


0A	14/11/2018	EMISSÃO INICIAL	KAM/LOL	RNG	LMSA
Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado
			Sterlite São Francisco Energia S.A.		
Sterlite São Francisco Transmissão de Energia S.A.					
PROJETO BÁSICO – LOTE 7 – LEILÃO Nº02/2018 - ANEEL					
ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA	DATA
KAM/LOL	RNG	LMSA	CSF	2000119859	14/11/2018
TÍTULO					
LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA C1 ESTUDO DE ENERGIZAÇÃO, RELIGAMENTO TRIPOLAR E REJEIÇÃO DE LT					
Nº DOCUMENTO			FOLHA	REVISÃO	
SF01818-ES-GN-G-RE-0002			1 de 92	0A	

ÍNDICE

1. OBJETIVO	6
2. CONCLUSÕES	7
2.1. ESTUDO DE ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	7
2.2. ESTUDO DE RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	8
2.3. ESTUDO DE REJEIÇÃO DE CARGA	9
3. RECOMENDAÇÕES	10
3.1. MANOBRAS DE ENERGIZAÇÃO, RELIGAMENTO TRIPOLAR	10
4. DADOS UTILIZADOS	11
4.1. CONFIGURAÇÃO DA REDE ANALISADA	11
4.2. LINHAS DE TRANSMISSÃO	11
4.3. DISJUNTORES	11
4.3.1. Disjuntores sem resistor de pré inserção	11
4.3.2. Disjuntores com resistor de pré inserção	11
4.4. PARA-RAIOS ZNO	12
5. CRITÉRIOS ADOTADOS	13
5.1. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DAS SOBRETENSÕES	13
5.1.1. Coordenação de Isolamento da LT	13
5.2. CRITÉRIO DE TENSÃO MÁXIMA OPERATIVA	13
6. METODOLOGIA ADOTADA	14
6.1. ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	14
6.2. RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	15
6.3. REJEIÇÃO DE CARGA EM LINHAS DE TRANSMISSÃO	16
7. ESTUDO DE ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	17
8. ESTUDO DE RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	47
9. ESTUDO DE REJEIÇÃO DE CARGA	77
10. REFERÊNCIAS	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Dados dos Para-raios do setor de 500 kV	12
Tabela 4.2 – Dados dos Para-raios de Neutro.....	12
Tabela 7.1 – Configurações analisadas	17
Tabela 7.2 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – sem RPI	19
Tabela 7.3 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase– sem RPI.....	20
Tabela 7.4 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina – Tensões Fase-Terra– sem RPI.....	21
Tabela 7.5 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina – Tensões Fase-Fase– sem RPI.....	22
Tabela 7.6 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – com RPI	23
Tabela 7.7 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase – com RPI.....	24
Tabela 7.8 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina– Tensões Fase-Terra – com RPI.....	25
Tabela 7.9 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina– Tensões Fase-Fase – com RPI.....	26
Tabela 8.1 - Configurações analisadas.....	47
Tabela 8.2 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – sem RPI	49
Tabela 8.3 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase - sem RPI	50
Tabela 8.4 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Terra – sem RPI	51
Tabela 8.5 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Fase – sem RPI.....	52
Tabela 8.6 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – com RPI	53
Tabela 8.7 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase - com RPI	54
Tabela 8.8 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Terra – com RPI	55
Tabela 8.9 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Fase – com RPI.....	56
Tabela 9.1 - Configurações analisadas.....	77

Tabela 9.2 – Rejeição de carga da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe78
Tabela 9.3 – Rejeição de carga da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina.....79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe	27
Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe.....	32
Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina	37
Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no ½ da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina.....	42
Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe ..	57
Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina	62
Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina	67
Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina	72
Figura 9.1 – Caso com pior sobretensões Fase-terra e Fase-fase, em ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina	80
Figura 9.2 – Caso com pior Energia nos para-raios de LT, com ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim C1 fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina	84
Figura 9.3 – Caso com pior sobretensão no neutro, com ocorrência de defeito – Sistema completo – Rejeição pelo Terminal de Porto Sergipe.....	88

1. OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo apontar os requisitos mínimos para determinação das características dos equipamentos correspondentes ao Lote 7 do Leilão 02/2018 da ANEEL [1] e [2], considerando que estes empreendimentos serão conectados ao sistema existente. Todos os equipamentos devem ser especificados de forma a não comprometer ou limitar a operação das subestações, nem impor restrições operativas às demais instalações do Sistema Interligado Nacional (SIN). As Linhas de Transmissão que compõem o Lote 7 são:

- LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina, C1, com 180 km;
- LT 500 kV Olindina – Sapeaçu, C1, com 207 km;
- LT 230 kV Morro do Chapéu II – Irecê, CD (C2 e C3), com 67 km;

Os resultados dos estudos de desempenho elétrico do SIN frente aos novos empreendimentos são apresentados visando atender aos critérios determinados nos Procedimentos de Rede do ONS, submódulo 23.3 (Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos), bem como, os demais submódulos referenciados pelo mesmo [4].

Este relatório apresenta os resultados dos estudos de transitórios eletromagnéticos referentes às manobras de energização, religamento tripolar e rejeição de carga da **LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1**.

2. CONCLUSÕES

Apresenta-se a seguir as principais conclusões obtidas com os estudos realizados.

2.1. ESTUDO DE ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

De acordo com os resultados obtidos nas simulações de energização, foi possível realizar a manobra na linha por ambos os terminais.

Em manobras realizadas **sem o resistor de pré-inserção (RPI)**, as sobretensões encontradas estão muito próximas dos limites da linha descritos no item 5.1 deste relatório, portanto, foram utilizados resistores de pré-inserção visando mitigar as sobretensões encontradas a fim de se obterem sobretensões condizentes com os limites da linha.

Com relação aos para-raios, não foram identificadas demandas de energia que superem 90 % da capacidade de absorção destes equipamentos, descrita no item 4.4. deste relatório.

Encontram-se sumarizados abaixo, os piores casos de sobretensão encontrados nas manobras de energização da linha de transmissão LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1.

Os resultados das manobras de energização **sem a utilização de RPI** são:

Tensões Fase - Terra e Energia nos Para-Raios	
V_{MAX} sem falta	2,161 pu
V_{MAX} com falta	2,283 pu
Energia máxima no PR	706,566 kJ
Tensões Fase - Fase	
V_{MAX} sem falta	1,836 pu
V_{MAX} com falta	1,826 pu
Tensões e Energia no Neutro	
V_{MAX} com falta	102,568 kV _{eficaz}
Energia máxima no PR	4,74 kJ

Os resultados das manobras de energização **com a utilização de RPI** são:

Tensões Fase - Terra e Energia nos Para-Raios		Figura
V_{MAX} sem falta	1,368 pu	Figura 7.1; h)
V_{MAX} com falta	1,970 pu	---
Energia máxima no PR	213,503 kJ	Figura 7.3; c)
Tensões Fase - Fase		
V_{MAX} sem falta	1,274 pu	Figura 7.2; i)
V_{MAX} com falta	1,306 pu	---
Tensões e Energia no Neutro		
V_{MAX} com falta	96,881 kV _{eficaz}	Figura 7.4; d)
Energia máxima no PR	0,34 kJ	Figura 7.4;f)

2.2. ESTUDO DE RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

De acordo com os resultados obtidos nas simulações de religamento tripolar, foi possível realizar a manobra na linha por ambos os terminais.

Em manobras realizadas **sem o RPI**, as sobretensões encontradas estão acima dos limites da linha descritos no item 5.1 deste relatório, portanto, foram utilizados resistores de pré-inserção visando mitigar as sobretensões encontradas a fim de se obterem sobretensões condizentes com os limites da linha

Com relação aos para-raios, não foram identificadas demandas de energia que superem 90 % da capacidade de absorção destes equipamentos, descrita no item 4.4 deste relatório.

Encontram-se sumarizados abaixo, os piores casos de sobretensão encontrados nas manobras de religamento tripolar da linha de transmissão LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1.

Os resultados das manobras de religamento **sem a utilização de RPI** são:

Tensões Fase - Terra e Energia nos Para-Raios	
V_{MAX} com sucesso	2,581 pu
V_{MAX} sem sucesso	2,622 pu
Energia máxima no PR	1196,875 kJ
Tensões Fase - Fase	
V_{MAX} com sucesso	2,120 pu
V_{MAX} sem sucesso	2,008 pu
Tensões e Energia no Neutro	
V_{MAX} sem sucesso	105,139 kV _{eficaz}
Energia máxima no PR	10,127 kJ

Os resultados das manobras de religamento **com a utilização de RPI** são:

Tensões Fase - Terra e Energia nos Para-Raios		Figura
V_{MAX} com sucesso	1,629 pu	Figura 8.1; i)
V_{MAX} sem sucesso	1,939 pu	---
Energia máxima no PR	241,010 kJ	Figura 8.3; d)
Tensões Fase - Fase		
V_{MAX} com sucesso	1,356 pu	Figura 8.2; c)
V_{MAX} sem sucesso	1,417 pu	---
Tensões e Energia no Neutro		
V_{MAX} sem sucesso	95,731 kV _{eficaz}	Figura 8.4; e)
Energia máxima no PR	0,291 kJ	Figura 8.4; g)

2.3. ESTUDO DE REJEIÇÃO DE CARGA

De acordo com os resultados obtidos nas simulações de rejeição de carga, foi possível realizar a manobra na linha por ambos os terminais.

Em todas as configurações do sistema avaliadas (Tabela 8.1) foram respeitados os limites definidos na coordenação de isolamento da linha de transmissão [7].

Com relação aos para-raios, não foram identificadas demandas de energia que superem 90 % da capacidade de absorção destes equipamentos, descrita no item 4.4 deste relatório.

Encontram-se sumarizados abaixo, os piores casos de sobretensão encontrados nas manobras de rejeição de carga da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1.

Os resultados das manobras de rejeição de carga:

Tensões Fase - Terra e Energia nos Para-Raios		Figura
V_{MAX} sem defeito	1,935 pu	Figura 9.1; g)
V_{MAX} com defeito	1,895 pu	---
Energia máxima no PR	2819,40 kJ	Figura 9.2; i)
Tensões Fase - Fase		
V_{MAX} sem defeito	1,606 pu	Figura 9.1; h)
V_{MAX} com defeito	1,567 pu	---
Tensões e Energia no Neutro		
V_{MAX} com defeito	93,37 kV _{eficaz}	Figura 9.3; d)
Energia máxima no PR	0,53kJ	---

3. RECOMENDAÇÕES

3.1. MANOBRAS DE ENERGIZAÇÃO, RELIGAMENTO TRIPOLAR

Recomendam-se as manobras de energização, religamento tripolar e rejeição de carga, por ambos os terminais da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1.

Recomenda-se o uso de **resistor de pre-inserção (RPI)** nos disjuntores que manobram esta LT por ambos os terminais, conforme descrito no item 4.3.2.

Recomenda-se a adoção de para-raios de ZnO 420 kV, classe IEC 5, com curva compatível a apresentada no item 4.4, em ambos os terminais da LT.

Recomenda-se a adoção de para-raios de ZnO 84 kV, classe IEC 3, com curva compatível a apresentada no item 4.4, para os reatores de neutro de ambos os terminais desta LT.

4. DADOS UTILIZADOS

4.1. CONFIGURAÇÃO DA REDE ANALISADA

O documento Rede equivalente para estudos de transitório eletromagnéticos [8] apresenta a modelagem do sistema equivalente de curto-circuito, bem como os dados utilizados para o estudo: transformadores, linhas de transmissão, reatores, banco de capacitores e capacitores série, máquinas elétricas e cargas.

4.2. LINHAS DE TRANSMISSÃO

As linhas de transmissão objeto do estudo, foram representadas através da rotina Line and Cables Constants, do programa ATP, conforme apresentado na referência [8].

4.3. DISJUNTORES

Para a LT em estudo neste documento, foram representados disjuntores **sem e com resistor de pré-inserção**, conforme apresentado na referência [8].

4.3.1. Disjuntores sem resistor de pré inserção

Utilizou-se a distribuição normal dos tempos de fechamento, com um desvio de $\pm 2 \sigma$, de forma a tornar o sorteio mais conservativo.

Os parâmetros adotados para os contatos principais do disjuntor foram:

- Desvio padrão para contato principal do disjuntor: $\sigma = 1,25$ ms;

O valor de 1,25 ms foi convencionado para o desvio-padrão do contato principal dessa distribuição. Dessa forma, a dispersão máxima dos instantes de fechamento dos contatos nos três polos (pole spread) corresponde a 5 ms (4σ).

4.3.2. Disjuntores com resistor de pré inserção

Utilizou-se a distribuição normal dos tempos de fechamento, com um desvio de $\pm 2 \sigma$, de forma a tornar o sorteio mais conservativo.

Os parâmetros adotados para os contatos principais e auxiliares do disjuntor foram:

- Desvio padrão para contato principal do disjuntor: $\sigma = 1,25$ ms;
- Desvio padrão para contato secundário (resistor de fechamento): $\sigma = 1,00$ ms;
- Tempo médio de permanência do resistor de pré-inserção: $10,0 \pm 2$ ms;
- Valor do resistor de fechamento (resistor de pré-inserção – RPI): $R = 400 \Omega$

O valor de 1,25 ms foi convencionado para o desvio-padrão do contato principal dessa distribuição. Dessa forma, a dispersão máxima dos instantes de fechamento dos contatos nos três polos (pole spread) corresponde a 5 ms (4σ).

O valor de 1,00 ms foi convencionado para o desvio-padrão do contato secundário dessa distribuição. Dessa forma, a dispersão máxima dos instantes de fechamento dos contatos nos três polos (pole spread) corresponde a 4 ms (4σ).

4.4. PARA-RAIOS ZNO

Os modelos dos para-raios utilizados nas análises deste documento foram:

- Setor de 500 kV – ZnO – Classe 5 – Um = 420 kV – Ur = 420 kV - MCOV = 336 kV
- Reatores de Neutro – ZnO – Classe 3 – Um = 72 kV – Ur = 84 kV - MCOV = 68 kV

As curvas V x I, com forma de onda 30x60 μ s, que foram consideradas nos estudos são apresentadas a seguir conforme Tabela 4.1 e Tabela 4.2:

Tabela 4.1 – Dados dos Para-raios do setor de 500 kV

Corrente (kA)	Tensão Residual (kV)	
	Para-raios 420 kV - Classe 5	
	Curva normal	Curva reduzida (5%)
0,000001	475,180	451,420
0,5	775,000	736,250
1,0	807,000	766,650
2,0	830,000	788,500
3,0	846,000	803,700

Tabela 4.2 – Dados dos Para-raios de Neutro

Corrente (kA)	Tensão Residual (kV)
	Para-raios 84 kV - Classe 3
0,000001	95,035
0,5	162,000
1,0	167,000
2,0	173,000

5. CRITÉRIOS ADOTADOS

5.1. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DAS SOBRETENSÕES

5.1.1. Coordenação de Isolamento da LT

As sobretensões devido às manobras devem estar coerentes com a definição dos espaçamentos elétricos fase-terra e fase-fase das linhas de transmissão apresentados nos relatórios de coordenação de isolamento destas. Portanto, o critério de aceitação das sobretensões estabelecido para estes estudos deve ser tal que as sobretensões encontradas sejam inferiores a aquelas apresentadas nos documentos de Coordenação de Isolamento das linhas de transmissão [7].

- Valor de pico das sobretensões fase-terra devido a surtos de manobra deve ser inferior a:

$$V = 2,2 \text{ pu} = (500 \times \sqrt{(2/3)}) \times 2,2 = 898,15 \text{ kV};$$

- Valor de pico das sobretensões fase-fase devido a surtos de manobra deve ser inferior a:

$$V = 2,2 \text{ pu} = (500 \times \sqrt{(2)}) \times 2,2 = 1555,63 \text{ kV};$$

5.2. CRITÉRIO DE TENSÃO MÁXIMA OPERATIVA

Foram adotadas as tensões máximas em regime permanente indicadas pelo Procedimento de Rede 23.3 do ONS [4], a saber:

- 500 kV = 550 kV (1,10 pu)

6. METODOLOGIA ADOTADA

6.1. ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

As sobretensões resultantes de manobras de energização e religamento tripolar dependem de algumas condições do sistema, como por exemplo: potência de curto-circuito, grau de compensação da linha, ponto da onda de tensão em que o disjuntor é fechado, características e comprimento da linha, tensão pré-manobra, discrepância de fechamento entre os polos do disjuntor, carga residual da linha etc.

O estudo de energização de linha de transmissão tem por objetivos:

- Avaliar as máximas sobretensões transitórias a ser impostas aos barramentos das subestações e aos terminais das linhas de transmissão;
- Avaliar as energias dissipadas nos para-raios de linha e de neutro, tendo em vista o dimensionamento desses equipamentos sob o ponto de vista da capacidade de absorção de energia (kJ/kV), nas manobras **com falta** aplicada;
- Verificar a adequação da coordenação de isolamento das estruturas das linhas de transmissão frente a surtos de manobras, **sem falta** aplicada, efetuando-se a integração com os estudos do seu projeto básico.

Para o estudo foi considerado o cenário de curto mínimo. O sistema foi ajustado para que as tensões pré-manobra no ponto de origem da manobra, fossem próximas à tensão máxima operativa, conforme item 5.2.

As manobras de energização foram processadas segundo as seguintes diretrizes:

- Foram consideradas condições de energização **sem falta e com falta**;
- Nos casos **com falta**, foi considerada aplicação de defeito monofásico nos terminais energizado, remoto e no meio da linha, no início da simulação;
- Fechamento tripolar do terminal energizado em análise 20 ms após do início da simulação;
- O tempo total de simulação de 300 ms.

As manobras de energização de linhas foram simuladas de forma estatística, utilizando um conjunto de 200 chaveamentos dentro de uma janela de um ciclo.

Visando tornar o estudo mais conservativo foram adotadas curva máxima e mínima para os para-raios, sendo utilizada a curva máxima para os casos **sem falta** e curva mínima para os casos **com falta**.

As condições que resultaram nas solicitações mais severas no modo estatístico foram reproduzidas no modo determinístico, com um tempo de simulação de 300 ms, e apresentadas graficamente.

6.2. RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

O procedimento de religamento corresponde a uma energização na presença de carga residual na linha manobrada. Geralmente, as sobretensões resultantes são mais elevadas que aquelas encontradas durante as energizações. Seus objetivos são os mesmos objetivos do estudo de energização de linha de transmissão.

As consequências decorrentes de um religamento tripolar podem ser classificadas como de dois tipos principais:

- **Com sucesso** (com aplicação de falta e sua extinção);
- **Sem sucesso** (com aplicação e permanência da falta).

Os religamentos **com sucesso** se destinam a avaliar primordialmente o perfil de tensão ao longo da linha, subsidiando informações para que a suportabilidade a ser estabelecida no projeto da linha de transmissão seja adequada às solicitações de tensão encontradas.

