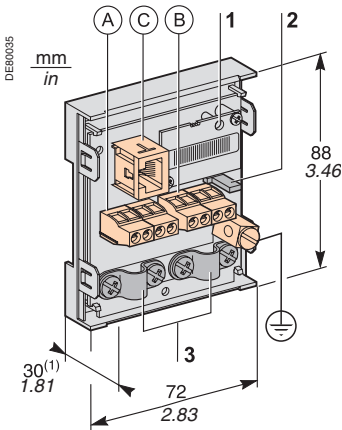
Descrição e dimensões

- (A) e (B) Borneira de conexão do cabo da rede.
(C) Conector RJ45 para conexão da interface à unidade básica com cabo CCA612.
(⏏) Terminal de aterramento / blindagem.

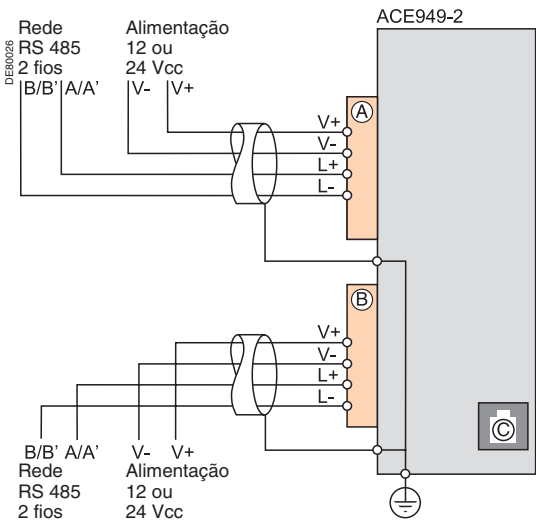
- 1 LED “Atividade linha”, pisca quando a comunicação estiver ativa (emissão ou recepção em andamento).
- 2 Jumper para adaptação de fim de linha da rede RS 485 com resistência de carga ($R_c = 150 \Omega$), posicionar em:
 - $\overline{Rc}$, se o módulo não for o último da cadeia (de fábrica)
 - Rc, se o módulo for o último da cadeia.
- 3 Parafusos de fixação dos cabos de rede (diâmetro interno do parafuso = 6 mm).

Conexão

- conexão do cabo da rede nos terminais tipo agulha (A) e (B)
- conexão do terminal de aterramento por par trançado de cobre estanhado de secção $\geq 6 \text{ mm}^2$ ou por cabo de secção $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ e comprimento $\leq 200 \text{ mm}$ equipado com terminal tipo olhal de 4 mm.
Verificar o aperto das conexões, torque de aperto máximo 2,2 Nm.
- as interfaces são equipadas com parafusos de fixação do cabo de rede e capa de blindagem nos pontos de entrada e saída do cabo de rede:
 - o cabo da rede deve ser desencapado
 - a trança da blindagem do cabo deve envolvê-lo e estar em contato com o parafuso de fixação
- a interface deve ser ligada ao conector (C) da unidade básica utilizando um cabo pré-fabricado CCA612 (comprimento = 3 m, terminais verdes)
- as interfaces devem ser alimentadas em 12 V CC ou 24 V CC.

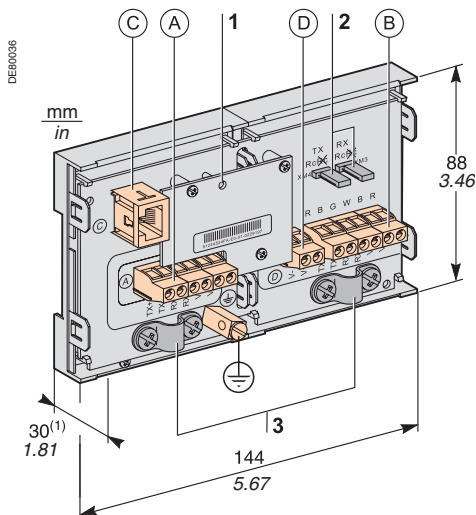


(1) 70 mm com cabo CCA612 conectado.

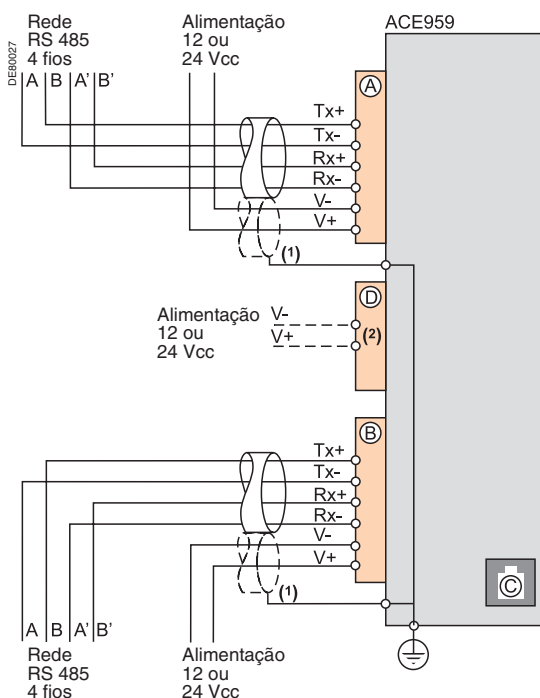




Interface de conexão à rede RS 485 de 4 fios ACE959.



(1) 70 mm com cabo CCA612 conectado.



(1) Alimentação remota na fiação separada ou inclusa no cabo blindado (3 pares).

(2) Borneira para conexão do módulo que fornece a alimentação remota.

Função

A interface ACE959 possui 2 funções:

- interface elétrica entre o Sepam e uma rede de comunicação de camada física RS 485 de 4 fios
- caixa de derivação do cabo da rede principal para conexão de um Sepam com um cabo pré-fabricado CCA612.

Características

Módulo ACE959

Peso	0,2 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

Interface elétrica RS 485 4 fios

Padrão	EIA RS 485 diferencial de 4 fios
Alimentação remota	Externa, 12 V CC ou 24 V CC $\pm 10\%$
Consumo	16 mA na recepção 40 mA máximo na emissão

Comprimento máximo da rede RS 485 de 4 fios com cabo padrão

Número de Sepam	Comprimento máximo com alimentação 12 V CC	Comprimento máximo com alimentação 24 V CC
5	320 m	1000 m
10	180 m	750 m
20	160 m	450 m
25	125 m	375 m

Descrição e dimensões

- (A) e (B) Borneira de conexão do cabo da rede.
- (C) Conector RJ45 para conexão da interface à unidade básica com cabo CCA612.
- (D) Borneira de conexão da alimentação auxiliar (12 V CC ou 24 V CC) remota.
- (E) Terminal de aterramento / blindagem.

- 1 LED "Atividade linha", pisca quando a comunicação estiver ativa (emissão ou recepção em andamento).
- 2 Jumper para adaptação de fim de linha da rede RS 485 com resistência de carga ($R_c = 150 \Omega$), posicionar em:
 - $\overline{R_c}$, se o módulo não for o último da cadeia (de fábrica)
 - R_c , se o módulo for o último da cadeia.
- 3 Parafusos de fixação dos cabos de rede (diâmetro interno do parafuso = 6 mm).

Conexão

- conexão do cabo da rede nos terminais tipo agulha (A) e (B)
- conexão do terminal de aterramento por par trançado de cobre estanhado de seção $\geq 6 \text{ mm}^2$ ou por cabo de seção $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ e comprimento $\leq 200 \text{ mm}$ equipado com terminal tipo olhal de 4 mm. Verificar o aperto das conexões, torque de aperto máximo 2,2 Nm.
- as interfaces são equipadas com parafusos de fixação do cabo de rede e capa de blindagem nos pontos de entrada e saída do cabo de rede:
 - o cabo da rede deve ser desencapado
 - a trança da blindagem do cabo deve envolvê-lo e estar em contato com o parafuso de fixação
- a interface deve ser ligada ao conector (C) da unidade básica utilizando um cabo pré-fabricado CCA612 (comprimento = 3 m, terminais verdes)
- as interfaces devem ser alimentadas em 12 V CC ou 24 V CC
- a ACE959 pode ser conectada na alimentação remota separada (não inclusa no cabo blindado). A borneira (D) é utilizada para conectar o módulo de alimentação remota.



Interface de conexão à rede de fibra ótica ACE937.

ATENÇÃO

RISCO DE CEGUEIRA

Nunca olhe diretamente a extremidade da fibra ótica

O não respeito a esta instrução pode provocar ferimentos graves

Função

A interface ACE937 é utilizada para conectar o Sepam a uma rede de comunicação de fibra ótica em estrela.
Este módulo remoto é conectado à unidade básica Sepam por um cabo pré-fabricado CCA612.

Características

Módulo ACE937

Peso	0,1 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico
Alimentação	Fornecida pelo Sepam
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

Interface de fibra ótica

Tipo de fibra	Multimodo
Comprimento da onda	820 nm (infravermelho não visível)
Tipo de conector	ST (conector de fibra ótica tipo baioneta BFOC)

Diâmetro de fibra ótica (µm)	Abertura numérica (NA)	Atenuação máxima (dBm/km)	Potência ótica mínima disponível (dBm)	Comprimento máximo da fibra (m)
50/125	0,2	2,7	5,6	700
62,5/125	0,275	3,2	9,4	1800
100/140	0,3	4	14,9	2800
200 (HCS)	0,37	6	19,2	2600

Comprimento máximo calculado com:

- potência ótica disponível mínima
- atenuação máxima da fibra
- perda nos 2 conectores ST: 0,6 dBm
- reserva de potência ótica: 3 dBm (segundo a norma IEC 60870).

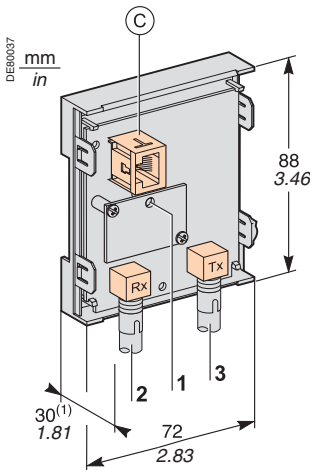
Exemplo para uma fibra 62,5/125 µm

$$L_{\text{máx.}} = (9,4 - 3 - 0,6) / 3,2 = 1,8 \text{ km.}$$

Descrição e dimensões

Ⓒ Conector RJ45 para ligação da interface à unidade básica com cabo CCA612.

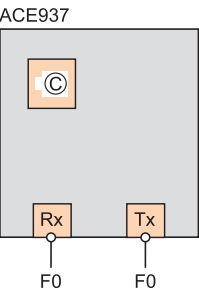
- 1 LED “Atividade linha”, pisca quando a comunicação estiver ativa (emissão ou recepção em andamento).
- 2 Rx, conector tipo ST fêmea (recepção Sepam).
- 3 Tx, conector tipo ST fêmea (emissão Sepam).



(1) 70 mm com cabo CCA612 conectado.

Conexão

- as fibras óticas de emissão e recepção devem ser equipadas com conectores tipo ST machos
- conexão das fibras óticas por parafuso nos conectores Rx e Tx
- a interface deve ser ligada ao conector Ⓒ da unidade básica utilizando o cabo pré-fabricado CCA612 (comprimento = 3 m, terminais verdes).





Interface de comunicação ACE969TP-2.



Interface de comunicação ACE969FO-2.

Função

As interfaces de comunicação multiprotocolo ACE969 foram desenvolvidas para o Sepam série 20, Sepam série 40 e Sepam série 80.

Dispõem de 2 portas de comunicação para conectar um Sepam a duas redes de comunicação independentes:

- a porta S-LAN (Supervisory Local Area Network), para conectar o Sepam a uma rede de comunicação de supervisão, utilizando um dos três protocolos seguintes:

- ☐ IEC 60870-5-103
- ☐ DNP3
- ☐ Modbus RTU.

A seleção do protocolo de comunicação é feita na configuração do Sepam.

- a porta E-LAN (Engineering Local Area Network) é reservada para a configuração e a operação remotas do Sepam, utilizando o software SFT2841.

