

A close-up photograph of a Siemens FuseSaver device mounted on a utility pole. The device is a cylindrical, silver-colored metal component with a green handle and a white label. It is connected to a black cable and a steel wire. In the background, there is a wooden utility pole with a ceramic insulator and a green field under a blue sky with scattered clouds.

SIEMENS

Engenhosidade para a vida

Fusesaver™

Manual de Configuração

[siemens.com/fusesaver](https://www.siemens.com/fusesaver)

Índice



1. Informações de Segurança

1.1 Pessoa qualificada	3
1.2 Palavras de advertência	4
1.3 Instruções de segurança	4
1.4 Aplicação apropriada	4



2. Compatibilidade



3. Sistema do Fusesaver™

3.1 Visão geral do Fusesaver™	6
3.2 Autoalimentação e bateria reserva	8
3.3 Visão geral do Módulo de Comunicação	8
3.4 Kit de comunicação para PC com o software Siemens Connect	9
3.5 Configuração do Fusesaver™	9



4. Aplicações do Fusesaver™

4.1 Fusesaver™ com fusível parceiro (sequência OC)	10
4.2 Fusesaver™ sem fusível parceiro (sequência OCO)	10
4.3 Chaveamento de rede	11
4.4 Coleta de dados de rede	11



5. Curvas Tempo-Corrente

5.1 Visão geral do algoritmo de proteção	12
5.2 Configuração da curva tempo-corrente	13
5.3 Curva de proteção normal e rápida	16



6. Configurações de Proteção

6.1 Aplicação Fusesaver™ com ou sem fusível parceiro	17
6.2 Ativação da proteção	18
6.3 Modos de proteção	19
6.4 Definição do tempo morto	21
6.5 Controle de sequência (somente OCO)	21
6.6 Modificadores de pick-up condicionais (somente OCO)	23
6.7 Proteção multifásica	25

Índice (continuação)



7. Configurações Operacionais

7.1 Alteração da proteção da alavanca abaixada	29
7.2 Acionamento/fechamento manual combinado	30
7.3 Atraso do acionamento manual (somente OCO)	30
7.4 Configuração de operação manual de alavanca abaixada	30
7.5 Carga de capacitor de Módulo de Comunicação	31



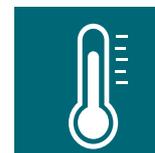
Anexo A

Limites da Proteção de Fusíveis



8. Outras Configurações

8.1 Carregamento do perfil	32
8.2 Definição de medidas de fim da vida	32
8.3 Configuração de frequência de linha	32
8.4 Configurações do visor	33
8.5 Indicador da passagem de falha	33



Anexo B

Proteção Contra Sobrecarga Térmica



9. Criação do Arquivo de Medidas do Fusesaver™

9.1 Informações sobre arquivo de políticas	34
9.2 Seleção OC ou OCO	35
9.3 Configurações de curva normal	35
9.4 Configurações de curva rápida	35
9.5 Configurações operacionais	36
9.6 Configurações de alavanca levantada	37
9.7 Configurações de alavanca abaixada	37
9.8 Outras configurações	38
9.9 Seleção de fusível	39



1. Informações de Segurança

Este manual fornece informações sobre as configurações do Fusesaver™ da Siemens, que determinam como ele opera em campo.

Leia atentamente este manual antes de instalar e operar seu Fusesaver™ da Siemens.

As informações aqui contidas são de natureza geral e não se destinam a propósitos específicos de aplicação. Não isenta o usuário da responsabilidade de usar boas práticas de aplicação, instalação, operação e manutenção do equipamento adquirido.

Somente pessoal qualificado e familiarizado com este equipamento deve instalá-lo ou operá-lo.

1.1. Pessoa qualificada

Para os propósitos deste manual de instruções, uma pessoa qualificada é aquela que está familiarizada com a instalação, construção ou operação do equipamento e os perigos envolvidos. Além disso, essa pessoa deve possuir as seguintes qualificações:

- Está totalmente familiarizada com este manual.
- É treinada e autorizada a trocar, desenergizar, solucionar, aterrar e identificar circuitos e equipamentos de acordo com os procedimentos de segurança estabelecidos.
- É treinada em técnicas para distinguir partes energizadas expostas de outras partes de equipamentos elétricos e para determinar a tensão nominal das partes vivas expostas.
- É treinada nas técnicas apropriadas para determinar as distâncias de aproximação especificadas nos padrões locais aplicáveis.
- É treinada no processo de tomada de decisão necessário para determinar o grau e a extensão do perigo e o equipamento de proteção individual e o planejamento de trabalho necessários para executar a tarefa com segurança.

- É treinada no cuidado apropriado e uso de equipamentos de proteção, como luvas de borracha, capacete, óculos de segurança ou viseiras, roupas refletivas, etc., segundo práticas de segurança estabelecidas.
- É treinada em prestar primeiros socorros.

AVISO



Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.



1. Informações de Segurança (continuação)

1.2. Palavras de advertência

Em todo este documento, existem vários tipos de mensagens de alerta de segurança.

As palavras de sinalização “perigo”, “advertência”, “cuidado” e “aviso” usadas neste manual de instruções indicam o grau de risco que pode ser encontrado pelo usuário.

Estas palavras são definidas como:

PERIGO



Indica uma situação iminente perigosa que, se não for evitada, provavelmente resultará em morte ou ferimentos graves.

ADVERTÊNCIA



Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADO



Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados.

AVISO



Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em danos à propriedade.

1.3. Instruções de segurança

PERIGO



Tensão perigosa – perigo de vida!

Não trabalhe em equipamentos energizados. Sempre desenergize e aterre as linhas antes de trabalhar no equipamento.

Se o trabalho em linha viva precisar ser realizado, siga os requisitos dos regulamentos locais de saúde e segurança ocupacional e empregue equipamento de proteção individual (EPI) adequado para as tensões envolvidas. É responsabilidade do usuário desenvolver procedimentos de trabalho seguros e adequados que atendam a esses requisitos.

O Fusesaver™ pode ser energizado de ambos os lados. Sempre considere todas as partes como energizadas até que elas sejam desenergizadas, testadas quanto à ausência de tensão e aterradas.

1.4. Aplicação adequada

ADVERTÊNCIA



O modelo correto do Fusesaver™ deve ser selecionado para a aplicação de rede. O Fusesaver™ é adequado para uso em redes com níveis de tensão máxima fase a fase de 27,6 kV. O usuário deve avaliar os níveis de carga potencial e de corrente de falta no ponto de aplicação e confirmar que estes estão dentro da capacidade do modelo Fusesaver™ selecionado.

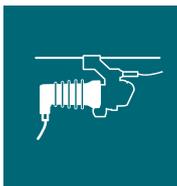
Estas instruções não podem cobrir todas as possíveis variações nas opções de equipamentos, restrições específicas do local, procedimentos locais e todas as contingências que possam surgir durante a instalação, operação ou manutenção. Quando forem necessárias informações adicionais para resolver qualquer problema específico não explicado adequadamente neste manual, entre em contato com o seu Central de Atendimento Siemens local para obter mais orientações.



2. Compatibilidade

Esta versão do Manual de Configuração do Fusesaver™ aplica-se às seguintes versões de firmware e software:

Aplicação	Versões Aplicáveis
Firmware Fusesaver™	400-80
Firmware do Módulo de Comunicação	1600-80
Siemens Connect	V4.0.0.0



3. Sistema do Fusesaver™

Para minimizar os custos de instalação e operação, o Fusesaver™ da Siemens foi desenvolvido como parte de um sistema integrado de ferramentas e acessórios.

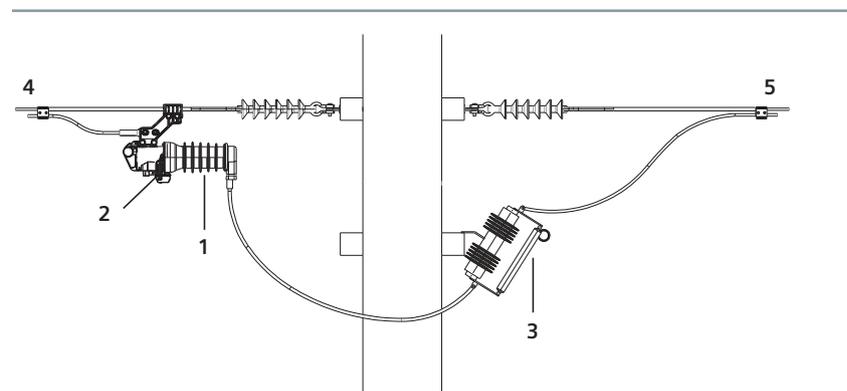
Todos os componentes do sistema trabalham juntos, o que permite fácil instalação, comissionamento rápido e operação confiável em todas as condições.

3.1. Visão geral do Fusesaver™

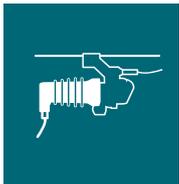
O Fusesaver™ é um disjuntor a vácuo monofásico, autoalimentado, controlado eletronicamente, para uso em linhas derivadas em redes aéreas. É instalado em série com:

- Um fusível para proteger o fusível de queimar em faltas transientes enquanto o fusível protege a rede de faltas permanentes.
- Uma ligação de isolamento como uma substituição de fusível que pode solucionar faltas transientes e permanentes. A ligação de isolamento fornece uma interrupção visível.

Figura 1: Princípio do Fusesaver™

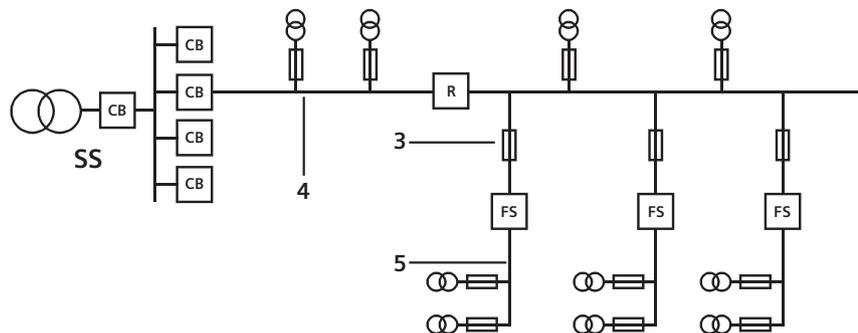


- 1 Fusesaver™
- 2 Módulo de Comunicação
- 3 Fusível parceiro ou ligação de isolamento
- 4 Linha alimentadora
- 5 Linha derivada



3. Sistema do Fusesaver™ (continuação)

Figura 2: Localização do Fusesaver™ em uma rede rural típica

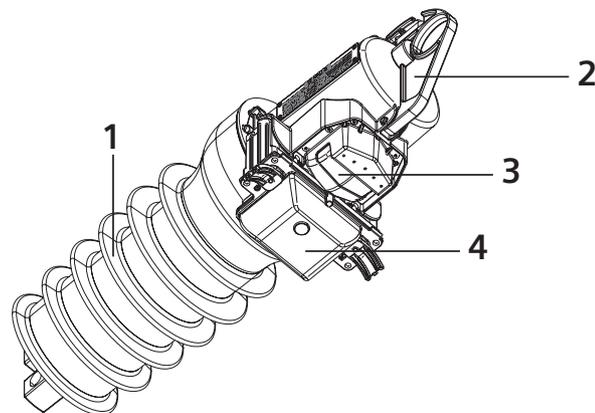


- R Religador
- CB Disjuntor
- FS Fusesaver™
- SS Subestação
- 3 Fusível ou ligação de isolamento
- 4 Linha alimentadora
- 5 Linha derivada

O Fusesaver™ é uma unidade totalmente integrada que consiste em um interruptor a vácuo ativado por um atuador magnético.

Transformadores de corrente on-board alimentam o Fusesaver™ e fornecem entradas de medição de corrente no módulo eletrônico de controle e proteção integrado. Todo o sistema Fusesaver™ está em potencial de linha e não requer aterramento.

Figura 3: Sistema Fusesaver™

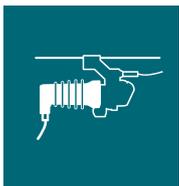


A alavanca externa é usada por um operador local para alterar a função do Fusesaver™. A alavanca é colocada na posição LEVANTADA ou ABAIXADA usando uma ferramenta de linha viva (ou bastão).

Um indicador do estado de contato ABERTO/FECHADO do interruptor a vácuo é visível a partir do nível do solo através de uma janela transparente.

- 1 Fusesaver™
- 2 Alavanca externa
- 3 Indicador de status
- 4 Módulo de Comunicação

Cor	Status do Interruptor a Vácuo
Verde	Contatos ABERTOS
Vermelho	Contatos FECHADOS



3. Sistema do Fusesaver™ (continuação)

3.2. Autoalimentação e bateria reserva

O Fusesaver™ se autoalimenta captando energia da corrente primária que flui através do dispositivo. Quando instalado com um Módulo de Comunicação, existe uma bateria que fornece energia reserva durante períodos temporários sem corrente da linha.

Se não houver energia disponível para alimentar o Fusesaver™, ou seja, sem corrente de linha e a bateria estiver totalmente esgotada, o Fusesaver™ não funcionará.

Dependendo das opções de configuração feitas, o Fusesaver™ pode ter apenas uma funcionalidade parcial se houver corrente de linha, mas a bateria estiver totalmente esgotada. A funcionalidade completa só está disponível quando a bateria é recarregada acima de um limite mínimo.

AVISO



A implementação bem-sucedida do Fusesaver™ depende da seleção apropriada do local, onde há uma linha de corrente mínima suficiente em cada fase para alimentar cada Fusesaver™.

3.3. Visão geral do Módulo de Comunicação

O Módulo de Comunicação é conectado à parte inferior do Fusesaver™ e fornece:

- Um transceptor sem fio de curto alcance para permitir comunicações com dispositivos compatíveis.
- Uma bateria reserva para o Fusesaver™.
- Um LED vermelho de alta intensidade para auxiliar um operador local durante o comissionamento, operação manual e outras tarefas.
- Atuadores para permitir que um operador local abra ou feche o Fusesaver™.

Os atuadores são codificados por cores da seguinte forma:

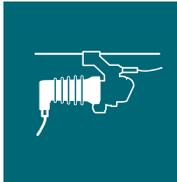
Cor	Função
Verde	Abre o Fusesaver™
Vermelho	Fecha o Fusesaver™

Para a maioria das aplicações, o uso de um Módulo de Comunicação é permanentemente requerido e serve a múltiplos propósitos:

- Carregar definições de configuração no Fusesaver™ através do rádio sem fio.
- Durante a operação de campo para permitir que um operador local baixe dados do Fusesaver™.
- Para ativar a funcionalidade multifásica entre Fusesavers™ em uma linha simples.
- Para fornecer uma fonte de alimentação de bateria reserva, o Fusesaver™ ainda pode operar quando a corrente da linha é inadequada para alimentar o Fusesaver™.
- Para conectar usando o rádio sem fio a uma Unidade de Controle Remoto (RCU), integrando o Fusesaver™ na rede SCADA do usuário.

