

Guia do Usuário

Conteúdo

Introdução	2	Configuração dos Dispositivos	11
Qualificação de Pessoal	2	Fusível Eletrônico de Potência Fault Fiter®	11
Leia essa Folha de Instruções	2	Fusível Limitador Fault Tamer®	12
Preserve essa Folha de Instruções	2	Fusível Fusistor®	13
Acordo de Licença com o Usuário Final	2	Interruptor de Falta IntelliRupter® PulseCloser®	14
Informações de Segurança	3	Religador Dropout TripSaver®	17
Entendendo as Mensagens de Alertas		Religador Montado em Chave Fusível	
de Segurança	3	TripSaver® II	18
Seguindo as Instruções de Segurança	3	Interruptor com Rearme Automático VacuFuse®	20
Reposição de Instruções e Etiquetas	3	Controle de Sobrecorrente Vista 2.0	20
Visão Geral	4	Controle de Sobrecorrente Vista	23
Condições de Uso	4	Fusível Bay-O-Net (Weak Link)	25
Operação do Programa	5	Unidade de Capacitores (Curva Case-Rupture)	26
Abrindo o Programa	5	Fusível Limitador de Corrente	27
Tela do Programa	6	Elo Fusível	28
Configurando um Dispositivo de Proteção	7	Curva de Energia de Arco Incidente	29
Opções de Projeto	9	Motor (Curva Genérica de Partida)	31
Seleção de Dispositivos	10	Condutor Aéreo (Curva de Danos)	32
		Fusível de Potência	34
		Fusível de Partida de Motor Regime R	35
		Religador Baseado em Equação	
		(Controle Microprocessado)	36
		Religador Baseado em Pontos	
		(Controles Hidráulico e Eletrônico)	38
		Disjuntor a Relés	40
		Transformador (Curva de Danos)	41
		Cabo Subterrâneo (Curva de Danos)	43
		Provido pelo Usuário (Importação de Pontos	
		de Dados)	44
		Download do Resumo de Projeto em PDF	45



Qualificação de Pessoal

ADVERTÊNCIA

Somente pessoal qualificado, com conhecimentos de instalação, operação e manutenção de equipamentos de distribuição elétrica aéreos e subterrâneos, e com ciência de todos os riscos envolvidos, pode instalar, operar e realizar manutenção nos equipamentos cobertos por essa publicação. Uma pessoa é considerada qualificada quando tem treinamento e competência em:

- Experiência e técnicas necessárias para distinguir entre partes vivas expostas e partes não-vivas de equipamentos elétricos;
- Experiência e técnicas necessárias para determinar as distâncias de aproximação adequadas relacionadas às tensões às quais o pessoal qualificado fica exposto;
- Uso apropriado de técnicas especiais de precaução, equipamentos de proteção individual – EPIs, materiais de isolamento e blindagem e ferramentas isoladas para o trabalho em, ou próximo de, partes energizadas expostas de equipamentos elétricos.

Essas instruções são destinadas somente para pessoal qualificado conforme acima detalhado. Elas não são previstas para substituir o treinamento adequado nem a experiência em procedimentos de segurança nestes tipos de equipamentos.

Leia essa Folha de Instruções

AVISO

Leia na íntegra e com atenção essa folha de instruções antes de operar o programa Coordinaide. Familiarize-se com as Informações de Segurança na página 3. A última versão desta publicação está disponível online em formato PDF em <https://www.sandc.com/en/product-literature/>.

Preserve essa Folha de Instruções

Essa folha de instruções é parte permanente da literatura do programa Coordinaide. Designe um local para a sua guarda, de onde ela possa ser facilmente recuperada e consultada.

Acordo de Licença com o Usuário Final

A licença de uso do Coordinaide—o Programa Assistente de Proteção e Coordenação da S&C, é cedida ao usuário final em caráter intransferível, não-sublicenciável e não-exclusiva, com o uso condicionado somente à aceitação de todos os termos e condições do acordo de licença para o usuário final emitida pelo vendedor, conforme estabelecido na Folha de Preços 155.

Entendendo as Mensagens de Alertas de Segurança

Existem diversas mensagens de alertas de segurança que podem ser apresentadas nesta folha de instruções para o programa Coordinaide. Familiarize-se com essas mensagens e com a importância das diferentes palavras sinalizadoras:

PERIGO

“PERIGO” identifica os riscos imediatos e mais graves que muito provavelmente podem provocar ferimentos graves ou morte se as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

ADVERTÊNCIA

“ADVERTÊNCIA” identifica riscos ou práticas inseguras que podem resultar em ferimentos graves ou morte se as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

CUIDADO

“CUIDADO” identifica riscos ou práticas inseguras que podem resultar em ferimentos leves caso as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

AVISO

“AVISO” identifica procedimentos ou requisitos importantes que podem resultar em danos ao produto ou à propriedade se as instruções não forem seguidas.

Seguindo as Instruções de Segurança

Caso não tenha compreendido qualquer parte dessa folha de instruções e precisar de suporte, entre em contato com seu representante S&C mais próximo: Escritório de Vendas ou Distribuidor Autorizado. Os números telefônicos podem ser obtidos do site sandc.com, ou ligue para o Centro Global de Suporte e Monitoração da S&C no número 1-888-762-1100 (atendimento em inglês). No Brasil, ligue para (41) 3382-6481, em horário comercial.

AVISO

Leia com cuidado e na íntegra essa Folha de Instruções antes de usar o programa Coordinaide.



Reposição de Instruções e Etiquetas

Caso necessite de cópias adicionais dessa folha de instruções, entre em contato com seu representante S&C mais próximo: Escritório de Vendas, Distribuidor Autorizado, a matriz da S&C ou a S&C Electric Canada Ltd.

É muito importante que ocorra a reposição imediata de qualquer etiqueta do equipamento que tenha sido extraviada ou que esteja danificada ou apagada. As etiquetas de reposição podem ser obtidas através do representante S&C mais próximo: Escritório de Vendas, Distribuidor Autorizado, na Matriz da S&C ou na S&C Electric Canada Ltd.

O Coordinaide—o Assistente de Proteção e Coordenação da S&C—permite uma seleção fácil e rápida do dispositivo de proteção mais otimizado da S&C visando:

- Proteção de transformadores contra sobrecorrentes destrutivas e coordenação com dispositivos S&C de proteção dos lados primário e secundário. O inovador Indicador de Proteção do Transformador (TPI—Transformer Protection Index) da S&C pode ser usado para determinar se o fusível primário pode oferecer proteção contra determinados tipos de faltas no lado secundário, incluindo faltas devido a arcos fase/terra no lado secundário;
- Proteção de unidades de capacitores contra rupturas na caixa;
- Proteção de cabos subterrâneos em relação a danos à isolamento devido a temperaturas excessivas;
- Proteção de condutores aéreos em relação a danos por recozimento;
- Confirmação da operação adequada de dispositivos de proteção contra curvas de energia incidente por arco para diversos níveis de equipamento de proteção individual (EPI);
- Coordenação seletiva de múltiplos dispositivos de proteção em série visando minimizar interrupções de fornecimento.

Condições de Uso

A S&C Electric Company não aceita responsabilidade, nem garante a aplicação adequada, de dispositivos de proteção não-S&C nem de problemas de acurácia de suas respectivas curvas características tempo-corrente. Além disso, a S&C não é responsável por quaisquer erros, equívocos, imprecisões de cálculo ou falta de coordenação que podem ocorrer com o uso do programa assistente Coordinaide. Os resultados devem ser analisados e aprovados por um consultor ou por um usuário final que tenha familiaridade com os princípios de coordenação seletiva e com proteção de equipamentos e sistemas.

Este programa é de propriedade da S&C Electric Company, Chicago, IL, não podendo ser comercializado, bem como não é permitido que qualquer parte do código-fonte seja usada na produção de um produto comercializável.

Cookies são usados para uma melhor experiência online. Ao usar nosso site, você concorda com o uso de cookies, em concordância com nossa política de privacidade. A política de privacidade é descrita no link: sandc.com/en/privacy-statement-terms-of-use/.

Abrindo o Programa

O Coordinaide—Assistente de Proteção e Coordenação da S&C—é um programa online que pode ser acessado com um navegador de Internet em um dos seguintes endereços: <https://www.sandc.com/en/support/coordinaide/> ou <https://coordinaide.sandc.com/>.

Na inicialização do programa é apresentada a caixa de diálogo Terms and Conditions Acknowledgment (Aceitação dos Termos e Condições) com os dizeres expressos em Condições de Uso na página anterior. Clique no botão **Accept** (Aceitar) para continuar. Ver Figura 1.

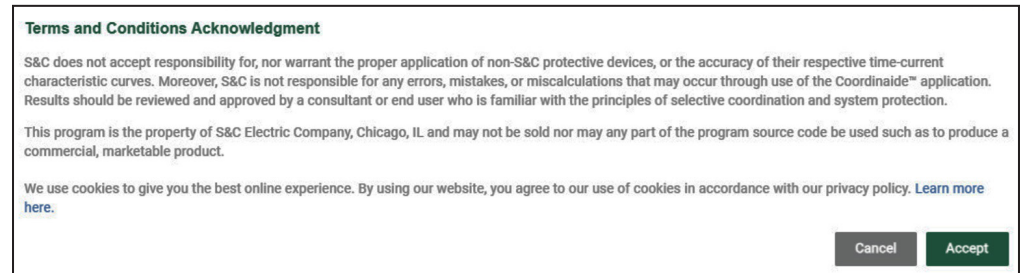


Figura 1. Caixa de diálogo Aceitação de Termos e Condições.

Se esta for a primeira vez que estiver acessando o aplicativo Coordinaide ou se os seus dados de navegação tiverem sido recentemente deletados no navegador, a caixa de diálogo Privacy Settings (Ajustes de Privacidade) é exibida após a aceitação dos Termos e Condições. Essa caixa de diálogo informa que o site usa tecnologias de rastreamento de terceiros para prover e continuar provendo os serviços da S&C e para exibir anúncios em conformidade com os interesses dos usuários, solicitando ao usuário que concorde, podendo o usuário recusar ou alterar o consentimento em qualquer tempo, com efeitos no futuro. Selecione Save Settings (Salvar Ajustes), Deny (Recusar) ou Accept All (Aceitar Tudo) para continuar, dependendo dos seus ajustes de privacidade desejados. Ver Figura 2.

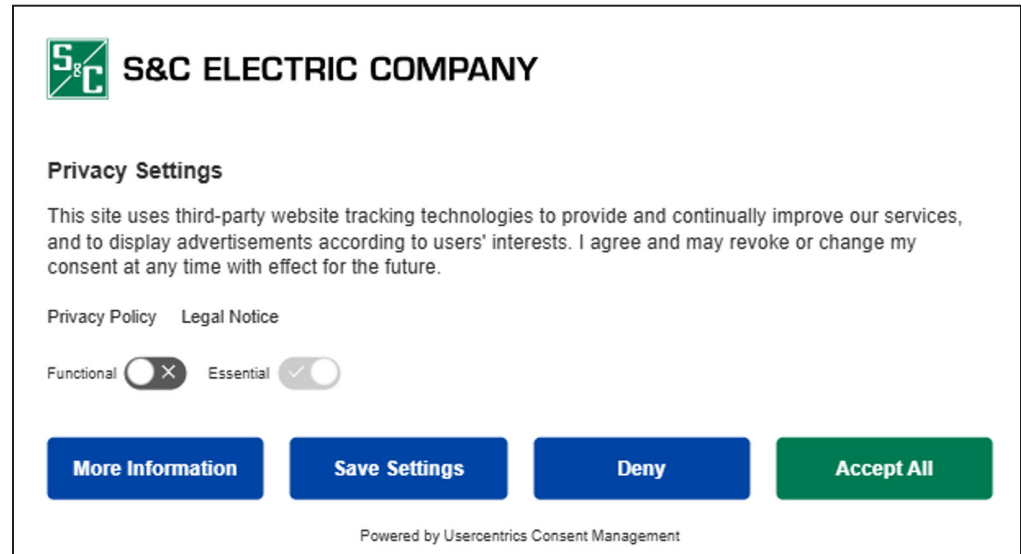


Figura 2. Caixa de diálogo Ajustes de Privacidade.

