|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| SOD | Superintendência de Operação da Distribuição |
| DPLD | Departamento de Planejamento e Expansão da Distribuição |
| VPED | Divisão de Proteção e Estudos Elétricos de Operação da DIS |
| SPEMTD | Setor de Proteção e Estudos de Média Tensão da DIS |
| FORMATO PADRÃO DE APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE PROTEÇÃO PARA ACESSANTES DE GERAÇÃO  (SUBSTITUIR ESTA PÁGINA PELA CAPA DO PROJETO) | |

AtençãO:

para entendimento de como deve ser o preenchimento dos tópicos e tabelas constantes neste modelo é necessária a leitura do manual de aprsentação de projetos de proteção para acessante de geração disponível no site da copel.

(EXCLUIR ESTA PÁGINA DO PROJETO)

Sumário

[1. Check-List 1](#_Toc65251158)

[2. Introdução e Objetivo 3](#_Toc65251159)

[3. Diagrama Unifilar 4](#_Toc65251160)

[4. Características dos Equipamentos 5](#_Toc65251161)

[4.1. Transformadores 5](#_Toc65251162)

[4.2. Geradores ou Alternadores 6](#_Toc65251163)

[4.3. Motores Acionadores 7](#_Toc65251164)

[4.4. Inversores 7](#_Toc65251165)

[4.5. Painéis Fotovoltaicos 7](#_Toc65251166)

[4.6. Linhas de Distribuição 8](#_Toc65251167)

[4.7. Transformadores de Corrente – TC 8](#_Toc65251168)

[4.8. Transformadores de Potencial – TP 8](#_Toc65251169)

[4.9. Relés de Proteção 9](#_Toc65251170)

[5. Curto-Circuito 10](#_Toc65251171)

[5.1. Impedâncias 10](#_Toc65251172)

[5.1.1. Valores em pu – base 100 MVA 10](#_Toc65251173)

[5.1.2. Diagramas de Sequência 11](#_Toc65251174)

[5.2. Valores de Curto-Circuito 12](#_Toc65251175)

[6. Dimensionamento de Transformadores de Instrumentos – TC e TP 15](#_Toc65251176)

[7. Dimensionamento do sistema de Proteção 16](#_Toc65251177)

[7.1. Ajustes existentes 16](#_Toc65251178)

[7.2. Relé \_\_\_ (especificar relé) 16](#_Toc65251179)

[7.2.1. Sobrecorrente de Fase – 50/51 16](#_Toc65251180)

[7.2.2. Sobrecorrente de Neutro – 50N/51N 17](#_Toc65251181)

[7.2.3. Sobrecorrente Direcional de Fase – 67 17](#_Toc65251182)

[7.2.4. Sobrecorrente Direcional de Neutro - 67N 18](#_Toc65251183)

[7.2.5. Sobre e Subtensão – 59 e 27 18](#_Toc65251184)

[7.2.6. Sobre e Subfrequência - 81U/O 18](#_Toc65251185)

[7.2.7. Linha Viva/Barra Morta 19](#_Toc65251186)

[7.3. Relé \_\_ (especificar relé) 19](#_Toc65251187)

[7.3.1. Grupo 1 19](#_Toc65251188)

[7.3.1.1. Sobrecorrente de Fase – 50/51 – \_\_\_ (especificar grupo) 19](#_Toc65251189)

[7.3.1.2. Sobrecorrente de Neutro – 50N/51N – \_\_\_ (especificar grupo) 20](#_Toc65251190)

[7.3.1.3. Sobrecorrente Direcional de Fase – 67 – \_\_\_ (especificar grupo) 20](#_Toc65251191)

[7.3.1.4. Sobrecorrente Direcional de Neutro - 67N 21](#_Toc65251192)

[7.3.1.5. Sobrecorrente com restrição de tensão - 51V 21](#_Toc65251193)

[7.3.1.6. Sobre e Subtensão – 59 e 27 22](#_Toc65251194)

[7.3.1.7. Sobretensão de Neutro - 59N 22](#_Toc65251195)

[7.3.1.8. Sobre e Subfrequência - 81U/O 22](#_Toc65251196)

[7.3.1.9. Direcional de Potência – 32 23](#_Toc65251197)

[7.3.1.10. Desbalanço de Corrente – Sequência Negativa - 46 e 37 23](#_Toc65251198)