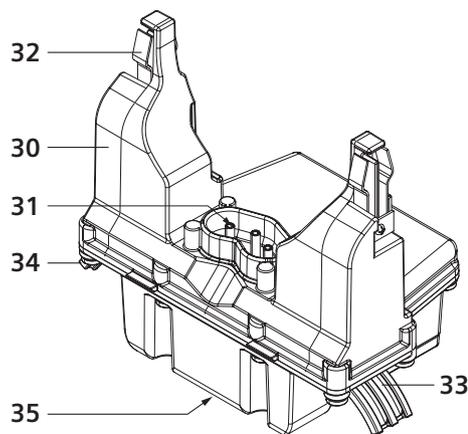
Quando o Fusesaver™ é usado com um fusível parceiro (seção 4.1), é possível exigir apenas um acessório temporário do Módulo de Comunicação para configuração.

O local do Fusesaver™ pode então operar sem os Módulos de Comunicação sujeitos à funcionalidade configurada.



3. Sistema do Fusesaver™ (continuação)

Figura 4: Módulo de Comunicação



- 30 Módulo de Comunicação
- 31 Conector de três pinos
- 32 Guia de bloqueio
- 33 Atuador de fechamento
- 34 Atuador de acionamento
- 35 LED (lado de baixo)

3.4. Kit de comunicação para PC com o software Siemens Connect

O kit de comunicação para PC inclui um cartão de memória USB contendo o aplicativo de PC "Siemens Connect" e uma antena USB que, quando usados juntos, permitem que um operador local com um PC:

- Configure e controle o Fusesaver™ durante o comissionamento.
- Leia dados de falhas e correntes de linha para auxiliar na localização da falha.
- Acione manualmente e controle o fechamento do Fusesaver™.
- Baixe registros de eventos e estatísticas de interrupções para análise offline.

3.5. Configuração do Fusesaver™

Para operar corretamente, um Fusesaver™ precisa ser configurado com uma variedade de configurações. O Fusesaver™ simplifica esse processo de configuração tendo a maioria das configurações definidas offline e armazenando-as em um "Arquivo de Políticas". Uma parte significativa deste manual descreve as configurações disponíveis.

Quando os Fusesavers™ são usados em instalações de várias fases, os Fusesavers™ são todos configurados juntos para que cada Fusesaver™ compreenda que faz parte de um "grupo" que opera em conjunto.

Um arquivo de políticas contendo as configurações de proteção e operacionais relevantes deve ser criado antes que uma configuração do Fusesaver™ possa ser iniciada. O usuário pode criar seus arquivos de políticas usando a ferramenta baseada na Web "Siemens Outdoor Systems – Data Management Cloud" em seu login seguro no seguinte URL:

<https://sosdmc.siemens.cloud>



4. Aplicações do Fusesaver™

4.1. Fusesaver™ com fusível parceiro (sequência OC)

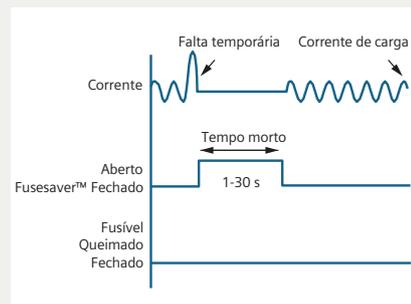
A abordagem tradicional para implantar o Fusesaver™ é instalá-lo em locais onde já existe um fusível.

O Fusesaver™ opera antes do fusível, evitando que o fusível queime em faltas transientes. Após o acionamento, o Fusesaver™ espera por um intervalo de “tempo morto” e então fecha automaticamente. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona novamente, completando uma sequência abrir-fechar-abrir (OC) a falha ainda estiver presente, o fusível opera para solucionar a falta permanente.

4.2. Fusesaver™ sem fusível parceiro (sequência OCO)

Quando não há fusível existente, ou é medida da rede não usar fusíveis, um Fusesaver™ pode ser instalado para proteger tanto as faltas transientes quanto as permanentes. Após o acionamento, o Fusesaver™ espera por um intervalo de “tempo morto” e então fecha automaticamente. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona novamente, completando uma sequência abrir-fechar-abrir (OCO).

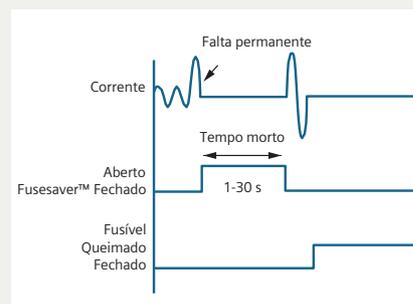
Desempenho com faltas temporárias



Neste caso, a falha é solucionada durante o tempo morto do Fusesaver™.

Após o fechamento, a fonte de alimentação é restaurada. O fusível não operou e o Fusesaver™ está pronto para a próxima falha. Apenas os clientes da linha lateral afetada sentem a interrupção de energia durante o tempo morto do Fusesaver, todos os outros clientes ligados ao alimentador, incluindo as linhas laterais adjacentes, nem percebem a operação.

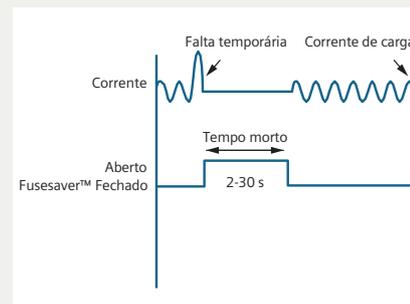
Desempenho com faltas permanentes



Durante o fechamento do Fusesaver™, a falha ainda está presente, resultando em uma corrente de falta imediata. O Fusesaver™ não operará novamente, permitindo que a corrente de falta queime o fusível.

A falta de energia é inevitável para clientes nesta linha lateral, enquanto todos os outros clientes recebem um fornecimento de energia ininterrupto. O Fusesaver™ da Siemens restringe os fusíveis queimados nas linhas laterais a casos inevitáveis de faltas permanentes.

Desempenho com faltas temporárias

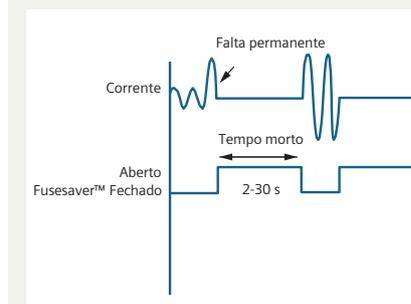


Neste caso, a falha é eliminada durante o tempo morto do Fusesaver™.

Após o fechamento, a fonte de alimentação é restaurada e o Fusesaver™ está pronto para a próxima falha.

Apenas os clientes da linha lateral afetada sentem a interrupção de energia durante o tempo morto do Fusesaver, todos os outros clientes ligados ao alimentador, incluindo as linhas laterais adjacentes, nem percebem a operação.

Desempenho com faltas permanentes



Durante o fechamento do Fusesaver™, a falha ainda está presente, resultando em uma corrente de falta imediata.

O Fusesaver™ opera novamente e permanece aberto. A falta de energia é inevitável para clientes nesta linha lateral, enquanto todos os outros clientes recebem um fornecimento de energia ininterrupto.



4. Aplicações do Fusesaver™ (continuação)

4.3. Chaveamento de rede

O Fusesaver™ pode ser utilizado para realizar funções gerais de chaveamento de rede. Isso pode ser conseguido por um operador local usando um bastão de linha viva para pressionar o atuador de acionamento/ fechamento no Módulo de Comunicação ou sem fio usando o aplicativo de PC Siemens Connect.

O chaveamento remoto é possível quando a Unidade de Controle Remoto (RCU) foi instalada no poste para fornecer uma interface SCADA.

Dependendo de como os Fusesavers™ estão configurados, o chaveamento de rede pode ocorrer fase por fase ou chaveamento síncrono multifásico (seção 7.2).

O interruptor a vácuo do Fusesaver™ é adequado para interromper a corrente de carga da linha capacitiva, a corrente de carga total e a corrente de falta.

O Fusesaver™ pode ser usado para abrir o circuito e desenergizar a linha após o que outro dispositivo pode ser usado para fornecer isolamento elétrico.

O Fusesaver™ possui um atraso interno entre o acionamento do botão e quando a operação ocorre para permitir que o operador libere a área. Para uma operação próxima, o atraso é fixado em 63 s. Para o acionamento, o atraso é configurável (seção 7.3)

4.4 Coleta de dados de rede

O Fusesaver™ tem memória on-board e pode ser configurado para coletar uma variedade de dados de desempenho de rede. O Fusesaver™ armazena um histórico com data e hora dos principais eventos, incluindo operações de proteção, dados de falhas, duração de interrupções e alterações de configuração. Ele também pode coletar dados sobre a corrente que flui em cada fase de uma instalação. O registro de eventos e os dados do perfil de carga são baixados e acessados usando o aplicativo de PC Siemens Connect.

Event Time - UTC	A	B	C
24 Jan 2019 01:26:06	Active Protection Mode Set To: Normal Single Outage - Duration: 00:00:07:34 Line Current On	Active Protection Mode Set To: Normal Single Outage - Duration: 00:00:07:32 Line Current On	Active Protection Mode Set To: Normal Single Outage - Duration: 00:00:07:33 Line Current On
24 Jan 2019 01:25:26	Active Protection Mode Set To: Normal Single Active Protection Mode Set To: Normal Single Operator Close from Communications Module	Active Protection Mode Set To: Normal Single Active Protection Mode Set To: Normal Single Operator Close from Communications Module	Active Protection Mode Set To: Normal Single Active Protection Mode Set To: Normal Single Operator Close from Communications Module
24 Jan 2019 01:17:56	Active Protection Mode Set To: Normal Single	Active Protection Mode Set To: Normal Single	Active Protection Mode Set To: Normal Single
24 Jan 2019 01:17:55	Active Protection Mode Set To: Normal Single	Operator Trip from Communications Module	Operator Trip from Communications Module
24 Jan 2019 01:17:52	Operator Trip from Communications Module		
24 Jan 2019 01:04:29			Line Current On
24 Jan 2019 01:04:24			Line Current On
24 Jan 2019 01:04:21			Active Protection Mode Set To: Normal Single Configuration Updated
24 Jan 2019 01:04:01		Line Current On	
24 Jan 2019 01:03:57		Active Protection Mode Set To: Normal Single Configuration Updated	
24 Jan 2019 01:03:45	Line Current On		
24 Jan 2019 01:03:40	Line Current On		
24 Jan 2019 01:03:36	Active Protection Mode Set To: Normal Single Configuration Updated		
24 Jan 2019 00:12:28	Active Protection Mode Set To: Normal - Normal		
24 Jan 2019 00:12:19	Outage - Duration: 00:00:02:23 Line Current On	Active Protection Mode Set To: Normal - Normal	Active Protection Mode Set To: Normal - Normal
24 Jan 2019 00:11:48	Active Protection Mode Set To: Normal Single Active Protection Mode Set To: Normal - Normal Operator Close from Communications Module		
24 Jan 2019 00:11:39		Outage - Duration: 00:00:02:13 Line Current On	Outage - Duration: 00:00:02:14 Line Current On
24 Jan 2019 00:10:25			Active Protection Mode Set To: Normal Single Active Protection Mode Set To: Normal - Normal Operator Close from Siemens Connect

Legend:
■ Event time is out of order.
■ Time is unknown.
■ Indicates a calculated event.

Output Options:
 Time Zone: UTC
 1427 events.



5. Curvas Tempo-Corrente

5.1. Visão geral do algoritmo de proteção

O Fusesaver™ emprega um algoritmo de proteção que mostra a corrente da linha a cada 0,2 ms.

Quando ocorre uma falha na rede e a corrente excede o limite de pick-up de proteção configurado, o algoritmo acumula a energia (i^2t) da corrente de falta. Quando o valor i^2t limite configurado é excedido, o Fusesaver™ aciona. Isto significa que o Fusesaver™ possui uma curva tempo-corrente nominal com uma característica inversa linear.

O algoritmo possui vários pontos especiais, como segue:

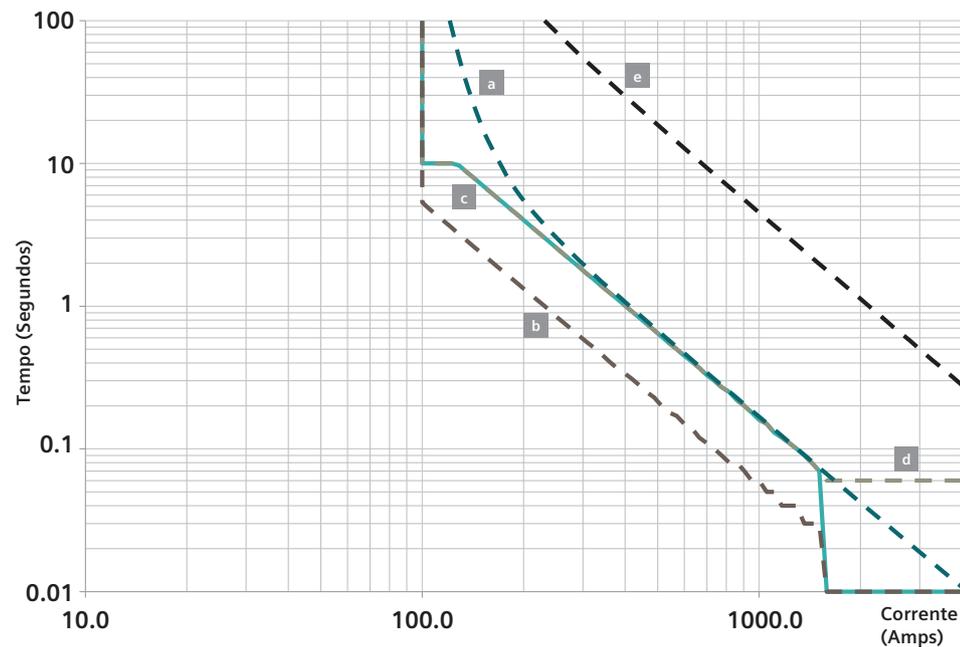
Limite i^2t	<p>O limite i^2t é determinado pelo tipo e classe do fusível com o qual o Fusesaver™ está configurado para operar. Por exemplo, um fusível do tipo T de 50 A tem um valor i^2t de 160.000 para a sua curva de energia mínima de fusão. O Fusesaver™ i^2t é então configurado, dependendo se ele é implantado para ser usado com ou sem um fusível parceiro da seguinte maneira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteção de fusível: A curva do Fusesaver™ i^2t é 33% dos fusíveis parceiros i^2t. Consulte o Anexo A para obter mais informações sobre considerações de algoritmo ao proteger fusíveis. • Substituição de fusíveis: Fusesaver™ i^2t é igual a (100%) do fusível sendo substituído
Pico Preditivo	<p>O algoritmo de proteção e o mecanismo Fusesaver™ são capazes de abrir o interruptor a vácuo rápido o suficiente para solucionar uma falha no primeiro zero de corrente (meio ciclo). Esta velocidade de operação é necessária para maximizar a capacidade do Fusesaver™ de proteger um fusível parceiro. Nestes casos, o Fusesaver™ não pode esperar até ter medido o i^2t real para decidir acionar. O algoritmo, portanto, tem um elemento que está continuamente prevendo o i^2t do próximo meio ciclo para determinar se isso excede o limite i^2t acumulado. O Fusesaver™ faz então um acionamento nesta previsão.</p>
Acionamento de limite de pico	<p>O Fusesaver™ possui um limite de corrente de pico alto integrado que fará com que o Fusesaver™ acione instantaneamente se o pico previsto exceder esse valor crítico. Esse limite depende do modelo da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baixo Alcance > Pico de 1100 A (778 A RMS) • Alcance Padrão > Pico de 2200 A (1556 A RMS) • Alto Alcance > Pico de 4100 A (2900 A RMS)
Deslocamento CC	<p>As correntes de falta podem ter um deslocamento CC, o que significa que o primeiro meio ciclo pode ter uma corrente de pico consideravelmente mais alta do que o valor RMS para a falha geral. O Fusesaver™ inclui o efeito do deslocamento CC e a maior energia na falha para determinar quando acionar.</p>
Fechamento em Falha	<p>Ao fechar em uma falha, o Fusesaver™ deve completar um número de tarefas antes de poder começar a medir a corrente de falha, resultando na perda dos primeiros 30-40 ms da corrente de falha. Portanto, o tempo mínimo de liberação nominal do Fusesaver™ ao fechar em uma falha é de 60 ms.</p>
Modificadores de Curva	<p>A curva inversa subjacente pode ser modificada com tempo mínimo adicional, tempo máximo e elementos instantâneos. Seção 5.2 para detalhes.</p>
Proteção Contra Sobrecarga Térmica	<p>Quando o Fusesaver™ é instalado sem um fusível parceiro (segundo acionamento desativado) ele deve se autoprotger contra superaquecimento devido a uma corrente de carga excessiva que é menor que a necessária para causar uma operação de proteção contra sobrecorrente normal. Consulte o Anexo B para obter detalhes sobre a proteção contra sobrecarga térmica.</p>



5. Curvas Tempo-Corrente (continuação)

A Figura 5 abaixo mostra como o algoritmo do Fusesaver™ atua para criar uma curva tempo-corrente de linha de base:

Figura 5: Comparação de curvas para um modelo padrão de Fusesaver™



- a Curva do fusível Tipo T de 50 A
- b Acionamento de proteção de fusível para uma curva de fusível de tipo T de 50 A
- c Fusível substituindo o primeiro acionamento para corresponder a uma curva de fusível tipo T de 50 A
- d Fusível substituindo fechamento em acionamento de falha para corresponder a uma curva de fusível tipo T de 50 A
- e Proteção contra sobrecarga térmica

O acionamento instantâneo do limite de pico é aplicado a 1556 RMS (pico de 2200 A) nas curvas "b" e "c" acima.