Os religamentos **sem sucesso** se destinam a avaliar a dissipação de energia nos para-raios localizados nas linhas de transmissão.

Para o estudo foi considerado o cenário de curto mínimo. O sistema foi ajustado para que as tensões pré-manobra no ponto de origem da manobra, fossem próximas tensão máxima operativa, conforme item 5.2.

As manobras de religamento tripolar foram processadas de acordo a seguinte sequência de eventos:

- Aplicação de defeito monofásico em $t = 20$ ms, nos terminais e no $\frac{1}{2}$ da linha;
- Abertura tripolar do terminal (líder) mais próximo ao ponto de falta em 100 ms após a aplicação da falta, para linhas em 500 kV;
- Abertura do terminal remoto 20 ms após o terminal líder;
- Eliminação do defeito (extinção do arco secundário), 4 ciclos após a abertura do terminal remoto, para os casos com sucesso. Para os casos sem sucesso, o defeito é mantido;
- Tempo morto de 500 ms (contado a partir da abertura do terminal remoto);
- Religamento Tripolar estatístico da linha através do terminal em estudo, com a simulação de 200 chaveamentos por manobra estudada (com sucesso e sem sucesso), com as mesmas premissas de distribuição estatística utilizadas no estudo de energização, com tempo total de simulação de 940 ms;

Visando tornar o estudo mais conservativo foram adotadas curva máxima e mínima para os para-raios, sendo utilizada a curva máxima para os casos **com sucesso** e curva mínima para os casos **sem sucesso**.

As condições que resultaram nas solicitações mais severas no modo estatístico foram reproduzidas no modo determinístico, com um tempo de simulação também de 940 ms, e apresentadas graficamente.

6.3. REJEIÇÃO DE CARGA EM LINHAS DE TRANSMISSÃO

Em complementação aos estudos de energização de linhas de transmissão e de religamento tripolar de linhas de transmissão, o estudo de rejeição de carga tem por objetivo avaliar as máximas sobretensões transitórias que serão impostas aos barramentos das subestações e aos equipamentos terminais das linhas de transmissão, como também as energias dissipadas nos para-raios, tendo em vista o seu dimensionamento sob o ponto de vista da capacidade de absorção de energia.

Com tempo total de simulação de 500 ms, no estudo são consideradas as seguintes sequência de manobras:

- Rejeição sem falta: abertura da linha no terminal em análise em 50 ms;
- Rejeição seguida de falta: aplicação de defeito monofásico no terminal em análise no instante de ocorrência do máximo de tensão observada no caso sem falta aplicada;
- Rejeição seguida de falta com abertura total da LT: abertura do terminal remoto admitindo o tempo de falha disjuncto [4] de 250 ms após a aplicação da falta, nos casos que apresentarem patamares elevados de energia nos para-raios.

Para o estudo foi considerado o cenário de curto mínimo. O sistema foi ajustado para que as tensões pré-manobra no ponto de origem da manobra, fossem próximas à tensão máxima operativa, conforme item 5.2, com carregamento o mais próximo possível da corrente de longa duração de 3000 A.

7. ESTUDO DE ENERGIZAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

Visando identificar as piores sobretensões e demandas de energia nos para-raios devido às manobras de energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1, foram analisadas manobras a partir de ambos os terminais considerando as seguintes configurações do sistema:

Tabela 7.1 – Configurações analisadas

Manobras pelo terminal de Porto Sergipe 500 kV	Manobras pelo terminal de Olindina 500 kV
Sistema Completo	Sistema Completo
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Olindina – Sapeçu fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Xingó – Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 – Olindina fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Jardim – Camaçari 4 fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga – Olindina fora de operação

Nos terminais da linha foram utilizados para-raios de ZnO 420 kV, e nos neutros dos reatores de linha foram utilizados para-raios de ZnO 84 kV conforme item 4.4. Nestas simulações foram efetuadas avaliações estatísticas conforme metodologia indicada no item 6.1, sendo registrados os valores médios, máximos e desvios padrões em cada terminal, no ½ da linha, a ¼, a ¾ do comprimento da LT

Foram consideradas simulações **sem e com** a utilização do **resistor de pré-inserção (RPI)** modelados conforme descrito no item 4.3. Entretanto, em manobras realizadas **sem o RPI**, as sobretensões encontradas estão muito próximas dos limites da linha descritos no item 5.1 deste relatório, portanto, foram utilizados resistores de pré-inserção visando mitigar as sobretensões encontradas a fim de se obterem sobretensões condizentes com os limites da linha.

As manobras de energização **sem falta** visam identificar as piores solicitações de sobretensão. A coordenação de isolamento das estruturas das linhas de transmissão frente a surtos de manobra deve ser feita considerando as maiores sobretensões das simulações do sistema **sem falta**, pois são estas as sobretensões que podem vir a ocasionar uma falha de isolamento na linha de transmissão. Sendo assim, visando à maximização das sobretensões, foi considerada tensão pré-manobra próxima ao máximo operativo e configurações sem contingência (N) e com contingência simples (N-1), conforme a Tabela 7.1

As máximas sobretensões observadas, em manobras **sem falta** aplicada e **com RPI**, foram **1,368 pu (Fase-Terra)** – Figura 7.1; h) – no terminal de Olindina, na configuração do sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação fora de operação; e **1,274 pu (Fase-Fase)** – Figura 7.2; i) – no terminal de Olindina, na configuração do sistema completo. Tensões observadas em manobras realizadas através do terminal de Porto Sergipe.

Tendo em vista o dimensionamento dos para-raios a serem conectados aos terminais das linhas

de transmissão, principalmente a sua capacidade de dissipação de energia, foram conduzidas análises de manobra de energização **com falta**. Sendo assim, visando à maximização da dissipação de energia nos para-raios, foram analisadas manobras com falta monofásica aplicada tanto nos terminais quanto no $\frac{1}{2}$ da LT. Também foi considerada tensão pré-manobra próxima ao máximo operativo e configurações (N) e (N-1), conforme a Tabela 7.1.

As máximas sobretensões observadas, em manobras **com falta** aplicada e **com RPI**, foram **1,970 pu (Fase-Terra)** – a $\frac{3}{4}$ da LT, na configuração do sistema completo, com falta aplicada no $\frac{1}{2}$ da LT; e **1,306 pu (Fase-Fase)** – no terminal de Porto Sergipe, na configuração do sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação, com falta aplicada no $\frac{1}{2}$ da linha. Tensões observadas em manobras realizadas através do terminal de Olindina.

A máxima solicitação nos para-raios foi de **213,50 kJ** no terminal de Porto Sergipe, **com falta** aplicada no terminal de Porto Sergipe, **com RPI**, na configuração do sistema completo – Figura 7.3; c). Energia observada em manobra realizada através do terminal de Olindina.

Nas análises estatísticas foram também monitoradas as tensões e energias nos para-raios nos neutros dos reatores da LT.

A máxima sobretensão observada foi **96,881 kV_{eficaz}** – Figura 7.4; d) – no terminal de Porto Sergipe, **com falta** aplicada no $\frac{1}{2}$ da LT, **com RPI**, na configuração do sistema completo; e a máxima solicitação de energia nos para-raios de neutro foi **0,34 kJ** – Figura 7.4;f) – no terminal de Porto Sergipe, **com falta** aplicada no $\frac{1}{2}$ da LT, **com RPI**, na configuração do sistema completo. Valores observados em manobras realizadas através do terminal de Olindina.

Da Tabela 7.2 até a Tabela 7.9 apresentam-se os resultados de todas as manobras de energização analisadas para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1, **sem e com** a utilização do **RPI**.

Tabela 7.2 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – sem RPI

TENSÕES FASE – TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																								
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina						Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	
			(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	
Sistema Completo	---	1,10	1,445	0,0083	1,608	0,998	71,672	0,000	1,568	0,0084	1,847	1,701	0,0142	2,05	1,742	0,0153	2,046	1,798	0,0069	1,927	227,930	94,906	0,214	---
	P. Sergipe		1,531	0,0085	1,718	24,965	71,235	0,005	1,669	0,0111	1,911	1,731	0,0117	2,01	1,741	0,0114	1,977	1,743	0,0027	1,828	359,517	102,568	4,740	---
	1/2 da LT		1,467	0,0054	1,591	2,703	67,456	0,001	1,651	0,0064	1,864	1,804	0,0104	2,091	1,853	0,0128	2,088	1,783	0,0026	1,879	521,583	99,934	2,391	---
	Olindina		1,436	0,0090	1,696	4,325	73,288	0,001	1,638	0,0167	1,990	1,746	0,0183	2,11	1,797	0,0117	2,055	1,777	0,0019	1,878	656,940	99,009	1,763	---
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	---	1,10	1,482	0,0067	1,699	3,944	73,970	0,000	1,602	0,0091	1,846	1,706	0,0118	2,05	1,758	0,0115	2,040	1,796	0,0061	1,931	243,534	96,967	0,932	---
	P. Sergipe		1,588	0,0067	1,727	31,755	77,422	0,007	1,729	0,0125	2,004	1,786	0,0114	2,08	1,775	0,0069	1,991	1,752	0,0018	1,832	478,731	102,303	4,466	---
	1/2 da LT		1,505	0,0060	1,663	6,942	71,121	0,002	1,683	0,0102	1,907	1,824	0,0124	2,07	1,848	0,0130	2,103	1,770	0,0028	1,870	621,638	100,408	3,687	---
	Olindina		1,522	0,0092	1,765	23,973	87,959	0,008	1,678	0,0199	2,009	1,764	0,0176	2,20	1,821	0,0108	2,088	1,787	0,0021	1,887	666,443	100,759	2,992	---
Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	---	1,10	1,487	0,0082	1,699	2,67	72,868	0,000	1,569	0,0097	1,855	1,645	0,0115	1,898	1,680	0,0111	1,955	1,757	0,0077	1,904	154,42	97,082	0,772	---
	P. Sergipe		1,560	0,0118	1,747	38,63	71,199	0,005	1,655	0,0103	1,877	1,705	0,0090	1,976	1,722	0,0079	2,009	1,729	0,0021	1,819	238,37	101,433	2,558	---
	1/2 da LT		1,493	0,0085	1,660	7,60	66,767	0,001	1,641	0,0079	1,914	1,809	0,0085	2,022	1,827	0,0072	2,042	1,766	0,0014	1,845	459,05	99,167	1,857	---
	Olindina		1,475	0,0114	1,738	17,28	72,893	0,001	1,621	0,0105	1,862	1,713	0,0097	1,969	1,760	0,0044	1,949	1,768	0,0008	1,845	535,02	99,359	2,113	---
Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	---	1,10	1,462	0,0123	1,706	5,04	71,593	0,000	1,562	0,0112	1,856	1,652	0,0133	1,964	1,701	0,0131	2,001	1,770	0,0069	1,913	193,54	95,776	0,406	---
	P. Sergipe		1,519	0,0116	1,739	28,67	69,015	0,005	1,660	0,0107	1,904	1,711	0,0113	1,966	1,728	0,0105	1,976	1,730	0,0026	1,827	307,45	101,594	2,430	---
	1/2 da LT		1,475	0,0088	1,689	10,21	66,995	0,001	1,648	0,0082	1,893	1,788	0,0074	2,040	1,822	0,0088	2,049	1,769	0,0015	1,845	431,32	99,528	2,196	---
	Olindina		1,463	0,0110	1,683	10,26	74,464	0,001	1,611	0,0116	1,895	1,708	0,0091	1,917	1,754	0,0054	1,936	1,763	0,0013	1,845	507,96	98,868	1,500	---

Tabela 7.3 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase– sem RPI

TENSÕES FASE - FASE																		
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina			Figura Nº
			V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	
			(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Sistema Completo	---	1,10	1,322	0,0045	1,433	1,397	0,0057	1,627	1,455	0,0077	1,75	1,479	0,0090	1,772	1,506	0,0088	1,793	---
	P. Sergipe		1,260	0,0045	1,423	1,341	0,0068	1,510	1,392	0,0111	1,60	1,414	0,0139	1,643	1,440	0,0134	1,646	---
	1/2 da LT		1,266	0,0034	1,401	1,353	0,0062	1,545	1,407	0,0106	1,61	1,427	0,0133	1,649	1,452	0,0129	1,649	---
	Olindina		1,268	0,0037	1,419	1,349	0,0071	1,531	1,394	0,0116	1,62	1,409	0,0136	1,640	1,434	0,0134	1,647	---
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	---	1,10	1,376	0,0050	1,516	1,469	0,0113	1,705	1,497	0,0104	1,69	1,514	0,0096	1,716	1,545	0,0104	1,758	---
	P. Sergipe		1,284	0,0052	1,422	1,374	0,0132	1,630	1,410	0,0135	1,65	1,433	0,0135	1,645	1,458		1,697	---
	1/2 da LT		1,283	0,0050	1,421	1,376	0,0158	1,637	1,412	0,0166	1,64	1,433	0,0151	1,643	1,457	0,0152	1,687	---
	Olindina		1,292	0,0045	1,429	1,385	0,0154	1,640	1,420	0,0154	1,66	1,439	0,0150	1,653	1,462	0,0152	1,709	---
Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	---	1,10	1,368	0,0077	1,537	1,419	0,0044	1,596	1,468	0,0061	1,708	1,508	0,0083	1,763	1,541	0,010	1,836	---
	P. Sergipe		1,292	0,0067	1,483	1,351	0,0052	1,481	1,400	0,0063	1,554	1,424	0,0081	1,595	1,463	0,009	1,644	---
	1/2 da LT		1,293	0,0069	1,482	1,343	0,0058	1,488	1,380	0,0069	1,543	1,399	0,0084	1,552	1,437	0,009	1,618	---
	Olindina		1,292	0,0059	1,477	1,337	0,0055	1,471	1,370	0,0063	1,516	1,385	0,0078	1,540	1,422	0,009	1,585	---
Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	---	1,10	1,325	0,0053	1,447	1,371	0,0027	1,502	1,420	0,0034	1,556	1,445	0,0049	1,598	1,475	0,006	1,653	---
	P. Sergipe		1,256	0,0034	1,434	1,316	0,0040	1,428	1,356	0,0063	1,531	1,368	0,0077	1,558	1,401	0,009	1,659	---
	1/2 da LT		1,265	0,0030	1,426	1,328	0,0035	1,436	1,371	0,0055	1,543	1,386	0,0070	1,562	1,419	0,008	1,661	---
	Olindina		1,271	0,0037	1,430	1,326	0,0042	1,427	1,370	0,0066	1,556	1,379	0,0081	1,539	1,413	0,009	1,651	---

Tabela 7.4 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina – Tensões Fase-Terra– sem RPI

TENSÕES FASE – TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																								
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe						Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	
			(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	
Sistema Completo	---	1,10	1,335	0,0059	1,558	0,61	68,620	0,000	1,593	0,0114	1,909	1,730	0,0196	2,157	1,788	0,0288	2,148	1,829	0,0125	1,971	193,82	92,083	0,197	---
	Olindina		1,525	0,0061	1,687	12,07	78,584	0,008	1,754	0,0145	2,112	1,844	0,0171	2,160	1,845	0,0156	2,144	1,786	0,0033	1,870	584,72	101,802	3,308	---
	1/2 da LT		1,350	0,0040	1,519	1,16	66,575	0,001	1,729	0,0217	2,098	1,890	0,0255	2,233	1,925	0,0246	2,280	1,810	0,0042	1,905	610,89	99,367	1,166	---
	P. Sergipe		1,321	0,0035	1,470	0,34	57,641	0,001	1,717	0,0208	2,111	1,825	0,0272	2,283	1,876	0,0240	2,258	1,800	0,0034	1,908	683,80	97,883	1,023	---
Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação	---	1,10	1,406	0,0067	1,617	1,21	76,442	0,001	1,585	0,0098	1,880	1,676	0,0116	2,031	1,721	0,0162	2,068	1,812	0,0076	1,945	161,16	88,874	0,074	---
	Olindina		1,564	0,0085	1,741	45,36	80,872	0,010	1,711	0,0108	1,971	1,767	0,0113	2,044	1,784	0,0128	2,152	1,769	0,0021	1,865	540,83	102,257	3,374	---
	1/2 da LT		1,430	0,0068	1,629	6,06	69,048	0,001	1,702	0,0108	1,975	1,830	0,0127	2,161	1,891	0,0166	2,237	1,801	0,0027	1,889	637,41	99,561	1,743	---
	P. Sergipe		1,398	0,0051	1,558	1,52	64,240	0,001	1,708	0,0153	2,119	1,806	0,0204	2,187	1,856	0,0167	2,172	1,795	0,0024	1,889	706,57	99,401	1,602	---
Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	---	1,10	1,358	0,0063	1,536	0,367	69,483	0,000	1,564	0,0089	1,870	1,687	0,0159	1,964	1,722	0,0173	2,090	1,808	0,0075	1,948	152,907	89,315	0,085	---
	Olindina		1,520	0,0066	1,701	18,701	76,303	0,007	1,710	0,0147	1,982	1,770	0,0206	2,125	1,781	0,0208	2,068	1,767	0,0036	1,861	489,361	100,394	1,902	---
	1/2 da LT		1,396	0,0063	1,590	2,154	68,912	0,001	1,707	0,0166	2,050	1,834	0,0232	2,213	1,880	0,0222	2,216	1,801	0,0032	1,891	529,666	98,682	1,204	---
	P. Sergipe		1,475	0,0114	1,738	17,283	99,359	2,113	1,621	0,0105	1,862	1,713	0,0097	1,969	1,760	0,0044	1,949	1,768	0,0008	1,845	535,020	72,893	0,001	---
Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	---	1,10	1,369	0,0064	1,605	0,912	71,016	0,000	1,562	0,0116	1,878	1,685	0,0200	2,161	1,737	0,0214	2,121	1,815	0,0082	1,954	212,262	89,188	0,081	---
	Olindina		1,539	0,0074	1,707	14,936	74,234	0,006	1,721	0,0147	1,975	1,773	0,0190	2,152	1,789	0,0183	2,121	1,768	0,0032	1,865	521,644	101,721	3,050	---
	1/2 da LT		1,411	0,0065	1,604	2,919	66,796	0,001	1,689	0,0155	2,071	1,824	0,0214	2,144	1,878	0,0223	2,201	1,799	0,0040	1,889	556,492	98,372	0,983	---
	P. Sergipe		1,376	0,0055	1,565	1,602	62,086	0,001	1,723	0,0211	2,206	1,811	0,0249	2,266	1,855	0,0207	2,208	1,793	0,0026	1,903	638,219	97,186	0,678	---

Tabela 7.5 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina – Tensões Fase-Fase– sem RPI

