METRÔ - DF	ENGEVIX	CODIFICAÇÃO ENGEVIX P00160/01-5X-RL-0016-0

SETOR	
ENDEREÇO	GERAL
PROPRIETÁRIO	METRÔ - DF
AUTOR DO PROJETO	VITO LABATE
RESPONSÁVEL TÉCNICO	

METRÔ - DF

VITO LABATE CREA N° 260563453-1

METRÔ - DF

VISTO ELJ/RJF	DATA 18/08/14	SISTEMA ENERGIA
		SUBSISTEMA GERAL
		LOCAL GERAL
APROVADO RMP	DATA 09/01/15	COMPONENTES /TIPO DE DOCUMENTO RELATÓRIO TÉCNICO ESTUDO DE NIVEL DE CURTO - CIRCUITO CA TRECHO MODERNIZADO
ESCALA **S/ESC.**	ETAPA DO PROJ. Básico	AREA DE CONST. -
N MICROFILME	FOLHA 1/97	CODIFICAÇÃO **RT.4/EX.99/00.016**
		REVISÃO **1**

1	APROVADO CONFORME PARECER 0002/15-TEN	09/01/15	ViLa	MS	ITF	ELJ/RJF	RMP
0A	REVISADO CONFORME PARECER N° 491/14 - TEN	10/11/14	ViLa	MS	ITF	ELJ/RJF	RMP
0	EMISSÃO INICIAL	18/08/14	ViLa	ECoA	ITF	ELJ/RJF	OOP
N°	MODIFICAÇÃO	DATA	FEITO	VISTO	APROV.	VERIF.	APROV
		CONTRATADA				**METRÔ - DF**	
R E V I S Õ E S							

METRÔ DF
RT.4/EX.99/00.016

ESTUDO DE NIVEL DE CURTO-CIRCUITO CA TRECHO MODERNIZADO

SISTEMA DE ENERGIA
PROJETO BÁSICO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 CONFIGURAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO 8
2.1 CONFIGURAÇÃO DO ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS 9
2.2 CONFIGURAÇÃO DO ANEL ÁGUAS CLARAS – PEE HÍPICA 11
2.3 CONFIGURAÇÃO DO ANEL BRASÍLIA CENTRO – PEE HÍPICA 13
3 METODOLOGIA DE CÁLCULO 14
4 POTÊNCIAS DE CURTO-CIRCUITO E TENSÕES NAS BARRAS DA CEB. 14
5 PARÂMETROS DOS CABOS. 15
5.1 TIPOS DE INSTALAÇÃO 15
5.2 CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DOS SETORES 15
5.2.1 ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS 16
5.2.2 ANEL BRASÍLIA CENTRO – PEE HÍPICA 16
5.2.3 ANEL SE ÁGUAS CLARAS - PEE HÍPICA 17
5.3 BITOLAS E IMPEDÂNCIAS DOS CIRCUITOS 17
5.3.1 PARÂMETROS DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO 17
5.3.2 ANEL BRASÍLIA CENTRO – PEE HÍPICA 19
5.3.3 ANEL SE ÁGUAS CLARAS - PEE HÍPICA 19
5.3.4 ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS 19
6 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES 20
7 CONCLUSÃO 20
7.1 ANEL SE BC – PEE/HIP 20
7.2 ANEL SE CS – SE AC 21
7.3 ANEL SE AC – PEE/HIP 21
7.4 VERIFICAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE 13,8 KV EXISTENTES 22
ANEXO I 24
ANEXO II 26
ANEXO III 28
ANEXO IV 33
1 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES 34

1.1 ANEL SE BC – PEE/HIP 34
1.1.1 ÍNTEGRO 34
1.1.2 SE BC FORA 35
1.1.3 PEE/HIP FORA 36
1.2 ANEL SE CS – SE AC 37
1.2.1 ÍNTEGRO 37
1.2.2 SE CS FORA 38
1.2.3 SE AC FORA 39
1.2.4 ALIMENTAÇÃO DE CEILÂNDIA 40
1.2.5 ALIMENTAÇÃO DE SAMAMBAIA 41
1.3 ANEL SE AC – PEE/HIP 43
1.3.1 ÍNTEGRO: ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DA SE AC 43
1.3.2 ÍNTEGRO: ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PEE/HIP 43
1.3.3 DEGRADADO: ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE AC 44
1.3.4 DEGRADADO: ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PEE/HIP 44
ANEXO V 46
1 DIAGRAMAS DE CURTO-CIRCUITO 47
1.1 ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS 47
1.2 ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS (CONTINGÊNCIA TRECHO CEILÂNDIA) 54
1.3 ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS (CONTINGÊNCIA TRECHO SAMAMBAIA) 56
1.4 ANEL PEE/HIP – BRASÍLIA CENTRO 59
1.5 RADIAL ÁGUAS CLARAS 64
1.6 RADIAL PEE/HIP 68
ANEXO VI 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Sistema Íntegro..... 9

Figura 2 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - SE CS Fora..... 10

Figura 3 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - SE AC Fora..... 10

Figura 4 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Alimentação de Samambaia (Contingência)..... 10

Figura 5 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Alimentação de Ceilândia (Contingência)..... 11

Figura 6 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – Sistema Íntegro..... 11

Figura 7 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – PEE Hípica fora..... 12

Figura 8 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – SE AC fora..... 12

Figura 9 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - Sistema Íntegro..... 13

Figura 10 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - SE BC Fora..... 13

Figura 11 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - PEE/HIP Fora..... 14

Figura 12 – Modos de Instalação..... 15

Figura 13 – Diagrama de Impedâncias de sequência positiva e negativa para os anéis Brasília Centro – PEE Hípica e Águas Claras – PEE Hípica..... 29

Figura 14 – Diagrama de Impedâncias de sequência zero para os anéis Brasília Centro – PEE Hípica e Águas Claras – PEE Hípica..... 30

Figura 15 – Diagrama de Impedâncias de sequência positiva e negativa para o anel Ceilândia Sul – Águas Claras..... 31

Figura 16 – Diagrama de Impedâncias de sequência zero para o anel Ceilândia Sul – Águas Claras..... 32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Níveis de tensão (carga média desejada) 14

Tabela 2 – Níveis de curto-circuito Configuração Dez/2016..... 15

Tabela 3 – Comprimentos dos circuitos em função dos tipos de instalação – Anel Águas Claras – PEE Hípica..... 17

Tabela 4 – Impedâncias de sequencia positiva dos cabos em ohms/km para os tipos de instalação..... 18

Tabela 5 – Impedâncias de sequencia zero dos cabos em ohms/km para os tipos de instalação..... 18

Tabela 6 – Características dos circuitos..... 19

Tabela 7 – Características dos circuitos..... 19

Tabela 8 – Características dos circuitos..... 19

Tabela 9 – Valores de curto-circuito – Anel SE BC – PEE/HIP 20

Tabela 10 – Valores de curto-circuito – Anel SE CS – SE ÁC..... 21

Tabela 11 – Valores de curto-circuito – Anel SE AC – PEE/HIP 21

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados das simulações de curto-circuito da rede de distribuição em média tensão dos setores do Trecho Existente Modernizado da rede de distribuição em média tensão do Metrô de Brasília, cuja configuração é mostrada no diagrama DG.4/EE.99/00.101, ANEXO I deste relatório, e tratada no item 2 a seguir.

Os resultados do estudo apresentarão os níveis de curto-circuito nas diversas barras de 13,8 kV da instalação, os quais serão elementos básicos para o dimensionamento e definições dos equipamentos dos sistemas.

2 CONFIGURAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Como mostrado no ANEXO I , a configuração da Rede de Alimentação de 13,8 kV ficou dividida em partes distintas. Para efeito de organização dos trabalhos o sistema foi dividido em duas partes:

- Trecho Expansão;
- Trecho Existente Modernizado.

Neste relatório serão considerados os estudos para o Trecho Existente Modernizado, tendo os estudos para o Trecho Expansão sido apresentados no relatório RT.4/EX.99/00.015.

Os setores do Trecho Modernizado da Rede de Alimentação do Metrô-DF estão assim definidos:

- Anel Ceilândia Sul – Águas Claras;
- Anel Águas Claras – PEE Hípica;
- Anel Brasília Centro – PEE Hípica.

Esses setores são alimentados por Subestações da Concessionária local CEB de 138/13,8 kV da seguinte forma:

- Anel Ceilândia Sul – Águas Claras – SE CEB CEILÂNDIA SUL e SE CEB ÁGUAS CLARAS;
- Anel Águas Claras – SE CEB ÁGUAS CLARAS e SE CEB HÍPICA;
- Anel Brasília Centro – SE CEB BRASÍLIA CENTRO e SE CEB HÍPICA.

Na condição normal de operação a alimentação é feita em configuração de anel, com alimentação proveniente de 2 barras distintas da CEB, podendo operar radialmente apenas no caso de degradação devido à perda de um dos elementos da rede (alimentador ou subestação). No caso do Anel Águas Claras – PEE Hípica, contudo, devido à diferença de tensão de operação das barras, a configuração é radial, com cada uma das fontes

alimentando 2 subestações retificadoras. Em caso de perda de uma das subestações da CEB a alimentação passará a ser feita pela subestação remanescente, que passará a alimentar todas as 4 subestações.

Do Anel Ceilândia Sul – Águas Claras derivam Interligações de Contingência para socorro dos setores do trecho Expansão, para o caso de perda do PEE (Ponto de Entrada de Energia) do Setor, quais sejam:

- Interligação de emergência entre a SR15 e a SR14 para socorro do Setor Ceilândia;
- Interligação de emergência entre a SR63 e a SR62 (antiga SR15) para socorro do Setor Samambaia.

Assim, em caso de perda da barra do PEE, o setor será alimentado através do circuito de interligação de setores, em configuração radial.

Neste relatório é apresentado o estudo de curto desses casos, com os resultados das correntes de curto nas barras desses setores para essa condição de alimentação..

Não serão considerados casos de dupla degradação, ou seja, de perda simultânea de 2 elementos do setor. Isso significa que, em cada caso simulado, apenas um dos circuitos do setor estará fora de operação.

Portanto, para o Trecho Modernizado serão simulados os casos com o sistema na condição Íntegra e nas condições degradadas.

A seguir os diagramas simplificados dos setores, mostrando os casos que serão simulados.

2.1 Configuração do Anel Ceilândia Sul – Águas Claras

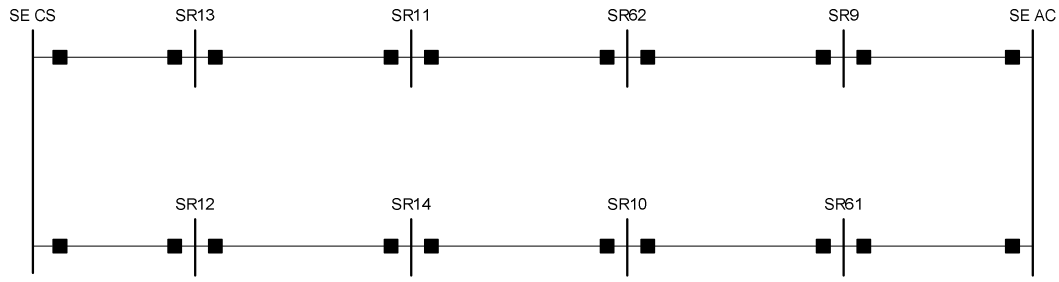


Figura 1 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Sistema Íntegro

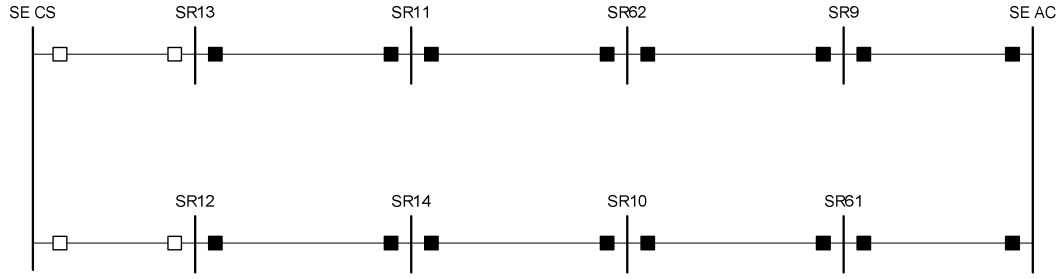


Figura 2 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - SE CS Fora

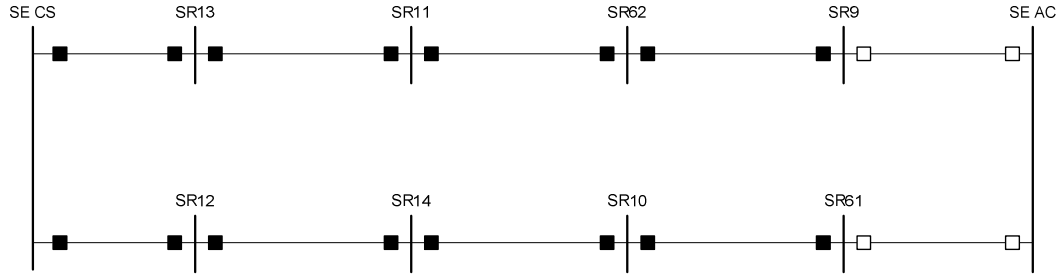


Figura 3 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - SE AC Fora

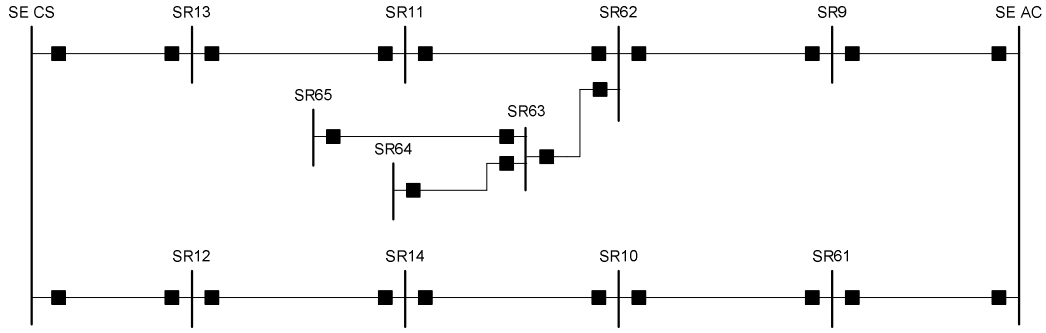


Figura 4 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Alimentação de Samambaia (Contingência)

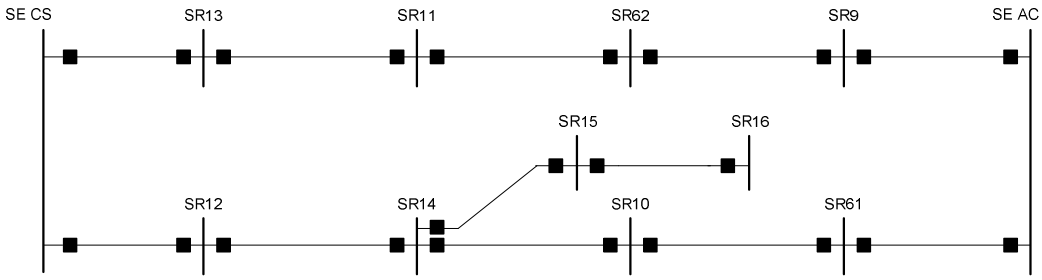


Figura 5 – Diagrama de Barras – Anel Ceilândia Sul – Águas Claras - Alimentação de Ceilândia (Contingência)

2.2 Configuração do Anel Águas Claras – PEE Hípica

O Anel Águas Claras – PEE Hípica é um caso especial da Configuração da Rede de Alimentação de 13,8 kV do Metrô-DF. Devido às barras de Média Tensão das SEs CEB de Águas Claras e da Hípica operarem com tensões distintas, no caso íntegro as interligações SR5/SR7 e SR6/SR8 deverão operar abertas, conforme diagrama abaixo.

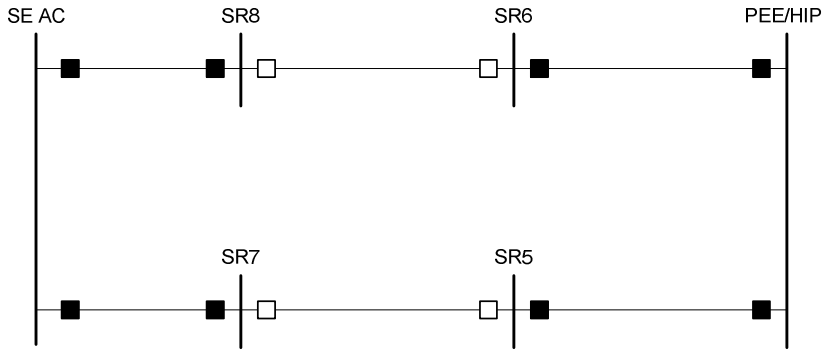


Figura 6 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – Sistema Íntegro

Ocorrendo uma eventual perda da barra do PEE Hípica e estando a SE AC íntegra, o anel passará a ter a configuração da figura a seguir, onde a SE AC assume as quatro SRs.

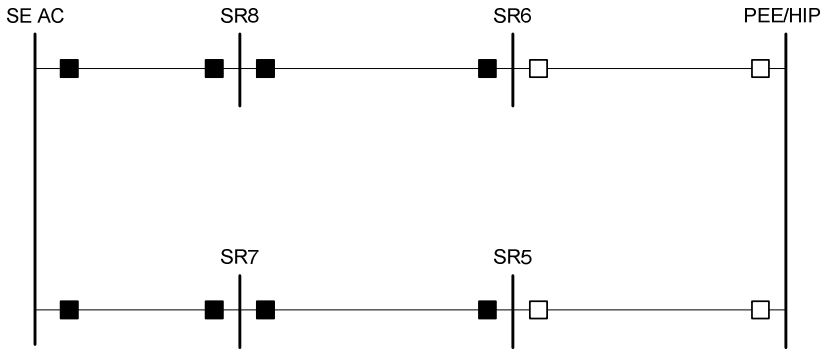


Figura 7 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – PEE Hípica fora

Paralelamente, ocorrendo uma eventual perda da Barra da SE AC e estando o PEE Hípica íntegro, o anel passará a ter a configuração da figura a seguir, onde o PEE Hípica assume as quatro SRs.

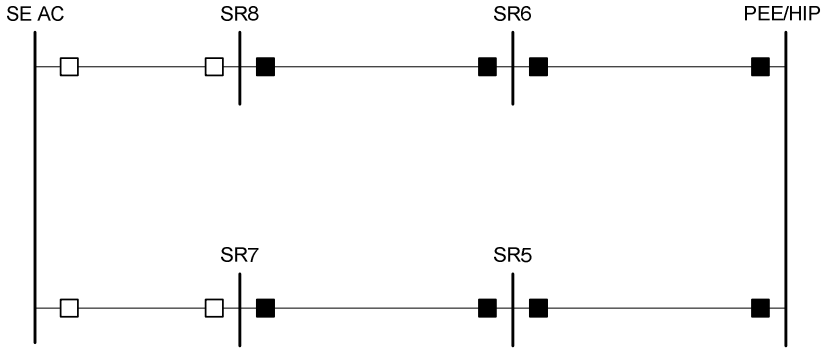


Figura 8 – Diagrama de Barras – Anel Águas Claras – PEE Hípica – SE AC fora

2.3 Configuração do Anel Brasília Centro – PEE Hípica

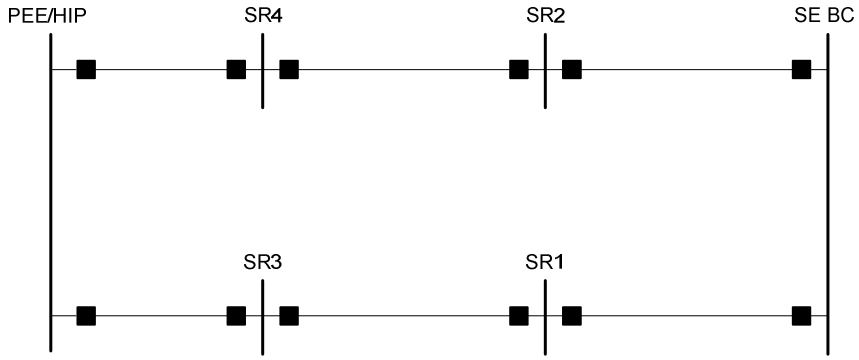


Figura 9 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - Sistema Íntegro

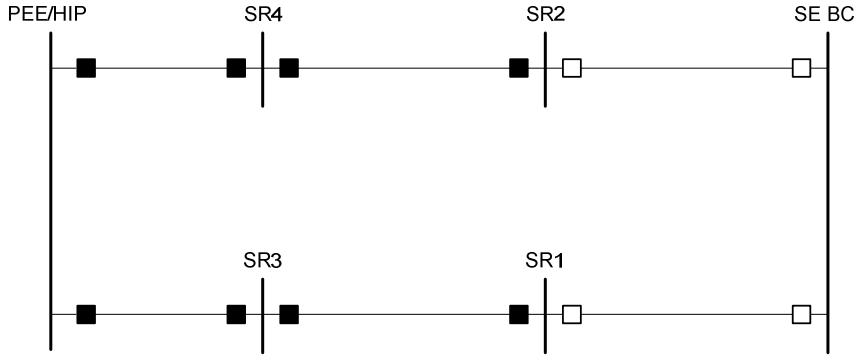


Figura 10 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - SE BC Fora

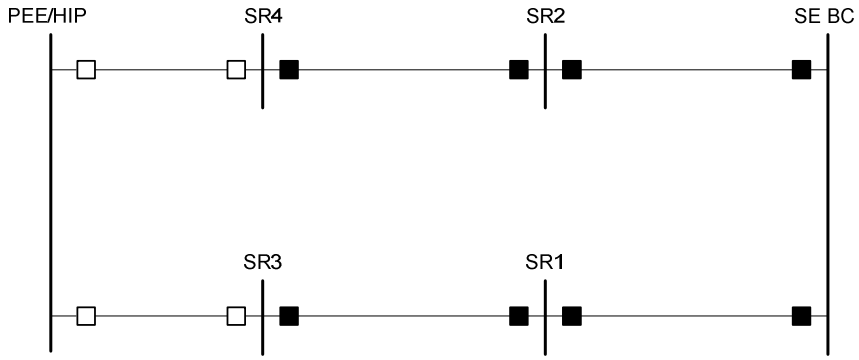


Figura 11 – Diagrama de Barras – Anel Brasília Centro – PEE Hípica - PEE/HIP Fora

3 METODOLOGIA DE CÁLCULO

Para as simulações dos vários casos de curto-circuito na rede de média tensão será utilizado um programa desenvolvido com base em método iterativo de cálculo, que calcula as correntes de curto trifásico, fase-terra, fase-fase e dupla fase-terra nas barras da rede, para todos os casos de sistema íntegro e de degradação previstos. Serão consideradas as potências de curto-circuito trifásico e fase-terra nas barras da Concessionária que alimentam cada setor.

4 POTÊNCIAS DE CURTO-CIRCUITO E TENSÕES NAS BARRAS DA CEB.

Foram consideradas as seguintes tensões e potências de curto-circuito nas barras de média tensão da CEB, fornecidas pela Concessionária através do documento disponibilizado pela concessionária, apresentado no ANEXO II deste relatório.

Tabela 1 – Níveis de tensão (carga média desejada)

SE	Tensão (kV)
Ceilândia Sul - CS	13,9
Águas Claras - AC	13,9
Brasília Centro – BC	13,4
Hípica - HP	13,4

Tabela 2 – Níveis de curto-circuito Configuração Dez/2016

SE	Sequência positiva		Sequência zero	
	Módulo em MVA	Angulo em graus	Módulo em MVA	Angulo em graus
CS	365,80	-89,39	374,65	-89,58
AC	421,34	-88,12	450,8	-88,66
BC	473,11	-89,34	486,52	-89,55
HP	253,12	-89,36	258,59	-89,56

5 PARÂMETROS DOS CABOS.

Foram considerados cabos de 15 kV com isolação em HEPR (temperatura máxima em regime de 90° C).

5.1 Tipos de Instalação

A instalação pode ser em duto, perfilado ou trifólio, conforme mostrado na figura a seguir.

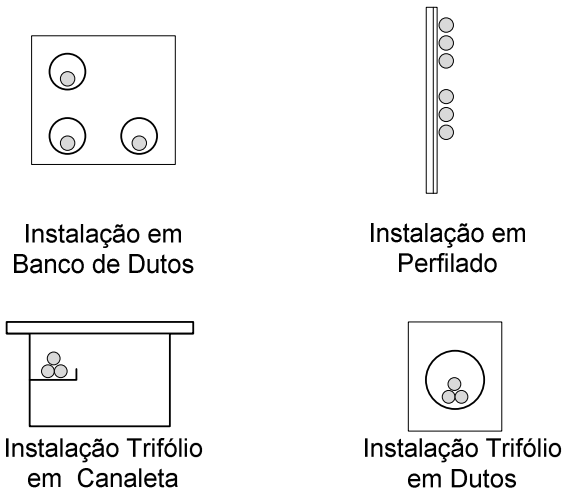


Figura 12 – Modos de Instalação

5.2 Características dos Circuitos dos Setores

Nas figuras e tabelas a seguir são mostrados os circuitos de cada setor, os tipos de instalação e os respectivos comprimentos.

5.2.1 Anel Ceilândia Sul – Águas Claras

Tabela 3 – Comprimentos dos circuitos em função dos tipos de instalação - Anel Ceilândia Sul – Águas Claras

De	Para	Distância Total (km)	Tipo de instalação e distância em km			
			Duto	Perfilado	Trifólio	Aérea
SE CS	SR12	0,22	0,22	x	x	x
SE CS	SR13	3,60	3,02	0,58	x	x
SR12	SR14	4,38	3,17	1,21	x	x
SR13	SR11	5,59	4,66	0,93	x	x
SR14	SR10	10,80	5,62	4,21	0,97	x
SR11	SR62	4,95	x	x	0,23	4,72
SR10	SR61	3,96	x	0,092	3,868	x
SR62	SR9	6,20	x	0,184	6,016	x
SE AC	SR9	1,20	0,18	x	1,02	x
SE AC	SR61	0,705	0,18	x	0,525	x
SR15*	SR14	2,200	1,50	0,70	x	x
SR63*	SR62	2,780	0,980	0,200	1,600	x
SR65*	SR63	2,555	2,405	0,150	x	x
SR64*	SR63	1,405	1,355	0,050	x	x
SR16*	SR15	1,26	x	1,26	x	x

(*) Casos de contingência.