As interfaces ACE969 são disponíveis em duas versões, que diferem somente pelo tipo de porta S-LAN:

- ACE969TP-2 (par trançado), para conexão a uma rede S-LAN utilizando uma ligação serial RS 485 de 2 fios
- ACE969FO-2 (fibra ótica), para conexão a uma rede S-LAN utilizando uma conexão de fibra ótica em estrela ou anel.

A porta E-LAN é sempre do tipo RS 485 de 2 fios.

Características

Módulos ACE969TP-2 e ACE969FO-2

Características técnicas

Peso	0,285 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico
Temperatura de operação	-25°C a +70°C
Características ambientais	Idênticas às características das unidades básicas Sepam

Alimentação		
Tensão	24 a 250 V CC	110 a 240 V CA
Faixa	-20%/+10%	-20%/+10%
Consumo máximo	2 W	3 VA
Corrente de chamada	< 10 A 100 ms	
Taxa de ondulação aceitável	12%	
Microrruptura aceitável	20 ms	

Portas de comunicação RS 485 de 2 fios

Interface elétrica

Padrão	EIA RS 485 diferencial de 2 fios
Alimentação remota	Não requer ACE969-2 (embutida)

Porta de comunicação de fibra ótica

Interface de fibra ótica

Tipo de fibra	Multimodo
Comprimento de onda	820 nm (infravermelho não visível)
Tipo de conector	ST (conector de fibra ótica tipo baioneta BFOC)

Comprimento máximo da rede de fibra ótica				
Diâmetro da fibra (µm)	Abertura numérica (NA)	Atenuação (dBm/km)	Potência ótica mínima disponível (dBm)	Comprimento máximo da fibra (m)
50/125	0,2	2,7	5,6	700
62,5/125	0,275	3,2	9,4	1800
100/140	0,3	4	14,9	2800
200 (HCS)	0,37	6	19,2	2600

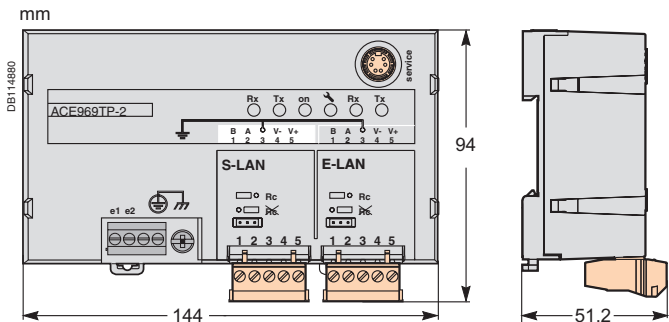
Comprimento máximo calculado com:

- potência ótica mínima disponível
- atenuação de fibra máxima
- perdas em 2 conectores ST: 0,6 dBm
- reserva de potência ótica: 3 dBm (segundo a norma IEC 60870).

Exemplo para uma fibra 62,5/125 µm

$L_{máx} = (9,4 - 3 - 0,6)/3,2 = 1,8 \text{ km}$.

Dimensões

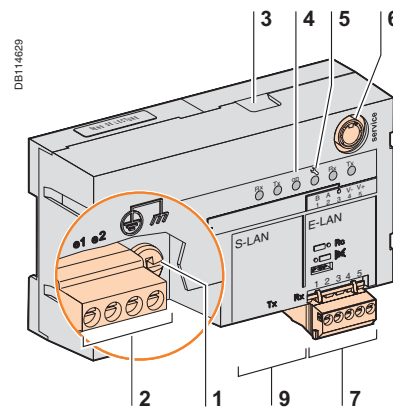
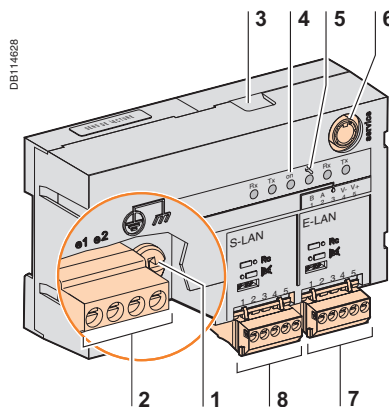


Interfaces de comunicação ACE969-2

ACE969TP-2

ACE969FO-2

- 1 Terminal de aterramento/blindagem por trança fornecida
- 2 Terminal de conexão da alimentação
- 3 Conector RJ45 para ligação da interface à unidade básica com cabo CCA612
- 4 LED verde: ACE969 energizada
- 5 LED vermelho: status da interface ACE969-2
 - LED apagado = ACE969-2 configurada e comunicação operacional
 - LED piscando = ACE969-2 não configurada ou a configuração está incorreta
 - LED aceso fixo = ACE969-2 em falha
- 6 Conector de serviço: reservado para atualizações de software
- 7 Porta de comunicação E-LAN RS485 de 2 fios (ACE969TP-2 e ACE969FO-2)
- 8 Porta de comunicação S-LAN RS485 de 2 fios (ACE969TP-2)
- 9 Porta de comunicação por fibra ótica S-LAN (ACE969FO-2).

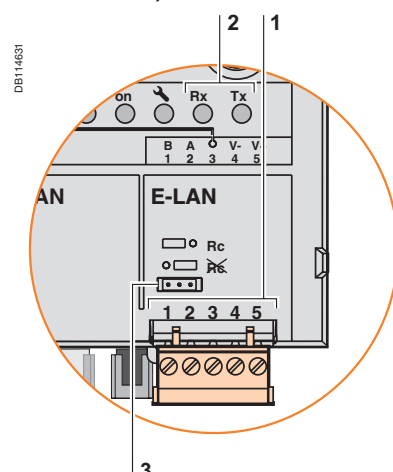
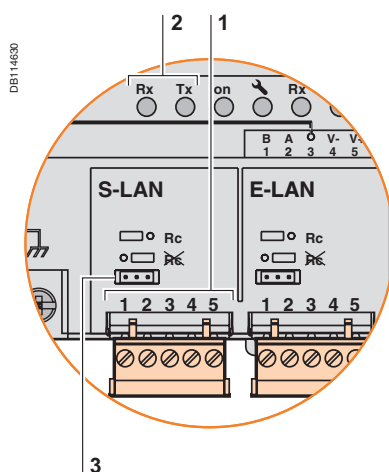


Portas de comunicação RS485 de 2 fios

Porta S-LAN (ACE969TP-2)

Porta E-LAN (ACE969TP-2 ou
ACE969FO-2)

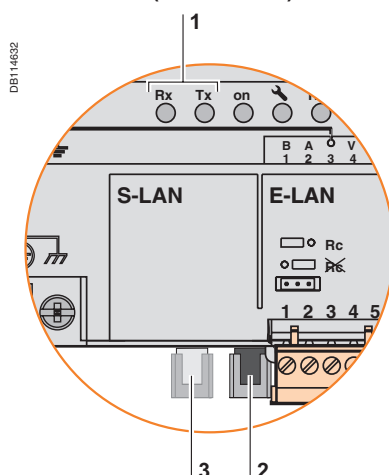
- 1 Bloco de terminal, com dois conjuntos de conexões para a rede RS485 de 2 fios:
 - 2 terminais pretos: conexão de par trançado de RS485 (2 fios)
 - 2 terminais verdes: conexão de par trançado para alimentação distribuída
- 2 LEDs de sinalização:
 - LED Tx piscando: Sepam enviando
 - LED Rx piscando: Sepam recebendo.
- 3 Jumper para impedância de fim de linha da rede RS485 coincidindo com resistor de carga ($R_c = 150 \Omega$), a ser posicionado em:
 - R_c , se a interface não estiver em uma das extremidades da rede (posição de fábrica)
 - R_c , se a interface estiver em uma das extremidades da rede.



Porta de comunicação por fibra ótica

Porta S-LAN (ACE969FO-2)

- 1 LEDs de sinalização:
 - LED Tx piscando: Sepam enviando
 - LED Rx piscando: Sepam recebendo.
- 2 Rx, conector tipo ST fêmea (Sepam recebendo)
- 3 Tx, conector tipo ST fêmea (Sepam enviando).



Alimentação e Sepam

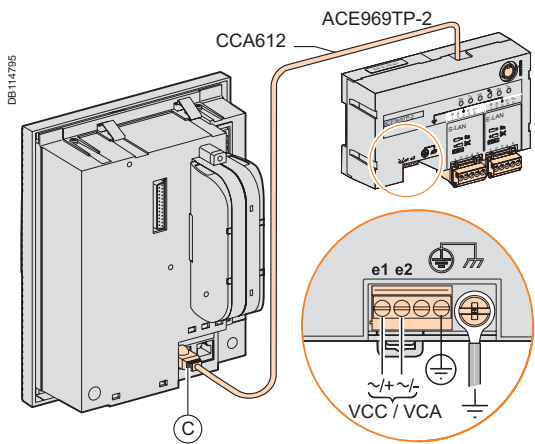
- A interface ACE969-2 liga-se ao conector C na unidade básica do Sepam utilizando o cabo CCA612 (comprimento = 3 m, conexões RJ45 brancas)
- A interface ACE969-2 deve ser alimentada em 24 a 250 V CC ou 110 a 240 V CA.

⚠ PERIGO

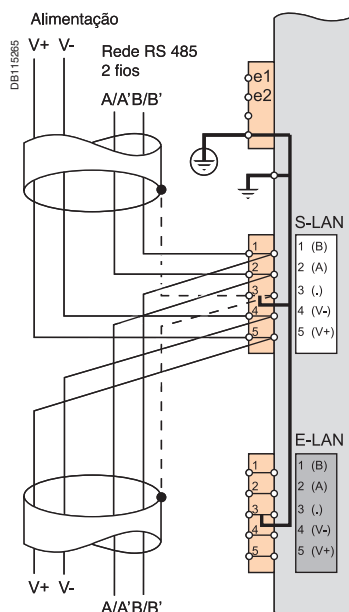
RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Comece por conectar o equipamento à terra de proteção e à terra funcional.
- Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles não utilizados.

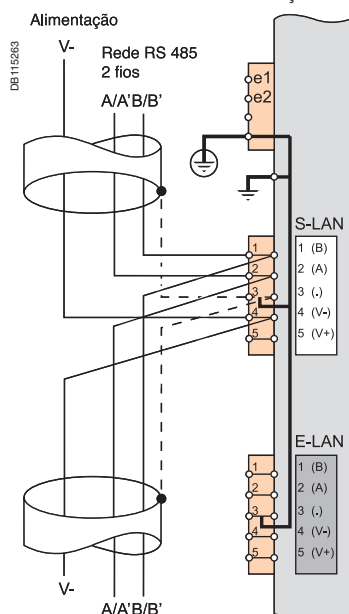
O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.



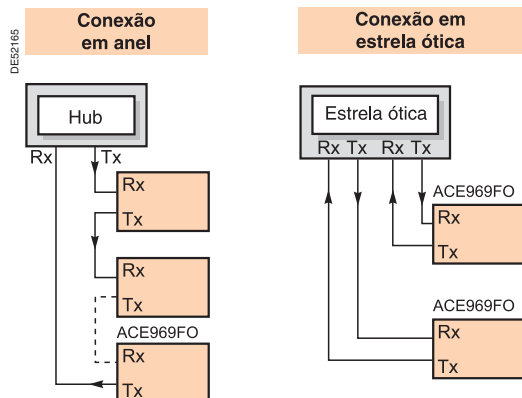
Terminais	Tipo	Fiação
e1-e2 - alimentação	Agulha	■ Fiação sem terminais: □ 1 fio com seção transversal máxima de 0,2 a 2,5 mm² - ou 2 fios com seção transversal máxima de 0,2 a 1 mm² □ comprimento da parte desencapada: 8 a 10 mm ■ Fiação com terminais: □ fiação recomendada com terminais Schneider Electric: - DZ5CE015D para 1 fio 1,5 mm² - DZ5CE025D para 1 fio 2,5 mm² - AZ5DE010D para 2 fios 1 mm² □ comprimento do tubo: 8,2 mm □ comprimento da parte desencapada: 8 mm.
Terra de proteção	Agulha	1 fio verde/amarelo, comprimento máx. de 3 m e seção transversal máx. de 2,5 mm ²
Terra funcional	Terminal tipo olhal 4 mm	Trança de aterramento, fornecida para conexão à estrutura do cubículo



Se ACE969TP e ACE969TP-2 forem utilizadas em conjunto, é necessária a fonte de alimentação externa.