Tela do Programa

Após a aceitação dos termos e condições é aberta a tela *Programa*, mostrada na Figura 3:

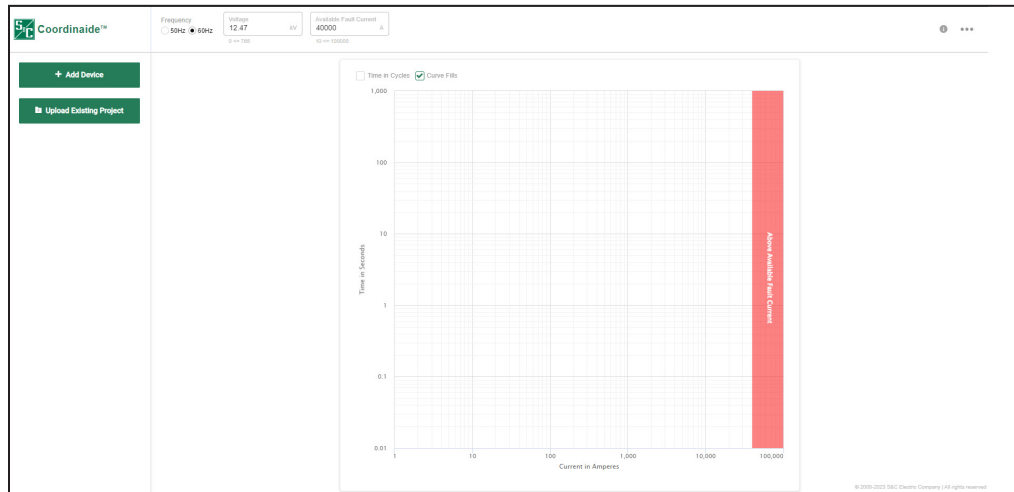


Figura 3. Tela do Programa.

A tela tem as seguintes seções:

- **Informações Gerais/Sistêmicas**—Usada para introduzir informações gerais do sistema;
- **Área de Seleção de Dispositivos**—Usada para adicionar um dispositivo ou carregar um projeto;
- **Área de Plotagem TCC**—Usada para a visualização das curvas geradas;
- **Opções**—Usada para acesso ao Guia do Usuário e para baixar arquivos PDF.

Informações Gerais/Sistêmicas

Os valores de sistema referentes a **Frequência, Tensão e Corrente de Falta Disponível** são visualizados na seção superior da tela de *Programa* e podem ser alterados pelo usuário. Ver Figura 4.

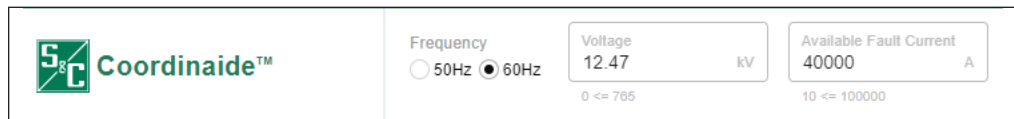


Figura 4. Seção “Valores do Sistema”:

Configurando um Dispositivo de Proteção

Siga os passos a seguir para seleccionar um dispositivo de proteção e os parâmetros do dispositivo:

PASSO 1. Selecione um dispositivo de proteção e adicione-o à seção “Área de Plotagem TCC” clicando no botão **+ Add Device** (Adicionar Dispositivo) na parte superior esquerda da tela *Programa*. Ver Figura 5.

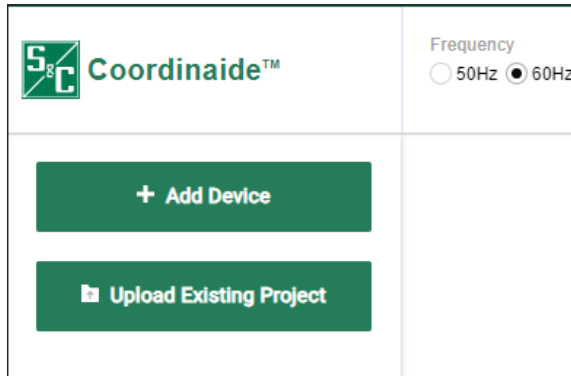


Figura 5. Área de seleção de dispositivos na tela *Programa*.

PASSO 2. Selecione o dispositivo de proteção a ser adicionado e introduza os parâmetros deste dispositivo na caixa de diálogo Device Parameters (Parâmetros do Dispositivo). Ver Figura 6.

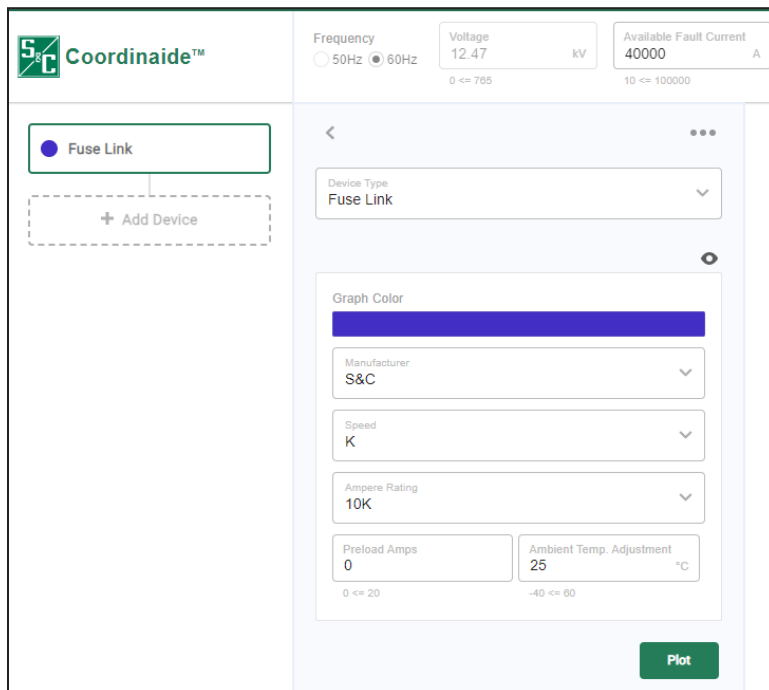


Figura 6. Caixa de diálogo Parâmetros do Dispositivo na tela *Programa*.

PASSO 3. Quando os parâmetros do dispositivo de proteção estiverem introduzidos, clique no botão **Plot** (Plotar) para criar a curva TCC do dispositivo. Ver Figura 7.

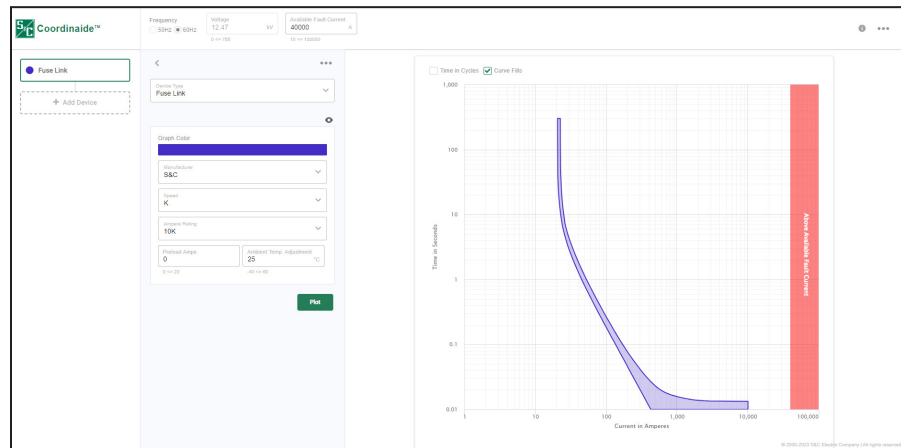


Figura 7. Curva TCC gerada pelo botão Plot.

PASSO 4. Os pontos de dados TCC do dispositivo plotado podem ser baixados da caixa de diálogo Device Parameters em formato .CSV clicando no botão “...” e em seguida clicando em **Download Curve Points** (Baixar Pontos da Curva) Ver Figura 8.

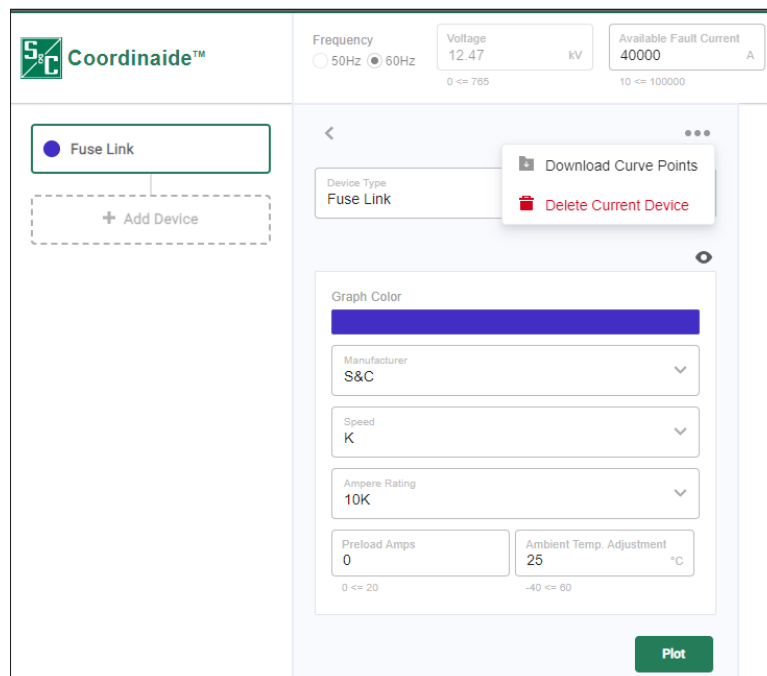


Figura 8. Seleção de Download dos Pontos de Curva.

PASSO 5. Mais curvas TCC de dispositivos podem ser adicionadas à plotagem clicando novamente no botão **+ Add Device**. Ver Figura 5 na página 7.

Após a introdução do novo ajuste do Tipo de Dispositivo (no campo **Device Type**), os parâmetros do dispositivo podem ser selecionados.

Área de Plotagem TCC

O gráfico da curva TCC é mostrado no lado direito da tela *Programa*, onde podem ser plotados múltiplos dispositivos de proteção. Este é um gráfico log-log com correntes em ampères no eixo X e tempo em segundos no eixo Y. (faixas de valores: 1 a 100.000 ampères no eixo X e 0,01 a 1.000 segundos no eixo Y).

Opções de Projeto

Clique no botão “...” no canto superior direito da tela. O menu suspenso **Project Options** (Opções de Projeto) é apresentado. Ver Figura 9.

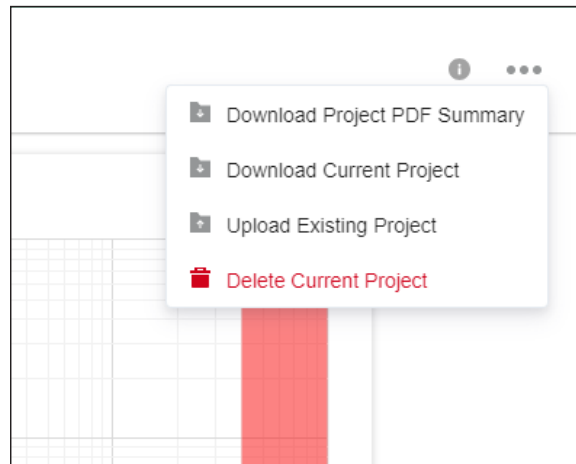


Figura 9. Menu suspenso Opções de Projeto.

Recarga de Dados Exportados

Os arquivos contendo ajustes podem ser salvos e recarregados. Um projeto concluído pode ser baixado para um computador clicando na opção **Download Current Project** (Baixar Projeto Atual) e selecionando a pasta. Um arquivo PDF com um resumo do projeto pode ser salvo clicando na opção **Download Project PDF Summary** (Baixar Resumo do Projeto em PDF) e selecionando a pasta. Para transferir um arquivo de projeto existente, clique na opção **Upload Existing Project** (Fazer Upload de Projeto Existente), vá até o ponto onde o arquivo está localizado, clique no nome do arquivo e clique no botão **Open** (Abrir).

Seleção de Dispositivos

O programa Coordinaide pode mostrar curvas TCC de diversos dispositivos de proteção. Após a seleção de um dispositivo, seus respectivos parâmetros são acessíveis por meio de um menu suspenso.

Os dispositivos disponíveis no programa Coordinaide são:

- Fusível Eletrônico de Potência Fault Fiter® da S&C
- Fusível Limitador Fault Tamer® da S&C
- Fusível Fusistor da S&C
- Interruptor de Falta IntelliRupter® PulseCloser® da S&C
- Religador Dropout TripSaver® da S&C
- Religador Montado em Chave Fusível TripSaver® II da S&C
- Interruptor com Rearme Automático VacuFuse® da S&C
- Controle de sobrecorrente Vista 2.0 (Curvas E, K, T, Main e Tap) da S&C
- Controle de sobrecorrente Vista 2.0 (Curvas de relés IEEE e IEC) da S&C
- Controle de sobrecorrente Vista (E, K, Main, and Tap Curves) da S&C
- Controle de sobrecorrente Vista (Curvas de relés IEEE e IEC) da S&C
- Fusível Bay-O-Net (weak link)
- Unidade de capacitores (curva case-rupture)
- Fusível limitador de corrente
- Elo fusível
- Curva de energia de arco incidente
- Motor (curva genérica de partida)
- Condutor aéreo (curva de danos)
- Fusível de potência
- Fusível de partida de motor regime R
- Religador baseado em equação (controle microprocessado)
- Religador baseado em pontos (controles hidráulico e eletrônico)
- Disjuntor a relés
- Transformador (curva de danos)
- Cabo subterrâneo (curva de danos)
- Provido pelo usuário (importação de pontos de dados)

Fusível Eletrônico de Potência Fault Fiter®

O Fusível Eletrônico de Potência Fault Fiter representa um grande avanço na tecnologia de interrupção de circuitos pela integração da eletrônica em estado-da-arte com um fusível de alta corrente de design avançado. Ele é ideal para a proteção em média tensão de entradas de serviço, alimentadores, transformadores e subloops de distribuição subterrânea. O número de parâmetros varia dependendo do tipo de módulo de controle selecionado.