5.2.2 Anel Brasília Centro – PEE Hípica

Tabela 4 – Comprimentos dos circuitos em função dos tipos de instalação - Anel Brasília Centro – PEE Hípica

De	Para	Distância Total (km)	Tipo de instalação e distância em km		
			Duto	Perfilado	Trifólio
SE HP	PEE/HIP	1,17	1,17	x	x
PEE/HIP	SR03	5,65	x	3,772	1,878
PEE/HIP	SR04	3,25	x	1,16	2,09
SR03	SR01	3,205	x	3,205	x

De	Para	Distância Total (km)	Tipo de instalação e distância em km		
			Duto	Perfilado	Trifólio
SR04	SR02	4,70	x	4,7	x
SE BC	SR02	5,10	4,27	0,83	x
SE BC	SR01	4,70	4,7	x	x

5.2.3 Anel SE Águas Claras - PEE Hípica

Tabela 3 – Comprimentos dos circuitos em função dos tipos de instalação – Anel Águas Claras – PEE Hípica

De	Para	Distância Total (km)	Tipo de instalação e distância em km		
			duto	perfilado	trifólio
SE AC	SR8	4,27	0,18	0,184	3,906
SE AC	SR7	6,7	0,18	0,184	6,336
PEE/HIP	SR5	0,05	0,05	x	x
PEE/HIP	SR6	2,545	0,05	x	2,495
SR6	SR8	5,74	x	1,232	4,508
SR5	SR7	5,72	x	1,324	4,396
SE HP	PEE/HIP	1,17	1,17	x	x

5.3 Bitolas e Impedâncias dos Circuitos

5.3.1 Parâmetros dos cabos de média tensão

Nas tabelas a seguir são apresentadas as impedâncias de sequencia positiva e zero que serão consideradas para os vários tipos de instalação. As impedâncias de sequência negativa serão consideradas iguais às impedâncias de sequência positiva

As resistências e reatâncias específicas para as bitolas dos cabos utilizados foram obtidas do catálogo da Prysmian para cabos Eprotenax, 8,7/15 kV (ver anexo 1), e são indicadas na tabela abaixo. As impedâncias de sequencia zero foram calculadas considerando o retorno da corrente pela terra.

Tabela 4 – Impedâncias de sequencia positiva dos cabos em ohms/km para os tipos de instalação

Bitola (mm^2)	Impedâncias em ohms/km para os tipos de instalação			
	duto	perfilado	trifólio	aérea
95	0,259 + 0,295j	0,251 + 0,208j	0,248 + 0,138	x
120	0,211 + 0,286j	0,202 + 0,204j	0,198 + 0,134j	x
150	0,174 + 0,278j	0,165 + 0,199j	0,161 + 0,13j	x
240	0,111 + 0,258j	0,103 + 0,189j	0,1 + 0,12j	x
300	0,097 + 0,249J	0,087 + 0,186J	0,082 + 0,117J	x
4/0	x	x	0,197 + 0,124	0,326 + 0,472j

Tabela 5 – Impedâncias de sequencia zero dos cabos em ohms/km para os tipos de instalação

Bitola (mm^2)	Impedâncias em ohms/km para os tipos de instalação			
	duto	perfilado	trifólio	aérea
95	0,303 + 2,115j	0,302 + 2,246j	0,302 + 2,362j	x
120	0,277 + 2,111j	0,277 + 2,242j	0,277 + 2,348j	x
150	0,258 + 2,107j	0,258 + 2,238j	0,258 + 2,335j	x
240	0,228 + 2,098j	0,228 + 2,228j	0,228 + 2,302j	x
300	0,219 + 2,094j	0,219 + 2,224j	0,219 + 2,285j	x
4/0	x	x	0,273 + 2,341j	0,546 +1,934j

No caso de alimentadores com diferentes tipos de instalação, a impedância total de cada sequência será a soma das impedâncias de cada trecho, iguais ao produto da impedância específica para o tipo de instalação pelo comprimento do trecho. As impedâncias em ohms assim calculadas para os setores são mostradas nos itens a seguir.

5.3.2 Anel Brasília Centro – PEE Hípica

Tabela 6 – Características dos circuitos

De	Para	Bitola (mm^2)	Impedâncias seq. 1 e 2 (Ω)	Impedâncias seq. 0 (Ω)
SE HP	PEE/HIP	240*	0,0649 + 0,1509j	0,1334 + 1,2273j
PEE/HIP	SR03	120	1,1338 + 1,0211j	1,5650 + 12,8663j
PEE/HIP	SR04	120	0,6488 + 0,5243j	0,9002 + 7,4962j
SR02	SR04	120	0,9494 + 0,9588j	1,3019 + 10,5374j
SR01	SR03	120	0,6474 + 0,6538j	0,8878 + 7,1856j
SE BC	SR01	240	0,5217 + 1,2126j	1,0716 + 9,8606j
SE BC	SR02	240	0,5595 + 1,2585j	1,1628 + 10,8077j

(*) 2 cabos/fase.

5.3.3 Anel SE Águas Claras - PEE Hípica

Tabela 7 – Características dos circuitos

De	Para	Bitola (mm^2)	Impedâncias seq. 1 e 2 (Ω)	Impedâncias seq. 0 (Ω)
SE AC	SR08	240	0,4295 + 0,5499j	0,9736 + 9,7792j
SE AC	SR07	240	0,6725 + 0,8415j	1,5276 + 15,3731j
SR08	SR06	120	1,1414 + 0,8554j	1,5900 + 13,3469j
SR07	SR05	120	1,1379 + 0,8592j	1,5844 + 13,2902j
PEE/HIP	SR06	120	0,5046 + 0,3486j	0,7050 + 5,9638j
PEE/HIP	SR05	120	0,0105 + 0,0143j	0,0138 + 0,1055j

5.3.4 Anel Ceilândia Sul – Águas Claras

Tabela 8 – Características dos circuitos

De	Para	Bitola (mm^2)	Impedâncias seq. 1 e 2 (Ω)	Impedâncias seq. 0 (Ω)
SE CS	SR13	240	0,3950 + 0,8888j	0,8208 + 7,6282j
SR13	SR11	120	1,1711 + 1,5225j	1,5484 + 11,9223j
SR11	SR62	4/0	1,5840 + 2,2564j	2,6399 + 9,6669j
SR62	SR09	120	1,2283 + 0,8437j	1,7174 + 14,5381j

De	Para	Bitola (mm^2)	Impedâncias seq. 1 e 2 (Ω)	Impedâncias seq. 0 (Ω)
SE AC	SR09	240	0,1220 + 0,1688j	0,2736 + 2,7257j
SE CS	SR12	300	0,0213 + 0,0548j	0,0482 + 0,4607j
SR12	SR14	150	0,7512 + 1,1220j	1,1300 + 9,3872j
SR14	SR10	95	2,7528 + 2,6674j	3,2672 + 23,6331j
SR10	SR61	120	0,7844 + 0,5370j	1,0969 + 9,2883j
SE AC	SR61	240	0,0725 + 0,1094j	0,1607 + 1,5862j
SR14*	SR15	120	0,4579 + 0,5718j	0,6094 + 4,7359j
SR15*	SR16	120	0,2545 + 0,2570j	0,3490 + 2,8249j
SR62*	SR63	300	0,2262 + 0,4236j	0,5694 + 5,7760j
SR63*	SR64	120	0,5378 + 0,7184j	0,3892 + 2,9725j
SR63*	SR65	120	0,2960 + 0,3977j	0,7077 + 5,4133j

(*) Casos de Contingência.

Os diagramas de impedância encontram-se no ANEXO III .

6 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

No ANEXO IV , deste relatório, são apresentados os Níveis de Curto-circuito nas barras de 13,8 kV para as diversas condições de simulação.

7 CONCLUSÃO

Dos resultados das simulações curto-circuito são extraídas aqui as correntes máximas para os curtos trifásicos, fase-fase, dupla fase a terra e fase-terra.

Os Valores Máximos observados são os elementos básicos a serem aplicados nos dimensionamentos dos equipamentos, em especial para dimensionar e definir os TCs e TPs aplicados no sistema.

7.1 Anel SE BC – PEE/HIP

Tabela 9 – Valores de curto-circuito – Anel SE BC – PEE/HIP

Barra	Curto trifásico	Curto fase-terra	Curto fase-fase	Curto dupla fase-terra (máximo)
SE HP	13.524,3	11.712,4	12.703,4	13.603,1
PEE/HIP	11.963,6	10.360,8	7.617,3	11.046,9
SE BC	21.574,0	18.683,6	21.329,9	21.831,9
SR04	7.503,6	6.498,3	2.671,9	6.840,2

Barra	Curto trifásico	Curto fase-terra	Curto fase-fase	Curto dupla fase-terra (máximo)
SR02	6.826,5	5.912,0	2.420,9	6.172,4
SR03	6.336,9	5.487,9	2.203,4	5.774,1
SR01	6.738,2	5.835,5	2.459,9	6.094,0

7.2 Anel SE CS – SE AC

Tabela 10 – Valores de curto-circuito – Anel SE CS – SE ÁC

Barra	Curto trifásico	Curto fase-terra	Curto fase-fase	Curto dupla fase-terra (máximo)
SE CS	17.107,1	14.815,2	16.736,9	17.293,8
SE AC	19.450,6	16.844,7	19.383,2	19.974,2
SR13	6.702,4	5.804,5	2,651,4	5.678,0
SR11	4.110,6	3.559,9	1.578,5	3.771,2
SR62	5.315,3	4.603,2	1750,7	4.885,8
SR09	13.941,3	12.073,6	5.915,7	12.545,9
SR12	15.525,8	13.445,8	12.177,6	14.592,1
SR14	5.822,8	5.042,7	2.276,2	5.336,8
SR10	7.173,1	6.212,1	2.397,4	6.579,9
SR61	15.614,1	13.522,2	8.199,9	14.162,7
SR15	3.821,5	3.309,5	1.449,9	3.512,0
SR16	3.264,6	2.827,3	1199,2	3.001,6
SR63	3.966,6	3.435,2	1.154,7	3.606,0
SR64	3.181,7	2.755,4	971,9	2.899,8
SR65	2.742,5	2.375,0	860,6	2.503,4

7.3 Anel SE AC – PEE/HIP

Tabela 11 – Valores de curto-circuito – Anel SE AC – PEE/HIP

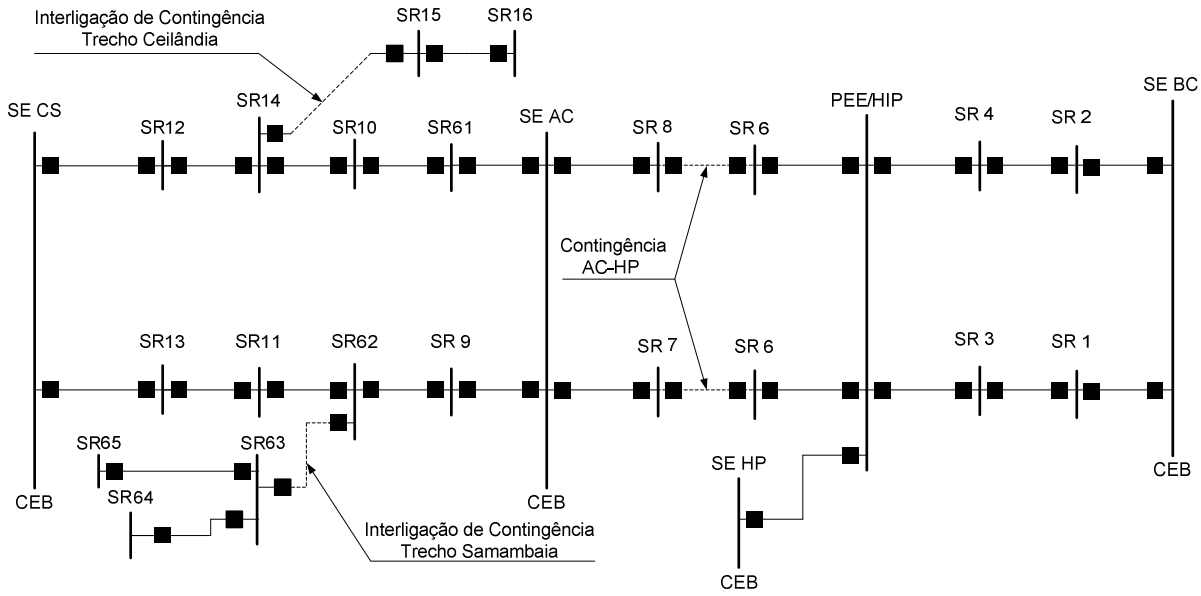
Barra	Curto trifásico	Curto fase-terra	Curto fase-fase	Curto dupla fase-terra (máximo)
SE HP	13.524,3	11.712,4	12.703,4	13.603,1
PEE/HIP	11.963,5	10.360,7	7.617,3	11.046,9

Barra	Curto trifásico	Curto fase-terra	Curto fase-fase	Curto dupla fase-terra (máximo)
SE AC	19.450,6	16.844,7	19.383,2	19.974,2
SR05	8.552,1	7.406,3	5.944,2	7.784,1
SR06	5.609,7	4.858,1	2.147,4	5.099,1
SR07	5.493,6	4.757,6	1.301,4	4.902,6
SR08	7.331,4	6.349,2	1.960,7	6.538,8

Paralelamente, são apresentados no ANEXO VI deste relatório os fluxos das correntes de curto-circuito trifásico e fase-terra, que estabelecem as condições limites a serem consideradas no estudo de Seletividade da Proteção a ser implantada para o Sistema.

7.4 Verificação do dimensionamento dos equipamentos de 13,8 kV existentes

Neste estudo foram calculados os valores de curto-circuito para configuração de rede do trecho existente modernizado do Metrô-DF, conforme mostrado na figura abaixo.



Como visto acima, a configuração define três condições de contingências especiais, que alteram a configuração padrão de rede. Essas condições de contingências ocorrem quando:

- Houver perda do PEE/CEI. Nesse caso o “loop” [CS-SR12-SR14-SR10-SR61-AC], assume em ligação radial as cargas das SRs 15 e 16 do trecho expansão Ceilândia, como mostrado;

- Houver perda do PEE/SAM. Nesse caso o “loop” [CS-SR13-SR11-SR62-SR9-AC], assume em ligação radial as cargas das SRs 63, 64 e 65 do trecho expansão Samambaia, como mostrado;
- Houver perda do PEE/HIP. Nesse caso a SE AC assume em ligação radial as cargas das SRs 5 e 6, como mostrado;
- Houver perda SE AC. Nesse caso o PEE/HIP assume em ligação radial as cargas das SRs 7 e 8, como mostrado;

Nas verificações dos curtos-circuitos nas condições de contingências, como era esperado, os curtos nas barras das SRs operando em situação de contingência se mostraram inferiores aos curtos calculados na situação de operação íntegra. Portanto, para verificação de dimensionamento dos equipamentos, os curtos-circuitos verificados nas ocorrências de contingências não necessitam ser considerados.

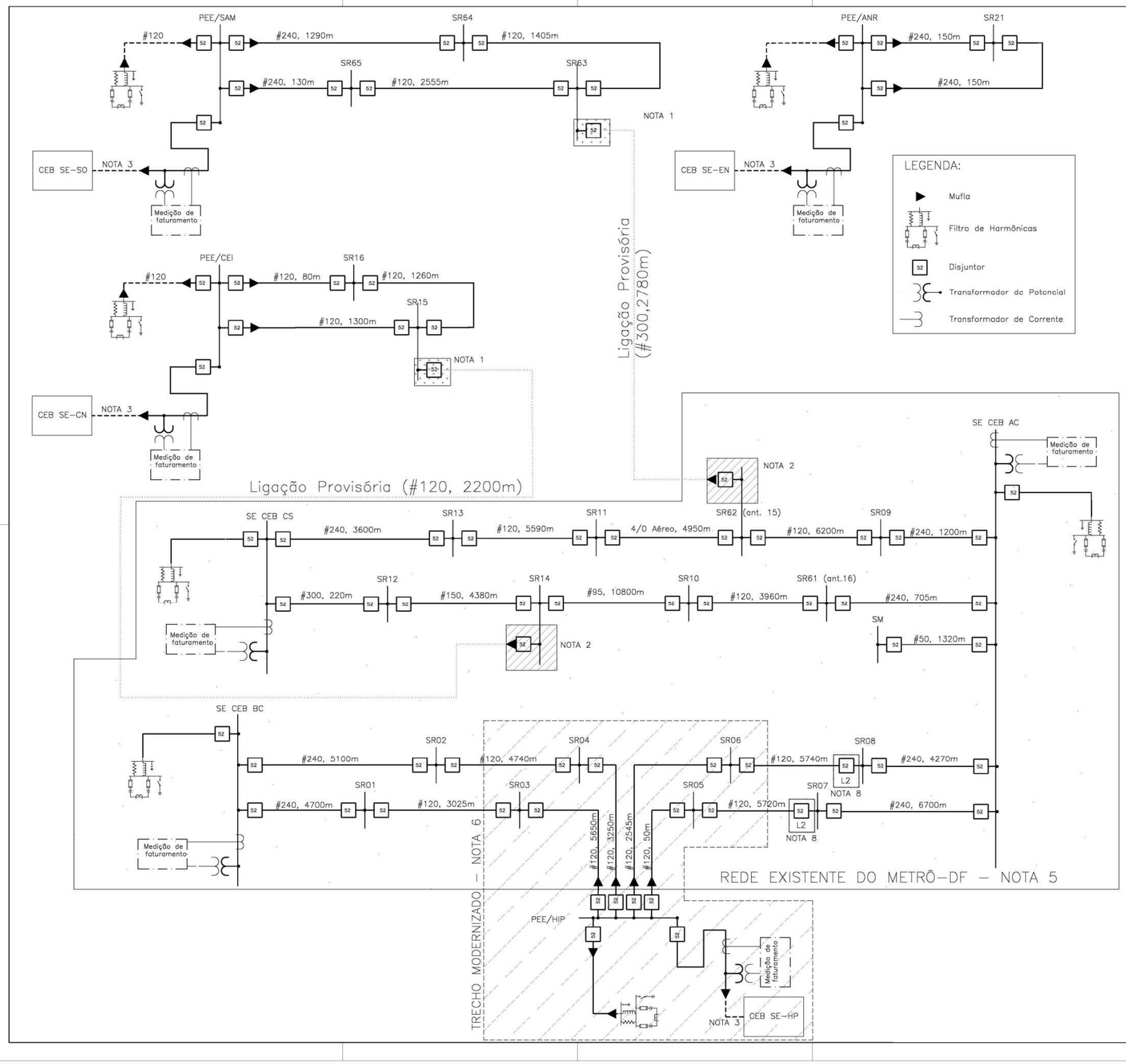
Conforme apresentado nas Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11, comparando os valores de curtos-circuitos máximos com as características dos equipamentos (apresentadas no em especial os disjuntores, chaves seccionadoras, transformadores de corrente e fusíveis de 15 kV, conclui-se que os equipamentos suportam as situações de curto, pois todos apresentam corrente suportável de curta duração superiores aos valores de curto calculados.

Equipamentos	Corrente suportável de curta duração
Disjuntor de média tensão	20 kA
Seccionadora de média tensão	16 kA
Fusível limitador de média tensão	20 kA / 40 kA
Transformador de corrente	80xIn (corrente nominal)

Exceção às condições acima é verificada para os transformadores de corrente dos alimentadores dos transformadores de tração (TAGs 11, 12, 13, 41, 42, 43) das subestações 61 e 12, cuja a relação nominal é de 150-5-5 A. Como o limite térmico é de 80xIn (corrente nominal), nesse caso a corrente suportável de curto máxima seria de 12 kA, valor inferior às correntes máximas de curto apresentadas nesse relatório para as SRs 61 e 12 de, respectivamente, 15,6 kA e 15,5 kA. Portanto, para esses casos recomenda-se a substituição desses TCs por outros com as mesmas características, porém com relação nominal de 200-5-5 A.

ANEXO I

CONFIGURAÇÃO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO 13,8 KV



NOTAS

1- Cubículos de interligação em SRs novas

2- Cubículos de interligação em SRs existentes

3- Alimentação da CEB – Fora do Escopo do Projeto de Expansão do Metrô-DF / Engevix. Projeto e Execução da CEB

4- Todos os circuitos de alimentação da CEB para as PEE (Painel de Entrada de Energia) são de responsabilidade da CEB (Execução e Projeto) – Estão fora do escopo do Projeto de Expansão do Metrô-DF / Engevix.

5- Todos os dados da REDE EXISTENTE do Metrô-DF foram retirados de documentação do Metrô-DF.

6- Na REDE EXISTENTE, será dividido o anel interligado entre SE CEB BC e SE CEB AC, adicionando uma entrada de energia via o PEE/HIP que alimentará as SRs 03, 04, 05 e 06 (TRECHO MODERNIZADO).

7- O anel entre as SE's CEB Águas Claras e Hípica será operado aberto, ficando aberto os disjuntores L2 das SR's 7 e 8.

8- Bitola dos cabos em mm² ORIENTATIVAS PARA TRECHOS NOVOS E MODERNIZADOS. Suas dimensões serão confirmadas em relatório de fluxo de carga a ser emitido a partir da definição da rede. Usado de base o relatório RT.4/EX.99/00.012 – Estudo Expedito de Fluxo de Potência Rede de Alimentação 13,8 kV

9- As muflas indicadas nesse diagrama unifilar foram quantificadas da seguinte forma:

Trecho	Quantidade de muflas (1 por fase)	
	95 – 185 mm²	240 – 400 mm²
Samambaia	6	12
Ceilândia	15	3
Asa Norte	6	9
Modernização	18	6

10- As emendas foram previstas para cada 500 m de cabo. Assim, considerando uma margem de 10%, as emendas foram quantificadas da seguinte forma:

Trecho	Quantidade de emendas previstas
Samambaia	70
Ceilândia	50
Asa Norte	3
Modernização	8*

* Para a Modernização, as emendas foram quantificadas de acordo com o seccionamento dos cabos existentes.

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	ELAB.	VISTO	APROV.	VISTO	APROV.
1A	REVISÃO CONFORME MEMORANDO Nº 040/14-TPR	18/07/14	ECoA	AJCN	JoWe	ELJ/RJF	OOP
1	APROVADO CONFORME PARECER Nº 023/14-TDMF	27/02/14	LPdA	AJCN	JoWe	ELJ/RJF	OOP
0B	MODIFICADO CONFORME ATA Nº P00160/00-NZ-AR-0005/14	23/01/14	RGDdA	AJCN	JoWe	ELJ/RJF	OOP
0A	ALTERADO CONFORME SOLICITAÇÃO DO MDF	10/12/13	RGDdA	AJCN	JoWe	ELJ/RJF	OOP

REVISÕES — CONTRATADA: ENGEVIX — METRO-DF

METRÔ-DF | ENGEVIX | Nº ENGEVIX: P00160/01-5L-DU-0101-1A

SETOR	GERAL
ENDEREÇO	
PROPRIETÁRIO	METRO-DF
AUTOR DO PROJETO	ÉRICO CORREIA DE ALCÂNTARA
RESPONSÁVEL TÉCNICO	JOÃO WELLISCH

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO — Nº CREA D7132383E0

RESPONSÁVEL TÉCNICO — Nº CREA D706174O2-O

METRO-DF

VISTO ELJ/RJF	DATA 23/01/14
APROV. OOP	DATA
ESCALA S/ESCALA	ETAPA DE PROJ. BÁSICO
Nº MIDIA	FOLHA 1/1

SISTEMA: ENERGIA
SUB-SISTEMA: REDE DE ALIMENTAÇÃO 13,8 kV
LOCAL: GERAL
COMPONENTES/TIPO DE DOCUMENTO: DIAGRAMA UNIFILAR DA REDE DE ALIMENTAÇÃO
CODIFICAÇÃO: DG.4/EE.99/00.101
REVISÃO: 1A

ANEXO II

INFORMAÇÃO DE CURTOS-CIRCUITOS DAS SUBESTAÇÕES CEB

De: Nelson Miranda [mailto:#47236@ceb.com.br]
Enviada em: sexta-feira, 4 de abril de 2014 11:23
Para: JOAO WELLISCH
Assunto: ENC: Projeto Básico do MEtrô-DF - Potência de Curto nas barras das SEs CEB

Prezado João Wellisch,

Seguem as informações solicitadas. Os curtos estão na base de 100MVA e 13,8kV na configuração dez/2016. Os valores podem sofrer alterações de acordo com as mudanças de configuração do sistema CEB definidas por nossa área de Planejamento.