Se ACE969TP-2 for utilizada sozinha, a fonte de alimentação externa não é necessária, os conectores V dos módulos devem ser interconectados.



Portas de comunicação RS 485 de 2 fios (S-LAN ou E-LAN)

- conexão do par trançado RS 485 (S-LAN ou E-LAN) aos terminais A e B.
- no caso em que a ACE969TP estiver conectada com ACE969TP-2:
 - conexão do par trançado para a fonte de alimentação distribuída aos terminais 5(V+) e 4(V-).
 - no caso de somente ACE969TP-2:
 - conexão somente no terminal 4(V-) (continuidade de terra)
 - não há necessidade de fonte de alimentação externa.
 - os cabos blindados devem estar conectados aos terminais marcados 3(.) nos blocos de terminais de conexão.
 - terminais marcados 3(.) estão ligados por uma conexão interna aos terminais de aterramento da interface ACE969TP-2 (terra funcional e terra de proteção): ou seja, a blindagem dos cabos de RS 485 também está aterrada.
 - Na interface ACE969TP-2, os prensa-cabos para as redes S-LAN e E-LAN RS 485 são aterrados pelo terminal 3

4

Porta de comunicação por fibra ótica (S-LAN)

⚠ ATENÇÃO

RISCO DE CEGUEIRA

Nunca olhe diretamente a extremidade da fibra ótica.

O não respeito a esta instrução pode provocar ferimentos graves.

A conexão de fibra ótica pode ser realizada:

- ponto a ponto para um sistema de estrela ótica
- em anel (eco ativo).

As fibras óticas de emissão e recepção devem ser equipadas com conectores tipo ST macho.

As fibras óticas são fixadas por parafusos aos conectores Tx e Rx.



Conversor RS 232 / RS 485 ACE909-2.

Função

O conversor ACE909-2 permite a conexão de um supervisor/computador central equipado de fábrica com uma porta serial tipo V24/RS 232 às estações conectadas a uma rede RS 485 de 2 fios.

Sem requerer qualquer sinal de controle de fluxo, após a configuração, o conversor ACE909-2 assegura a conversão, a polarização da rede e o envio automático das frames entre o mestre e as estações por transmissão bidirecional (half-duplex, par simples).

O conversor ACE909-2 fornece também uma alimentação 12 V CC ou 24 V CC para alimentação remota das interfaces ACE949-2, ACE959 ou ACE969 do Sepam.

O ajuste dos parâmetros de comunicação deve ser idêntico ao ajuste dos Sepam e ao ajuste da comunicação do mestre.

PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

■ A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.

■ NUNCA trabalhe sozinho.

■ Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.

■ Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.

■ Comece por conectar o equipamento à terra de proteção e à terra funcional.

■ Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estão sendo utilizados.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

Características

Características mecânicas

Peso	0,280 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico ou assimétrico

Características elétricas

Alimentação	110 a 220 V CA $\pm 10\%$, 47 a 63 Hz
Isolação galvânica entre alimentação ACE e massa, e entre alimentação ACE e alimentação das interfaces	2000 Vrms, 50 Hz, 1 min
Isolação galvânica entre interfaces RS 232 e RS 485	1000 Vrms, 50 Hz, 1 min
Proteção por fusível temporizado 5 mm x 20 mm	1 A

Comunicação e alimentação remota das interfaces Sepam

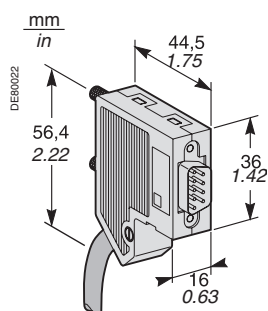
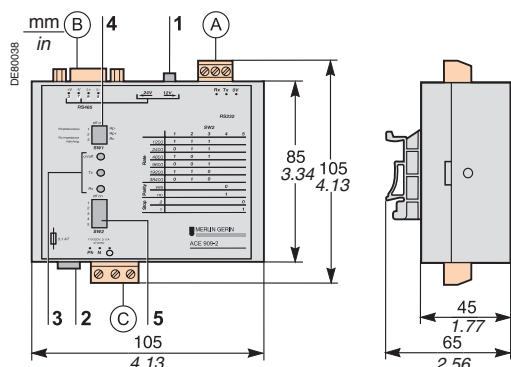
Formato dos dados	11 bits: 1 start, 8 dados, 1 paridade, 1 stop
Retardo de transmissão	< 100 ns
Alimentação fornecida remotamente para as interfaces Sepam	12 V CC ou 24 V CC
Número máximo de interfaces Sepam alimentadas remotamente	12

Características ambientais

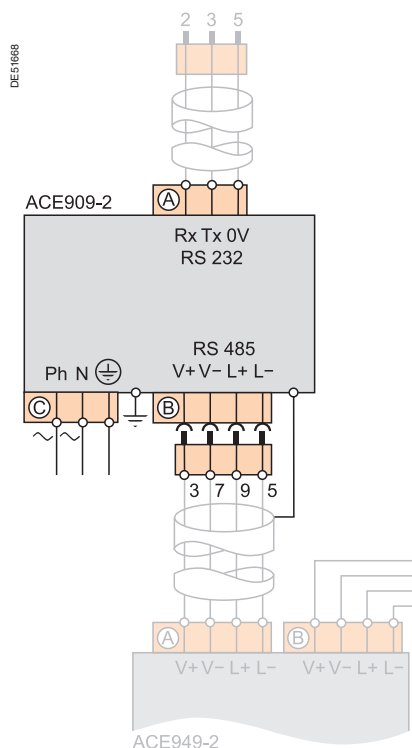
Temperatura de funcionamento	-5°C a +55°C
------------------------------	--------------

Compatibilidade eletromagnética

	Norma IEC	Valor
Transientes elétricos rápidos, 5 ns	60255-22-4	4 kV acoplamento capacitivo em modo comum 2 kV acoplamento direto em modo comum 1 kV acoplamento direto em modo diferencial
Onda oscilatória amortecida 1 MHz	60255-22-1	1 kV em modo comum 0,5 kV em modo diferencial
Ondas de choque 1,2 / 50 μ s	60255-5	3 kV em modo comum 1 kV em modo diferencial



Conector sub-D 9 pinos macho fornecido com o ACE909-2.



Descrição e dimensões

- (A) Borneira de conexão da ligação RS 232 limitada a 10 m.
- (B) Conector sub-D 9 pinos fêmea para conectar à rede RS 485 de 2 fios, com alimentação remota.
1 conector de parafuso sub-D 9 pinos macho é fornecido com o conversor.
- (C) Borneira de conexão da alimentação.
- 1 Comutador para selecionar a tensão de alimentação remota, 12 V CC ou 24 V CC.
- 2 Fusível de proteção, acessível com destravamento por 1/4 de volta.
- 3 LEDs de sinalização:
 - ON/OFF aceso: ACE909-2 energizado
 - Tx aceso: emissão RS 232 por ACE909-2 ativa
 - Rx aceso: recepção RS 232 por ACE909-2 ativa
- 4 SW1, configuração das resistências de polarização e de adaptação de fim de linha da rede RS 485 de 2 fios

Função	SW1/1	SW1/2	SW1/3
Polarização em 0 V via Rp -470 Ω	ON		
Polarização em 5 V via Rp +470 Ω		ON	
Adaptação de fim de linha da rede RS 485 2 fios por resistência de 150 Ω			ON

- 5 SW2, configuração da velocidade e do formato das transmissões assíncronas (parâmetros idênticos para ligação RS 232 e rede RS 485 2 fios).

Velocidade (bauds)	SW2/1	SW2/2	SW2/3	SW2/4	SW2/5
1200	1	1	1		
2400	0	1	1		
4800	1	0	1		
9600	0	0	1		
19200	1	1	0		
38400	0	1	0		
Formato				SW2/4	SW2/5
Com controle de paridade				0	
Sem controle de paridade				1	
1 bit de stop (imposto para Sepam)					0
2 bits de stop					1

Configuração do conversor no fornecimento

- alimentação remota 12 V CC
- formato 11 bits com controle de paridade
- resistências de polarização e de adaptação de fim de linha da rede RS 485 de 2 fios em serviço.

Conexão

Ligação RS 232

- em terminal tipo agulha (A) de 2,5 mm²
- comprimento máximo 10 m
- Rx/Tx: recepção/emissão RS 232 por ACE909-2
- 0V: comum Rx/Tx, não aterrar.

Ligação RS 485 de 2 fios alimentada remotamente

- em conector (B) sub-D 9 pinos fêmea
- sinais RS 485 de 2 fios: L+, L-
- alimentação remota: V+ = 12 V CC ou 24 V CC, V- = 0 V.

Alimentação

- em terminal tipo agulha (C) de 2,5 mm²
- fase e neutro reversíveis
- aterramento da borneira e invólucro metálico (conector na parte traseira do invólucro).



Conversor RS 485 / RS 485 ACE919CC.

Função

Os conversores ACE919 são utilizados para conectar um supervisório/computador central equipado de fábrica com uma porta serial tipo RS 485 às estações conectadas em uma rede RS 485 de 2 fios.

Sem requerer qualquer sinal de controle de fluxo, após a configuração, o conversor ACE919 assegura a polarização da rede e a adaptação de fim de linha.

Os conversores ACE919 fornecem também uma alimentação 12 V CC ou 24 V CC para alimentação remota das interfaces ACE949-2, ACE959 ou ACE969 do Sepam. Há 2 tipos de conversores ACE919:

- ACE919CC, alimentado em CC
- ACE919CA, alimentado em CA.

PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

■ A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.

■ NUNCA trabalhe sozinho.

■ Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.

■ Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.

■ Comece por conectar o equipamento à terra de proteção e à terra funcional.

■ Parafuse firmemente todos os terminais, mesmo aqueles que não estão sendo utilizados.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

Características

Características mecânicas

Peso	0,280 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico ou assimétrico

Características elétricas

	ACE919CA	ACE919CC
Alimentação	110 a 220 V CA ±10 %, 47 a 63 Hz	24 a 48 V CC ±20 %
Proteção por fusível temporizado 5 mm x 20 mm	1 A	1 A
Isolação galvânica entre alimentação ACE e massa, e entre alimentação ACE e alimentação das interfaces		2000 Vrms, 50 Hz, 1 min

Comunicação e alimentação remota das interfaces Sepam

Formato dos dados	11 bits: 1 start, 8 dados, 1 paridade, 1 stop
Retardo de transmissão	< 100 ns
Alimentação fornecida remotamente para as interfaces Sepam	12 V CC ou 24 V CC
Número máximo de interfaces Sepam alimentadas remotamente	12

Características ambientais

Temperatura de funcionamento	-5°C a +55°C	
Compatibilidade eletromagnética	Norma IEC	Valor
Transientes elétricos rápidos, 5 ns	60255-22-4	4 kV acoplamento capacitivo em modo comum 2 kV acoplamento direto em modo comum 1 kV acoplamento direto em modo diferencial
Onda oscilatória amortecida 1 MHz	60255-22-1	1 kV em modo comum 0,5 kV em modo diferencial
Ondas de impulso 1,2 / 50 µs	60255-5	3 kV em modo comum 1 kV em modo diferencial

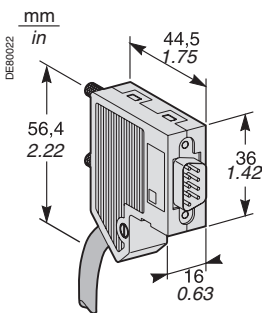
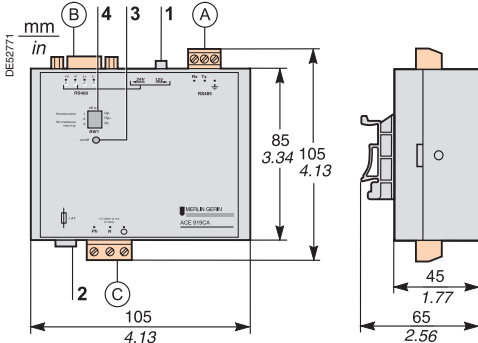
Descrição e dimensões

- (A) Borneira de conexão da ligação RS 232 limitada a 10 m.
 - (B) Conector sub-D 9 pinos fêmea para conectar à rede RS 485 de 2 fios, com alimentação remota.
1 conector de parafuso sub-D 9 pinos macho é fornecido com o conversor.
 - (C) Borneira de conexão da alimentação.
- 1 Comutador para selecionar a tensão de alimentação remota, 12 V CC ou 24 V CC.
 - 2 Fusível de proteção, acessível com destravamento por 1/4 de volta.
 - 3 LED de sinalização ON/OFF: aceso de ACE919 energizado.
 - 4 SW1, configuração das resistências de polarização e de adaptação de fim de linha da rede RS 485 de 2 fios.