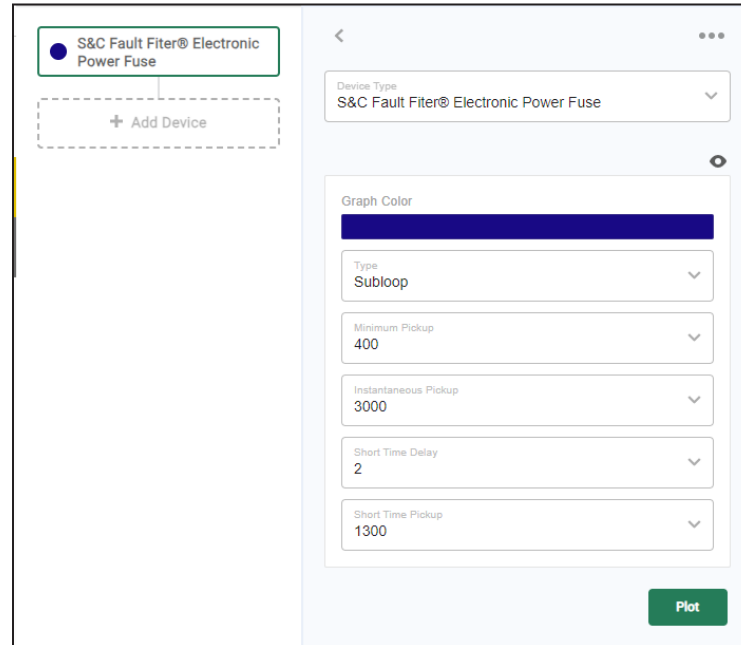


Figura 10. Parâmetros do dispositivo Fusível Eletrônico de Potência Fault Fiter.

O exemplo mostrado na Figura 10 é o de um módulo de controle Fault Fiter do tipo Subloop. São mostrados os campos de parâmetros mais selecionáveis:

- **Type:** Seleciona o tipo de curva TCC.
- **Minimum Pickup:** Seleciona a corrente de partida mínima desejada em ampères.
- **Instantaneous Pickup:** Seleciona a corrente de partida instantânea desejada em ampères. O programa Coordinaide pode selecionar automaticamente um valor baseado no valor da partida mínima selecionada.
- **Short-Time Delay:** Seleciona o atraso de curta duração desejado em segundos. O programa Coordinaide pode selecionar automaticamente um valor baseado no valor da partida mínima selecionada.
- **Short-Time Pickup:** Seleciona a corrente de partida de curta duração desejada em ampères. O programa Coordinaide pode selecionar automaticamente um valor baseado no valor da partida mínima selecionada.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível Limitador Fault Tamer®

O Fusível Limitador Fault Tamer é usado na proteção de transformadores monofásicos e trifásicos em circuitos de distribuição aérea. Ele combina as funções de uma chave fusível convencional e de um fusível limitador de corrente de backup em uma única unidade, proporcionando benefícios sobre chaves fusíveis tradicionais ou sobre chaves fusíveis usadas em combinação com fusíveis limitadores de corrente de backup. Ver Figura 11.

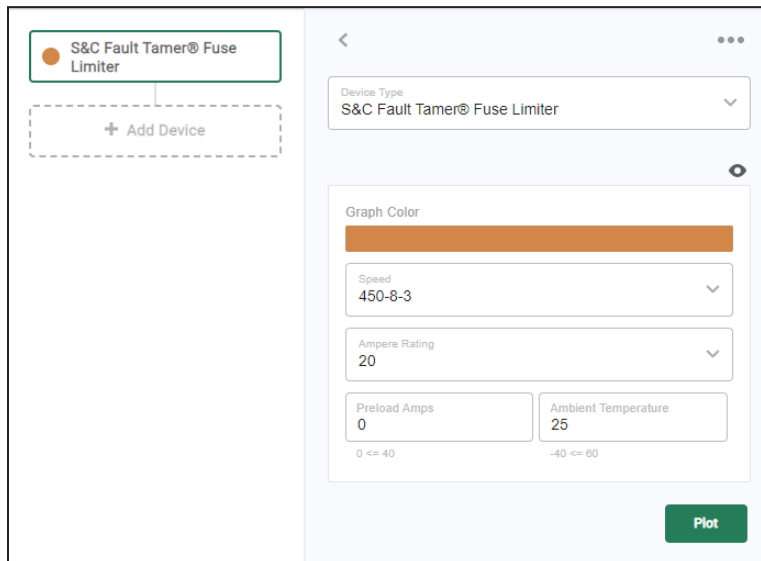


Figura 11. Parâmetros do dispositivo Fusível Limitador Fault Tamer.

Os parâmetros selecionáveis dos Fusíveis Limitadores Fault Tamer são:

- **Speed:** Seleciona a característica de velocidade (TCC) desejada.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado.
- **Preload Amps:** Este campo possibilita ajustes para a redução do tempo mínimo de fusão do Fusível Limitador Fault Tamer em função da corrente na carga anterior à falta. Especifique a carga no fusível expressa como uma porcentagem do regime em ampères do Fusível Limitador Fault Tamer.
- **Ambient Temperature Adjustment:** Este campo possibilita ajustes de aumento ou decréscimo no valor mínimo de fusão do Fusível Limitador Fault Tamer em função de temperaturas ambientes altas ou baixas. A temperatura ambiente desejada é especificada em graus Celsius.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível Fusistor®

O Fusível Fusistor, um produto já descontinuado, é um fusível de potência de uso interno para proteção de faltas de amplo espectro para transformadores de tensão, de alimentação de controladores e de alimentação auxiliar. Ver Figura 12.

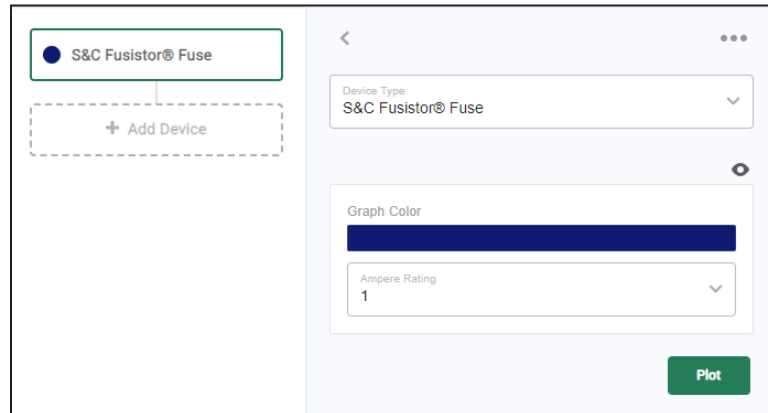


Figura 12. Parâmetros do dispositivo Fusível Fusistor.

Selecione na lista o regime em ampères desejado. Este é o único parâmetro selecionável.

Depois que o regime em ampères foi configurado, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Interruptor de Falta IntelliRupter® PulseCloser®

O interruptor de falta IntelliRupter® é um dispositivo de proteção para distribuição aérea similar a um relógio. Diferente de um fusível, que possui um único par de curvas TCC (fusão mínima e isolamento total de falta) ou de um disjuntor a relés, que tem dois pares de curvas (trip mínimo e isolamento total de falta para elementos de fase e de terra), um interruptor de falta IntelliRupter pode ter até 20 pares de curvas individuais (trip mínimo e isolamento total) para um determinado perfil de proteção e direção do fluxo de corrente. A especificação é feita pela seleção dos parâmetros apropriados. Ver Figura 13.

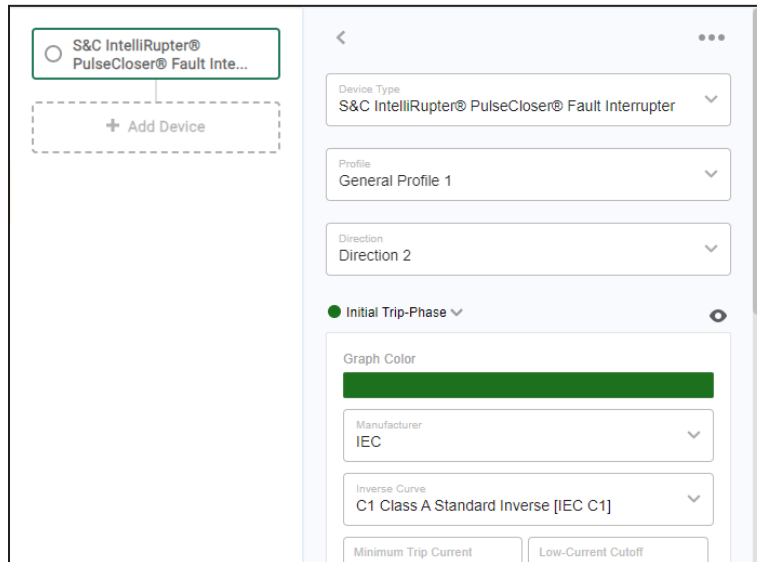


Figura 13. Parâmetros do dispositivo Interruptor de Falta IntelliRupter.

O programa Coordinaide suporta o formato de arquivo de valores-alvo XSPT do interruptor de falta IntelliRupter. Quando todos os parâmetros tiverem sido selecionados, o arquivo de valores-alvo XSPT pode ser gravado para uso futuro. O arquivo de valores-alvo pode ser lido pela sua gravação no controle do interruptor de falta IntelliRupter em nível de perfil de proteção e direção. Todos os parâmetros de configuração de uma Curva TCC específica do interruptor de falta IntelliRupter devem ser selecionados. Ver Figura 14.

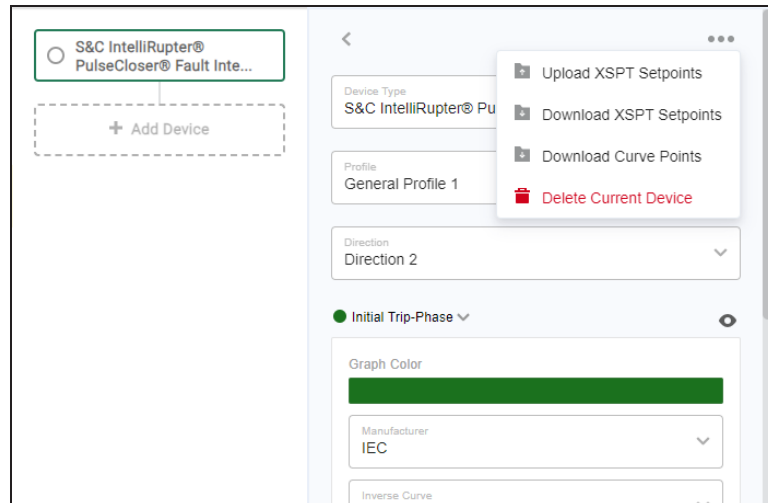


Figura 14. Comandos de valores-alvo Upload e Download de um interruptor de falta IntelliRupter.

Siga esses passos para configurar a curva TCC de um interruptor de falta IntelliRupter:

PASSO 1. Seleccione o dispositivo a ser emulado pela curva de Trip Inicial de Fase. Ver Figura 15.

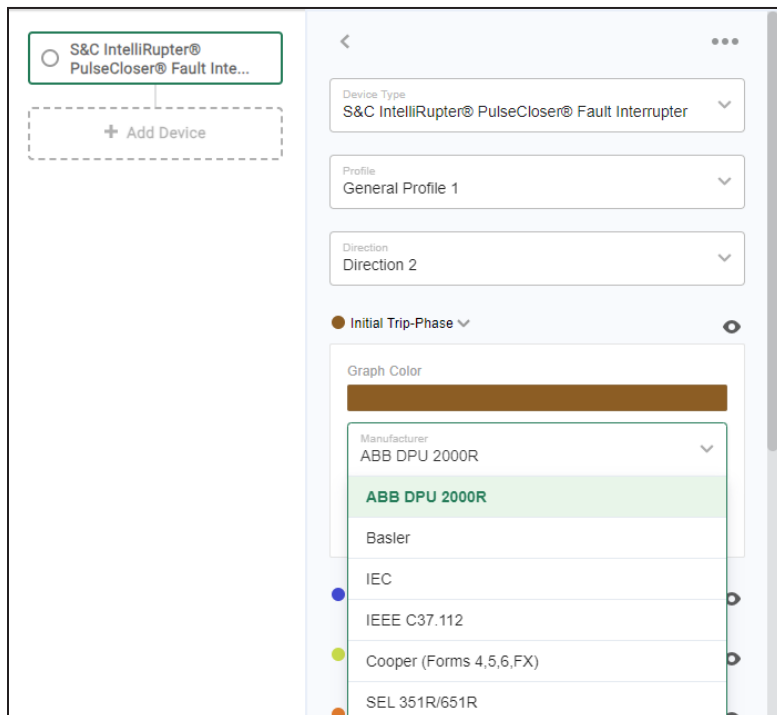


Figura 15. Seleção de dispositivo para um curva de Trip Inicial de Fase.