Entretanto, procurei estimar a configuração que resultaria nos maiores valores de curto.

```
 RELATORIO DE NIVEIS DE CURTO-CIRCUITO CONFIG DEZ/2016
 X------------------X------X-------------------------X-------------------------
    IDENTIFICACAO               T R I F A S I C O        M O N O F A S I C O
   NUM.      NOME       VBAS       MOD(MVA) ANG(gr)          MOD(MVA) ANG(gr)
 X-----X------------X------X---------X------X--------X---------X------X--------


  17382 SE-SO 13.8kV   13.8    320.78 -89.41             328.42 -
89.59   (Samambaia Oeste)
  17112 SE-AC 13.8kV   13.8    421.34 -88.12             450.80 -88.66   (Águas
Claras)
  17122 SE-BC 13.8kV   13.8    473.11 -89.34             486.52 -
89.55   (Brasília Centro)
  17152 SE-CN 13.8kV   13.8    316.78 -89.27             324.42 -
89.50   (Ceilândia Norte)
  17162 SE-CS 13.8kV   13.8    365.80 -89.39             374.65 -
89.58   (Ceilândia Sul)
  17422 SE-EN 13.8kV   13.8    256.10 -89.58             260.66 -
89.72   (Estádio Nacional)
  17372 SE-HP 13.8kV   13.8    253.12 -89.36             258.59 -
89.56   (Hípica)
```

Faixas de Tensão [kV]

SE	TENSÃO NOMINAL	CARGA PESADA			CARGA MÉDIA			CARGA LEVE		
		MÁX.	DESEJ.	MÍN.	MÁX.	DESEJ.	MÍN.	MÁX.	DESEJ.	MÍN.
SO	13,8	14,2	14,0	13,8	14,2	13,9	13,6	13,9	13,7	13,5
AC	13,8	14,2	14,0	13,7	14,2	13,9	13,6	14,2	13,9	13,6
CS	13,8	14,2	14,0	13,7	14,2	13,9	13,6	14,2	13,9	13,6
CN	13,8	14,2	14,0	13,9	13,9	13,8	13,6	13,9	13,8	13,6
BC	13,8	13,7	13,4	13,2	13,7	13,4	13,2	13,2	13,0	12,8
HP	13,8	13,6	13,4	13,3	13,6	13,4	13,3	13,6	13,2	13,1
EN	13,8	13,6	13,4	13,2	13,5	13,4	13,1	13,5	13,3	13,1

Informamos ainda que estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

Nelson Miranda
CEB Distribuição S/A
Gerência de Engenharia do Sistema-GRES

Antes de imprimir pense em seu compromisso com o Meio Ambiente.

ANEXO III

DIAGRAMAS DE IMPEDÂNCIAS DE SEQUÊNCIA POSITIVA, NEGATIVA E ZERO

ANÉIS BRASÍLIA CENTRO – PEE HÍPICA E ÁGUAS CLARAS – PEE HÍPICA

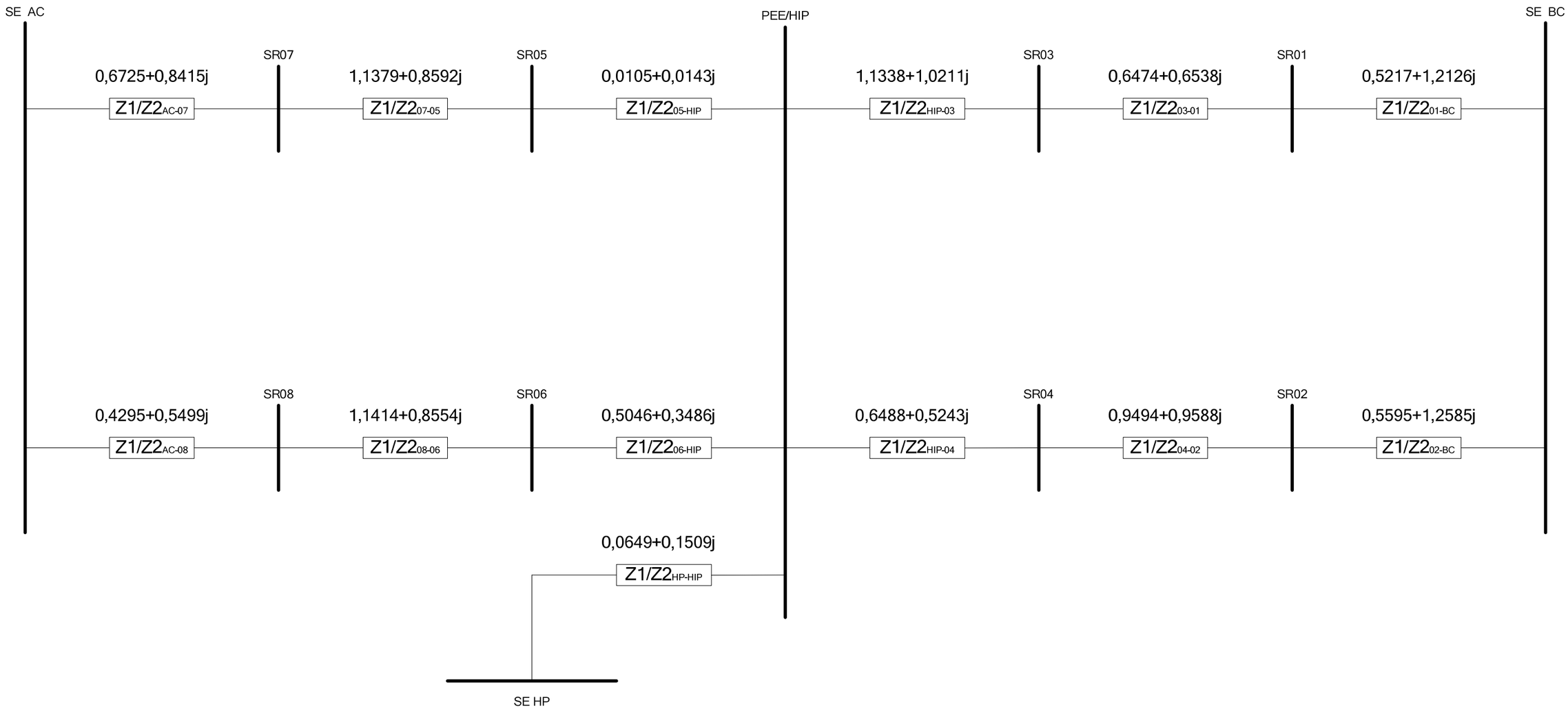


Figura 13 – Diagrama de Impedâncias de sequência positiva e negativa para os anéis Brasília Centro – PEE Hípica e Águas Claras – PEE Hípica

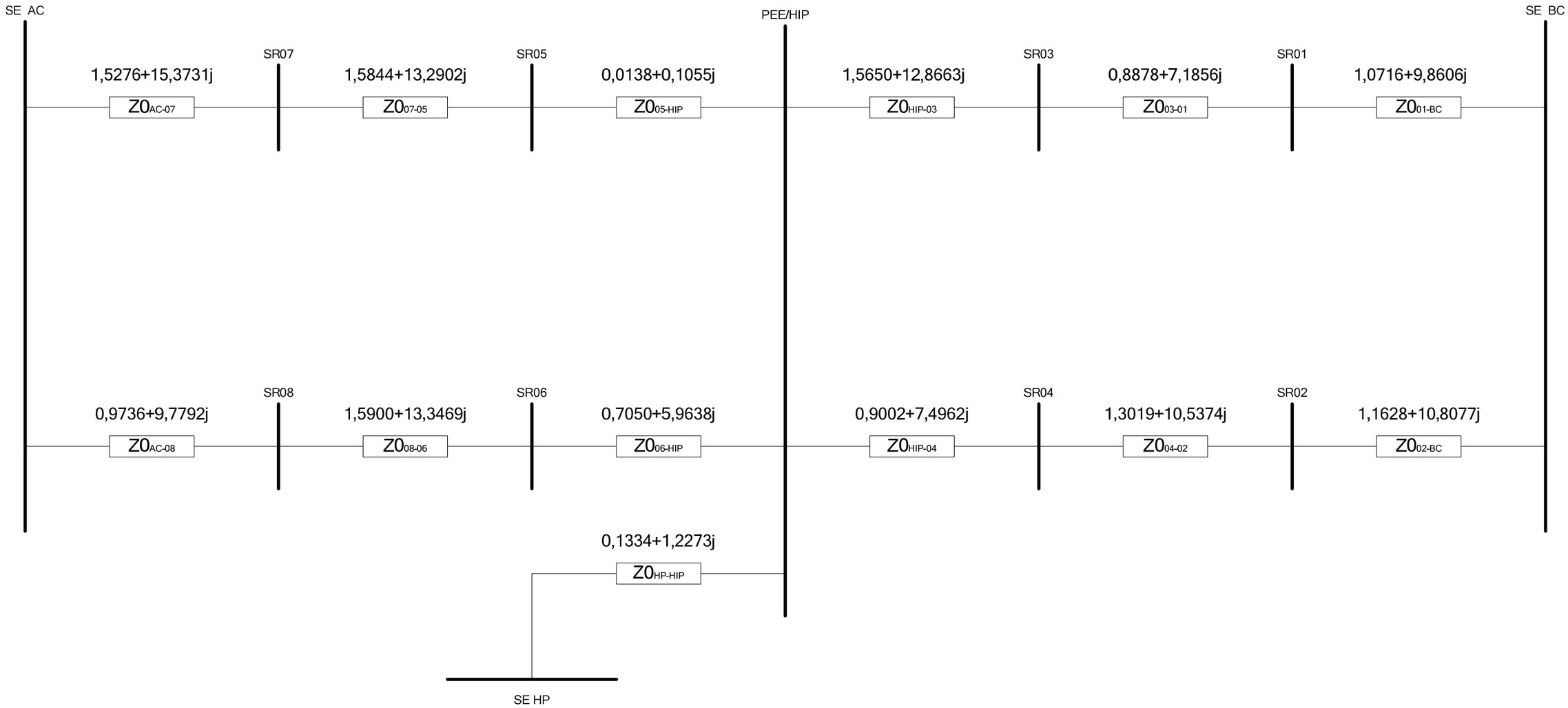


Figura 14 – Diagrama de Impedâncias de sequência zero para os anéis Brasília Centro – PEE Hípica e Águas Claras – PEE Hípica

ANEL CEILÂNDIA SUL – ÁGUAS CLARAS

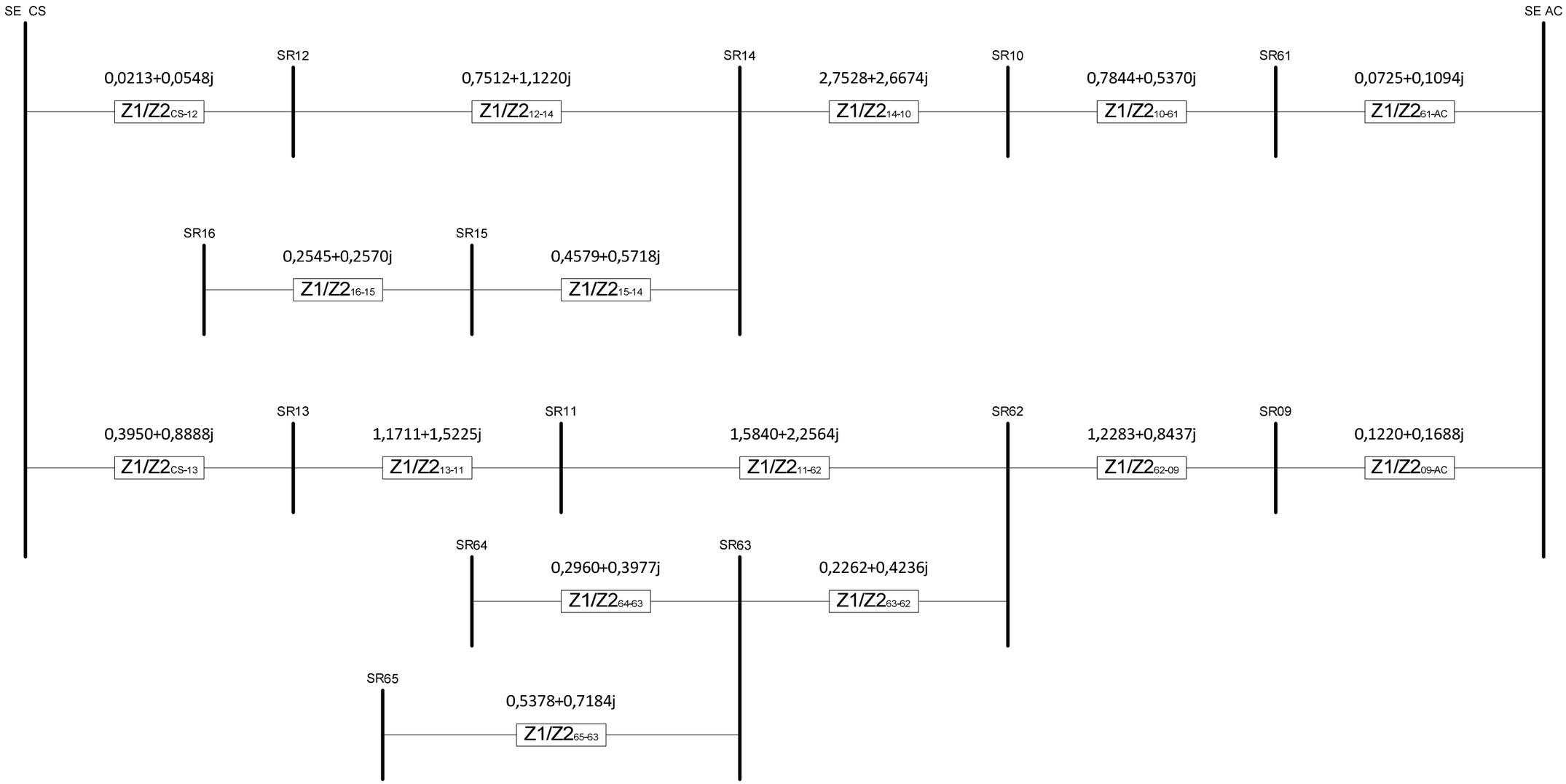


Figura 15 – Diagrama de Impedâncias de sequência positiva e negativa para o anel Ceilândia Sul – Águas Claras

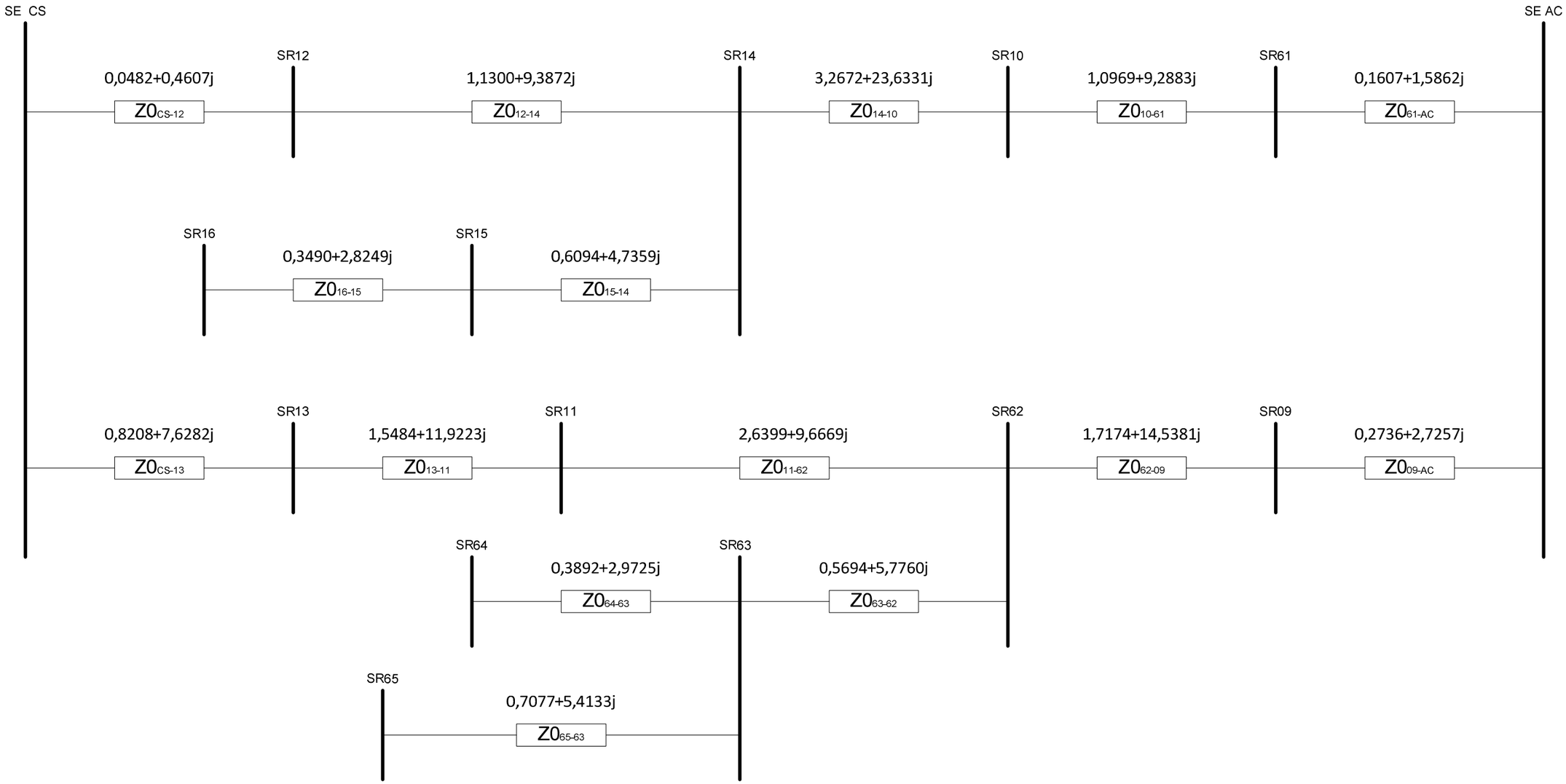


Figura 16 – Diagrama de Impedâncias de sequência zero para o anel Ceilândia Sul – Águas Claras

ANEXO IV

RESULTADOS DA SIMULAÇÃO DE CURTO-CIRCUITO EM CORRENTE ALTERNADA PARA O TRECHO EM EXPANSÃO

1 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

Correntes de curto circuito em amperes, ângulos em graus:

1.1 Anel SE BC – PEE/HIP

1.1.1 Íntegro

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CEB HIP	13524,3	-82,3	13524,3	157,7	13524,3	37,7	0	0
PEE/HIP	11963,6	-77,5	11963,6	162,5	11963,6	42,5	0	0
SE BC	21574	-85,8	21574	154,2	21574	34,2	0	0
SR04	7503,6	-59,9	7503,6	180,1	7503,6	60,1	0	0
SR02	6826,5	-64,8	6826,5	175,2	6826,5	55,2	0	0
SR03	6336,9	-59,1	6336,9	180,9	6336,9	60,9	0	0
SR01	6738,2	-65,6	6738,2	174,4	6738,2	54,4	0	0
Curto fase-fase								
SE CEB HIP	0	0	11712,4	-172,3	11712,4	7,7	0	0
PEE/HIP	0	0	10360,8	-167,5	10360,8	12,5	0	0
SE BC	0	0	18683,6	-175,8	18683,6	4,2	0	0
SR04	0	0	6498,3	-149,9	6498,3	30,1	0	0
SR02	0	0	5912	-154,8	5912	25,2	0	0
SR03	0	0	5487,9	-149,1	5487,9	30,9	0	0
SR01	0	0	5835,5	-155,6	5835,5	24,4	0	0
Curto fase-terra								
SE CEB HIP	12703,4	-84,9	0	0	0	0	0	0
PEE/HIP	7617,3	-82,2	0	0	0	0	0	0
SE BC	21320,9	-87,1	0	0	0	0	0	0
SR04	2671,9	-78,1	0	0	0	0	0	0
SR02	2420,9	-79,4	0	0	0	0	0	0
SR03	2203,4	-78	0	0	0	0	0	0
SR01	2459,9	-79,4	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CEB HIP	0	0	12680	159,7	13603,1	33,7	11955,3	92,8
PEE/HIP	0	0	10401,7	177,1	11046,9	27	5574,6	95,6
SE BC	0	0	21056,5	154,2	21831,9	33	21064,4	91,7
SR04	0	0	6241,4	-156,8	6840,2	36,3	1604,3	98
SR02	0	0	5733,1	-161,8	6172,4	31,7	1459,1	97,5
SR03	0	0	5268,8	-155,7	5774,1	36,9	1315,6	98,2
SR01	0	0	5664,2	-162,8	6094	31,1	1492,8	97,6

1.1.2 SE BC fora

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CEB HIP	10591	-89,4	10591	150,6	10591	30,6	0	0
PEE/HIP	8703,3	-85,2	8703,3	154,8	8703,3	34,8	0	0
SR04	4813,1	-62,5	4813,1	177,5	4813,1	57,5	0	0
SR02	2610,4	-54,5	2610,4	185,5	2610,4	65,5	0	0
SR03	3350,9	-57,4	3350,9	182,6	3350,9	62,6	0	0
SR01	2386,6	-53,9	2386,6	186,1	2386,6	66,1	0	0
Curto fase-fase								
SE CEB HIP	0	0	9172,1	-179,4	9172,1	0,6	0	0
PEE/HIP	0	0	7537,3	-175,2	7537,3	4,8	0	0
SR04	0	0	4168,3	-152,5	4168,3	27,5	0	0
SR02	0	0	2260,7	-144,5	2260,7	35,5	0	0
SR03	0	0	2902	-147,4	2902	32,6	0	0
SR01	0	0	2066,9	-143,9	2066,9	36,1	0	0
Curto fase-terra								
SE CEB HIP	10665,8	-89,4	0	0	0	0	0	0
PEE/HIP	6168,1	-85,6	0	0	0	0	0	0
SR04	1812	-78,5	0	0	0	0	0	0
SR02	891,2	-77	0	0	0	0	0	0
SR03	1185,7	-77,5	0	0	0	0	0	0
SR01	811,5	-76,9	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CEB HIP	0	0	10618,5	150,3	10639,2	31	10741,7	90,5
PEE/HIP	0	0	7883,6	167,2	7929,6	22,3	4776,6	94,2
SR04	0	0	4016,6	-159,9	4384,6	34,3	1103,9	97,9
SR02	0	0	2154,1	-150,8	2391,7	41,1	527,4	98,5
SR03	0	0	2775,3	-154,1	3064,6	38,6	709,1	98,4
SR01	0	0	1967,6	-150,1	2188	41,7	479,5	98,6

1.1.3 PEE/HIP fora

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE BC	18918,5	-89,4	18918,5	150,6	18918,5	30,6	0	0
SR02	4294,3	-71,2	4294,3	168,8	4294,3	48,8	0	0
SR04	2486,2	-59,9	2486,2	180,1	2486,2	60,1	0	0
SR01	4436,9	-71,9	4436,9	168,1	4436,9	48,1	0	0
SR03	2946,4	-62,6	2946,4	177,4	2946,4	57,4	0	0
Curto fase-fase								
SE BC	0	0	16383,9	-179,4	16383,9	0,6	0	0
SR02	0	0	3718,9	-161,2	3718,9	18,8	0	0
SR04	0	0	2153,1	-149,9	2153,1	30,1	0	0
SR01	0	0	3842,4	-161,9	3842,4	18,1	0	0
SR03	0	0	2551,7	-152,6	2551,7	27,4	0	0
Curto fase-terra								
19375,2	-89,4	0	0	0	0	19375,2	0	0
1536,4	-81	0	0	0	0	1536,4	0	0
819,6	-78,5	0	0	0	0	819,6	0	0
1655,2	-81	0	0	0	0	1655,2	0	0
1007,8	-78,9	0	0	0	0	1007,8	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE BC	0	0	19139,9	149,4	19173,7	31,8	19854,5	90,5
SR02	0	0	3651,1	-168,3	3842,5	25,6	931,9	96,9
SR04	0	0	2074,1	-156,1	2255,6	35,8	484,8	98
SR01	0	0	3776,7	-169,4	3972,3	25,3	1013,7	96,9
SR03	0	0	2467	-159,2	2667,8	33,5	601,9	97,8

1.2 Anel SE CS – SE AC

1.2.1 Íntegro

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CS	17107,1	-85	17107,1	155	17107,1	35	0	0
SE AC	19450,6	-82,8	19450,6	157,2	19450,6	37,2	0	0
SR13	6702,4	-69,7	6702,4	170,3	6702,4	50,3	0	0
SR11	4110,6	-57,6	4110,6	182,4	4110,6	62,4	0	0
SR62	5315,3	-49,5	5315,3	190,5	5315,3	70,5	0	0
SR09	13941,3	-73,2	13941,3	166,8	13941,3	46,8	0	0
SR12	15525,8	-83	15525,8	157	15525,8	37	0	0
SR14	5822,8	-60,1	5822,8	179,9	5822,8	59,9	0	0
SR10	7173,1	-50,8	7173,1	189,2	7173,1	69,2	0	0
SR61	15614,1	-76,3	15614,1	163,7	15614,1	43,7	0	0
Curto fase-fase								
SE CS	0	0	14815,2	-175	14815,2	5	0	0
SE AC	0	0	16844,7	-172,8	16844,7	7,2	0	0
SR13	0	0	5804,5	-159,7	5804,5	20,3	0	0
SR11	0	0	3559,9	-147,6	3559,9	32,4	0	0
SR62	0	0	4603,2	-139,5	4603,2	40,5	0	0
SR09	0	0	12073,6	-163,2	12073,6	16,8	0	0
SR12	0	0	13445,8	-173	13445,8	7	0	0
SR14	0	0	5042,7	-150,1	5042,7	29,9	0	0
SR10	0	0	6212,1	-140,8	6212,1	39,2	0	0
SR61	0	0	13522,2	-166,3	13522,2	13,7	0	0
Curto fase-terra								
SE CS	16736,9	-86,6	0	0	0	0	0	0
SE AC	19383,2	-84,7	0	0	0	0	0	0
SR13	2651,4	-80	0	0	0	0	0	0
SR11	1578,5	-76	0	0	0	0	0	0
SR62	1750,7	-75,5	0	0	0	0	0	0
SR09	5915,7	-81,4	0	0	0	0	0	0
SR12	12177,6	-84,8	0	0	0	0	0	0
SR14	2276,2	-77,4	0	0	0	0	0	0
SR10	2307,4	-76,7	0	0	0	0	0	0
SR61	8199,9	-82	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CS	0	0	16550,5	155,4	17293,8	33,2	16371,6	92
SE AC	0	0	18832,1	156,5	19974,2	36	19293,9	93,3
SR13	0	0	5678	-167,8	6041,2	28	1644,4	97,5
SR11	0	0	3403,8	-155,1	3771,2	39,2	962,5	99,8
SR62	0	0	4362,6	-145,3	4885,8	45,7	1023,7	99,6