5.2. Configuração de curva tempo-corrente

O Fusesaver™ oferece configurações adicionais de proteção e modificadores de tempo de corrente para dar ao usuário mais controle sobre a operação do Fusesaver™. A gama completa de configurações e locais de configuração para configurar a curva de proteção do Fusesaver™ está listada na tabela abaixo.

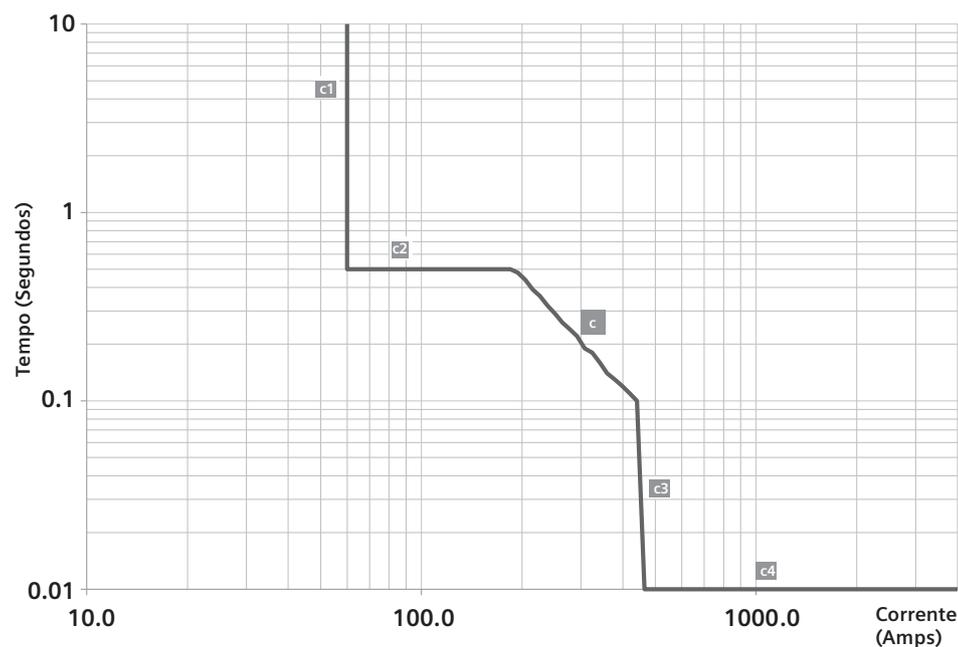
Parâmetro	Onde definir	Discussão
Tipo do fusível	Na instalação	Por operador usando o software Siemens Connect
Classe do fusível	Na instalação	Por operador usando o software Siemens Connect
Segundo acionamento ativado/desativado	Arquivos de políticas	Pelos arquivos de políticas e o software Siemens Connect
Multiplicador de corrente mínima de acionamento	Arquivos de políticas	Pelos arquivos de políticas e o software Siemens Connect
Tempo máximo de falha	Arquivos de políticas	Pelos arquivos de políticas e o software Siemens Connect
Tempo mínimo de falha	Arquivos de políticas	Pelos arquivos de políticas e o software Siemens Connect
Multiplicador instantâneo de acionamento	Arquivos de políticas	Pelos arquivos de políticas e o software Siemens Connect



5. Curvas Tempo-Corrente (continuação)

A aplicação dos parâmetros permite curvas de proteção, como mostrado na Figura 6.

Figura 6: Exemplo - Curva de proteção avançada do Fusesaver™



- c Curva inversa conforme fusível K tipo 30 A
- c1 Multiplicador de corrente de desarme mínimo - X 2
- c2 Tempo máximo de falha de 0,5 s
- c3 Multiplicador instantâneo - X 15
- c4 Tempo mínimo de falha - desligado

5.2.1. Tipo e classe de fusíveis

O tipo e a classe do fusível são selecionados durante o processo de configuração, e isso define a parte inversa da curva tempo-corrente do Fusesaver™ ("c" na Figura 6).

A classe do fusível (por exemplo, 15 A) é um valor importante do qual vários outros parâmetros de configuração de curva podem ser dimensionados.

A Siemens mantém um banco de dados de tipos e classes de fusíveis no aplicativo de criação de arquivo de políticas. Este banco de dados pode ser atualizado com fusíveis adicionais por solicitação do cliente. Caso um fusível não tenha um valor i^2t constante devido a efeitos de resfriamento condutivo em baixos níveis de falha, a Siemens determina o i^2t equivalente apropriado de um determinado tipo e classe de fusível.

Este cálculo é feito identificando a corrente de falta quando a classificação mínima de fusão do fusível ocorre em 10 ms.

Por exemplo, o fusível do tipo K de 15 A tem uma característica de fusão mínima, o que significa que uma falha de 700 A provoca a fusão após 10 ms. Isso significa que o i^2t do fusível tipo K de 15 A é $700^2 * 0.01 = 4900$.

- O i^2t da curva inversa do Fusesaver™ para substituir um fusível tipo K de 15 A é então de 4900.
- O i^2t do Fusesaver™ para proteger um fusível é definido em 33% do fusível parceiro, ou seja, $4900 * 0,33 = 1617$.

O Fusesaver™ permite que as classes de fusível de 1 a 200 A sejam selecionadas.

Esta classe de fusível torna-se então a base a partir da qual muitos outros parâmetros da curva de proteção são aplicados, incluindo o multiplicador de corrente mínima de acionamento, multiplicador instantâneo, multiplicador de restrição de inrush e multiplicador de carga a frio.

AVISO

A curva inversa do Fusesaver™ não segue a curvatura da curva tempo-corrente do fusível parceiro (consulte a Figura 5). Todas as declarações de precisão tempo-corrente estão relacionadas à curva do Fusesaver™ e não à curva do fusível parceiro.





5. Curvas Tempo-Corrente (continuação)

5.2.2. Multiplicador de corrente mínima de acionamento

A corrente mínima de acionamento é um múltiplo da classe do fusível e define o nível de detecção para a funcionalidade de proteção. Por exemplo, se o Fusesaver™ estiver configurado para um fusível de 15 A e um nível mínimo de acionamento de X2 for selecionado, qualquer corrente abaixo de 30 A não será reconhecida como uma falha.

O nível mínimo de acionamento é ajustável na faixa de X0,5 a X10 da classe do fusível parceiro em incrementos de X0,5.

5.2.3. Configuração do tempo máximo de falha

Geralmente, uma vez que a corrente sobe acima do nível mínimo de acionamento, o Fusesaver™ detectou a falta e acionamentos em uma base i^2t acumulada. No entanto, se a proteção i^2t acumulada não tiver acionado o Fusesaver™ antes que o tempo máximo de falha seja atingido, o Fusesaver™ aciona. Isso limita a duração da falta. O tempo máximo de falha é um elemento de tempo definido adicional.

O tempo máximo de falha é ajustável na faixa de 0,1 a 60 s em incrementos de 0,1 s.

5.2.4. Configuração do tempo mínimo de acionamento

Geralmente, uma vez que a corrente sobe acima do nível mínimo de acionamento, o

Fusesaver™ detectou a falta e acionamentos em uma base i^2t acumulada. No entanto, o Fusesaver™ não aciona antes que o tempo mínimo de acionamento seja atingido. Isso define a duração mínima da falha e é um elemento de tempo definido adicional.

O tempo mínimo de acionamento é ajustável entre 0,06 e 1 s em incrementos de 0,02 s.

5.2.5. Multiplicador instantâneo de acionamento

O Fusesaver™ possui um limite de acionamento instantâneo integrado que é o mais baixo entre:

- O limite de pico de corrente do modelo Fusesaver™.
- X40 da classe do fusível.
- Um múltiplo da classe do fusível configurado por usuário.

O multiplicador instantâneo configurável deve ser definido como igual ou maior que o multiplicador de corrente mínima de acionamento dentro dos seguintes alcances:

- Selecionável no alcance de X3 a X39,5 em incrementos de X0,5 ou
- Igual ao multiplicador mínimo de acionamento. Essa opção é útil quando o multiplicador de corrente mínima de acionamento é definido como menor que X3.

A proteção instantânea do Fusesaver™ funciona como um múltiplo da classe do fusível. Assim, por exemplo, caso a classe de fusível seja 15 A e o multiplicador instantâneo estiver configurado para X10, o Fusesaver™ aciona instantaneamente para falhas acima de 150 A.

A configuração do multiplicador instantâneo é limitada em baixas classes de fusíveis, de modo que Classe do Fusível x Multiplicador Instantâneo não seja inferior a 3 Amps. Por exemplo, um Fusível de 1 Amp deve ter um multiplicador instantâneo de X3 ou maior.



5. Curvas Tempo-Corrente (continuação)

5.3. Curva de proteção normal e rápida

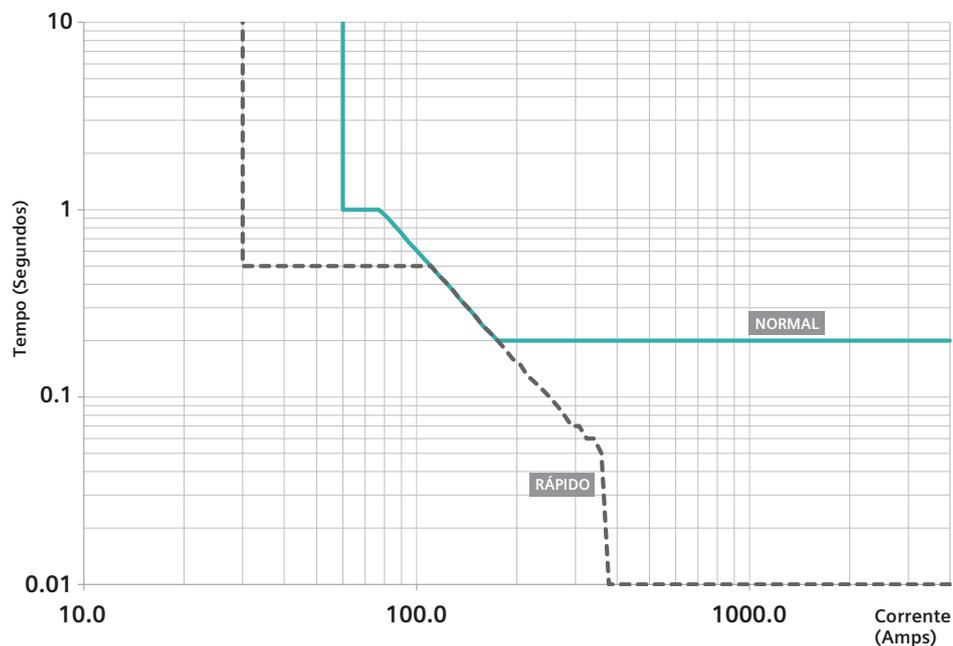
O Fusesaver™ armazena dois conjuntos de configurações de curva de proteção para permitir que o usuário altere a proteção de uma curva de velocidade normal para uma curva de velocidade rápida. Os parâmetros da curva tempo-corrente são definidos independentemente no arquivo de políticas, conforme as configurações nas tabelas a seguir.

Como o tipo e a classe do fusível são uma única

configuração para o Fusesaver™, as curvas Normal e Rápida utilizam o mesmo valor de limite i^2t . Portanto, os elementos inversos de ambas as curvas são idênticos.

Não há verificação de erros feita para garantir que o modo Rápido seja, na verdade, uma curva de proteção mais rápida do que a curva do modo Normal. O usuário deve aplicar as configurações apropriadas para alcançar esse resultado.

Figura 7: Exemplo - curva de proteção NORMAL e RÁPIDA



Nome da Configuração	Opções de Configuração
Multiplicador de corrente mínima de acionamento normal	0,5 a 10 vezes a classe de fusíveis em incrementos x0,50
Tempo máximo de falha normal	0,1 a 60 segundos em incrementos de 0,1 s
Multiplicador instantâneo normal	Desligado, ou Igual a "Multiplicador de acionamento mínimo normal" ou 3 a 39,5 vezes a classe de fusíveis em incrementos de x0,5
Tempo mínimo de acionamento normal	Desligado, ou 0,06 a 1 segundo em incrementos de 0,02 s
Multiplicador de corrente mínima de acionamento rápido	0,5 a 10 vezes a classe de fusíveis em incrementos x0,50
Tempo máximo de falha rápido	0,1 a 60 segundos em incrementos de 0,1 s
Multiplicador instantâneo rápido	Desligado, ou Igual a "Multiplicador de acionamento mínimo normal" ou 3 a 39,5 vezes a classe de fusíveis em incrementos de x0,5
Tempo mínimo de acionamento rápido	Desligado, ou 0,06 a 1 segundo em incrementos de 0,02 s



6. Configurações de Proteção

Esta seção define todas as configurações disponíveis para a operação de proteção do Fusesaver™.

Observe que algumas opções de configuração dependem de se o Fusesaver™ é implementado com ou sem um fusível parceiro.

6.1. Aplicação Fusesaver™ com ou sem fusível parceiro

A funcionalidade de proteção do Fusesaver™ depende da instalação ou não de um fusível parceiro, de modo que a sequência de operação seja abrir-fechar (OC) ou abrir-fechar-abrir (OCO).