Função	SW1/1	SW1/2	SW1/3
Polarização em 0 V via Rp -470 Ω	ON		
Polarização em 5 V via Rp +470 Ω		ON	
Adaptação de fim de linha da rede RS 485 2 fios por resistência de 150 Ω			ON

Configuração do conversor no fornecimento

- alimentação remota 12 V CC
- resistências de polarização e de adaptação de fim de linha da rede RS 485 de 2 fios em serviço.



Conector sub-D 9 pinos macho fornecido com o ACE919.

Conexão

Ligação RS 485 de 2 fios sem alimentação remota

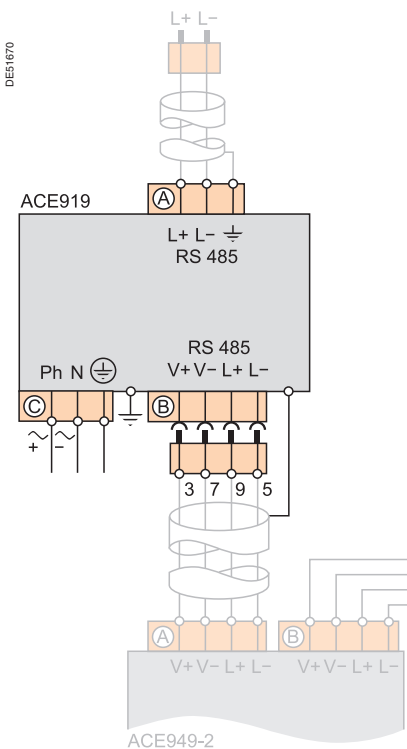
- em terminal tipo agulha (A) de 2,5 mm²
- L+, L-: sinais RS 485 de 2 fios
- ⚡ Blindagem.

Ligação RS 485 de 2 fios alimentada remotamente

- em conector (B) sub-D 9 pinos fêmea
- sinais RS 485 de 2 fios: L+, L-
- alimentação remota: V+ = 12 V CC ou 24 V CC, V- = 0 V.

Alimentação

- em terminal tipo agulha (C) de 2,5 mm²
- fase e neutro reversíveis (ACE919CA)
- aterramento da borneira e invólucro metálico (conector na parte traseira do invólucro).



PE60035-36



Servidor Sepam ECI850 para IEC 61850.

Função

O servidor ECI850 conecta as unidades Sepam série 20, Sepam série 40 e Sepam série 80 a uma rede Ethernet utilizando o protocolo IEC 61850.

Ele efetua a interface entre a rede Ethernet/IEC 61850 e uma rede Sepam RS485/Modbus.

Com o ECI850 são fornecidos dois dispositivos de proteção contra surtos DPS (nº de catálogo 16595) para proteger sua fonte de alimentação.

Características

Módulo ECI850

Características mecânicas

Peso	0,17 kg
Montagem	Em trilho DIN simétrico

Alimentação

Tensão	24 V CA ($\pm 10\%$) alimentado por uma fonte classe 2
Consumo máximo	4 W
Rigidez dielétrica	1,5 kV

Características ambientais

Temperatura de funcionamento	-25 °C a +70 °C
Temperatura de armazenamento	-40 °C a +85 °C
Umidade relativa	5 a 95 % (sem condensação) a +55 °C
Grau de poluição	Classe 2
Grau de proteção	IP30

Compatibilidade eletromagnética

Testes de emissão

Emissão (irradiada e conduzida)	EN 55022/EN 55011/FCC Classe A
---------------------------------	--------------------------------

Testes de imunidade – Distúrbios irradiados

Descargas eletrostáticas	EN 61000-4-2
Radiofrequências irradiadas	EN 61000-4-3
Campo magnético de frequência de potência	EN 61000-4-8

Testes de imunidade – Distúrbios conduzidos

Fenômenos elétricos transitórios rápidos	EN 61000-4-4
Surtos	EN 61000-4-5
Perturbações conduzidas, induzidas por campos de radiofrequência	EN 61000-4-6

Segurança

Internacional	CEI 60950
Estados Unidos	UL 508/UL 60950
Canadá	cUL (conforme a CSA C22.2, nº 60950)
Austrália / Nova Zelândia	AS/NZS 60950

Certificação

Europa	CE
--------	----

Portas de comunicação RS485 de 2 fios/4 fios

Interface elétrica

Padrão	EIA RS485 diferencial de 2 fios/4 fios
Número máximo de unidades Sepam	8

Comprimento máximo de rede RS485 de 2 fios/4 fios

Número de unidades Sepam	Comprimento máximo
5	1000 m
8	750 m

Porta Ethernet

Número de portas	1
Tipos de portas	10/100 Base Tx
Protocolos	HTTP, FTP, SNMP, SNT, ARP, SFT, IEC 61850 TCP/IP
Velocidade de transmissão	10/100 Mbits/s

Características (cont.)

Dispositivo de proteção contra surtos DPS

Características

Tensão de operação	12 a 48 V
Corrente de descarga máxima	10 kA (onda de 8/20 µs)
Corrente de descarga nominal	5 kA (onda de 8/20 µs)
Nível de proteção	70 V
Tempo de resposta	< 25 ms

Indicador de operação mecânico

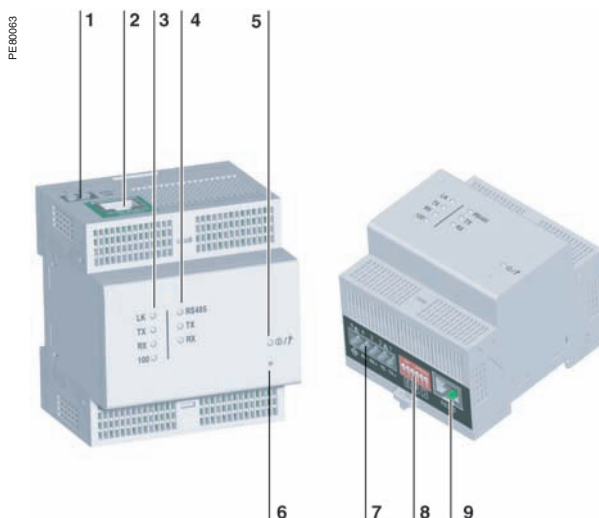
Branco	Operação normal
Vermelho	DPS deve ser substituído

Conexão

Terminais de túnel	Fios com secção máxima de 0,5 a 2,5 mm²
--------------------	---

Descrição

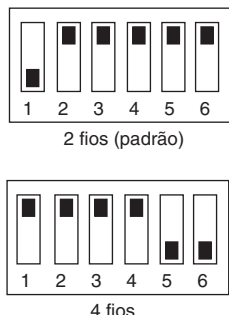
- 1 ① / 🔧 LED: Alimentação e manutenção
- 2 LEDs de conexão serial:
 - LED RS485: conexão à rede ativa
 - Aceso: modo RS485
 - Apagado: modo RS232
 - LED TX piscando: ECI850 emitindo
 - LED RX piscando: ECI850 recebendo
- 3 LEDs Ethernet:
 - LED LK verde aceso: conexão à rede ativa
 - LED Tx verde piscando: ECI850 enviando
 - LED Rx verde piscando: ECI850 recebendo
 - LED 100 verde:
 - Aceso: taxa de transmissão = 100 Mbit/s
 - Apagado: taxa de transmissão = 10 Mbit/s
- 4 Porta 10/100 Base Tx para conexão Ethernet por conector RJ45
- 5 Conexão 24 V CC
- 6 Botão de reset
- 7 Conexão RS485
- 8 Comutadores para configuração da RS485
- 9 Conexão RS232



4

DES0201

Configurações recomendadas



Configuração de rede RS485.

Configuração de rede RS485

A polarização, a resistência de terminação da linha e o tipo da rede RS 485 2 fios / 4 fios são selecionados através dos microinterruptores de parametrização/ajustes da porta RS 485. Estes microinterruptores são configurados por default para uma rede RS 485 2 fios com polarização da rede e resistência de terminação da linha.

Combinação de impedâncias-linha utilizando resistores	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
2 fios RS485	OFF	ON				
4 fios RS485	ON	ON				

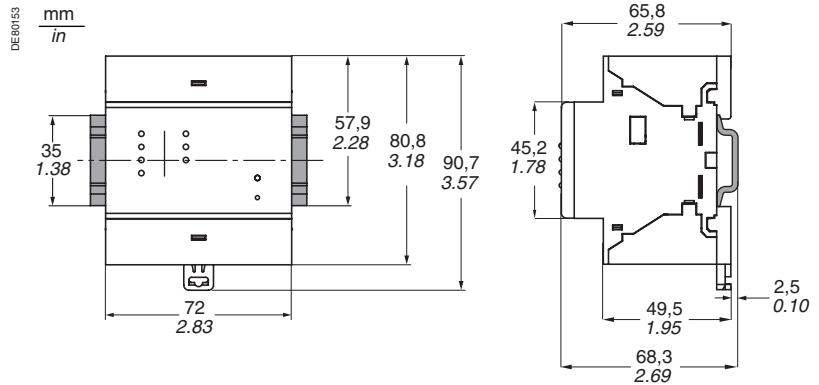
Polarização (bias)	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
a 0 V			ON			
a 5 V				ON		

Tipo de rede RS485	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
2 fios					ON	ON
4 fios					OFF	OFF

Configuração da conexão Ethernet

O kit de configuração TCSEAK0100 pode ser utilizado para conectar um PC ao servidor ECI850 para configurar a conexão Ethernet.

Dimensões



⚠ ATENÇÃO

PARA EVITAR DANOS AO ECI850

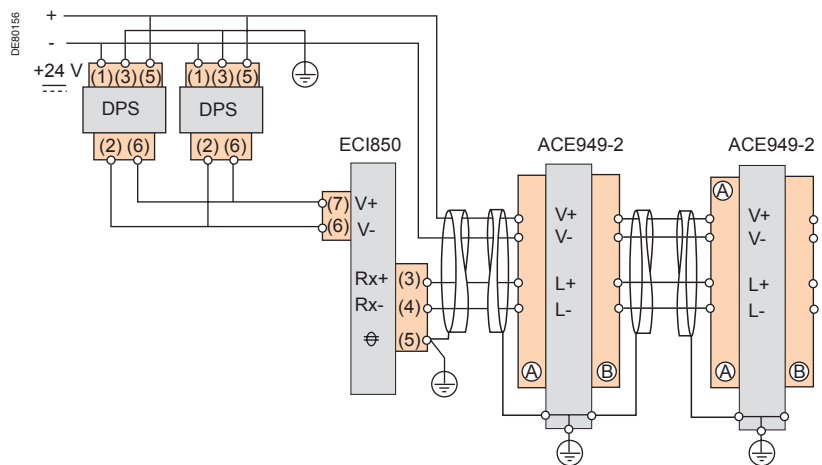
- Conectar os dois dispositivos de proteção contra surtos DPS conforme indicado nos diagramas abaixo.
- Verificar a qualidade dos condutores de terra conectados aos protetores contra surtos.

