

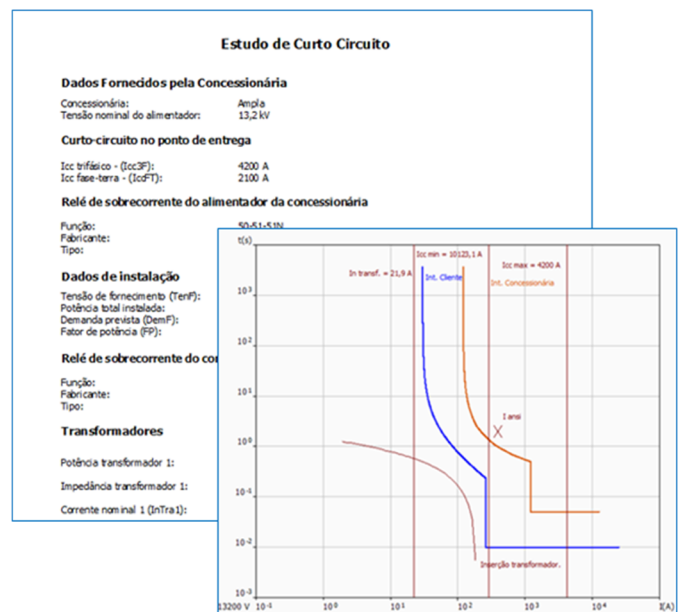
Novas funcionalidades e documentações para Análise de Seletividade

- Partida de motores com inversor VFD;
- Gerenciamento de sistemas de armazenamento com regulação da energia transferida e absorvida;
- **Definição das características elétricas do fornecimento em Média tensão de acordo com as concessionárias;**
- **Representação automática quadro de alimentação;**
- **Calibração automática da proteção geral;**
- **Elaboração do Relatório de cálculo para a conexão na concessionária;**
- **Seletividade com a proteção da concessionária;**
- Utilização de relés de proteção com funções ANSI adicionais;
- Verificações adicionais para TC / TO de medição;
- Utilização de células MT com elementos típicos de acessórios combinados;
- Transformadores com secundário em zig-zag e conexões de aterramento com transformadores em zig-zag;
- Gerenciamento de tabelas de instalação e capacidade de condução de cabos IEC 61892-4 Ed.2 de 2019 para instalações fixas e móveis off-shore;
- Utilização de cabos HEPR de acordo com a tabela de instalação e capacidade de condução IEC 60502-2;
- Gerenciamento de multiprojetos com recálculo completo e otimizado;
- Conexão de elementos bifásicos;
- Utilidades de edição na malha;
- Novas funções de impressão;
- ELink: etiquetas adicionais de identificação do usuário.

O estudo de curto circuito e seletividade é um dos requisitos que as concessionárias solicitam para um projeto em Média tensão, e se faz necessário apresentar cálculos concretos e precisos do sistema em análise.

Diante dessa necessidade a **Série 2021** proporciona ao projetista novas funcionalidades e documentações para a análise de seletividade e curto circuito.

O **Ampère Profissional** além de permitir cadastrar os dados de alimentação em MT da Concessionária de energia, também permite preencher os respectivos coeficientes de ajuste a serem utilizados para regular os disparos de **longo atraso (51 e 51N)** e **instantâneo (50 e 50N)**. Afim de agilizar o estudo de curto circuito e seletividade, a nova versão **representa automaticamente o quadro de distribuição** com a proteção da concessionária e os dados do ponto de entrega, como a medição e a proteção geral do sistema.



O **estudo das curvas de intervenção** das proteções e os seus ajustes para serem seletivas com a proteção da Distribuidora de energia, também foi enriquecido. A função de calibração das proteções, agora fornece ao projetista o **ajuste automático dos disparos da proteção geral do sistema**, de acordo com as exigências das Concessionárias de energia. E por fim, o Ampère 2021 também proporciona ao usuário um **novo modelo de relatório de cálculo**, com a especificação técnica da Concessionária, dados e cálculos da proteção geral e dos transformadores inseridos no projeto, podendo ser personalizado de acordo com a necessidade do usuário.

