

A photograph of a wooden utility pole against a blue sky with white clouds. The pole has various electrical components: a Siemens logo at the top, a fuse holder, a solar panel, and a control unit. Wires and cables are attached to the pole.

SIEMENS

Catálogo
Edição
2020/07

Fusesaver™

com funcionalidade de religamento

Disjuntor a vácuo para uso externo
e Unidade de Controle Remoto

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

Fusesaver™ com funcionalidade de religamento.

Disjuntor a vácuo para uso externo e Unidade de Controle Remoto.



Desafios da rede rural

04



Fusesaver™

05

O sistema Fusesaver™	06
Opções de montagem Fusesaver™	08
Módulo de comunicação	08
Software Siemens Connect	10
Proteção Fusesaver™	12
Aplicação Seccionador	14
Dimensões Fusesaver™	15
Resumo das Classificações Fusesaver™	16
Performance da bateria	17



Unidade de Controle Remoto (RCU) **18**

Princípios da RCU	18
Sistema RCU	18
Cubículo RCU	19
Acessórios RCU	20
Comunicações RCU	21
Dimensões da Unidade de Controle Remoto	22



Seleção de produto **23**

Estrutura do número do pedido	24
Fusesaver™	25
Unidade de Controle Remoto (RCU)	27

Desafios da rede rural

Uma vez que normalmente 80 por cento das faltas em redes elétricas rurais são transitórias, 80 por cento dos fusíveis queimam desnecessariamente.



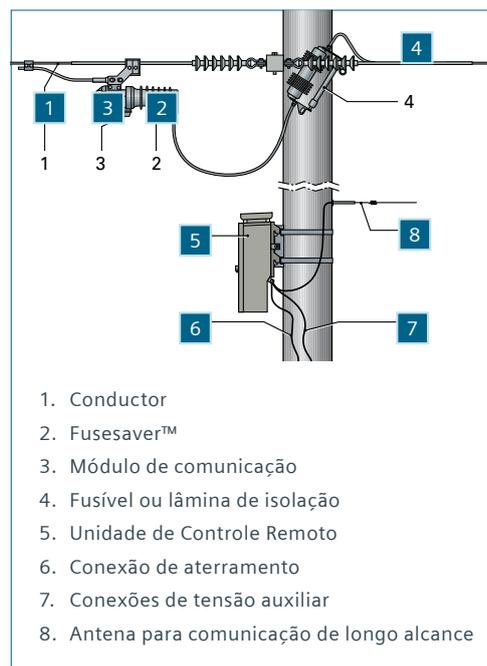
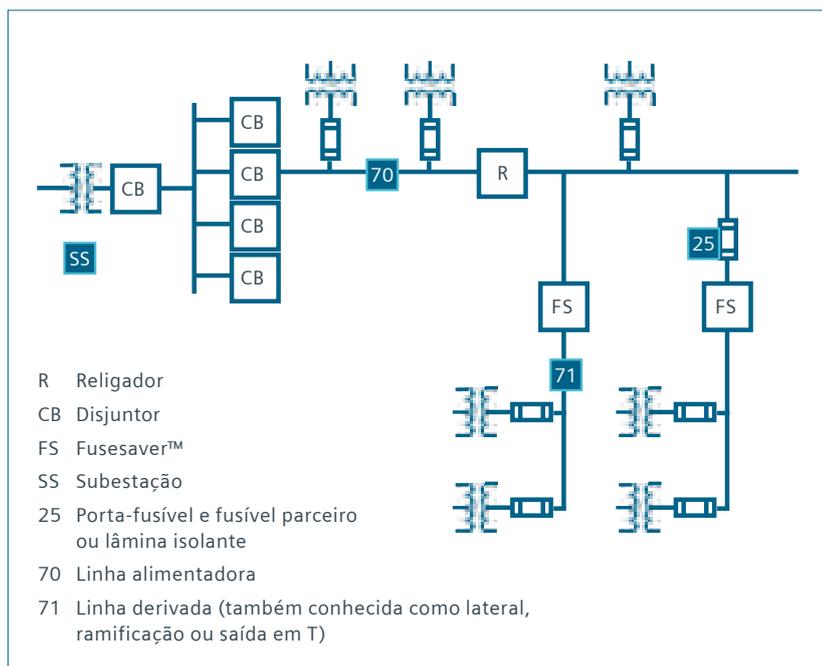
Na maioria das configurações de redes rurais, o alimentador é protegido por um disjuntor ou religador. As linhas laterais (também conhecidas como ramais em T ou linhas derivadas) normalmente são protegidas por fusíveis.

Como um fusível é incapaz de distinguir entre faltas temporárias e permanentes, ele queima em todas as faltas, causando a queda de energia aos clientes a jusante e obrigando a equipe técnica a substituir o fusível.

Em redes elétricas rurais, a equipe técnica pode levar horas para chegar ao local, monitorar a linha, substituir o fusível e restabelecer a alimentação elétrica. Isso gera altos custos operacionais desnecessários para a concessionária.

Além disso, os clientes a jusante ficam sem energia por longos períodos, o que potencialmente resulta em multas para a concessionária.

Devido ao baixo número de clientes nas linhas laterais rurais, muitas vezes é difícil para a concessionária encontrar uma solução econômica para este problema... até agora!



Fusesaver™

O Fusesaver™, o disjuntor/religador a vácuo externo de média tensão mais rápido do mundo.

Fusesaver™ é a solução mais econômica para otimizar a confiabilidade e, ao mesmo tempo, minimizar os custos operacionais de redes elétricas rurais aéreas de média tensão. Ele é capaz de remover quase que por completo os impactos das faltas temporárias nas linhas laterais.

O Fusesaver™ é uma nova categoria de disjuntores religadores monofásicos inteligentes, compactos e de baixo custo.

Com um controle de microprocessador e conexão sem fio on-board, o Fusesaver™ possui proteção configurável, funções de operação multifase, histórico de eventos on-board, perfil de carga, e pode ser integrado ao sistema SCADA para controle remoto.

Trata-se de um dispositivo eletricamente flutuante que fica preso diretamente na linha de média tensão.

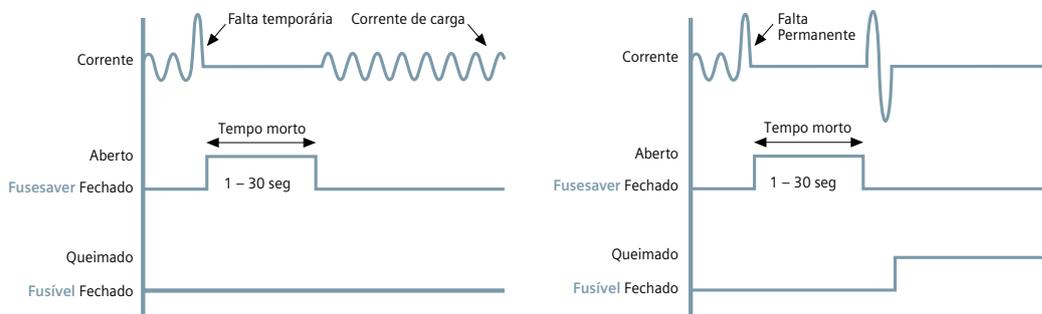
Ele se autoalimenta através da coleta e armazenamento da corrente da linha lateral. A detecção de faltas é realizada através de uma tecnologia de ponta, um algoritmo de proteção de alta velocidade que é capaz de limpar uma falta em apenas meio ciclo, tornando-o o disjuntor de média tensão mais rápido do mundo.

O Fusesaver™ pode ser configurado pelo cliente para ser instalado em conjunto com um fusível parceiro ou como um dispositivo de proteção autônomo.

Instalado em série com o fusível. Depois de atuar em uma falta, o Fusesaver™ permanece aberto por um tempo pré-determinado (tempo morto) para eliminar uma falta transitória. Em seguida, o Fusesaver™ fecha novamente, reconectando o suprimento. Se a linha ainda estiver com defeito, o fusível agora opera para eliminar a falta permanente. Esta é a abordagem tradicional do Fusesaver™ Open-Close (OC).

Fusesaver™ (O-1s-C)* com fusível parceiro

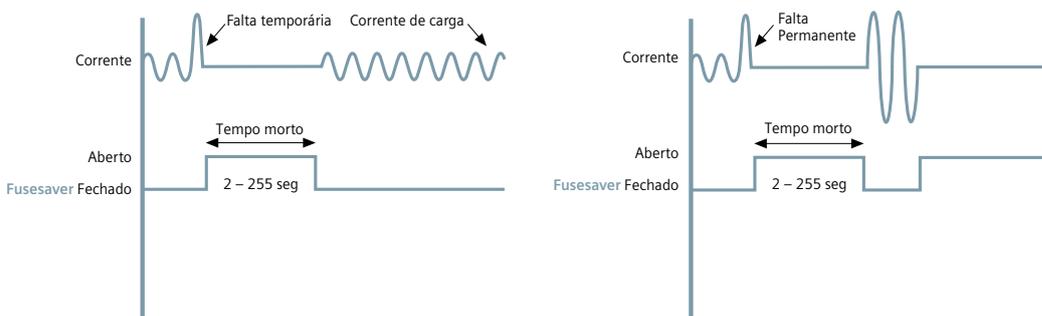
Enquanto o fusível protege a linha lateral, o Fusesaver™ protege o fusível de faltas temporárias.



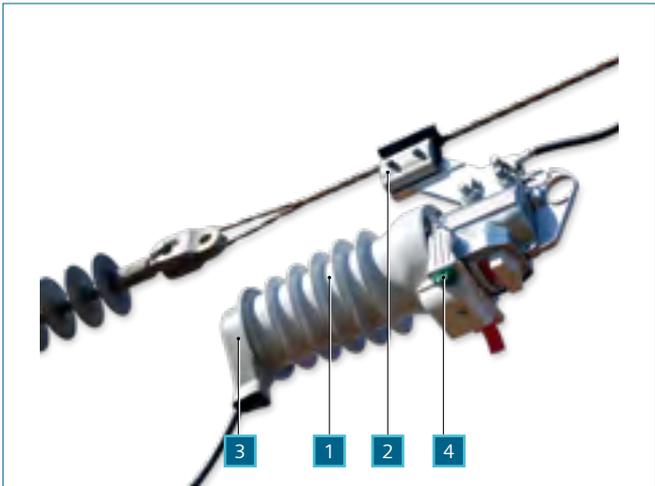
Substitua o fusível completamente. Quando instalado dessa maneira, o Fusesaver™ pode executar a mesma funcionalidade Abrir-Fechar acima para limpar uma falta transitória, mas também pode executar uma segunda operação "Abrir" (O-CO) para limpar uma falta permanente.