PASSO 2. Depois que o dispositivo emulado foi selecionado, selecione a curva TCC. Ver Figura 16.

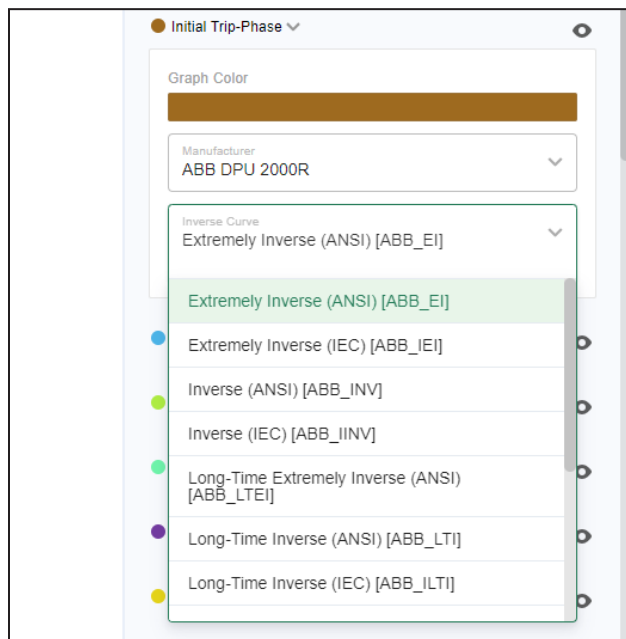


Figura 16. Menu suspenso para seleção de curva do dispositivo emulado.

PASSO 3. Selecione os parâmetros da curva.

PASSO 4. Depois que os parâmetros da curva foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Religador Dropout TripSaver®

O Religador Dropout TripSaver é um produto descontinuado. Ver Figura 17.

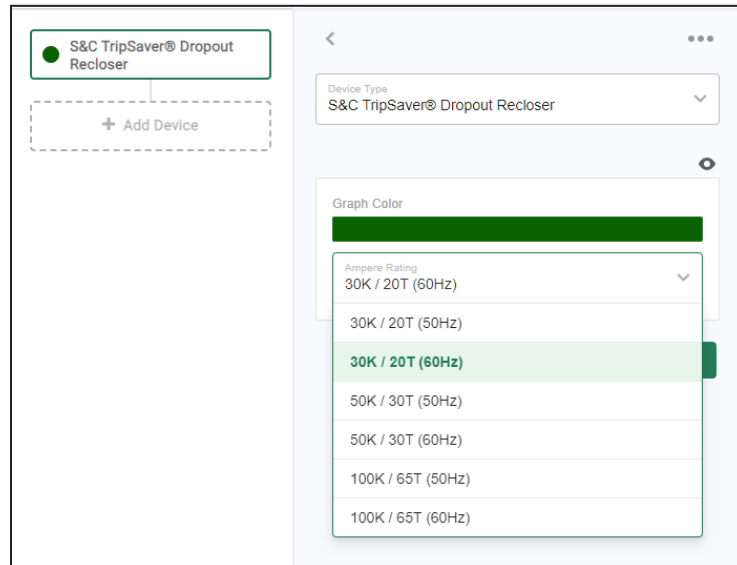


Figura 17. Seleção do regime em ampères de um Religador Dropout TripSaver.

Somente o regime em ampères é configurável, com seis opções disponíveis:

- 30K/20T (50 Hz)
- 30K/20T (60 Hz)
- 50K/30T (50 Hz)
- 50K/30T (60 Hz)
- 100K/65T (50 Hz)
- 100K/65T (60 Hz)

Quando o regime em ampères desejado tiver sido selecionado, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Religador Montado em Chave Fusível TripSaver® II

O Religador Montado em Chave Fusível TripSaver II é usado na proteção de derivações aéreas. Usado no lugar de uma chave fusível, ele melhora a confiabilidade do sistema pela eliminação das perdas permanentes de fornecimento que ocorrem quando um fusível numa derivação responde a uma falta temporária. Ele é projetado para proteger derivações sujeitas a faltas momentâneas frequentes. Ver Figura 18.

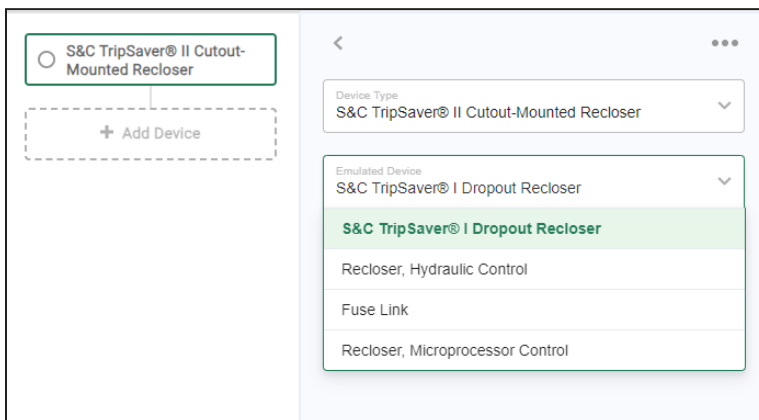


Figura 18. Seleção de Dispositivo Emulado em um Religador Montado em Chave Fusível TripSaver II.

Siga esses passos para configurar a curva TCC:

PASSO 1. Selecione um dispositivo emulado da lista do menu suspenso:

- Religador Dropout TripSaver (O religador TripSaver original)
- Religador, Controle Hidráulico
- Elo Fusível
- Religador, Controle Microprocessado

Os parâmetros selecionáveis variam dependendo do dispositivo sendo emulado. A Figura 19 mostra os parâmetros disponíveis quando “Recloser, Controle Microprocessado” (Religador, Controle Microprocessado) estiver selecionado.

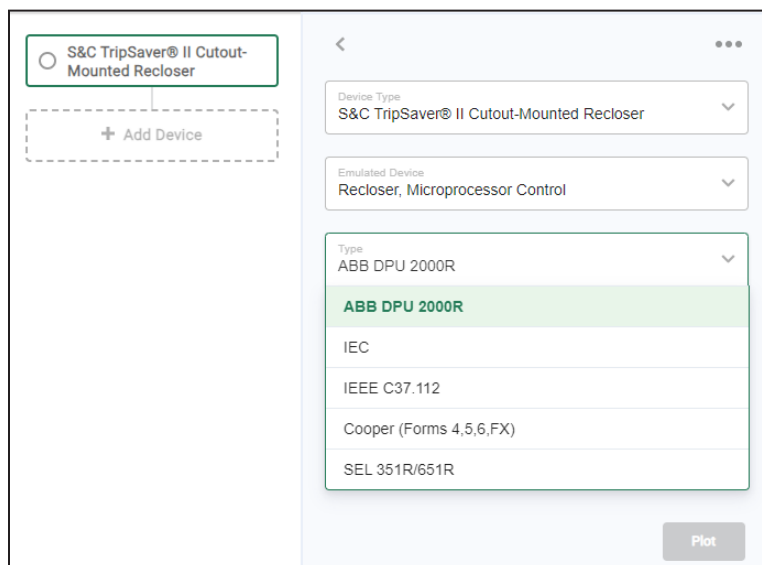


Figura 19. Seleção de parâmetros em um religador emulado, com controle microprocessado.

PASSO 2. Selecione os parâmetros apropriados para as curvas TCC Fast e Slow. Ver Figura 20.

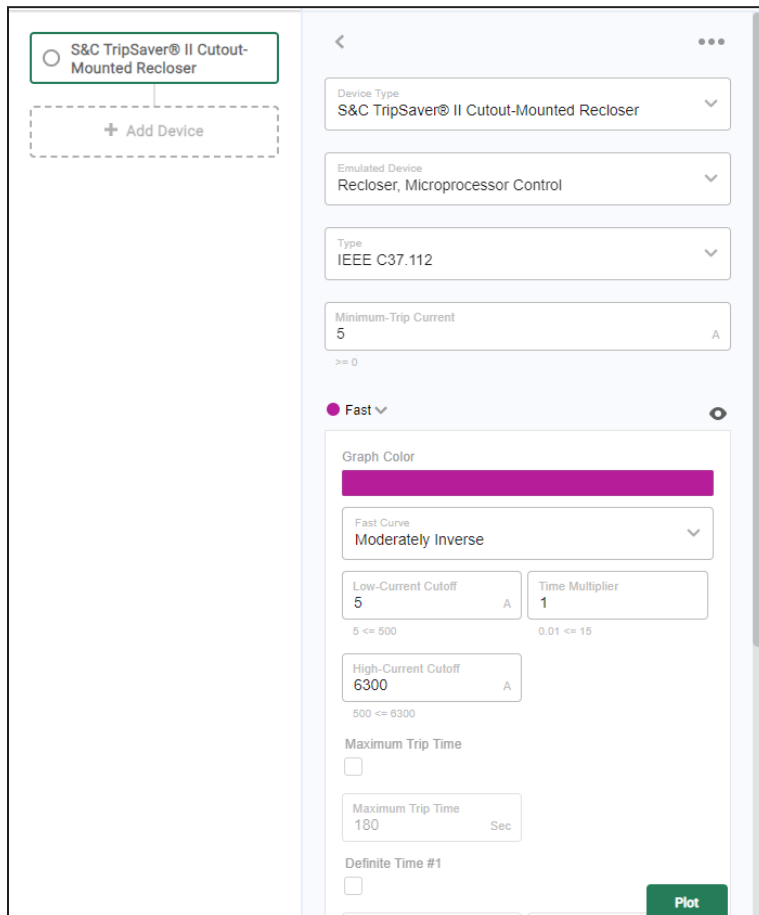


Figura 20. Ajustes de configuração da curva Fast.

PASSO 3. Depois que a curva foi selecionada e configurada, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Interruptor com Rearme Automático VacuFuse®

O interruptor VacuFuse é um produto descontinuado. Ver Figura 21.

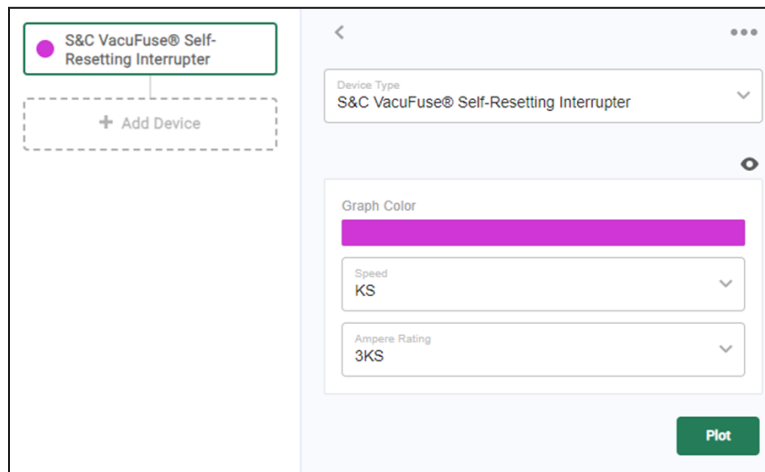


Figura 21. Parâmetros do dispositivo interruptor VacuFuse.

Os parâmetros selecionáveis em um interruptor VacuFuse são:

- **Speed:** Selecione a característica de velocidade (TCC) desejada.
- **Ampere Rating:** Selecione a especificação de corrente em ampères desejada.

Controle de Sobrecorrente Vista 2.0

Os modelos da Chave de Distribuição Subterrânea Vista® contêm interruptores de falta a vácuo rearmáveis ou *arc spinners* em série com as chaves interruptoras de carga. No programa Coordinaide, as curvas TCC do Controle de Sobrecorrente Vista 2.0 são disponíveis em duas categorias: curvas E, K, T, Main e Tap ou curvas de relé IEC e IEEE. As curvas apropriadas podem ser selecionadas clicando no botão **+ Add Device** para adicionar o dispositivo apropriado e para a seleção da curva. Ver Figura 22.

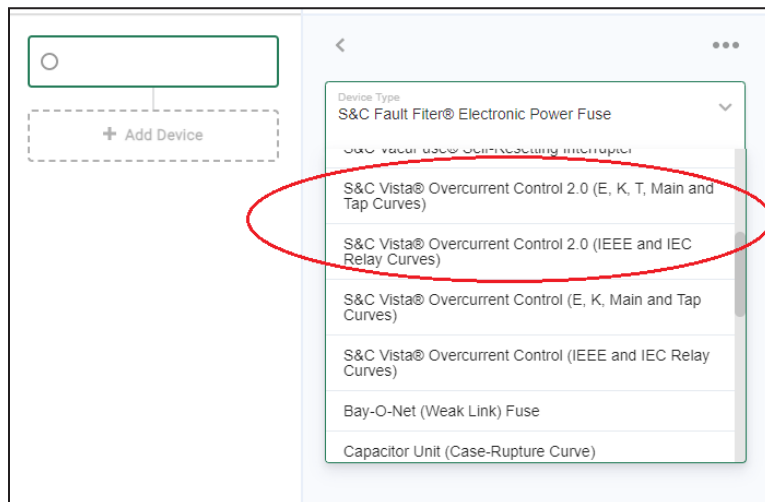


Figura 22. As categorias de curvas TCC são selecionadas pelo menu Device Type.