[7.3.1.11. Anti-ilhamento – Salto de Vetor - 78 e Derivada de frequência – 81df/dt 23](#_Toc65251199)

[7.3.1.12. Linha Viva/Barra Morta 24](#_Toc65251200)

[7.3.1.13. Falha de Disjuntor – 50BF 24](#_Toc65251201)

[7.3.1.14. Falha CA, Falha CC e Falha Relé 24](#_Toc65251202)

[7.3.2. Grupo 2 (acrescentar quantos forem necessários) 25](#_Toc65251203)

[7.3.3. Mudança de Grupo de Ajuste 25](#_Toc65251204)

[8. Quadro Resumo dos Ajustes de Proteção 26](#_Toc65251205)

[9. Seletividade e Coordenação 27](#_Toc65251206)

[10. Quadro Geral – Tipos de Falta x Atuações de Proteção 29](#_Toc65251207)

[11. Conclusão 31](#_Toc65251208)

# Check-List

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Check-list de Apresentação do Estudo de Proteção** | | | |
| **Item** | **Sim** | **Não** | **Justificativa (em caso de não atendimento)** |
| O estudo de proteção está sendo apresentado conforme padrão exigido? |  |  |  |
| Estão sendo apresentados os diagramas unifilares, funcionais e outros necessários para completo entendimento do projeto? |  |  |  |
| Todos os equipamentos da instalação de geração com influência no estudo de proteção estão devidamente especificados e descritos?  Ex.: transformadores, geradores, inversores, painéis fotovoltaicos, linhas de distribuição. |  |  |  |
| Todos os equipamentos do sistema de proteção estão devidamente especificados e descritos?  Ex.: TP, TC, relés. |  |  |  |
| O estudo de curto-circuito contempla todas os pontos de falta necessários para dimensionamento do sistema de proteção? |  |  |  |
| O estudo de curto-circuito contempla todos os tipos de falta necessários para dimensionamento do sistema de proteção? |  |  |  |
| O estudo de curto-circuito apresenta as contribuições de todas as fontes e as respectivas correntes passantes pelos elementos de proteção? |  |  |  |
| Todas as funções de proteção requeridos pelas normas NTC 905100 ou 905200 foram devidamente dimensionadas e descritas no estudo de proteção? |  |  |  |
| Todos os sistemas auxiliares do sistema de proteção estão devidamente especificados e descritos?  Ex: sistema de alimentação CA e CC, baterias e carregador, fonte capacitiva, controladores para troca de grupos de ajustes. |  |  |  |
| Foi analisada e descrita no estudo a coordenação no sentido Copel  Usina? |  |  |  |
| Foi anexada a ART/TRT em que consta claramente tratar-se de projeto de sistema de proteção de unidade de geração distribuída com despacho de energia para a rede da concessionária? |  |  |  |

# Introdução e Objetivo

Tabela 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabela Resumo do Empreendimento** | |
| Nome do empreendimento |  |
| Potência instalada |  |
| Potência autorizada para despacho |  |
| Tensão de conexão | [ ] 34,5 kV [ ] 13,8 kV |
| Localização | Município/Estado:  Coordenadas: |
| Ponto de conexão | . |
| Modalidade de conexão | [ ] Compensação [ ] Produção Independente |

# Diagrama Unifilar

# Características dos Equipamentos

# Transformadores

Tabela 2

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Tipo |  |
| Potência |  |
| Tensão (primário/secundário/terciário) |  |
| Ligação (primário/secundário/terciário) |  |
| Tipo de núcleo (envolvido ou envolvente) | [ ] Envolvido [ ] Envolvente |
| Impedância percentual  (Para transformadores de três enrolamentos é obrigatório fornecer as impedâncias no formato Zps, Zpt e Zst, com suas respectivas bases de potência) |  |
| TAP |  |
| Fabricante |  |
| Foto da placa anexada? (sim/não) |  |
| Relatório de ensaio anexado (sim/não) |  |
| Fonte dos dados**\*** |  |
| Resistor de aterramento: |  |

# Geradores ou Alternadores

Tabela 3

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Tipo |  |
| Potência |  |
| Tensão |  |
| Ligação |  |
| Reatância subtransitória x”d |  |
| Reatância transitória (x’d) |  |
| Reatância síncrona (xd) |  |
| Constante subtrans. De eixo direto –curto-circuito (T”d) |  |
| Constante transitória de eixo direto – curto-circuito (T’d) |  |
| Resistor de aterramento |  |
| Reatância sequência negativa (x2) |  |
| Reatância sequência zero (x0) |  |
| Rendimento do alternador |  |
| Fabricante |  |
| Modelo |  |
| Fonte dos dados |  |
| Tipo de paralelismo | [ ] Permanente [ ] Momentâneo |