Fusesaver™ (O-2s-C-O)* sem fusível parceiro

O Fusesaver™ O-CO é o Fusesaver™ definitivo, pois o fusível não é necessário.

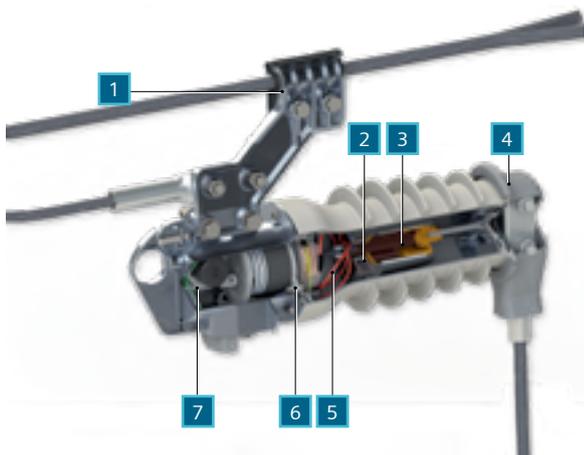


*Maior flexibilidade para o cliente: uma plataforma de hardware, duas sequências operacionais selecionáveis e várias outras configurações de arquivo de configuração.



Uma típica instalação do Fusesaver™ inclui os itens abaixo para cada fase:

1. Fusesaver™
2. Conjunto de fixação no cabo
3. Bird guard
4. Módulo de comunicação



1. Terminal
2. Transformador de corrente para detecção de falta
3. Interruptor a vácuo
4. Bird guard
5. Transformador de corrente para potência
6. Atuador magnético
7. Módulo eletrônico

SIEMENS	
Type 3AD8423	Year of manuf. 2018
No. NGJ 3AD8/0001000	Ir 200 A
Ur 27 kV 50/60 Hz	Ima 6.3 kA
Isc 6.3 kA, tk 1 s	M 5 kg
Ud/Up 60/125 kV	0 - 2s - CO / 0 - 1s - C
MADE IN AUSTRALIA	According to IEC 62271-100

O Sistema Fusesaver™

A fim de minimizar os custos de instalação e operacionais, o Fusesaver™ 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.

Uma típica instalação do Fusesaver™ inclui os itens abaixo para cada fase:

1. Fusesaver™
2. Conjunto de fixação no cabo
3. Bird guard
4. Módulo de comunicação

A configuração da unidade é realizada através de uma conexão sem fio com um aplicativo de computador chamado Siemens Connect.

Projeto da unidade de manobra

O Fusesaver™ é uma unidade completamente integrada e consiste de um interruptor a vácuo acionado por um atuador magnético. Os transformadores de corrente on-board alimentam o Fusesaver™ e fornecem medições de corrente como entradas ao controle eletrônico e ao módulo de proteção embutidos.

A instalação externa é de borracha de silicone de alta graduação e o compartimento do mecanismo de alumínio de graduação marítima para maior durabilidade.

Autoalimentação

O Fusesaver™ é capaz de se autoalimentar a partir das baixas correntes de linha existentes em redes de elétricas aéreas rurais.

Atuador magnético

O atuador magnético é uma inovação da Siemens aplicado ao Fusesaver™ para fornecer capacidade de interrupção em meio ciclo. O atuador magnético pode atuar em menos de 2 ms e assim os contatos do interruptor a vácuo abrem totalmente em mais 4 ms.

O atuador magnético é acoplado diretamente no indicador de posição, visível no nível do solo.

Placa de identificação

Nota: Para qualquer pedido relativo a peças sobressalentes, entregas futuras etc., são necessários os seguintes detalhes:

- Designação do tipo
- N.º de série
- Ano de fabricação.

Interruptor a vácuo

O Fusesaver™ conta com a bem estabelecida tecnologia de interruptores a vácuo da Siemens. O interruptor a vácuo utilizado no Fusesaver é uma inovação específica da Siemens para facilitar a interrupção de falta de meio ciclo necessária para poupar com êxito os fusíveis.

Indicador de posição

O indicador é diretamente acoplado ao atuador magnético e possui as cores vermelho / verde para indicar estado fechado/aberto (as cores podem ser invertidas mediante solicitação especial).

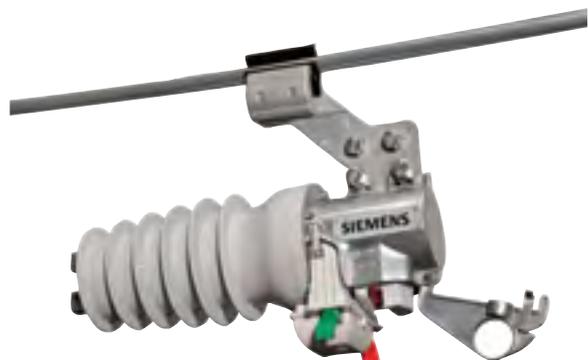
Alavanca externa

O Fusesaver™ é equipado com uma alavanca externa que permite ao operador alterar a proteção e outros parâmetros de operação do Fusesaver™.

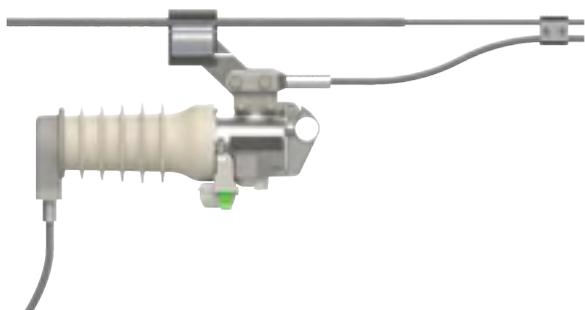
Por exemplo, se uma equipe de linha deve trabalhar a jusante do Fusesaver™, o operador pode puxar a alavanca externa para BAIXO para mudar a função de proteção do Fusesaver™ para uma curva rápida com atuação única e bloqueio.



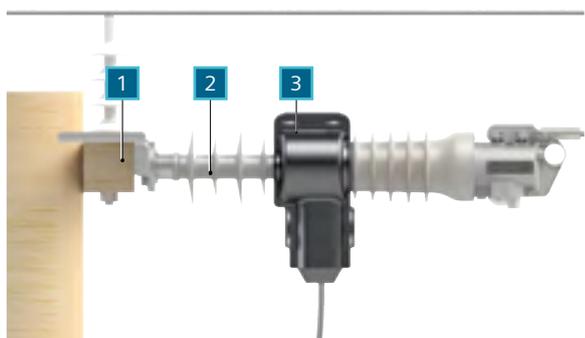
Fusesaver™ indicador de posição



Alavanca externa mostrada na posição PARA BAIXO

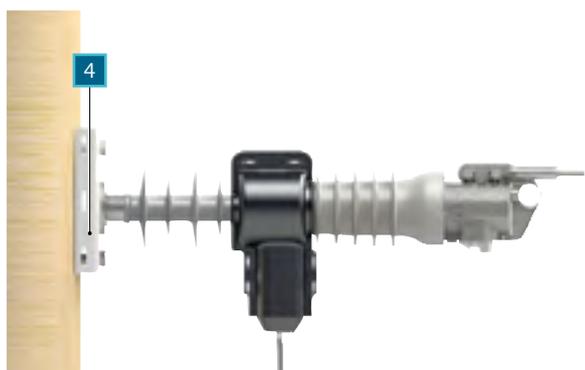


Montagem no cabo



Montagem na cruzeta

1. Suporte de montagem de cruzeta
2. Isolador distanciador
3. Wildlife guard
4. Suporte de montagem em poste



Montagem no poste

Opções de montagem do Fusesaver™

O Fusesaver™ é um dispositivo eletricamente flutuante que não requer aterramento. A arquitetura deste produto permite várias opções de montagem. Em todos os casos, o Fusesaver™ foi projetado para ser montado horizontalmente.

Montagem na linha

O melhor método de montagem é prender o Fusesaver™ diretamente à linha usando o conjunto de fixação no cabo. O conjunto de fixação no cabo conecta-se diretamente ao terminal do condutor e garante que o Fusesaver™ fique preso no seu centro de massa. Um cabo conecta os terminais do Fusesaver™ ao condutor.

Montagem na cruzeta ou poste

Em locais onde não é possível montar o Fusesaver™ na linha, um método alternativo é usar uma cruzeta ou um poste. Um isolador de material composto com suportes de extremidades especiais é usado para suportar o Fusesaver™.

Montagem tensionado na linha

O Fusesaver™ pode ser montado como parte da construção da linha usando a placa de tensão na linha.

Módulo de comunicação

O Módulo de Comunicação se conecta ao Fusesaver™ e fornece um link sem fio de curto alcance entre os Fusesavers™ e os outros dispositivos. Ele também tem uma bateria embutida para fornecer uma fonte de energia reserva para o Fusesaver™ durante os períodos em que não há corrente de linha.

O módulo de comunicação possui diversos propósitos.

- No momento do comissionamento, para permitir que o Fusesaver™ seja configurado e testado
- Durante o funcionamento, para permitir que o Fusesaver™ seja operado manualmente, que os dados da linha sejam acessados e os registros dos eventos, carregados.
- Para habilitar a funcionalidade de proteção multifásica
- Para ativar a operação manual agrupada síncrona
- Para ativar as funções acima e também a conexão para a Unidade de Controle Remoto (RCU), integrando assim o Fusesaver™ na rede SCADA do usuário.