SR09	0	0	11880,3	-172,1	12545,9	25,2	3741,4	96,4
SR12	0	0	14098,5	166,3	14592,1	27,1	10011,8	94
SR14	0	0	4832,2	-157,8	5336,8	36,9	1395,7	98,5
SR10	0	0	5898,1	-146,4	6579,9	44,3	1344,2	98,6
SR61	0	0	13435	-178,1	14162,7	24,9	5546,7	96

1.2.2 SE CS fora

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE AC	17612,7	-86,1	17612,7	153,9	17612,7	33,9	0	0
SR09	12545,1	-76,3	12545,1	163,7	12545,1	43,7	0	0
SR62	4006,6	-46,8	4006,6	193,2	4006,6	73,2	0	0
SR11	1697,5	-51,5	1697,5	188,5	1697,5	68,5	0	0
SR13	1209,7	-51,8	1209,7	188,2	1209,7	68,2	0	0
SR61	14050,8	-79,7	14050,8	160,3	14050,8	40,3	0	0
SR10	5710,7	-51,2	5710,7	188,8	5710,7	68,8	0	0
SR14	1542,6	-46	1542,6	194	1542,6	74	0	0
SR12	1229,6	-48,1	1229,6	191,9	1229,6	71,9	0	0
Curto fase-fase								
SE AC	0	0	15253	-176,1	15253	3,9	0	0
SR09	0	0	10864,4	-166,3	10864,4	13,7	0	0
SR62	0	0	3469,8	-136,8	3469,8	43,2	0	0
SR11	0	0	1470,1	-141,5	1470,1	38,5	0	0
SR13	0	0	1047,6	-141,8	1047,6	38,2	0	0
SR61	0	0	12168,4	-169,7	12168,4	10,3	0	0
SR10	0	0	4945,6	-141,2	4945,6	38,8	0	0
SR14	0	0	1335,9	-136	1335,9	44	0	0
SR12	0	0	1064,8	-138,1	1064,8	41,9	0	0
Curto fase-terra								
SE AC	18007,8	-87	0	0	0	0	0	0
SR09	5453,9	-82,4	0	0	0	0	0	0
SR62	1145,2	-77	0	0	0	0	0	0
SR11	666,5	-73,1	0	0	0	0	0	0
SR13	467,8	-73,8	0	0	0	0	0	0
SR61	7650,7	-83,2	0	0	0	0	0	0
SR10	1751,2	-77,3	0	0	0	0	0	0
SR14	550,1	-74,5	0	0	0	0	0	0
SR12	433	-75,1	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE AC	0	0	17585,1	152,3	18046,2	34,5	18417	92,2
SR09	0	0	10768	-175,5	11232,4	22,5	3477,4	95,9
SR62	0	0	3294,4	-141,4	3665,8	47,4	651,1	98,3

SR11	0	0	1390,9	-149	1571,7	45,1	406,1	101,8
SR13	0	0	991,1	-149,1	1119,4	44,7	283,9	101,1
SR61	0	0	12233,8	177,9	12659,4	22,2	5251,5	95,5
SR10	0	0	4708,3	-146,5	5221,3	43,6	1012,3	98,2
SR14	0	0	1251,9	-142,2	1433,4	49,4	324,5	99,8
SR12	0	0	1002,2	-144,3	1138,4	47,4	255,7	99,5

1.2.3 SE AC fora

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CS	15324	-89,4	15324	150,6	15324	30,6	0	0
SR13	5492,8	-74,2	5492,8	165,8	5492,8	45,8	0	0
SR11	2425,8	-61,9	2425,8	178,1	2425,8	58,1	0	0
SR62	1330,1	-58,7	1330,1	181,3	1330,1	61,3	0	0
SR09	1083,3	-54	1083,3	186	1083,3	66	0	0
SR12	13884,3	-87,3	13884,3	152,7	13884,3	32,7	0	0
SR14	4314,4	-65,4	4314,4	174,6	4314,4	54,6	0	0
SR10	1438,5	-51,1	1438,5	188,9	1438,5	68,9	0	0
SR61	1236,8	-48,7	1236,8	191,3	1236,8	71,3	0	0
Curto fase-fase								
SE CS	0	0	13271	-179,4	13271	0,6	0	0
SR13	0	0	4756,9	-164,2	4756,9	15,8	0	0
SR11	0	0	2100,8	-151,9	2100,8	28,1	0	0
SR62	0	0	1151,9	-148,7	1151,9	31,3	0	0
SR09	0	0	938,1	-144	938,1	36	0	0
SR12	0	0	12024,2	-177,3	12024,2	2,7	0	0
SR14	0	0	3736,4	-155,4	3736,4	24,6	0	0
SR10	0	0	1245,8	-141,1	1245,8	38,9	0	0
SR61	0	0	1071,1	-138,7	1071,1	41,3	0	0
Curto fase-terra								
SE CS	15437,3	-89,4	0	0	0	0	0	0
SR13	2185,5	-81,6	0	0	0	0	0	0
SR11	914,3	-78	0	0	0	0	0	0
SR62	581,6	-74,3	0	0	0	0	0	0
SR09	414,9	-74,6	0	0	0	0	0	0
SR12	11324	-87,2	0	0	0	0	0	0
SR14	1727,2	-78,7	0	0	0	0	0	0
SR10	547,9	-74,9	0	0	0	0	0	0
SR61	441,3	-75,1	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CS	0	0	15365,8	150,2	15396,9	31	15552,2	90,5
SR13	0	0	4696,8	-172,5	4911,4	23,6	1360,7	96,6

SR11	0	0	2023,6	-159,3	2210,7	34,9	557	98,3
SR62	0	0	1103,4	-157,8	1226,2	39,4	367,4	101,5
SR09	0	0	891,6	-151,4	998,5	42,5	251,9	100,7
SR12	0	0	12963,3	161	12915,8	24,4	9560,8	93
SR14	0	0	3620,2	-163,6	3922,8	32,1	1070,8	98
SR10	0	0	1174,1	-148,1	1334,2	45,1	330,3	99,7
SR61	0	0	1008,4	-145	1145,3	46,9	261,4	99,6

1.2.4 Alimentação de Ceilândia

SE	**Fase A**		**Fase B**		**Fase C**		**Terra**	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CS	17107,1	-85	17107,1	155	17107,1	35	0	0
SE AC	19450,6	-82,8	19450,6	157,2	19450,6	37,2	0	0
SR13	6702,4	-69,7	6702,4	170,3	6702,4	50,3	0	0
SR11	4110,6	-57,6	4110,6	182,4	4110,6	62,4	0	0
SR62	5315,3	-49,5	5315,3	190,5	5315,3	70,5	0	0
SR09	13941,3	-73,2	13941,3	166,8	13941,3	46,8	0	0
SR12	15525,8	-83	15525,8	157	15525,8	37	0	0
SR14	5822,8	-60,1	5822,8	179,9	5822,8	59,9	0	0
SR10	7173,1	-50,8	7173,1	189,2	7173,1	69,2	0	0
SR61	15614,1	-76,3	15614,1	163,7	15614,1	43,7	0	0
SR15	3821,5	-57,1	3821,5	182,9	3821,5	62,9	0	0
SR16	3264,6	-55,3	3264,6	184,7	3264,6	64,7	0	0
Curto fase-fase								
SE CS	0	0	14815,2	-175	14815,2	5	0	0
SE AC	0	0	16844,7	-172,8	16844,7	7,2	0	0
SR13	0	0	5804,5	-159,7	5804,5	20,3	0	0
SR11	0	0	3559,9	-147,6	3559,9	32,4	0	0
SR62	0	0	4603,2	-139,5	4603,2	40,5	0	0
SR09	0	0	12073,5	-163,2	12073,5	16,8	0	0
SR12	0	0	13445,8	-173	13445,8	7	0	0
SR14	0	0	5042,7	-150,1	5042,7	29,9	0	0
SR10	0	0	6212,1	-140,8	6212,1	39,2	0	0
SR61	0	0	13522,2	-166,3	13522,2	13,7	0	0
SR15	0	0	3309,5	-147,1	3309,5	32,9	0	0
SR16	0	0	2827,3	-145,3	2827,3	34,7	0	0
Curto fase-terra								
SE CS	16736,9	-86,6	0	0	0	0	0	0
SE AC	19383,2	-84,7	0	0	0	0	0	0
SR13	2651,4	-80	0	0	0	0	0	0
SR11	1578,5	-76	0	0	0	0	0	0

SR62	1750,7	-75,5	0	0	0	0	0	0
SR09	5915,7	-81,4	0	0	0	0	0	0
SR12	12177,6	-84,8	0	0	0	0	0	0
SR14	2276,2	-77,4	0	0	0	0	0	0
SR10	2307,4	-76,7	0	0	0	0	0	0
SR61	8199,9	-82	0	0	0	0	0	0
SR15	1449,9	-76,7	0	0	0	0	0	0
SR16	1199,2	-76,5	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CS	0	0	16550,5	155,4	17293,8	33,2	16371,6	SE CS
SE AC	0	0	18832	156,5	19974,2	36	19293,9	SE AC
SR13	0	0	5678	-167,8	6041,2	28	1644,4	SR13
SR11	0	0	3403,8	-155,1	3771,2	39,2	962,5	SR11
SR62	0	0	4362,6	-145,3	4885,8	45,7	1023,7	SR62
SR09	0	0	11880,3	-172,1	12545,9	25,2	3741,4	SR09
SR12	0	0	14098,4	166,3	14592,1	27,1	10011,8	SR12
SR14	0	0	4832,2	-157,8	5336,8	36,9	1395,7	SR14
SR10	0	0	5898,1	-146,4	6579,9	44,3	1344,2	SR10
SR61	0	0	13435	-178,1	14162,7	24,9	5546,7	SR61
SR15	0	0	3155,8	-154,4	3512	39,5	880	SR15
SR16	0	0	2690,2	-152,3	3001,6	40,9	721,2	SR16

1.2.5 Alimentação de Samambaia

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CS	17107,1	-85	17107,1	155	17107,1	35	0	0
SE AC	19450,6	-82,8	19450,6	157,2	19450,6	37,2	0	0
SR13	6702,4	-69,7	6702,4	170,3	6702,4	50,3	0	0
SR11	4110,6	-57,6	4110,6	182,4	4110,6	62,4	0	0
SR62	5315,3	-49,5	5315,3	190,5	5315,3	70,5	0	0
SR09	13941,3	-73,2	13941,3	166,8	13941,3	46,8	0	0
SR12	15525,8	-83	15525,8	157	15525,8	37	0	0
SR14	5822,8	-60,1	5822,8	179,9	5822,8	59,9	0	0
SR10	7173,1	-50,8	7173,1	189,2	7173,1	69,2	0	0
SR61	15614,1	-76,3	15614,1	163,7	15614,1	43,7	0	0
SR63	3966,6	-52,8	3966,6	187,2	3966,6	67,2	0	0
SR64	3181,7	-53	3181,7	187	3181,7	67	0	0
SR65	2742,5	-53	2742,5	187	2742,5	67	0	0
Curto fase-fase								
SE CS	0	0	14815,2	-175	14815,2	5	0	0
SE AC	0	0	16844,7	-172,8	16844,7	7,2	0	0
SR13	0	0	5804,5	-159,7	5804,5	20,3	0	0

SR11	0	0	3559,9	-147,6	3559,9	32,4	0	0
SR62	0	0	4603,2	-139,5	4603,2	40,5	0	0
SR09	0	0	12073,5	-163,2	12073,5	16,8	0	0
SR12	0	0	13445,8	-173	13445,8	7	0	0
SR14	0	0	5042,7	-150,1	5042,7	29,9	0	0
SR10	0	0	6212,1	-140,8	6212,1	39,2	0	0
SR61	0	0	13522,2	-166,3	13522,2	13,7	0	0
SR63	0	0	3435,2	-142,8	3435,2	37,2	0	0
SR64	0	0	2755,4	-143	2755,4	37	0	0
SR65	0	0	2375	-143	2375	37	0	0
Curto fase-terra								
SE CS	16736,9	-86,6	0	0	0	0	0	0
SE AC	19383,2	-84,7	0	0	0	0	0	0
SR13	2651,4	-80	0	0	0	0	0	0
SR11	1578,5	-76	0	0	0	0	0	0
SR62	1750,7	-75,5	0	0	0	0	0	0
SR09	5915,7	-81,4	0	0	0	0	0	0
SR12	12177,6	-84,8	0	0	0	0	0	0
SR14	2276,2	-77,4	0	0	0	0	0	0
SR10	2307,4	-76,7	0	0	0	0	0	0
SR61	8199,9	-82	0	0	0	0	0	0
SR63	1154,7	-77,5	0	0	0	0	0	0
SR64	971,9	-77,2	0	0	0	0	0	0
SR65	860,6	-77	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CS	0	0	16550,5	155,4	17293,8	33,2	16371,6	92
SE AC	0	0	18832	156,5	19974,2	36	19293,9	93,3
SR13	0	0	5678	-167,8	6041,2	28	1644,4	97,5
SR11	0	0	3403,8	-155,1	3771,2	39,2	962,5	99,8
SR62	0	0	4362,6	-145,3	4885,8	45,7	1023,7	99,6
SR09	0	0	11880,3	-172,1	12545,9	25,2	3741,4	96,4
SR12	0	0	14098,4	166,3	14592,1	27,1	10011,8	94
SR14	0	0	4832,2	-157,8	5336,8	36,9	1395,7	98,5
SR10	0	0	5898,1	-146,4	6579,9	44,3	1344,2	98,6
SR61	0	0	13435	-178,1	14162,7	24,9	5546,7	96
SR63	0	0	3289	-147,9	3606	41,8	663,7	98,5
SR64	0	0	2633,4	-148,4	2899,8	41,9	563,1	98,7
SR65	0	0	2267,2	-148,5	2503,4	42,1	500,9	98,8

1.3 Anel SE AC – PEE/HIP

1.3.1 Íntegro: alimentação através da SE AC

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE AC	17618	-88,1	17618	151,9	17618	31,9	0	0
SR08	7331,4	-66,3	7331,4	173,7	7331,4	53,7	0	0
SR07	5493,6	-62,1	5493,6	177,9	5493,6	57,9	0	0
Curto fase-fase								
SE AC	0	0	15257,6	-178,1	15257,6	1,9	0	0
SR08	0	0	6349,2	-156,3	6349,2	23,7	0	0
SR07	0	0	4757,6	-152,1	4757,6	27,9	0	0
Curto fase-terra								
SE AC	18012,7	-88,3	0	0	0	0	0	0
SR08	1960,7	-81,3	0	0	0	0	0	0
SR07	1301,4	-81	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE AC	0	0	17775,1	150,7	17871,3	32,9	18425,4	91,5
SR08	0	0	6205	-161,2	6538,8	28,5	1124,9	96,4
SR07	0	0	4637	-156,4	4902,6	31,8	732,2	96,5

1.3.2 Íntegro: alimentação através de PEE/HIP

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CEB HP	10591	-89,4	10591	150,6	10591	30,6	0	0
PEE/HIP	8703,4	-85,2	8703,4	154,8	8703,4	34,8	0	0
SR05	11759,2	-76,9	11759,2	163,1	11759,2	43,1	0	0
SR06	7789,1	-58,7	7789,1	181,3	7789,1	61,3	0	0
Curto fase-fase								
SE CEB HP	0	0	9172,1	-179,4	9172,1	0,6	0	0
PEE/HIP	0	0	7537,3	-175,2	7537,3	4,8	0	0
SR05	0	0	7406,3	-174,6	7406,3	5,4	0	0
SR06	0	0	4858,1	-154,5	4858,1	25,5	0	0
Curto fase-terra								
SE CEB HP	10663,1	-89,4	0	0	0	0	0	0
PEE/HIP	6167,2	-85,6	0	0	0	0	0	0
SR05	6995,3	-81,6	0	0	0	0	0	0
SR06	2529,1	-75,6	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CEB HP	0	0	10617,1	150,3	10637,9	30,9	10736,2	90,5
PEE/HIP	0	0	7883,5	167,2	7929,5	22,3	4775,6	94,2

SR05	0	0	7712,9	168,3	7784,1	22,5	4554,9	94,5
SR06	0	0	4697,5	-162,1	5099,1	32,6	1315,5	97,6

1.3.3 Degradado: alimentação através de AC

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE AC	17618	-88,1	17618	151,9	17618	31,9	0	0
SR07	7331,4	-66,3	7331,4	173,7	7331,4	53,7	0	0
SR08	5493,6	-62,1	5493,6	177,9	5493,6	57,9	0	0
SR05	3301,2	-49,8	3301,2	190,2	3301,2	70,2		
SR06	2858,2	-49,7	2858,2	190,3	2858,2	70,3	0	0
Curto fase-fase							0	0
SE AC	0	0	15257,6	-178,1	15257,6	1,9	0	0
SR07	0	0	6349,2	-156,3	6349,2	23,7	0	0
SR08	0	0	4757,6	-152,1	4757,6	27,9	0	0
SR05	0	0	2858,9	-139,8	2858,9	40,2	0	0
SR06	0	0	2475,2	-139,7	2475,2	40,3	0	0
Curto fase-terra								
SE AC	18012,7	-88,3	0	0	0	0	0	0
SR07	1960,7	-81,3	0	0	0	0	0	0
SR08	1301,4	-81	0	0	0	0	0	0
SR05	871,3	-78,1	0	0	0	0	0	0
SR06	710,2	-78,5	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE AC	0	0	17775,1	150,7	17871,3	32,9	18425,4	91,5
SR07	0	0	6205	-161,2	6538,8	28,5	1124,9	96,4
SR08	0	0	4637	-156,4	4902,6	31,8	732,2	96,5
SR05	0	0	2735	-144,1	2997,9	44,2	491,6	97,8
SR06	0	0	2373,8	-143,7	2588	44	397,6	97,6

1.3.4 Degradado: alimentação através de PEE/HIP

SE	Fase A		Fase B		Fase C		Terra	
Curto trifásico	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**	**Icc (A)**	**Ang. º**
SE CEB HP	10591,1	-89,4	10591,1	150,6	10591,1	30,6	0	0
PEE/HIP	8703,4	-85,2	8703,4	154,8	8703,4	34,8	0	0
SR05	8552,1	-84,6	8552,1	155,4	8552,1	35,4	0	0
SR06	5609,7	-64,5	5609,7	175,5	5609,7	55,5		
SR07	3464,7	-34,0	3540,8	-154,0	3540,8	86,0	0	0
SR08	2417,2	-27,1	2797,4	-147,1	2797,4	152,9	0	0
Curto fase-fase							0	0
SE CEB HP	0	0	9172,1	-179,4	9172,1	0,6	0	0

PEE/HIP	0	0	7537,4	-175,2	7537,4	4,8	0	0
SR05	0	0	7406,3	-174,6	7406,3	5,4	0	0
SR06	0	0	4858,1	-154,5	4858,1	25,5	0	0
SR07	0	0	3066,4	-144,8	3066,4	35,2	0	0
SR08	0	0	2422,6	-140,2	2422,6	39,8	0	0
SE CEB HP	0	0	9172,1	-179,4	9172,1	0,6	0	0
Curto fase-terra								
SE CEB HP	10663,2	-89,4	0	0	0	0	0	0
PEE/HIP	6167,3	-85,6	0	0	0	0	0	0
SR05	5944,2	-85,2	0	0	0	0	0	0
SR06	2147,4	-79	0	0	0	0	0	0
SR07	1123,6	-40,8	0	0	0	0	0	0
SR08	782,2	-38,3	0	0	0	0	0	0
Curto 2 fases-terra								
SE CEB HP	0	0	10617,2	150,3	10637,9	30,9	10736,2	90,5
PEE/HIP	0	0	7883,5	167,2	7929,5	22,3	4775,6	94,2
SR05	0	0	7712,9	168,3	7784,1	22,5	4554,9	94,5
SR06	0	0	4697,5	-162,1	5099,2	32,6	1315,5	97,6
SR07	0	0	2926,7	-150,9	3237	40,6	689	98,3
SR08	0	0	2302,1	-145,5	2561,9	44,6	500,7	98,4

