



Especificação técnica para concessionária (Brasil)

Descrição	PARQUE EÓLICO E FOTOVOLTAICO 2.5MW
Cliente	CARLOS ARAUJO SANTOS
Lugar	URUBICI - SC
Responsável	PAOLO SANTOS
Data	08/07/2025
Alimentação	13,8kV/0.8kV
Tipo de quadro	CABINE 13,8kV/0.8kV
Operador	PAOLO SANTOS

Estudo de Curto Circuito

Dados Fornecidos pela Concessionária

Concessionária: CELESC
Tensão nominal do alimentador: 13,8 kV

Curto-circuito no ponto de entrega

Icc trifásico - (Icc3F): 5340 A
Icc fase-terra - (IccFT): 2570 A

Relé de sobrecorrente do alimentador da concessionária

Função: I(50-51-51N)
Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo: SF1-36-12,5kA+P5T30

Dados de instalação

Tensão de fornecimento (TenF): 13800 V
Potência total instalada: 2548 kVA
Demanda prevista (DemF): -2354,8 kW
Fator de potência (FP): 0,93

Relé de sobrecorrente do consumidor

Função: I(50-51-51N)-67N
Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo: SF1-36-16kA+P3G30

Transformadores

Potência transformador 1: 630 kVA
Impedância transformador 1: 4 %
Corrente nominal 1 (InTra1): 26,36 A

Potência transformador 2: 630 kVA
Impedância transformador 2: 4 %
Corrente nominal 2: 26,36 A

Potência transformador 3: 630 kVA
Impedância transformador 3: 4 %
Corrente nominal 3: 26,36 A

Cálculos

Impedância equivalente do sistema da concessionária

$$Z_{cc} = (TenF) / \sqrt{3} \times I_{cc3F}$$

$$Z_{cc} = 1,49 \text{ ohm}$$

Impedância dos transformadores

$$Z_{Traf1} = [(V_{cc1}/100) \times (TenF^2)] / P_{Tra1}$$

$$Z_{Traf1} = 12,09 \text{ ohm}$$

$$Z_{Traf2} = 12,09 \text{ ohm}$$

$$Z_{Traf3} = 12,09 \text{ ohm}$$

Curto-circuito no secundário dos transformadores

$$I_{ccTra1} = (TenF) / \sqrt{3} \times (Z_{cc} + Z_{Traf1})$$

$$I_{ccTra1} = 586,55 \text{ A}$$

$$I_{ccTra2} = 586,55 \text{ A}$$

$$I_{ccTra3} = 586,55 \text{ A}$$

Corrente nominal máxima

$$I_n = \text{Potência dos transformadores} / 3 \times \text{TenF}$$
$$I_n = 79,07 \text{ A}$$

Corrente demandada

$$I_{dem} = \text{DemF} / 3 \times \text{TenF} \times \text{FP}$$
$$I_{dem} = 106,59 \text{ A}$$

Corrente de magnetização - Imag (In Rush)

$$I_{magTra1} = I_{nRush1} \times I_{nTra1}$$
$$I_{magTra1} = 289,94 \text{ A}$$
$$I_{magTra2} = 289,94 \text{ A}$$
$$I_{magTra3} = 289,94 \text{ A}$$

Corrente de magnetização total

Imagtotal = corrente máxima absorvida pela inserção do último transformador

$$I_{magtotal} = \text{Max}(I_{magTra1} + I_{nTra2} + I_{nTra3}, I_{nTra1} + I_{magTra2} + I_{nTra3}, I_{nTra1} + I_{nTra2} + I_{magTra3})$$
$$I_{magtotal} = 342,65 \text{ A}$$

Ponto ANSI fase/fase

$$I_{ansi-traf1} = (100 / V_{cc1}) \times I_{nTra1}$$
$$I_{ansi-traf1} = 115 \text{ A}$$
$$I_{ansi-traf2} = 115 \text{ A}$$
$$I_{ansi-traf3} = 658,95 \text{ A}$$