Comunicação sem fio

O módulo de comunicação inclui um transmissor sem fio de curto alcance inteligente que permite a comunicação criptografada utilizando uma banda pública de 2,4 GHz.

Bateria

O Módulo de Comunicações inclui uma bateria para fornecer energia para operar o rádio do Módulo de Comunicação e operar manualmente o Fusesaver™ quando a corrente de linha está desligada. O Módulo de Comunicações está disponível em dois modelos:

1. A versão clássica com célula primária para bateria não recarregável.
2. A versão recarregável com células de bateria que pode ser recarregada pela corrente de linha do Fusesaver™. As células da bateria também podem ser substituídas pelo usuário através de um painel de acesso.

LED e indicação de passagem de falta

O módulo de comunicação possui uma janela transparente no lado inferior com um LED de alta intensidade. Se o LED estiver iluminado, ele será visível a partir do solo mesmo durante o dia. Este LED é usado para auxiliar o operador durante o comissionamento e ao operar manualmente o Fusesaver™. Em caso de falta de linha, o LED pisca por até sete horas para indicar uma falta de corrente que passou pelo Fusesaver™.

Abertura e fechamento

O módulo de comunicação é equipado com atuadores externos que podem ser utilizados para abrir ou fechar o Fusesaver™. Ao usar comunicação sem fio entre os Fusesavers™, também é possível abrir e fechar os Fusesavers™ sincronizadamente nas fases adjacentes.

Ferramenta de fixação

Uma ferramenta de fixação está disponível para cada modelo de Módulo de Comunicações para permitir que um usuário com uma vara para linha viva possa inserir e remover o módulo de comunicações ao nível do solo.

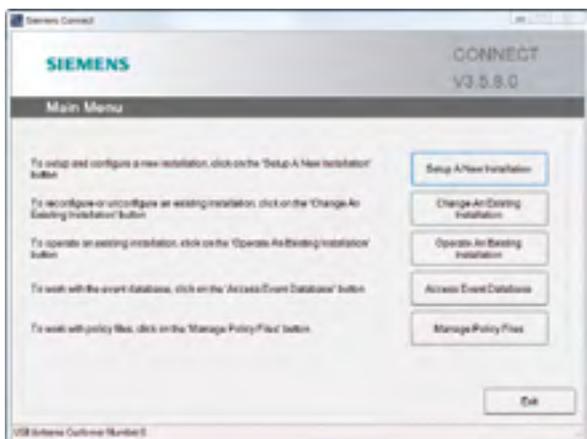




Fusesaver™ mais o Módulo de Comunicações se comunicam com a antena USB

Software Siemens Connect

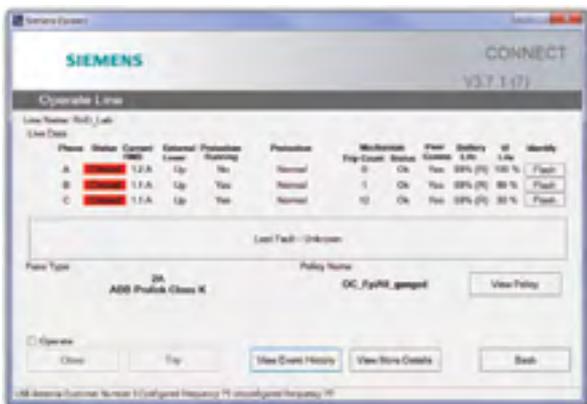
A comunicação com o disjuntor Fusesaver™ é estabelecida usando um aplicativo para PC especial chamado Siemens Connect e uma antena para rádio-comunicação USB. Com estes itens, um operador local tem acesso de curto alcance (aproximadamente 20 m) para o Fusesaver™ pelo link de rádio criptografado.



Configuração

Os Fusesavers™ são configurados sem fio através do aplicativo para computador Siemens Connect. Tudo que o usuário precisa fazer é identificar os Fusesavers™ a serem configurados juntos no mesmo local, carregar o arquivo de políticas que inclui as configurações de proteção definidas pela concessionária e informar ao Fusesaver™ o tipo e a classificação do seu fusível parceiro. Todo o processo é concluído em alguns minutos.

Se os requisitos de rede mudarem, o Fusesaver™ pode ser reconfigurado com novas configurações de proteção e operação enquanto permanece em serviço.



Operação

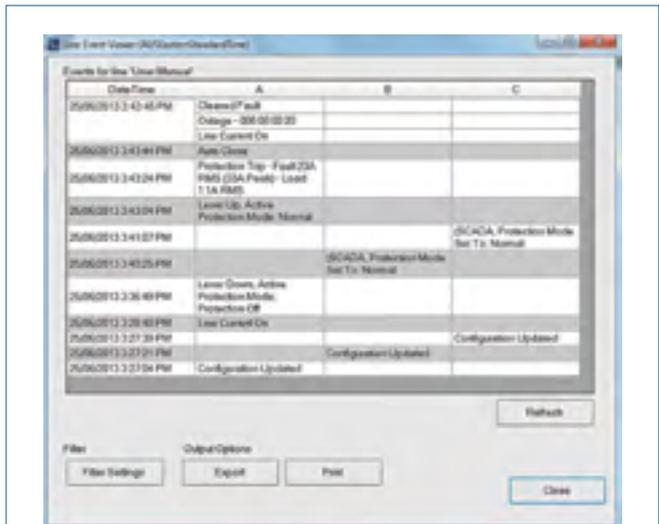
Quando a equipe de linha está no local, ela pode acessar os dados do Fusesaver™ em tempo real usando o aplicativo para PC Siemens Connect.

Os operadores também podem abrir e fechar o Fusesaver™ usando comandos a partir do computador.

Log de eventos

O Fusesaver™ armazena um histórico com data e hora dos principais eventos na memória on-board. O registro de eventos contém o histórico de até 3.000 eventos, incluindo as operações de proteção, dados das faltas, durações das interrupções e alterações da configuração.

O log de eventos pode ser visualizado usando o aplicativo de PC Siemens Connect. Os dados podem ser filtrados e exportados, conforme necessidade.



Dados do perfil de carga

O Fusesaver™ pode coletar dados sobre a corrente que flui em cada fase da instalação. O Fusesaver™ pode relatar os seguintes dados para cada período de 24 horas:

- A corrente mínima (com horário)
- A corrente máxima de pico (com horário)
- A corrente média diária.



Dados de confiabilidade

A ferramenta de análise de confiabilidade de linha permite ao usuário gerar dados de desempenho de confiabilidade para uma linha específica.

Parameter	A	B	C
No. of faults (detected)	0	0	0
No. of detected faults	4	5	7
No. of cleared faults	0	3	2
No. of permanent faults	0	0	1
Duration of outages from permanent faults	0h 0m 0s (0s)	0h 0m 0s (0s)	0h 3m 25s (1825s)

Proteção Fusesaver™

Curva de tempo-corrente

A detecção de faltas é realizada por meio de um algoritmo de proteção com tecnologia de ponta e alta velocidade capaz de detectar faltas dentro de 2 ms. No primeiro acionamento, o Fusesaver™ é capaz de interromper a falta no primeiro meio-ciclo, se necessário.

O algoritmo de proteção padrão do Fusesaver™ usa uma curva de proteção inversa baseada em um valor i^2t .

O Fusesaver™ pode armazenar duas curvas de proteção, uma curva de proteção NORMAL e uma RÁPIDA. A parte inversa da curva NORMAL (d) é definida pelo i^2t do tipo de fusível que o Fusesaver™ está protegendo ou substituindo. Itens adicionais de configuração requeridos para cada curva são o nível de pick-up (d1), o elemento de tempo máximo (d2), o multiplicador instantâneo (d3), o elemento de tempo mínimo (d4) e o multiplicador da curva RÁPIDA inversa (d5).

Restrição de inrush

Em uma reenergização de linha após qualquer interrupção, ocorrem correntes de pico de curto prazo associadas à partida dos motores e à magnetização do núcleo do transformador. O Fusesaver™ pode ser configurado para aplicar um multiplicador de pick-up de inrush para aumentar temporariamente o limite de pick-up de falta para evitar trip desnecessário em correntes de inrush.

Deteção de carga fria

Devido à perda de diversidade de carga durante uma interrupção prolongada, a corrente na restauração pode ser maior do que o normal até que a diversidade retorne. O Fusesaver™ pode ser configurado para aplicar um multiplicador de carga fria para aumentar o limite de pick-up da falta temporariamente por um período configurável para evitar trip desnecessário em correntes de carga mais altas do que o normal.

Configuração do tempo morto

O tempo morto é o período após o Fusesaver™ atuar em uma falta e antes de fechar. Em geral, quanto maior o tempo morto, maior a chance de que a operação do Fusesaver™ elimine uma falta temporária.

O tempo morto é configurável na faixa de 1-255 s.

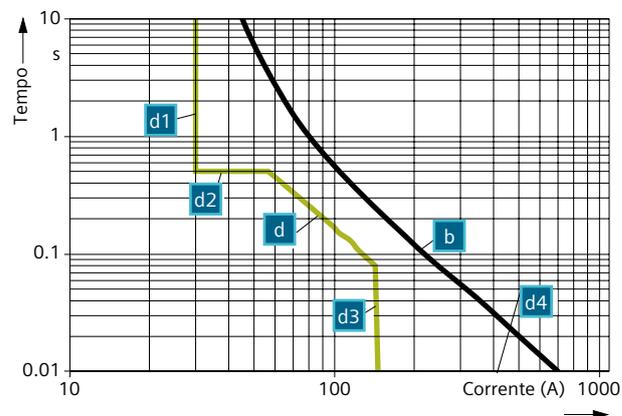
Pseudoacionamento e religamento trifásico

Quando todos os Fusesavers™ em uma linha em um mesmo local estão equipados com módulos de comunicação, é possível configurá-los de forma que, se algum deles detectar uma falta e atuar, as outras duas fases atuam logo depois. Todas três fases então religam simultaneamente após o tempo morto do Fusesaver™ que atuou primeiro. Este recurso pode ser usado para bloquear a corrente de retroalimentação em um circuito de carga delta.