ANEXO V

DIAGRAMAS DE FLUXO PARA AS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO TRIFÁSICO E FASE-TERRA

1 DIAGRAMAS DE CURTO-CIRCUITO

1.1 Anel Ceilândia Sul – Águas Claras

Figura Anexa 1 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 12

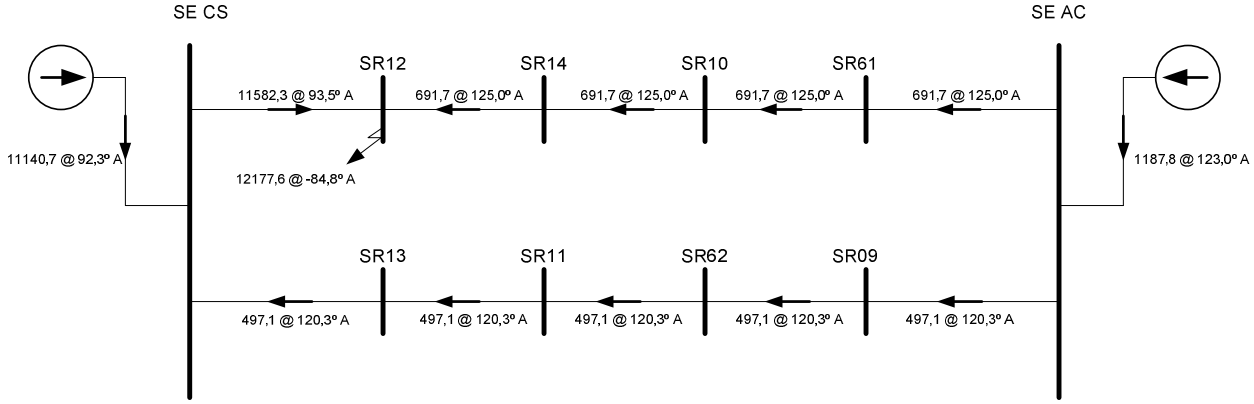


Figura Anexa 2 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 12

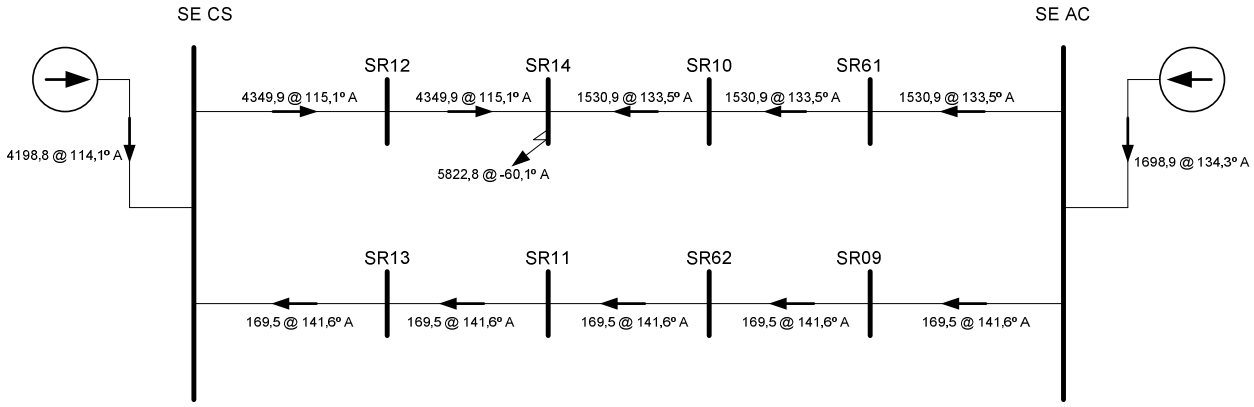


Figura Anexa 3 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 14

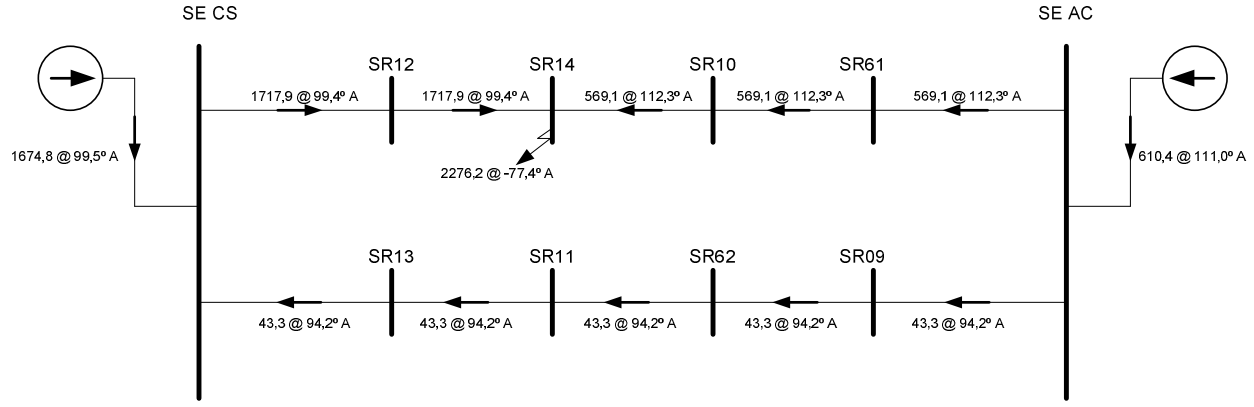


Figura Anexa 4 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 14

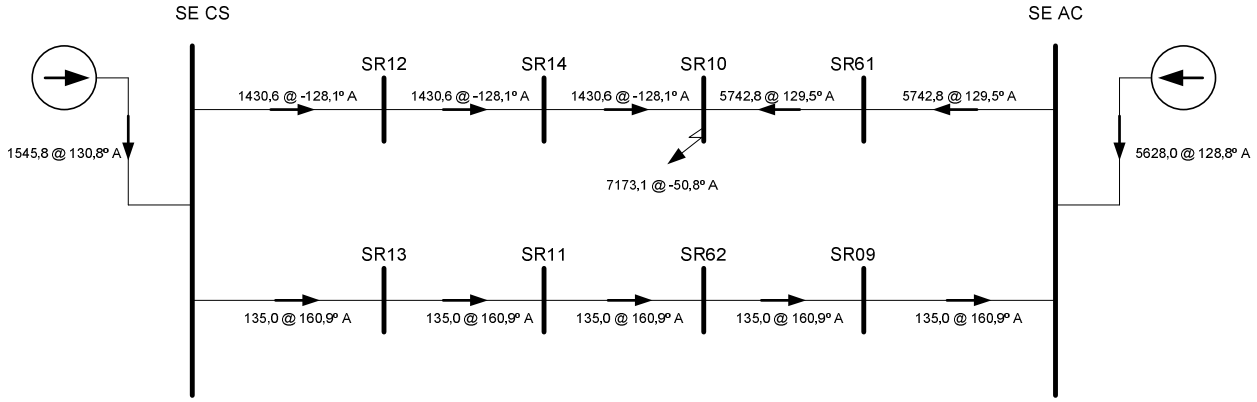


Figura Anexa 5 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 10

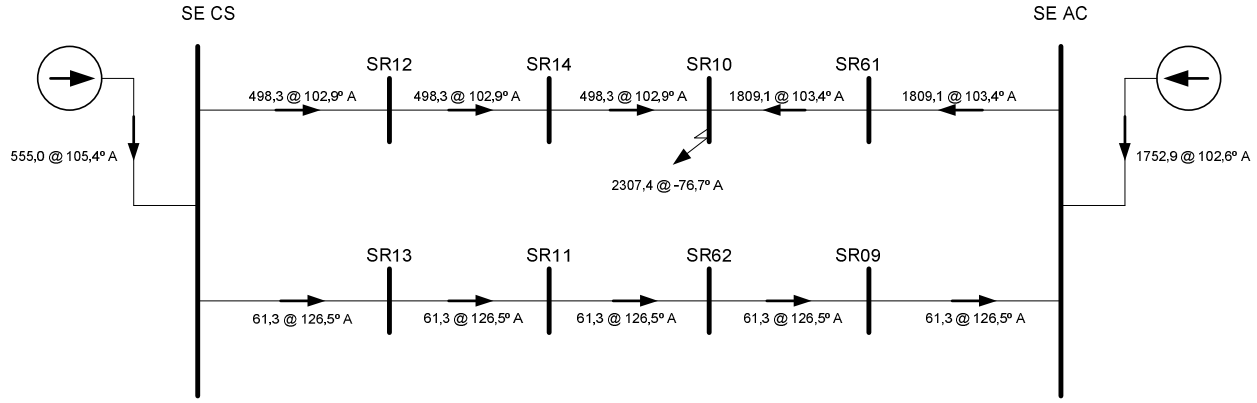


Figura Anexa 6 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 10

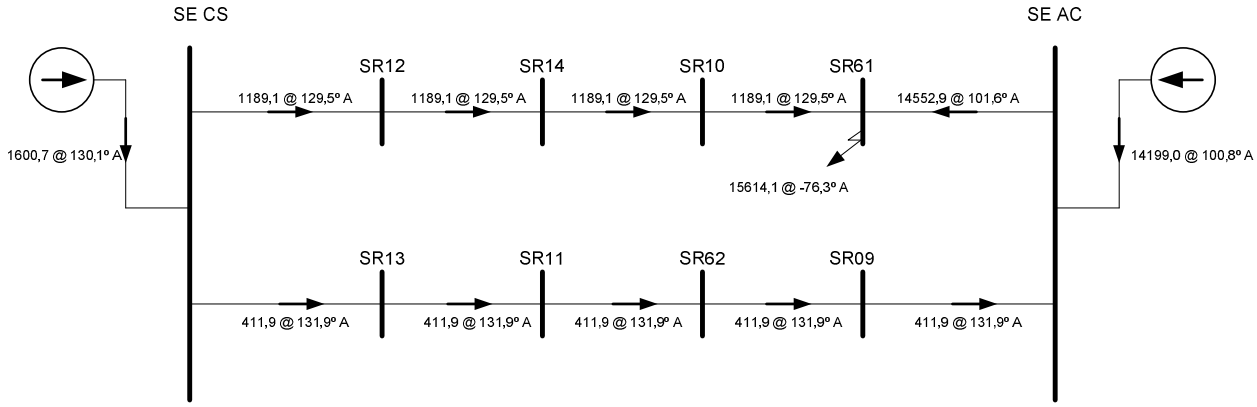


Figura Anexa 7 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 61

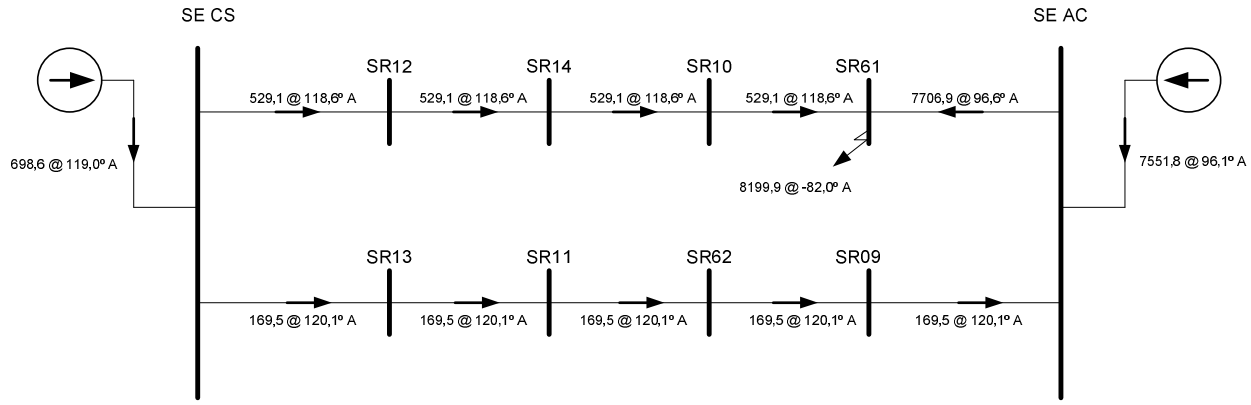


Figura Anexa 8 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 61

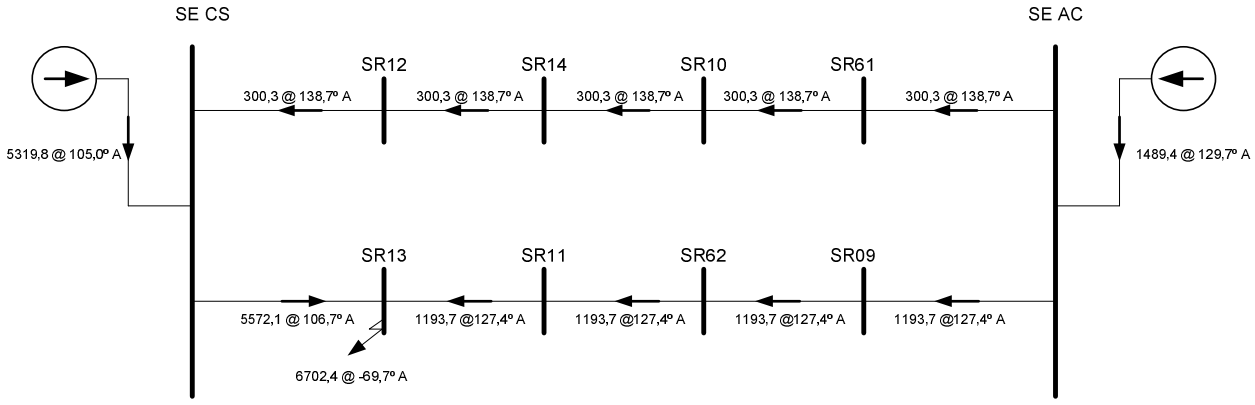


Figura Anexa 9 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 13

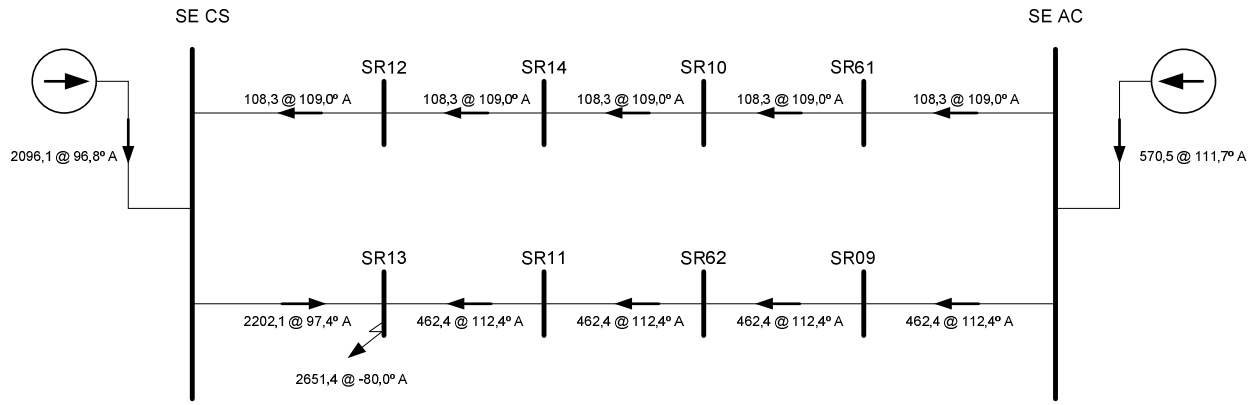


Figura Anexa 10 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 13

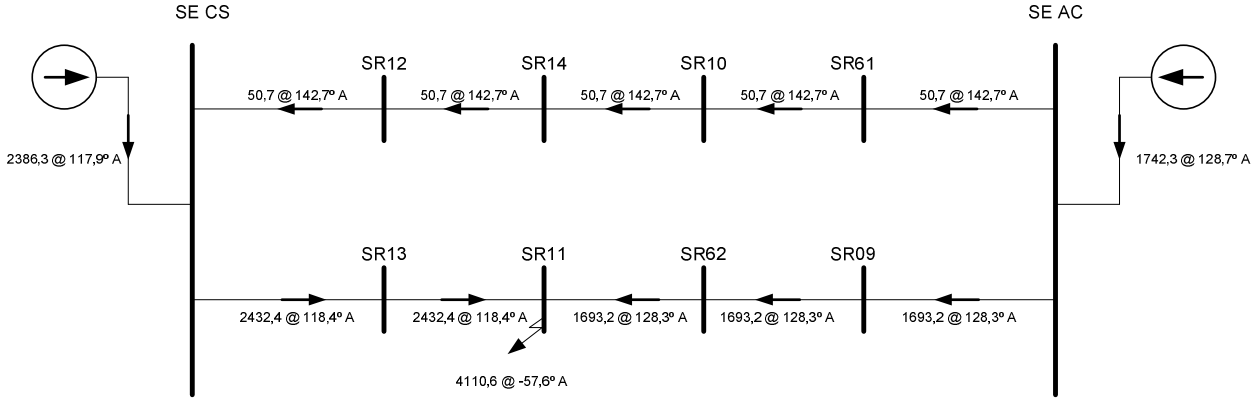


Figura Anexa 11 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 11

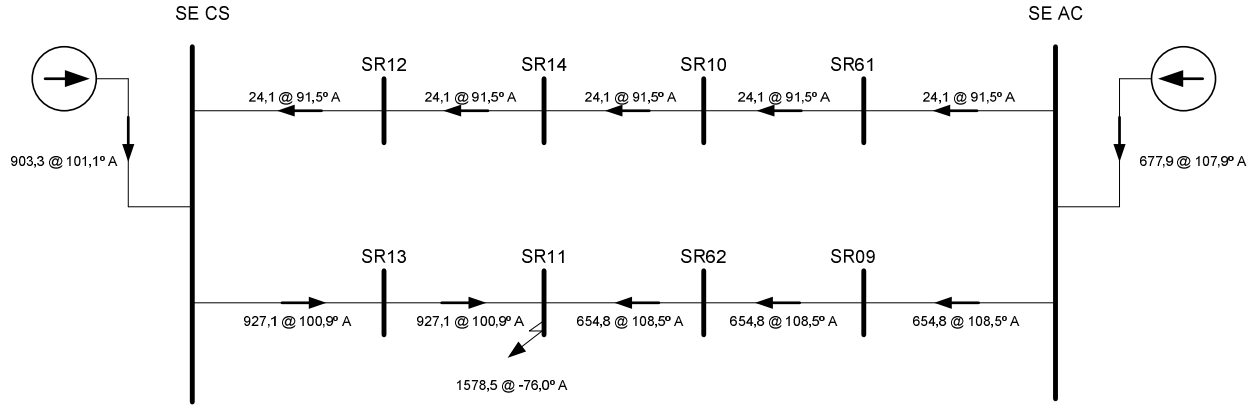


Figura Anexa 12 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 11

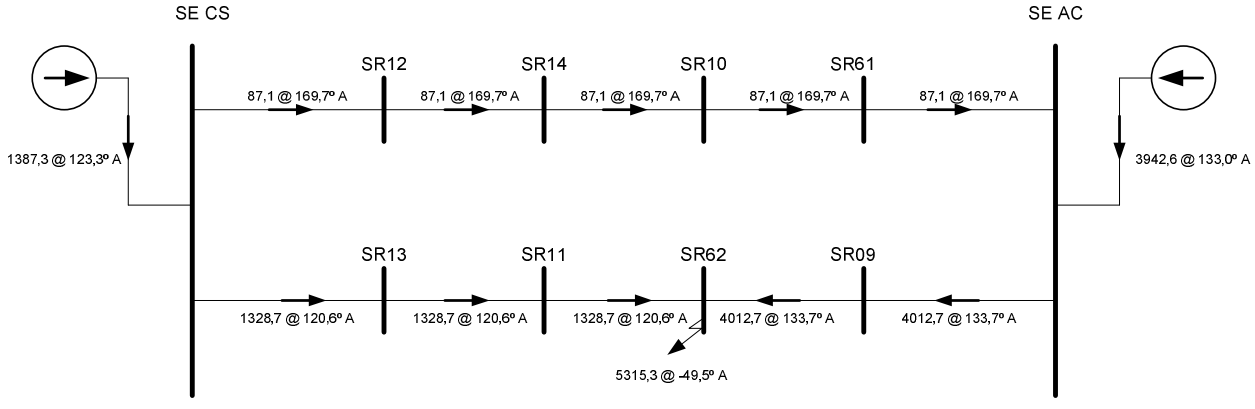


Figura Anexa 13 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 62

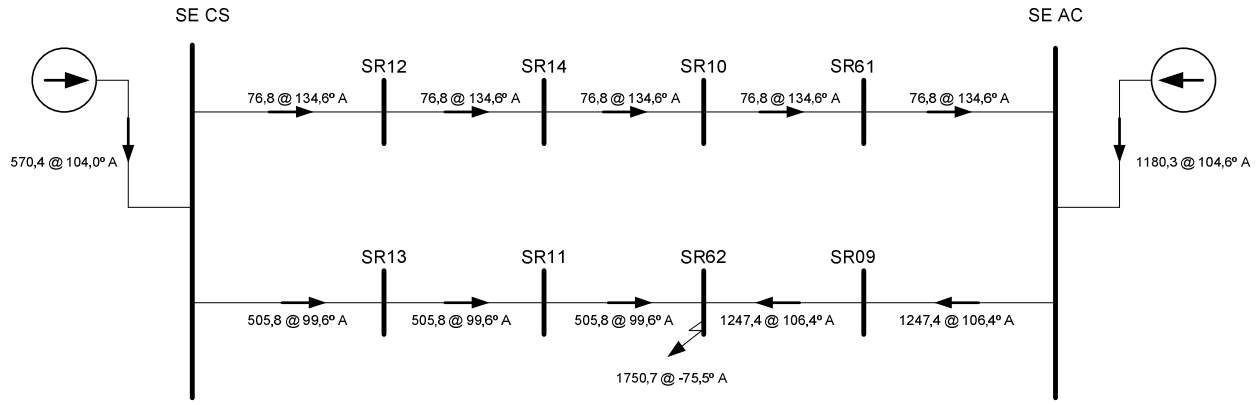


Figura Anexa 14 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 62

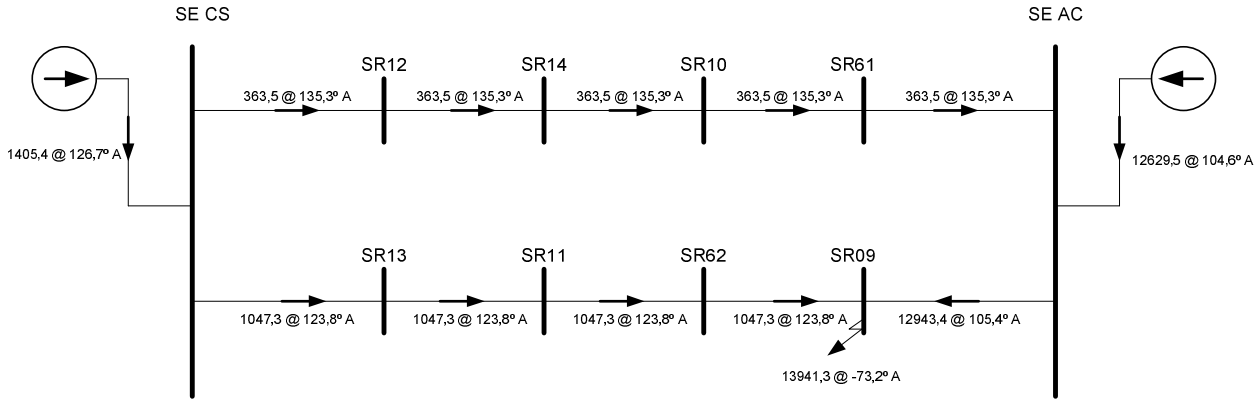


Figura Anexa 15 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 09

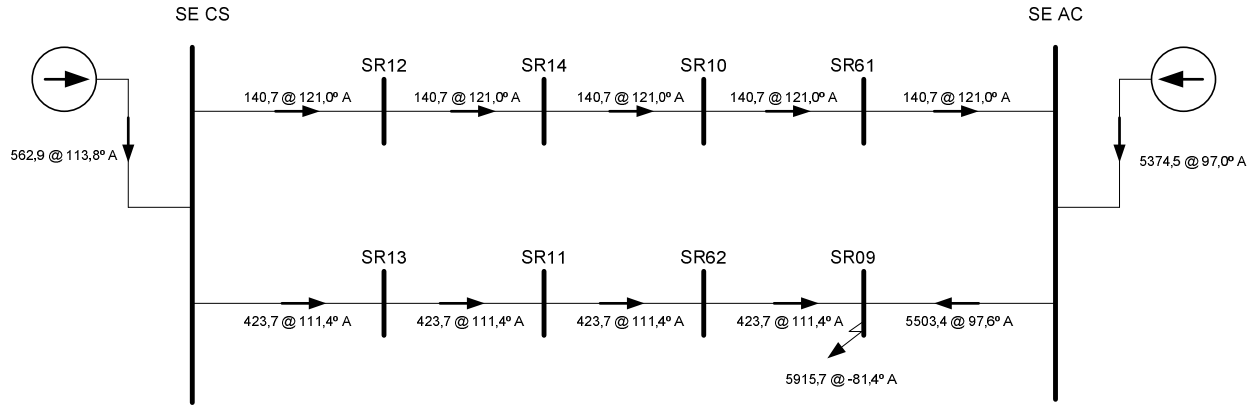


Figura Anexa 16 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 09

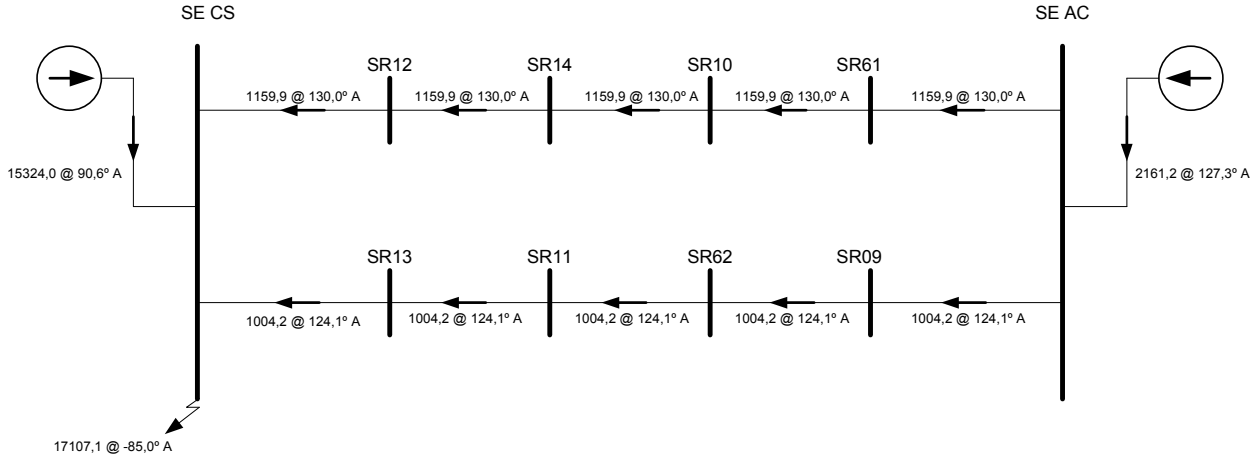