Ponto ANSI fase/terra

$$I_{nansi-traf1} = 0,58 \times (100 / V_{cc1}) \times I_{nTra1}$$
$$I_{nansi-traf1} = 66,7 \text{ A}$$
$$I_{nansi-traf2} = 66,7 \text{ A}$$
$$I_{nansi-traf3} = 382,19 \text{ A}$$

Ajustes - RL-Geral

Função 51 – sobrecorrente temporizada de fase

$$\text{Valor calculado } I_{51c} = K_{51} \times I_{dem}$$
$$I_{51c} = 1,1 \times 106,59 \text{ A} = 117,25 \text{ A}$$
$$\text{Valor adotado } I_{51} = 108 \text{ A}$$

Função 51N - sobrecorrente temporizada de neutro

$$\text{Valor calculado } I_{51Nc} = K_{51N} \times I_{51}$$
$$I_{51Nc} = 0,2 \times 108 \text{ A} = 21,6 \text{ A}$$
$$\text{Valor adotado } I_{51N} = 20 \text{ A}$$

Função 50 - sobrecorrente instantânea de fase

$$\text{Valor calculado } I_{50c} = K_{50} \times I_{magtotal}$$
$$I_{50c} = 1,1 \times 342,65 \text{ A} = 376,92 \text{ A}$$
$$\text{Valor adotado } I_{50} = 600 \text{ A}$$

Função 50N - sobrecorrente instantânea de neutro

$$\text{Valor calculado } I_{50Nc} = K_{50N} \times I_{50}$$
$$I_{50Nc} = 0,15 \times 600 \text{ A} = 90 \text{ A}$$
$$\text{Valor adotado } I_{50N} = 100 \text{ A}$$

Função 67_1 –Direcional de fase, primeiro limite

$$\text{Valor calculado } I_{67_1c} = K_{67_1} \times I_{dem}$$
$$I_{67_1c} = 1,1 \times 106,59 \text{ A} = 117,25 \text{ A}$$
$$\text{Valor adotado } I_{67_1} = 30 \text{ A}$$

Função 67_2 - Direcional de fase, segundo limite

Valor calculado $I_{67_2c} = K_{67_2} \times I_{magtotal}$
 $I_{67_2c} = 1,1 \times 342,65 \text{ A} = 376,92 \text{ A}$
Valor adotado $I_{67_2} = 347,9 \text{ A}$

Relé de transformador 1 - RL-1

Função: I(50-51-51N)-67N
Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo: SF1-36-12,5kA+P3G30

Função 51 – sobrecorrente temporizada de fase

Valor calculado $I_{51c} = K_{51} \times I_b$
 $I_{51c} = 1,1 \times 5,42 \text{ A} = 5,96 \text{ A}$
Valor adotado $I_{51} = 27 \text{ A}$

Função 51N - sobrecorrente temporizada de neutro

Valor calculado $I_{51Nc} = K_{51N} \times I_{51}$
 $I_{51Nc} = 0,2 \times 27 \text{ A} = 5,4 \text{ A}$
Valor adotado $I_{51N} = 3 \text{ A}$

Função 50 - sobrecorrente instantânea de fase

Valor calculado $I_{50c} = K_{50} \times I_{magtr1}$
 $I_{50c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$
Valor adotado $I_{50} = 346,5 \text{ A}$

Função 50N - sobrecorrente instantânea de neutro

Valor calculado $I_{50Nc} = K_{50N} \times I_{50}$
 $I_{50Nc} = 0,15 \times 346,5 \text{ A} = 51,98 \text{ A}$
Valor adotado $I_{50N} = 30 \text{ A}$

Função 67_1 –Direcional de fase, primeiro limite

Valor calculado $I_{67_1c} = K_{67_1} \times I_b$
 $I_{67_1c} = 1,1 \times 5,42 \text{ A} = 5,96 \text{ A}$
Valor adotado $I_{67_1} = 6 \text{ A}$