Proteção do bloqueio trifásico

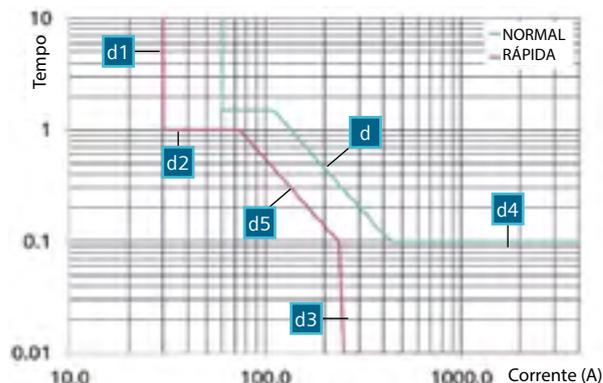
Quando todos os Fusesavers™ em uma linha em um único local estão equipados com módulos de comunicação, é possível configurá-los para que se algum deles ir a bloqueio, então todas as três fases irão disparar para bloqueio após um pequeno atraso. O Fusesaver™ pode ser configurado com ambos habilitados, pseudoacionamento e bloqueio trifásico.

Fusesaver™ com fusível parceiro – curva tempo-corrente
(é possível adicionar uma curva de proteção RÁPIDA, como mostrado na figura inferior nesta página)



- b Fusível tipo K de 15 A
- d Fusesaver™ definido para coordenar com um fusível tipo K de 15 A
- d1 Multiplicador de corrente mínima de acionamento (x2)
- d2 Tempo máximo de falta (0,5 s)
- d3 Multiplicador instantâneo (x10)
- d4 Tempo mínimo de falta (DESL.)

Proteção por substituição de fusíveis – curva tempo-corrente

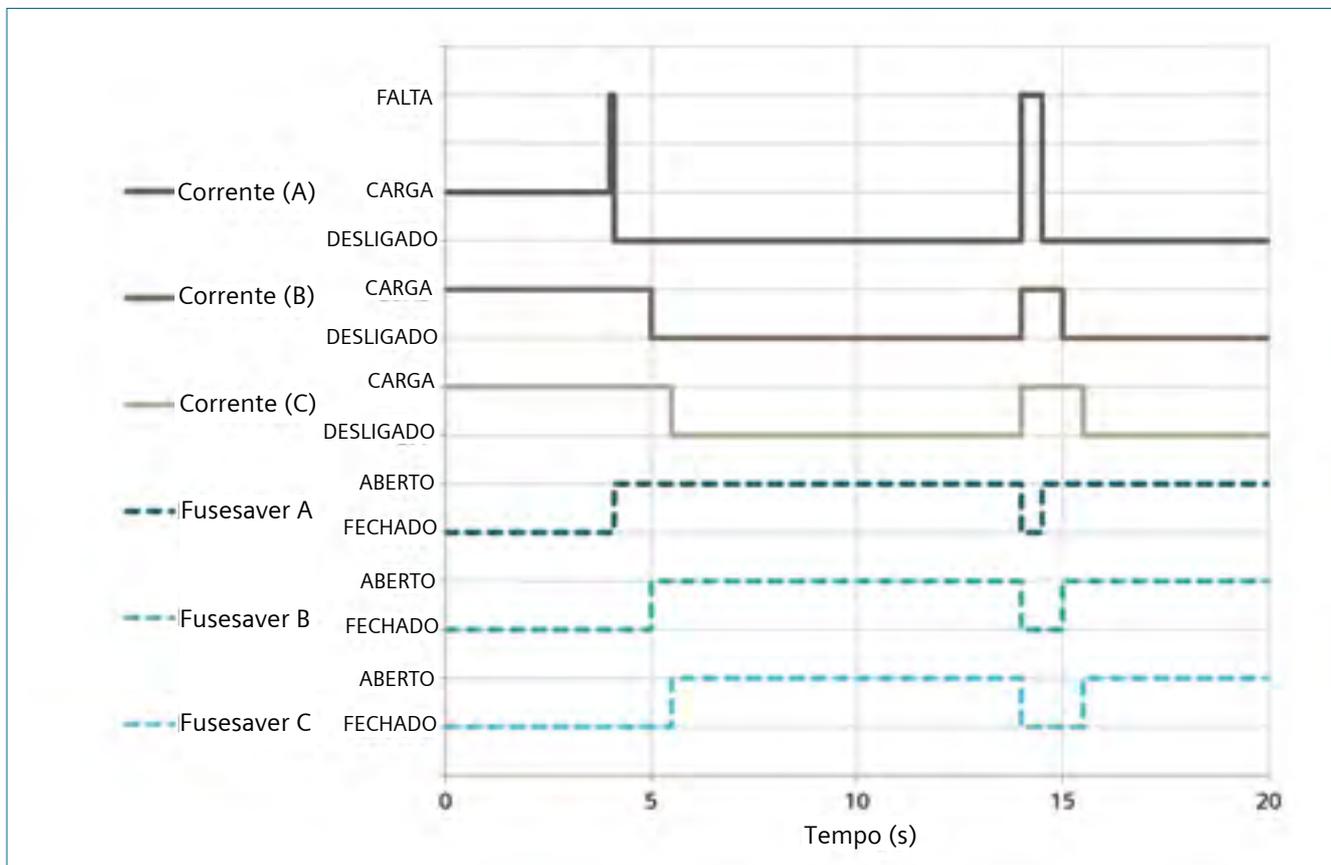


- d Fusesaver™ que substitui um fusível tipo K de 30 A
- d1 Multiplicador de corrente mínima de acionamento (x2/x1)
- d2 Tempo máximo de falta (1,5 s/1 s)
- d3 Multiplicador instantâneo (x20/x8)
- d4 Tempo mínimo de falta (0,1 s/DESL.)
- d5 Curva rápida inversa multiplicada i^2t

Modos de proteção

A operação de proteção do Fusesaver™ pode ser alterada ao mudar o modo de proteção. Os modos disponíveis dependem do Fusesaver™ ser usado com um fusível parceiro ou como substituto para fusível. Além disso, o Fusesaver™ irá salvar uma seleção de modo aplicável, se a alavanca externa estiver na posição LEVANTADA ou ABAIXADA para que usuários possam ajustar para diferentes requisitos operacionais quando uma equipe de linha viva estiver trabalhando a jusante de um Fusesaver™. Os modos de proteção são:

Modo	OC	OCO	Funcionalidade
Proteção DESL.	Sim	Sim	O Fusesaver™ não aciona no caso de uma falta.
Normal	Sim	Não	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva NORMAL e religa após o tempo morto.
Rápido	Sim	Não	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva RÁPIDA e religa após o tempo morto.
Normal-normal	Não	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva NORMAL. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falta ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva NORMAL e, então, permanece no estado aberto.
Normal-rápido	Não	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva NORMAL. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falta ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva RÁPIDA e, então, permanece no estado aberto.
Rápido-normal	Não	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva RÁPIDA. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falta ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva NORMAL e, então, permanece no estado aberto.
Rápido-rápido	Não	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva RÁPIDA. O Fusesaver™ religa após o tempo morto. Se a falta ainda estiver presente, o Fusesaver™ aciona uma 2ª vez com base nas configurações da curva RÁPIDA e, então, permanece no estado aberto.
Simples normal	Sim	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva NORMAL. O Fusesaver™ não religa e permanece no estado aberto.
Simples rápido	Sim	Sim	O Fusesaver™ aciona com base nas configurações da curva RÁPIDA. O Fusesaver™ não religa e permanece no estado aberto.



Proteção pseudo trifásica de disparo e religamento e bloqueio trifásico

Aplicação de seccionador

Os seccionadores automáticos de linha são usados em conjunto com um religador a montante ou disjuntor. O Fusesaver™ com firmware de seccionador, será aberto automaticamente após detectar um número pré-determinado de tentativas de eliminação de faltas do religador a montante.

Operação de seccionador

O Fusesaver™ detecta o impulso de corrente principal causado por uma falta, e a subsequente ausência de corrente quando o religador a montante abre. Se a falta persistir quando o o religador fecha, outro impulso principal de corrente ocorrerá. O religador desarma novamente e a contagem da sequência do seccionador aumentará.

Esta sequência de eventos continua até a contagem corresponder a um limite configurado pelo usuário. Quando isso ocorre o Fusesaver™ abre durante o intervalo de religamento, isolando o segmento de linha com defeito.

Nível de pick-up

O usuário pode configurar o nível de pick-up para registrar que ocorreu uma falta a jusante. A corrente deve estar acima deste valor por um mínimo de 15 ms. O nível de pick-up é configurável de 5 a 200 A.