Figura Anexa 17 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SE CS

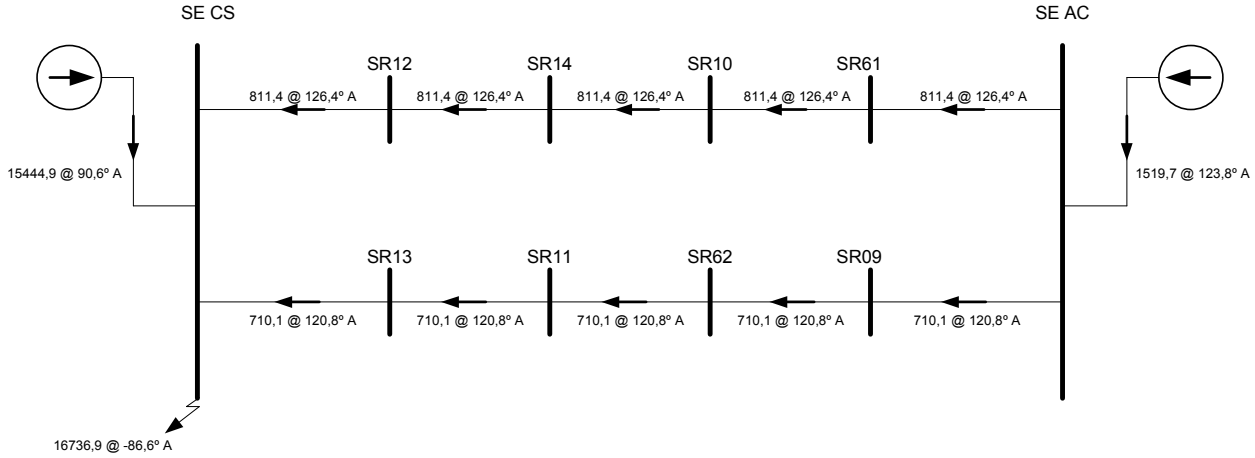


Figura Anexa 18 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SE CS

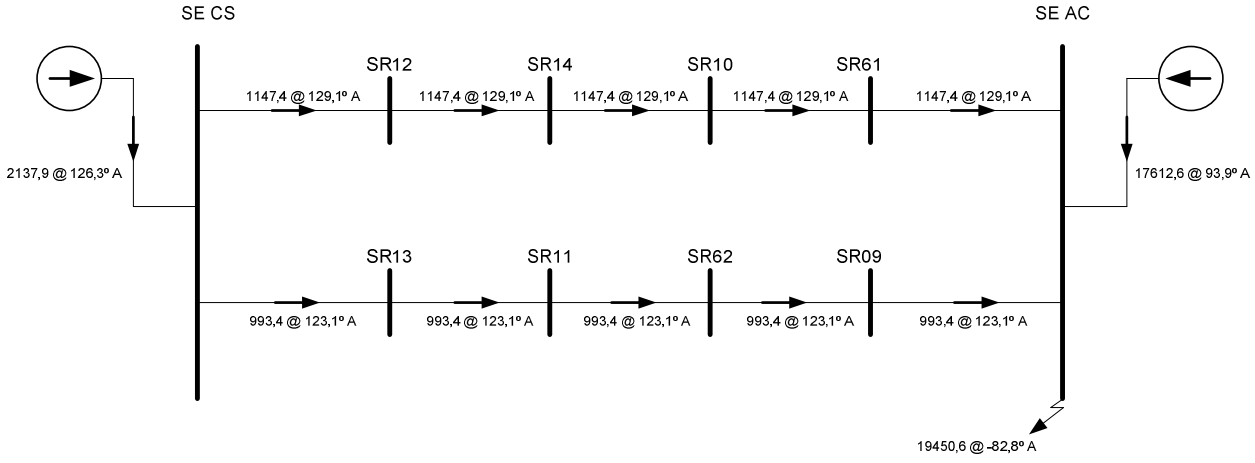


Figura Anexa 19 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SE AC

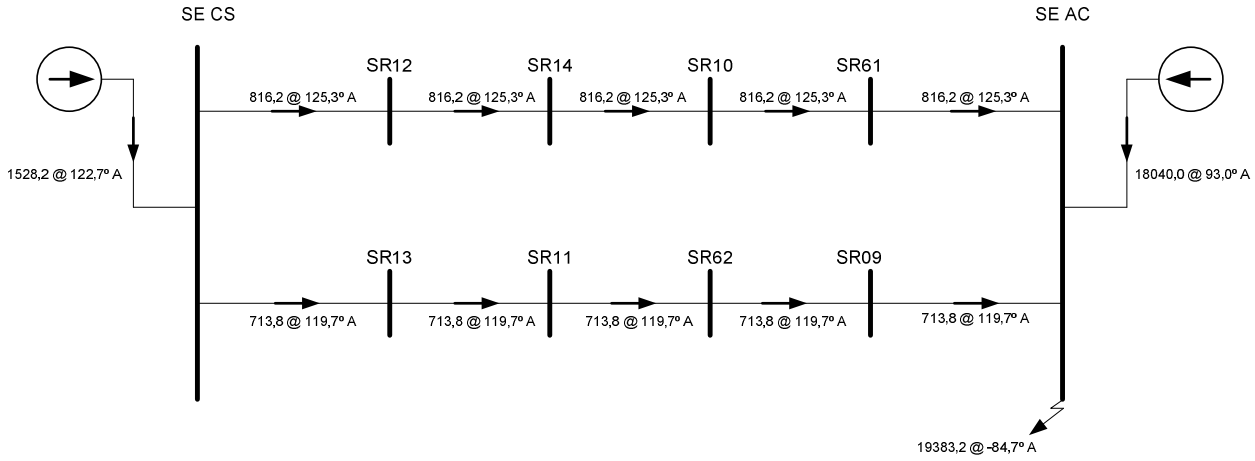


Figura Anexa 20 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SE AC

1.2 Anel Ceilândia Sul – Águas Claras (contingência trecho Ceilândia)

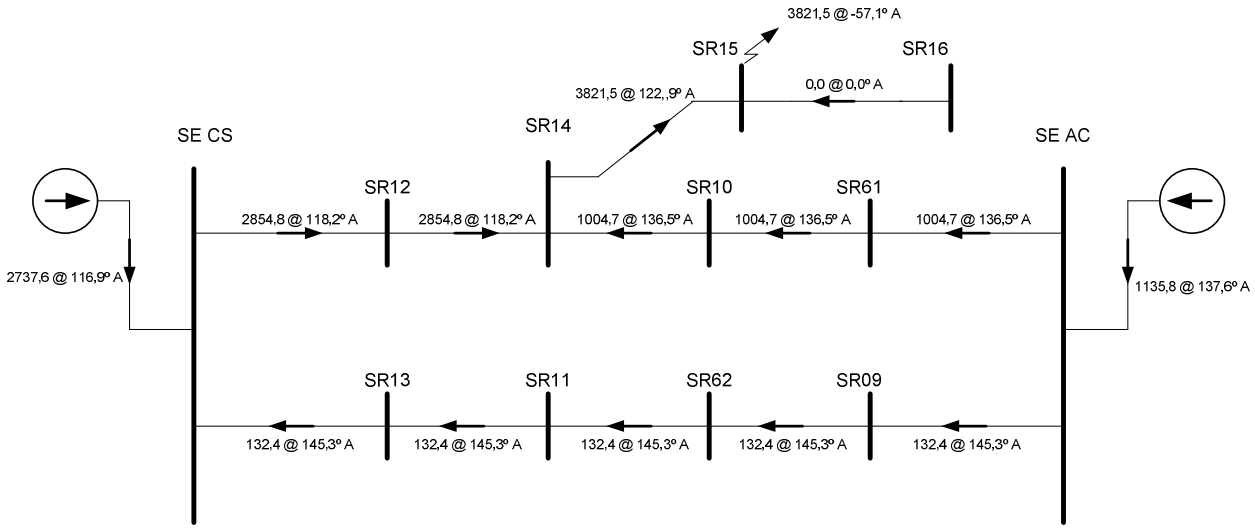


Figura Anexa 21 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 15

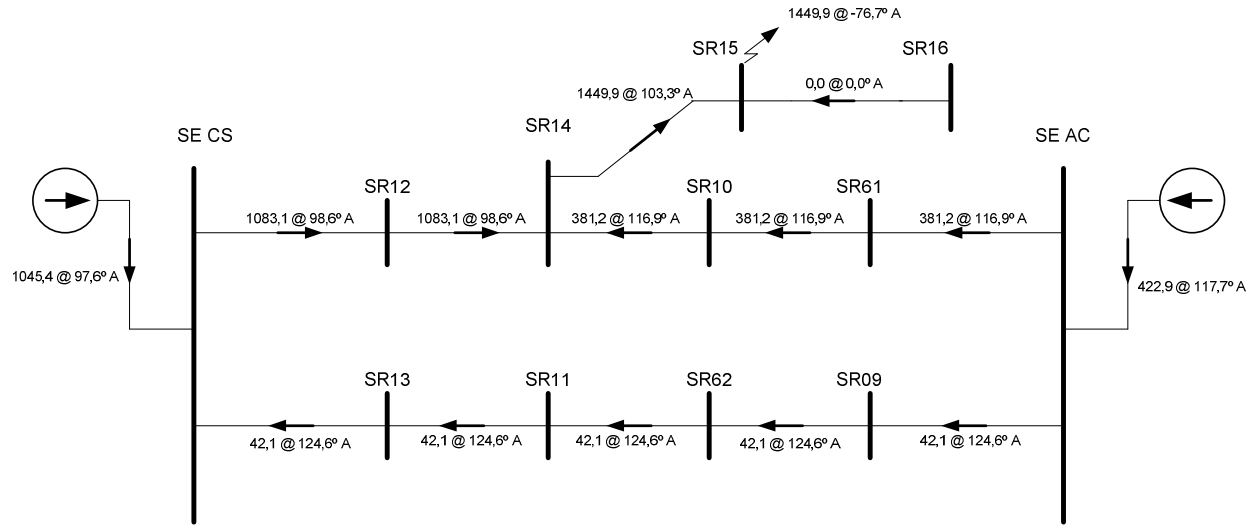


Figura Anexa 22 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 15

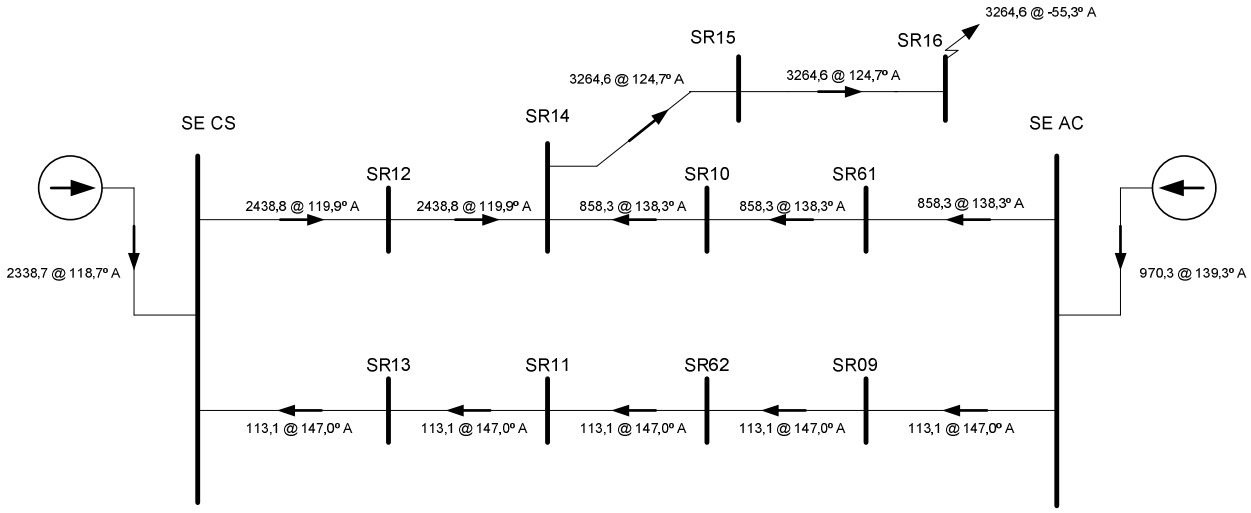


Figura Anexa 23 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 16

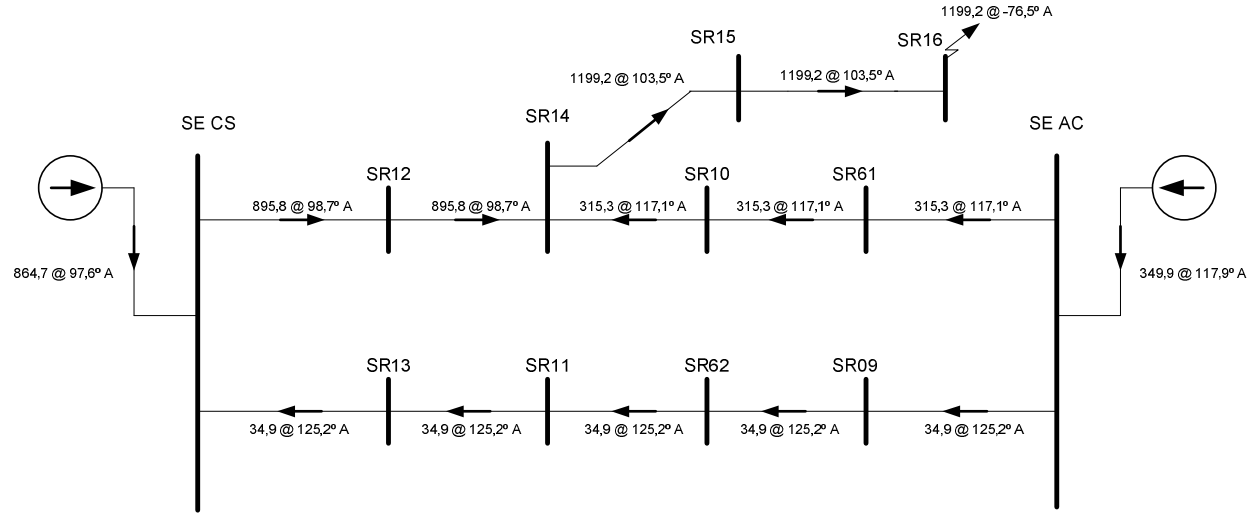


Figura Anexa 24 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 16

1.3 Anel Ceilândia Sul – Águas Claras (contingência trecho Samambaia)

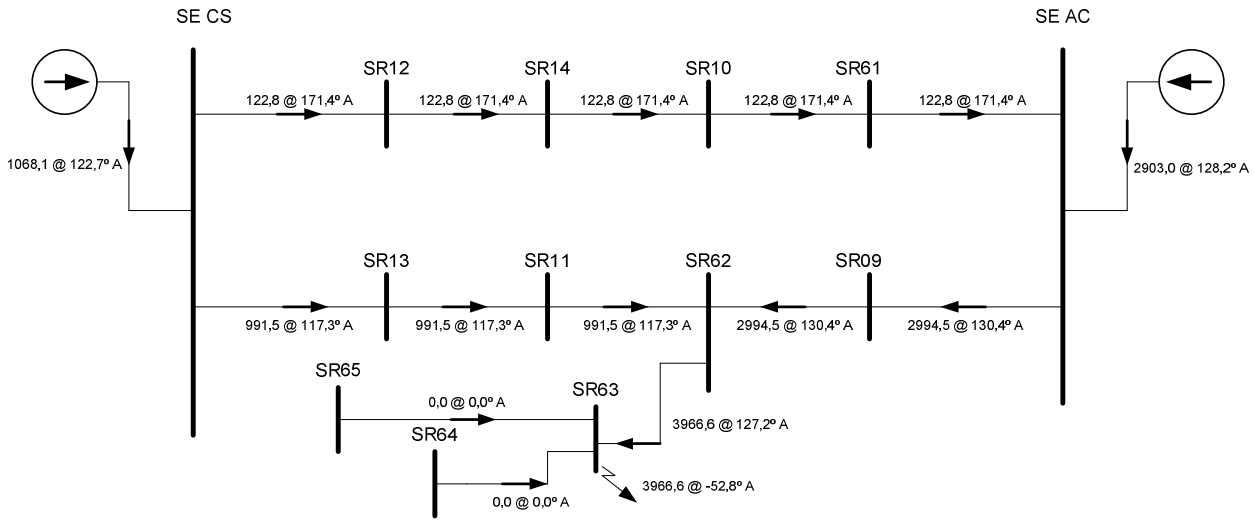


Figura Anexa 25 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 63

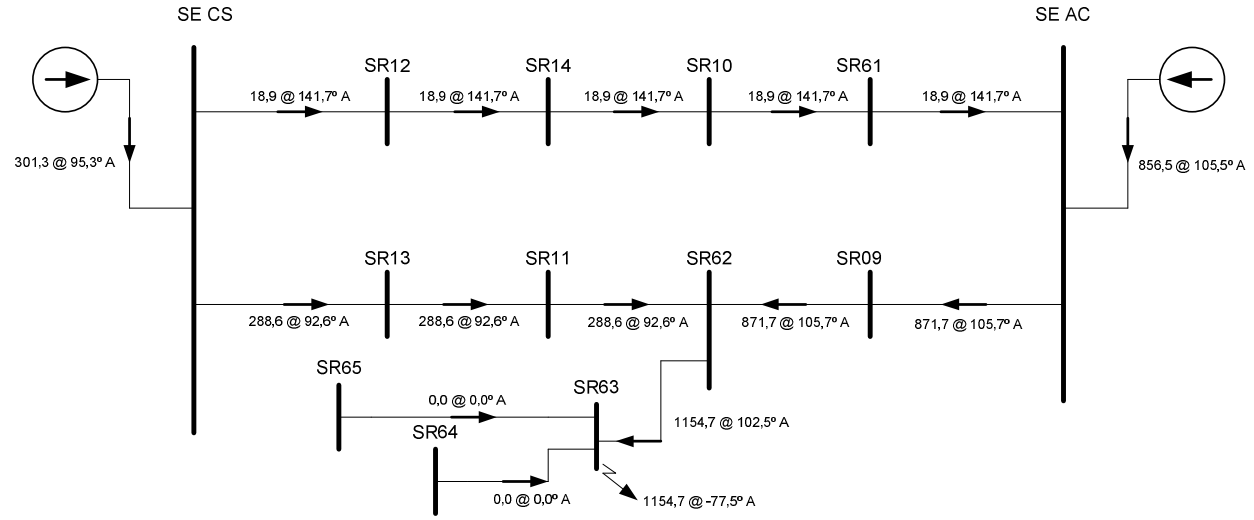


Figura Anexa 26 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 63

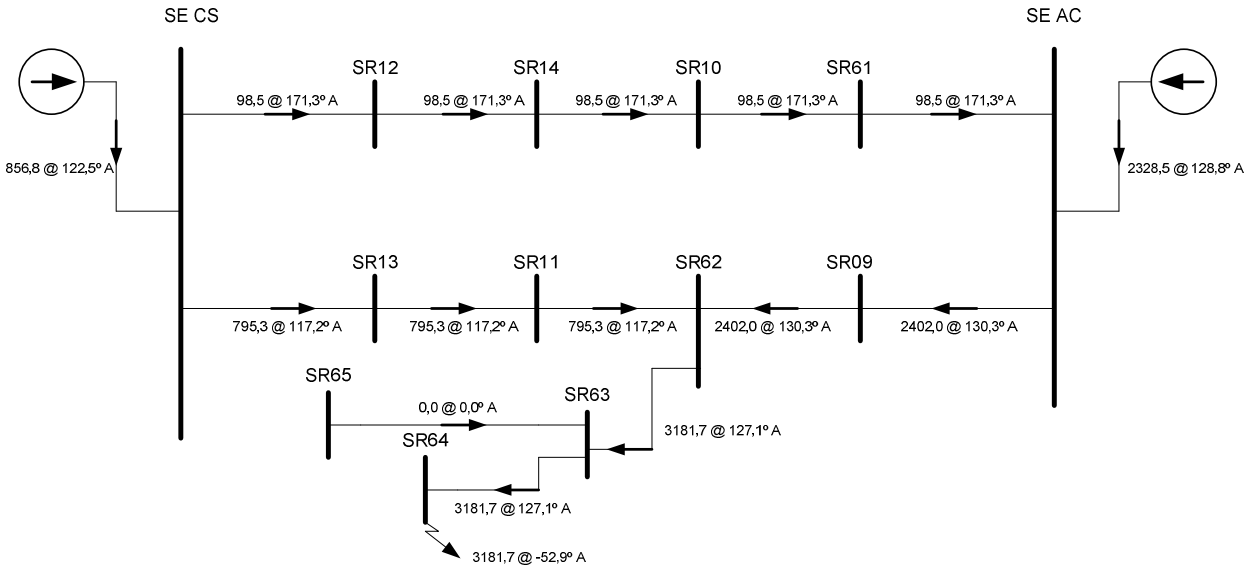


Figura Anexa 27 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 64

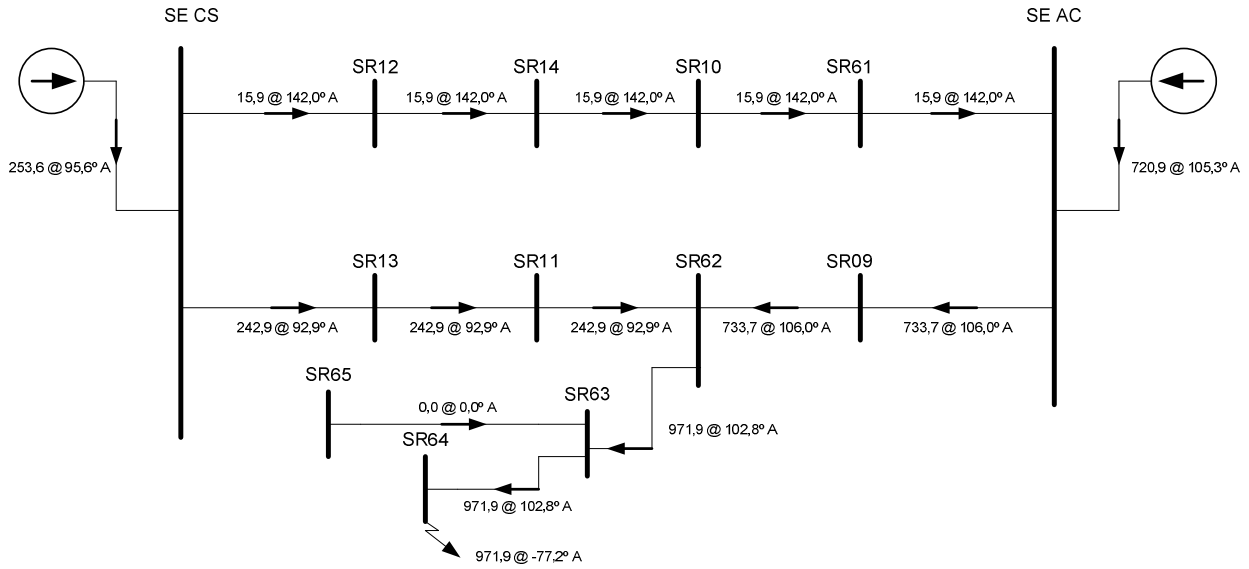


Figura Anexa 28 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 64

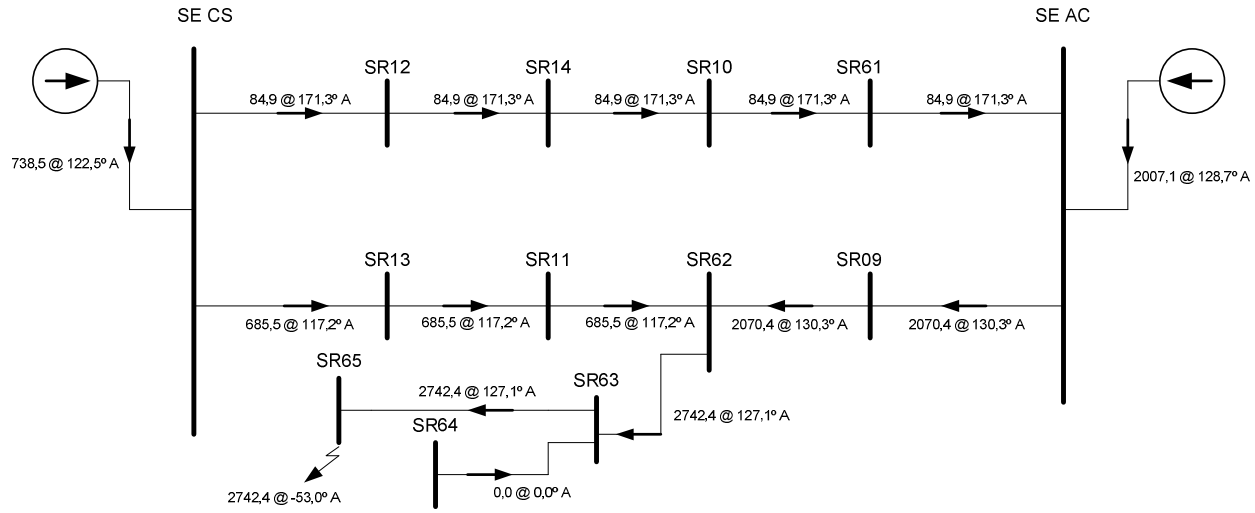


Figura Anexa 29 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 65

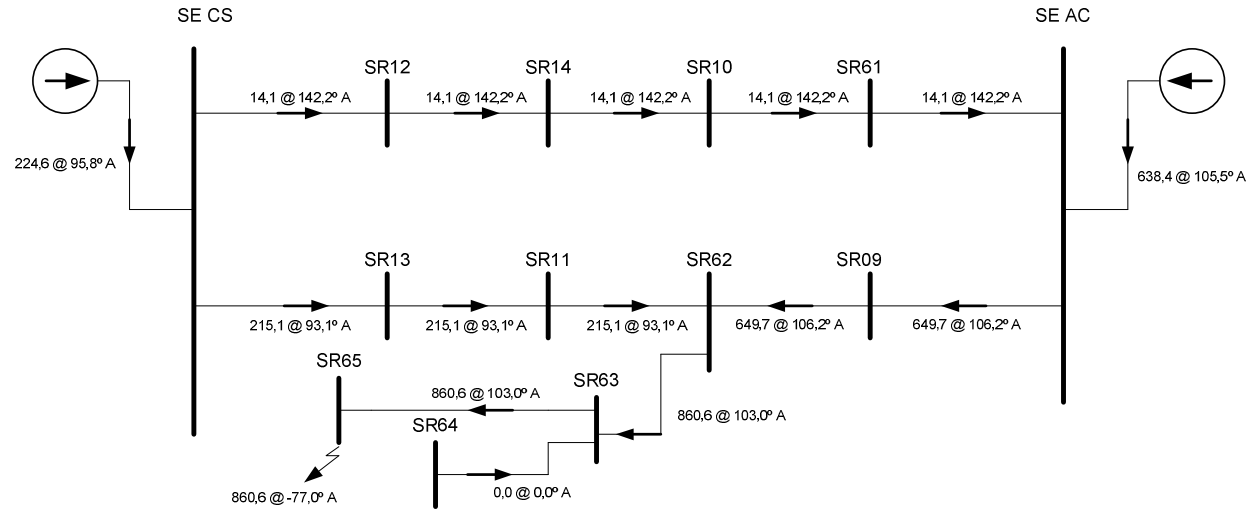


Figura Anexa 30 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 65

1.4 Anel PEE/HIP – Brasília Centro

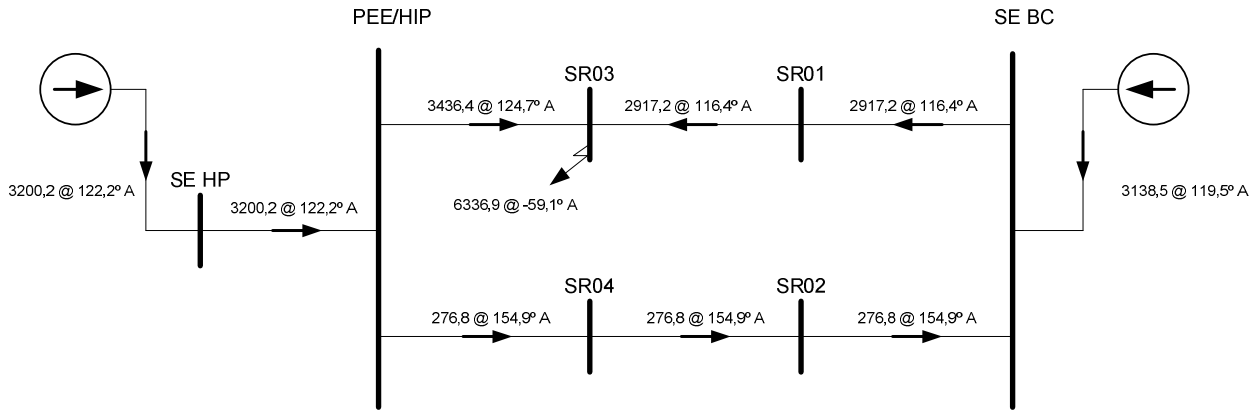


Figura Anexa 31 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 03

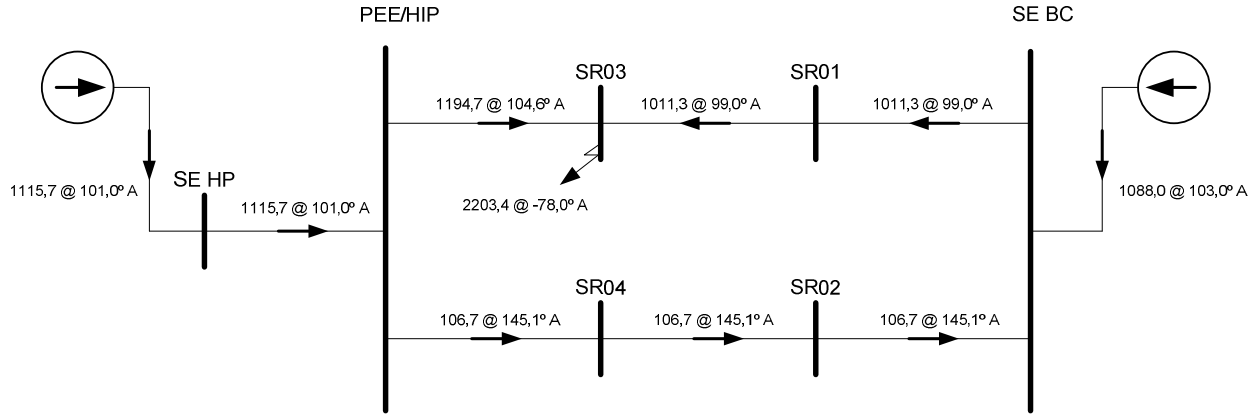


Figura Anexa 32 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 03

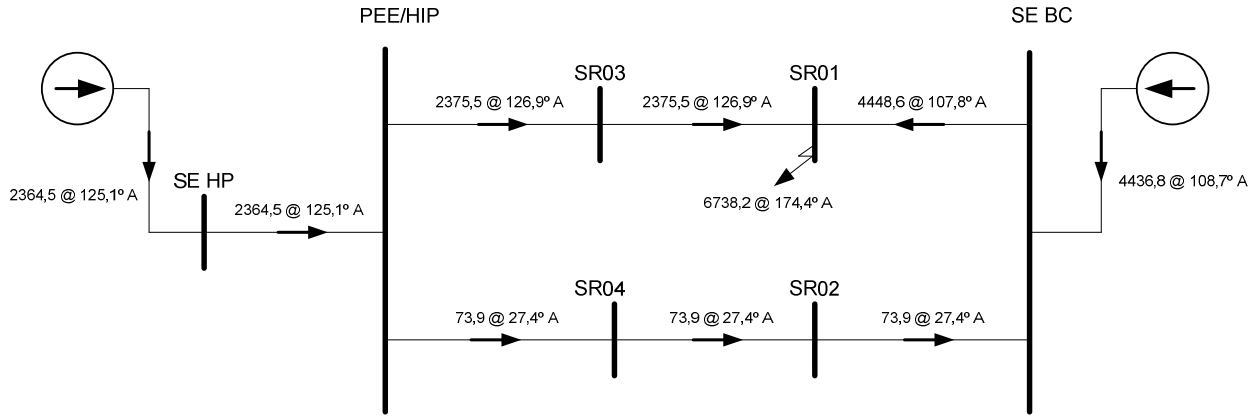