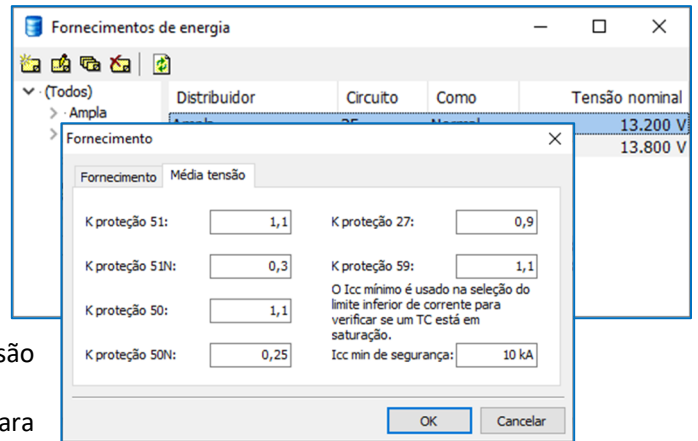
Definição das características elétricas do fornecimento em Média tensão de acordo com as concessionárias

Na Série 2021 é possível cadastrar os dados de alimentação em MT da Concessionária de energia no banco de dados do Ampère. Na janela Fornecimento, após selecionar o sistema “Média Tensão” é possível selecionar/cadastrar uma Concessionária na guia Calibração da empresa de fornecimento.

Acessando os campos de cadastro, o usuário pode preencher na aba “Fornecimento” o nome da Concessionária, o Circuito elétrico e o Nível de tensão. Já na aba Média tensão é possível preencher os respectivos coeficientes de ajuste a serem utilizados para regular os disparos de longo atraso (51 e 51N), instantâneo (50 e 50N), e os coeficientes para os disparos de tensão mínima e máxima (27 e 59).

Também pode ser atribuída a corrente mínima de curto-circuito, para ser utilizada na verificação dos TCs com o método da tensão de saturação, quando I_{kmax} for inferior ao valor eventualmente ajustado.

O principal objetivo dessa função é utilizar essas informações para a calibração da proteção do geral do sistema e preparar a documentação exigida pela Concessionária de energia.



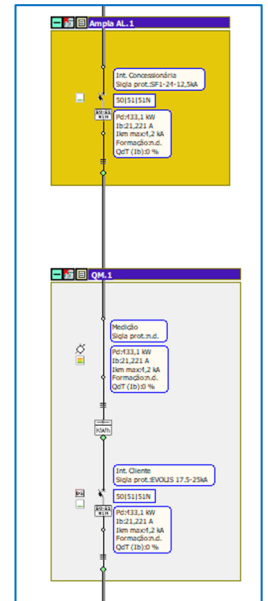
Representação automática do quadro de alimentação

Ao selecionar uma Concessionária de energia utilizando os procedimentos explicados anteriormente, o software elabora automaticamente três usuários divididos em dois quadros.

O primeiro quadro representa a Distribuidora de energia, com um usuário do tipo proteção (51, 51N e 50), podendo ser editado.

O segundo quadro representa o ponto de entrega, com dois usuários, um representando a medição e o outro representando a proteção geral (51, 51N e 50).

O primeiro quadro também possui o ícone de sinalização “Quadro Distribuidora de energia” e o segundo quadro “Verificar o quadro e os usuários no que diz respeito às restrições exigidas pela Distribuidora de energia”, com essas configurações, o software obtém as informações da falta no ponto de fornecimento, as características das proteções, e os valores de absorção e a falta do sistema considerando no máximo três transformadores para realizar o estudo de seletividade.



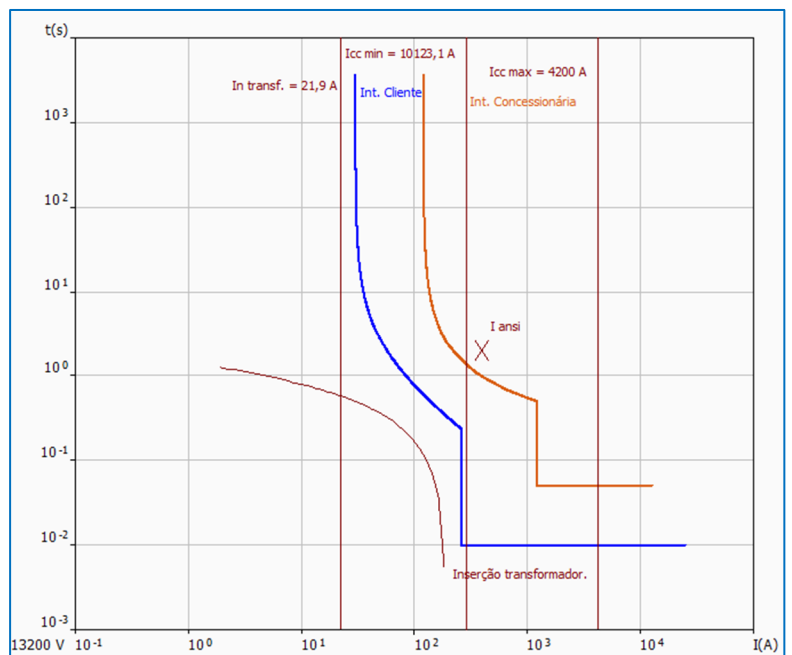
Seletividade com a proteção da concessionária