O equipamento poderá ser danificado se estas instruções não forem seguidas.

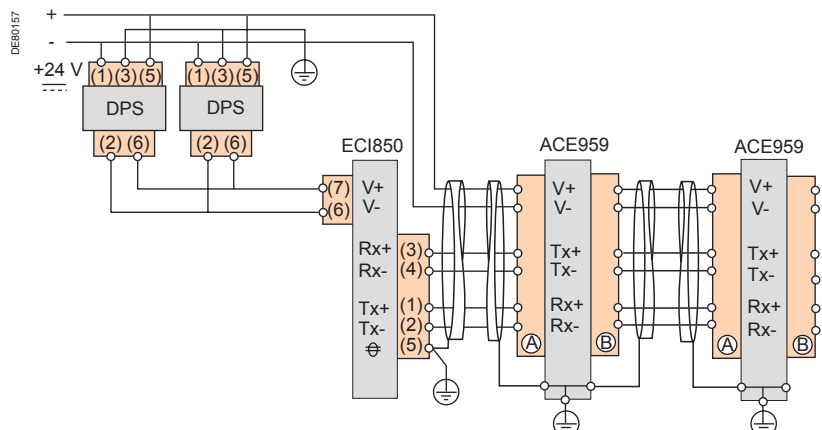
Conexão

- Conectar a alimentação e a RS485 utilizando o cabo de pares trançados $\leq 2,5 \text{ mm}^2$.
- Conectar a fonte de alimentação de 24 V CC e o terra às entradas 1, 5 e 3 dos protetores contra surtos DPS fornecidos com o ECI850.
- Conectar as saídas 2 e 6 dos protetores contra surtos DPS (nº de catálogo 16595) aos terminais - e + do bloco de terminais com os parafusos pretos.
- Conectar os pares trançados da RS485 (2 ou 4 fios) aos terminais (RX+ RX- ou TX+ TX- TX+ TX-) do bloco de terminais com os parafusos pretos.
- Conectar a blindagem dos pares trançados da RS485 ao terminal $\oplus$ no bloco de terminais com parafusos pretos.
- Conecte o cabo Ethernet ao conector RJ45 verde.

Rede RS485 a 2 fios

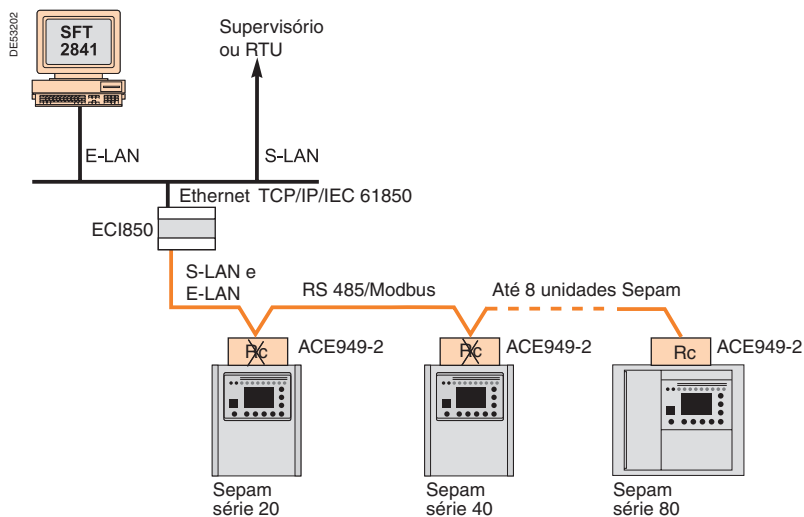


Rede RS485 a 4 fios



Exemplo de arquitetura

O diagrama abaixo mostra um exemplo de uma arquitetura de comunicação utilizando o ECI850.



Nota: R_c = resistor de casamento de impedâncias da linha.

Web-enabled Power & Control
Transparent Ready™

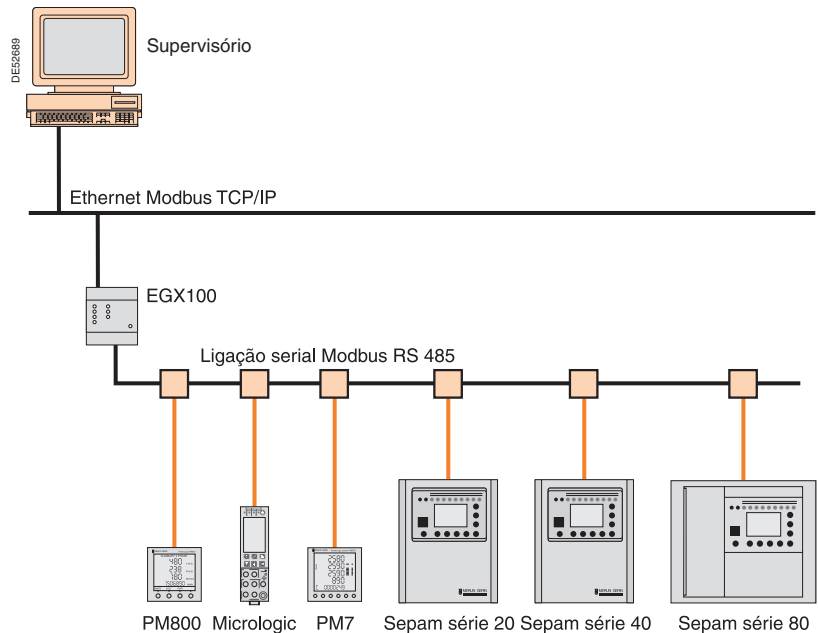


Gateway Ethernet EGX100.

Função

A EGX100 serve de gateway Ethernet para os dispositivos da oferta PowerLogic® System e eventualmente a outros dispositivos comunicantes em protocolo Modbus. A gateway EGX100 dá acesso completo a todas as informações de estado e de medição dos dispositivos conectados, por exemplo, através do software System Manager™ Software (SMS) instalado no PC.

Arquitetura



Configuração

Configuração via rede Ethernet

Quando a gateway EGX100 estiver conectada a uma rede Ethernet, é possível acessá-la inserindo seu endereço IP em um navegador Web padrão para:

- especificar o endereço IP, a máscara de subrede e o endereço de gateway para a gateway EGX
- configurar os parâmetros da porta serial (velocidade de transmissão, paridade, protocolo, modo, interface física e tempo de espera)
- criar contas de usuários
- criar ou atualizar a lista dos produtos conectados, assim como seus parâmetros de comunicação Modbus
- configurar a filtragem IP para controlar o acesso a dispositivos seriais
- acessar aos dados de diagnóstico para as portas seriais e Ethernet
- atualizado do software integrado.

Configuração via comunicação serial

Para a configuração serial, é utilizando um PC conectado à gateway EGX100 por ligação RS 232. Esta configuração permite definir os seguintes parâmetros:

- endereço IP, máscara de subrede e endereço de gateway para a gateway EGX
- idioma utilizado para sessão de configuração.

Web-enabled Power & Control
Transparent Ready™



Servidor Ethernet EGX400.

Função

O servidor EGX400 serve de acoplador Ethernet aos Sepam, aos dispositivos PowerLogic e eventualmente a outros dispositivos comunicantes em protocolo Modbus RS 485.

Ele contém páginas HTML acessíveis através de um navegador Web padrão. Estas páginas HTML permitem visualizar informações provenientes dos dispositivos conectados ao EGX400.

As páginas HTML integradas no EGX400 são geradas pelo software WPG.

Supervisório e Navegador Web

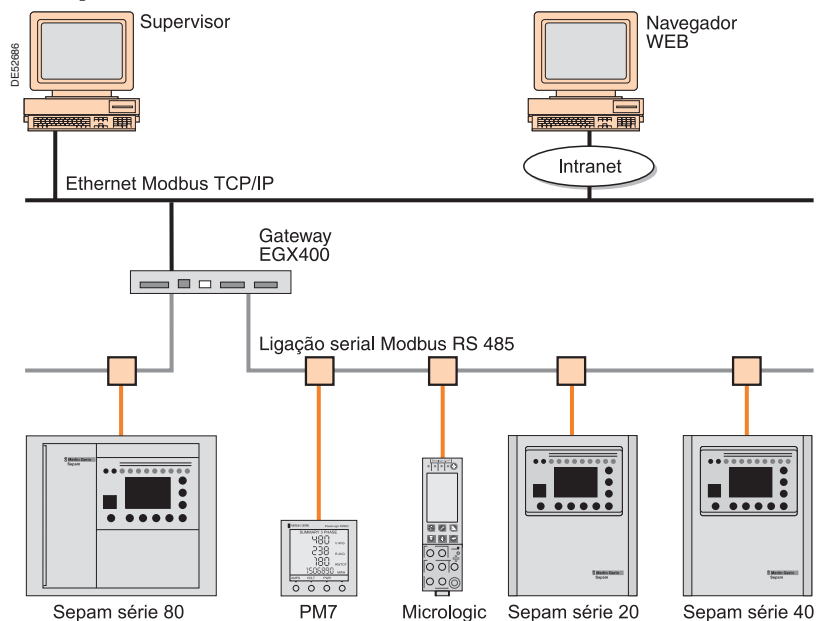
O servidor EGX400 permite ter dois tipos de interface do usuário:

- um software de supervisão
- um navegador Web padrão: ele permite acessar as informações principais através de páginas HTML predefinidas.

Estes dois itens, supervisório ou navegador Web, são complementares:

- o supervisório permite acesso completo à informação, mas requer um software específico
- a consulta de páginas HTML permite um acesso parcial à informação, através de qualquer PC conectado à rede.

Arquitetura



Configuração

Configuração inicial

A configuração inicial é realizada através de um PC conectado ao EGX400 pela ligação RS 232, que permite:

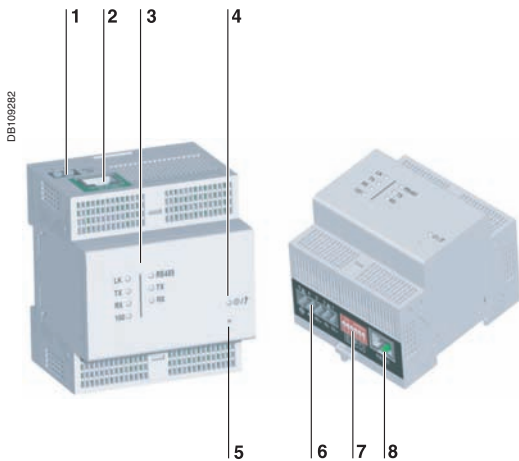
- especificar o endereço IP do EGX
- escolher o tipo da porta Ethernet (RS 485 de 2 ou 4 fios ou de fibra ótica)
- definir a lista dos produtos conectados com seus parâmetros de comunicação Modbus.

Configuração pela rede Ethernet

Quando conectado à rede Ethernet, o servidor EGX400 é acessível por um navegador Web padrão por seu endereço IP para:

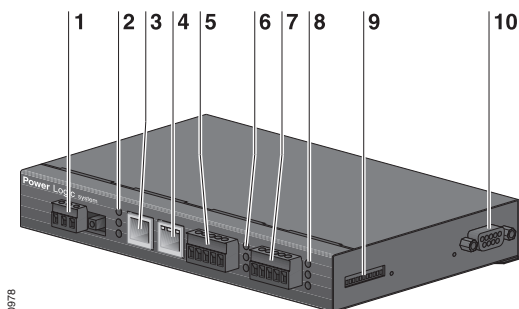
- definir ou atualizar a lista dos produtos conectados com seus parâmetros de comunicação Modbus
- atualizar o software integrado.