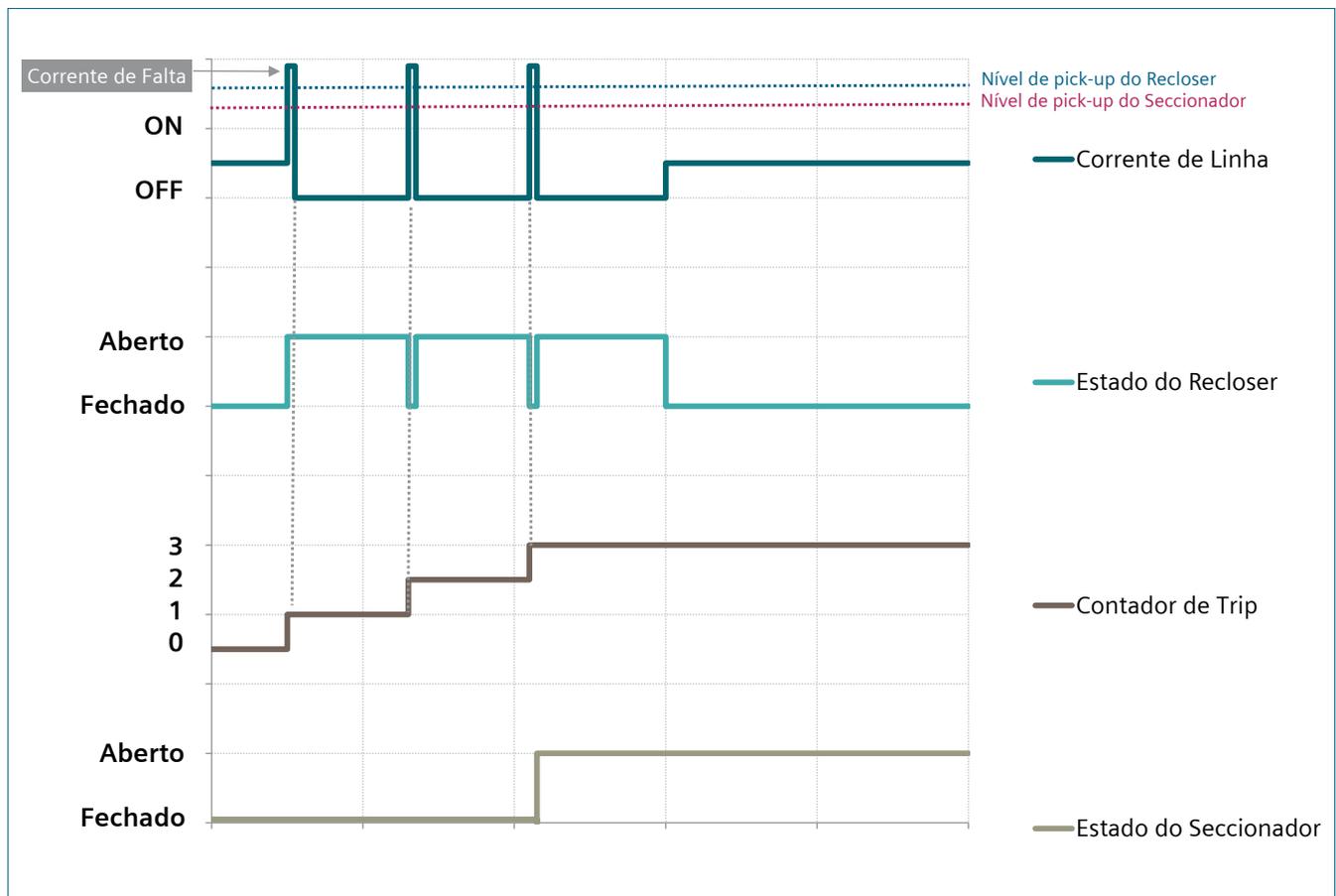
Modificadores de pick-up, como restrição de inrush e carga fria, também podem ser aplicados ao Fusesaver™ ao operar como um seccionador.

Contagem da sequência

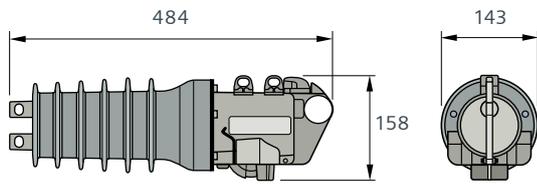
Se um religador a montante detecta uma falta, então desarma causando a desenergização da linha, a contagem da sequência do Fusesaver™ será incrementada. O Fusesaver™ pode ser configurado para ter uma contagem de sequência no intervalo de 1 a 4

Proteção de bloqueio trifásico

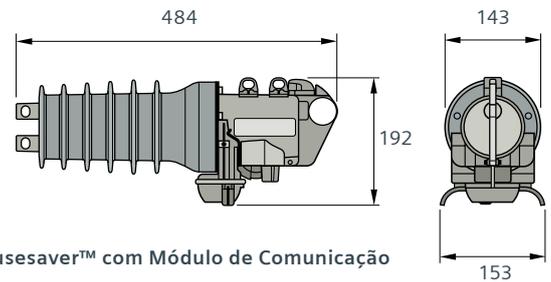
Quando Fusesavers™ são aplicados em um local com múltiplas fases para uso como um seccionador, eles podem ser configurados para ir a bloqueio após um pequeno atraso, se algum deles fizer um trip do seccionador.



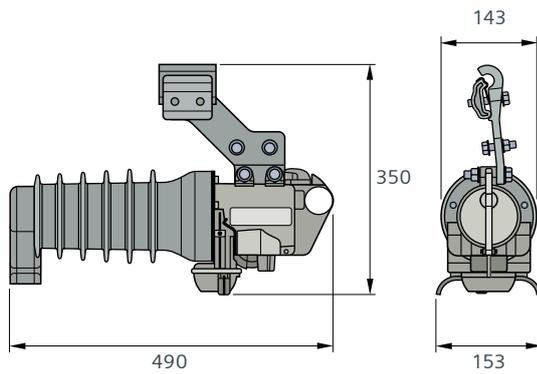
Dimensões Fusesaver™



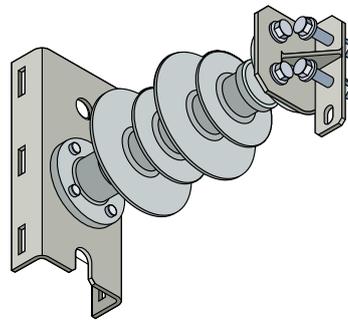
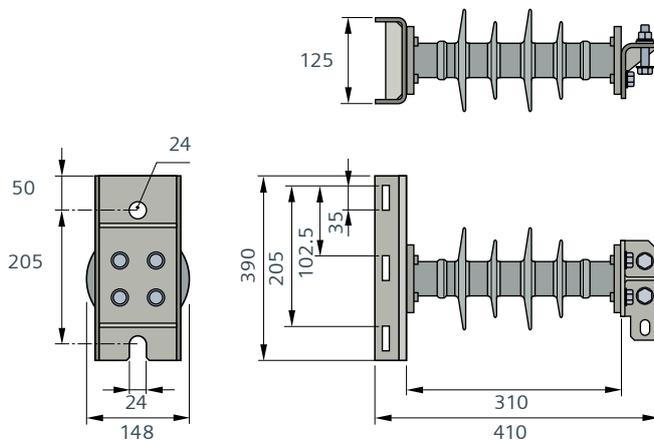
Fusesaver™



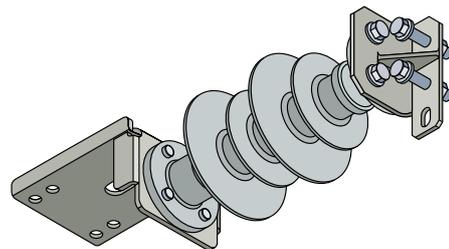
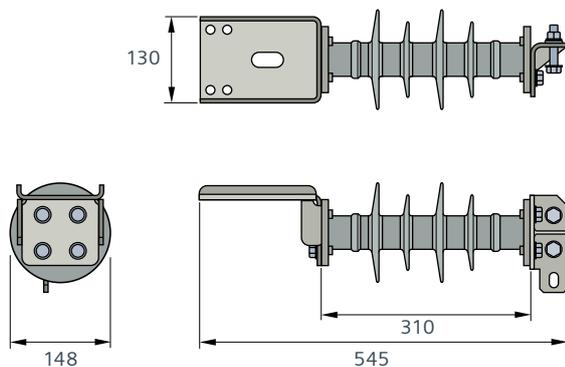
Fusesaver™ com Módulo de Comunicação



Fusesaver™, módulo de comunicação e conjunto de fixação no cabo



Conjunto de montagem no poste para Fusesaver™ 15,5 – 27 kV – isolador composto



Conjunto de montagem na cruzeta para Fusesaver™ 15,5 – 27 kV – isolador composto

Resumo das classificações do Fusesaver™

Normas Técnicas

O Fusesaver™ está em conformidade com as seções relevantes da IEC 62271-100.

O Fusesaver™ está disponível em uma série de modelos determinados pela corrente de carga, corrente de falta e capacidade de autoalimentação de corrente de linha da seguinte forma:

Tipo de modelo	Unidade	Baixo alcance	Alcance padrão	Alto Alcance
Corrente mínima da linha para operação e carregamento da bateria	A	0,15	0,5	1,0
Corrente nominal I_r	A	40	100	200
Corrente nominal de interrupção simétrica I_{sc}	kA	1,5	4	6,3
Corrente nominal suportável de pico I_{peak}	kA	3,75	10,4	16,4
Corrente nominal suportável de curta-duração I_k	kA	1,5	4	6,3
Duração nominal de curto-circuito t_k	s	0,2	0,2	0,5
Operações de interrupção de faltas em 100 %	No.	300	70	30
Sequencia nominal de operação			O – 1s – C/O – 2s – CO	
Tempo de interrupção nominal			<20ms/<60ms	
Tempos de abertura/fechamento			<20ms	
Corrente nominal de carregamento de linha	A	20	20	20
Operações mecânicas	No.	2.000	2.000	2.000
Classificação IP		67	67	67

Todos os modelos de Fusesaver™ estão disponíveis com as seguintes opções de classificação de tensão:

Tensão nominal	kV	15,5	27
Tensão nominal suportável de impulso U_p	kV	110	125
Tensão suportável nominal à frequência industrial U_d (60 s)	kV	50	60

Fator de correção da altitude

A resistência dielétrica do isolamento do ar diminui com o aumento de altitude devido à baixa densidade do ar. A tensão nominal suportável especificada acima é aplicável para uma altitude de até 1.000 m acima do nível do mar.

Para altitudes acima de 1.000 m, o nível de isolamento deve ser corrigido de acordo com IEC 62271-1. A correção se aplica à tensão suportável nominal à frequência industrial e a tensão suportável nominal de impulso atmosférico.

Para selecionar os dispositivos, o seguinte se aplica:

$$U \geq U_o \times K_a$$

U = tensão suportável nominal na atmosfera de referência

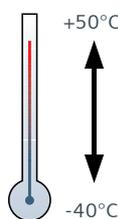
U_o = tensão suportável nominal solicitada para o local de instalação

K_a = fator de correção da altitude no diagrama.