Após a seleção da categoria de curva, selecione os ajustes **CT Ratio** (Relação de Transformação do Transformador de Corrente) e **Interrupting Rating** (Regime de Interrupção) nos respectivos menus suspensos. Ver Figura 23.

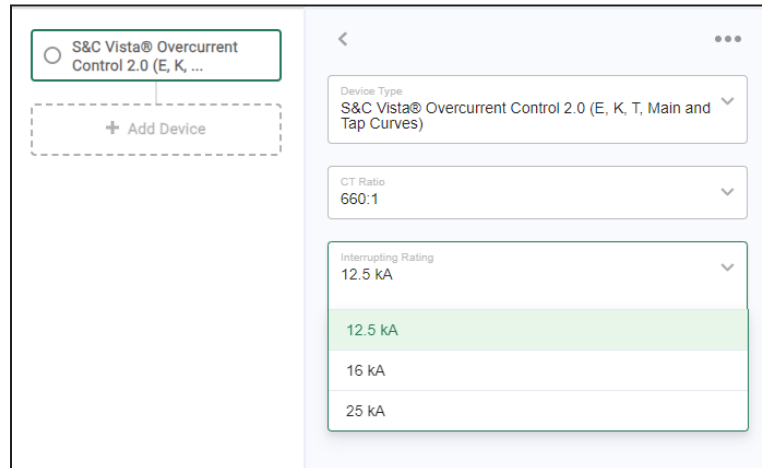
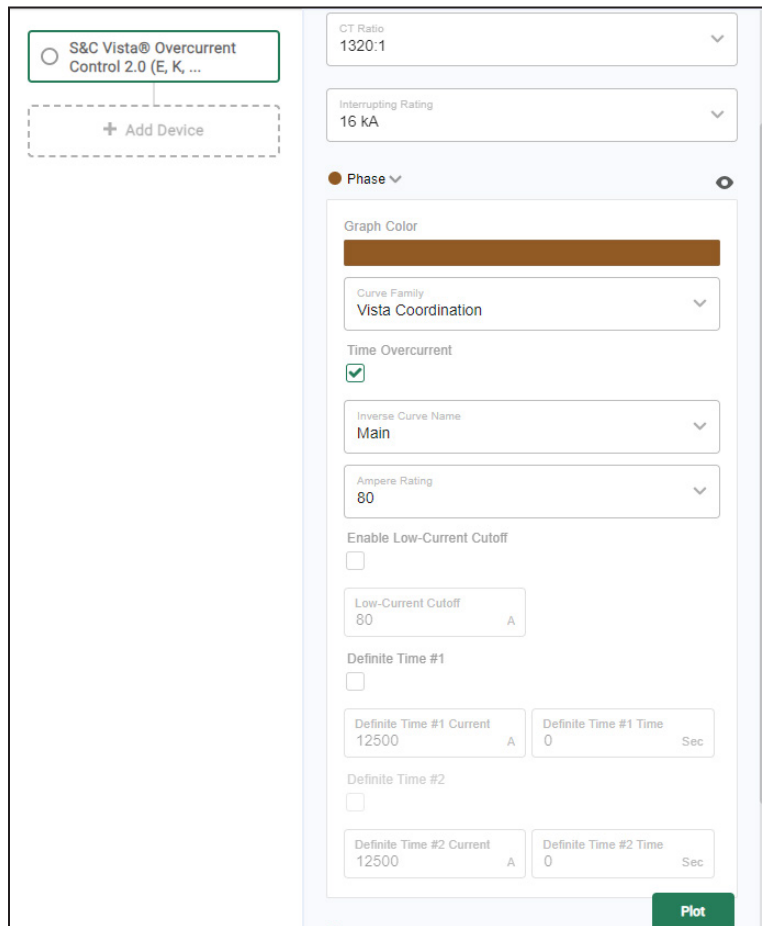


Figura 23. Menus de Relação de Transformação do Transformador de Corrente e de Regime de Interrupção.

Depois que os ajustes em **CT Ratio** e **Interrupting Rating** tiverem sido configurados, selecione as curvas TCC apropriadas e configure seus parâmetros. Um exemplo de curva de fase é mostrado na Figura 24.



The screenshot displays the configuration interface for an S&C Vista Overcurrent Control device. On the left, a device selection box contains 'S&C Vista® Overcurrent Control 2.0 (E, K, ...)' and an '+ Add Device' button. The main configuration area on the right includes the following settings:

- CT Ratio:** 1320:1
- Interrupting Rating:** 16 kA
- Phase:** Selected (indicated by a red dot)
- Graph Color:** A brown color bar.
- Curve Family:** Vista Coordination
- Time Overcurrent:** Checked (indicated by a green checkmark)
- Inverse Curve Name:** Main
- Ampere Rating:** 80
- Enable Low-Current Cutoff:** Unchecked
- Low-Current Cutoff:** 80 A
- Definite Time #1:** Unchecked
- Definite Time #1 Current:** 12500 A
- Definite Time #1 Time:** 0 Sec
- Definite Time #2:** Unchecked
- Definite Time #2 Current:** 12500 A
- Definite Time #2 Time:** 0 Sec

A green **Plot** button is located at the bottom right of the configuration area.

Figura 24. Configuração da curva TCC para a curva de fase.

Depois que a curva foi selecionada e configurada, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Controle de Sobrecorrente Vista

As curvas TCC do Controle de Sobrecorrente Vista são disponíveis em duas categorias: curvas E, K, T, Main e Tap ou curvas de relé IEC e IEEE. As curvas apropriadas podem ser selecionadas clicando no botão **+ Add Device** (Adicionar Dispositivo) para adicionar o dispositivo apropriado e para a seleção da curva. Ver Figura 25.

O Controle de Sobrecorrente Vista foi descontinuado em 30 de Novembro de 2018 e substituído pelo Controle de Sobrecorrente Vista 2.0.

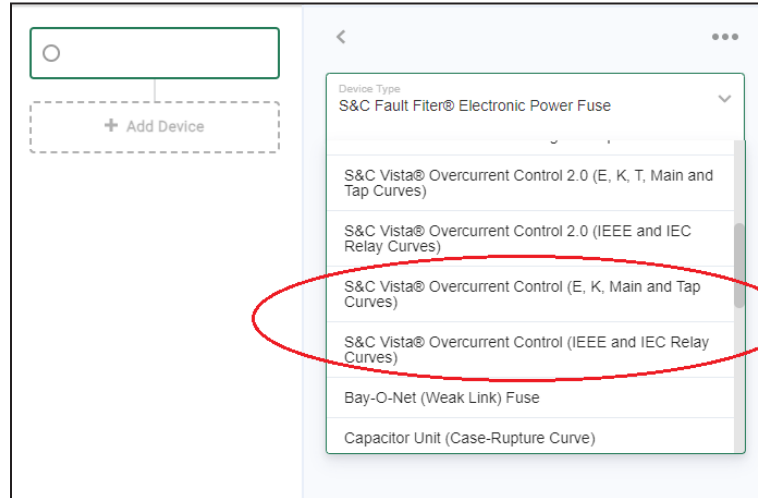


Figura 25. As categorias de curvas TCC são selecionadas pelo menu Device Type.

Após a seleção da categoria de curva no campo Device Type, são disponibilizados parâmetros adicionais para a definição da curva TCC. Ver Figura 26.

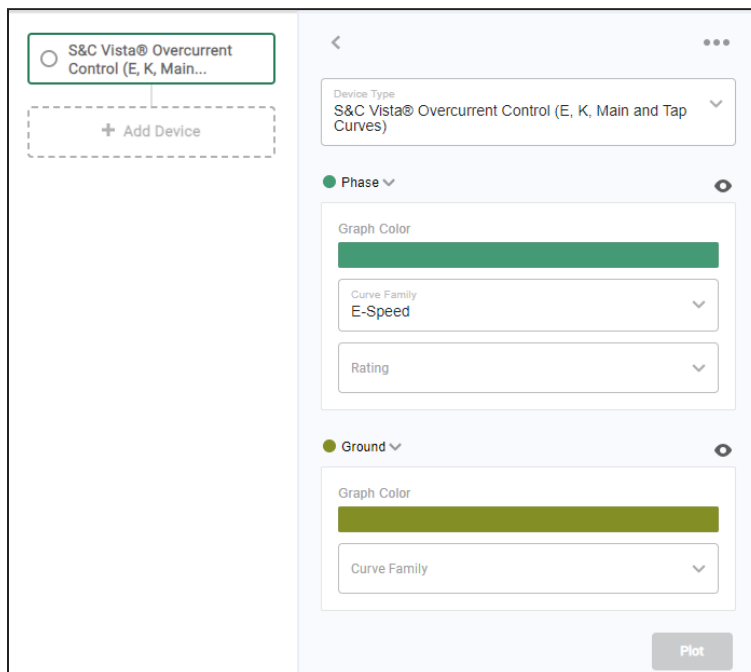


Figura 26. Parâmetros adicionais da curva TCC.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível Bay-O-Net (Weak Link)

O fusível Bay-O-Net, conhecido como fusível “*weak-link*”, é um fusível em banho de óleo usado em transformadores montados em pedestal.

A Figura 27 mostra os parâmetros selecionáveis:

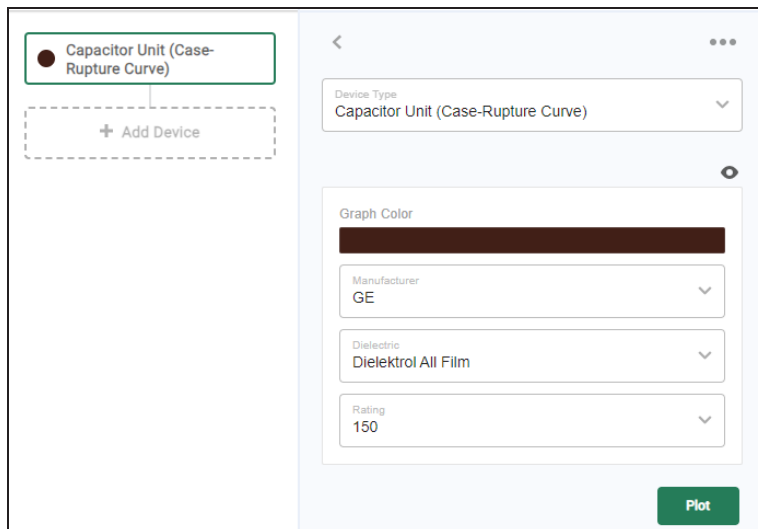
- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Speed:** Seleciona as características de velocidade (TCC) desejadas.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado para o fusível.
- **Include 25% Setback Allowance?:** Este campo aplica uma redução de 25% de setback (recuo) na especificação, em termos de tempo, na curva mínima de fusão.

A interface de configuração do fusível Bay-O-Net (Weak Link) é dividida em duas seções. À esquerda, há um ícone de fusível e um botão '+ Add Device' dentro de um retângulo tracejado. À direita, há um formulário com os seguintes campos: 'Device Type' com o valor 'Bay-O-Net (Weak Link) Fuse', 'Graph Color' com uma barra de cor roxa, 'Manufacturer' com o valor 'GE', 'Speed' com o valor '9F54 LFC Load Sensing', 'Ampere Rating' com o valor '8A(C5)' e 'Include 25% Setback Allowance?' com uma caixa de seleção vazia. Um botão verde 'Plot' está localizado na parte inferior direita do formulário.

Figura 27. Parâmetros de configuração de um Fusível Bay-O-Net (Weak Link).

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Unidade de Capacitores (Curva Case-Rupture)



The screenshot displays a software interface for configuring a capacitor unit. On the left, there is a list of devices with a single entry: "Capacitor Unit (Case-Rupture Curve)". Below this list is a dashed box containing a plus sign and the text "Add Device". On the right, the configuration panel for the selected device is shown. It includes a "Device Type" dropdown menu set to "Capacitor Unit (Case-Rupture Curve)". Below this is a "Graph Color" selection with a dark red color bar. Further down are three dropdown menus: "Manufacturer" set to "GE", "Dielectric" set to "Dielektrol All Film", and "Rating" set to "150". At the bottom right of the configuration panel is a green button labeled "Plot".

Figura 28. Parâmetros de Configuração de Dispositivos de uma Unidade de Capacitores (Curva Case-Rupture).