EGX100



- 1 Conexão da alimentação 24 Vcc
- 2 Porta 10/100 Base TX (802.3af) para conexão Ethernet por conector RJ-45
- 3 LEDs de sinalização Ethernet e serial
- 4 LEDs de tensão/estado
- 5 Botão de Reset
- 6 Conexão RS485
- 7 Comutadores DIP para polaridade/terminação e jumpers de 2 fios ou 4 fios
- 8 Conexão RS232

EGX400



- 1 Borneira de conexão da alimentação
- 2 LEDs de sinalização Ethernet
- 3 Porta 10/100 Base TX para conexão Ethernet por conector RJ-45
- 4 Porta 100 Base FX para conexão Ethernet por fibra ótica (conector LC)
- 5 COM1: borneira de conexão da ligação serial RS-485
- 6 LEDs de sinalização COM1
- 7 COM2: borneira de conexão da ligação serial RS-485
- 8 LEDs de sinalização COM2
- 9 Comutadores DIP para as configuração da polaridade/terminação das portas COM1 e COM2
- 10 COM2: conector sub D-9 de conexão da ligação serial RS232

Características

	EGX100	EGX400
Peso	170 g	700 g
Dimensões (A x L x P)	91 x 72 x 68 mm	25 x 190 x 115 mm
Montagem	Trilho DIN	Em trilho DIN simétrico ou assimétrico Na posição frontal ou lateral
Power-over-Ethernet (PoE)	Classe 3	Nenhum
Alimentação	24 Vcc se PoE não utilizado	24 Vcc Adaptador 100-240 Vca/ 24 Vcc fornecido
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C	-30°C a +80°C
Taxa de umidade	5 a 95% de umidade relativa (sem condensação) a +55°C	5 a 95% de umidade relativa (sem condensação) a +40°C

Conformidade às normas e regulamentações para as interferências eletromagnéticas

Emissões (irradiadas e conduzidas)	EN 55022/EN 55011/ FCC classe A	EN 55022/FCC classe A
Imunidade em ambiente industrial:	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2
- Descargas eletrostáticas	EN 61000-4-2	EN 61000-4-2
- Radiofrequências irradiadas	EN 61000-4-3	EN 61000-4-3
- Fenômenos elétricos transitórios rápidos	EN 61000-4-4	EN 61000-4-4
- Sobretensões	EN 61000-4-5	EN 61000-4-5
- Radiofrequências conduzidas	EN 61000-4-6	EN 61000-4-8
- Campo magnético de frequência de potência	EN 61000-4-8	EN 61000-4-11

Conformidade às normas e regulamentações de segurança

Internacional (sistema de certificação OC)	IEC 60950	
Estados Unidos	UL508 / UL60950	UL508
Canadá	cUL (conforme a CSA C22.2, nº 60950)	cUL (conforme a CSA C22.2, nº 14-M91)
Europa	EN 60950	
Austrália / Nova-Zelândia	AS/NZS25 60950	

Portas de ligação serial

Número de portas	1	2
Tipos de portas	RS 232 ou RS 485 (2 fios ou 4 fios), segundo a configuração	COM1: RS 485 (2 fios ou 4 fios) COM2: RS 232 ou RS 485 (2 fios ou 4 fios), segundo a configuração
Protocolo	Modbus RTU/ASCII PowerLogic® (SY/MAX)	Modbus RTU/ASCII PowerLogic® (SY/MAX)
Velocidade de transmissão máxima	38 400 ou 57 600 bauds segundo a configuração	38 400 bauds
Número máximo de dispositivos conectados à rede	32	32 por porta, 64 no total

Porta Ethernet

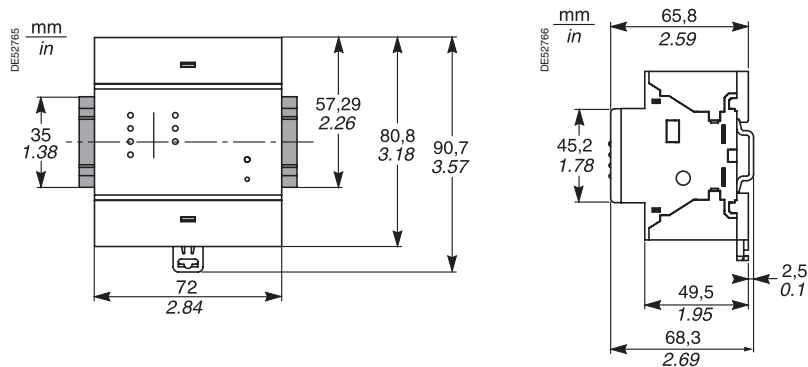
Número de portas	1	2
Tipos de portas	1 porta 10/100 Base TX (802.3af)	1 porta 10/100 Base TX 1 porta 100 Base FX (de fibra ótica multimodo)
Protocolo	HTTP, SNMP, FTP, Modbus TCP/IP	HTTP, SNMP, SMTP, SNMP, FTP, Modbus TCP/IP
Velocidade de transmissão	10/100 MB	10/100 MB

Servidor Web

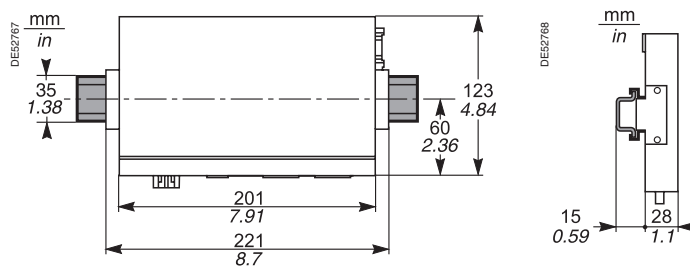
Memória para páginas HTML personalizáveis	Nenhum	16 MB
---	--------	-------

Instalação

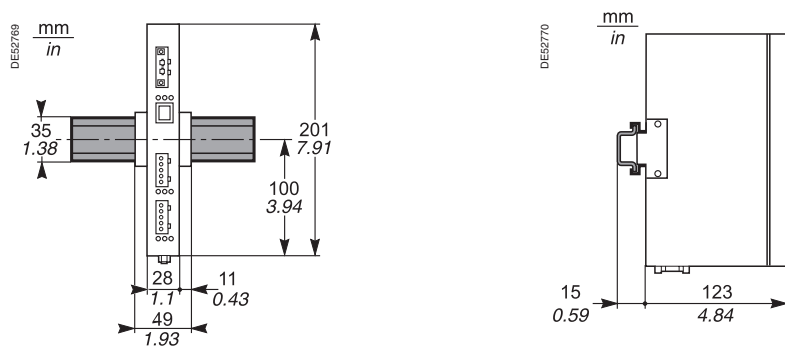
Montagem em trilho DIN (EGX100)

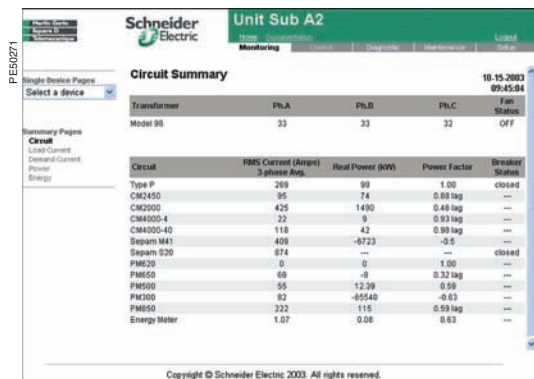


Montagem lateral em trilho DIN (EGX400)

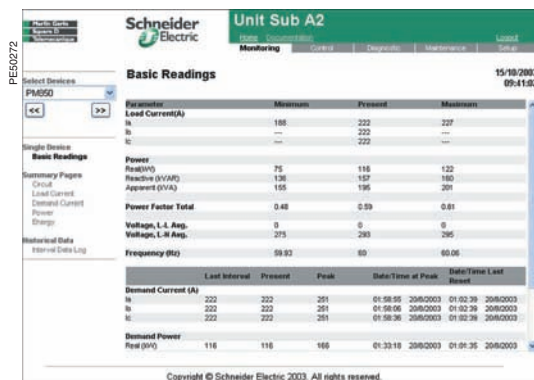


Montagem frontal em trilho DIN (EGX400)

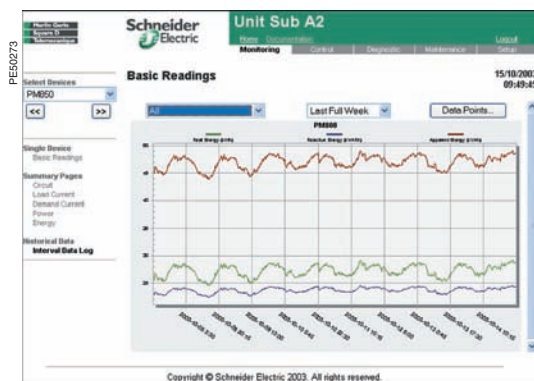




Página HTML com as informações de síntese de todos os equipamentos de um quadro.



Página HTML de funcionamento de um dispositivo.



Página HTML com informações dos históricos de um dispositivo.

Função

De utilização muito simples, o software WPG é uma ferramenta para criação de páginas HTML que serão integradas no servidor EGX400. Ele permite:

- selecionar os dispositivos conectados ao servidor
- transferir no servidor as páginas HTML correspondentes aos dispositivos retidos.

A ferramenta WPG predefine as páginas HTML para os seguintes dispositivos:

- Sepam série 20, Sepam série 40, Sepam série 80 e Sepam 2000
- Masterpact equipado com Micrologic A, P ou H
- Power Meter PM500, PM700 e PM800
- Circuit Monitor série 2000, série 3000 e série 4000.

A ferramenta WPG é um software PC que pode ser operado em 3 idiomas: inglês, espanhol, francês.

Para mais detalhes sobre o WPG, consulte nosso Call Center 0800 7289 110.

Páginas HTML

Após a transferência, o servidor EGX400 contém páginas HTML que permitem realizar de modo seguro uma supervisão a distância de seus equipamentos.

- 1º nível de serviço a partir das páginas de síntese.
- 2º nível de serviço a partir das páginas específicas por tipo de dispositivo.

Páginas de síntese

5 páginas de síntese são propostas para permitir uma supervisão global do quadro. Elas apresentam as principais medições obtidas dos produtos conectados ao servidor.

- Página 1:
 - demanda de corrente RMS das 3 fases
 - potência ativa
 - fator de potência
 - posição do disjuntor

- Página 2:
 - corrente RMS por fase
- Página 3:
 - demanda de corrente por fase

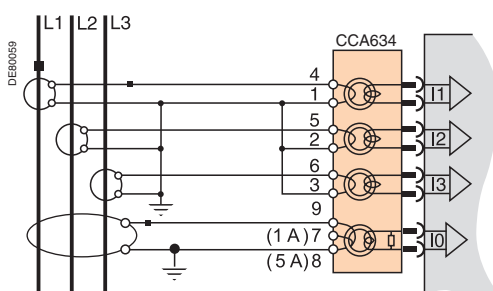
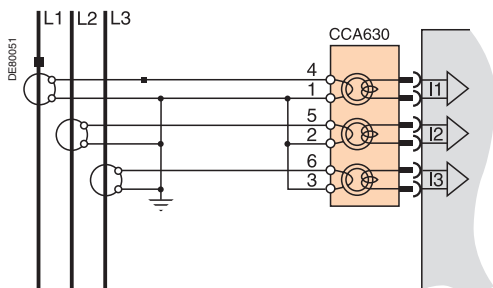
- Página 4:
 - demanda de potência
 - potência de pico
 - data e hora de referência

- Página 5:
 - energia ativa
 - energia reativa
 - ultimo reset dos contadores de energia.

Páginas específicas por dispositivo

Páginas específicas detalham as informações obtidas em cada dispositivo e permitem uma análise mais profunda, por exemplo:

- informações de funcionamento:
 - corrente instantânea por fase
 - demanda de corrente por fase
 - potência ativa e reativa
 - demanda de tensão (fase-fase e fase-neutro)
 - desbalanço máximo
 - fator de potência
 - frequência
- informação sobre os eventos:
 - valores máximo e mínimo da corrente
 - demanda máxima de corrente
 - data e hora do último reset
- históricos:
 - registro nos 38 dias de 3 informações à escolha (energia de fábrica) a cada 15, 30 ou 60 minutos: visualização gráfica e possibilidade de reenvio dos dados em formato ou extensão de arquivo Excel.