O primeiro item de configuração que um usuário deve selecionar é acionar ou desativar o segundo acionamento na sequência de operação.

Nome da Configuração	Opções de Configuração	Descrição
Segundo Acionamento	Desativado (sequência OC)	<ul style="list-style-type: none"> Limite i^2t é definido para 33% da classe de fusíveis O Fusesaver™ executa somente uma sequência abrir-fechar (OC). O fusível deve operar para solucionar uma falta permanente. Uso do Módulo de Comunicação é opcional A ativação da proteção é condicional (seção 6.2)
	Ativado (sequência OC)	<ul style="list-style-type: none"> Limite i^2t é definido para 100% da classe de fusíveis O Fusesaver™ executa uma sequência abrir-fechar-abrir (OCO). O fusível não é necessário Uso do Módulo de Comunicação é obrigatório A proteção sempre é armada após o primeiro carregamento de capacitores



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.2. Ativação da proteção

Como e quando a proteção é armada em um Fusesaver™ depende se a segunda função de acionamento está ativada ou desativada.

6.2.1. Segundo acionamento desativado (OC)

Após a instalação e a corrente de linha fluir através do Fusesaver™, o módulo eletrônico ligará e começará a carregar os capacitores do atuador. Quando os capacitores estiverem carregados, a corrente de linha deve ser normal por um período de tempo antes que o Fusesaver™ detecte e acione em uma falha. Esse tempo é chamado de Tempo de Inibição. O tempo de inibição garante que o Fusesaver™ não acione quando uma linha com falha for energizada pela primeira vez.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Tempo de Inibição de 5 a 60 s	em incrementos de 1 s

Na operação normal, a proteção no Fusesaver™ é ativada quando os seguintes pré-requisitos são cumpridos:

- A corrente da linha está acima do requisito mínimo de corrente de linha para o modelo de Fusesaver™ instalado e está abaixo do nível de proteção de pick-up
- Os capacitores foram carregados.
- Uma vez que os capacitores tenham sido carregados, o “Tempo de Inibição” expirou.

Se a proteção do Fusesaver™ estiver armada e a corrente da linha for desligada temporariamente, os critérios acima precisariam ser cumpridos novamente antes que a proteção do Fusesaver™ seja armada novamente.

Em circunstâncias especiais, pode ser desejável forçar a proteção no Fusesaver™ para que esteja sempre armada independentemente do status da corrente de linha. Isso pode ser conseguido usando o recurso “Ativação Forçada da Proteção”. A ativação da proteção forçada é configurável para o Fusesaver™ que possui um Módulo de Comunicação instalado e com o segundo acionamento desativado. Com esse recurso ativado, a Ativação Forçada da Proteção pode ser ligada e desligada por meio dos seguintes controles:

- Mover a alavanca externa para a posição ABAIXADA. A ativação forçada da proteção será desligada quando a alavanca retornar à posição LEVANTADA.
- Controle SCADA quando os locais do Fusesaver™ estão equipados com uma unidade de controle remoto (RCU).

A ativação forçada remota da proteção possui um limite de tempo configurável após o qual a ativação forçada é desligada automaticamente. As opções de configuração são como segue:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Período de Ativação Forçada Remota da Proteção	Desativado, ou de 1 a 255 horas em incrementos de 1 hora (valores acima de 24 horas não são recomendados)
Ativação de proteção forçada de alavanca abaixada	Ativado/Desativado

Quando a Ativação Forçada da Proteção estiver ligada e não há corrente de linha, o Fusesaver™ é alimentado pela bateria do Módulo de Comunicação.

AVISO

Dependendo do nível inicial da bateria e da duração da execução da Ativação Forçada da Proteção sem corrente da linha, é possível que a bateria do Módulo de Comunicação possa esgotar-se e a Ativação Forçada da Proteção não esteja mais ativa.





6. Configurações de Proteção (continuação)

6.2.2. Segundo acionamento ativado (OCO)

Quando um Módulo de Comunicação é conectado a um Fusesaver™ configurado com funcionalidade abrir-fechar-abrir (OCO), o módulo eletrônico ligará e começará a carregar os capacitores do atuador da bateria do Módulo de Comunicação imediatamente, independentemente da corrente da linha. Quando os capacitores estiverem carregados, a proteção do Fusesaver™ será armada e capaz de detectar e acionar uma falha, se necessário.

AVISO



Se um Fusesaver™ configurado com o segundo acionamento ativado estiver instalado sem um Módulo de Comunicação, não estiver configurado corretamente ou tiver um mau funcionamento, a proteção não será armada.

O usuário deve garantir que haja um dispositivo a montante instalado para fornecer proteção de rede.

Quando não há corrente de linha, o Fusesaver™ é alimentado pela bateria do Módulo de Comunicação.

AVISO



Execução de proteção quando houver corrente de linha inadequada para alimentar o Fusesaver™ resulta no esgotamento prematuro da bateria do módulo de comunicação e o Fusesaver™ deixar de funcionar.

Ao implantar Fusesavers™ sem fusível parceiro, o usuário deve garantir que haja corrente de linha adequada para alimentar o Fusesaver™ com 98% de disponibilidade para o Módulo de Comunicação. O Módulo de Comunicação Recarregável requer uma corrente de linha média no local maior que a corrente de linha mínima nominal dos Fusesavers™ para autoalimentação.

6.3. Modos de proteção

O propósito dos modos de proteção é permitir diferentes requisitos operacionais, tais como operação normal do dia a dia, operação em linha viva ou dias de risco elevado de incêndio. A função da proteção do Fusesaver™ pode ser alterada alterando o modo de proteção.

Um modo de proteção é uma combinação de parâmetros, incluindo:

- Proteção DESLIGADA/LIGADA
- Seleção da curva de proteção do primeiro acionamento (NORMAL ou RÁPIDA).
- Seleção da curva de proteção do segundo acionamento (NORMAL ou RÁPIDA). Válido apenas para OCO.
- Religamento LIGADO/DESLIGADO (quando DESLIGADO, o Fusesaver™ faz um único acionamento para bloqueio).
- Segundo acionamento ativado/desativado.

O modo em vigor é determinado por:

- a) Um operador local ABAIXANDO a alavanca externa. Nesse caso, a proteção do Fusesaver™ é forçada para um modo predeterminado pelo arquivo de políticas.
- b) Um operador remoto usando um sistema SCADA define o modo. Para fazer isso, uma unidade de controle remoto (RCU) da Siemens deve ser instalada.
- c) Um operador local usa um painel de controle em um RCU para definir o modo.

O operador local a) acima tem prioridade e o modo configurado pela alavanca externa quando ABAIXADA sempre substitui o modo configurado por um operador remoto ou um operador de painel de RCU (exceto quando a alteração da proteção da alavanca abaixada estiver desativada, seção 7.1). Quando um operador local retorna a alavanca externa para a posição LEVANTADA, o modo de proteção reverte para o modo em vigor quando a alavanca foi abaixada.

Enquanto a alavanca externa estiver na posição ABAIXADA, todos os outros comandos de alteração de modo serão rejeitados pelo Fusesaver™.



6. Configurações de Proteção (continuação)

Nome da Configuração	Descrição	Proteção	2º Acionamento	1ª Curva	2ª Curva	Religamento
Proteção DESLIGADA	A proteção está desligada e o Fusesaver™ não aciona em uma falha.	DESLIGADO	–	–	–	–
Normal	O Fusesaver™ aciona na curva de proteção de sobrecorrente NORMAL e religa após o tempo morto.	LIGADO	DESLIGADO	N	–	LIGADO
Rápida	O Fusesaver™ aciona na curva de proteção de sobrecorrente RÁPIDA e religa após o tempo morto.	LIGADO	DESLIGADO	F	–	LIGADO
Normal	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva NORMAL. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva NORMAL e, então, permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO	N	N	LIGADO
Normal-Rápido	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva NORMAL. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva RÁPIDA e, então, permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO	N	F	LIGADO
Rápida-Normal	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva RÁPIDA. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva NORMAL e, então, permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO	F	N	LIGADO
Rápida-Rápida	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva RÁPIDA. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falha ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva RÁPIDA e, então, permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO	F	F	LIGADO
Simple Normal	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva NORMAL. O Fusesaver™ não religa e permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO ou DESLIGADO	N	–	DESLIGADO
Simple e Rápido	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações de curva RÁPIDA. O Fusesaver™ não religa e permanece no estado aberto.	LIGADO	LIGADO ou DESLIGADO	F	–	DESLIGADO



6. Configurações de Proteção (continuação)

As seguintes configurações estão disponíveis no arquivo de políticas:

Nome da Configuração	Opções de Configuração 2º acionamento desativado (OC)	Opções de Configuração 2º acionamento ativado (OCO)
Modo de proteção de alavanca levantada	Proteção DESLIGADA NORMAL RÁPIDO SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO	Proteção DESLIGADA NORMAL-NORMAL NORMAL-RÁPIDO RÁPIDO-NORMAL RÁPIDO-RÁPIDO SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO
Modo de proteção de alavanca abaixada	Proteção DESLIGADA NORMAL RÁPIDO SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO	Proteção DESLIGADA NORMAL-NORMAL NORMAL-RÁPIDO RÁPIDO-NORMAL RÁPIDO-RÁPIDO SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.4. Definição do tempo morto

O Tempo Morto é o intervalo de tempo após o Fusesaver™ acionar em uma falha e antes de religar.

Em geral, quanto maior o tempo morto, maior a chance de que uma falta transitente ser eliminada pela operação do Fusesaver™.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Tempo Morto	1 a 30 segundos em incrementos de segundo quando o segundo acionamento está desativado (OC) ¹ 2 a 30 segundos em incrementos de 1 segundo quando o segundo acionamento está ativado ¹ (OCO)

¹ Tempo adicional necessário para recarregar o capacitor de acionamento antes da operação de religamento para que o Fusesaver™ esteja pronto para acionar novamente.

6.5. Controle de sequência (somente OCO)

Itens de configuração de controle de sequência são aplicáveis apenas ao Fusesaver™ com o segundo acionamento ativado.

6.5.1. Temporizador de recuperação de sequência

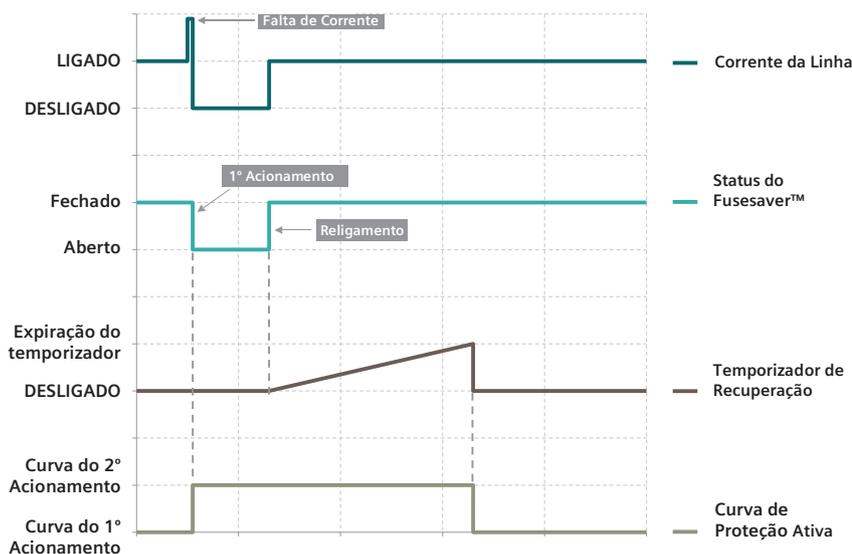
Depois de um Fusesaver™ ter feito um primeiro acionamento de proteção e estar prestes a religar os movimentos de proteção para a segunda curva de proteção de acionamento. Ao religar, esta segunda curva de acionamento permanecerá ativa por um período de tempo chamado de "tempo de recuperação". Se nenhuma falha ocorrer dentro do tempo de recuperação, uma vez expirada, a proteção redefinirá a contagem de acionamento e aplicará a curva correspondente para o 1º acionamento na sequência.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Temporizador de Recuperação	40 a 100 segundos em incrementos de 1 segundo



6. Configurações de Proteção (continuação)

Figura 8: Exemplo - Sequência de recuperação



6.5.2. Proteção de linha desenergizada

Como o Fusesaver™ está atuando como um dispositivo de proteção primário, a proteção é armada mesmo quando a linha é desenergizada (corrente de linha desligada).

Se a linha está com falha na re-energização, então é uma falha permanente, isto é, a corrente da linha já estava desligada, então uma falha transiente teria sido eliminada.

Quando o Fusesaver™ detecta que a linha está desenergizada, pode ser configurado para mudar para um modo de proteção de linha desenergizada que pode ser configurado para ser o modo de proteção SIMPLES NORMAL ou SIMPLES E RÁPIDO independentemente do status de alavanca externa LEVANTADA e ABAIXADA. Este modo de proteção de linha desenergizada é válido para os dois cenários de linha desenergizada da seguinte forma:

- O Fusesaver™ é aberto e fechado manualmente na linha.
- O Fusesaver™ é fechado e a linha é desenergizada devido a um dispositivo aberto a montante.

Quando a linha é re-energizada, o modo de proteção de linha desenergizada permanece ativo para a configuração de tempo de recuperação antes de reverter para o modo de proteção padrão.

Se o modo de proteção geral estiver ajustado para "Proteção DESLIGADA" pela alavanca externa, então, a proteção de linha desenergizada também está DESLIGADA.

As seguintes opções de configurações estão disponíveis:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Tempo de Linha Desenergizada	DESLIGADO, ou 1 a 300 segundos em incrementos de 1 segundo

A linha deve ser desenergizada por um período de tempo mínimo configurável, chamado de "Tempo de Linha Desenergizada", antes que o Fusesaver™ mude para o modo de proteção de linha desenergizada.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Modo de proteção da linha desenergizada da alavanca LEVANTADA	SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO
Modo de proteção de linha desenergizada de alavanca abaixada	SIMPLES NORMAL SIMPLES E RÁPIDO

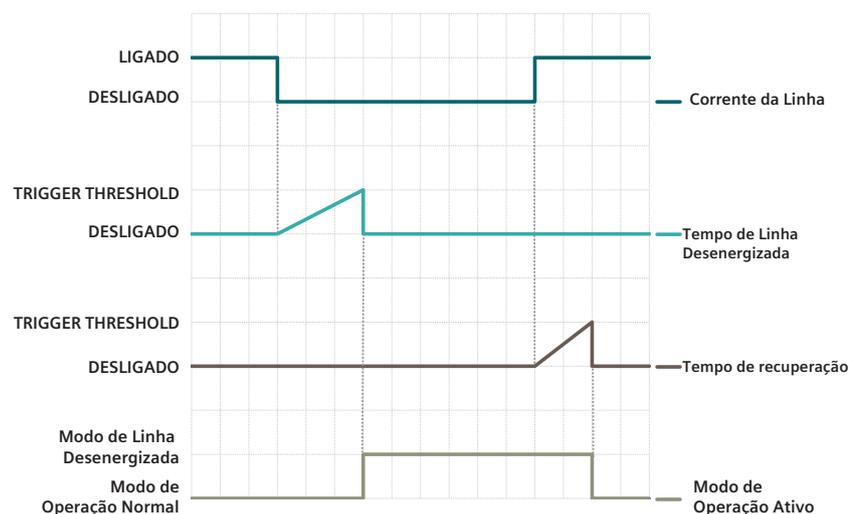


6. Configurações de Proteção (continuação)

A Figura 9 abaixo demonstra como esses temporizadores trabalham para alterar o modo de proteção. Se o Fusesaver™ estiver aberto e um operador estiver aplicando um fechamento manual com o modo de linha desenergizada DESLIGADO, então, a 2ª curva no modo de proteção deverá ser aplicada.