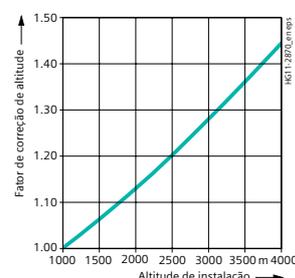
Condições ambientais

O Fusesaver™ é adequado para uso em ambientes externos com temperatura ambiente na faixa de -40°C a $+50^\circ\text{C}$ e umidade relativa na faixa de zero por cento a 100 por cento.

Ambiente de serviço	Classificação
Umidade	0 a 100%
Altitude máxima	4.000 m



Fator de correção de altitude



Performance da Bateria

Capacidade da bateria

O Módulo de Comunicação Recarregável (RCM) é equipado com duas baterias de íon-lítio de tamanho 18650 e capacidade de 2.000 mAh.

Um novo RCM com baterias totalmente carregadas na temperatura e pressão padrão são capazes de fornecer energia reserva para o Fusesaver™ com corrente de linha inadequada da seguinte forma:

Tipo de uso da bateria	Especificação de performance
Tempo de espera do Fusesaver™	>10 dias, ou
Número de operações de abertura / fechamento	>300 operações

A capacidade da bateria é reduzida para baixas temperaturas pelo gráfico adjacente. Para desempenho esperado à baixa temperatura, multiplique a porcentagem do gráfico pelo tempo ou número esperado de operações de abertura / fechamento na tabela acima.

À medida que as células da bateria envelhecem e se aproximam do fim da vida útil, a capacidade disponível reduz e o desempenho avaliado pode não ser alcançado.

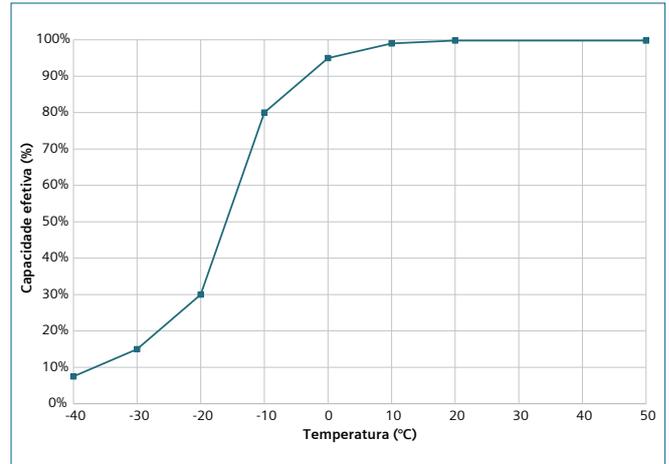
Recarregando

Quando a bateria da unidade é usada, o tempo de recarga da energia consumida é inversamente proporcional à corrente de linha disponível. O tempo para repor a carga perdida ao fornecer 24 horas de espera do Fusesaver™ é mostrado na figura.

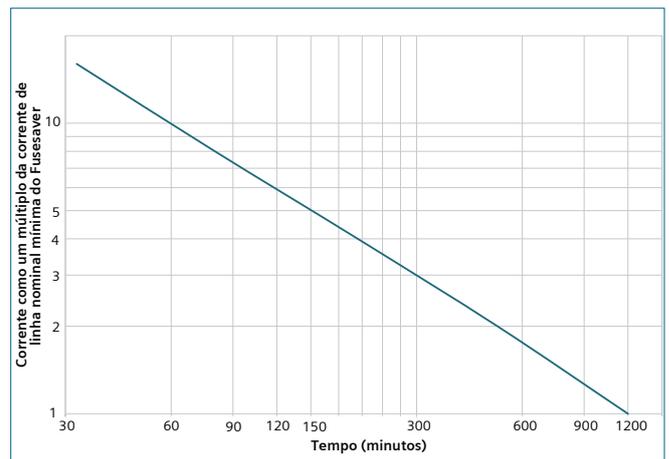
Vida elétrica

A vida elétrica do Fusesaver™ é limitada à capacidade de interrupção de falta do interruptor a vácuo. O controlador eletrônico rastreia o número e magnitude das interrupções e estima quanto o interruptor a vácuo está gasto.

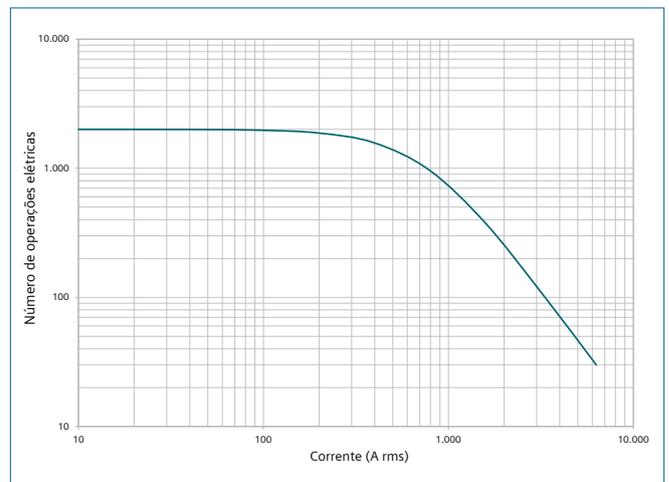
Por exemplo, o interruptor a vácuo seria utilizado até completar 1.000 interrupções na corrente de carga 1.000 A, utilizando 50 por cento da vida útil disponível e 35 interrupções de corrente de falta a 4.000 A usando os outros 50 por cento de vida.



Efeitos da temperatura na capacidade da bateria

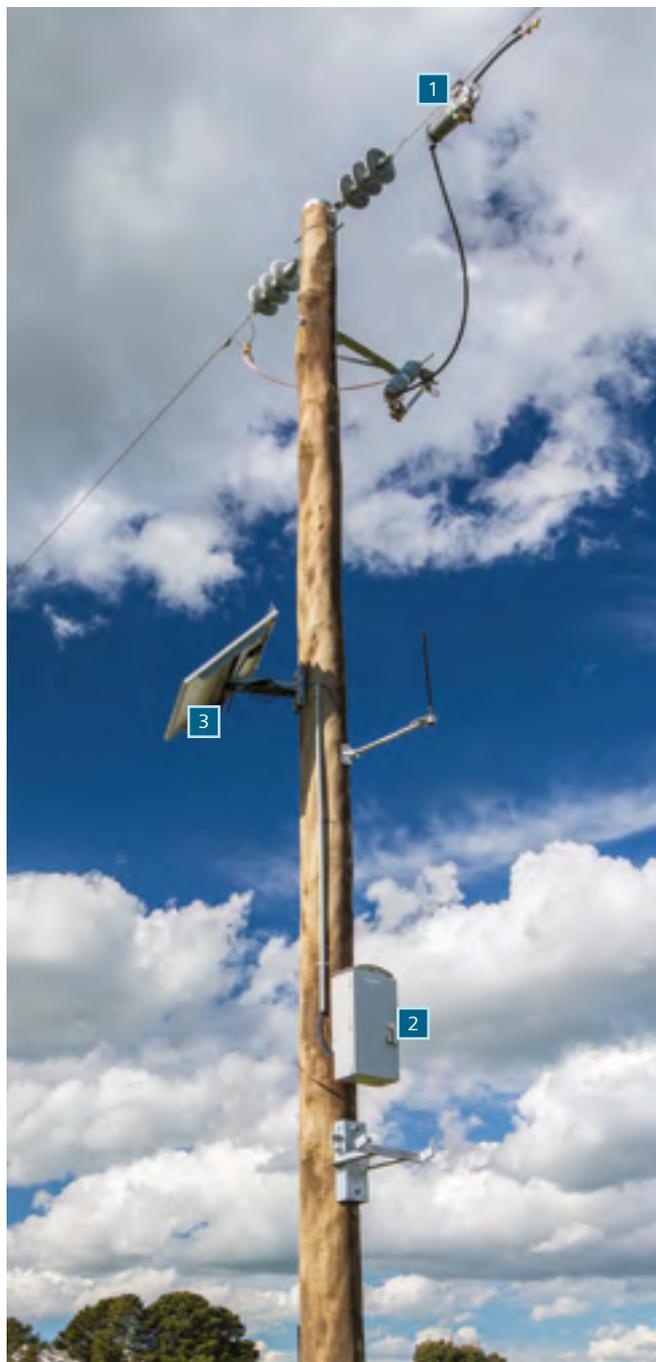


Tempo de recarga da bateria (após 24 horas de interrupção)



Vida elétrica do interruptor a vácuo

Unidade de Controle Remoto



Uma típica instalação do Fusesavers™ e RCU inclui os itens abaixo para cada fase:

1. Fusesavers™ com módulos de comunicação
2. Unidade de Controle Remoto
3. Painel solar

A Unidade de Controle Remoto (RCU) é um complemento opcional ao sistema do Fusesaver™ utilizado para conectar o Fusesaver™ ao sistema SCADA da concessionária. A RCU é um invólucro montado em poste e contém um microprocessador, um rádio de curto alcance (aproximadamente 20 m) utilizado para se comunicar com o Fusesaver™. A concessionária inclui um rádio de longo alcance (ou modem) para se comunicar com o centro SCADA.

Princípio de funcionamento da RCU

Fusesavers™ são instalados em cada uma das fases da linha de força e são organizados para funcionar como um conjunto para controlar essa linha. Um, dois ou três Fusesavers™ podem ser organizados dessa forma para uma linha monofásica, bifásica ou trifásica.

A RCU atua como uma interface entre um conjunto de Fusesavers™ na linha elétrica e um sistema SCADA da concessionária. Para fazer isso, a RCU é configurada para localizar e acessar os Fusesavers™ instalados e em funcionamento. Ela se comunica com os Fusesavers™ usando um rádio de curto alcance embutido.

Em operação, o RCU adquire dados do Fusesavers™ e salva em seu banco de dados. Os dados são transmitidos para o estação mestre do sistema SCADA da concessionária em um rádio de longo alcance (ou modem) usando o protocolo DNP 3. O rádio de longo alcance (fornecido pela concessionária) é montado no rádio bandeja pela concessionária e é alimentada pela RCU. Os dados no banco de dados da RCU incluem informações sobre o Fusesavers™ e a própria RCU. Normalmente, um subconjunto desses dados é mapeado no protocolo usado pelo sistema SCADA.