# Motores Acionadores

Tabela 4

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Fabricante |  |
| Modelo |  |
| Potência mecânica nominal |  |
| Tensão |  |
| Rendimento |  |
| Fonte dos dados |  |

# Inversores

Tabela 5

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Fabricante |  |
| Modelo |  |
| Potência |  |
| Tensão |  |
| Número de unidades |  |
| Fonte dos dados |  |

# Painéis Fotovoltaicos

Tabela 6

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Fabricante |  |
| Modelo |  |
| Potência |  |
| Tensão |  |
| Número de unidades |  |
| Fonte dos dados |  |

# Linhas de Distribuição

Tabela 7

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Cabo (tipo, diâmetro) |  |
| Impedância sequencia positiva (ohm/km) |  |
| Impedância sequencia zero (ohm/km) |  |
| Extensão |  |
| Fonte dos dados |  |

# Transformadores de Corrente – TC

Tabela 8

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Corrente nominal primário/ Corrente nominal secundário |  |
| RTC |  |
| Classe de exatidão |  |
| Fabricante |  |
| Fonte dos dados |  |

# Transformadores de Potencial – TP

Tabela 9

|  |  |
| --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | |
| Tensão nominal primário/ Tensão nominal secundário |  |
| RTP |  |
| Ligação |  |
| Fabricante |  |
| Fonte dos dados |  |

# Relés de Proteção

Tabela 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Relés ou Religadores** | | |
| **Operacional (sempre usar o mesmo operacional do diagrama unifilar)** | **Fabricante** | **Modelo (ou Controle)** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Curto-Circuito

# Impedâncias

# Valores em pu – base 100 MVA

Tabela 11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Impedância Fornecida pela Copel – Subestação e Ponto de Conexão – Sbase=100 MVA** | | | | | |
| **Local** | **Vbase** | **R1 (pu)** | **X1 (pu)** | **R0 (pu)** | **X0 (pu)** |
| SE COPEL |  |  |  |  |  |
| Ponto de Conexão\* |  |  |  |  |  |

\*Se o ponto de conexão for na própria SE COPEL basta informar as impedâncias na mesma (apenas primeira linha da tabela).

Tabela 12

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Impedância de Linhas e Transformadores – Sbase=100 MVA** | | | | | |
| **Linha/Equipamento** | **Vbase** | **R1 (pu)** | **X1 (pu)** | **R0 (pu)** | **X0 (pu)** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Tabela 13

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Impedância de Geradores – Sbase=100 MVA** | | | | | | |
| **Gerador** | **Vbase** | **x”d (pu)** | **x’d (pu)** | **xd (pu)** | **x0 (pu)** | **x2 (pu)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

# Diagramas de Sequência

# Valores de Curto-Circuito

Tabela 14

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Falta no lado da Copel do elemento de proteção da barra \_\_\_ (especificar barra)** | | | | | | | |
| **Cenário**  **Geração** | **Elemento**  **Proteção** | **FFF (A)** | **FF (A)** | **FT (A)** | | **FT\_mín (A)** | |
| Fase | 3I0 | Fase | 3I0 |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |

Tabela 15

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Falta no lado da Acessante do elemento de proteção da barra \_\_\_ (especificar barra)** | | | | | | | |
| **Cenário**  **Geração** | **Elemento**  **Proteção** | **FFF (A)** | **FF (A)** | **FT (A)** | | **FT\_mín (A)** | |
| Fase | 3I0 | Fase | 3I0 |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
|  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição Copel |  |  |  |  |  |  |
| Contribuição  Acessante |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |
| (especificar operacional- relé/religador) |  |  |  |  |  |  |

# Dimensionamento de Transformadores de Instrumentos – TC e TP

# Dimensionamento do sistema de Proteção

# Ajustes existentes

Tabela 16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **(sempre indicar o nome operacional, que deve ser igual ao do unifilar)** | | | | | | |
| **OPR** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |
| Fase |  |  |  |  |  |
| Neutro |  |  |  |  |  |
|  | | | | | |