Função 67_2 - Direcional de fase, segundo limite

Valor calculado $I_{67_2c} = K_{67_2} \times I_{magtr1}$
 $I_{67_2c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$
Valor adotado $I_{67_2} = 347,9 \text{ A}$

Relé de transformador 2 - RL-2

Função: I(50-51-51N)-67N
Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo: SF1-36-12,5kA+P3G30

Função 51 – sobrecorrente temporizada de fase

Valor calculado $I_{51c} = K_{51} \times I_b$
 $I_{51c} = 1,1 \times 15,78 \text{ A} = 17,36 \text{ A}$
Valor adotado $I_{51} = 27 \text{ A}$

Função 51N - sobrecorrente temporizada de neutro

Valor calculado $I_{51Nc} = K_{51N} \times I_{51}$
 $I_{51Nc} = 0,2 \times 27 \text{ A} = 5,4 \text{ A}$
Valor adotado $I_{51N} = 3 \text{ A}$

Função 50 - sobrecorrente instantânea de fase

Valor calculado $I_{50c} = K_{50} \times I_{magtr2}$
 $I_{50c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$
Valor adotado $I_{50} = 346,5 \text{ A}$

Função 50N - sobrecorrente instantânea de neutro

Valor calculado $I_{50Nc} = K_{50N} \times I_{50}$

$I_{50Nc} = 0,15 \times 346,5 \text{ A} = 51,98 \text{ A}$

Valor adotado $I_{50N} = 30 \text{ A}$

Função 67_1 –Direcional de fase, primeiro limite

Valor calculado $I_{67_1c} = K_{67_1} \times I_b$

$I_{67_1c} = 1,1 \times 15,78 \text{ A} = 17,36 \text{ A}$

Valor adotado $I_{67_1} = 6 \text{ A}$

Função 67_2 - Direcional de fase, segundo limite

Valor calculado $I_{67_2c} = K_{67_2} \times I_{magtr2}$

$I_{67_2c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$

Valor adotado $I_{67_2} = 347,9 \text{ A}$

Relé de transformador 3 - RL-4

Função: I(50-51-51N)-67N

Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC

Tipo: SF1-36-12,5kA+P3G30

Função 51 – sobrecorrente temporizada de fase

Valor calculado $I_{51c} = K_{51} \times I_b$

$I_{51c} = 1,1 \times 25,05 \text{ A} = 27,56 \text{ A}$

Valor adotado $I_{51} = 27 \text{ A}$

Função 51N - sobrecorrente temporizada de neutro

Valor calculado $I_{51Nc} = K_{51N} \times I_{51}$

$I_{51Nc} = 0,2 \times 27 \text{ A} = 5,4 \text{ A}$

Valor adotado $I_{51N} = 3 \text{ A}$

Função 50 - sobrecorrente instantânea de fase

Valor calculado $I_{50c} = K_{50} \times I_{magtr3}$

$I_{50c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$

Valor adotado $I_{50} = 346,5 \text{ A}$

Função 50N - sobrecorrente instantânea de neutro

Valor calculado $I_{50Nc} = K_{50N} \times I_{50}$

$I_{50Nc} = 0,15 \times 346,5 \text{ A} = 51,98 \text{ A}$

Valor adotado $I_{50N} = 30 \text{ A}$

Função 67_1 –Direcional de fase, primeiro limite

Valor calculado $I_{67_1c} = K_{67_1} \times I_b$

$I_{67_1c} = 1,1 \times 25,05 \text{ A} = 27,56 \text{ A}$

Valor adotado $I_{67_1} = 10 \text{ A}$

Função 67_2 - Direcional de fase, segundo limite

Valor calculado $I_{67_2c} = K_{67_2} \times I_{magtr3}$

$I_{67_2c} = 1,1 \times 289,94 \text{ A} = 318,93 \text{ A}$

Valor adotado $I_{67_2} = 347,9 \text{ A}$