A Figura 28 mostra os parâmetros selecionáveis:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Dielectric:** Seleciona as características dielétricas desejadas.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado para o fusível.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível Limitador de Corrente

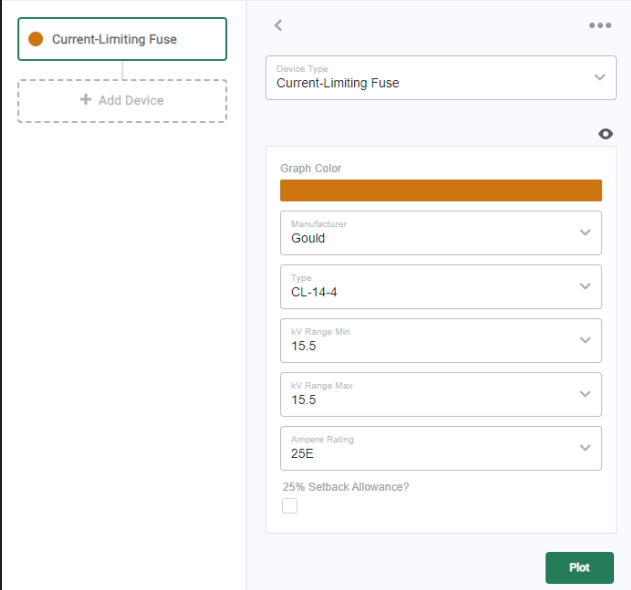


Figura 29. Parâmetros de Configuração do dispositivo Fusível Limitador de Corrente.

A Figura 29 mostra os parâmetros selecionáveis:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Type:** Seleciona o tipo de fusível desejado.
- **kV Range Minimum:** Seleciona a tensão mínima em kV desejada.
- **kV Range Maximum:** Seleciona a tensão máxima em kV desejada.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado para o fusível.
- **Include 25% Setback Allowance?:** Este campo aplica uma redução de 25% de setback (recuo) na especificação, em termos de tempo, na curva mínima de fusão.

A curva TCC apropriada pode ser plotada pela seleção dos parâmetros do dispositivo e em seguida clicando no botão **Plot** para gerar a curva TCC.

Elo Fusível

Elos fusíveis são usados em chaves fusíveis de distribuição aérea e estão disponíveis em uma ampla variedade de características de velocidade para otimização da proteção e da coordenação de dispositivos. Ver Figura 30.

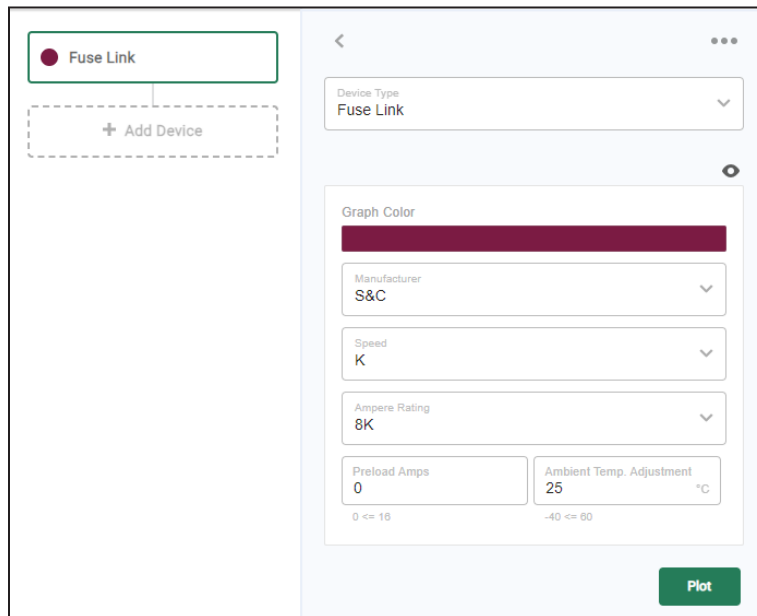


Figura 30. Parâmetros de configuração do dispositivo elo fusível.

Os parâmetros selecionáveis para um elo fusível são:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Speed:** Seleciona a característica de velocidade (TCC) desejada.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado.
- **Preload Amps:** Este campo ajusta a redução no tempo mínimo de fusão em função da corrente de carga anterior à falta. Especifique a carga no fusível em termos de porcentagem do regime de corrente em ampères do fusível (Default: 0 ampères).
- **Ambient Temperature Adjustment:** Neste campo o tempo mínimo de fusão do fusível pode ser ajustado para aumentar ou diminuir em função de temperatura ambiente alta ou baixa. Especifique a temperatura ambiente desejada em graus Celsius [Default: 25°C (77°F)].

Nota: Os ajustes específicos de pré-carga e temperatura ambiente são aplicáveis somente para o caso dos Elos Fusíveis Positrol®. Para elos fusíveis de outros fabricantes, uma redução (*setback*) de 25%, em termos de tempo, pode ser aplicada na curva mínima de fusão.

Nota: Os Elos Fusíveis Positrol não devem ser carregados com correntes maiores que suas capacidades informadas para pico-carga em regime contínuo. Consulte o Boletim Informativo 352-190P da S&C.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Curva de Energia de Arco Incidente

Quando este dispositivo for selecionado, o programa Coordinaide desenvolve curvas de energia de arco incidente para vários níveis de EPI (de 1 a 4) usando o método empírico ($1 < kV < 15$) ou o método teórico ($kV > 15$), citados no Anexo D da Norma NFPA-70E (Segurança Elétrica no Local de Trabalho). As duas metodologias são descritas na Tabela 1 e na seção “Equação do Método Teórico”.

Tabela 1. Equações do Método Empírico

	$0 < kV \leq 1$	$1 < kV \leq 15$
Corrente de Arco	$\log_{10} I_a = K + 0.662 \log_{10} I_{bf} + 0.0996 V + 0.000526 G + 0.5588 V \log_{10} I_{bf}$	$\log_{10} I_a = 0.00402 + 0.983 \log_{10}$
Energia Incidente Normalizada	$\log_{10} E_n = k_1 + k_2 + 1.0811 \log_{10} I_a + 0.0011 G$	
Tempo	$t = \frac{0.2ED^x}{4.184 \times 610^x \times C_f E_n}$	

Tabela 1. Equação do Método Teórico

Tempo:
$$t = \frac{ED^2}{2.142 \times 10^6 V I_{bf}}$$

onde:

$C_f = 1,0$ para tensões acima de 1 kV; 1,5 para tensões de 1 kV ou menores

D = Distância de trabalho (mm) entre o arco e a pessoa

E = Energia incidente (com base no nível de EPI)

E_n = Energia incidente normalizada para tempo e distância

G = Gap do condutor em mm (ver Tabela 2 na página 30)

I_a = Corrente de arco em kA

I_{bf} = Corrente de falta franca disponível nas três fases em kA

$K = -0,153$ para arcos ao ar livre; $-0,097$ para arcos em ambiente confinado (por exemplo, dentro de um painel)

$k_1 = -0,792$ para arcos ao ar livre; $-0,555$ para arcos em ambiente confinado (por exemplo, dentro de um painel)

$k_2 = 0$ para sistemas não-aterrados e com alta resistência; $-0,113$ para sistemas aterrados

t = tempo do arco em segundos

V = Tensão do sistema em kV

X = Expoente de distância (ver Tabela 2 na página 30)

Tabela 2. Expoente de Distância

Tensão do Sistema (kV)	Tipo de Equipamento	Gap Típico do Condutor em Polegadas (mm)	Fator de Distância X
0,208 a 1	Ar livre	0,4 a 1,6 (10 a 40)	2,000
	Painel	1,3 (32)	1,473
	MCCs e painéis	1,0 (25)	1,641
	Cabos	0,5 (13)	2,000
> 1 a 5	Ar livre	4,0 (102)	2,000
	Painel	0,5 a 4,0 (13 a 102)	0,973
	Cabos	0,5 (13)	2,000
> 5 a 15	Ar livre	0,5 a 4,0 (13 a 153)	2,000
	Painel	4,0 (153)	0,973
	Cabos	0,5 (13)	2,000

Após a configuração dos parâmetros de seleção, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC. Ver Figura 31.

The screenshot displays the configuration screen for an Incident-Arc Energy Curve. On the left, a list of devices includes 'Incident-Arc Energy Curve' (selected) and an 'Add Device' button. The right panel contains the following settings:

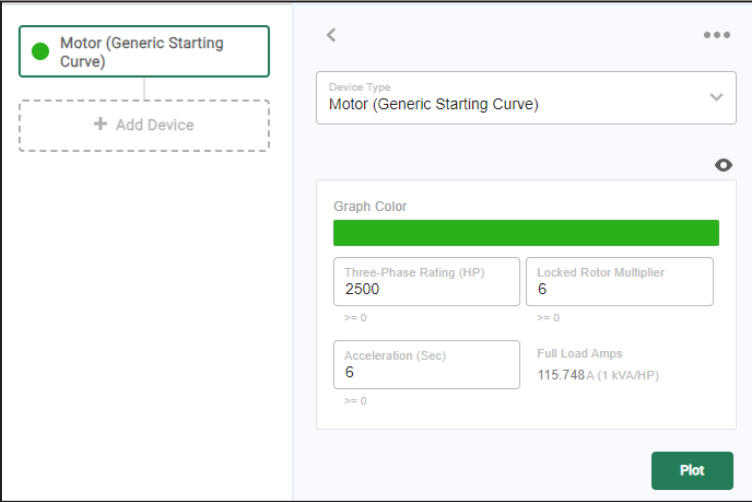
- Device Type: Incident-Arc Energy Curve
- Graph Color: Blue
- System Voltage: 1 < kV <= 5
- Type of Equipment: Open Air
- Method: Empirical
- System Grounding: Grounded
- PPE Level: 2
- Working Distance: 18 inches
- Conductor Gap: 4.02 inches

A green 'Plot' button is located at the bottom right of the configuration panel.

Figura 31. Parâmetros selecionáveis para a curva de energia de arco incidente.

Motor (Curva Genérica de Partida)

Quando este dispositivo for selecionado, o programa Coordinaide desenvolve uma curva genérica de partida baseada nas especificações do motor. Clique no botão **+ Add Device** e configure os parâmetros selecionáveis. Ver Figura 32.



The screenshot displays a configuration screen for a motor. On the left, there is a list of device types with a green circle next to 'Motor (Generic Starting Curve)' and a dashed box containing a '+ Add Device' button. The main configuration area on the right includes a dropdown menu for 'Device Type' set to 'Motor (Generic Starting Curve)', a 'Graph Color' selector with a green bar, and four input fields: 'Three-Phase Rating (HP)' with value '2500', 'Locked Rotor Multiplier' with value '6', 'Acceleration (Sec)' with value '6', and 'Full Load Amps' with value '115.748 A (1 kVA/HP)'. Each input field has a '>= 0' constraint below it. A green 'Plot' button is located at the bottom right of the configuration area.

Figura 32. Parâmetros selecionáveis do Motor (Curva Genérica de Partida).

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Condutor Aéreo (Curva de Danos)

Quando este dispositivo for selecionado, o programa Coordinaide desenvolve uma curva de danos a condutores de reconhecimento industrial com base no material e na bitola do condutor selecionado. O programa Coordinaide usa três métodos diferentes para determinar as curvas de danos, mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Equações de Curvas de Danos a Condutores Aéreos

Tipo de Curva	Curva de Recozimento Soares Usando 1 Ampère por 30 Mil Circulares por 5 Segundos (Somente Condutores de Cobre)	Curva de Fusão Onderdonk (Somente Condutores de Cobre)	Método de Associação com Alumínio (Condutores de Alumínio e ACSR)
Equação	$l = \sqrt{\frac{\left(\frac{CM}{30}\right)^2 \times 5}{t}}$	$l = CM \sqrt{\frac{\log_{10}\left(\frac{T_f - T_0}{234 + T_0} + 1\right)}{33t}}$	$\left(\frac{1}{CM}\right)^2 (t) = 0.0125 \log_{10} \frac{T_f + 228}{T_0 + 228}$
Fonte	Aterramento de Sistemas Elétricos para Segurança (Eustice Soares)	Manual Padrão para Engenheiros Elétricos	Manual de Condutores Elétricos de Alumínio

onde:

CM = Área do condutor em Mil Circulares (Circular Mils)

I = Corrente de falta

t = Tempo de corrente de falta

T_0 = Limite nominal de temperatura de operação da isolação

T_f = Limite máximo nominal de temperatura da isolação em curto-circuito

Quando o dispositivo é adicionado usando o botão **+ Add Device**, os parâmetros selecionáveis são disponibilizados. Ver Figura 33.

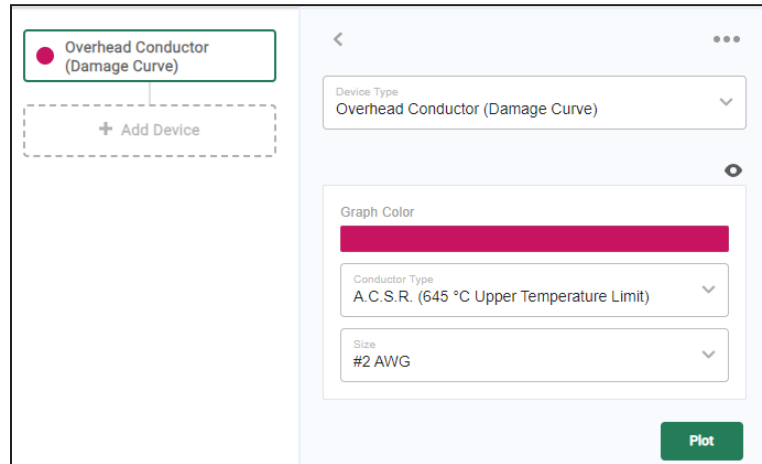


Figura 33. Parâmetros selecionáveis para o Condutor Aéreo (Curva de Danos).