Em ambos os casos, o temporizador de recuperação deverá executar de forma idêntica caso tenha sido um religamento em uma sequência de proteção conforme acima.

Figura 9: Operação de linha desenergizada e temporizador de recuperação



6.6. Modificadores de pick-up condicionais (Somente OCO)

Quando uma linha é re-energizada, muitas vezes há um fluxo de alta corrente de curto prazo devido às demandas de inrush ou carga a frio. Estas altas correntes não são correntes de falta e não devem fazer com que o Fusesaver™ acione.

Como esses fenômenos ocorrem apenas após a re-energização da linha, eles são aplicáveis somente ao Fusesaver™ configurado com a função de segundo acionamento ativado (OCO)².

6.6.1. Restrição de Inrush

Na re-energização na linha após qualquer interrupção, há correntes de inrush de curto prazo (<1 s) associadas à partida de motores e magnetização do núcleo do transformador.

O Fusesaver™ pode ser configurado para aplicar um "modificador de pick-up de inrush" à curva tempo-corrente ativa para aumentar temporariamente o limite de pick-up de falhas que é válido para o "Tempo de restrição de inrush".

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Temporizador de restrição de inrush	Desativado ou 20 a 1000 ms em incrementos de 20 ms
Multiplicador de Pick-up de Inrush	X1 a X5 em incrementos de X0,5

Isso é aplicado como um multiplicador adicional no nível de pick-up da curva pré-existente:

- Após qualquer operação próxima do Fusesaver™, incluindo religamentos manuais e automáticos.
- Quando o Fusesaver™ registra que a corrente da linha está LIGADA após um período de corrente da linha DESLIGADA (100 ms depois que a corrente da linha cai abaixo da classe mínima de autoalimentação do Fusesaver™).

² O Fusesaver™ com o segundo acionamento desativado não terá nenhuma função de proteção ativada durante o tempo de inibição após a re-energização da linha, portanto, esses modificadores de curva não são aplicáveis.



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.6.2. Detecção de carga a frio

Na re-energização da linha após uma interrupção prolongada, há períodos de corrente de carga acima do normal, uma vez que as cargas controladas termostaticamente são ativadas ao mesmo tempo. Se a duração da corrente da linha desligada for maior que o “tempo de reconhecimento de carga a frio”, o Fusesaver™ pode ser configurado para aplicar um “modificador de partida de carga a frio” à curva tempo-corrente ativa para aumentar temporariamente o limite de pick-up de falhas.

Este nível de pick-up aumentado permanece ativo pelo “tempo de carga a frio”, que só começa quando a corrente da linha liga.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Tempo de reconhecimento de carga a frio (t_{rec})	Desativado, ou 4 a 60 minutos em incrementos de 4 minutos
Multiplicador de carga a frio	X1 a X5 em incrementos de X0,5
Tempo de carga fria (t_{cl})	0 a 300 minutos em incrementos de 15 minutos

Isso é aplicado como um multiplicador adicional no nível de pick-up da curva pré-existente: Os seguintes pontos são aplicáveis ao elemento de pick-up de carga a frio.

- O multiplicador de carga a frio é aplicado a qualquer acionamento de proteção, quando ativado.
- Caso um acionamento de proteção e religamento para limpar uma falta transiente ocorrer dentro de t_{cl} , o multiplicador de carga fria continuará a ser aplicado até que tcl expire conforme configurado originalmente.
- Se, enquanto o t_{cl} estiver ativo, houver outra interrupção que exceda o t_{rec} , o temporizador t_{cl} será reiniciado no próximo evento ligado de corrente de linha. Se houver uma queda de menos do que t_{rec} em duração, em seguida, o t_{cl} atualmente ativo ser prolongada pelo comprimento desta interrupção quando a próxima linha corrente ligada ocorre.
- Se um acionamento manual ou acionamento de proteção para bloqueio ocorrer no t_{cl} , a configuração de carga a frio continuará a ser aplicada a qualquer fechamento manual que ocorra dentro do t_{cl} atualmente ativo.

A duração da interrupção é adicionada ao tcl existente em execução. Se a interrupção exceder t_{rec} , toda a carga a frio será reinicializada e um novo tcl será iniciado no evento de fechamento manual.



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.6.3. Interação entre modificador de carga a frio e inrush

É possível configurar os elementos de pick-up de carga a frio e restrição de inrush para serem ativos simultaneamente. Neste caso, somente o multiplicador de pick-up maior será válido.

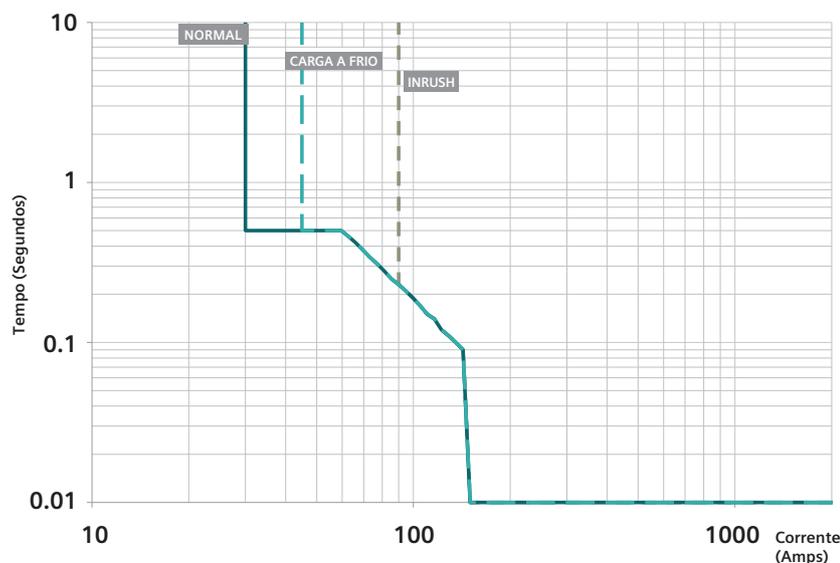
Por exemplo, a Figura 10 demonstra como o nível de pick-up é alterado pelo multiplicador de pick-up de inrush ou pelo multiplicador de carga a frio. Neste exemplo, uma curva NORMAL é usada com as seguintes configurações:

- Classe do Fusível = 10 A
- Multiplicador de pick-up = x3;
Fusesaver™ NORMAL Pick-up = 30 A

As seguintes configurações de inrush e carga a frio são aplicadas:

- Multiplicador de pick-up de inrush = X3;
pick-up de inrush restrito do Fusesaver™ = 90 A (30 AX 3)
- Temporizador de restrição de inrush = 1 s
- Multiplicador de carga a frio = X1,5; Pick-up de carga a frio do Fusesaver™ = 45 A (30 A x 1.5)
- Tempo de carga a frio = 15 minutos

Figura 10: Efeito de multiplicadores de pick-up de carga a frio e inrush



Quando houver uma interrupção de duração suficiente para ativar a restrição de inrush e a pick-up de carga a frio, na re-energização da linha, ambos os elementos se tornam ativos e o temporizador de restrição de inrush e o temporizador de carga a frio começam.

Como neste exemplo, o nível de pick-up de inrush é maior (90 A) do que o nível de carga a frio (45 A) o Fusesaver™ aplica o nível de pick-up de inrush pela duração do temporizador de restrição de inrush (1 s).

Depois que o temporizador de restrição de inrush expirar, o Fusesaver™ elevará o nível de pick-up até o nível de carga a frio (45 A). Quando o temporizador de carga a frio expira 14 minutos e 59 segundos depois, a pick-up será revertida para as configurações da curva NORMAL padrão.



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.7. Proteção multifásica

Quando todos os Fusesavers™ em uma linha estiverem equipados com módulos de comunicação, é possível usar as comunicações de rádio entre cada fase para fornecer funcionalidade de proteção multifásica.

Essas configurações são aplicáveis aos Fusesavers™ configurados com o segundo acionamento ativado (OCO) e desativado (OC).

6.7.1. Pseudoacionamento e religação trifásicos

Quando todos os Fusesavers™ em uma linha tiverem um modo de proteção em vigor que suporte o religamento, também podem ser configurados de modo que, se um Fusesaver™ detectar uma falha e acionar, as outras duas fases acionam logo depois, o que faz com que as três fases fiquem abertas.

As três fases religam simultaneamente após o tempo morto do Fusesaver™ que acionou primeiro.

O pseudoacionamento e o religamento trifásicos são ativados como parte das configurações do arquivo de políticas independentemente de a alavanca externa estar na posição LEVANTADA ou ABAIXADA.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Pseudoacionamento trifásico de alavanca levantada	Ativado/Desativado
Pseudoacionamento trifásico de alavanca abaixada	Ativado/Desativado

A sequência de operação é a seguinte:

1. Um ou mais dos Fusesavers™ detecta uma falha e aciona.
2. Em seguida, o Fusesaver™ na fase com falha comanda os Fusesavers™ nas fases adjacentes para acionamento assim que possível usando o rádio do Módulo de Comunicação.
3. O acionamento dos Fusesavers™ nas fases sem falta ocorre geralmente dentro de 2 segundos da unidade de fase com falha enviando o comando desde que:
 - a. estejam fechados.
 - b. os capacitores estejam carregados.
 - c. os Fusesavers™ não estejam com falha ou desgastados.
 - d. as baterias do Módulo de Comunicação não estejam esgotadas.
 - e. possuam boas comunicações com os outros Fusesavers™.

4. A fase com falta comanda as outras fases para religar em um tempo específico. Este é o tempo do primeiro acionamento com falha mais o tempo morto.
5. Os Fusesavers™ sem falhas recebem o tempo de religamento e programem um religamento nesse momento.
6. Os três Fusesavers™ religam simultaneamente no tempo de religamento programado.

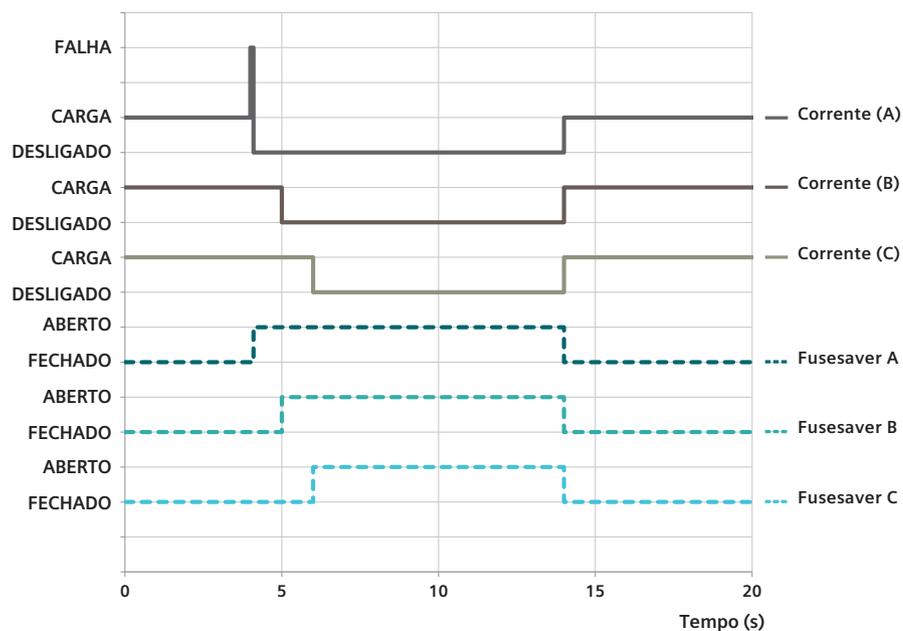
Dessa forma, uma linha com uma falha monofásica ou bifásica fará com que todas as três fases acionem e religuem. Isso impedirá a alimentação reversa da falha.

É necessária uma configuração mínima de tempo morto de 10 segundos para garantir que todas as três fases comuniquem a programação de acionamento e religamento de maneira confiável e oportuna. Esse tempo morto mínimo é aplicado no momento da criação do arquivo de políticas.



6. Configurações de Proteção (continuação)

Figura 11: Exemplo – Pseudoacionamento e religamento trifásicos



Para evitar confusões operacionais, é recomendável que todas as alavancas externas estejam no mesmo estado o tempo todo.

Se as alavancas estiverem em estados diferentes, os pontos a seguir explicarão como os Fusesavers™ funcionarão:

- Quando uma instrução de pseudoacionamento e religamento trifásicos é recebida de outro Fusesaver™, o Fusesaver™ que recebe esse comando acionará e religará mesmo que sua alavanca esteja abaixada e o modo de proteção ativo esteja com a proteção desligada, Simples Normal ou Simples e Rápido, ou seja, ignorará seu próprio status de alavanca.
- Caso o modo de proteção tenha sido alterado remotamente para SIMPLES NORMAL ou SIMPLES E RÁPIDO e o pseudoacionamento trifásico ainda esteja ativado, tal pseudoacionamento trifásico não ocorrerá porque o modo de proteção padrão não precisa ser religado.



6. Configurações de Proteção (continuação)

6.7.2. Bloqueio trifásico

Quando todos os Fusesavers™ em uma linha estiverem equipados com Módulos de Comunicação, é possível configurar os Fusesavers™ para que, se um único Fusesaver™ em um local multifásico fizer um acionamento de proteção para bloqueio, todas as três fases serão acionadas para bloqueio. Isso inclui:

- Depois que um Fusesaver™ religa em uma falta permanente e:
 - o fusível queima, resultando em corrente de linha zero (Fusesaver™ com o segundo acionamento ativado),
 - o Fusesaver™ faz um 2º acionamento para bloqueio (Fusesaver™ com o segundo acionamento ativado).
- Um Fusesaver™ é ajustado para um modo de proteção SIMPLES NORMAL ou SIMPLES E RÁPIDO e faz um único acionamento para bloqueio.
- O Fusesaver™ faz um fechamento manual e a linha tem falha, fazendo com que o Fusesaver™ faça um acionamento de proteção para bloqueio (Fusesaver™ com o segundo acionamento ativado).
- Um Fusesaver™ aciona devido à sobrecarga térmica.