Na versão 2021, o estudo das curvas de intervenção das proteções e os seus ajustes para serem seletivas com a proteção da Distribuidora de energia, foi enriquecido com duas novas possibilidades:

- Representação da curva de intervenção da proteção da Concessionária, definida no primeiro quadro da Distribuidora de energia, podendo escolher fabricante/modelo/tipo de curva;
- Representação dos pontos que definem a corrente máxima suportada pelos transformadores, definidos como PANSI e PNANSI.

Na versão precedente, o software considerava sempre os dados contidos na janela “Fornecimento” para a representação da curva de disparo. A curva da concessionária é exibida sempre com a cor laranja, e na guia Opções da janela Seletividade, o usuário pode ativar ou desativar a exibição do disparo das proteções homopolares.

O coordenograma pode ser impresso ou salvo em pdf para anexar a documentação que será enviada a concessionária de energia.



Calibração automática da proteção geral

Agora no Ampère 2021 é possível obter automaticamente os ajustes dos disparos da proteção geral do sistema, proporcionando mais agilidade ao realizar o estudo de seletividade com a proteção da concessionária.

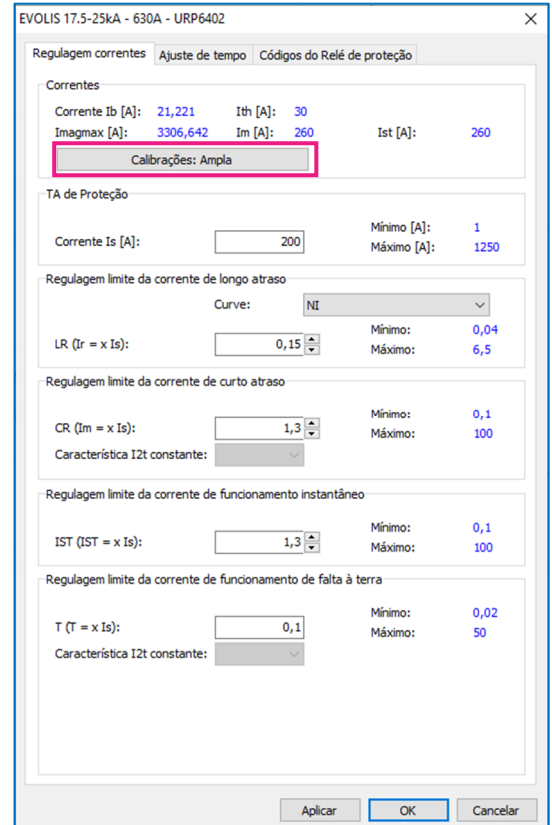
Para poder realizar o ajuste automático da proteção geral, é necessário que a proteção incluída no segundo quadro de distribuição possua o ícone de sinalização "DG" e que o quadro também possua o ícone de sinalização "Verificar o quadro e os usuários no que diz respeito às restrições exigidas pela Distribuidora de energia", assim ao executar o comando Calibração na janela Seletividade é habilitado o campo "Calibrações: <Nome da concessionária>" conforme é exibido na imagem ao lado.

Ao realizar o comando o software considera os coeficientes de ajuste e os cálculos definidos seguindo as exigências das concessionárias:

- O ajuste térmico utiliza $I_{th} = K51 \times I_b$
- Ajuste magnético $I_{mag} = K50 \times I_{magtotal}$ (calculado como o Inrush máximo dos transformadores)
- Ajuste do neutro $I_{o>} = K50N \times I_{mag}$

O usuário também pode alterar manualmente os valores de disparo da proteção na janela Calibrações, e também parametrizar as demais funções ANSI exigido pela Concessionária.

Nota. Os valores do tempo de disparo das funções 51, 50 e 50N devem ser configurados manualmente pelo usuário.



