

1. Apresentação do Estudo de Proteção e Seletividade em Entradas de Serviço

1.1. Sistema de Distribuição 13,8kV

1. Diagrama unifilar de impedâncias com a indicação de cada ponto considerado no estudo de proteção;
2. Impedâncias dos componentes do sistema a serem apresentadas:
Transformadores:
 - Informar Z, tipo de ligação, a potência e tensão de cada enrolamento;Rede de distribuição interna superior a 100 metros:
 - Informar distância;
 - tipo de cabo;
 - impedâncias.
3. Cálculo da $I_{cc3\phi}$ simétrica no ponto de instalação dos TCs;
4. Cálculo da $I_{cc1\phi}$ simétrica no ponto de instalação dos TCs;
5. Cálculo da $I_{cc1\phi}$ mínima simétrica na rede interna de alta tensão adotando no mínimo a resistência de falta $3 \times R_f = 21 + j0$ pu para tensão base de 13,8kV;
6. Cálculo do maior valor de $I_{cc3\phi}$ simétrica na baixa tensão com referência ao primário;
7. Cálculo mínimo da corrente de magnetização (Inrush) total dos transformadores:
 - Considerar $8 \times I_N$ para transformador único;
 - Para mais de um transformador utilizar $8 \times I_N$ para o maior transformador e $4 \times I_N$ para os demais.
8. O transformador de corrente especificado deve atender aos seguintes critérios:
 - A corrente nominal primaria ser maior que a corrente de carga;
 - Não saturar com a maior I_{cc} trifásica simétrica considerando a carga máxima no secundário do TC;
 - O fator de sobrecorrente (FS) igual a 20.
9. Ficha de resumo dos ajustes conforme modelo anexo;
10. Apresentar esquema trifilar de ligação dos relés e circuito de abertura do disjuntor;
11. Enviar catálogo dos relés (quando solicitado);
12. Enviar as curvas tempo x corrente utilizadas, sendo:
 - Curto-circuito trifásico: em folha A4, contendo as curvas (identificadas por cores distintas) de fase do relé e do religador, fusíveis, curva de dano dos transformadores, Inrush e correntes de curto-circuito em linha vertical cortando as curvas dos equipamentos;
 - Curto-circuito monofásico: em folha A4, contendo as curvas (identificadas por cores distintas) de fase e de neutro do relé e do religador, fusíveis, curva de dano dos transformadores, Inrush e correntes de curto-circuito em linha vertical cortando as curvas dos equipamentos.
13. A alimentação do relé e do circuito de disparo do disjuntor deverá ser através de fontes capacitivas distintas. É vedada a utilização de “No Break”.

Nota: O TP auxiliar poderá ser instalado antes ou após a chave seccionadora AT. Quando instalado após a chave seccionadora deverá ser utilizado exclusivamente para a finalidade de proteção com quadro exclusivo. Quando o TP auxiliar for utilizado

simultaneamente para alimentação do sistema de proteção e serviços auxiliares deverão existir circuitos distintos para a proteção e serviços auxiliares.

1.2. Sistema de Distribuição 34,5kV

1. Diagramas de impedâncias (seqüência positiva, negativa e zero) com a indicação de interligação dos mesmos para cada ponto considerado no estudo de proteção;
2. Impedâncias dos componentes do sistema a serem apresentadas:
Transformadores:
 - 3 enrolamentos: informar Z_{ps} , Z_{st} e Z_{pt} , tipo de núcleo (envolvido ou envolvente) e ligação, a potência e tensão de cada enrolamento;
 - 2 enrolamentos: informar Z , tipo de núcleo (envolvido ou envolvente) e ligação, potência e tensão de cada enrolamento.Rede de distribuição interna superior a 100 metros:
 - Informar distância,
 - tipo de cabo
 - impedâncias
3. Cálculo da $I_{cc3\phi}$ simétrica no ponto de instalação dos TCs;
4. Cálculo da $I_{cc1\phi}$ simétrica no ponto de instalação dos TCs;
5. Cálculo da $I_{cc1\phi}$ mínima simétrica na rede interna de alta tensão adotando no mínimo a resistência de falta $3xR_f = 3,36 + j0$ pu para tensão base de 34,5kV;
6. Cálculo do maior valor de $I_{cc1\phi}$ simétrica na baixa tensão com referência ao primário;
7. Apresentar diagrama com as correntes de contribuição do sistema Copel e da unidade consumidora nas faltas monofásicas;
8. Cálculo do maior valor de $I_{cc3\phi}$ simétrica na baixa tensão com referência ao primário;
9. Cálculo mínimo da corrente de magnetização (I_{inrush}) total dos transformadores:
 - Considerar $8xI_N$ para transformador único;
 - Para mais de um transformador utilizar $8xI_N$ para o maior transformador e $4xI_N$ para os demais.
10. O transformador de corrente especificado deve atender aos seguintes critérios:
 - A corrente nominal primaria ser maior que a corrente de carga;
 - Não saturar com a maior I_{cc} trifásica simétrica considerando a carga máxima no secundário do TC;
 - O fator de sobrecorrente (FS) igual a 20.
11. Ficha de resumo dos ajustes conforme modelo;
12. Apresentar a parametrização do relé, podendo ficar pendente para entrega quando da solicitação da vistoria;
13. Apresentar esquema trifilar de ligação dos relés e circuito de abertura do disjuntor;
14. Enviar catálogo dos relés (quando solicitado);
15. Enviar as curvas tempo x corrente utilizadas, sendo:
 - Curto-circuito bifásico e trifásico: em folha A4, contendo as curvas (identificadas por cores distintas) de fase do relé e do religador, fusíveis, curva de dano dos transformadores, I_{inrush} e correntes de curto-circuito em linha vertical cortando as curvas dos equipamentos;
 - Curto-circuito monofásico: em folha A4, contendo as curvas (identificadas por cores distintas) de fase e de neutro do relé e do religador, fusíveis, curva de dano dos transformadores, I_{inrush} e correntes de curto-circuito em linha vertical cortando as curvas dos equipamentos;
 - Caso a corrente de contribuição que passa pelos equipamentos seja diferente dos valores de curto-circuito, apresentar cálculos para o deslocamento horizontal das curvas e plotar as curvas já deslocadas.

16. A alimentação do relé e do circuito de disparo do disjuntor deverá ser através de fontes capacitivas distintas. É vedada a utilização de "No Break".

Nota: O TP auxiliar poderá ser instalado antes ou após a chave seccionadora AT. Quando instalado após a chave seccionadora deverá ser utilizado exclusivamente para a finalidade de proteção com quadro exclusivo. Quando o TP auxiliar for utilizado simultaneamente para alimentação do sistema de proteção e serviços auxiliares deverão existir circuitos distintos para a proteção e serviços auxiliares.