O bloqueio trifásico é ativado como parte das configurações do arquivo de políticas independentemente da alavanca externa estar na posição LEVANTADA ou ABAIXADA.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Bloqueio trifásico de alavanca levantada	Ativado/Desativado
Bloqueio trifásico de alavanca abaixada	Ativado/Desativado

A sequência de operação do Fusesaver™ com o segundo acionamento desativado e instalado com o fusível parceiro é:

1. Um ou mais dos Fusesavers™ detecta uma falha e aciona.
2. Após o tempo morto, ele fecha:
 - a. Se a falta foi eliminada (transiente ou temporária), então não faz nada.
 - b. Se a falha foi permanente, espera que a corrente vá para zero.
3. O Fusesaver™ na fase com falha instrui os outros Fusesavers™ nas fases adjacentes a acionar usando o rádio do Módulo de Comunicação.
4. O acionamento dos Fusesavers™ nas fases sem falta ocorre geralmente dentro de 2 segundos da fase com falta do Fusesaver™ registrando a falta permanente desde que:
 - a. estejam fechados.
 - b. tenham capacitores de acionamento/ fechamento carregados. Se, no entanto, a corrente da linha nas fases sem falha estava desligada, então os Fusesavers™ devem carregar seus capacitores antes de acionar. Isso pode resultar em um acionamento com até 60 segundos de atraso após o recebimento da instrução (Fusesaver™ com o segundo acionamento desativado).
 - c. os Fusesavers™ não estejam com falha ou desgastados.



6. Configurações de Proteção (continuação)

d. as baterias do Módulo de Comunicação não estejam esgotadas.

e. possuam boas comunicações com os outros Fusesavers™.

5. Depois de enviar instruções para acionar as outras fases, os Fusesavers™ nas fases originais com falha carregam os capacitores e acionam. Isso leva aproximadamente 30 s.

6. Todos os Fusesavers™ na linha estão agora no estado acionado.

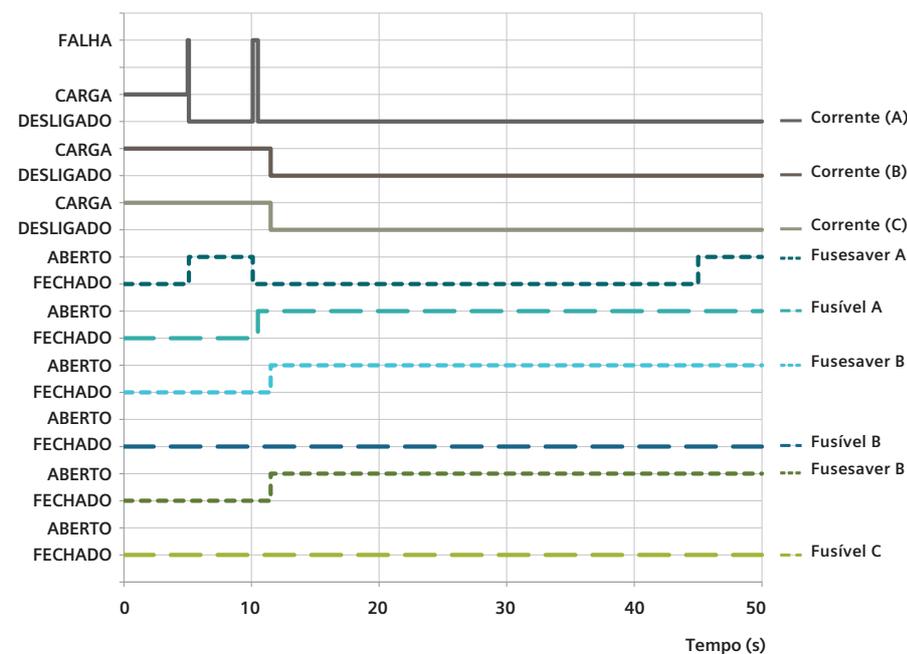
A sequência de operação do Fusesaver™ com o segundo acionamento ativado é:

1. Um ou mais dos Fusesavers™ detecta uma falha e é configurado para acionar para bloqueio.
2. Após o acionamento, o Fusesaver™ na fase com falha instrui as outras fases do Fusesaver™ a acionar usando o rádio do Módulo de Comunicação.
3. O acionamento dos Fusesavers™ nas fases sem falta geralmente ocorre dentro de 2 segundos da fase com falta do Fusesaver™, desde que os mesmos critérios listados na etapa 4 da sequência de operação desativada do segundo acionamento.

Desta forma, uma linha com uma falha permanente monofásica ou bifásica fará com que todas as três fases sejam desconectadas.

Observe que uma instrução de bloqueio trifásico recebida de outro Fusesaver™ não é afetada pela posição da alavanca externa, ou seja, o Fusesaver™ sempre aciona quando um comando de bloqueio trifásico é recebido.

Figura 12: Exemplo - Operação de bloqueio trifásico para Fusesaver™ com segundo acionamento desativado



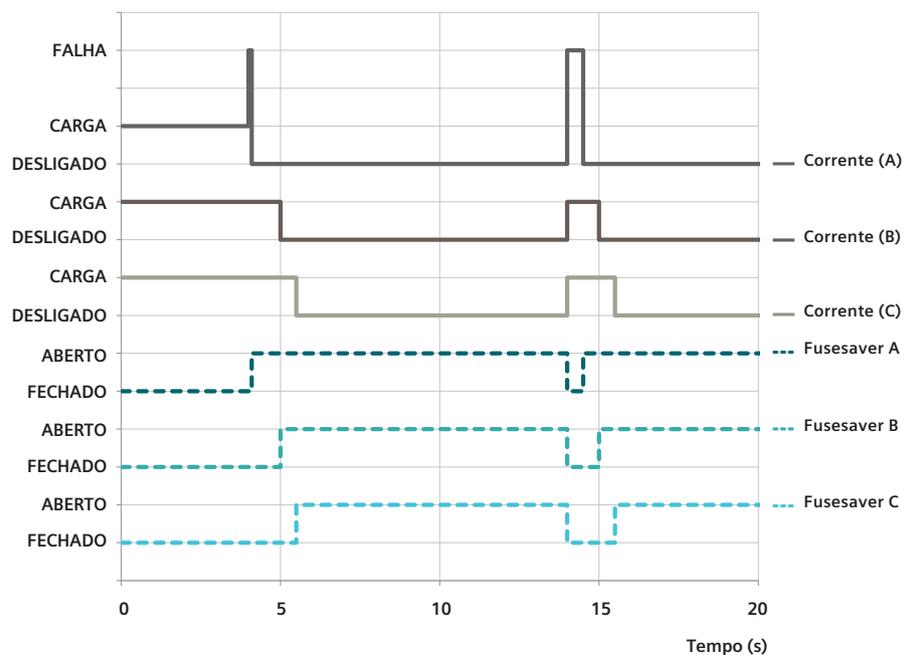


6. Configurações de Proteção (continuação)

6.7.3. Pseudoacionamento trifásico e bloqueio trifásico

É possível ter ambas as funções de pseudoacionamento trifásico e bloqueio trifásico ativadas ao mesmo tempo para produzir um desempenho semelhante ao de um religador trifásico, conforme mostrado abaixo.

Figura 13: Exemplo – Operação de pseudoacionamento trifásico e bloqueio trifásico





7. Configurações Operacionais

Além das configurações de proteção descritas nos capítulos anteriores, o Fusesaver™ possui configurações adicionais relacionadas à operação geral e como determinados dados são exibidos e configuráveis pelo usuário.

7.1. Alteração da proteção da alavanca abaixada

Em operação normal, um operador local puxando a alavanca externa irá impor uma mudança no modo de proteção e bloqueará quaisquer mudanças de proteção solicitadas pelo controle remoto.

No entanto, algumas concessionárias têm uma abordagem alternativa, por meio da qual o centro de controle SCADA aplica todas as alterações do modo de proteção e, portanto, não deve estar impedido de fazê-lo pela posição da alavanca externa. Para auxiliar essa abordagem, a seguinte configuração está disponível:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Alteração da proteção da alavanca abaixada	Ativado/Desativado

Quando ativado, o modo de proteção do Fusesaver™ será alterado de acordo com a configuração do modo de proteção da alavanca abaixada.

Quando desativada, uma alteração da posição da alavanca para o estado abaixado não causará uma alteração nos itens a seguir, que permanecerão de acordo com o modo “em vigor” preexistente quando a alavanca estiver levantada:

- Modo de proteção
- Pseudoacionamento trifásico
- Bloqueio trifásico
- Ativação forçada da proteção.

Os seguintes itens, também dependentes da posição da alavanca abaixada, continuarão a funcionar normalmente, mesmo quando a alteração do modo de proteção da alavanca abaixada estiver desativada:

- Solucionando um sinalizador de indicação da passagem de falha (seção 8.5)
- Inibição manual/cancelamento da inibição manual.



7. Configurações Operacionais (continuação)

7.2. Acionamento/fechamento manual combinado

Quando vários Fusesavers™ são instalados em uma linha em conjunto, podem ser configurados de forma que, quando operados manualmente por um atuador, em qualquer um dos Módulos de Comunicação que:

- Somente o Fusesaver™ do Módulo de Comunicação em questão é operado (Combinação Desativada) ou
- Todos os Fusesavers™ configurados em conjunto na função de grupo abrem ou fecham de forma sincronizada após um atraso (Combinação Ativada).

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Operação combinada manual	Ativado/Desativado

7.3. Atraso do acionamento manual (somente OCO)

O sistema Fusesaver™ possui um atraso interno a partir de quando um atuador em um Módulo de Comunicação é pressionado e quando o Fusesaver™ realiza a operação de abertura ou fechamento.

No caso do Fusesaver™ configurado com o segundo acionamento desativado (OC), este atraso é fixado em 63 s para abertura e fechamento.

No caso do Fusesaver™ configurado com o segundo acionamento ativado (OCO), a carga do capacitor de acionamento é sempre mantida, portanto, é possível que o atraso de abertura seja configurado.

O fechamento manual é fixado em um atraso de 63 s.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Atraso de acionamento manual	O mais rápido possível, ou 10 a 60 segundos em incrementos de 10 s

“O mais rápido possível” é normalmente menos que 3 s.*

**Observação: Deve-se evitar definir locais de várias fases para “o mais rápido possível”. O risco de uma das fases servo perder um pacote de dados e não operar é aumentado.*

7.4. Configuração de operação manual de alavanca abaixada

Quando a alavanca externa é puxada para baixo, as operações de abertura e fechamento manual usando os atuadores na parte de baixo do Módulo de Comunicação ou SCADA podem ser inibidas. Existem três opções de configuração:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Alavanca Abaixada	Manual OK
Operação Manual	Inibição Manual Cancelamento da Inibição Manual

- **MANUAL-OK:** O Fusesaver™ pode ser manualmente acionado e fechado como de costume quando a alavanca externa é puxada para baixo.
- **INIBIÇÃO-MANUAL:** O Fusesaver™ não pode ser acionado ou fechado manualmente pelo Siemens Connect ou pelos atuadores de abertura/fechamento na parte inferior do Módulo de Comunicação. Para uma configuração de linha bifásica ou trifásica que tenha a operação ‘combinada’ ativada, o comando de fechamento ou abertura manual não será transmitido para as outras fases. Além disso, um comando de fechamento ou abertura manual proveniente de outra fase ‘combinada’ não acionará ou fechará um Fusesaver™ que tenha sua



7. Configurações Operacionais (continuação)

alavanca externa abaixada com a configuração de inibição manual ativada.

- **CANCELAMENTO-INIBIÇÃO-MANUAL:** Não somente a operação manual é inibida quando a alavanca está abaixada, mas qualquer operação de abertura ou fechamento em andamento quando a alavanca é puxada para baixo é encerrada e não ocorre.

AVISO



A posição da alavanca externa afeta somente a operação de seu Fusesaver™ e não de qualquer outro no grupo, por exemplo, para inibir totalmente as operações manuais TODAS as alavancas externas devem estar abaixadas em TODOS os Fusesavers™ do grupo.

Nos casos em que a operação manual combinada tiver sido configurada e houver uma combinação de alavanca LEVANTADA e alavanca ABAIXADA das unidades no grupo, a seguinte funcionalidade ocorrerá dependendo de qual atuador de abertura/fechamento for operado e presumindo que:

- Os Fusesavers™ sejam configurados com “Inibição Manual”
- Todos os Fusesavers™ estejam inicialmente no estado fechado, e os Fusesavers™ possuem posições de alavancas externas da seguinte forma:

Fase A do Fusesaver™	Fase B do Fusesaver™	Fase C do Fusesaver™
Levantada	Levantada	Abaixada
Ação	Resultado	
O atuador de abertura na fase C é pressionado	<ul style="list-style-type: none"> • O Fusesaver™ C rejeitará o pedido de abertura e não propagará o comando para as outras fases. Nenhum dos Fusesavers™ abrirá. 	
O atuador de abertura na fase A é pressionado	<ul style="list-style-type: none"> • O Fusesaver™ A programará a operação de abertura e enviará uma solicitação de abertura combinada para o Fusesaver™ B e C. • O Fusesaver™ B aceitará o pedido de abertura quando sua alavanca estiver LEVANTADA. • O Fusesaver™ C rejeitará o pedido de abertura porque sua alavanca está ABAIXADA. • Fusesaver™ A e B abrirão sincronamente após o atraso configurado. O Fusesaver™ C permanecerá fechado. 	



7. Configurações Operacionais *(continuação)*

7.5. Carga de capacitor do Módulo de Comunicação

Para a maioria das aplicações, é desejável assegurar de que os capacitores de abertura e fechamento do Fusesaver™ sejam carregados o mais rápido possível.

O tempo em que a proteção não está armada é minimizado. Para isso, o Fusesaver™ carregará de uma bateria do Módulo de Comunicação conectada e da corrente de linha disponível.

Para os Fusesavers™ implantados com o segundo acionamento ativado (OCO), é obrigatório que os capacitores sejam recarregados da bateria do Módulo de Comunicação para obter o serviço operacional nominal.

No entanto, se os locais com Módulos de Comunicações recarregável configurados com o segundo acionamento desativado (OC) tiverem operação frequente ou corrente de linha intermitente, o recarregamento dos capacitores da bateria fará com que a bateria seja esgotada mais cedo. Para esses locais, um item de configuração está disponível para inibir o carregamento dos capacitores da bateria do Módulo de Comunicação. Os capacitores serão carregados apenas pela corrente de linha disponível que flui através do Fusesaver™.

O Fusesaver™ implantado com o segundo acionamento ativado (OC), mas com um Módulo de Comunicação com bateria recarregável, deve ser configurado com a recarga do capacitor da bateria, conforme permitido.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Carga do Capacitor do Módulo de Comunicação	Permitida/Inibida



8. Outras Configurações

8.1. Carregamento do perfil

O Fusesaver™ pode ser configurado para registrar os principais dados da corrente da carga para a linha que serve. Como a função de perfil de carga utiliza uma proporção dos registros de eventos disponíveis do Fusesaver™, o usuário pode optar por desativar esse recurso como opção de configuração. Se ativado, o Fusesaver™ registrará um único evento para cada dia que inclua:

- A corrente mínima do dia (incluindo o horário do dia em que isso ocorreu).
- A corrente máxima do dia (incluindo o horário do dia em que isso ocorreu).
- A corrente média do dia.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Período de Perfil de Carga	Desativado, ou períodos de segmento de 5, 15, 30 ou 60 minutos

Esses valores são calculados pelo seguinte processo:

1. O dia é dividido em segmentos de tempo. A duração de cada segmento é uma opção de configuração e inclui segmentos de 5, 15, 30 ou 60 minutos.

2. Para cada segmento, o Fusesaver™ calcula a corrente média. Esses valores de segmento são armazenados temporariamente pelo Fusesaver™.
3. No fim de cada dia, o Fusesaver™ determina o segmento com o maior e menor valor de corrente. Também calcula a média dos valores do segmento para obter a média do dia.
4. O Fusesaver™ grava um evento registrando apenas os três valores principais do dia, o mínimo, o máximo e a média diária.
5. Os valores do segmento são então apagados e o cálculo do dia seguinte é iniciado.