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível de Potência

Os fusíveis de potência proporcionam proteção confiável e econômica em um amplo espectro de faltas para transformadores e bancos de capacitores em subestações de concessionárias e de indústrias. Eles estão entre os dispositivos mais empregados na área elétrica de alta potência. Ver Figura 34.

The screenshot displays a configuration screen for a 'Power Fuse'. On the left, there is a sidebar with a 'Power Fuse' button and an 'Add Device' button. The main area contains a list of configuration parameters, each with a dropdown menu or input field. The parameters are: Device Type (Power Fuse), Graph Color (Blue), Manufacturer (S&C), Type (SM-5), Speed (Standard), kV Range (4.16 - 14.4), Ampere Rating (30E), Preload Amps (0 A), and Ambient Temp. Adjustment (25 °C). A 'Plot' button is located at the bottom right of the configuration area.

Figura 34. Parâmetros selecionáveis em um Fusível de Potência.

Os parâmetros selecionáveis para fusíveis de potência são:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Type:** Seleciona o tipo de fusível desejado.
- **Speed:** Seleciona a característica de velocidade (TCC) desejada.
- **kV Range:** Seleciona a faixa de kV apropriada.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado.
- **Preload Amps:** Este campo ajusta a redução do tempo mínimo de fusão do fusível de potência em função da corrente na carga anterior à falta. Especifique a carga no fusível expressa em termos de percentagem do valor nominal do fusível em ampères (Default: 0 ampères).
- **Ambient Temperature Adjustment:** Este campo ajusta o aumento ou decréscimo no valor mínimo de fusão do fusível de potência em função de maior ou menor temperatura ambiente. Especifique a temperatura ambiente desejada em graus Celsius [Default: 25°C (77°F)].

Nota: Os ajustes específicos de pré-carga e temperatura ambiente são aplicáveis somente aos Fusíveis de Potência da S&C. Para outros fusíveis de potência, uma tolerância reversa (*setback allowance*) de 25%, em termos de tempo, pode ser aplicada à curva mínima de fusão.

Nota: Os Fusíveis de Potência da S&C não devem ser carregados com correntes em regime contínuo maiores que os picos de carga especificados nas publicações respectivas. Consulte os Boletins Informativos da S&C 210-190P (Fusíveis de Potência SMD®) e 242-190P (Fusíveis de Potência SM, SML, SMD-20 and SMD-40).

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Fusível de Partida de Motor Regime R

Um fusível de partida de motor em regime R é um fusível limitador de corrente de faixa parcial, para partida de motores, usado em equipamentos de controle industrial Classe E-2 (ou seja, sistema de partida de motores com fusíveis). Ver Figura 35.

Figura 35. Parâmetros selecionáveis para o fusível de partida de motor em regime R.

Os parâmetros selecionáveis são:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante desejado.
- **Speed:** A velocidade default é R.
- **kV Value:** Seleciona a faixa de tensões desejada.
- **Ampere Rating:** Seleciona o regime em ampères desejado.
- **Include 25% Setback Allowance?:** Este campo aplica uma folga reversa (*setback allowance*) de 25% em termos de tempo à curva mínima de fusão.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Religador Baseado em Equação (Controle Microprocessado)

Um religador é projetado para isolar uma falta temporária por meio de diversas operações de trip sem causar uma perda permanente de fornecimento. Contudo, pode abrir eletricamente no caso de uma falta permanente. Esses religadores usam controles microprocessados, o que significa que as curvas são baseadas em fórmulas, em vez de dados ponto-a-ponto. Ver Figura 36.

The screenshot displays the configuration window for a Phase-Fast microprocessor-based recloser. The window title is "Phase-Fast" with a dropdown arrow. The interface is organized into several sections:

- Graph Color:** A dark blue color bar.
- Curve:** A dropdown menu showing "C37.112 Moderately Inv." with a downward arrow.
- Time Multiplier:** A text input field with the value "1" and a range of "0.01 <= 15".
- Time Adder:** A text input field with the value "0" and a range of "-10 <= 10".
- Minimum Response Time:** A text input field with the value "0.846" and the unit "Sec", with a range of ">= 0.846".
- Current at MRT:** A text input field with the value "2994.994".
- Enable High Current Trip?:** An unchecked checkbox.
- High Current Trip:** A text input field with the value "12500" and the unit "A".
- High Current Trip (time):** A text input field with the value "0.0167" and the unit "Sec".
- Recloser Clearing Time:** A text input field with the value "0.05" and the unit "Sec", with a range of "0 <= 1".
- Negative Current Tolerance:** A text input field with the value "8" and the unit "%", with a range of "0 <= 50".
- Positive Current Tolerance:** A text input field with the value "8" and the unit "%", with a range of "0 <= 50".
- Negative Time Tolerance:** A text input field with the value "5" and the unit "%", with a range of "0 <= 50".
- Positive Time Tolerance:** A text input field with the value "5" and the unit "%", with a range of "0 <= 50".
- Negative Fixed Time (CTI):** A text input field with the value "0.03" and the unit "Sec", with a range of "0 <= 50".
- Positive Fixed Time (CTI):** A text input field with the value "0.03" and the unit "Sec", with a range of "0 <= 50".

Figura 36. Parâmetros selecionáveis para Religador Baseado em Equação (Controle Microprocessado).

Os parâmetros selecionáveis para controladores baseados em equação são:

- **Manufacturer:** Seleciona o fabricante do religador.
- **Min. Trip Current:** Especifica a corrente mínima de trip desejada em ampères.

Os parâmetros das curvas de Fase e de Terra podem ser agora selecionados.

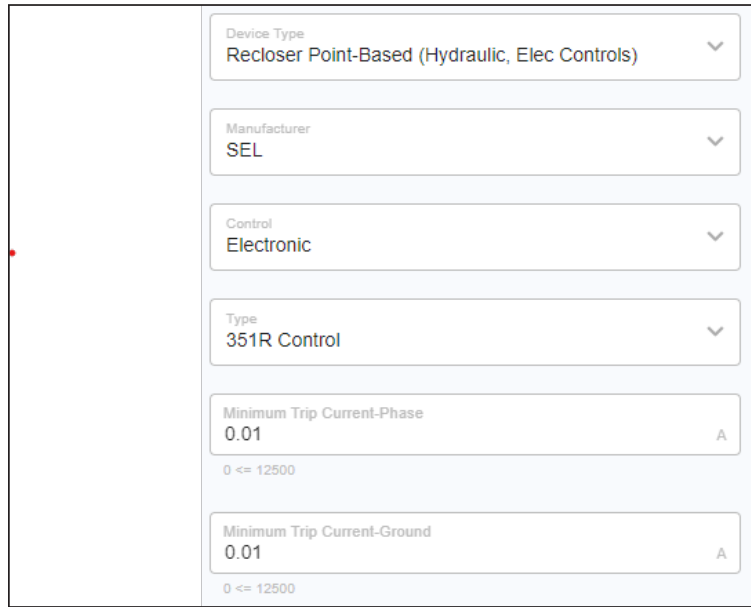
- **Time Multiplier:** Especifica o multiplicador de ajuste de tempo (*time-dial*) desejado para a curva selecionada. O programa Coordinaide faz uma interpolação automática entre as curvas definidas para obter a plotagem dos ajustes de tempo intermediários.
- **Time Adder:** Especifica o tempo adicional desejado em segundos.
- **Min. Response Time:** Especifica o tempo de resposta mínimo desejado em segundos. Se este campo for deixado em branco, o programa Coordinaide o preenche com um valor default apropriado.
- **High Current Trip:** Habilita a funcionalidade **Trip em Alta Corrente** (High Current Trip) e insere o valor-alvo **Corte da Curva para Correntes Superiores** (High Current Cutoff) desejado em ampères, no qual o trip ocorre independentemente de outros valores-alvo.
- **Recloser Clearing Time:** Este campo permite o ajuste do tempo de isolamento da falta pelo religador. As curvas são plotadas com tolerâncias +/- e este tempo fixo é adicionado. (Default: 0,04167 segundos).
- **Current Tolerances:** Nesses campos são especificadas as tolerâncias de corrente em termos de percentagem da corrente. As tolerâncias sofrem variações entre diferentes fabricantes.
- **Time Tolerances:** Nesses campos são especificadas as tolerâncias de tempo em termos de percentagem de tempo ou de um valor fixo de tempo (*Fixed Time* - CTI). No caso de usar a opção valor fixo de tempo, especifique um valor positivo para criar uma tolerância negativa.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Religador Baseado em Pontos (Controles Hidráulico e Eletrônico)

Um religador é projetado para isolar uma falta temporária por meio de diversas operações de trip sem causar uma perda permanente de fornecimento. Contudo, pode abrir eletricamente no caso de uma falta permanente. A expressão baseado em pontos (*point-based*) significa que as curvas do religador são obtidas a partir de dados ponto-a-ponto, em vez de fórmulas.

Os parâmetros selecionáveis para os controles baseados em pontos variam dependendo do fabricante. Ver Figura 37. Os parâmetros abaixo se referem ao controle da SEL:



The image shows a configuration interface for a SEL device. It consists of several dropdown menus and input fields. The 'Device Type' dropdown is set to 'Recloser Point-Based (Hydraulic, Elec Controls)'. The 'Manufacturer' dropdown is set to 'SEL'. The 'Control' dropdown is set to 'Electronic'. The 'Type' dropdown is set to '351R Control'. There are two input fields for 'Minimum Trip Current-Phase' and 'Minimum Trip Current-Ground', both set to '0.01' with a unit of 'A'. Below each input field, there is a range indicator: '0 <= 12500'.

Figura 37. Parâmetros selecionáveis em um controle da SEL.

Os parâmetros das curvas são mostrados na Figura 38:

The screenshot shows a configuration window titled "Phase-Fast" with a dropdown menu. Below the title, there is a "Graph Color" section with a blue color bar. A "Curve" dropdown menu is set to "A-(101)". The window contains several input fields for tolerance parameters:

- Negative Current Tolerance:** 0 -% (range: 0 <= 50)
- Positive Current Tolerance:** 0 +% (range: 0 <= 50)
- Negative Time Tolerance:** 0 -% (range: 0 <= 50)
- Positive Time Tolerance:** 0 +% (range: 0 <= 50)
- Negative Fixed Time (CTI):** 0 S (range: 0 <= 50)
- Positive Fixed Time (CTI):** 0 S (range: 0 <= 50)
- Recloser Clearing Time:** 0 S (range: 0 <= 1)

Figura 38. Parâmetros de curvas selecionáveis para o religador baseado em pontos (controles hidráulicos e eletrônicos).

- **Current Tolerances:** Esses campos especificam as tolerâncias de corrente em termos de porcentagem da corrente. As tolerâncias variam conforme o fabricante.
- **Time Tolerances:** Nesses campos são especificadas as tolerâncias de tempo em termos de porcentagem de tempo ou de um valor fixo de tempo (*Fixed Time* - CTI). No caso de usar a opção valor fixo de tempo, especifique um valor positivo para criar uma tolerância negativa.

Outros fabricantes têm diferentes parâmetros de seleção.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Disjuntor a Relés

A base de dados do programa Coordinaide contém curvas TCC para uma ampla variedade de fabricantes de relés, desde as curvas legadas “CO” da Westinghouse e “IFC” da GE até as novas curvas “IEC” e “US” microprocessadas. Algumas curvas TCC de disjuntores a relés foram digitalizadas, enquanto outras são geradas usando a seguinte fórmula:

$$T_{nominal}(I) = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{min_trip}} \right)^p - C} + B \right) \cdot TM + TA + K$$

onde:

A , B , C , p e K são essencialmente constantes de curvas adaptadas (sem possibilidade de ajustes pelo usuário)

I = Corrente de falta

I_{min_trip} = Corrente mínima de trip

TM = Multiplicador de tempo (ajuste *time dial*)

TA = Tempo adicional (*time adder*)

Os parâmetros selecionáveis para disjuntores a relé são:

Manufacturer: Seleciona o fabricante desejado.

Relay Type: Seleciona a característica desejada do relé (por exemplo, inverse, very inverse).

Minimum-Pickup Current, Amperes: Especifica a corrente mínima de partida desejada em ampères.

Instantaneous-Pickup Current, Amperes: Especifica a corrente instantânea de partida em ampères.

Phase Time-Dial Setting: Especifica o multiplicador de ajuste de tempo (*time-dial*) desejado para a curva do relé. O programa Coordinaide faz uma interpolação automática entre as curvas definidas para obter a plotagem intermediária dos ajustes de tempo. Embora historicamente os ajustes de tempo se situem entre 0,5 e 11, alguns dos mais recentes relés eletrônicos podem ter faixas entre 0 e 99 (Basler) ou entre 0,05 e 1,1 (IEC).