Relatório de cálculo

O Ampère 2021 fornece ao usuário um novo modelo de relatório de cálculo, com a especificação técnica da Concessionária, dados e cálculos da proteção geral e dos transformadores inseridos no projeto. O novo modelo pode ser acessado no campo "Imprimir documentação do projeto", na guia "Relatório de cálculo".

Estudo de Curto Circuito

Dados Fornecidos pela Concessionária

Concessionária: Ampla
Tensão nominal do alimentador: 13,2 kV

Curto-circuito no ponto de entrega

Icc trifásico - (Icc3F): 4200 A
Icc fase-terra - (IccFT): 2100 A

Relé de sobrecorrente do alimentador da concessionária

Função: 50-51-51N
Fabricante: SCHN
Tipo: SF1-24-12,5kA+Sepam 24 IDMT IEC A(SIT)

Dados de instalação

Tensão de fornecimento (TenF): 13200 V
Potência total instalada: 485 kVA
Demanda prevista (DemF): 433,1 kW
Fator de potência (FP): 0,89

Relé de sobrecorrente do consumidor

Função: 50-51-51N-67N
Fabricante: SCHN
Tipo: EVOLIS 17.5-25kA+URP6402

Transformadores

Potência transformador 1: 500 kVA
Impedância transformador 1: 5,6 %
Corrente nominal 1 (InTra1): 21,87 A

Cálculos

Impedância equivalente do sistema da concessionária
 $Z_{cc} = (TenF) / \sqrt{3} \times I_{cc3F}$

$Z_{cc} = 1,81 \text{ ohm}$

Impedância dos transformadores
 $Z_{Tra1} = [(V_{cc}/100) \times (TenF^2)] / P_{Tra1}$

$Z_{Tra1} = 19,51 \text{ ohm}$

Curto-circuito no secundário dos transformadores
 $I_{ccTra1} = (TenF) / \sqrt{3} \times (Z_{cc} + Z_{Tra1})$

$I_{ccTra1} = 357,3 \text{ A}$

O usuário também pode personalizar o documento, através da opção Editar modelos presente na janela "Imprimir documentação do projeto", podendo incluir novas etiquetas (extraíndo dados calculados diretamente do software), tabelas, imagens, realizar formatações e inserir também cabeçalho/rodapé.

Corrente nominal máxima
 $I_n = \text{Potência dos transformadores} / \sqrt{3} \times TenF$

$I_n = 21,87 \text{ A}$

Corrente demandada
 $I_{dem} = DemF / \sqrt{3} \times TenF \times FP$

$I_{dem} = 21,22 \text{ A}$

Corrente de magnetização - Imag (In Rush)
 $I_{magTra1} = InRush1 \times InTra1$

$I_{magTra1} = 262,44 \text{ A}$

Corrente de magnetização total
 $I_{magtotal} = \text{corrente máxima absorvida pela inserção do último transformador}$
 $I_{magtotal} = I_{magTra1}$

$I_{magtotal} = 262,44 \text{ A}$

Ponto ANSI fase/fase
 $I_{ansi-traf1} = (100 / V_{cc1}) \times InTra1$

$I_{ansi-traf1} = 390,54 \text{ A}$

Ponto ANSI fase/terra
 $I_{ansi-traf1} = 0,58 \times (100 / V_{cc1}) \times InTra1$

$I_{ansi-traf1} = 226,51 \text{ A}$

Ajustes

Função 51 - sobrecorrente temporizada de fase
Valor calculado $I_{51c} = K51 \times I_{dem}$

$I_{51c} = 1,1 \times 21,22 \text{ A} = 23,34 \text{ A}$
Valor adotado $I_{51} = 24 \text{ A}$

Função 51N - sobrecorrente temporizada de neutro
Valor calculado $I_{51Nc} = K51N \times I_{51}$

$I_{51Nc} = 0,3 \times 24 \text{ A} = 7,2 \text{ A}$

Função 50 - sobrecorrente instantânea de fase
Valor calculado $I_{50c} = K50 \times I_{magtotal}$

$I_{50c} = 1,1 \times 262,44 \text{ A} = 288,68 \text{ A}$
Valor adotado $I_{50} = 290 \text{ A}$

Função 50N - sobrecorrente instantânea de neutro
Valor calculado $I_{50Nc} = K50N \times I_{50}$

$I_{50Nc} = 0,25 \times 290 \text{ A} = 72,5 \text{ A}$
Valor adotado $I_{50N} = 60 \text{ A}$

Página 3 de 3