# Relé \_\_\_ (especificar relé)

# Sobrecorrente de Fase – 50/51

Tabela 17

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 50/51 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | | |
| **Função** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
| 51 |  |  |  |  |  |
| 50 |  |  |  |  |  |

# Sobrecorrente de Neutro – 50N/51N

Tabela 18

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 50N/51N – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | | |
| **Função** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
| 51N |  |  |  |  |  |
| 50N | - | - | - | **-** | - |

# Sobrecorrente Direcional de Fase – 67

Tabela 19

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 67 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Pick-up e Curva** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |  |  |
| **Direcionalidade** | **Sentido de atuação configurado do relé** | **Sentido de atuação na rede elétrica** | | **Grandeza de Polarização** | **Ângulo Característico ou parâmetro de direcionalidade** |
|  |  | |  |  |

# Sobrecorrente Direcional de Neutro - 67N

Tabela 20

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 67N – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Pick-up e Curva** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |  |  |
| **Direcionalidade** | **Sentido de atuação configurado do relé** | **Sentido de atuação na rede elétrica** | | **Grandeza de Polarização** | **Ângulo Característico ou parâmetro de direcionalidade** |
|  |  | |  |  |

# Sobre e Subtensão – 59 e 27

Tabela 21

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funções 27 e 59 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Função** | **Vref- fase-fase**  **(kV)** | **Pick-up**  **(% de Vref)** | **Pick-up (fase-fase)**  **(kVpri)** | **Pick-up (fase-neutro)**  **(kVpri)** | **Temporização**  **(s)** |
| 59 |  |  |  |  |  |
| 27 |  |  |  |  |  |

\*O índice “pri” indica ajuste com referência ao primário de TPs ou TCs.

# Sobre e Subfrequência - 81U/O

Tabela 22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funções 81U/O – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | |
| **Função** | **Primeiro estágio** | | **Segundo estágio** | |
| **Pick-up (Hz)** | **Temporização (s)** | **Pick-up (Hz)** | **Temporização (s)** |
| **81 U** |  |  |  |  |
| **81 O** |  |  |  |  |

# Linha Viva/Barra Morta

Tabela 23

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Linha Viva/Barra Morta – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Estado** | **Vref- fase-fase**  **(kV)** | **Limiar**  **(% de Vref)** | **Limiar (fase-fase)**  **(kVpri)** | **Limiar (fase-neutro)**  **(kVpri)** | **Outros parâmetros/observações** |
| **Vivo** |  |  |  |  |  |
| **Morto** |  |  |  |  |  |

\*O índice “pri” indica ajuste com referência ao primário de TPs ou TCs.

# Relé \_\_ (especificar relé)

.

# Grupo 1

# Sobrecorrente de Fase – 50/51

Tabela 24

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 50/51 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | | |
| **Função** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
| 51 |  |  |  |  |  |
| 50 |  |  |  |  |  |

# Sobrecorrente de Neutro – 50N/51N

Tabela 25

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 50N/51N – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | | |
| **Função** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
| 51N |  |  |  |  |  |
| 50N |  |  |  |  |  |

# Sobrecorrente Direcional de Fase – 67

Tabela 26

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 67 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | |
| **Pick-up e Curva** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |  |  |
| **Direcionalidade** | **Sentido de atuação configurado do relé** | **Sentido de atuação na rede elétrica** | | **Grandeza de Polarização** | **Ângulo Característico ou parâmetro de direcionalidade** |
|  |  | |  |  |

# Sobrecorrente Direcional de Neutro - 67N

Tabela 27

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 67N – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | |
| **Pick-up e Curva** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |  |  |
| **Direcionalidade** | **Sentido de atuação configurado do relé** | **Sentido de atuação na rede elétrica** | | **Grandeza de Polarização** | **Ângulo Característico ou parâmetro de direcionalidade** |
|  |  | |  |  |

# Sobrecorrente com restrição de tensão - 51V

Tabela 28

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 51V – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | |
| **Pick-up e Curva (sobrecorrente)** | **Pick-up (A)** | **Curva** | **Multiplicador de tempo** | **Adicionador** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |  |  |
| **Ajustes de Tensão** | **Tensão de restrição Máxima** | **Tensão de restrição mínima** | **Pick-up mínimo** | **Outros Parâmetros** | |
|  |  |  |  | |
| **Direcionalidade** | **Sentido de atuação configurado do relé** | **Sentido de atuação na rede elétrica** | | **Grandeza de Polarização** | **Ângulo Característico ou parâmetro de direcionalidade** |
|  |  | |  |  |

# 

# Sobre e Subtensão – 59 e 27

Tabela 29

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funções 27 e 59 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Grupo: Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | | |
| **Função** | **Vref- fase-fase**  **(kV)** | **Pick-up**  **(% de Vref)** | **Pick-up (fase-fase)**  **(kVpri)** | **Pick-up (fase-neutro)**  **(kVpri)** | **Temporização**  **(s)** |
| 59 |  |  |  |  |  |
| 27 |  |  |  |  |  |

\*O índice “pri” indica ajuste com referência ao primário de TPs ou TCs.