Figura Anexa 33 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 01

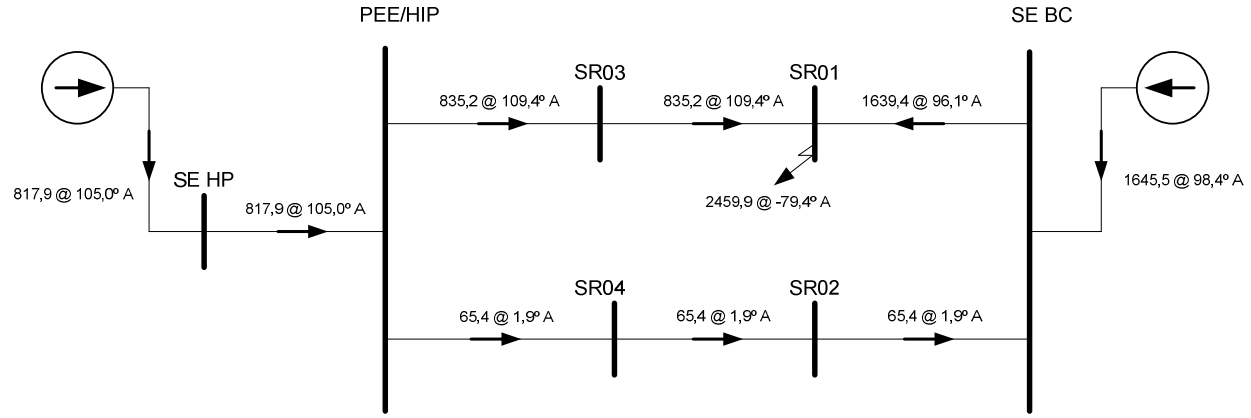


Figura Anexa 34 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 01

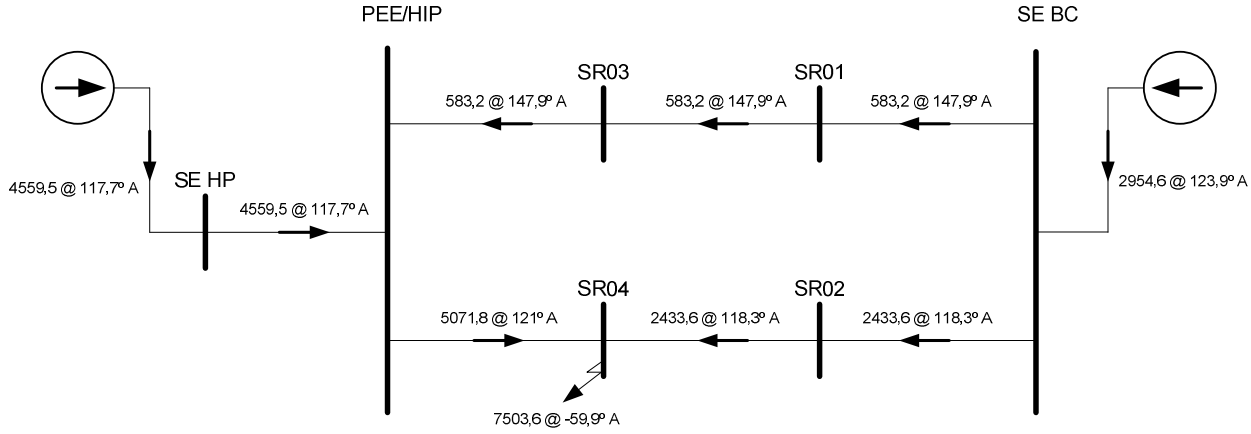


Figura Anexa 35 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 04

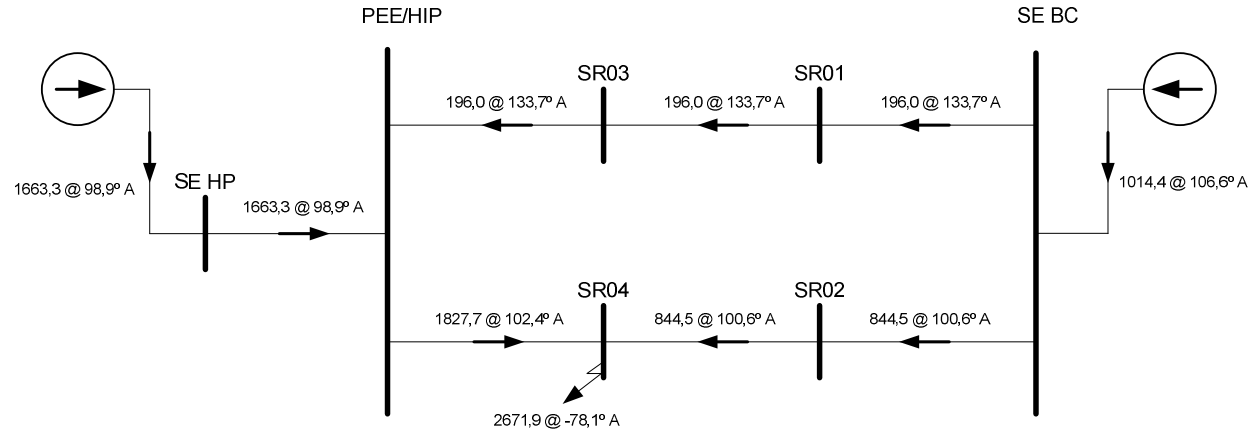


Figura Anexa 36 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 04

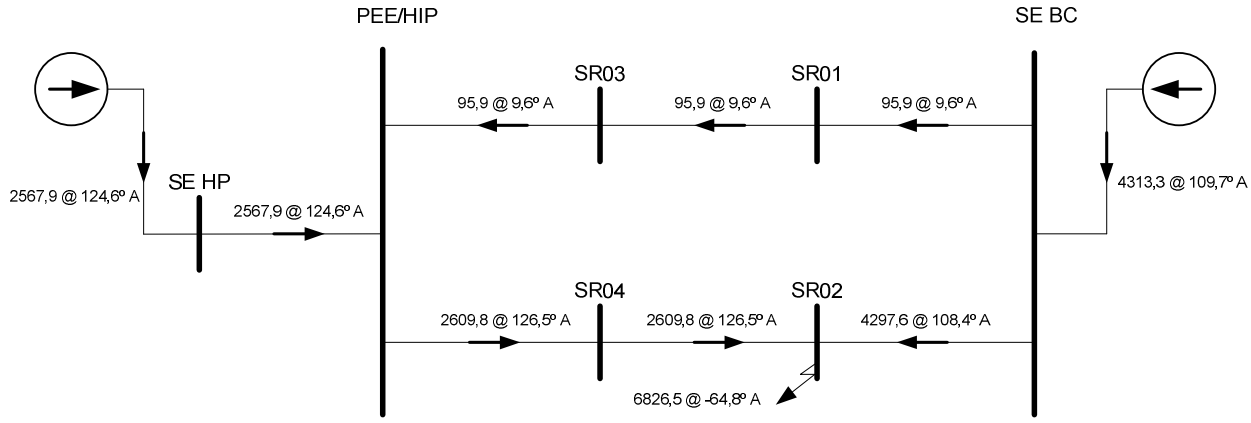


Figura Anexa 37 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 02

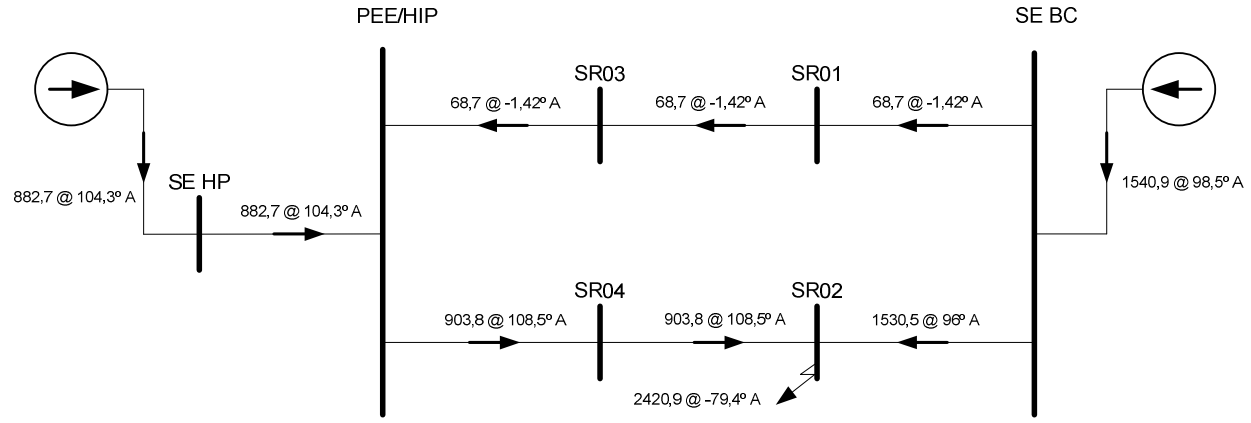


Figura Anexa 38 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 02

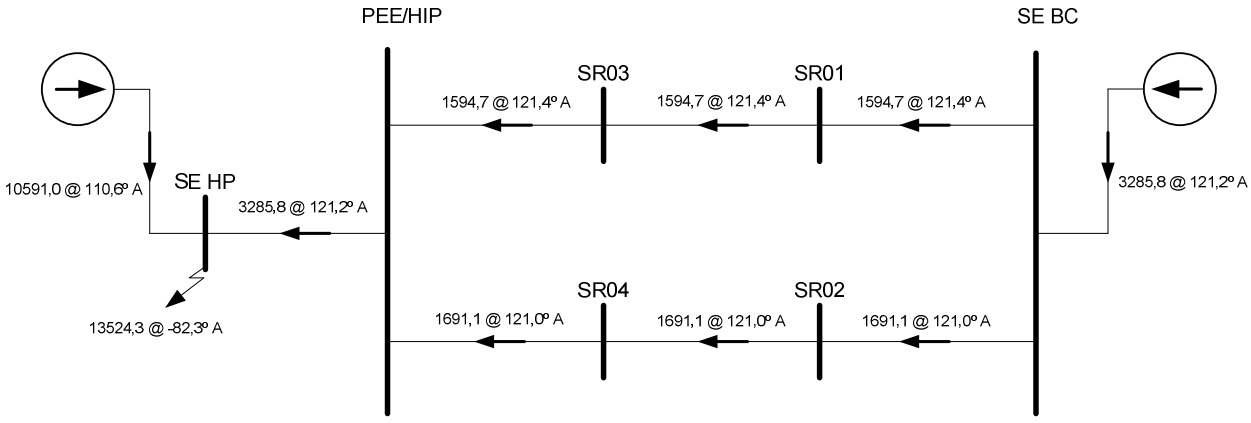


Figura Anexa 39 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SE HP

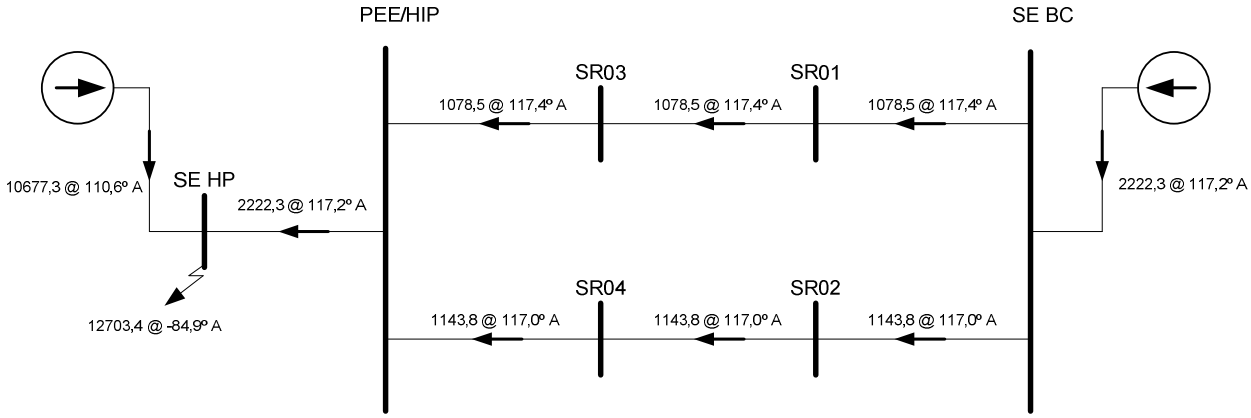


Figura Anexa 40 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SE HP

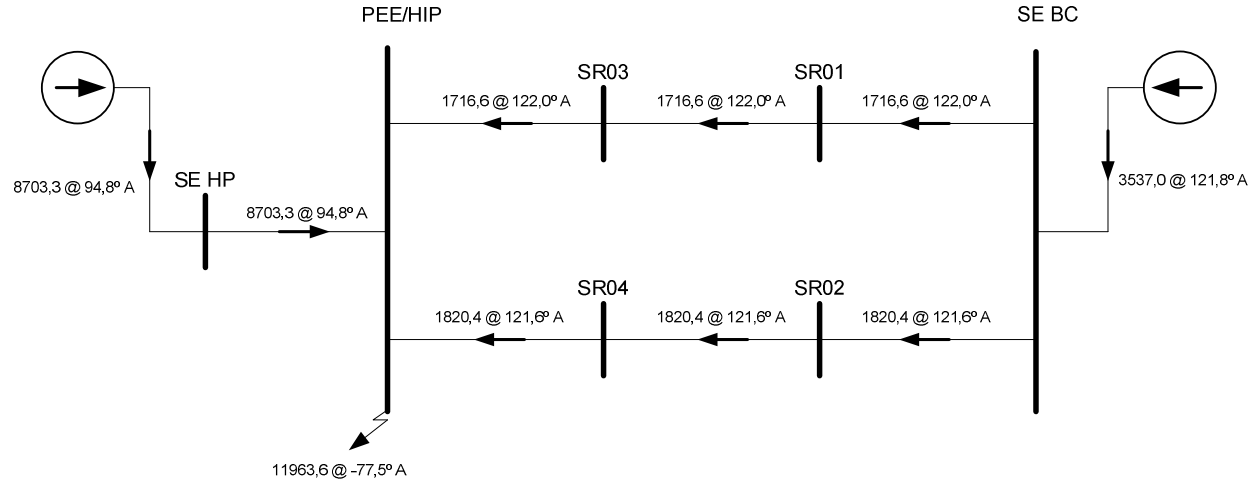


Figura Anexa 41 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico no PEE/HIP

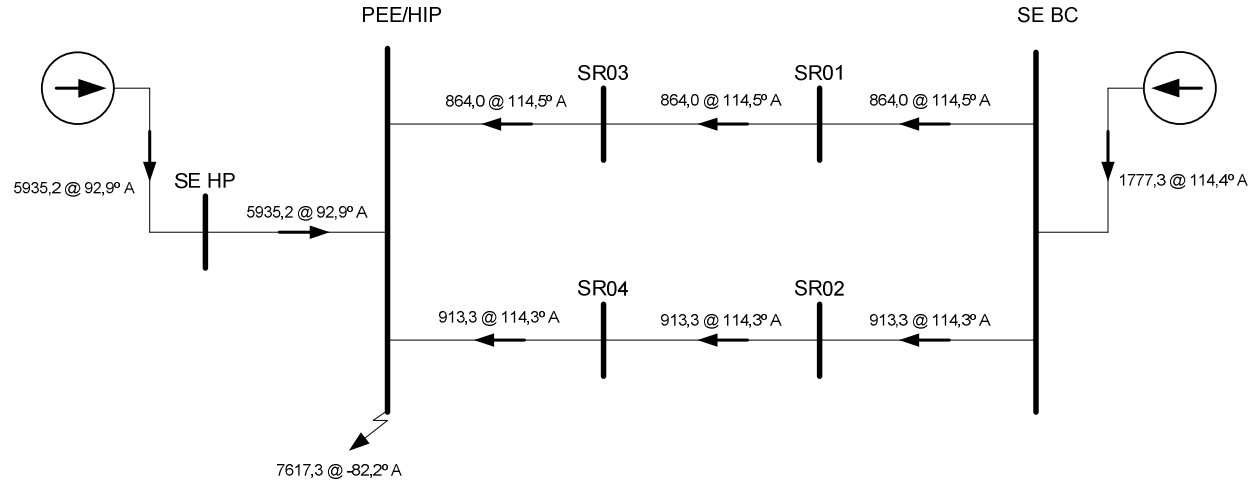


Figura Anexa 42 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra no PEE/HIP

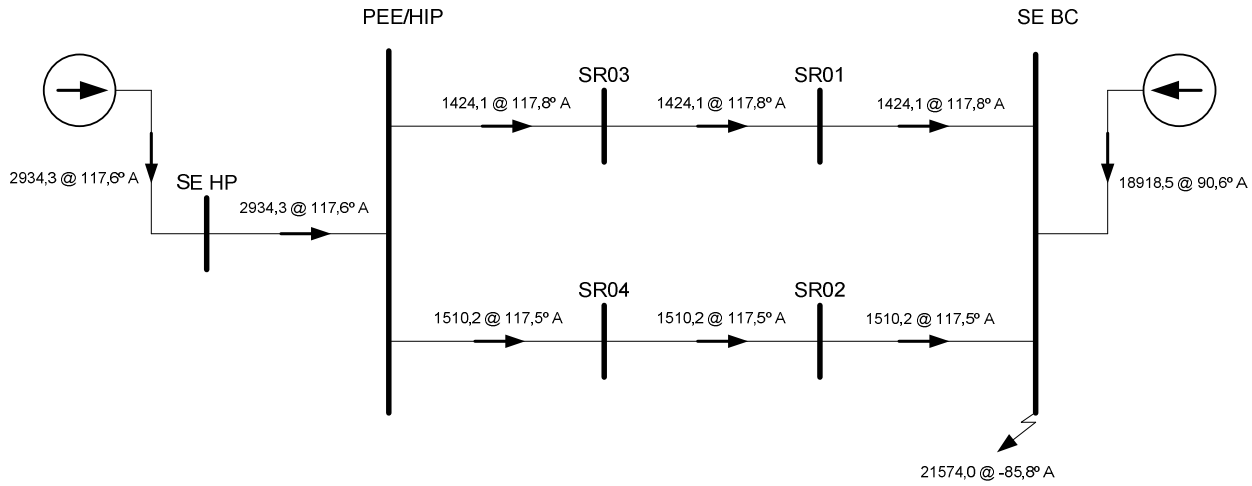


Figura Anexa 43 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SE BC

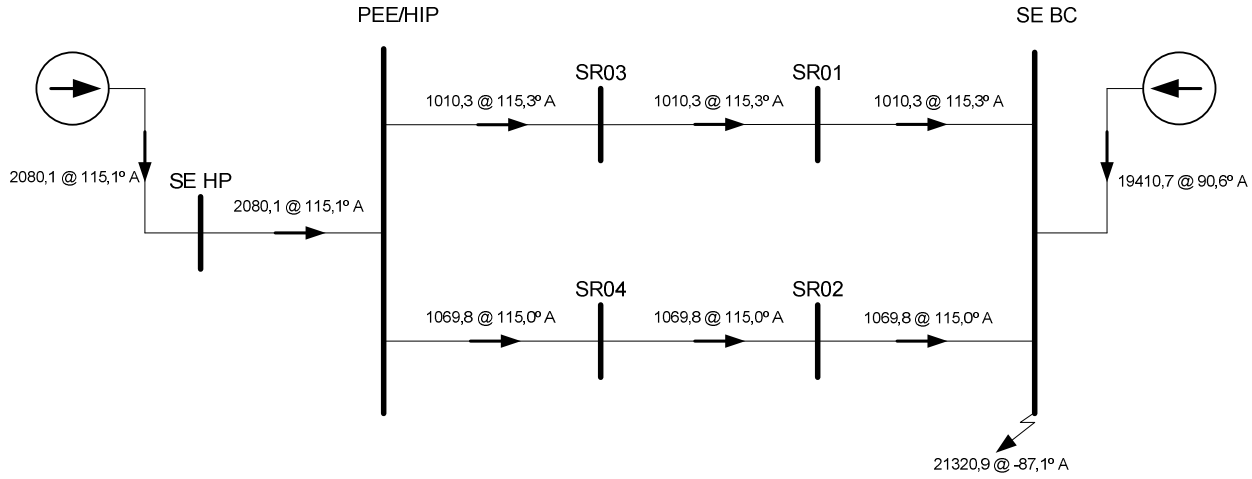


Figura Anexa 44 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SE BC

1.5 Radial Águas Claras

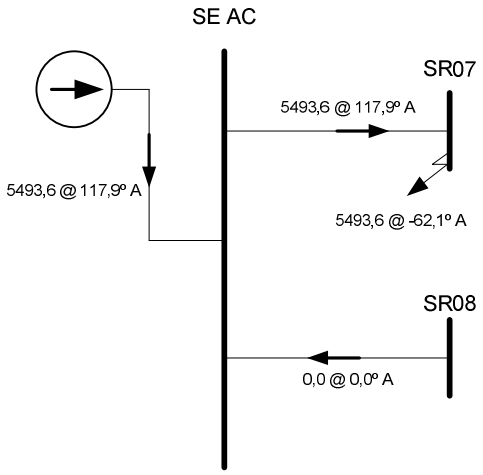


Figura Anexa 45 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 07

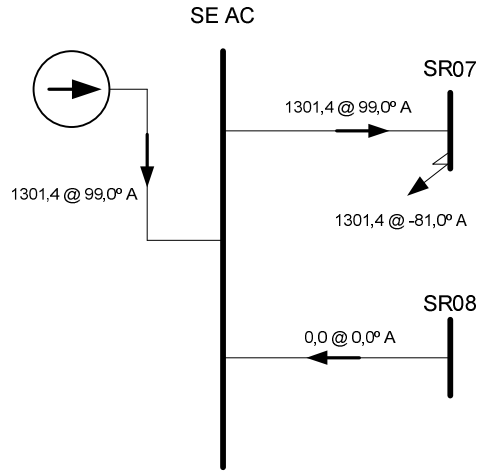


Figura Anexa 46 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 07

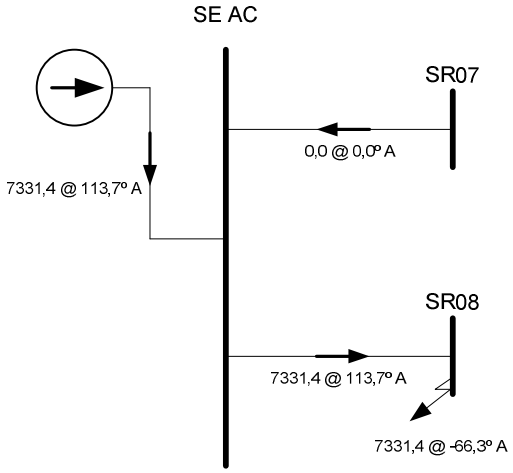


Figura Anexa 47 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 08

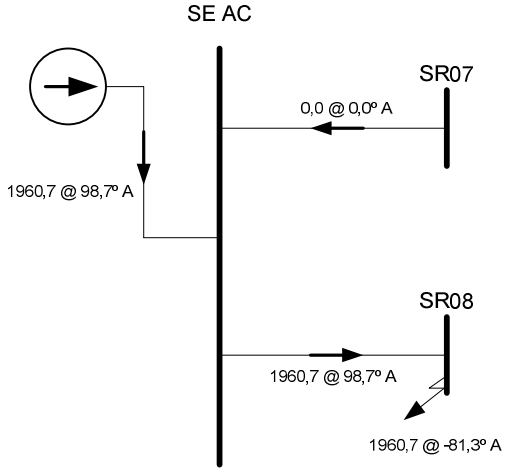


Figura Anexa 48 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 08

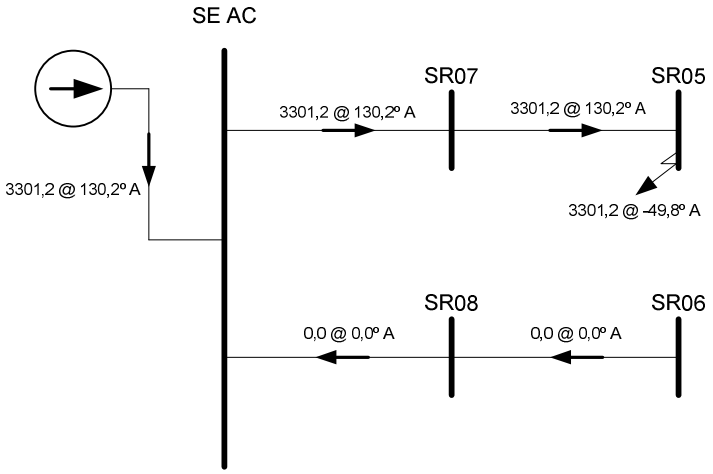


Figura Anexa 49 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 05 (contingência PEE/HIP)