Conector CCA630/CCA634

Função

A conexão de transformadores de corrente 1 A ou 5 A é feita no conector CCA630 ou CCA634 montado no painel traseiro do Sepam:

- o conector CCA630 permite a conexão de 3 transformadores de corrente de fase ao Sepam

- o conector CCA634 permite a conexão de 3 transformadores de corrente de fase e de um transformador de corrente residual ao Sepam.

Os conectores CCA630 e CCA634 contêm adaptadores toroidais com primário passante, que realizam a adaptação e a isolamento entre os circuitos 1 A ou 5 A e o Sepam para a medição das correntes de fase e residual.

Estes conectores podem ser desconectados energizados, pois sua desconexão não abre o circuito do secundário dos TCs (desde que os condutores que ligam os secundários dos TCs até os conectores CCA630 e CCA634 estejam bem fixados).

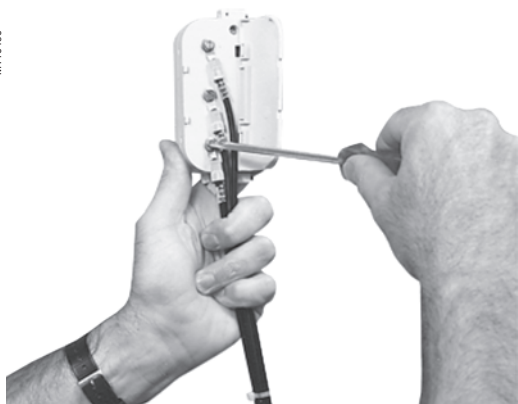
⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente a possibilidade de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Para desconectar as entradas de corrente do Sepam, retire o conector CCA630 ou CCA634 sem desconectar seus fios. Os conectores CCA630 e CCA634 asseguram a continuidade dos circuitos secundários dos transformadores de corrente.
- Antes de desconectar os fios ligados ao conector CCA630 ou CCA634, faça um bypass dos circuitos secundários dos transformadores de corrente.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

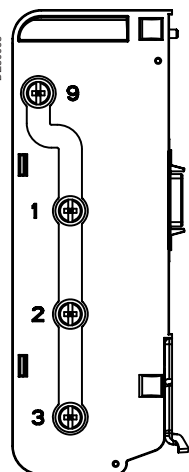
MT10490



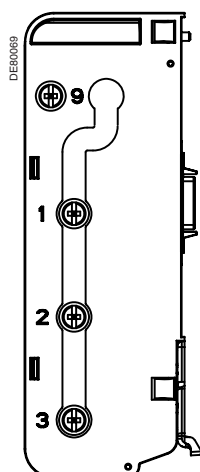
Conexão e montagem do conector CCA630

1. Abra as 2 proteções laterais para acessar os terminais de conexão. Estas proteções podem ser retiradas, se necessário, para facilitar a fiação. Se for o caso, recolocá-las no lugar após a fiação.
2. Retire o jumper, se necessário. Este jumper liga os terminais 1, 2 e 3. Este jumper é fornecido com o CCA630.
3. Conecte os cabos utilizando os conectores tipo olhal de 4 mm e verifique o aperto dos 6 parafusos para assegurar o fechamento dos circuitos secundários dos TCs. O conector admite cabos de secção 1,5 a 6 mm².
4. Feche as proteções laterais.
5. Posicione o conector no plugue SUB-D 9 pinos do painel traseiro (Item ⑧).
6. Aperte os 2 parafusos de fixação do conector no painel traseiro do Sepam.

DEB0068



Ponte dos terminais
1, 2, 3 e 9



Ponte dos terminais
1, 2 e 3

Conexão e montagem do conector CCA634

1. Abra as 2 proteções laterais para acessar os terminais de conexão. Estas proteções podem ser retiradas, se necessário, para facilitar a fiação. Se for o caso, recolocar as no lugar após a fiação.
2. Em função da fiação desejada, retire ou inverta o jumper. Este jumper permite ligar os terminais 1, 2 e 3 ou os terminais 1, 2, 3 e 9 (ver figura ao lado).
3. Utilize os terminais 7 (1 A) ou 8 (5 A) para a medição da corrente residual em função do secundário do TC.
4. Conecte os cabos utilizando os conectores tipo olhal de 4 mm e verifique o aperto dos 6 parafusos para assegurar o fechamento dos circuitos secundários dos TCs. O conector admite cabos de secção 1,5 a 6 mm². A saída dos cabos é feita somente pela parte inferior.
5. Feche as proteções laterais.
6. Insira os pinos do conector nos slots da unidade básica.
7. Encoste o conector para encaixá-lo no conector SUB-D 9 pinos (princípio similar ao dos módulos MES).
8. Aperte os parafusos de fixação.

⚠ ATENÇÃO

RISCO DE MAU FUNCIONAMENTO

Sepam série 20/40:

Não utilize simultaneamente um CCA634 e a entrada de corrente residual I0 do conector A (terminais 18 e 19).

Um CCA634, mesmo conectado a um sensor, provoca distúrbios na entrada I0 do conector A.

Sepam série 80:

■ Não utilize simultaneamente um CCA634 no conector B1 e a entrada de corrente residual I0 do conector E (terminais 14 e 15).

Um CCA634 no conector B1, mesmo não conectado a um sensor, provoca distúrbios na entrada I0 do conector E.

■ Não utilize simultaneamente um CCA634 no conector B2 e a entrada de corrente residual I'0 do conector E (terminais 17 e 18).

Um CCA634 no conector B2, mesmo não conectado a um sensor, provoca distúrbios na entrada I'0 do conector E.

O não respeito a esta instrução pode causar danos materiais.



Toróides CSH120 e CSH200.

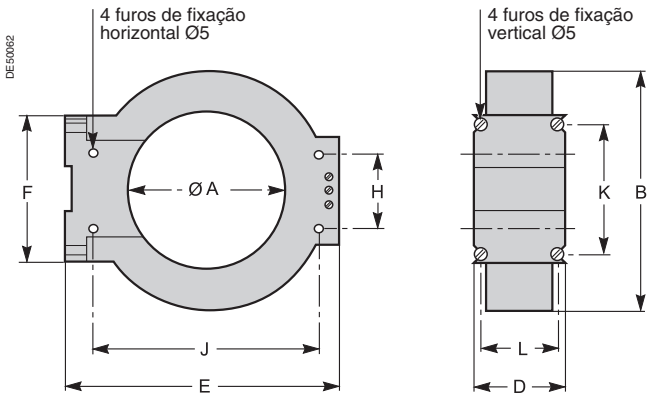
Função

Os toróides específicos CSH120, CSH200 permitem medir diretamente a corrente residual. Eles diferem somente por seu diâmetro. Seu isolamento de baixa tensão somente permite seu emprego em cabos.

Características

	CSH120	CSH200
Diâmetro interno	120 mm	200 mm
Peso	0,6 kg	1,4 kg
Precisão	±5% a 20°C ±6% máx. de -25°C a 70°C	
Relação de transformação	1/470	
Corrente máxima admissível	20 kA - 1 s	
Temperatura de funcionamento	-25°C a +70°C	
Temperatura de armazenamento	-40°C a +85°C	

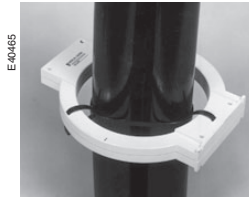
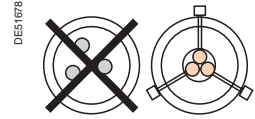
Dimensões



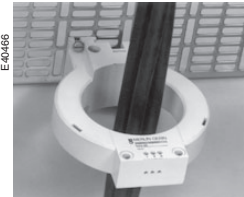
Dimensões (mm)	A	B	D	E	F	H	J	K	L
CSH120	120	164	44	190	76	40	166	62	35
CSH200	200	256	46	274	120	60	257	104	37

Montagem

Agrupar o(s) cabo(s) de MT no centro do toróide.
Manter o cabo com ajuda de argolas em material não condutor.
Não esqueça de repassar no interior do toróide, o cabo de aterramento da proteção dos 3 cabos de média tensão.



Montagem nos cabos MT



Montagem na placa

⚠ PERIGO

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- A instalação deste equipamento deve ser realizada somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação, e devem ser verificadas as características técnicas do equipamento.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Desconecte todas as fontes de alimentação antes de trabalhar neste equipamento. Considere todas as fontes de alimentação e especialmente as possibilidades de alimentação externa à célula onde está instalado o equipamento.
- Utilize sempre um dispositivo de detecção de tensão adequado para verificar se a alimentação foi realmente interrompida.
- Somente os toróides CSH120, CSH200 e CSH280 podem ser utilizados para a medição direta da corrente residual. Os outros sensores de corrente residual requerem o uso de um equipamento intermediário, CSH30, ACE990 ou CCA634.
- Instale os toróides em cabos isolados.
- Os cabos com tensão nominal superior a 1000 V também devem ter uma proteção à terra.

O não respeito a estas instruções pode provocar a morte ou ferimentos graves.

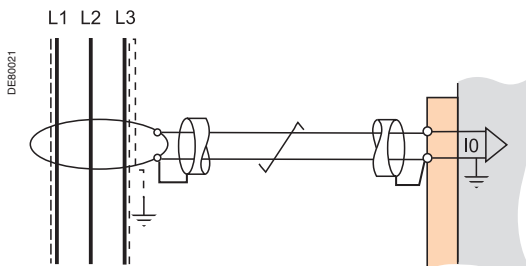
⚠ ATENÇÃO

RISCO DE NÃO FUNCIONAMENTO

Não conectar o circuito secundário dos toróides CSH à terra.

Esta conexão é realizada no Sepam.

O não respeito a estas instruções pode causar mau funcionamento do Sepam.



Conexão

Conexão em Sepam série 20 e série 40

Na entrada de corrente residual IO, no conector (A), terminais 19 e 18 (blindagem).

Conexão em Sepam série 80

- na entrada de corrente residual IO, no conector (E), terminais 15 e 14 (blindagem)
- na entrada de corrente residual I'O, no conector (E), terminais 18 e 17 (blindagem).

Cabo recomendado

- cabo blindado trançado de cobre estanhado com revestimento de borracha
 - secção do cabo mín. 0,93 mm²
 - resistência por comprimento de unidade < 100 mΩ/m
 - rigidez dielétrica mín.: 1000 V (700 Vrms).
 - conectar a blindagem do cabo de conexão por uma ligação a mais curta possível ao Sepam.
 - encostar o cabo de conexão na estrutura metálica do cubículo.
- A blindagem do cabo de conexão é aterrada no Sepam. Não aterrar o cabo de nenhuma outra maneira.

A resistência máxima da fiação de conexão do Sepam não deve ultrapassar 4 Ω (isto é, 20 m máximo para 100 mΩ/m).

Guiding

TOOLS

sepam.schneider-electric.com.br

Este site nacional permite acessar a todos os relés Sepam com somente 2 cliques, através das fichas concisas das gamas, com links diretos para:

- uma biblioteca rica em documentos técnicos, catálogos, certificados, FAQ, cadernos...
- os manuais de escolha interativos do catálogo.
- sites para descobrir as novidades, com diversas animações em Flash.

Você também encontrará panoramas ilustrados, desenhos CAD para projetos e softwares atualizados, tudo em português.



Os manuais técnicos

Manual de instalação elétrica, manual de proteção, manual de operação dos painéis, cadernos técnicos, tabelas de coordenação são verdadeiras ferramentas de referência para o projeto das instalações elétricas de alta performance. Estes manuais técnicos ajudam a atender às normas e procedimentos de instalação. Por exemplo, o Manual de coordenação das proteções de BT - seletividade e cascata - otimiza a escolha dos dispositivos de proteção e de conexão, aumentando assim a continuidade de serviço nas instalações.