# Sobretensão de Neutro - 59N

Tabela 30

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Função 59N – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | |
| **Pick-up (V)** | **Temporização (s)** | **Outros parâmetros** |
|  |  |  |

# Sobre e Subfrequência - 81U/O

Tabela 31

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funções 81U/O – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | |
| **Função** | **Primeiro estágio** | | **Segundo estágio** | |
| **Pick-up (Hz)** | **Temporização (s)** | **Pick-up (Hz)** | **Temporização (s)** |
| **81 U** |  |  |  |  |
| **81 O** |  |  |  |  |

# Direcional de Potência – 32

Tabela 32

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Função 32 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | | | |
| **Função** | **Pick-up**  **(% de Pnom)** | **Pick-up primário**  **(Wpri)** | **Pick-up secundário**  **(W)sec** | **Temporização (s)** |
| **32** |  |  |  |  |

\*O índice “pri” indica ajuste com referência ao primário de TPs ou TCs.

# Desbalanço de Corrente – Sequência Negativa - 46 e 37

Tabela 33

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Função 46+37 – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | |
| **46 - Pick-up** | **37 - Pick-up** | **Temporização (s)** |
|  |  |  |

# Anti-ilhamento – Salto de Vetor - 78 e Derivada de frequência – 81df/dt

Tabela 34

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funções 78 e 81df/dt– \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | |
| **Grupo: \_\_\_ (especificar grupo)** | | |
| **Função** | **Pick-up** | **Tensão de bloqueio** |
| **78** |  |  |
| **81df/dt** |  |  |

# Linha Viva/Barra Morta

Tabela 35

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Linha Viva/Barra Morta – \_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | | | | | |
| **Estado** | **Vref- fase-fase**  **(kV)** | **Limiar**  **(% de Vref)** | **Limiar (fase-fase)**  **(kVpri)** | **Limiar (fase-neutro)**  **(kVpri)** | **Outros parâmetros/observações** |
| **Vivo** |  |  |  |  |  |
| **Morto** |  |  |  |  |  |

# Falha de Disjuntor – 50BF

# Falha CA, Falha CC e Falha Relé

# Grupo 2 (acrescentar quantos forem necessários)

# Mudança de Grupo de Ajuste

# Quadro Resumo dos Ajustes de Proteção

Tabela 36

|  |  |
| --- | --- |
| **\_\_\_ (especificar relé)**  (sempre adotar a nomenclatura do projeto para os nomes operacionais dos equipamentos) | |
| **Função** | **Ajustes** |
| 50 |  |
| 51 |  |
| 50N |  |
| 51N |  |
| 67 |  |
| 67N |  |
| 51V |  |
| 59 |  |
| 27 |  |
| 59N |  |
| 81U |  |
| 81O |  |
| 32 |  |
| 46 e 37 |  |
| 78 |  |
| 81df/dt |  |
| LV/BM |  |
| 50BF |  |

# Seletividade e Coordenação

|  |
| --- |
| **Coordenograma 1** |
| Tipo:  Local da falta:  Cenário de geração:  Sentido da análise de coordenação: |
|  |
| Comentários: |

Tabela 37

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Local da Falta: \_\_\_\_ (especificar barra)**  **(sentido Copel  Usina)** | | | | | |
| **Geração** | **Tipo da Falta** | **Valor da Falta** | **Elemento de Proteção** | **Função** | **Tempo de atuação (s)** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Quadro Geral – Tipos de Falta x Atuações de Proteção

Tabela 38

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Atuação da Proteção** | | | |
| **Cenário de Geração** | **Local da Falta** | **Tipo da Falta** | **Funções que irão atuar** |
|  |  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  |  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  |  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |
|  | FFF |  |
| FF |  |
| FT |  |
| FTZ |  |

# Conclusão