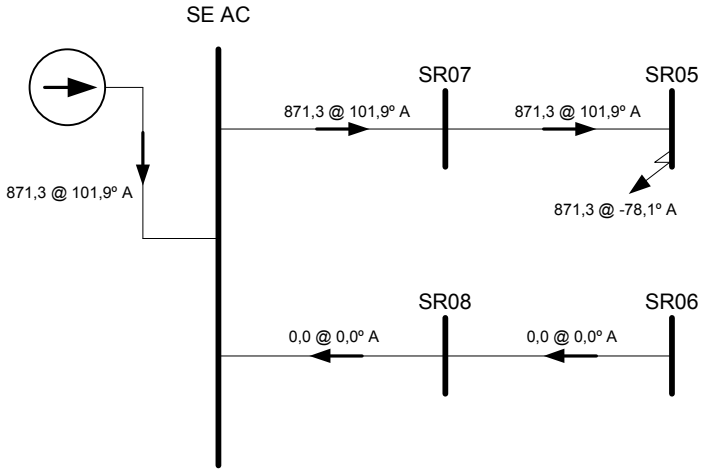


Figura Anexa 50 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 05 (contingência PEE/HIP)

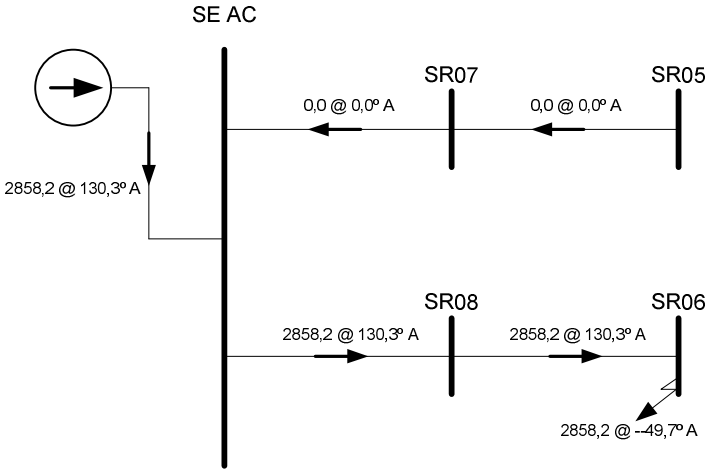


Figura Anexa 51 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 06 (contingência PEE/HIP)

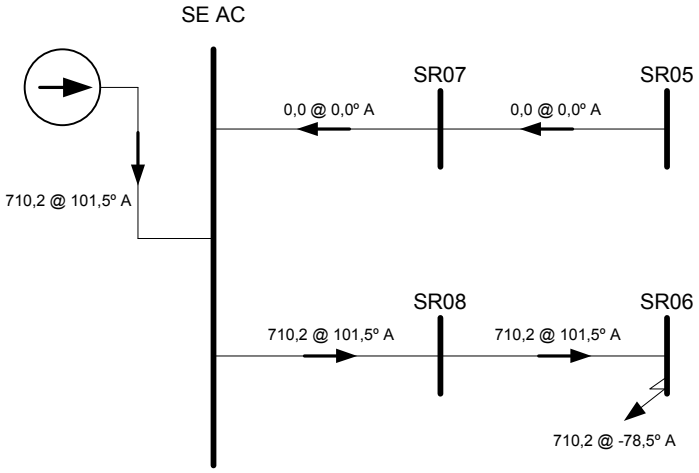


Figura Anexa 52 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 06 (contingência PEE/HIP)

1.6 Radial PEE/HIP

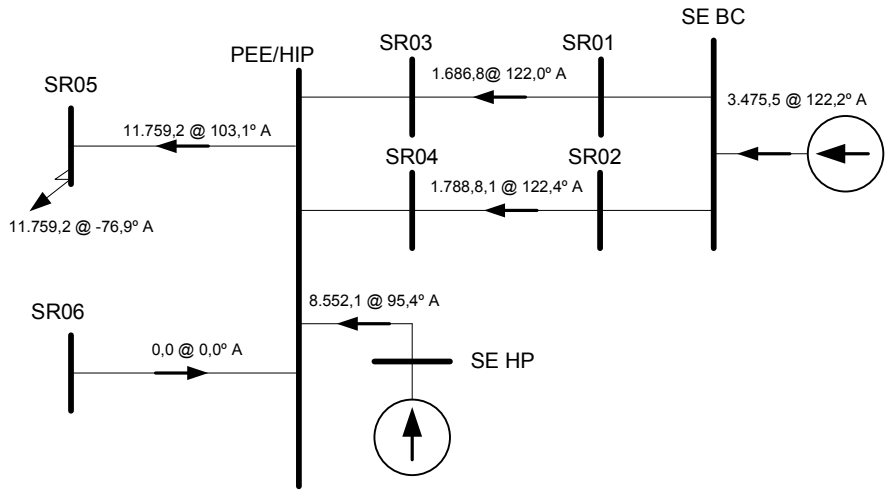


Figura Anexa 53 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 05

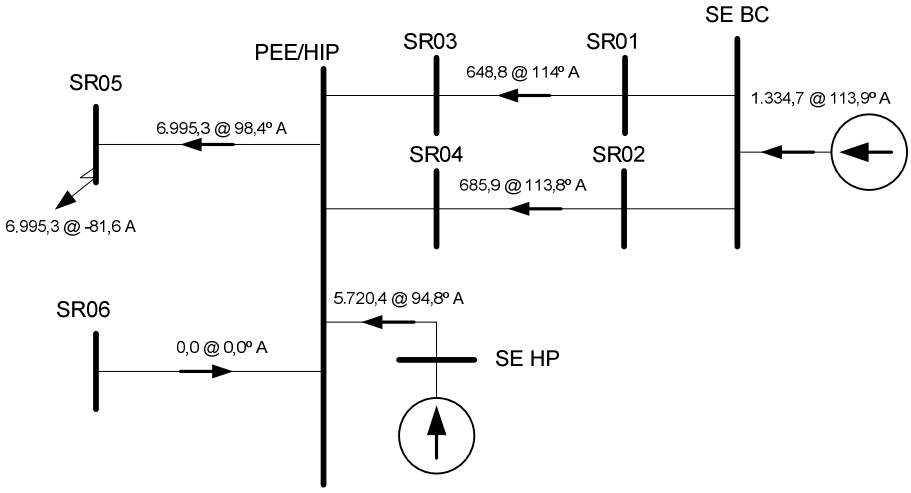


Figura Anexa 54 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 05

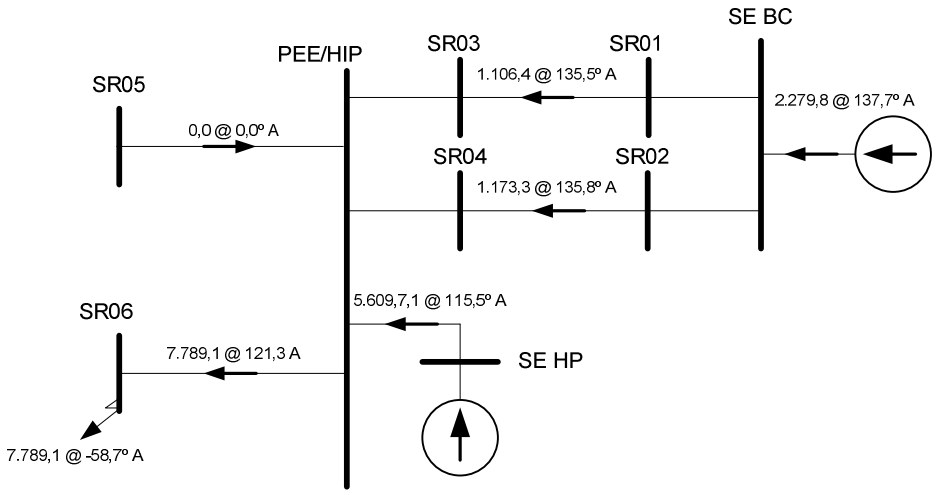


Figura Anexa 55 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 06

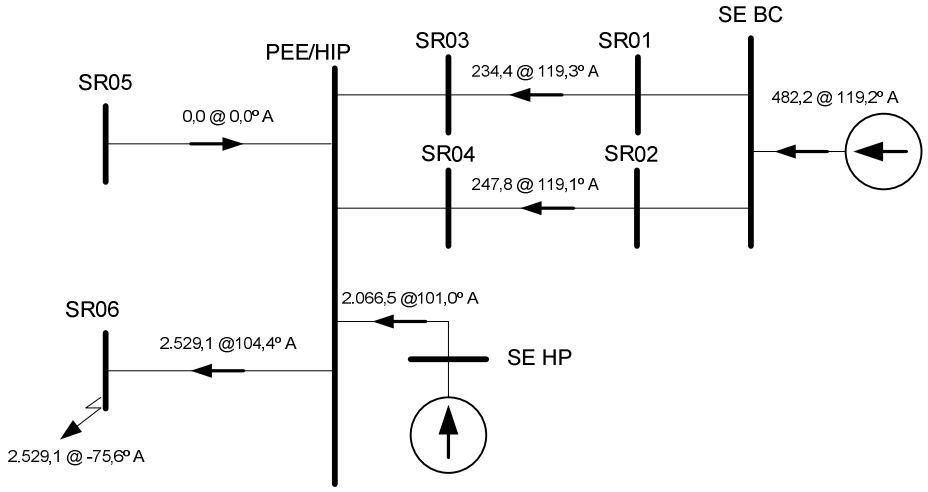


Figura Anexa 56 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 06

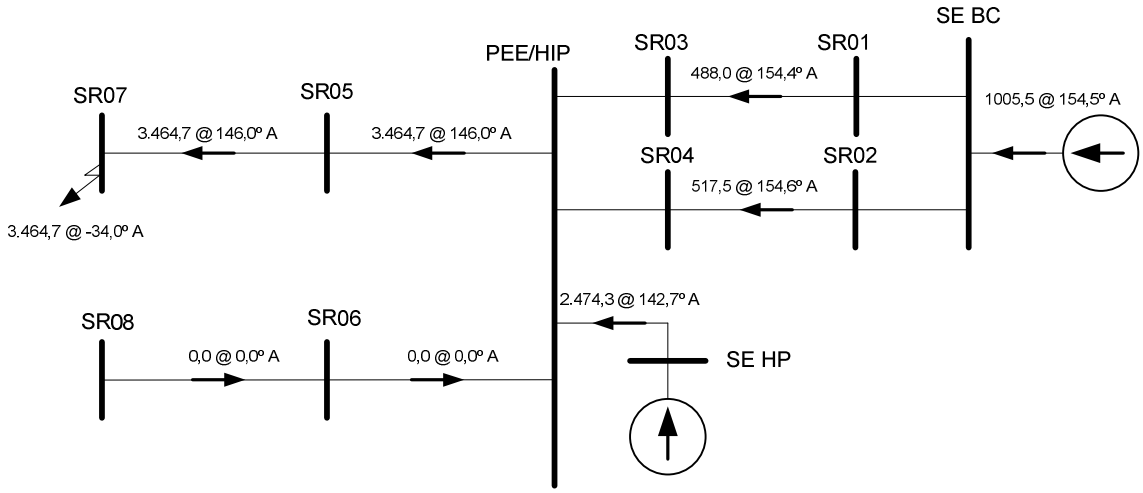


Figura Anexa 57 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 07 (contingência SE AC)

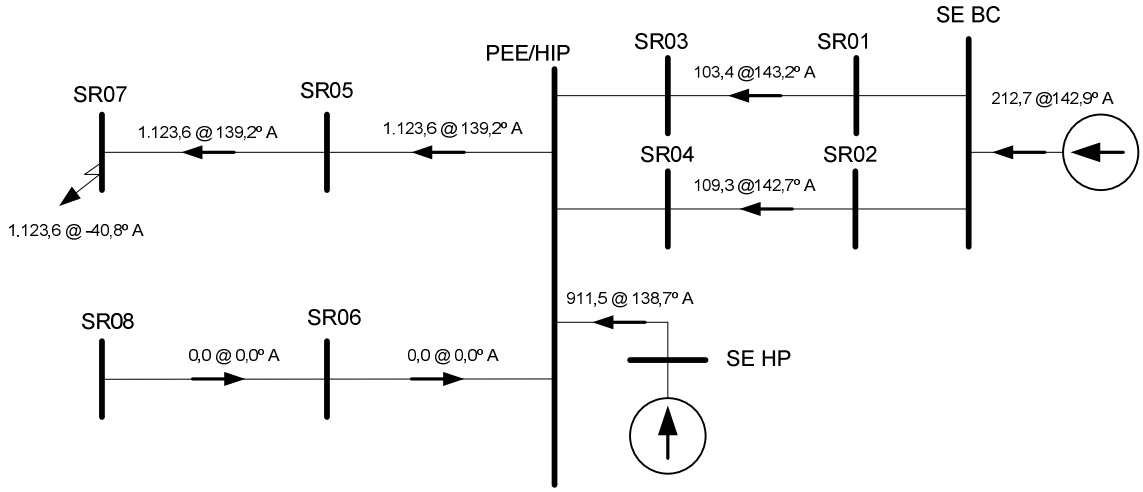


Figura Anexa 58 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 07 (contingência SE AC)

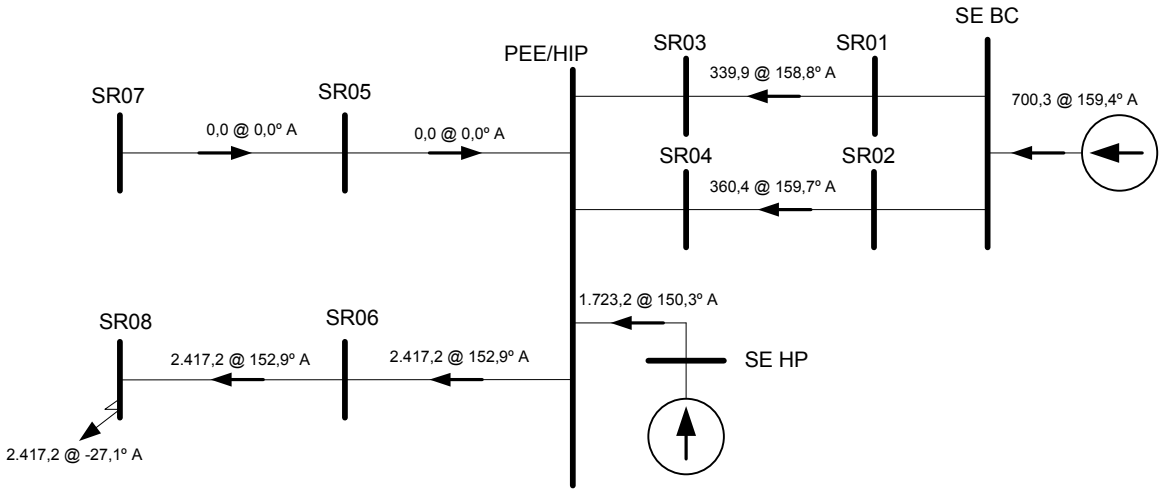


Figura Anexa 59 – Fluxo das correntes de curto-circuito trifásico na SR 08 (contingência SE AC)

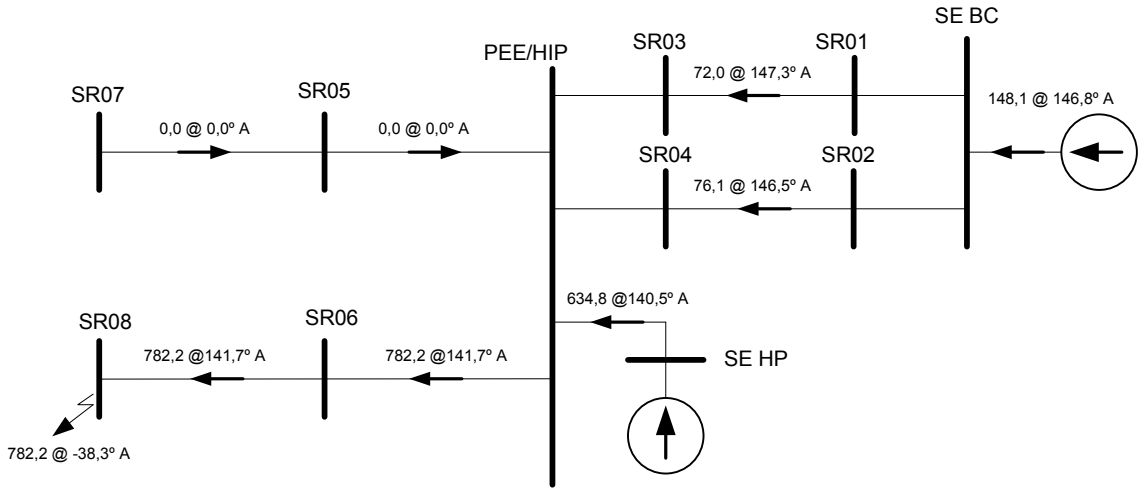


Figura Anexa 60 – Fluxo das correntes de curto-circuito fase-terra na SR 08 (contingência SE AC)

ANEXO VI

CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES[1]

[1] Características dos equipamentos extraídas das listas de materiais do projeto construtivo dos cubículos de 15 kV.
Referência: LM.6/EB.XX/01.001.

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTOS INSTALADOS NOS CUBÍCULOS DE 15 kV

1. EQUIPAMENTOS COMUNS PARA TODAS AS SUBESTAÇÕES RETIFICADORAS

1.1 DISJUNTOR DE MEDIA TENSAO

- MEIO ISOLANTE: A VACUO
- TENSAO NOMINAL: 15kV
- TENSAO DE OPERACAO: 13,8kV
- CORRENTE NOMINAL: 1250A
- CORRENTE NOM. DE INTERRUPCAO SIMETRICA: 21kA ATE 13.8kV
- CORRENTE NOM. DE ESTABELECIMENTO: 52.5kA EM 13.8kV
- CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO: 20kA
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 36kV
- NBI: 95kV
- CICLO DE OPERACAO: O-0,3S-CO-3M-CO
- COMANDO MANUAL: SIM
- COMANDO MOTORIZADO: 125Vcc
- TENSAO NOMINAL MOTOR: 125Vcc
- BOBINA DE FECHAMENTO: 125Vcc
- BOBINA DE ABERTURA: 125Vcc
- BOBINA ANTI-PUMPING: 125Vcc
- BOBINA DE SUB-TENSAO: 125Vcc
- CONTADOR DE OPERACAO: SIM
- BLOQUEIO KIRK: SIM
- CONTATOS AUXILIARES DISPONIVEIS: 6NA + 6NF
- EXECUCAO: FIXA
- INDICADOR DE MOLA CARREGADA: CARREG./DESCARREG.
- TIPO: VAA 5012
- FABRICANTE: AEG
- LITERAIS: Q1, Q2, Q3, Q4

1.2 SECCIONADORA DE MEDIA TENSAO

- NUMERO DE POLOS: TRIPOLAR
- INSTALACAO: INTERNA
- OPERACAO DE ABERTURA: COM CARGA
- TENSAO NOMINAL: 15kV
- TENSAO DE OPERACAO: 13,8kV
- CORRENTE NOMINAL: 630A
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 36kV
- NBI: 95kV
- CORRENTE NOM. DE INTERRUPCAO SIMETRICA: 0,4
- CORRENTE DE INTERRUPCAO DINAMICA: 40kA

- CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO: 16kA
- USO C/ BASE FUSIVEL: SIM [FUSIVEL 325mm]
- TIPO DE COMANDO: CIR DIRETO [1920049]
- CONTATO AUXILIAR DE SINALIZACAO-USO INTERNO: 2NA/2NF[1960440]
- POSICAO DE COMANDO: LADO ESQUERDO
- POSICAO DE MONTAGEM: VERTICAL/NORMAL
- HASTE DE ACIONAMENTO: PADRAO 1,5m [1920286]
- TIPO: MVOL-SEA
- FABRICANTE: INEPAR-DIVISAO ELETROMECANICA
- LITERAIS: Q71 , Q72

1.3 FUSIVEL LIMITADOR DE MEDIA TENSAO

- FINALIDADE: LIMITADOR DE CORRENTE
- TENSAO NOMINAL: 12/13,8kV
- TENSAO DE OPERACAO: 13,8kV
- CORRENTE NOMINAL: 4A
- CORRENTE NOMINAL DE INTERRUPCAO SIMETRICA: 20kA
- EQUIPADO COM: PINO PERCURSOR [P]
- INSTALACAO [USO]: INTERNA
- DIMENSOES [E/S]: 292/325 mm
- TIPO: IN21PI
- FABRICANTE: INEPAR-DIVISAO ELETROMECANICA
- LITERAIS: FF51, FF52, FF53, FF61, FF62, FF63

1.4 FUSIVEL LIMITADOR DE MEDIA TENSAO

- FINALIDADE: LIMITADOR DE CORRENTE
- TENSAO NOMINAL: 12/13,8kV
- TENSAO DE OPERACAO: 13,8kV
- CORRENTE NOMINAL: 100A
- CORRENTE NOMINAL DE INTERRUPCAO SIMETRICA: 40kA
- EQUIPADO COM: PINO PERCURSOR [P]
- INSTALACAO [USO]: INTERNA
- DIMENSOES [E/S]: 292/325 mm
- TIPO: IN23PI
- FABRICANTE: INEPAR-DIVISAO ELETROMECANICA
- LITERAIS: FF71, FF72, FF73, FF74, FF75, FF76

1.5 TRANSFORMADOR TRIFASICO

- APLICACAO: SERVICOS AUXILIARES
- ISOLAMENTO: EPOXI
- POTENCIA: 30kVA
- RELACAO: 13800+/-2x2.5% - 380/220V
- LIGACAO: TRIANGULO - ESTRELA
- IMPEDANCIA: 4%
- TENSAO APLICADA: 36kV

- NBI: 95kV
- CLASSE TEMPERATURA: B
- TIPO: TSA-30
- FABRICANTE: SOLTRAN
- LITERAIS: TF1, TF2

1.6 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE MEDIA TENSAO

- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TIPO DE ISOLAMENTO: EPOXI
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- GRUPO DE LIGACAO: 2
- TIPO DE SECUNDARIO: DUPLO SECUNDARIO
- RELACAO: 13800/R3-115/R3-115/3 V
- CLASSE DE EXATIDAO: 0,6P75-0,6P75
- POTENCIA TERMICA: 250VA
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: VIG-15
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TP21, TP22, TP23, TP31, TP32, TP33

1.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE MEDIA TENSAO

- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TIPO DE ISOLAMENTO: EPOXI
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- GRUPO DE LIGACAO: 1
- TIPO DE SECUNDARIO: SIMPLES
- RELACAO: 13800/115 V
- CLASSE DE EXATIDAO: 0,6P75
- POTENCIA TERMICA: 250VA
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: VIF-15
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TP51, TP52

2 EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS PARA CADA SUBESTAÇÕES RETIFICADORAS SR 1

2.1 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- RELACAO: 800-5-5A
- PRECISAO [MED.]: 0,6C12,5
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.2 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.3 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV

- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 2

2.4 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- RELACAO: 800-5-5A
- PRECISAO [MED.]: 0,6C12,5
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.5 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50

- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.6 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 3

2.7 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In

- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.8 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.9 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 200-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR4

2.10 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.11 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.12 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES

- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 5

2.13 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.14 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In

- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.15 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR6

2.16 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz

- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.17 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.18 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

2.19 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.20 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.21 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A

- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR8

2.22 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.23 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In

- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.24 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR9

2.25 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6

- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.26 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.27 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 200-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

2.28 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.29 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.30 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 200-5-5A

- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 11

2.31 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO E MEDIÇÃO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.32 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In

- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.33 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 12

2.34 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 800-5-5A
- PRECISAO [MED.]: 0,6C12,5
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz

- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.35 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.36 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

2.37 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 800-5-5ª
- PRECISAO [MED.]: 0,6B12,5
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.38 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.39 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES

- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 14

2.40 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.41 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In

- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.42 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 62 (ANTIGA SR 15)

2.43 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz

- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.44 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 500-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.45 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 200-5-5A
- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43

SR 61 (ANTIGA SR16)

2.46 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC21, TC22, TC23

2.47 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BAIXA TENSAO

- TENSAO DE ISOLACAO: 600V
- TIPO DE ISOLAMENTO: EM BANDAGEM
- CONSTRUCAO: JANELA
- DIAMETRO: 138 +/- 5mm
- FINALIDADE: PROTECAO
- RELACAO: 600-5A
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- CORRENTE TERMICA NOMINAL: 80 x In
- CORRENTE DINAMICA NOMINAL: 200 x In
- FIXACAO: SEM BASE
- FREQUENCIA: 60Hz
- TIPO: BR-0,6
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC31, TC32, TC33

2.48 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIA TENSAO

- TIPO DE ISOLACAO: EPOXI
- CONSTRUCAO: BARRA
- CLASSE DE ISOLACAO: 15kV
- TENSAO APLICADA 1 MINUTO A FREQUENCIA INDUSTRIAL: 34kV
- NBI: 95kV
- LIGACAO: RELACAO SIMPLES
- RELACAO: 150-5-5A

- FREQUENCIA: 60Hz
- FATOR TERMICO NOMIN.: 1,2
- LIMITE TERMICO: 80 x In
- LIMITE DINAMICO: 200 x In
- FINALIDADE: MEDICAO E PROTECAO
- PRECISAO [MED]: 0,6C25
- PRECISAO [PROT.]: 10B50
- TIPO: KIF-12
- FABRICANTE: BALTEAU
- LITERAIS: TC11, TC12, TC13, TC41, TC42, TC43