Breaker Clearing Time: Especifica o tempo de isolamento da falta pelo disjuntor. A faixa default é de 0 a 1.000 segundos. Deixe em branco quando estiver usando coordenação no lado carga.

Current Tolerances: Estes campos especificam as tolerâncias de corrente em termos de percentagem de corrente. As tolerâncias sofrem variações dependendo do fabricante.

Time Tolerances: Nesses campos são especificadas as tolerâncias de tempo em termos de percentagem de tempo ou de um valor fixo de tempo (*Fixed Time* - CTI). No caso de usar a opção valor fixo de tempo, especifique um valor positivo para criar uma tolerância negativa.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Transformador (Curva de Danos)

Na seleção de Transformador (Curva de Danos), o programa Coordinaide desenvolve uma curva de danos genérica para um transformador com base nos valores das tensões no primário e no secundário, no valor nominal de kVA, na impedância em percentagem e na conexão.

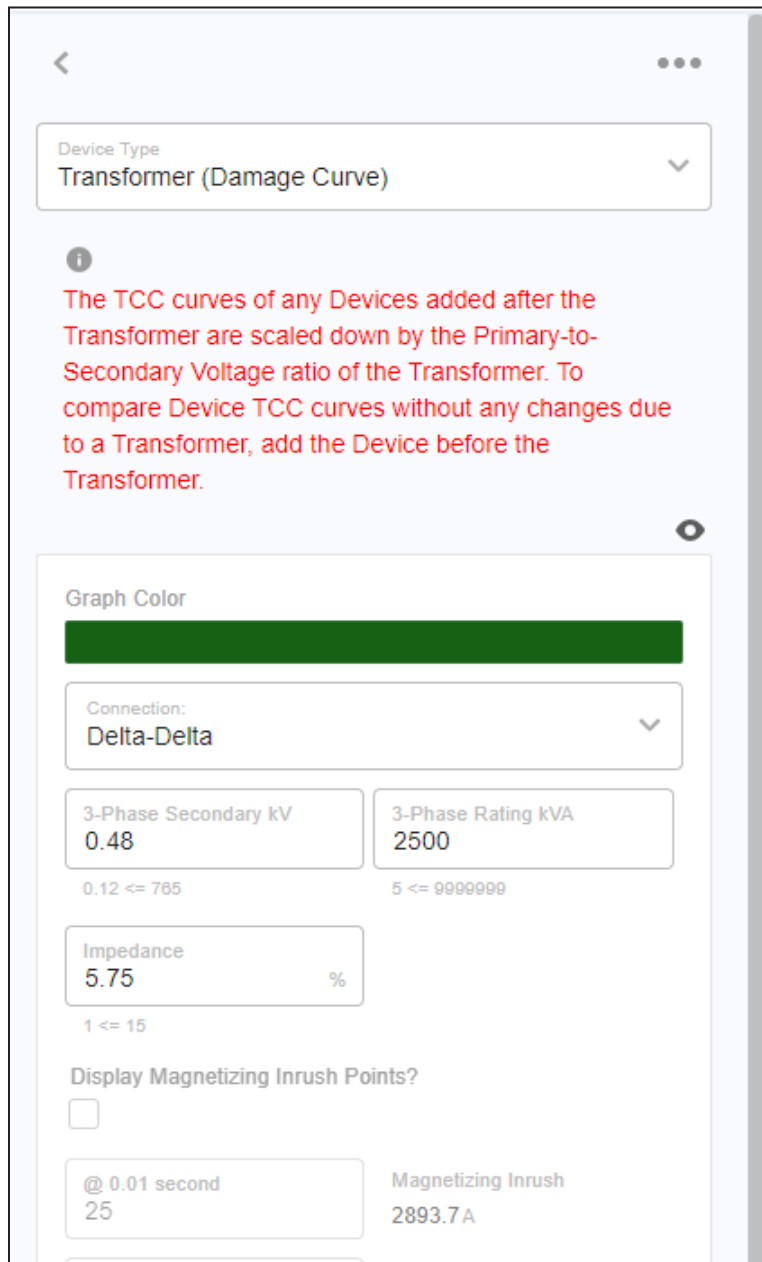
Quando este dispositivo for selecionado, a seguinte notificação é exibida na cor vermelha: *“The TCC curves of any Devices added after the Transformer are scaled down by the Primary-to-Secondary Voltage ratio of the Transformer. To compare Device TCC curves without any changes because of a Transformer, add the Device before the Transformer”* (As curvas TCC de quaisquer dispositivos adicionados após o transformador são diminuídas na proporção da relação de transformação entre o primário e o secundário do transformador. Para fazer a comparação das curvas TCC de um dispositivo sem levar em conta qualquer alteração devida ao transformador, adicione o dispositivo antes do transformador).

Ver Figura 39 na página 42. Os parâmetros selecionáveis para um Transformador (Curva de Danos) são:

- **3-Phase Primary kV:** Essa é a tensão no lado primário do transformador. O valor default é a tensão do sistema especificada na seção “General System Information” (Informações Gerais do Sistema) da tela *Program*.
- **3-Phase Secondary kV:** Essa é a tensão no lado secundário do transformador, expressa em kilovolts (kV). Na especificação de uma tensão menor que 1 kV, use ponto decimal (por exemplo, 480 Volts = 0,48 kV).
- **3-Phase Rating kVA:** Especifique a potência do transformador, em kVA.
- **Impedance:** Impedância do transformador em percentagem.
- **Display magnetizing-inrush points?:** Nesse campo é feita a seleção dos pontos de magnetização inrush, usando sistemática padronizada na indústria.
- **Connection:** Seleciona a conexão desejada para o transformador (por exemplo, Delta-Gnd.Y, Delta-Delta, Gnd.Y-Gnd.Y).

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Nota: Para modelar um transformador monofásico, especifique três vezes o regime em kVA do transformador monofásico no campo **3-Phase Rating kVA** e ajuste a tensão no secundário conforme a necessidade.



Device Type
Transformer (Damage Curve)

The TCC curves of any Devices added after the Transformer are scaled down by the Primary-to-Secondary Voltage ratio of the Transformer. To compare Device TCC curves without any changes due to a Transformer, add the Device before the Transformer.

Graph Color
[Green Bar]

Connection:
Delta-Delta

3-Phase Secondary kV
0.48
0.12 <= 765

3-Phase Rating kVA
2500
5 <= 9999999

Impedance
5.75 %
1 <= 15

Display Magnetizing Inrush Points?

@ 0.01 second
25

Magnetizing Inrush
2893.7A

Figura 39. Parâmetros selecionáveis para o Transformador (Curva de Danos).

**Cabo Subterrâneo
(Curva de Danos)**

Quando este dispositivo for selecionado, o programa Coordinaide desenvolve uma curva de danos de cabo com base no tipo de condutor, no material de isolamento e na bitola. São usadas fórmulas da Norma IEEE Std. 242, mostradas na Tabela 4.

Tabela 4. Fórmulas de Curvas de Danos de Cabo

Cobre	Alumínio
$\left(\frac{I}{CM}\right)^2 (tF_{ac})$ $= 0.0297 \log_{10} \frac{T_f + 234}{T_0 + 234}$	$\left(\frac{I}{CM}\right)^2 (tF_{ac})$ $= 0.0125 \log_{10} \frac{T_f + 228}{T_0 + 228}$

Onde:

CM = Área do condutor em Mil Circulares (Circular Mils)

I = Corrente de falta

t^{Fac} = Duração do curto-circuito

T_0 = Limite nominal de temperatura de operação da isolação

T_f = Limite nominal da temperatura máxima da isolação em curto circuito

Os parâmetros selecionáveis para o Cabo Subterrâneo (Curva de Danos) são:

- **Conductor Type:** Seleciona o material condutor. As opções disponíveis são alumínio ou cobre.
- **Insulation:** Seleciona o material de isolação e as correspondentes faixas de temperatura mínima e máxima.
- **Size:** Seleciona a bitola do condutor.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Provido pelo Usuário (Importação de Pontos de Dados)

Essa opção permite a plotagem de uma curva TCC a partir de um conjunto de pontos de dados tempo-corrente não disponíveis na base de dados do programa Coordinaide.

Os pontos de dados tempo-corrente podem ser importados usando a seleção Import Curve Data. O único formato de arquivo aceito é o CSV. Dois conjuntos de pontos de dados tempo-corrente podem ser carregados no programa Coordinaide usando o arquivo CSV. Ver Figura 40.

	A	B	C	D	
1	Current	Time	Current	Time	
2	6383.6	0.01	16089.5	0.025295	
3	6288.562	0.010346	14255.9	0.026805	
4	6054.072	0.01114	12245.6	0.029008	
5	5678.751	0.012687	10699.2	0.031299	
6	5342.703	0.014333	9218.13	0.034008	
7	5066.91	0.015936	8126.84	0.036583	
8	4691.403	0.018589	7114.77	0.039988	
9	4404.96	0.021149	6316.55	0.043492	
10	4107.156	0.02423	5686.94	0.046599	
11	3780.028	0.02872	5145.76	0.050481	
12	3461.603	0.034212	4726.44	0.054195	
13	2982.406	0.046136	4415.73	0.057374	
14	2653.105	0.058299	4108.97	0.061472	
15	2386.273	0.071779	3793.06	0.067127	
16	2167.841	0.087146	3540.16	0.072937	
17	2003.175	0.102267	3193.68	0.0824	
18	1864.012	0.117635	2826.88	0.096215	

Figura 40. O comando de Importação de Dados de Curva pode ser aplicado com este tipo de arquivo CSV.

Nota: O programa Coordinaide pode também carregar arquivos CSV contendo somente um conjunto de pontos de dados tempo-corrente.

Nota: Se os arquivos CSV contiverem mais de dois conjuntos de pontos de dados tempo-corrente, somente os dois primeiros conjuntos (dados existentes nas primeiras quatro colunas do arquivo) são carregados, com os outros pontos de dados sendo ignorados.

Depois que os parâmetros do dispositivo foram configurados, clique no botão **Plot** para criar a curva TCC.

Um arquivo em formato PDF pode ser baixado, mostrando todos os valores de parâmetros selecionados para os dispositivos do presente projeto, juntamente com a curva TCC plotada. Na tela *Program*, clique no botão “...” **Options** e clique na opção **Download PDF Project Summary** (Baixar Resumo de Projeto em Formato PDF). Ver Figura 41.

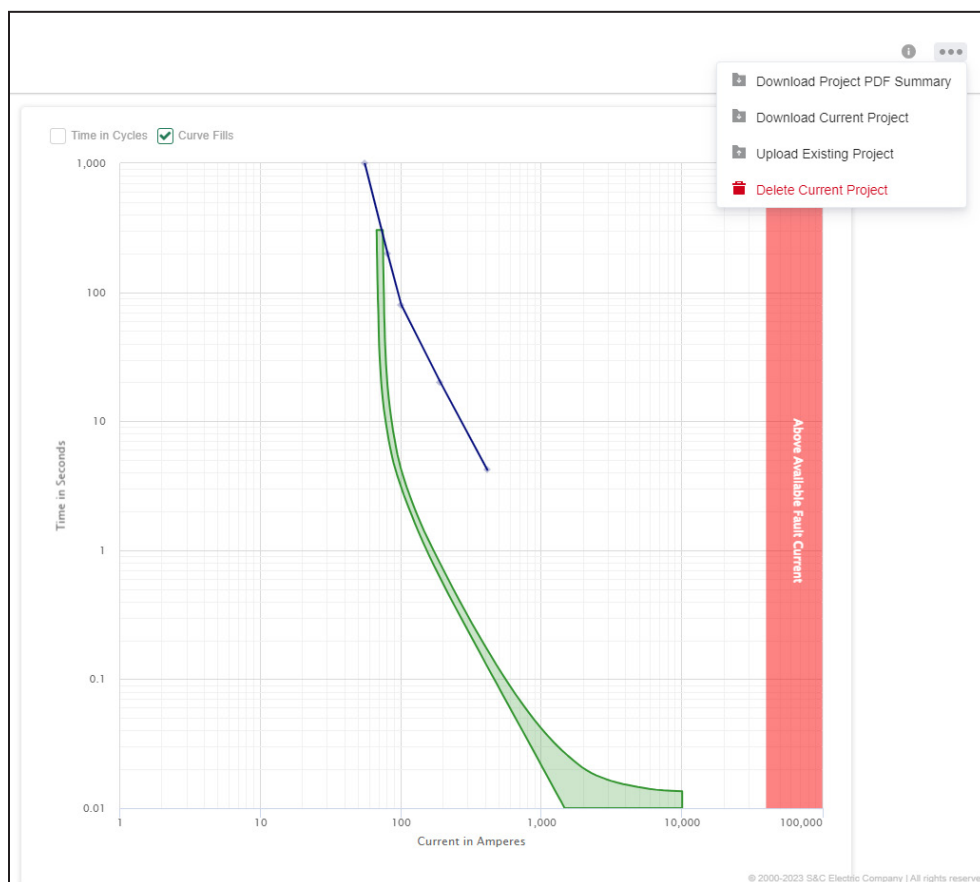


Figura 41. Tela *Program* mostrando o menu Opções.