Sepam série 20
Sepam série 40
Sepam série 80

Códigos de compra

Relé Sepam e acessórios

<i>Introdução</i>	<i>7</i>
<i>Sepam série 20 e Sepam série 40</i>	<i>45</i>
<i>Sepam série 80</i>	<i>81</i>
Sepam série 20	192
Sepam série 40	192
Sepam série 80	192
Acessórios Sepam e peças de reposição	193



Série 20 Básico



Série 20 Avançado



Série 40 Básico



Série 40 Avançado



Série 80 Básico



Série 80 Avançado



Série 80 Mnemônico

Relés de Proteção digital Sepam 1000 Plus

Série 20		Básico	Avançado
Aplicação	Modelo	Sem display	Com display
Subestação	S20	59620UX24/250VCC	59620UD24/250VCC
	S23	59626UX24/250VCC	59626UD24/250VCC
Transformador	T20	59621UX24/250VCC	59621UD24/250VCC
	T23	59627UX24/250VCC	59627UD24/250VCC
Motor	M20	59622UX24/250VCC	59622UD24/250VCC
Barramento	B21	59624UX24/250VCC	59624UD24/250VCC
	B22	59625UX24/250VCC	59625UD24/250VCC

Série 40		Básico	Avançado
Aplicação	Modelo	Sem display	Com display
Subestação	S40	59680MX24/250VCC	59680MD24/250VCC
	S41	59681MX24/250VCC	59681MD24/250VCC
	S42	59682MX24/250VCC	59682MD24/250VCC
Transformador	T40	59683MX24/250VCC	59683MD24/250VCC
	T42	59684MX24/250VCC	59684MD24/250VCC
Motor	M41	59685MX24/250VCC	59685MD24/250VCC
Gerador	G40	59686MX24/250VCC	59686MD24/250VCC

Série 80		Básico	Avançado	Mnemônico
Aplicação	Modelo	Sem display	Com display	Com mnemônico
Subestação	S80	59729HX24/250VCC	59729HD24/250VCC	59729MM24/250VCC
	S81	59730HX24/250VCC	59730HD24/250VCC	59730MM24/250VCC
	S82	59731HX24/250VCC	59731HD24/250VCC	59731MM24/250VCC
	S84	59732HX24/250VCC	59732HD24/250VCC	59732MM24/250VCC
Transformador	T81	59733HX24/250VCC	59733HD24/250VCC	59733MM24/250VCC
	T82	59734HX24/250VCC	59734HD24/250VCC	59734MM24/250VCC
	T87	59735HX24/250VCC	59735HD24/250VCC	59735MM24/250VCC
	T88	59736HX24/250VCC	59736HD24/250VCC	59736MM24/250VCC
Motor	M81	59737HX24/250VCC	59737HD24/250VCC	59737MM24/250VCC
	M88	59738HX24/250VCC	59738HD24/250VCC	59738MM24/250VCC
Gerador	G82	59739HX24/250VCC	59739HD24/250VCC	59739MM24/250VCC
	G87	59741HX24/250VCC	59741HD24/250VCC	59741MM24/250VCC
	G88	59742HX24/250VCC	59742HD24/250VCC	59742MM24/250VCC
Barramento	B80	59743HX24/250VCC	59743HD24/250VCC	59743MM24/250VCC
	B83	59744HX24/250VCC	59744HD24/250VCC	59744MM24/250VCC
Capacitor	C86	59745HX24/250VCC	59745HD24/250VCC	59745MM24/250VCC

Nota: As unidades Sepam 1000+ Série 80 Básico não possuem porta de comunicação frontal, devendo ser parametrizadas em sua primeira utilização por uma IHM remota DSM303 (59608)

Módulos de E/S

Para Sepam 1000 Plus Série 20 e Série 40



10 entradas, 4 saídas 24-250 Vcc	MES114	59646
10 entradas, 4 saídas 110-125 Vcc/Vca	MES114E	59651
10 entradas, 4 saídas 220-250 Vcc/Vca	MES114F	59652

Para Sepam 1000 Plus Série 80



14 entradas, 6 saídas 24-250 Vcc ⁽¹⁾	MES120	59715
14 entradas, 6 saídas 220-250 Vcc ⁽¹⁾	MES120G	59716
14 entradas, 6 saídas 110-125 Vcc ⁽¹⁾	MES120H	59722

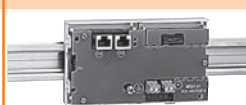
Módulos opcionais e cabos de ligações

Módulo de temperatura para Sepam
Séries 20, 40 e 80



8 sondas de temperatura	MET148-2	59641
-------------------------	----------	-------

Módulo de saída analógica para Sepam
Séries 20, 40 e 80



1 saída analógica	MSA141	59647
-------------------	--------	-------

Módulo de Interface Homem-máquina para
Sepam Séries 20, 40 e 80



IHM remota avançada	DSM303	59608
---------------------	--------	-------

Módulos de sincronismo para
Sepam Série 80



Módulo de sincronismo (Ansi) com cabo CCA785 incluso ⁽¹⁾	MCS025	59712
---	--------	-------

Cabo de ligação para Sepam
Séries 20, 40 e 80



Para módulo de sincronismo ⁽¹⁾	CCA785	59665
Para módulo remoto L = 0,6 m	CCA770	59660
Para módulo remoto L = 2 m	CCA772	59661
Para módulo remoto L = 4 m	CCA774	59662

Acessório para Sepam Séries 20 e 40



Lacre de segurança ⁽²⁾	AMT852	59639
Trip capacitivo Séries 20/40/80		
Trip capacitivo	BRFRDC150	BRFRDC150

Acessórios de comunicação (Séries 20, 40 e 80)

Interfaces de comunicação

Multiprotocolo (E-LAN - Modbus + S-LAN - Modbus, DNP3.0 ou IEC60870-5-103)

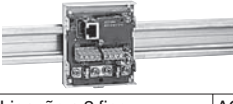


Em par trançado	ACE969TP-2	59723
-----------------	------------	-------



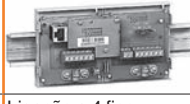
Em fibra ótica	ACE969FO-2	59724
----------------	------------	-------

RS485 Modbus a 2 fios



Ligação a 2 fios	ACE949-2	59642
------------------	----------	-------

RS485 Modbus a 4 fios



Ligação a 4 fios	ACE959	59643
------------------	--------	-------

(1) Acessórios apenas para Série 80. (2) Não utilizar para Sepam Série 80.

Acessórios de comunicação (Séries 20, 40 e 80)

Interfaces de comunicação

RS485 Modbus de fibra ótica



Em fibra ótica

ACE937

59644

Cabo de ligação p/ módulo de comunicação



L = 3 metros

CCA612

59663

Conversores de protocolos

Conversores de comunicação

Conversor interface



RS485/RS232 Modbus

ACE909-2

59648

Gateways



Ethernet
(1 x RS485 -> TCP/IP)

EGX100MG

EGX100MG

Adaptador interface CA



RS485/RS485 Modbus CA

ACE919CA

59649



Ethernet (2 x RS485 ->
TCP/IP) c/ servidor de
webpage

EGX400

EGX400

Adaptador interface CC



RS485/RS485 Modbus CC

ACE919CC

59650



Ethernet (1 x RS485 ->
TCP/IP) em IEC61850

ECI850

59653

Toróides homopolares

Sensores de corrente



Sensor de corrente
residual ø 120 mm ⁽¹⁾

CSH120

59635-3



Sensor de corrente
residual ø 200 mm⁽¹⁾

CSH200

59636-3

Peças de reposição

Sensores

Conector de corrente CT
1A/5A (séries 20, 40 e 80)

CCA630

59630

Conector de corrente CT
com 4 entradas de 1A/5A
(séries 20, 40 e 80)

CCA634

59629

Conector de tensão VT
(séries 20, 40 e 80)

CCT640

59632

Bornes de ligações

Aliment./saídas, Sepam
1000+ séries 20, 40 e 80

CCA620

59668

Para entrada de tensão
Sepam 1000+ série 40

CCA626

59656

Outros cabos

Cabo de comunicação c/
PC-> Sepam 1000+
(conexão serial)

CCA783

59664

(1) Compatível somente com o conector de corrente CC630.

Schneider Electric Brasil Ltda

MATRIZ

SÃO PAULO/SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
Santo Amaro - CEP 04753-100
CNPJ: 82.743.287/0027-43 - IE: 148.061.989.116

FÁBRICAS

GUARAREMA/SP - Estrada Municipal Noriko Hamada, 180
Lambari - CEP 08900-000
CNPJ: 82.743.287/0012-67 - IE: 331.071.296.119

SUMARÉ/SP - Av. da Saudade, 1125 - Frutal - CEP 13171-320
CNPJ: 82.743.287/0008-80 - IE: 671.008.375.110

SÃO PAULO/SP - Av. Nações Unidas, 23.223 - Jurubatuba
CEP 04795-907
CNPJ: 82.743.287/0001-04 - IE: 116.122.635.114

CURITIBA/PR - Rua João Bettega, 5.480 - CIC - CEP 81350-000
CNPJ: 05.389.801/0001-04 - IE: 90.272.772-81

contatos comerciais

SÃO PAULO - SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
CEP 04795-100
Tel.: 0__11 2165-5400 - Fax: 0__11 2165-5391

RIBEIRÃO PRETO - SP - Rua Chile, 1711 - cj. 304
Millennium Work Tower - Jd. Irajá - CEP 14020-610
Tel.: 0__16 2132-3150 - Fax: 0__16 2132-3151

RIO DE JANEIRO - RJ - Rua da Glória, 344 - salas 602 e 604
Glória - CEP 20241-180
Tel.: 0__21 2111-8900 - Fax: 0__21 2111-8915

BELO HORIZONTE - MG - Rua Pernambuco, 353 - sala 1602
Edifício Goeldi Center - Funcionários - CEP 30130-150
Tel.: 0__31 4009-8300 - Fax: 0__31 4009-8320

CURITIBA - PR - Av. João Bettega, 5480 - CIC
CEP 81350-000
Tel.: 0__41 2101-1299 - Fax: 0__41 2101-1276

FORTALEZA - CE - Av. Desembargador Moreira, 2120 - salas 807
e 808 - Aldeota - CEP 60170-002 - Equatorial Trade Center
Tel.: 0__85 3244-3748 - Fax: 0__85 3244-3684

GOIÂNIA - GO - Rua 84, 644 - sala 403 - Setor Sul
CEP 74083-400
Tel.: 0__62 2764-6900 - Fax: 0__62 2764-6906

JOINVILLE - SC - Rua Marquês de Olinda, 1211 - 1º andar
Bairro Santo Antônio - CEP 89218-250
Tels.: 0__47 3425-1200 / 3425-1201 / 3425-1221

PARNAMIRIM - RN - Av. Abel Cabral, 93 - Nova Parnamirim
CEP 59151-250
Tel.: 0__84 4006-7000 - Fax: 0__84 4006-7002

PORTO ALEGRE - RS - Rua Ernesto da Fontoura, 1479
salas 706 a 708 - São Geraldo - CEP 90230-091
Tel.: 0__51 2104-2850 - Fax: 0__51 2104-2860

RECIFE - PE - Rua Ribeiro de Brito, 830 - salas 1603 e 1604
Edifício Empresarial Iberbrás - Boa Viagem - CEP 51021-310
Tel.: 0__81 3366-7070 - Fax: 0__81 3366-7090

SALVADOR - BA - Av. Tancredo Neves, 1632 - salas 812, 813
e 814 - Edifício Salvador Trade Center - Torre Sul - Caminho
das Árvores - CEP 41820-021
Tel.: 0__71 3183-4999 - Fax: 0__71 3183-4990

SÃO LUÍS - MA - Av. dos Holandeses, lotes 6 e 7 - quadra 33
Ed. Metropolitan Market Place - sala 601 - Ipem Calhau
CEP 65071-380
Tel.: 0__98 3227-3691

Parceria com:

Conheça o calendário de treinamentos técnicos: www.schneider-electric.com.br
Mais informações: tel. (11) 2165-5350 ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Call Center: 0800 7289 110
call.center.br@br.schneider-electric.com
www.schneider-electric.com.br
wap.schneider.com.br