A criação de perfil de carga requer que o Fusesaver™ esteja ativo durante todo o dia e que nenhuma alteração no relógio de tempo real seja feita durante esse período. Se o relógio de tempo real for alterado por qualquer motivo³, os dados do perfil de carga do dia serão descartados.

Os dados do perfil de carga são baixados do Fusesaver™ como parte do arquivo de eventos e podem ser exibidos no aplicativo de PC Siemens Connect.

8.2. Definição de medidas de fim da vida

O Fusesaver™ usa um interruptor a vácuo para interromper as falhas.

O interruptor a vácuo pode ser desgastado interrompendo muitas falhas, chaveamento de carga e operações mecânicas sem carga. O Fusesaver™ estima o desgaste do interruptor e, se atingir o fim da vida útil, o Fusesaver™ não interromperá mais as correntes de falta.

Uma configuração de arquivo de políticas determina como o Fusesaver™ funciona no fim da vida útil do interruptor.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Fim da Vida Útil	<p>PERMANECE ABERTO: o Fusesaver™ aciona pela última vez e não fecha novamente.</p> <p>PERMANECE FECHADO: o Fusesaver™ não acionará mais na proteção novamente.</p>

Independentemente desta configuração, o Fusesaver™ ainda pode ser aberto ou fechado manualmente.

³ O Fusesaver™ com o segundo acionamento desativado entrará no modo de espera se a corrente da linha for perdida por mais de 2 minutos. O modo de espera causará uma alteração do relógio em tempo real quando a corrente da linha retornar. Para qualquer Fusesaver™, uma atualização de firmware, alteração de configuração ou alteração do Módulo de Comunicação causará uma alteração do relógio em tempo real.



8. Outras Configurações *(continuação)*

8.3. Configuração de frequência de linha

O algoritmo de proteção do Fusesaver™ depende da frequência do sistema que é ajustada via configuração para 50 ou 60Hz.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Frequência de Linha	50 ou 60 Hz

8.4. Configurações de exibição

Os itens de configuração a seguir afetam como os dados do Fusesaver™ serão exibidos no aplicativo de PC Siemens Connect.

8.4.1. Identificações de fase

As identificações de fase do Fusesaver™ padrão são A, B e C. O usuário pode especificar qualquer identificação alternativa de até 5 caracteres e mapeá-la para as identificações padrão A, B e C.

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Identificação da Fase A	Definido pelo usuário (até 5 caracteres)
Identificação da Fase B	Definido pelo usuário (até 5 caracteres)
Identificação da Fase C	Definido pelo usuário (até 5 caracteres)

8.4.2. Configuração do fuso horário

Internamente, o Fusesaver™ registra eventos em UTC (Tempo Universal Coordenado), mas os exibe no Siemens Connect em qualquer fuso horário definido com esta medida.

As três opções são:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Exibição de Fuso Horário	<p>PC TIME: é a hora local no PC executando Siemens Connect (padrão).</p> <p>TEMPO UTC: Tempo Universal Coordenado.</p> <p>FUSO HORÁRIO: o fuso horário local definido na caixa de diálogo de configurações de fuso horário do Windows.</p>



8. Outras Configurações *(continuação)*

8.5. Indicador da passagem de falha

O Fusesaver™ possui uma capacidade de indicação da passagem de falhas para identificar uma linha com falha para os Fusesavers™ equipados com Módulos de Comunicação. O usuário pode configurar quais tipos de falha ativam a indicação.

Quando o Fusesaver™ detecta o tipo de evento de falha aplicável, ele pisca o LED no Módulo de Comunicação uma vez a cada 5 segundos por um período de tempo configurável.

Se não houver corrente de linha para alimentar o Fusesaver™, a bateria do Módulo de Comunicação será usada para piscar o LED. Com base nessa consideração, é possível configurar a indicação da passagem de falha para ser desativada a fim de ajudar a preservar a carga da bateria.

As opções de configuração disponíveis para indicação da passagem de falha são:

Nome da Configuração	Opções de Configuração
Tempo Limite da Passagem de Falha	Desativado ou de 1 a 7 horas em incrementos de 1 hora
Ativação da Indicação da Passagem de Falha	Falta permanente Falta permanente e transitória Falta permanente, transitória e detectada

A função indicadora da passagem de falha é redefinida quando há uma das seguintes situações:

- O período definido de indicação da passagem de falha expira, ou
- Se o SCADA mestre envia um comando de sinalizadores de falha de reset (exige uma RCU), ou
- Um operador local aciona ou fecha manualmente o Fusesaver™,
- Um operador local altera o estado da alavanca externa.



9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™

Um arquivo de políticas do Fusesaver™ é criado usando o assistente de arquivo de políticas do Siemens Outdoor Systems Data Management Cloud (SOS-DMC) em <https://sosdmc.siemens.cloud/>. O assistente organiza todas as configurações descritas nas seções anteriores deste manual em nove grupos lógicos.

Como a disponibilidade de algumas configurações é afetada por seleções de outras configurações, o assistente de arquivo de políticas gerencia isso para o usuário garantir que apenas as combinações válidas possam ser feitas.

As configurações descritas neste manual são para as versões de firmware do Fusesaver™, conforme listado na seção 2.

9.1. Informações sobre políticas

A primeira etapa na criação de um arquivo de políticas é inserir algumas informações básicas sobre o arquivo de políticas.

Policy File Wizard - Step 1 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Disabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 Lever Up Settings 7 Lever Down Settings 8 Other Settings 9 Fuses

Provide Policy Info

Approved firmware	400-80
Policy File Format	6
Customer	Siemens Fusesaver
Customer Number	11
Name *	E.M. Mars Home Base
Description *	First Overhead Line
Revision Notes *	for Planning 2025
Status	New <input type="checkbox"/>

As configurações desabilitadas mostram ao usuário a versão aprovada do firmware do Fusesaver™ aplicável à sua organização e seu número de cliente exclusivo. Esta versão de firmware aprovada é gerenciada em outro local no SOS-DMC pelo usuário do nível de administrador do cliente. A versão do firmware determina o formato do arquivo de políticas e as opções de configurações disponíveis. Nesta página, o usuário também nomeia o arquivo de políticas e pode inserir uma breve descrição da finalidade das configurações. Notas de revisão também podem ser inseridas.

Policy File Wizard - Step 1 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Disabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 Lever Up Settings 7 Lever Down Settings 8 Other Settings 9 Fuses



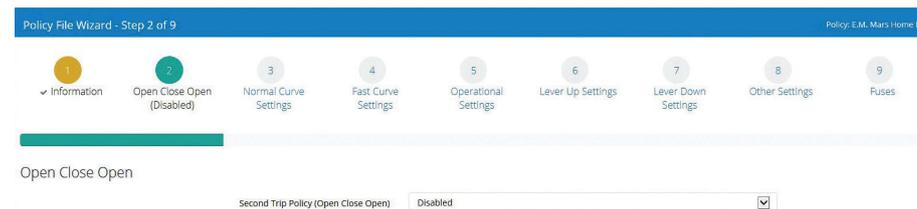
9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™ (continuação)

Em seguida, o usuário insere dados nos campos abertos e define o status do arquivo de políticas. A atribuição de status não tem impacto nas configurações do arquivo de políticas; é apenas um sinal para ajudar o usuário a gerenciar seu processo de liberação. A aplicação pretendida de cada status é a seguinte:

Status	Aplicação
Novo	O arquivo de políticas está em processo de criação e não foi liberado para testes O arquivo de políticas de avaliação foi liberado para testes internos
Aprovado	O arquivo de políticas está aprovado para o aplicativo de rede
Retirado	O arquivo de políticas não está mais disponível para o aplicativo de rede

9.2. Seleção OC ou OCO

A segunda etapa na criação de um arquivo de políticas é definir se o segundo acionamento está ativado (OCO) ou desativado (OC). Consulte as seções 4 e 6.1 para mais detalhes.



A escolha dessa configuração tem um impacto significativo sobre quais opções de configurações podem ser selecionadas nos grupos a seguir.



9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™

9.3. Configurações de curva normal

A terceira etapa na criação de um arquivo de políticas é definir os parâmetros da curva tempo-corrente “Normal”. Consulte a seção 5 para detalhes sobre os parâmetros.

Policy File Wizard - Step 3 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information
2 Open Close Open (Disabled)
3 Normal Curve Settings
4 Fast Curve Settings
5 Operational Settings
6 Lever Up Settings
7 Lever Down Settings
8 Other Settings
9 Fuses

Normal Curve Settings

Normal Minimum Trip Current (multiplier)	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="checkbox"/>
Normal Maximum Fault Time (s)	<input type="text" value="3.4"/>	<input type="checkbox"/>
Normal Instantaneous Trip Current (multiplier)	<input type="text" value="10"/>	<input type="checkbox"/>
Normal Minimum Trip Time (s)	<input type="text" value="Disabled"/>	<input type="checkbox"/>

9.4. Configurações de curva rápida

A quarta etapa na criação de um arquivo de políticas é definir os parâmetros da curva tempo-corrente “Rápida”. Consulte a seção 5 para detalhes sobre os parâmetros.

Policy File Wizard - Step 4 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information
2 Open Close Open (Disabled)
3 Normal Curve Settings
4 Fast Curve Settings
5 Operational Settings
6 Lever Up Settings
7 Lever Down Settings
8 Other Settings
9 Fuses

Fast Curve Settings

Fast Minimum Trip Current (multiplier)	<input type="text" value="2"/>	<input type="checkbox"/>
Fast Maximum Fault Time (s)	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="checkbox"/>
Fast Instantaneous Trip Current (multiplier)	<input type="text" value="3.5"/>	<input type="checkbox"/>
Fast Minimum Trip Time (s)	<input type="text" value="Disabled"/>	<input type="checkbox"/>



9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™ (continuação)

9.5. Configurações operacionais

A quinta etapa na criação de um arquivo de políticas é definir os parâmetros operacionais do Fusesaver™. As configurações disponíveis variam dependendo do segundo acionamento estar ativado ou desativado. Consulte as seções 6 e 7 para detalhes destas opções de configuração.

9.5.1. Configurações de operação para aplicação OC

Policy File Wizard - Step 5 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information
 2 Open Close Open (Enabled)
 3 Normal Curve Settings
 4 Fast Curve Settings
 5 Operational Settings
 6 Lever Up Settings
 7 Lever Down Settings
 8 Other Settings
 9 Fuses

Operational Settings

Dead Time (s)	<input type="text" value="3"/>	<input type="checkbox"/>
Inhibit Time (s)	<input type="text" value="5"/>	<input type="checkbox"/>
Manual Ganged Operation	<input type="text" value="Enabled"/>	<input type="checkbox"/>
Capacitor Charge from Communications Module	<input type="text" value="Enabled"/>	<input type="checkbox"/>

9.5.2. Configurações de operação para aplicação OCO

Policy File Wizard - Step 5 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information
 2 Open Close Open (Enabled)
 3 Normal Curve Settings
 4 Fast Curve Settings
 5 Operational Settings
 6 Lever Up Settings
 7 Lever Down Settings
 8 Other Settings
 9 Fuses

Operational Settings

Dead Time (s)	<input type="text" value="3"/>	<input type="checkbox"/>
Manual Ganged Operation	<input type="text" value="Enabled"/>	<input type="checkbox"/>
Manual Trip Delay (s)	<input type="text" value="60"/>	<input type="checkbox"/>
De-energised Line Time (s)	<input type="text" value="60"/>	<input type="checkbox"/>
Reclaim Time (s)	<input type="text" value="40"/>	<input type="checkbox"/>
Inrush Restraint Timer (s)	<input type="text" value="0.18"/>	<input type="checkbox"/>
Inrush Pickup Modifier (multiplier)	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="checkbox"/>
Cold Load Recognition Time (m)	<input type="text" value="4"/>	<input type="checkbox"/>
Cold Load Multiplier	<input type="text" value="5.0"/>	<input type="checkbox"/>
Cold Load Time (m)	<input type="text" value="15"/>	<input type="checkbox"/>



9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™

9.6. Configurações de alavanca levantada

A sexta etapa na criação de um arquivo de políticas é definir a função de proteção do Fusesaver™ quando a alavanca externa estiver na posição levantada. As configurações disponíveis variam dependendo do segundo acionamento estar ativado ou desativado. Consulte a seção 6 para detalhes destas opções de configuração.

9.6.1. Configurações de alavanca levantada para aplicação OC

Policy File Wizard - Step 6 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Disabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 **Lever Up Settings** 7 Lever Down Settings 8 Other Settings 9 Fuses

Lever Up Settings

Lever Up Protection Mode	Normal	<input type="checkbox"/>
Lever Up Pseudo 3 Phase Trip	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Up Three Phase Lockout	Disabled	<input type="checkbox"/>

9.6.2. Configurações de alavanca levantada para aplicação OCO

Policy File Wizard - Step 6 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Enabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 **Lever Up Settings** 7 Lever Down Settings 8 Other Settings 9 Fuses

Lever Up Settings

Lever Up Protection Mode	Normal-Normal	<input type="checkbox"/>
Lever Up De-energised Line Protection Mode (OCO)	Normal Single	<input type="checkbox"/>
Lever Up Pseudo 3 Phase Trip	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Up Three Phase Lockout	Disabled	<input type="checkbox"/>

9.7. Configurações de alavanca abaixada

A sétima etapa na criação de um arquivo de políticas é definir a função de proteção do Fusesaver™ quando a alavanca externa estiver na posição abaixada. As configurações disponíveis variam dependendo do segundo acionamento estar ativado ou desativado. Consulte a seção 6 para detalhes destas opções de configuração.

9.7.1. Configurações de alavanca abaixada para aplicação OC

Policy File Wizard - Step 7 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Disabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 Lever Up Settings 7 **Lever Down Settings** 8 Other Settings 9 Fuses

Lever Down Settings

Lever Down Protection Change	Enabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Protection Mode	Protection Off	<input type="checkbox"/>
Lever Down Pseudo 3 Phase Trip	Enabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Three Phase Lockout	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Forced Protection Armed	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Manual Operation	Manual Inhibit	<input type="checkbox"/>

9.7.2. Configurações de alavanca abaixada para aplicação OCO

Policy File Wizard - Step 7 of 9 Policy: E.M. Mars Home Base

1 Information 2 Open Close Open (Enabled) 3 Normal Curve Settings 4 Fast Curve Settings 5 Operational Settings 6 Lever Up Settings 7 **Lever Down Settings** 8 Other Settings 9 Fuses

Lever Down Settings

Lever Down Protection Change	Enabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Protection Mode	Protection Off	<input type="checkbox"/>
Lever Down De-energised Line Protection Mode (OCO)	Normal Single	<input type="checkbox"/>
Lever Down Pseudo 3 Phase Trip	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Three Phase Lockout	Disabled	<input type="checkbox"/>
Lever Down Manual Operation	Manual Inhibit	<input type="checkbox"/>



9. Criação do Arquivo de Políticas do Fusesaver™ (continuação)

9.8. Outras configurações

A oitava etapa na criação de um arquivo de políticas é definir as configurações diversas restantes. Consulte a seção 8 para detalhes destas opções.