O sistema RCU

A fim de minimizar os custos de instalação e operação, a Unidade de Controle Remoto da Siemens foi desenvolvida como parte de um sistema integrado de ferramentas e acessórios. Todos os componentes do sistema trabalham juntos, o que permite instalação fácil, comissionamento rápido e operação confiável em todas as condições.

Uma típica instalação do Fusesaver™ e RCU inclui os itens abaixo para cada fase:

1. Fusesavers™ com módulos de comunicação instalado permanentemente
2. Unidade de Controle Remoto (RCU)
3. Energia solar para RCU

A configuração da RCU é realizada através de uma conexão sem fio com um aplicativo de computador chamado RCU Connect.

Cubículo RCU

O invólucro da RCU é montado no poste usando o suporte de montagem em poste e é fabricado em aço inoxidável revestido com epóxi para maior vida útil. Outras opções de materiais estão disponíveis durante o pedido, incluindo aço inox de grau 304 (padrão) e 316.

O invólucro da RCU possui uma maçaneta com um mecanismo com três pontos de travamento interno. É possível instalar um cadeado para acesso restrito.

Na parte superior do invólucro da RCU, há um sombreiro de plástico altamente estável a raios UV. Este sombreiro serve para reduzir o aquecimento solar e fornecer uma abertura para o rádio de curto alcance.

Na parte traseira do invólucro da RCU há um pino de aterramento e uma série de aberturas equipadas com prensa-cabos para permitir que a fiação externa acesse as partes internas da RCU.

Compartimento eletrônico

O compartimento eletrônico contém o microprocessador, bateria, terminais de conexão de energia, pontos de conexão de dados e a interface de usuário da RCU. A RCU possui uma interface de usuário simples para fins de manutenção e operação. O painel frontal da RCU possui uma série de indicadores de LED. LEDs normalmente são desativados (para reduzir o consumo de energia) e ativados automaticamente quando a porta é aberta, conforme controlado pela posição do comutador da porta.

O compartimento eletrônico também possui uma bateria chumbo-ácido de 12 V e 7,2 Ah. O compartimento eletrônico normalmente é energizado por uma alimentação de baixa tensão de 115/230 V CA.

Suporte para rádio

O suporte para rádio está disponível para instalação de rádios, modems ou outros meios de conexão com os quais cada cliente se conecta ao sistema SCADA da concessionária.

O suporte para rádio possui dobradiças para baixo e permite o acesso atrás do rádio. Se a dobradiça estiver virada para cima, a placa protegerá contra chuvas fortes.





Acessórios RCU

Painel do operador

O painel de controle do operador Fusesaver™ é um acessório opcional montado na bandeja do rádio e se conecta ao compartimento eletrônico do RCU. O painel de controle do operador permite que um usuário local desarme e feche os Fusesavers™ ou altere o modo de proteção ativo nos Fusesavers™. Ele também fornece informações de status adicionais.

Existem dois painéis de operação disponíveis, um painel para uso quando o Fusesaver™ é configurado no modo OC (com um fusível parceiro) e outro para quando o Fusesaver™ é configurado no modo O-CO (sem um fusível parceiro). Como o modo O-CO possui modos de proteção e recursos diferentes daqueles do modo OC, os botões do painel associados são diferentes. Mesmo que o Fusesaver™ seja capaz de ser usado no modo OC ou O-CO, o painel correto deve ser selecionado para o modo que será comissionado.

Opção de baixa temperatura

O RCU de baixa temperatura inclui um aquecedor montado atrás da bandeja do rádio. Possui um elemento de coeficiente de temperatura positivo que atua como um aquecedor termostático mantendo a bateria e o compartimento eletrônico acima de -15 °C para temperaturas ambientes tão baixas quanto -30 °C.

Painel solar

Em ambientes onde boa luz solar está disponível durante todo o ano, é possível alimentar a RCU usando uma opção de kit de energia solar.

Este kit inclui o painel solar, o suporte de montagem e o cabo. A energia solar da RCU também depende do consumo de energia do rádio ou modem da concessionária ser inferior a 100 mW em média.

O painel solar é conectado no compartimento do terminal até um conjunto de terminais dedicados como uma alternativa para o abastecimento da rede.

Classificação solar	Valor
Potência	65 W
Tensão nominal	18 V
Tipo da célula	Policristalino

Transformador de tensão

Onde não houver redes de baixa-tensão disponíveis e a energia solar não for possível, a RCU poderá ser alimentado por um transformador de tensão conectado à média tensão na linha na qual o Fusesaver™ está instalado.

Comunicações RCU

Interface de comunicação

Para se comunicar com a estação mestre do sistema SCADA, é necessário um rádio de longo alcance ou modem. O sistema eletrônico da RCU fornece uma interface de dados seriais assíncronos (RS232) e uma porta Ethernet (RJ45) para este fim.

A finalidade do cabo é conectar o rádio/modem à interface da RCU. A construção e estrutura deste cabo podem ser executados pelo cliente ou como serviço de valor agregado fornecido pela Siemens.

Protocolo de comunicação

O RCU suporta DNP 3.0 em link serial e protocolo IP. O RCU tem mais de 200 pontos digitais e mais de 40 pontos analógicos fornecendo informações de status nos Fusesavers™ e RCU. O RCU também pode receber uma ampla variedade de controles do mestre SCADA.

Configuração RCU

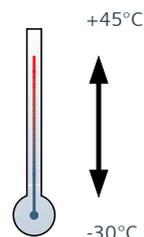
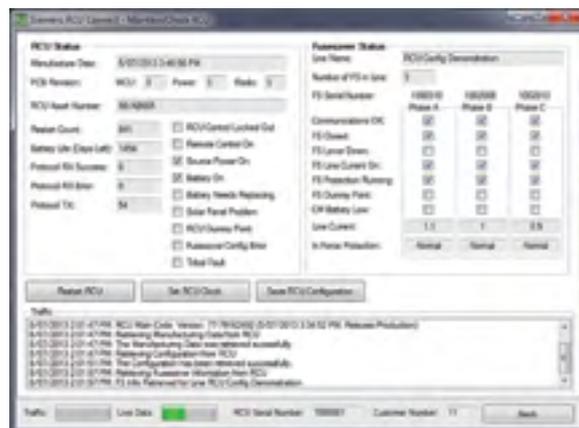
A RCU é configurada sem fio através do rádio de curto alcance usando o aplicativo para PC RCU Connect.

Normas técnicas

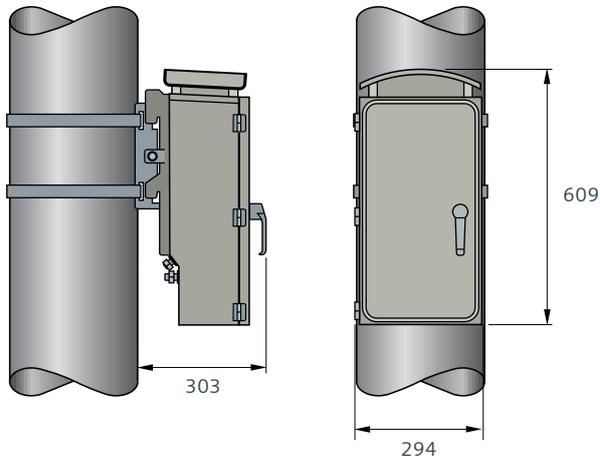
O projeto e os testes da RCU estão de acordo com as partes relevantes da IEC 60950-1: 2005 Equipamento de tecnologia da informação - Segurança.

Condições ambientais

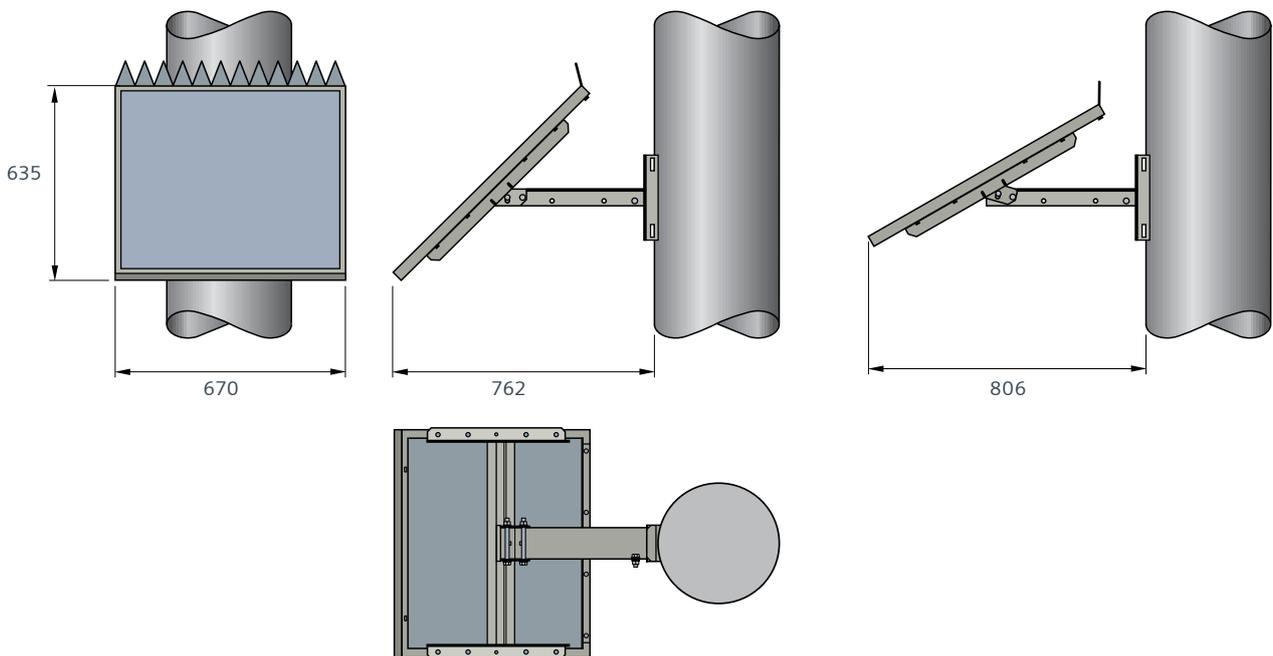
A RCU é adequada para uso em ambientes externos com temperatura ambiente na faixa de -30°C a $+45^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa na faixa de 5% a 95%. Para temperaturas abaixo de -15°C , a versão de baixa temperatura é necessária.



Dimensões da Unidade de Controle Remoto



Unidade de Controle Remoto (RCU)



Painel solar (opção de energização da RCU)

Seleção de produto

Fotos e informações dos acessórios



Unidade de Controle Remoto



Suporte de montagem em poste



Wildlife guard



Fusesaver™ com Módulo de Comunicações, conjunto de fixação no cabo e bird guard



Kit de comunicação para PC



Módulo de comunicação



Ferramenta de conexão do módulo de comunicação

Fusesaver™

Configuração					Position:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Códigos de encomenda						
					Nº de encomenda:	3	A	D	8	•	•	•	-	•	•	•	•	-	•	•	•	•	-	★	•	•	•	
Tensão nominal U_r kV	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico U_p kV	Tensão suportável nominal de curta duração à frequência industrial U_d kV	Corrente nominal de interrupção em curto-circuito I_{sc} kA	Corrente operacional nominal I_r A																								
15,5	110	50	1,5	40	3	A	D	8	2	3	4				A	0	0	0	A	A								
			4	100	3	A	D	8	2	2	2				A	0	0	0	A	A								
			6,3	200	3	A	D	8	2	4	3				A	0	0	0	A	A								
27	125	60	1,5	40	3	A	D	8	4	3	4				A	0	0	0	A	A								
			4	100	3	A	D	8	4	2	2				A	0	0	0	A	A								
			6,3	200	3	A	D	8	4	4	3				A	0	0	0	A	A								
Conjunto de montagem Fusesaver™																												
Sem conjunto de fixação/montagem do Fusesaver™																												
Conjunto de fixação no cabo incluindo bird guard (recomendado)																												
Conjunto de montagem no poste incluindo wildlife guard (recomendado)																												
Conjunto de montagem na cruzeta incluindo wildlife guard (recomendado)																												
Conjunto de montagem no poste (Aço Inox 304) incluindo wildlife guard																												
Conjunto de montagem na cruzeta (Aço Inox 304) incluindo wildlife guard																												
Conjunto de montagem de braço cruzado sob suspensão (Aço Inox 304)																												
Módulo de comunicação para Fusesaver™																												
Com Módulo de Comunicação (Célula Primária)																												
Sem Módulo de Comunicação																												
Com Módulo de Comunicação (Recarregável)																												
Firmware																												
Firmware Fusesaver™																												
Firmware Seccionador																												
Idioma do manual de operação, placa de dados elétricos																												
Inglês																												
Outros idiomas mediante solicitação (prazo de fornecimento maior)																												
Indicador de posição com cores trocadas "Verde: FECHADO, Vermelho: ABERTO"																												

Exemplo de configuração do Fusesaver

3 A D 8 4 2 2 - 1 B A 0 0 - 0 A A 1

1 x Fusesaver™ (27 kV, 4 kA, 100 A), 1 x conjunto de fixação no cabo incluindo bird guard, 1 x Módulo de Comunicação

Fusesaver™

	Posição:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-	13	14	15	16		Códigos de encomenda				
	Nº de encomenda:	3	A	X	•	•	-	•	•	•										-	★	•	•	•
Fusesaver™ Acessórios / peças sobressalentes																								
Acessórios de Comunicação																								
Módulo de comunicação para Fusesaver™ (Célula Primária)		3	A	X	1	3	5	0	-	1	A													
Ferramenta de Fixação do Módulo de Comunicação para Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	1	B													
Kit de comunicação de PC para Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	1	C													
Kit de transporte do módulo de comunicação Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	1	D													
Módulo de Comunicação Fusesaver™ (Recarregável)		3	A	X	1	3	5	0	-	1	E													
Ferramenta de fixação do módulo de comunicação Fusesaver™ (Recarregável)		3	A	X	1	3	5	0	-	1	G													
Módulo de Comunicação Fusesaver™ (Recarregável) - exclui baterias		3	A	X	1	3	5	0	-	1	H													
Célula de bateria de íon de lítio (uma unidade)		3	A	X	1	3	5	0	-	1	J													
Acessórios de Montagem																								
Fusesaver™ Bird Guard		3	A	X	1	3	5	0	-	2	A													
Kit de placa Fish Plate para cruzeta Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	2	C													
Fusesaver™ Wildlife Guard (1 peça) inclui 6 cliques		3	A	X	1	3	5	0	-	2	D													
Fusesaver™ Wildlife Guard Clip (1 peça)		3	A	X	1	3	5	0	-	2	E													
Kit de placa Fish Plate para cruzeta Fusesaver™ (Aço inox 304)		3	A	X	1	3	5	0	-	2	F													
Kit de placa Fish Plate para cruzeta Fusesaver™ (Aço inox 316)		3	A	X	1	3	5	0	-	2	G													
Conjunto de montagem no cabo para Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	3	A													
Conjunto de montagem no poste para Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	3	B													
Conjunto de montagem na cruzeta para Fusesaver™		3	A	X	1	3	5	0	-	3	F													
Suporte Fusesaver™ para isolante composto		3	A	X	1	3	5	0	-	3	K													
Conjunto de montagem no poste para Fusesaver™ (Aço inox 304)		3	A	X	1	3	5	0	-	3	L													
Conjunto de montagem na cruzeta para Fusesaver™ (Aço inox 304)		3	A	X	1	3	5	0	-	3	N													
Kit de placa sanduíche para montagem em cruzeta		3	A	X	1	3	5	0	-	3	P													
Conjunto de montagem no poste para Fusesaver™ (Aço inox 316)		3	A	X	1	3	5	0	-	3	R													
Conjunto de montagem na cruzeta para Fusesaver™ (Aço inox 316)		3	A	X	1	3	5	0	-	3	T													
Conjunto de montagem no poste para Fusesaver™ 170 kV		3	A	X	1	3	5	0	-	3	V													
Conjunto de montagem de braço cruzado sob suspensão (Aço inox 304)		3	A	X	1	3	5	0	-	3	W													
Kits de Demonstração																								
Demo Kit (27kV/1,5kA/40A Fusesaver™)		3	A	X	1	3	5	0	-	4	D													
Demo Kit (27kV/4kA/100A Fusesaver™)		3	A	X	1	3	5	0	-	4	E													
Conjunto de Injeção de Corrente		3	A	X	1	3	5	0	-	4	F													

Unidade de Controle Remoto (RCU)

	Posição:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		Códigos de encomenda					
	Nº de encomenda:	3	A	D	8	•	•	•	-	•	•	•	•	-	•	•	•	•	-	★	•	•	•	
Configuração																								
Bateria para RCU																								
Chumbo-ácido de 7,2 Ah																								
Invólucro RCU																								
Aço inox 316 pintado a pó																								
Aço inox 304 pintado a pó (padrão)																								
Conjunto de montagem RCU																								
Sem conjunto de montagem RCU																								
Conjunto de montagem em poste padrão																								
Conjunto de montagem lateral																								
Conjunto de montagem em poste padrão (Aço Inox 304)																								
Conjunto de montagem em poste padrão (Aço Inox 316)																								
Protocolos RCU																								
DNP3																								
Isolador e Resistência de Aquecimento RCU																								
Nenhum																								
Entrada de rede externa isolada																								
Entrada de rede externa isolada e Resistência de Aquecimento																								
Painel do Operador																								
Nenhum																								
Painel do Operador RCU - Fusesaver™ (Modo OC)																								
Painel do Operador RCU - Fusesaver™ (Modo OCO)																								
Idioma do manual de operação, placa de dados elétricos																								
Inglês																								
Outros idiomas mediante solicitação (prazo de fornecimento maior)																								
Veja acima na 16ª posição																								

Exemplo de configuração RCU

3 A D 8 8 0 0 - 0 A B 3 1 - 1 A A 1

Tipo de bateria RCU: Chumbo-ácido de 7,2 Ah, Invólucro RCU: Aço inox 304 pintado a pó, conjunto de montagem em poste padrão, protocolo RCU: DNP 3.0, sem isolador e resistência de aquecimento RCU, sem painel do operador

	Posição:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-	13	14	15	16		Códigos de encomenda				
	Nº de encomenda:	•	•	•	•	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	-	★	•	•	•	
Acessórios / peças sobressalentes																								
Bateria RCU chumbo-ácido de 7,2 Ah																								
Painel solar kit 65W																								
Kit Montagem dos TPs (exclui fornecimento de TP)																								
Invólucro eletrônico RCU (excluindo bateria)																								
Cabo de alimentação RCU																								
Cabo serial RS232 + alimentação																								
Conjunto de montagem lateral RCU																								
Conjunto de montagem RCU em poste padrão																								
Conjunto de montagem RCU em poste padrão (Aço Inox 304)																								
Conjunto de montagem RCU em poste padrão (Aço Inox 316)																								
Painel do Operador RCU - Fusesaver™ (Modo OC)																								
Painel do Operador RCU - Fusesaver™ (Modo OCO)																								

Publicado por e direitos autorais ©

Siemens Ltd.
www.siemens.com.au
Austrália
Telefone +61 3 9721 2000
Fax +61 3 9721 2001

Sede na Austrália

885 Mountain Highway
Bayswater VIC 3153
ABN: 98 004 347 880

Fábrica

Siemens Ltd.
2-4 Union Circuit
Yatala QLD 4207
Email: fusesaver.au@siemens.com

Todos os direitos reservados.

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

Sujeito a alterações e erros. As informações fornecidas neste documento contém apenas descrições gerais e/ou características de desempenho que nem sempre refletem especificamente os descritos, ou que possam sofrer modificações no decorrer de outros desenvolvimentos do produto. Os recursos de desempenho solicitados são vinculativos somente quando expressamente acordados no contrato celebrado.

SIDS-C90001-00-7600