Policy File Wizard - Step 8 of 9 Policy: E.M. Mar's Home Base

1 Information
 2 Open Close Open (Enabled)
 3 Normal Curve Settings
 4 Fast Curve Settings
 5 Operational Settings
 6 Lever Up Settings
 7 Lever Down Settings
 8 Other Settings
 9 Fuses

Other Settings

Load Profile Period	<input type="text" value="5 Minutes"/>	<input type="checkbox"/>
End of Life Policy	<input type="text" value="Stay Closed"/>	<input type="checkbox"/>
Line Frequency (Hz)	<input type="text" value="50 Hz"/>	<input type="checkbox"/>
Phase A Label	<input type="text" value="A"/>	
Phase B Label	<input type="text" value="B"/>	
Phase C Label	<input type="text" value="C"/>	
Time Zone Display	<input type="text" value="Ulaanbaatar Standard Time"/>	<input type="checkbox"/>
Fault Passage Indicator Timeout (h)	<input type="text" value="2"/>	<input type="checkbox"/>
Fault Passage Indication Trigger	<input type="text" value="Permanent and Transient faults"/>	<input type="checkbox"/>

9.9. Seleção de fusível

A etapa final na criação de um arquivo de políticas é selecionar os tipos e classes de fusíveis disponíveis para o usuário ao carregar o arquivo de políticas em um Fusesaver™. Essas seleções de fusíveis fornecem a base para as curvas tempo-corrente de proteção, conforme descrito na seção 5.2.

Policy File Wizard - Step 9 of 9 Policy: E.M. Mar's Home Base

1 Information
 2 Open Close Open (Enabled)
 3 Normal Curve Settings
 4 Fast Curve Settings
 5 Operational Settings
 6 Lever Up Settings
 7 Lever Down Settings
 8 Other Settings
 9 Fuses

Fuses

6 fuses selected.

- Generic Class K
- Generic Class T
 - 1 (12T = 20)
 - 2 (12T = 92)
 - 3 (12T = 220)
 - 5 (12T = 900)
 - 6 (12T = 1500)
 - 8 (12T = 2900)
 - 10 (12T = 5000)



Anexo A: Limites da Proteção de Fusíveis

O Fusesaver™ só pode proteger fusíveis quando a energia absorvida pelo elemento fusível no primeiro meio ciclo da corrente de falta for menor que a energia de fusão do fusível.

A tabela abaixo mostra alguns exemplos do limite de corrente de falta para o qual um determinado tipo e classificação de fusível pode ser protegido para uma falha simétrica ($X/R = 1$, que seria um valor típico para uma linha derivada/lateral rural).

No processo de seleção de fusíveis de criação de um arquivo de políticas, o limite de corrente de falha para proteger cada fusível é exibido. Esses valores devem ser usados para determinar a adequação de um determinado local para a instalação dos Fusesavers™ quando implantados com o segundo acionamento desativado (OC). Caso mais informações sejam necessárias para tipos e classes de fusíveis não mostrados na tabela, entre em contato com o Central de Atendimento Siemens.

Classes de Fusíveis	2	3	6 (5)	8 (7)	10	15	20	25	30	40	50	65 (60)	80 (75)	100
Tipo T	90	135	330	450	610	1050	1350	1800	2200	2800	3600	4000	4000	4000
Tipo K	85	135	200	270	370	600	800	1000	1250	1650	2100	2700	3500	4000
Tipo E ácido bórico	–	–	–	–	450	680	920	1150	1300	1700	2050	2800	3600	4000
Tipo E ácido bórico lento	–	–	–	–	–	800	–	1200	1600	2300	2900	3500	4000	4000
Tipo QA/QR	80	120	150 (5 A)	200 (7 A)	350	450	650	800	950	1200	1500	1950 (60 A)	2750 (75 A)	3500



Anexo A: Limites da Proteção de Fusíveis *(continuação)*

Para falhas em circuitos com uma relação X/R alta e ângulo, a corrente de falta pode ter um deslocamento CC grande que pode aumentar o valor de pico do primeiro meio ciclo.

O i^2t acumulado neste primeiro meio ciclo assimétrico pode ser até cinco vezes maior do que para uma falha simétrica com o mesmo valor RMS. Portanto, o valor máximo da falha RMS simétrica para a qual o fusível pode ser salvo pelo Fusesaver™ pode ser ainda mais reduzido.

A tabela abaixo fornece uma indicação da redução baseada na relação X/R e presumindo um ângulo de 0°:

Relação X/R	Multiplicador de limite de corrente de falha para o qual o fusível pode ser protegido
2	76%
4	60%
6	54%
8	51%
10	49%
12	48%
14	47%

Por exemplo, o fusível tipo K 25 A pode ser protegido contra faltas simétricas até 1000 A. No entanto, para um circuito com um X/R de 6, o limite de corrente de falha (RMS da falha simétrica) é de 51% x 1000 A = 510 A.

Em locais onde o nível de falha é muito alto, aumentar o tamanho do fusível ou alterar o tipo de fusível pode ser uma opção para permitir o uso eficaz do Fusesaver™.

Como alternativa, implementar o Fusesaver™ sem um fusível parceiro proporcionará o melhor resultado.



Anexo B: Proteção Contra Sobrecarga Térmica

A Proteção Contra Sobrecarga Térmica é usada para proteger o Fusesaver™ de correntes de carga excessivas que estão abaixo do limite de pick-up para a proteção normal contra sobrecorrente, mas são potencialmente prejudiciais ao Fusesaver™. Este recurso de proteção só é relevante quando o Fusesaver™ foi instalado em uma linha sem um fusível parceiro que normalmente forneceria essa função de proteção.

Portanto, a proteção contra sobrecarga térmica só é aplicada quando os Fusesavers™ são configurados com o segundo acionamento ativado (OCO).

AVISO



O Fusesaver™ requer uma fonte de alimentação para a Proteção Térmica operar. Se não houver corrente de linha e o Módulo de Comunicação estiver removido ou as baterias estiverem esgotadas, a Proteção Contra Sobrecarga Térmica do Fusesaver™ não estará operacional. O Fusesaver™ pode sofrer danos quando submetido a correntes de sobrecarga excessivas.

O usuário deve tomar cuidado regularmente para garantir que as baterias no Módulo de Comunicação tenham carga adequada para executar a proteção. O usuário também deve garantir, quando possível, que os dispositivos de proteção a montante tenham configurações aplicadas que possam fornecer proteção contra sobrecarga térmica ao Fusesaver™.

O algoritmo de sobrecarga térmica está estimando a parte mais quente do caminho do condutor primário do Fusesaver™. Se esta temperatura exceder um certo limite, comandará o Fusesaver™ para fazer um único acionamento e bloquear.

A proteção contra sobrecarga térmica leva em conta vários fatores, incluindo:

1. A corrente de carga que flui através do Fusesaver™, incluindo períodos sem corrente,
2. O modelo do Fusesaver™ (alcance baixo, padrão ou alto),
3. A temperatura ambiente.

Quando a proteção normal contra sobrecorrente está em operação, a proteção contra sobrecarga térmica é válida apenas para correntes na faixa de corrente nominal do modelo até o limite de pick-up da proteção contra sobrecorrente.

Se a proteção contra sobrecorrente tiver sido desligada por algum motivo, a proteção contra sobrecarga térmica continuará a funcionar. Neste caso, a Proteção Contra Sobrecarga Térmica é aplicável para todas as correntes acima da corrente nominal do modelo Fusesaver™.

As figuras a seguir mostram a curva tempo-corrente efetiva para ativar um acionamento de sobrecarga térmica pelo modelo Fusesaver™ e temperatura ambiente. Observe que a proteção contra sobrecarga térmica também possui um limite de acionamento instantâneo de alta corrente ativado somente quando a proteção contra sobrecorrente está desligada:

- Baixo Alcance >78 A RMS
- Alcance Padrão >1556 A RMS
- Alto Alcance >2900 A RMS

Quando ocorre um acionamento de sobrecarga térmica, um evento é gravado no registro de eventos do Fusesaver™ que registra o acionamento de sobrecarga térmica, o tempo em que ocorreu e a corrente fluindo no momento do acionamento.

Se o usuário tiver configurado o Fusesaver™ com a função de bloqueio trifásico ativada, um acionamento de sobrecarga térmica em uma única fase também ativará um acionamento de bloqueio trifásico em fases adjacentes.

Após um acionamento de sobrecarga térmica, o Fusesaver™ precisa ser fechado manualmente por um operador local ou via comando SCADA. Durante o período após o acionamento, a proteção contra sobrecarga térmica continua a funcionar e estimar a temperatura de resfriamento do Fusesaver™.



Anexo B: Proteção Contra Sobrecarga Térmica *(continuação)*

Caso o Fusesaver™ só tenha sido aberto por um curto período de tempo e depois fechado manualmente e a corrente de carga ainda seja excessiva, o Fusesaver™ aciona novamente em sobrecarga térmica em um tempo muito curto.

Figura 14: Curva tempo-corrente equivalente para sobrecarga térmica do Fusesaver™ de baixo alcance

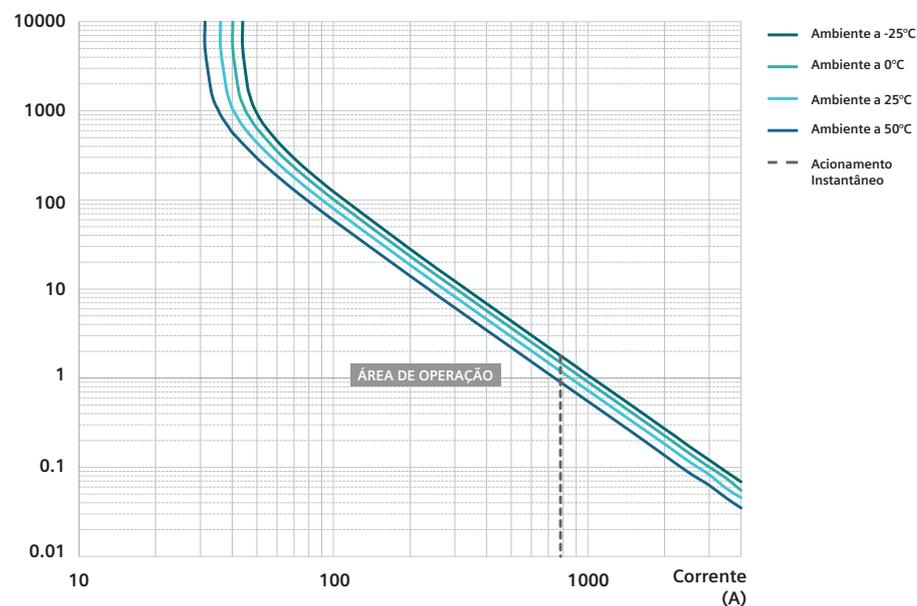
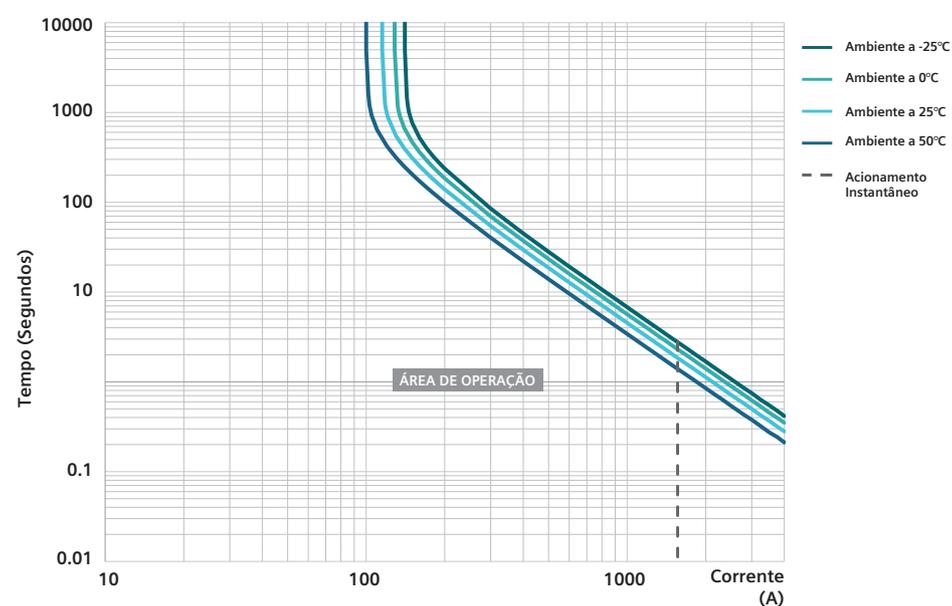
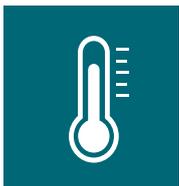


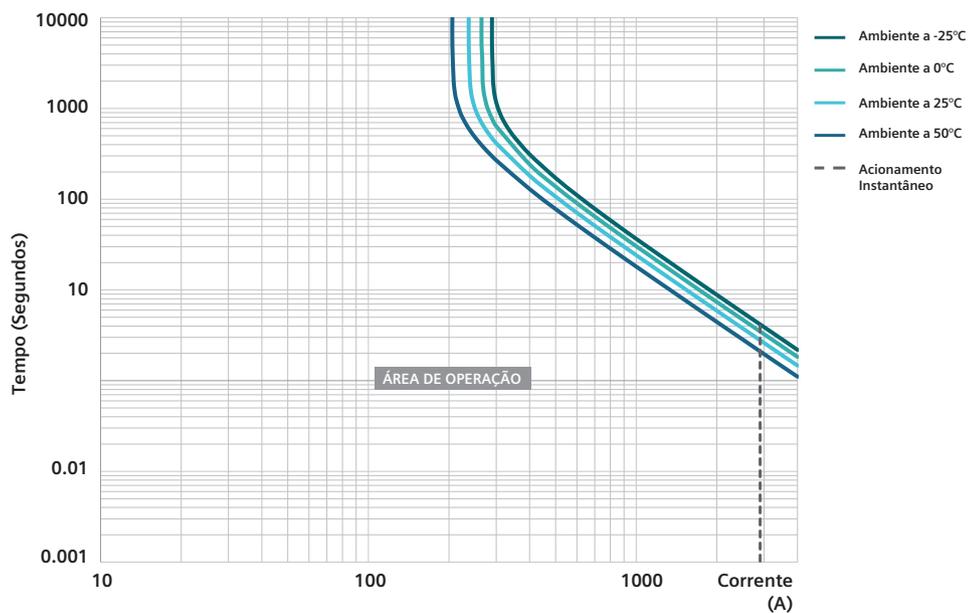
Figura 15: Curva tempo-corrente equivalente para sobrecarga térmica do Fusesaver™ de alcance padrão





Anexo B: Proteção Contra Sobrecarga Térmica *(continuação)*

Figura 16: Curva tempo-corrente equivalente para sobrecarga térmica do Fusesaver™ de alto alcance



Siemens Ltda.

R. Gerson Benedito de Assis, 281
Distrito Industrial, Jundiaí - SP
13213-083

[siemens.com/fusesaver](https://www.siemens.com/fusesaver)

Publicação e direitos autorais ©2019

Todos os direitos reservados.

As marcas registradas mencionadas neste documento são de propriedade da Siemens AG, de suas afiliadas ou de seus respectivos proprietários.

Sujeito a alteração sem aviso prévio.