TENSÕES FASE - FASE																		
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe			Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Nº
			(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Sistema Completo	---	1,10	1,250	0,0035	1,362	1,467	0,0202	1,781	1,518	0,0212	1,799	1,578	0,0232	1,829	1,619	0,0219	1,830	---
	Olindina		1,204	0,0020	1,335	1,408	0,0177	1,771	1,457	0,0184	1,795	1,515	0,0248	1,801	1,556	0,0249	1,806	---
	1/2 da LT		1,202	0,0023	1,333	1,400	0,0227	1,780	1,457	0,0263	1,794	1,505	0,0315	1,815	1,540	0,0313	1,826	---
	P. Sergipe		1,212	0,0030	1,340	1,430	0,0238	1,784	1,488	0,0230	1,784	1,543	0,0276	1,820	1,576	0,0254	1,820	---
Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeçu fora de operação	---	1,10	1,303	0,0051	1,433	1,465	0,0137	1,737	1,506	0,0138	1,721	1,552	0,0135	1,760	1,583	0,0124	1,817	---
	Olindina		1,240	0,0043	1,411	1,399	0,0183	1,709	1,434	0,0194	1,712	1,480	0,0206	1,723	1,520	0,0192	1,729	---
	1/2 da LT		1,234	0,0046	1,414	1,384	0,0168	1,717	1,418	0,0199	1,721	1,460	0,0221	1,722	1,500	0,0206	1,727	---
	P. Sergipe		1,237	0,0040	1,413	1,390	0,0159	1,687	1,426	0,0191	1,716	1,475	0,0217	1,720	1,517	0,0201	1,742	---
Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	---	1,10	1,267	0,0036	1,367	1,443	0,0150	1,734	1,488	0,0148	1,735	1,537	0,0143	1,729	1,573	0,0140	1,756	---
	Olindina		1,225	0,0028	1,362	1,395	0,0174	1,725	1,434	0,0170	1,732	1,475	0,0216	1,745	1,514	0,0207	1,753	---
	1/2 da LT		1,222	0,0027	1,357	1,402	0,0186	1,707	1,429	0,0197	1,734	1,476	0,0232	1,738	1,511	0,0227	1,747	---
	P. Sergipe		1,292	0,0059	1,477	1,337	0,0055	1,471	1,370	0,0063	1,516	1,385	0,0078	1,540	1,422	0,0089	1,585	---
Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	---	1,10	1,285	0,0041	1,382	1,454	0,0150	1,692	1,501	0,0157	1,727	1,549	0,0147	1,725	1,583	0,0150	1,763	---
	Olindina		1,232	0,0036	1,379	1,392	0,0181	1,711	1,433	0,0188	1,727	1,487	0,0215	1,744	1,524	0,0216	1,743	---
	1/2 da LT		1,237	0,0035	1,377	1,396	0,0198	1,703	1,434	0,0202	1,722	1,481	0,0235	1,742	1,521	0,0231	1,748	---
	P. Sergipe		1,241	0,0041	1,383	1,415	0,0199	1,719	1,452	0,0202	1,730	1,508	0,0239	1,748	1,542	0,0214	1,751	---

Tabela 7.6 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – com RPI

TENSÕES FASE – TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																								
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina						Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	Nº
			(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)
Sistema Completo	---	1,10	1,160	0,0002	1,194	0,061	48,798	0,000	1,178	0,0003	1,231	1,189	0,0006	1,26	1,193	0,0006	1,276	1,205	0,0009	1,297	0,064	53,681	0,000	---
	P. Sergipe		1,293	0,0013	1,417	0,293	60,081	0,005	1,326	0,0028	1,530	1,340	0,0027	1,57	1,357	0,0050	1,652	1,384	0,0070	1,673	8,998	81,042	0,006	---
	1/2 da LT		1,212	0,0012	1,361	0,124	46,825	0,001	1,350	0,0024	1,545	1,522	0,0032	1,710	1,543	0,0064	1,812	1,562	0,0082	1,783	99,038	93,195	0,111	---
	Olindina		1,204	0,0037	1,489	0,262	48,572	0,001	1,297	0,0056	1,627	1,391	0,0035	1,63	1,478	0,0024	1,635	1,573	0,0037	1,761	103,007	86,233	0,018	---
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	---	1,10	1,163	0,0002	1,202	0,061	50,113	0,000	1,180	0,0003	1,240	1,192	0,0005	1,28	1,198	0,0005	1,282	1,206	0,0008	1,333	0,064	55,813	0,000	---
	P. Sergipe		1,359	0,0020	1,521	1,499	63,572	0,007	1,395	0,0037	1,603	1,415	0,0044	1,64	1,435	0,0063	1,665	1,453	0,0083	1,728	22,892	83,743	0,009	---
	1/2 da LT		1,248	0,0014	1,387	0,252	44,857	0,002	1,379	0,0030	1,574	1,528	0,0037	1,73	1,545	0,0071	1,824	1,546	0,0061	1,754	95,291	88,946	0,038	---
	Olindina		1,246	0,0095	1,637	1,926	53,278	0,001	1,328	0,0087	1,685	1,419	0,0061	1,70	1,503	0,0042	1,697	1,590	0,0057	1,753	122,174	85,116	0,015	---
Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	---	1,10	1,169	0,0002	1,209	0,06	48,628	0,00	1,185	0,0003	1,225	1,199	0,0006	1,259	1,205	0,0007	1,271	1,214	0,0009	1,328	0,06	53,226	0,00	---
	P. Sergipe		1,252	0,0007	1,361	0,14	54,004	0,00	1,277	0,0010	1,422	1,281	0,0008	1,389	1,296	0,0019	1,520	1,323	0,0027	1,574	1,96	68,480	0,00	---
	1/2 da LT		1,203	0,0016	1,363	0,12	46,682	0,00	1,333	0,0029	1,549	1,492	0,0024	1,673	1,513	0,0052	1,787	1,534	0,0078	1,756	71,91	91,115	0,06	---
	Olindina		1,195	0,0025	1,443	0,22	50,149	0,00	1,283	0,0036	1,551	1,376	0,0024	1,562	1,467	0,0025	1,647	1,552	0,0034	1,718	82,15	82,652	0,01	---
Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	---	1,10	1,161	0,0001	1,202	0,06	48,794	0,00	1,183	0,0002	1,228	1,194	0,0004	1,244	1,202	0,0005	1,266	1,213	0,0009	1,368	0,07	55,824	0,00	Figura 7.1; h)
	P. Sergipe		1,263	0,0008	1,361	0,19	54,463	0,00	1,298	0,0017	1,453	1,315	0,0018	1,469	1,326	0,0026	1,585	1,358	0,0039	1,622	5,99	70,056	0,00	---
	1/2 da LT		1,207	0,0012	1,353	0,11	46,247	0,00	1,340	0,0024	1,551	1,491	0,0021	1,672	1,509	0,0048	1,784	1,527	0,0071	1,750	70,03	91,875	0,08	---
	Olindina		1,203	0,0025	1,416	0,17	49,239	0,00	1,292	0,0036	1,563	1,384	0,0021	1,546	1,479	0,0025	1,631	1,561	0,0033	1,718	68,61	84,319	0,02	---

Tabela 7.7 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase – com RPI

TENSÕES FASE - FASE																		
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina			Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Nº
			(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Sistema Completo	---	1,10	1,155	0,0002	1,197	1,169	0,0002	1,228	1,183	0,0005	1,25	1,186	0,0006	1,272	1,190	0,0007	1,274	Figura 7.2; i)
	P. Sergipe		1,149	0,0003	1,191	1,165	0,0004	1,213	1,175	0,0007	1,25	1,178	0,0009	1,258	1,182	0,0009	1,275	---
	1/2 da LT		1,150	0,0003	1,193	1,167	0,0004	1,215	1,178	0,0007	1,25	1,180	0,0008	1,279	1,185	0,0009	1,287	---
	Olindina		1,152	0,0002	1,188	1,167	0,0004	1,214	1,179	0,0006	1,24	1,180	0,0008	1,245	1,185	0,0008	1,247	---
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	---	1,10	1,157	0,0002	1,191	1,173	0,0004	1,222	1,186	0,0006	1,25	1,190	0,0008	1,251	1,193	0,0009	1,254	---
	P. Sergipe		1,153	0,0003	1,195	1,169	0,0004	1,225	1,180	0,0008	1,25	1,186	0,0009	1,266	1,189	0,0010	1,274	---
	1/2 da LT		1,157	0,0003	1,193	1,174	0,0005	1,226	1,186	0,0008	1,26	1,192	0,0009	1,261	1,195	0,0010	1,268	---
	Olindina		1,155	0,0003	1,204	1,169	0,0005	1,220	1,182	0,0008	1,25	1,183	0,0009	1,253	1,187	0,0010	1,268	---
Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	---	1,10	1,162	0,0001	1,191	1,177	0,0002	1,218	1,187	0,0003	1,236	1,190	0,0004	1,241	1,193	0,0004	1,245	---
	P. Sergipe		1,158	0,0003	1,194	1,173	0,0005	1,226	1,183	0,0007	1,249	1,187	0,0008	1,260	1,190	0,0009	1,271	---
	1/2 da LT		1,160	0,0003	1,203	1,177	0,0005	1,233	1,187	0,0008	1,261	1,190	0,0010	1,287	1,194	0,0010	1,303	---
	Olindina		1,157	0,0003	1,195	1,173	0,0005	1,232	1,183	0,0008	1,261	1,183	0,0009	1,253	1,188	0,0010	1,260	---
Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	---	1,10	1,154	0,0001	1,181	1,172	0,0003	1,220	1,181	0,0003	1,218	1,184	0,0004	1,237	1,188	0,0004	1,241	---
	P. Sergipe		1,149	0,0002	1,179	1,167	0,0003	1,208	1,177	0,0004	1,225	1,179	0,0005	1,232	1,184	0,0006	1,255	---
	1/2 da LT		1,153	0,0002	1,183	1,172	0,0004	1,218	1,182	0,0005	1,231	1,184	0,0005	1,246	1,189	0,0006	1,255	---
	Olindina		1,150	0,0001	1,175	1,169	0,0003	1,215	1,178	0,0004	1,225	1,179	0,0004	1,227	1,185	0,0005	1,242	---

Tabela 7.8 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina– Tensões Fase-Terra – com RPI

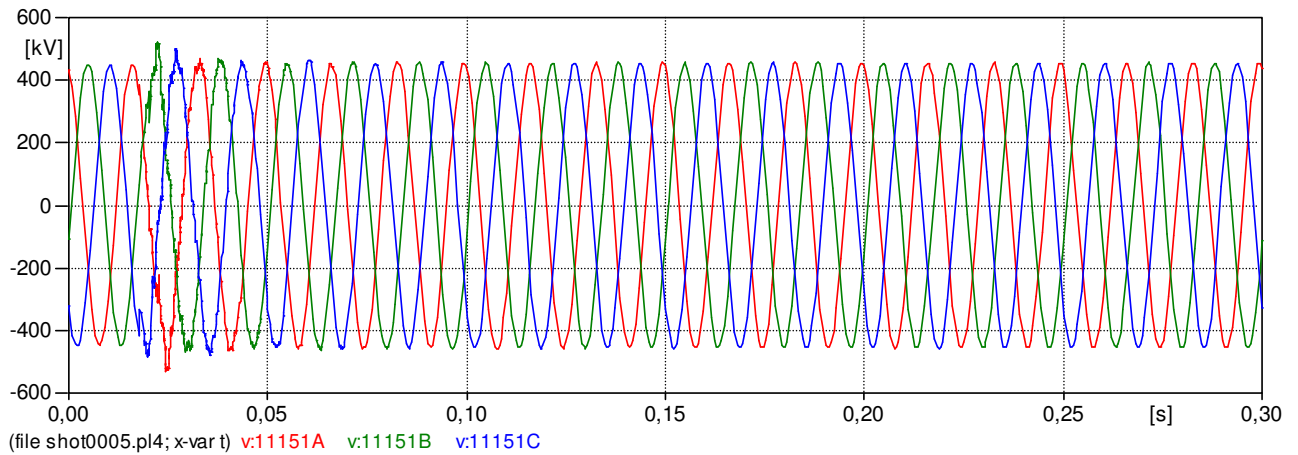
TENSÕES FASE – TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																								
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpr é (pu)	Terminal Olindina						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe						Figura
			Vméd	σ	Vmáx	Para-Raios	Vmáx RN	Para-Raios RN	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Para-Raios	Vmáx RN	Para-Raios RN	Nº
			(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)
Sistema Completo	---	1,10	1,155	0,0002	1,198	0,060	49,778	0,000	1,179	0,0003	1,229	1,198	0,0004	1,251	1,209	0,0005	1,271	1,216	0,0007	1,290	0,064	51,361	0,000	---
	Olindina		1,380	0,0038	1,597	3,651	68,061	0,006	1,455	0,0134	1,791	1,469	0,0124	1,789	1,482	0,0151	1,812	1,497	0,0155	1,755	66,422	88,404	0,030	---
	1/2 da LT		1,219	0,0019	1,401	0,254	47,851	0,001	1,388	0,0065	1,667	1,560	0,0049	1,816	1,569	0,0078	1,970	1,594	0,0078	1,820	197,583	96,881	0,340	Figura 7.4; d); f)
	P. Sergipe		1,184	0,0008	1,306	0,118	49,248	0,001	1,313	0,0076	1,691	1,420	0,0072	1,752	1,517	0,0046	1,786	1,622	0,0050	1,784	213,503	91,368	0,066	Figura 7.3; c)
Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação	---	1,10	1,156	0,0002	1,198	0,061	50,026	0,000	1,176	0,0003	1,230	1,198	0,0005	1,281	1,209	0,0007	1,287	1,216	0,0008	1,317	0,068	52,286	0,000	---
	Olindina		1,386	0,0049	1,589	3,369	69,649	0,007	1,453	0,0147	1,766	1,475	0,0136	1,770	1,497	0,0170	1,828	1,506	0,0169	1,756	62,637	87,939	0,020	---
	1/2 da LT		1,237	0,0023	1,449	0,420	51,100	0,001	1,396	0,0063	1,649	1,567	0,0048	1,798	1,572	0,0061	1,909	1,584	0,0065	1,803	166,230	96,274	0,260	---
	P. Sergipe		1,201	0,0013	1,337	0,165	48,876	0,001	1,316	0,0067	1,639	1,422	0,0064	1,703	1,513	0,0041	1,724	1,611	0,0049	1,775	171,324	89,595	0,047	---
Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	---	1,10	1,161	0,0002	1,205	0,061	49,109	0,000	1,183	0,0004	1,242	1,200	0,0006	1,260	1,208	0,0006	1,264	1,216	0,0007	1,271	0,064	53,274	0,000	---
	Olindina		1,373	0,0035	1,607	5,347	67,037	0,006	1,425	0,0105	1,782	1,443	0,0095	1,743	1,457	0,0129	1,767	1,470	0,0140	1,734	50,936	85,253	0,016	---
	1/2 da LT		1,235	0,0022	1,428	0,360	47,232	0,001	1,389	0,0063	1,682	1,550	0,0045	1,786	1,552	0,0058	1,914	1,575	0,0068	1,804	157,494	95,623	0,226	---
	P. Sergipe		1,203	0,0012	1,350	0,180	50,432	0,001	1,312	0,0060	1,685	1,416	0,0051	1,701	1,512	0,0032	1,733	1,616	0,0041	1,775	163,286	89,042	0,037	---
Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	---	1,10	1,161	0,0002	1,217	0,061	49,708	0,000	1,183	0,0004	1,250	1,199	0,0006	1,268	1,206	0,0008	1,279	1,214	0,0009	1,287	0,066	51,469	0,000	---
	Olindina		1,380	0,0036	1,612	4,555	70,545	0,006	1,441	0,0126	1,810	1,461	0,0128	1,803	1,484	0,0175	1,868	1,495	0,0157	1,769	73,401	89,746	0,030	---
	1/2 da LT		1,237	0,0029	1,441	0,442	48,038	0,001	1,395	0,0082	1,667	1,556	0,0051	1,774	1,564	0,0075	1,910	1,584	0,0071	1,805	166,717	95,837	0,228	---
	P. Sergipe		1,200	0,0011	1,354	0,172	48,890	0,001	1,314	0,0065	1,686	1,422	0,0062	1,745	1,517	0,0045	1,769	1,622	0,0044	1,771	166,616	89,658	0,046	---

Tabela 7.9 – Energização da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal de Olindina– Tensões Fase-Fase – com RPI

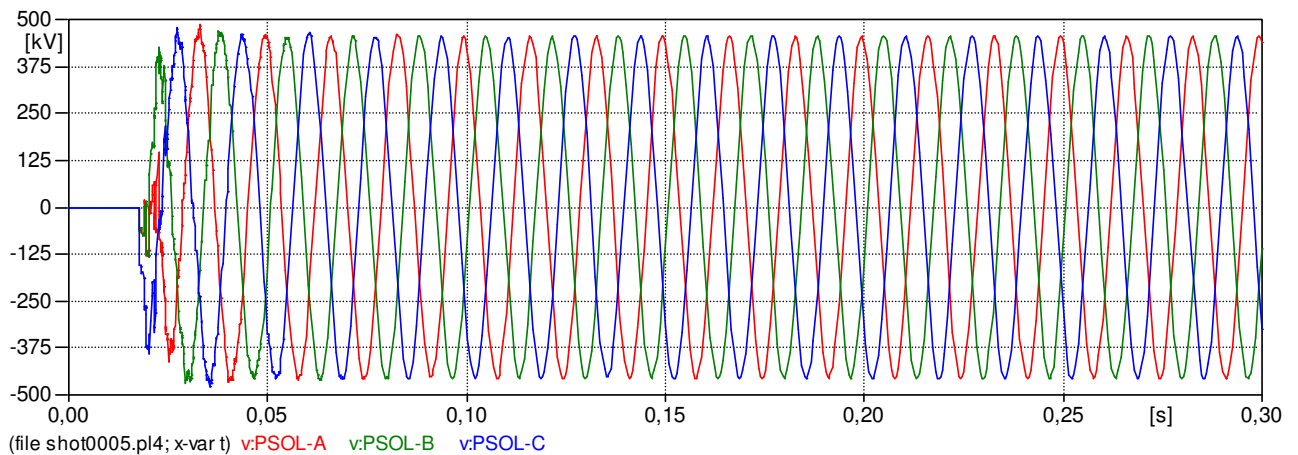
TENSÕES FASE - FASE																		
Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe			Figura
			V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Nº
			(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Sistema Completo	---	1,10	1,146	0,0001	1,185	1,165	0,0003	1,204	1,177	0,0004	1,229	1,181	0,0004	1,231	1,184	0,0005	1,247	---
	Olindina		1,139	0,0002	1,171	1,160	0,0004	1,218	1,172	0,0006	1,240	1,177	0,0008	1,259	1,182	0,0010	1,269	---
	1/2 da LT		1,138	0,0002	1,181	1,161	0,0004	1,233	1,169	0,0007	1,245	1,173	0,0008	1,240	1,178	0,0010	1,270	---
	P. Sergipe		1,141	0,0002	1,222	1,160	0,0004	1,229	1,168	0,0006	1,264	1,172	0,0008	1,280	1,178	0,0010	1,300	---
Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeçu fora de operação	---	1,10	1,145	0,0001	1,169	1,163	0,0002	1,197	1,175	0,0004	1,219	1,180	0,0005	1,226	1,183	0,0005	1,235	---
	Olindina		1,140	0,0002	1,173	1,158	0,0003	1,205	1,169	0,0005	1,235	1,173	0,0007	1,253	1,177	0,0007	1,279	---
	1/2 da LT		1,140	0,0002	1,184	1,159	0,0004	1,240	1,167	0,0005	1,262	1,171	0,0007	1,274	1,176	0,0009	1,288	---
	P. Sergipe		1,139	0,0001	1,177	1,156	0,0003	1,207	1,165	0,0005	1,223	1,170	0,0006	1,249	1,175	0,0008	1,283	---
Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	---	1,10	1,155	0,0001	1,191	1,172	0,0003	1,210	1,185	0,0004	1,235	1,188	0,0004	1,244	1,194	0,0004	1,251	---
	Olindina		1,145	0,0002	1,177	1,166	0,0004	1,229	1,176	0,0006	1,250	1,179	0,0007	1,270	1,186	0,0009	1,304	---
	1/2 da LT		1,145	0,0002	1,184	1,166	0,0004	1,224	1,175	0,0007	1,257	1,176	0,0008	1,251	1,184	0,0011	1,275	---
	P. Sergipe		1,145	0,0002	1,189	1,162	0,0004	1,210	1,170	0,0006	1,256	1,172	0,0007	1,237	1,179	0,0008	1,270	---
Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	---	1,10	1,153	0,0002	1,205	1,172	0,0003	1,224	1,185	0,0004	1,232	1,189	0,0005	1,237	1,192	0,0005	1,250	---
	Olindina		1,141	0,0002	1,177	1,159	0,0004	1,213	1,168	0,0005	1,242	1,173	0,0007	1,254	1,177	0,0008	1,286	---
	1/2 da LT		1,144	0,0002	1,191	1,163	0,0004	1,233	1,171	0,0006	1,253	1,177	0,0008	1,289	1,182	0,0010	1,306	---
	P. Sergipe		1,143	0,0002	1,199	1,159	0,0004	1,228	1,167	0,0005	1,240	1,172	0,0006	1,260	1,176	0,0008	1,296	---

Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe

a) Tensões fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

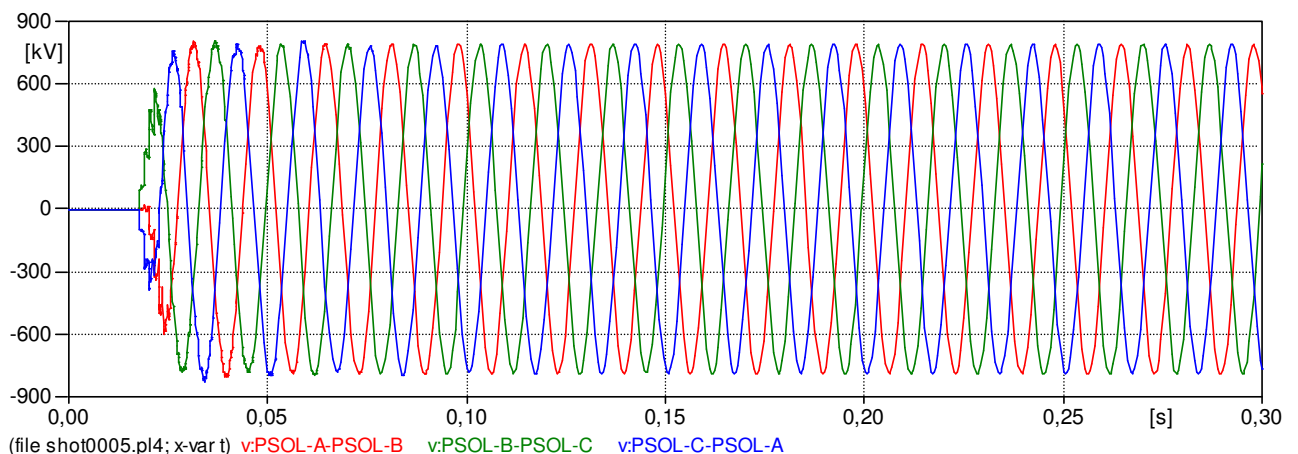
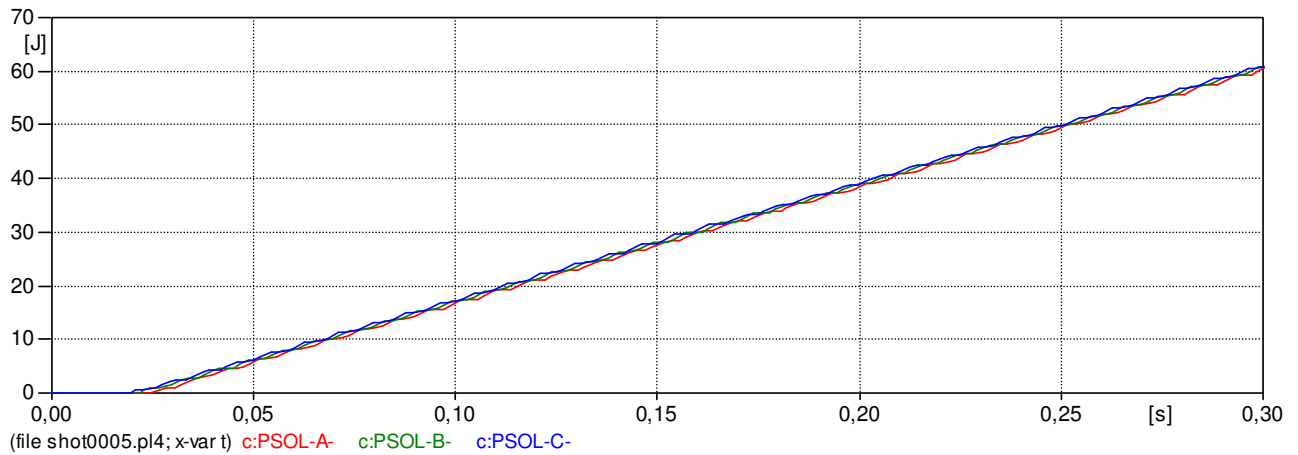
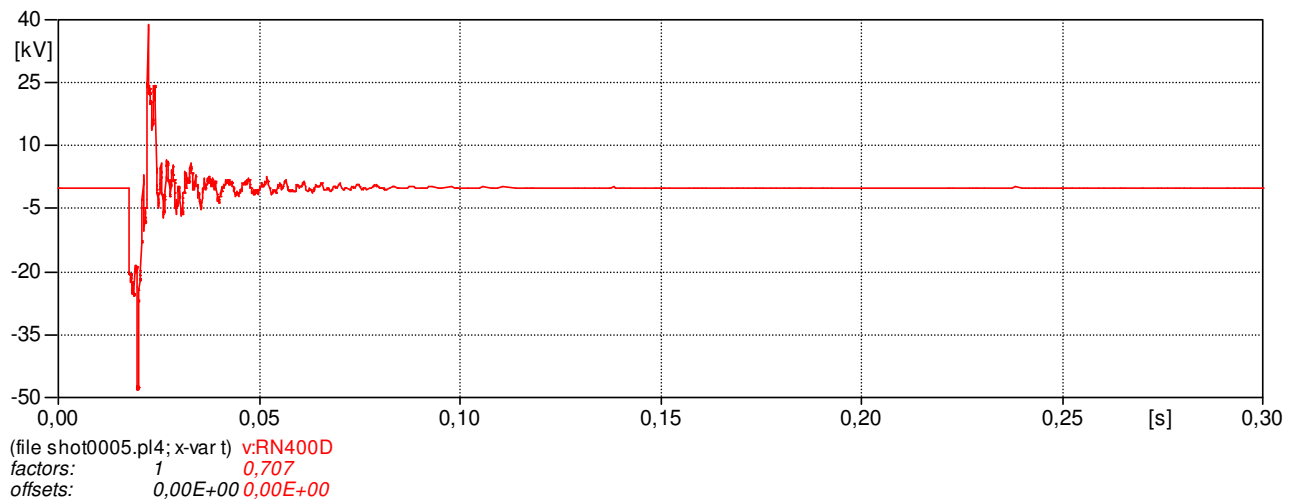


Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal de Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal de Porto Sergipe

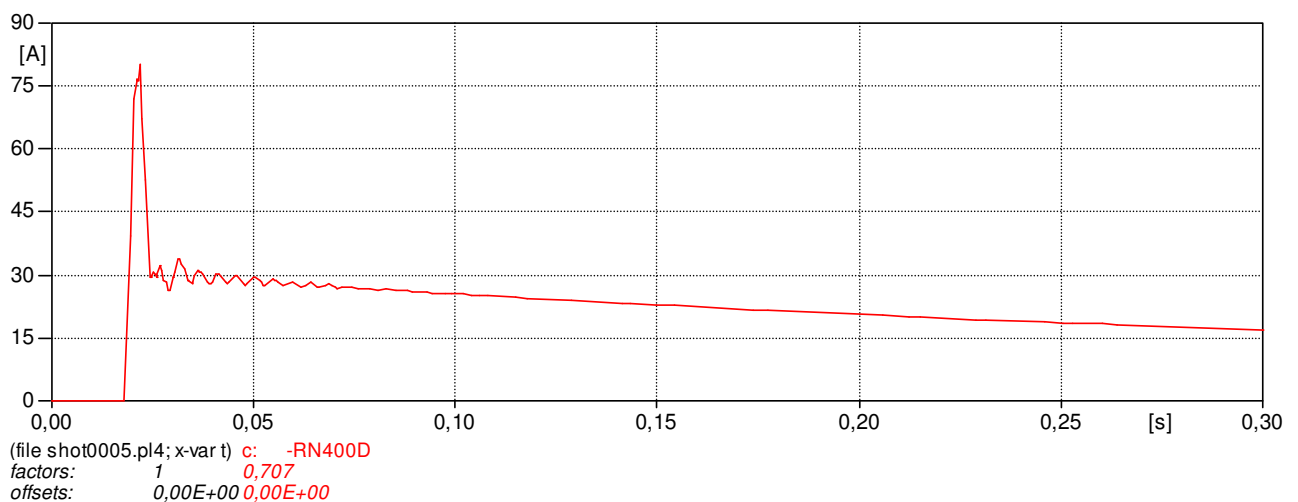
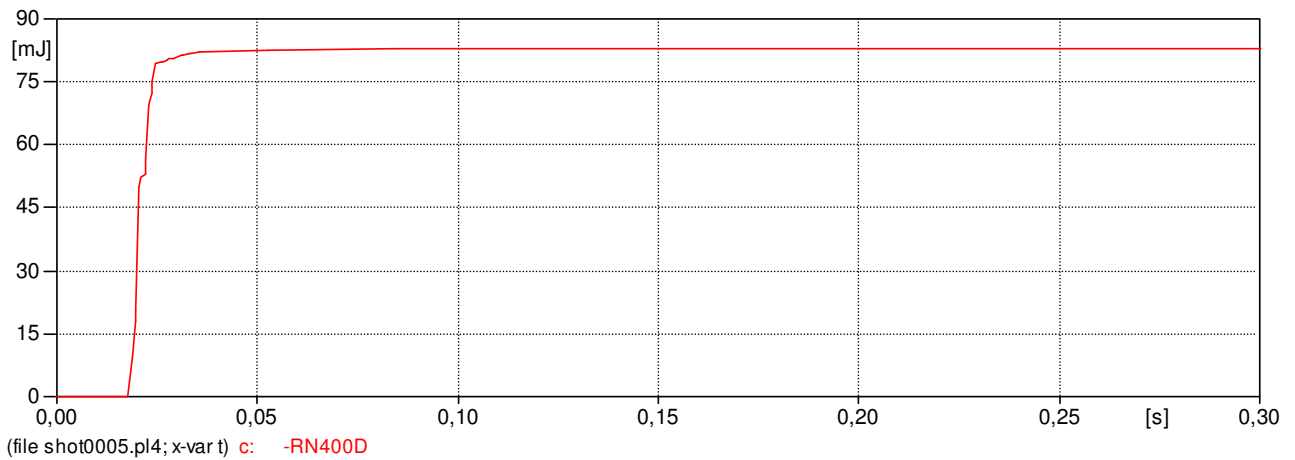
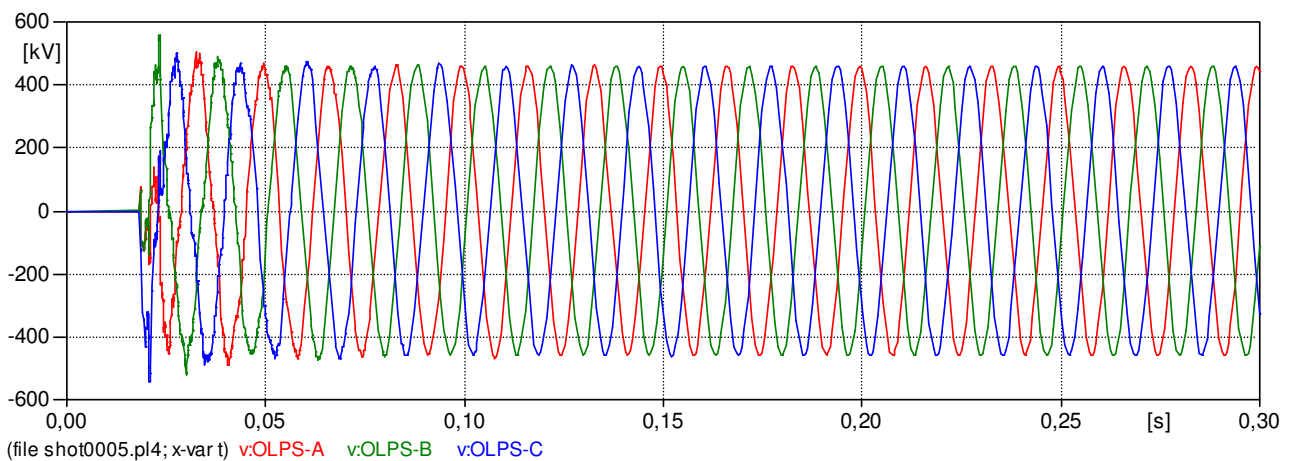


Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe

g) Energia no para-raios de neutro do terminal de Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no terminal Olindina



i) Tensões fase-fase no terminal Olindina

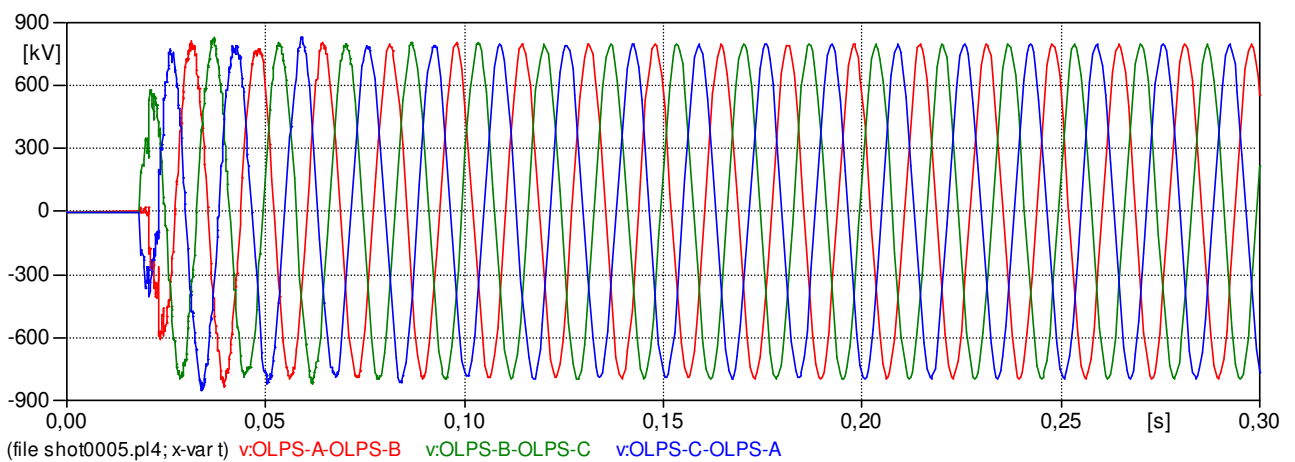
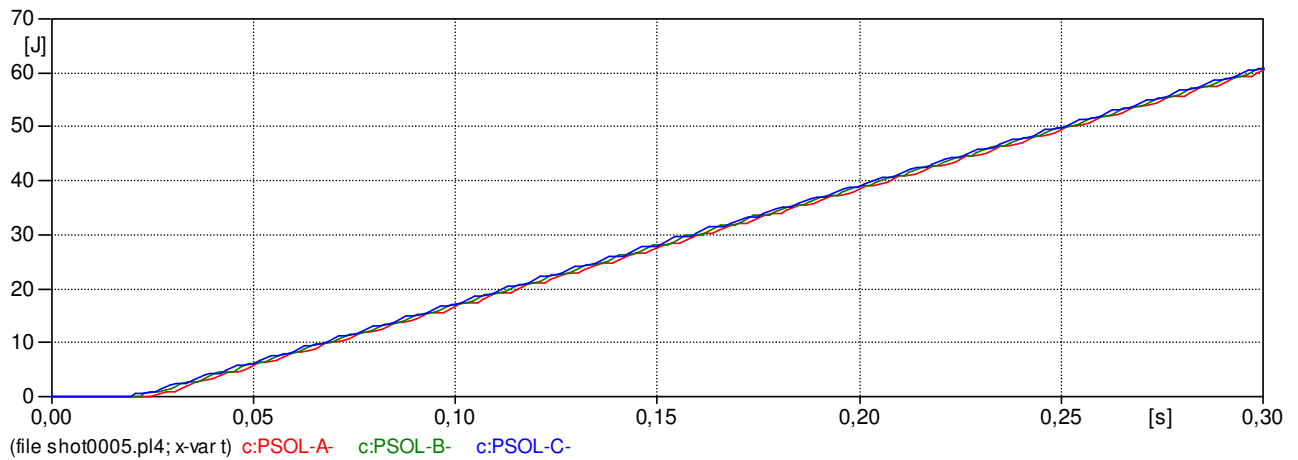
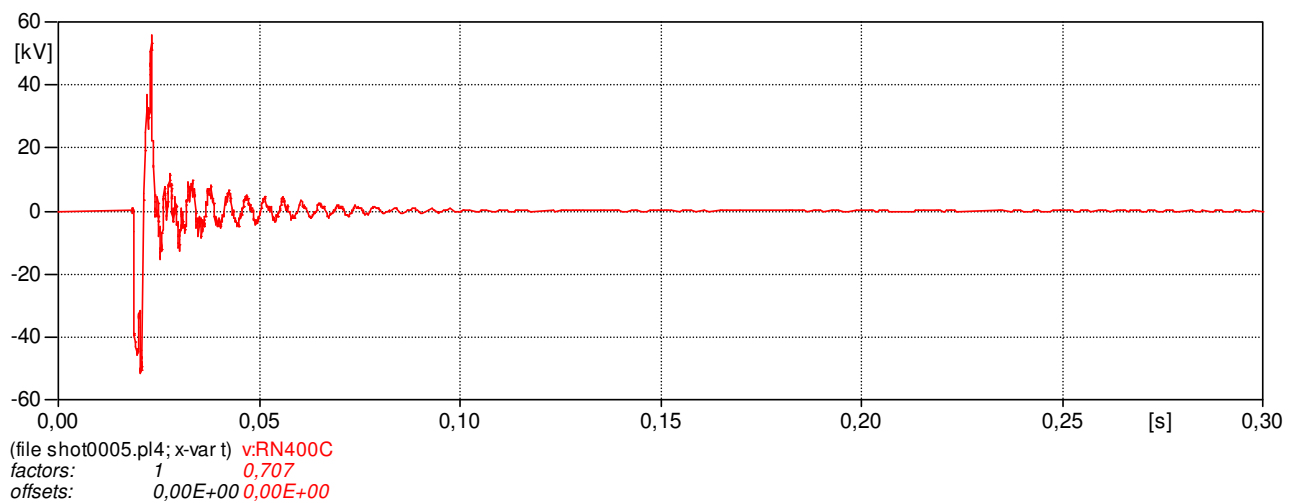


Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe

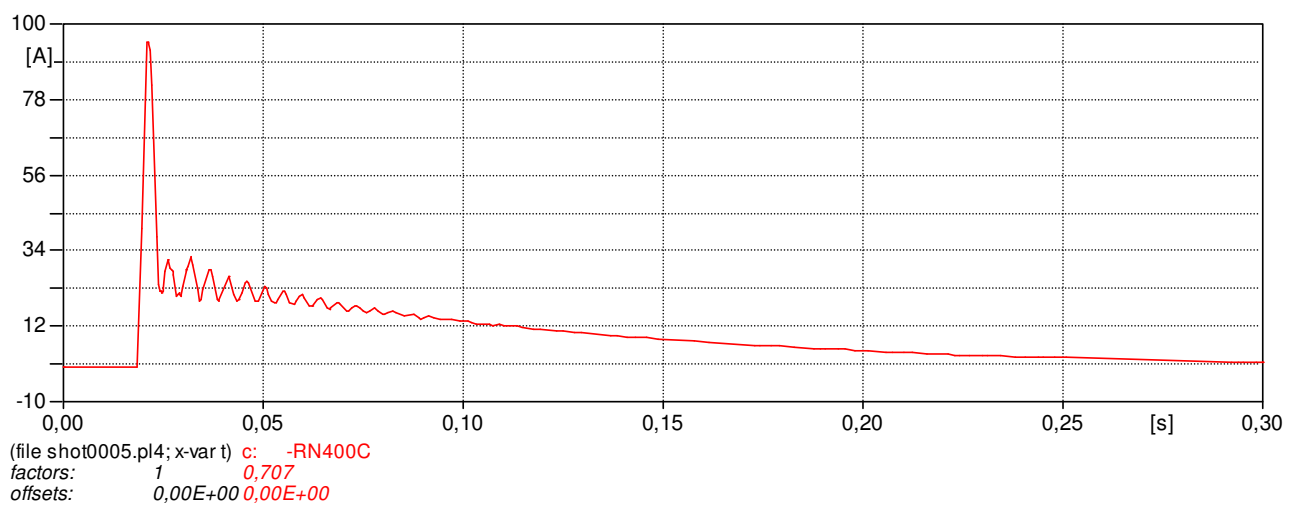
j) Energia no para-raios do terminal Olindina



k) Tensão no neutro do terminal de Olindina



l) Corrente no neutro do terminal de Olindina



**Figura 7.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, sem falta aplicada – Sistema com LT 500 kV
Jardim - Camaçari 4 fora de operação – pelo terminal Porto Sergipe**

m) Energia no para-raios de neutro do terminal de Olindina

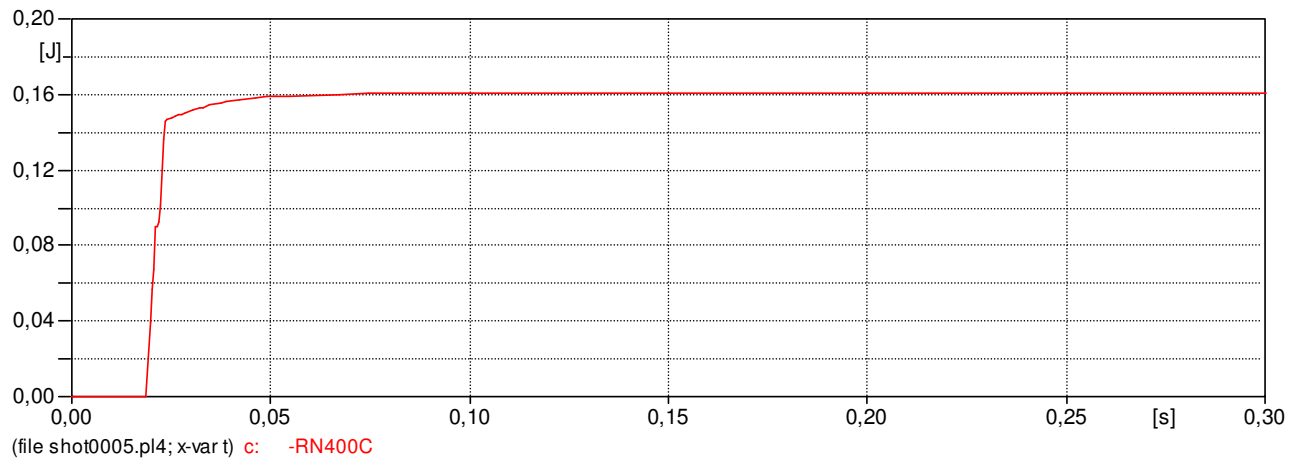
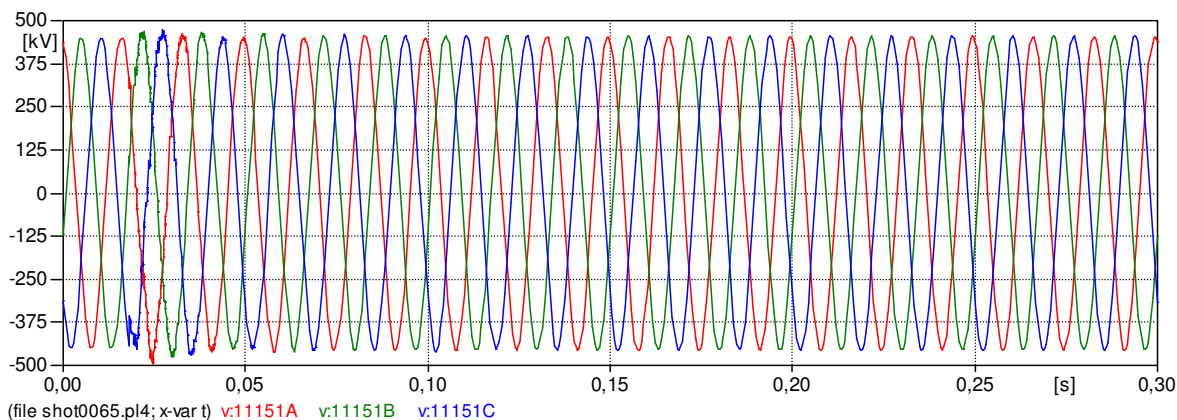
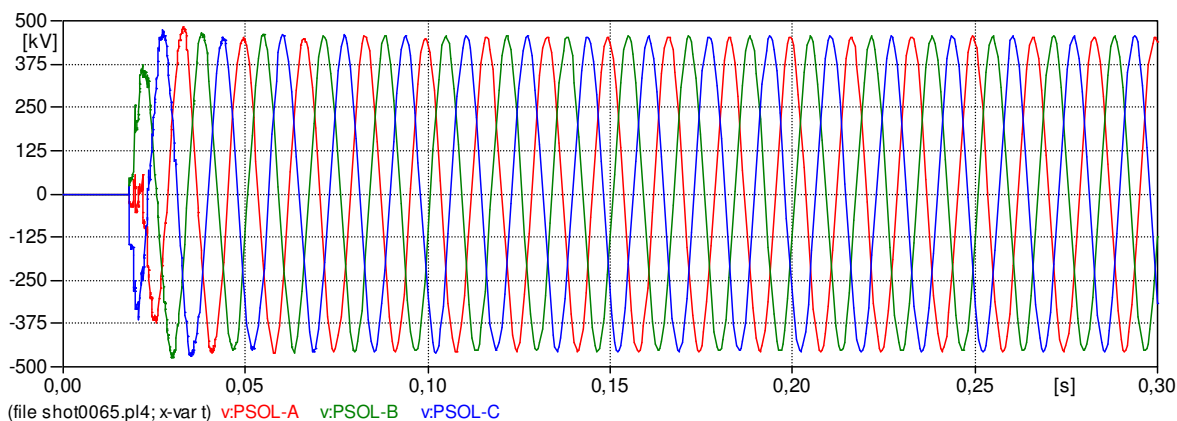


Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe

a) Tensões fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

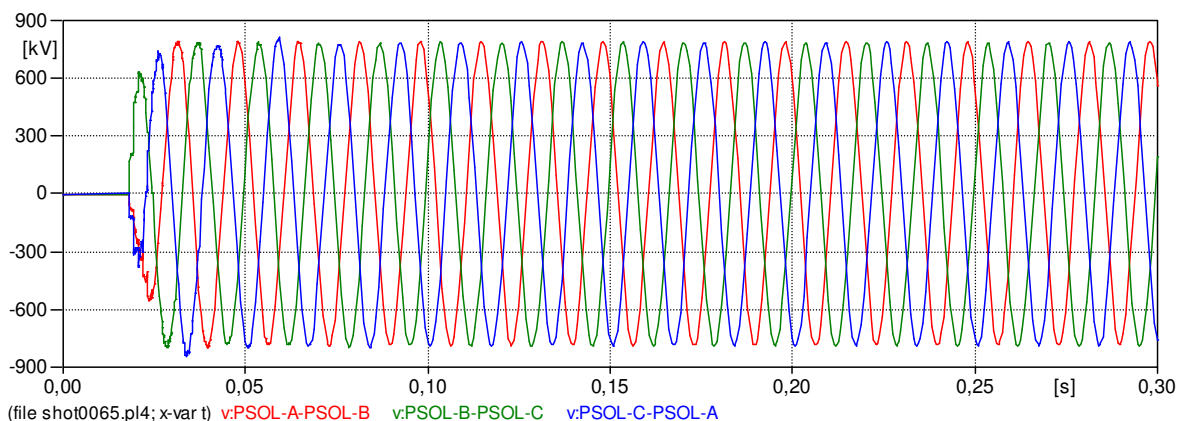
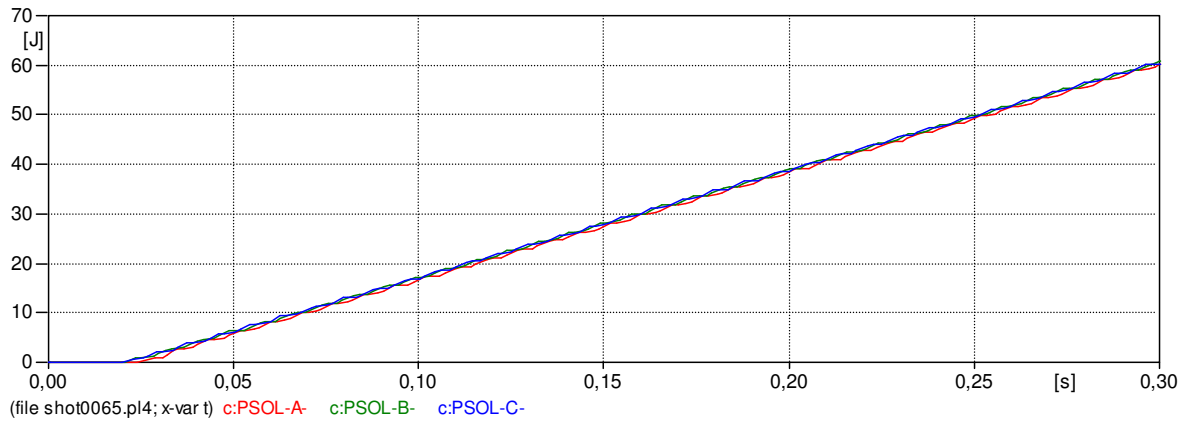
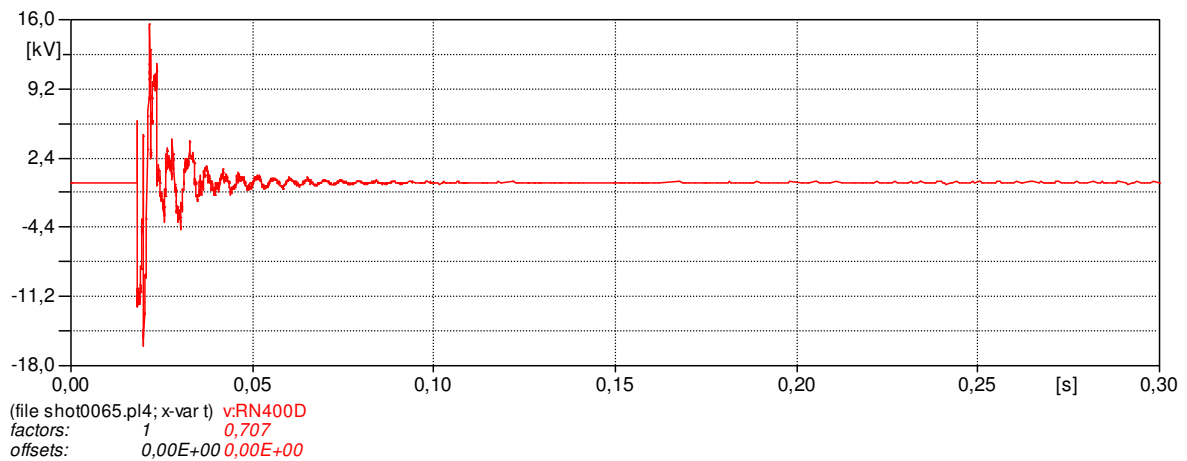


Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal de Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal de Porto Sergipe

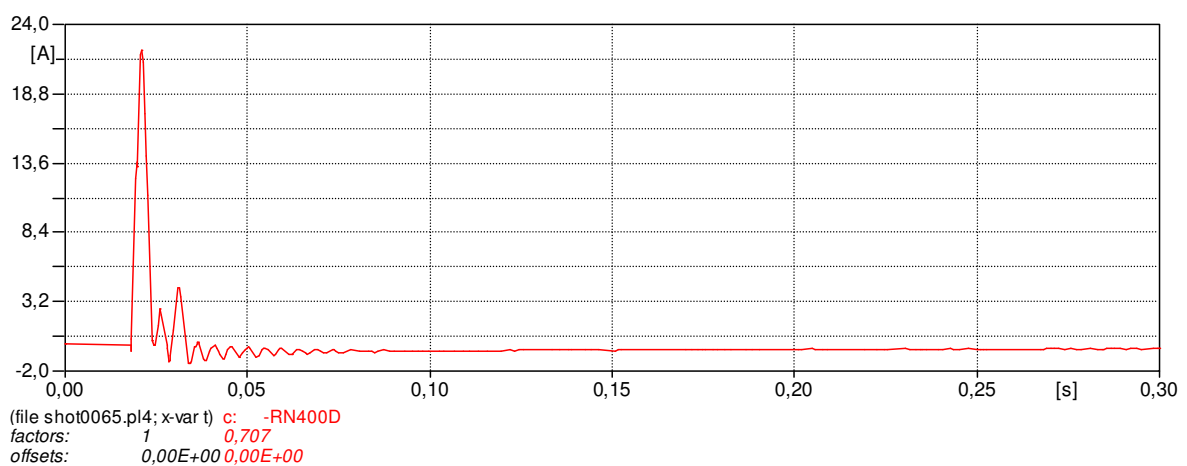
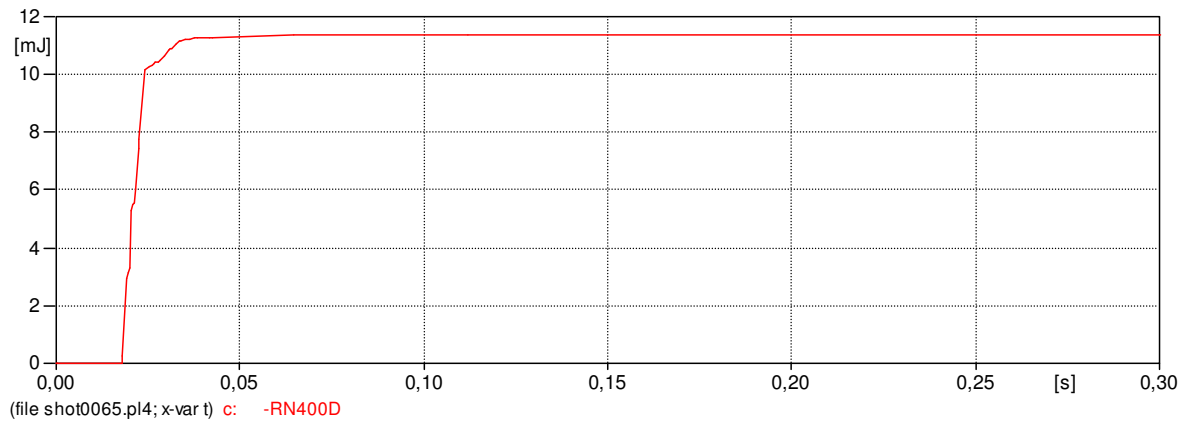
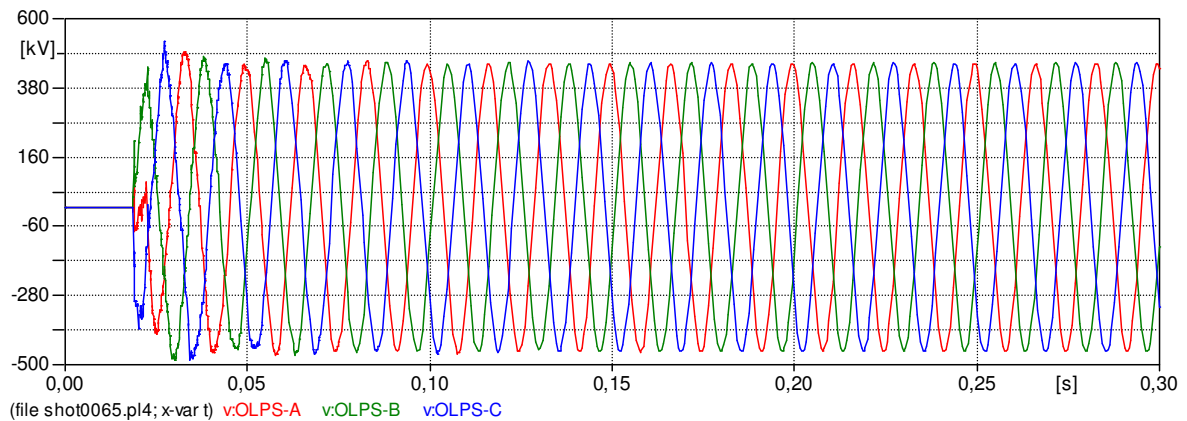


Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe

g) Energia no para-raios de neutro do terminal de Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no terminal Olindina



i) Tensões fase-fase no terminal Olindina

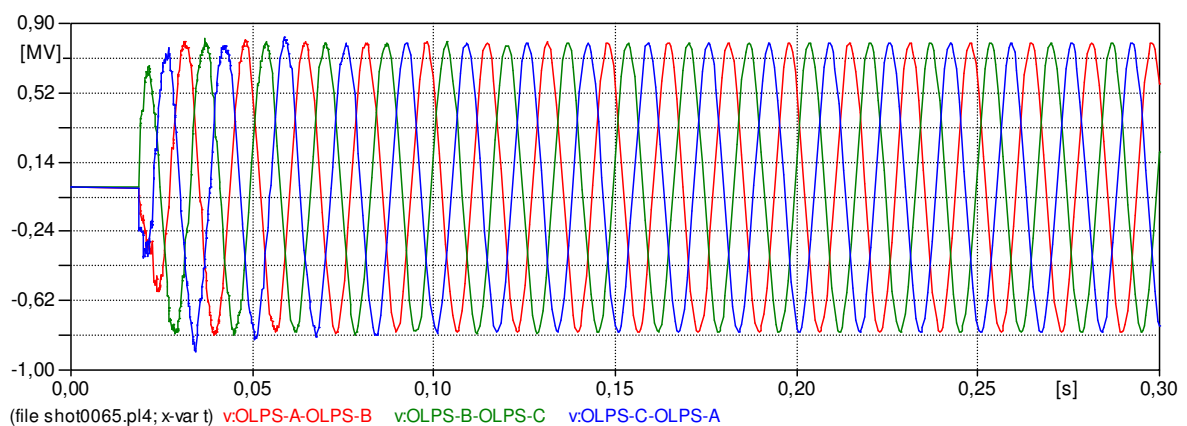
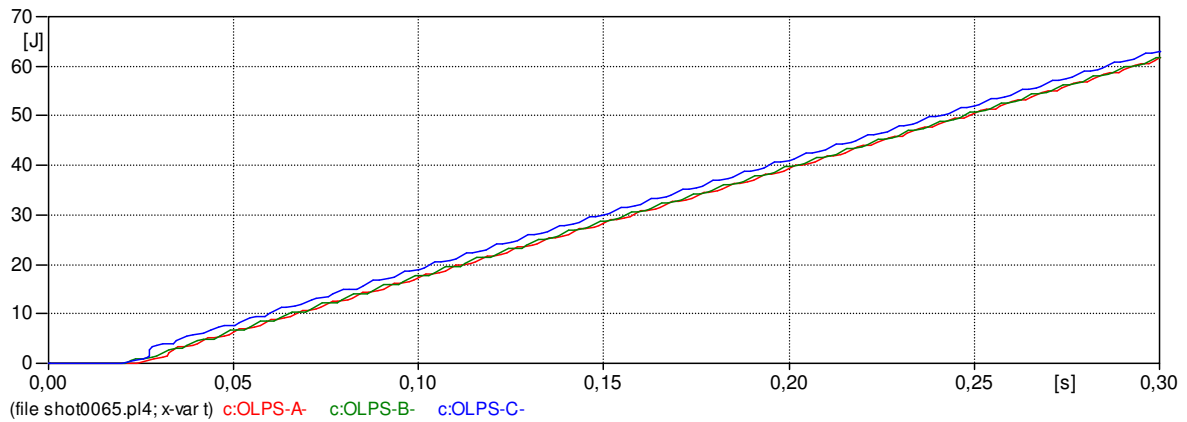
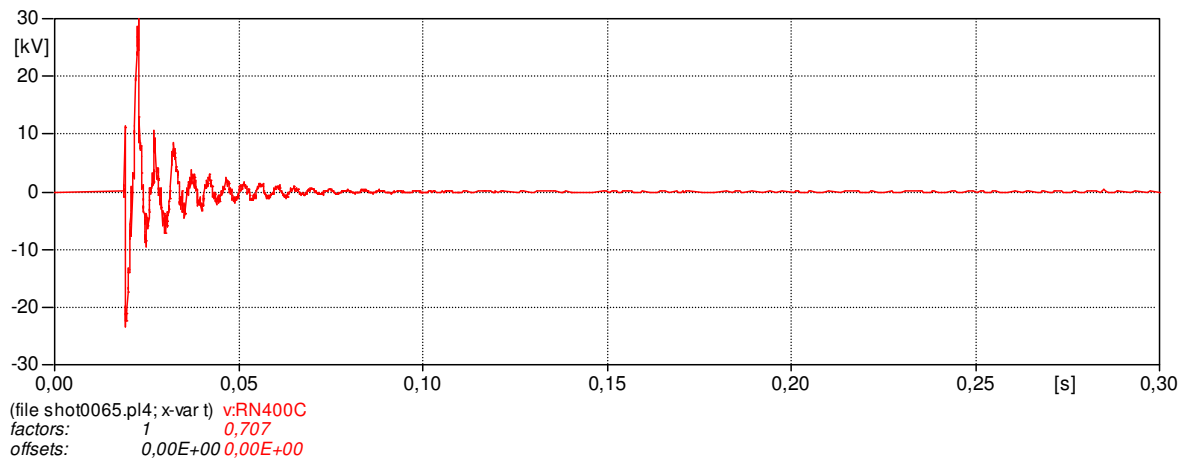


Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe

j) Energia no para-raios do terminal Olindina



k) Tensão no neutro do terminal de Olindina



l) Corrente no neutro do terminal de Olindina

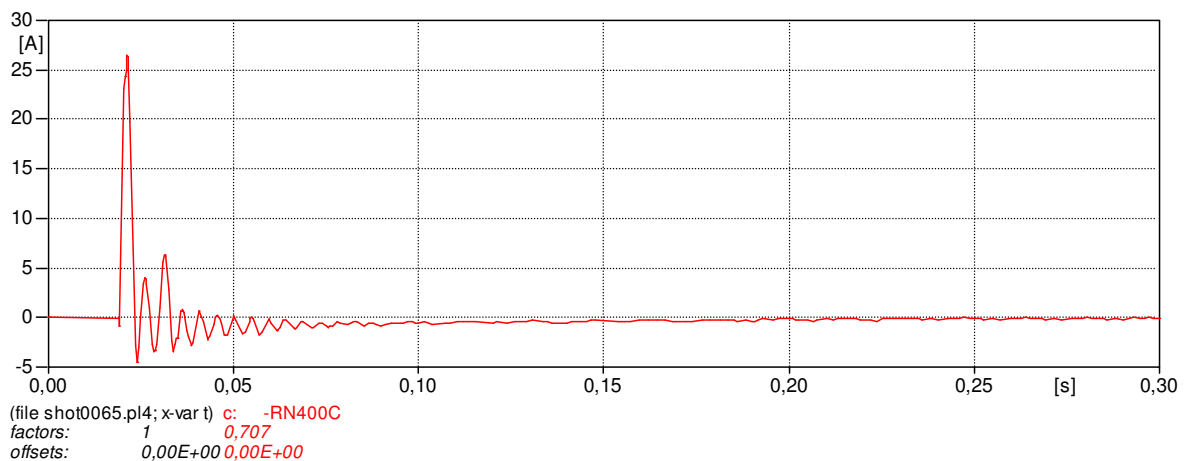


Figura 7.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, sem falta aplicada – Sistema completo – pelo terminal Porto Sergipe

m) Energia no para-raios de neutro do terminal de Olindina

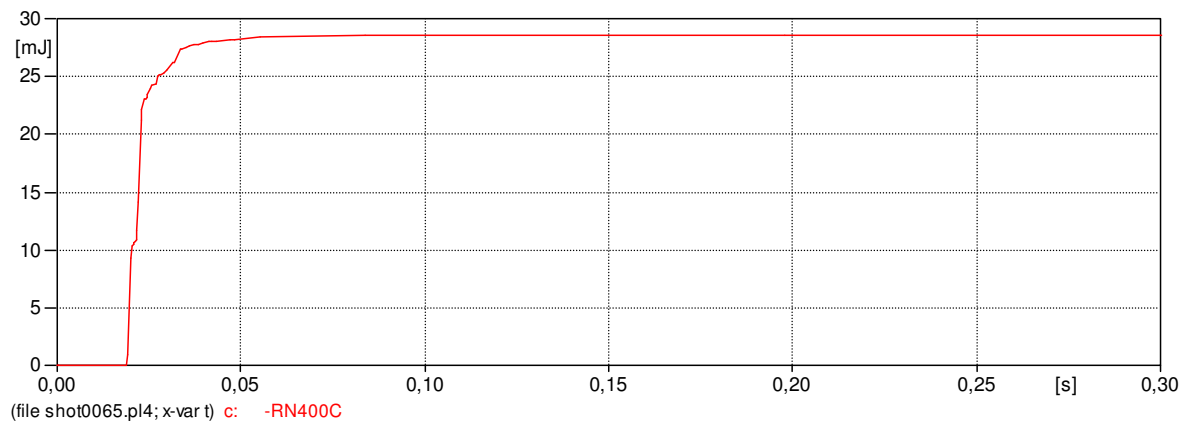
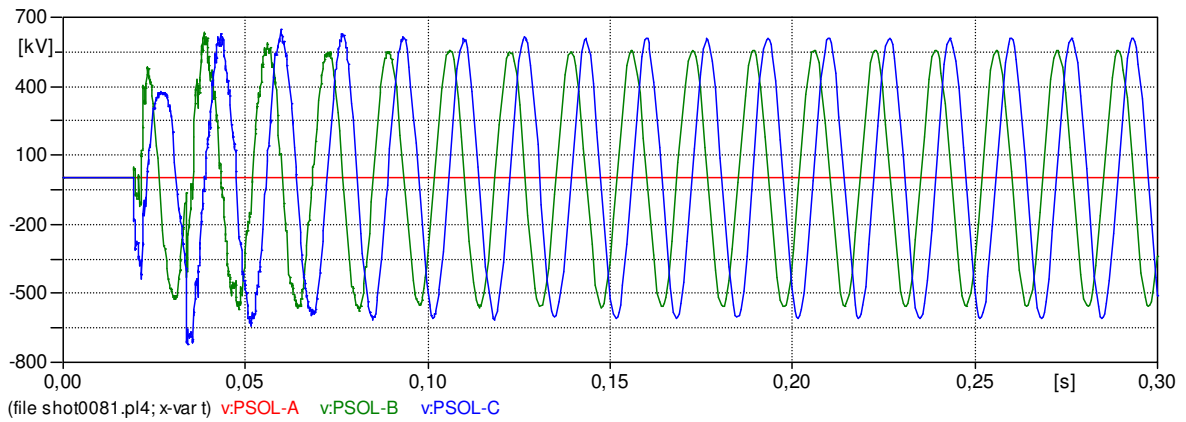
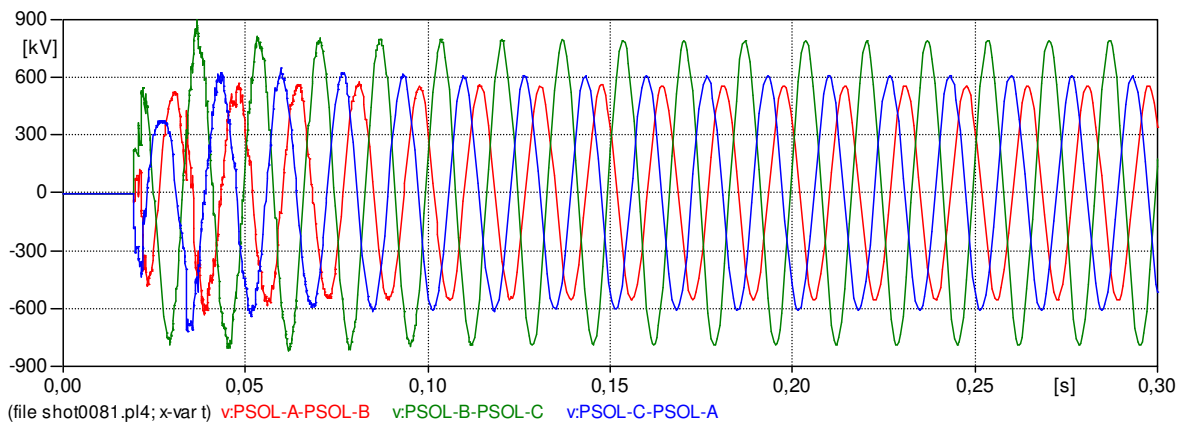


Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina

a) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



b) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe



c) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

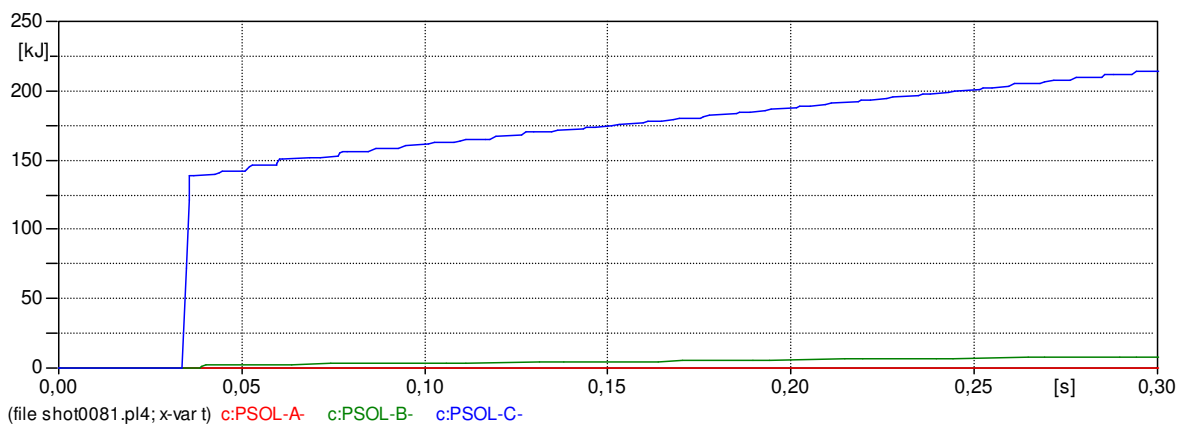
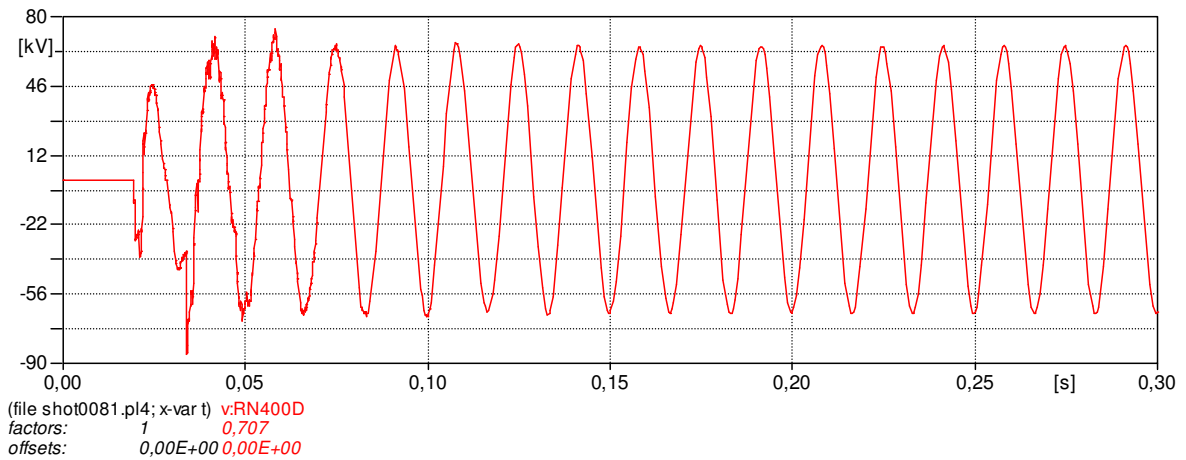
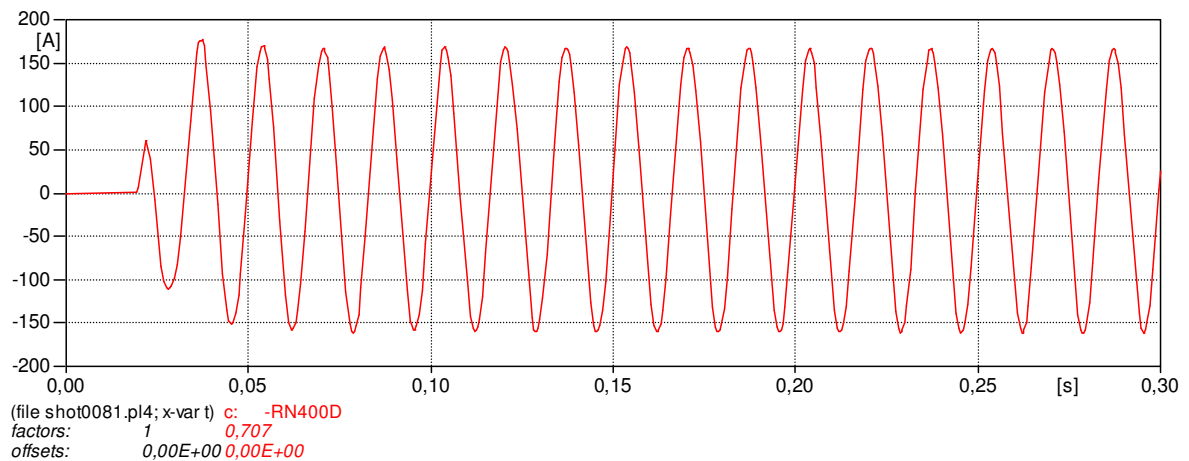


Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina

d) Tensão no neutro do terminal de Porto Sergipe



e) Corrente no neutro do terminal de Porto Sergipe



f) Energia no para-raios de neutro do terminal de Porto Sergipe

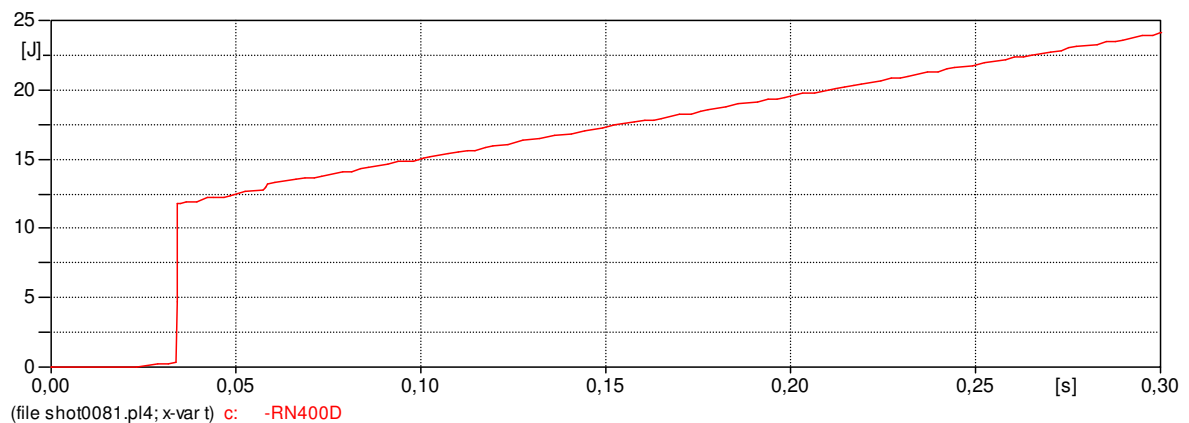
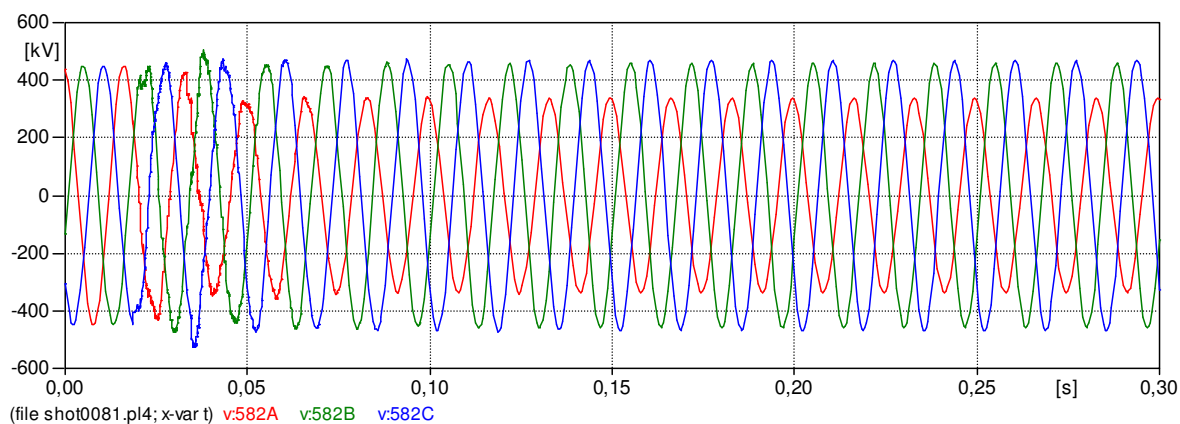
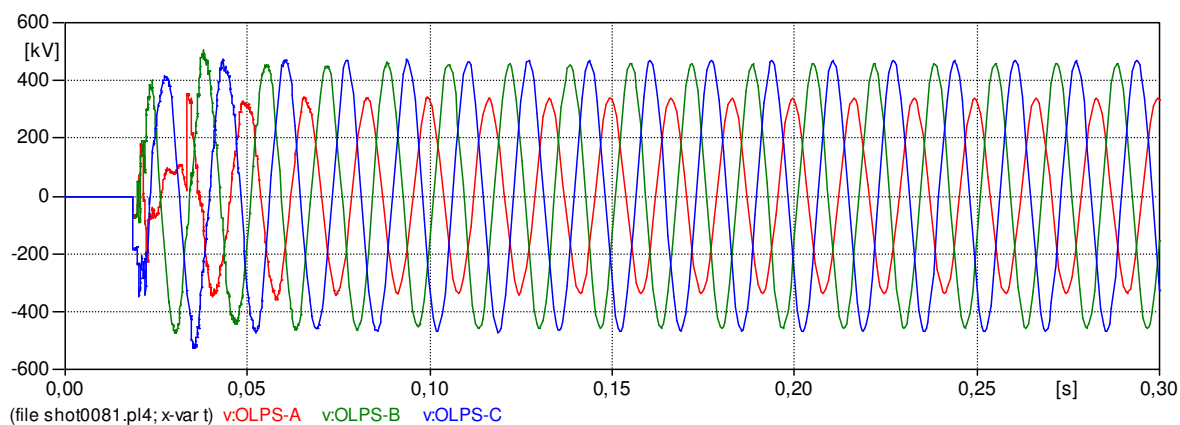


Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina

g) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



h) Tensões fase-terra no terminal Olindina



i) Tensões fase-fase no terminal Olindina

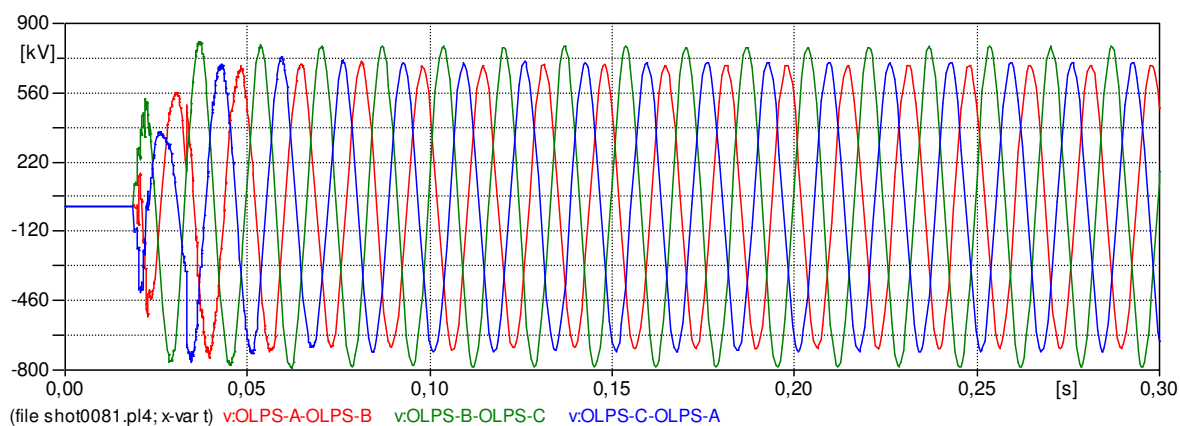
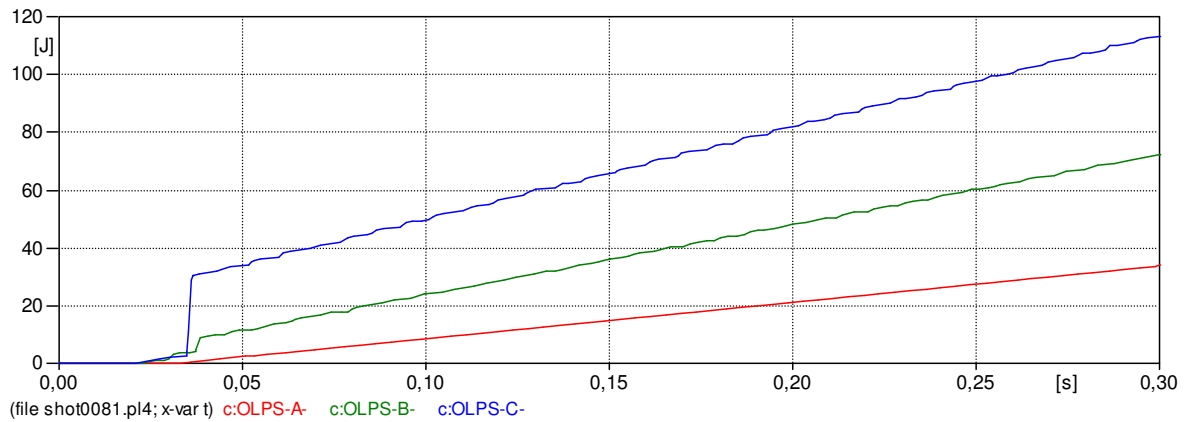
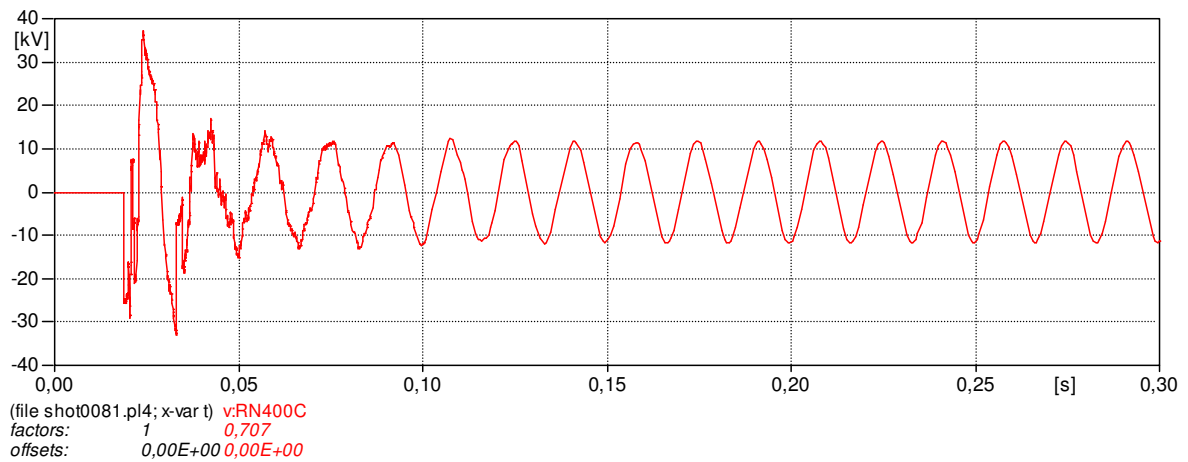


Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina

j) Energia no para-raios do terminal Olindina



k) Tensão no neutro do terminal de Olindina



l) Corrente no neutro do terminal de Olindina

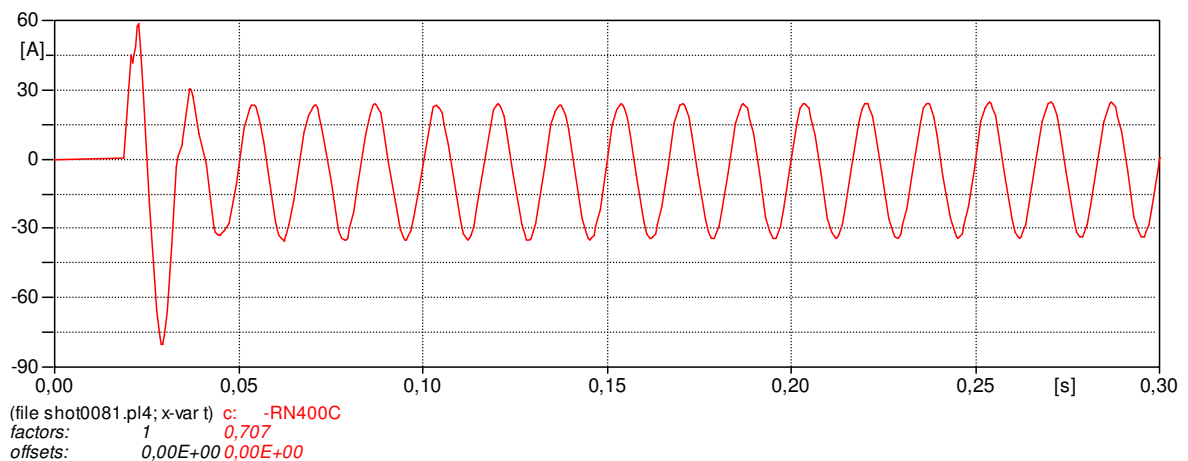


Figura 7.3 – Caso com pior energia no para-raios da LT, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Sistema completo – pelo terminal Olindina

m) Energia no para-raios de neutro do terminal de Olindina

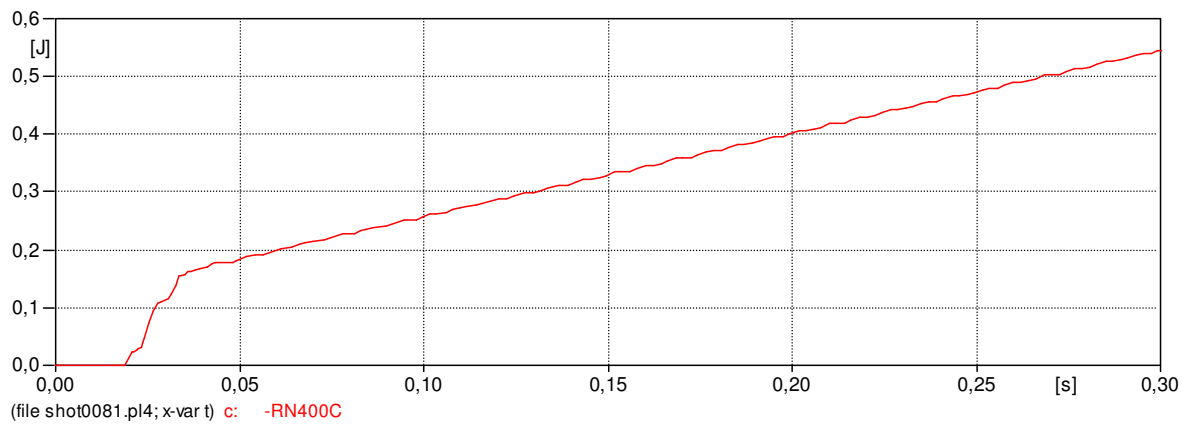
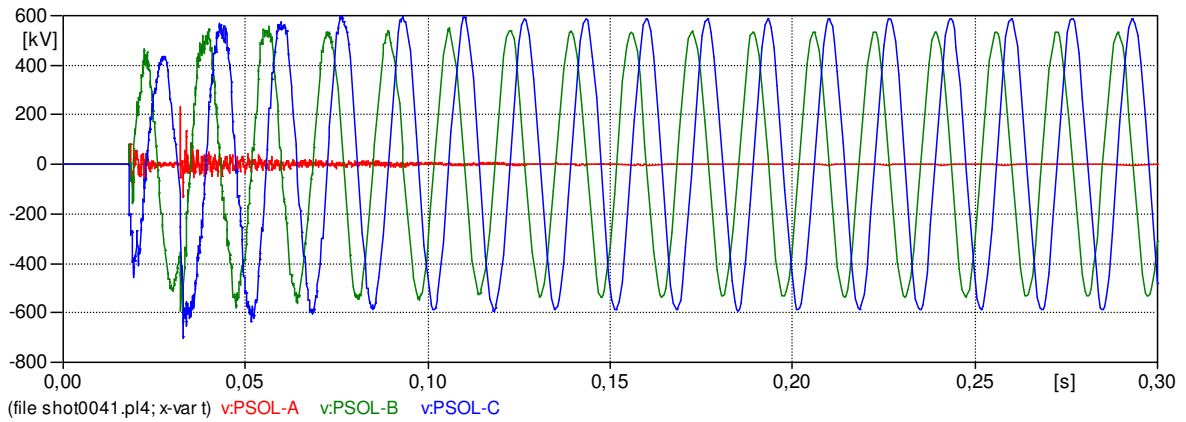
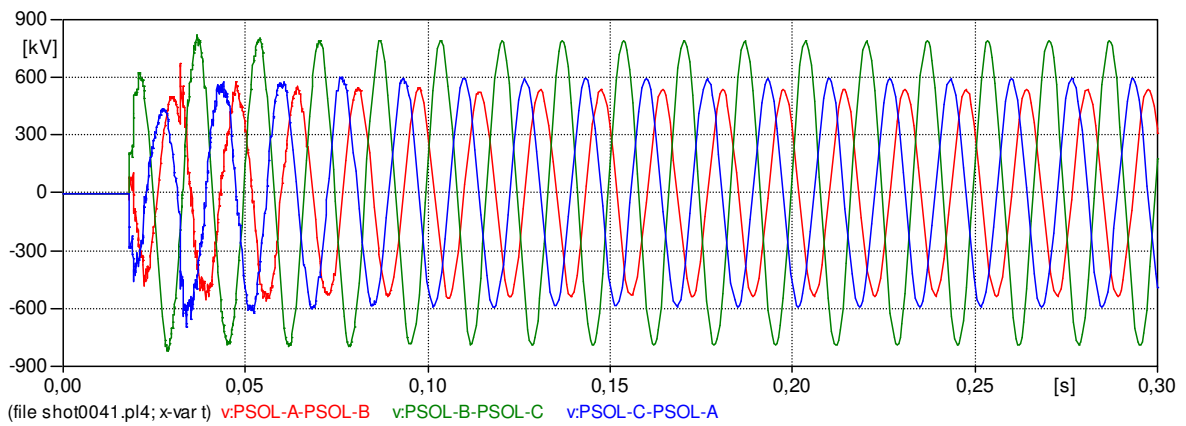


Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no 1/2 da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina

a) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



b) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe



c) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

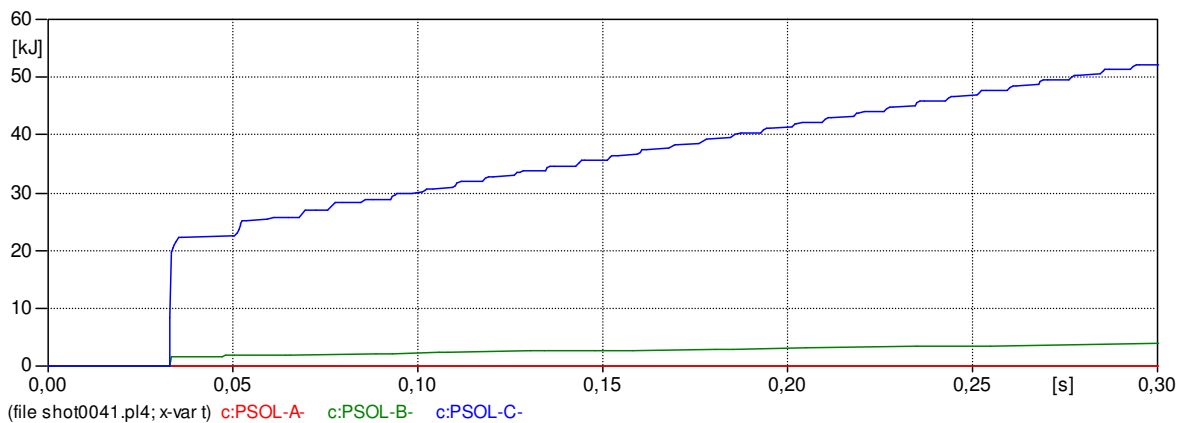
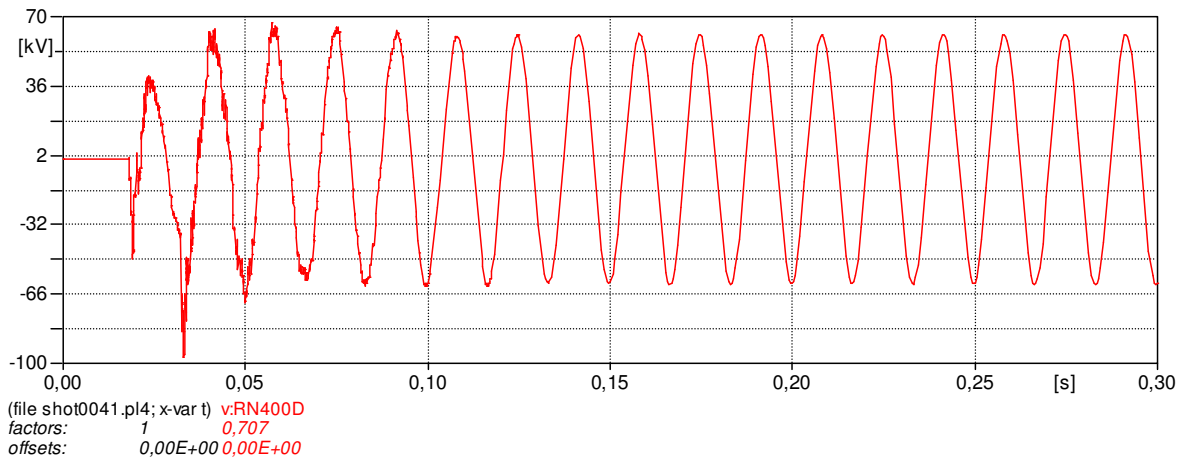
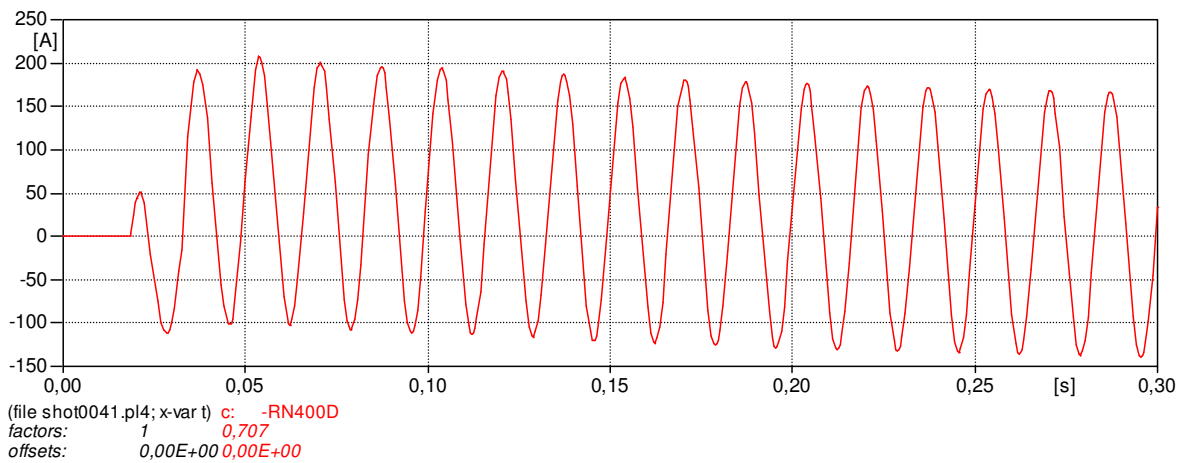


Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no ½ da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina

d) Tensão no neutro do terminal de Porto Sergipe



e) Corrente no neutro do terminal de Porto Sergipe



f) Energia no para-raios de neutro do terminal de Porto Sergipe

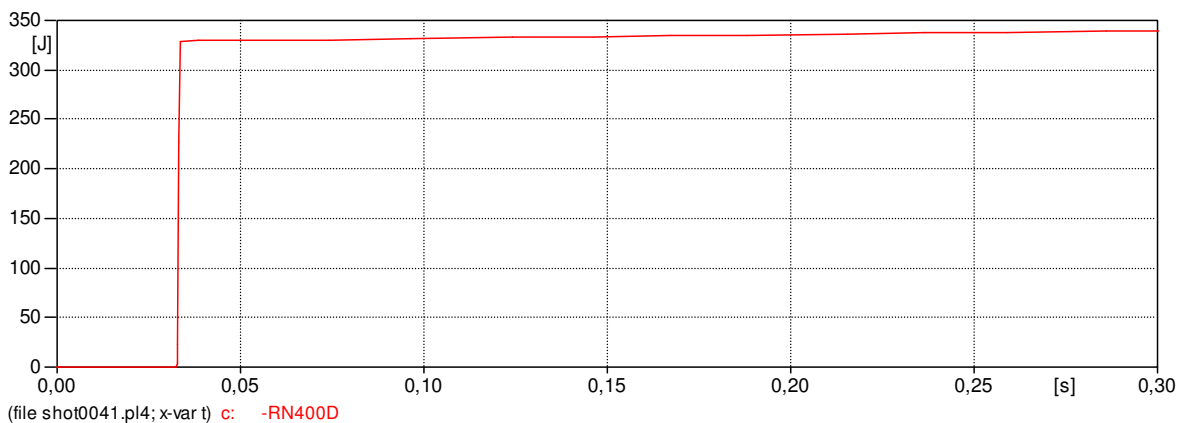
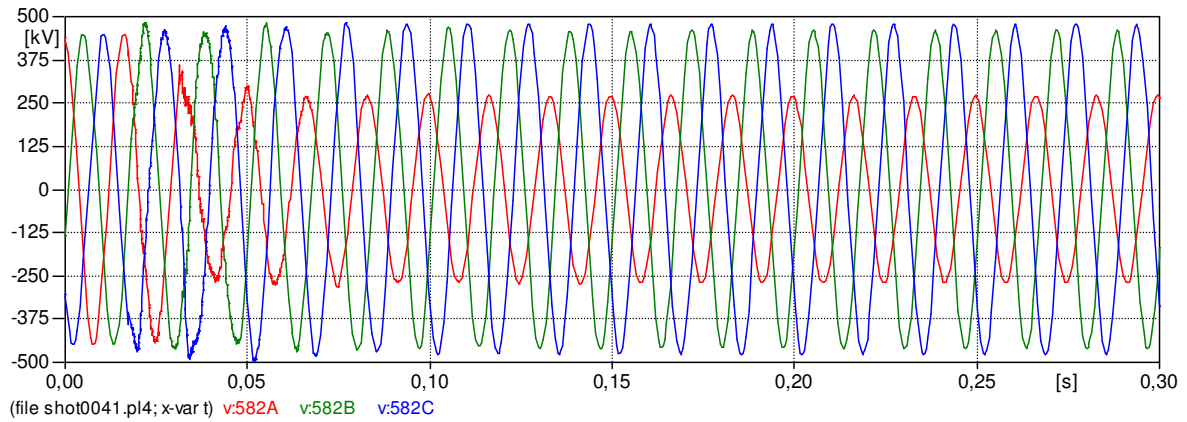
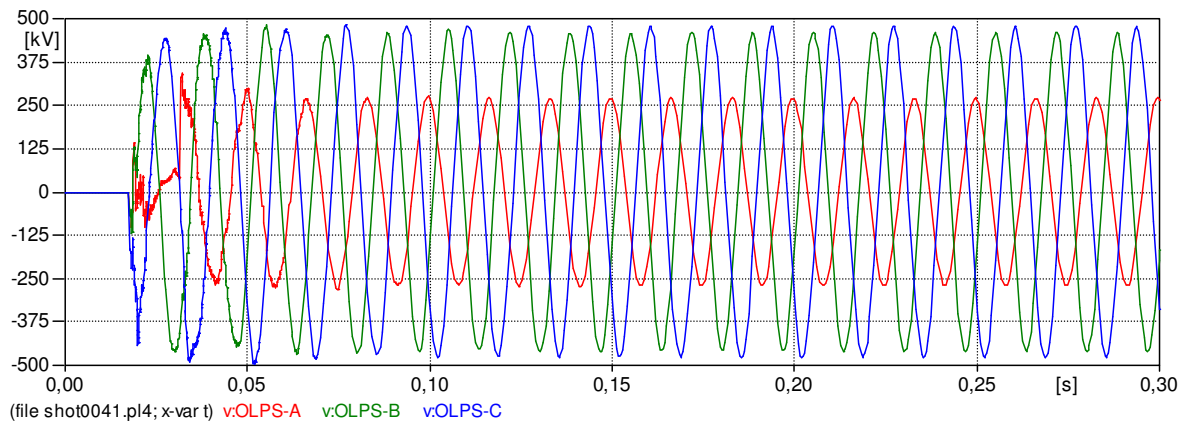


Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no ½ da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina

g) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



h) Tensões fase-terra no terminal Olindina



i) Tensões fase-fase no terminal Olindina

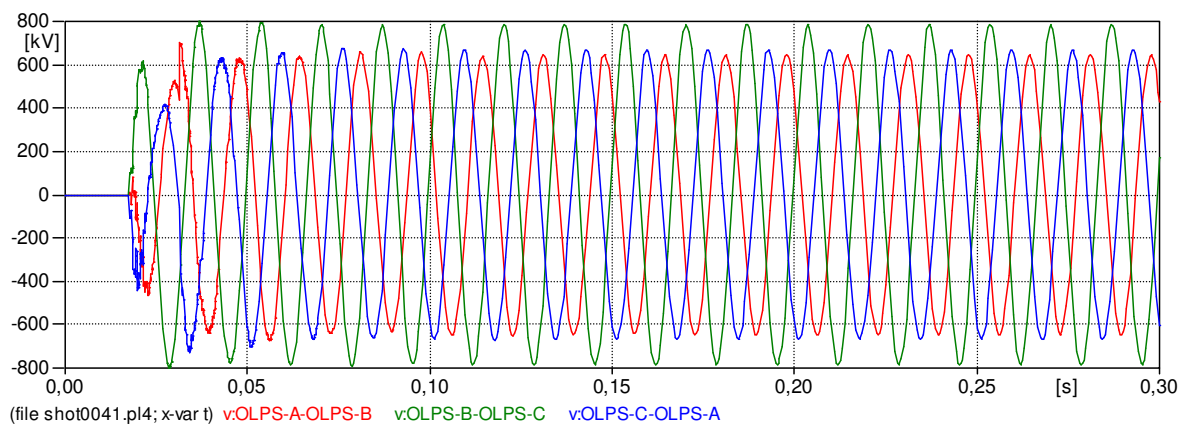
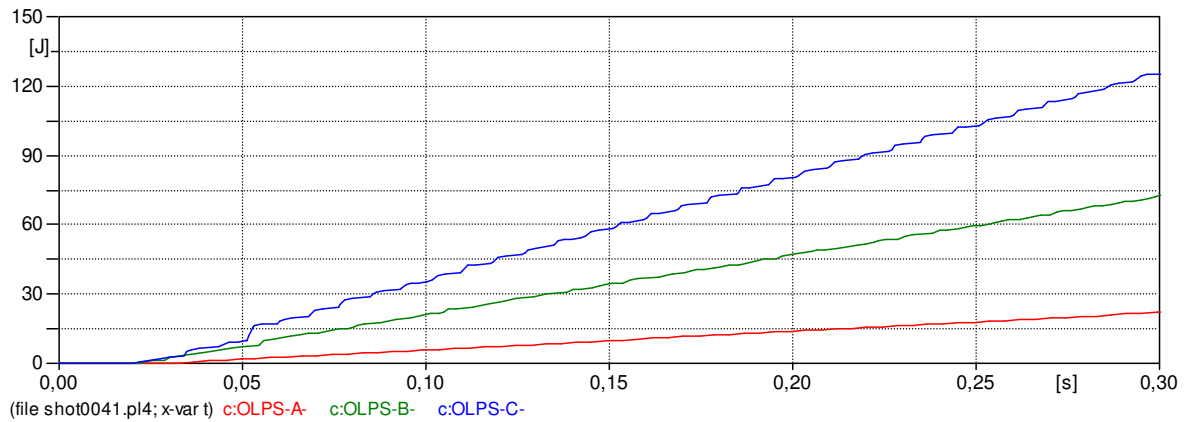
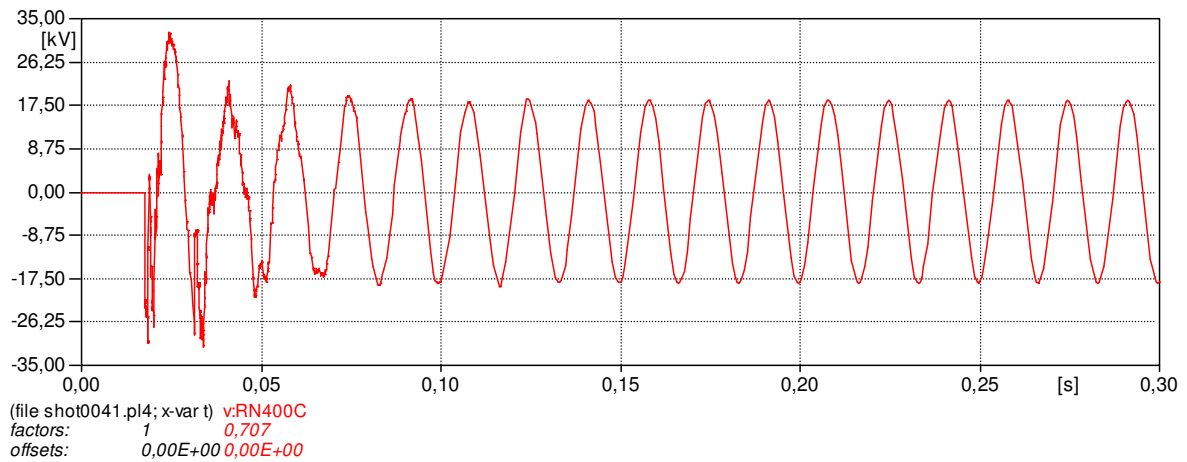


Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no 1/2 da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina

j) Energia no para-raios do terminal Olindina



k) Tensão no neutro do terminal de Olindina



l) Corrente no neutro do terminal de Olindina

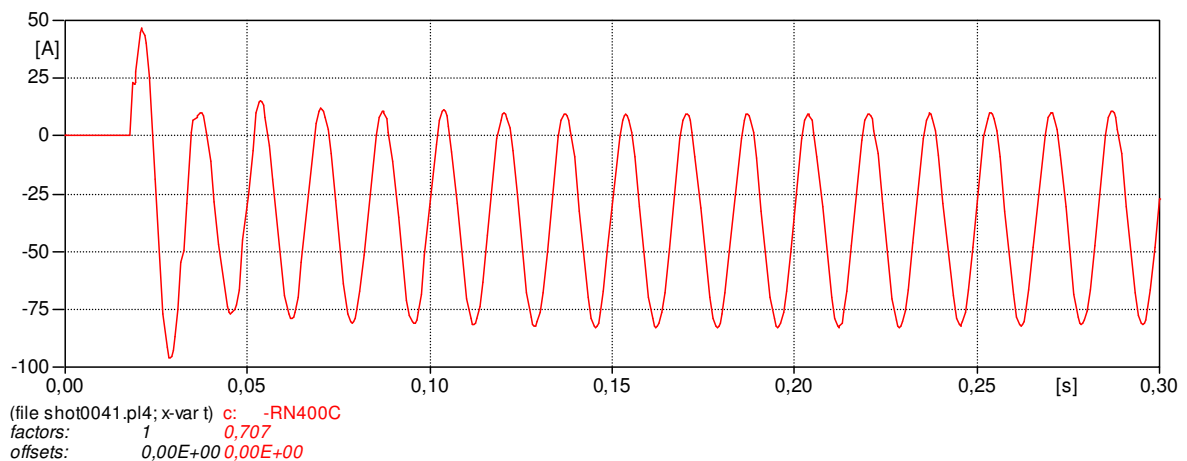
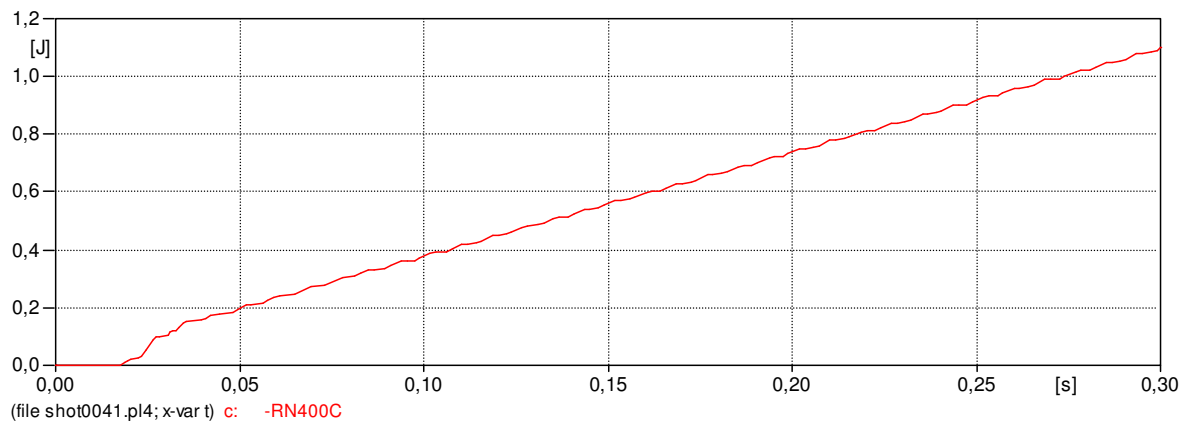


Figura 7.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, com falta aplicada no 1/2 da LT – Sistema completo – pelo terminal Olindina

m) Energia no para-raios de neutro do terminal de Olindina



8. ESTUDO DE RELIGAMENTO TRIPOLAR DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

Visando identificar as piores sobretensões e demandas de energia nos para-raios devido às manobras de religamento tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1, foram analisadas manobras a partir de ambos os terminais considerando as seguintes configurações do sistema:

Tabela 8.1 - Configurações analisadas

Manobras pelo terminal de Porto Sergipe 500 kV	Manobras pelo terminal de Olindina 500 kV
Sistema Completo	Sistema Completo
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Olindina – Sapeçu fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Xingó – Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 – Olindina fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Jardim – Camaçari 4 fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga – Olindina fora de operação

Nos terminais da linha foram utilizados para-raios de ZnO 420 kV, e nos neutros dos reatores de linha foram utilizados para-raios de ZnO 84 kV conforme item 4.4. Nestas simulações foram efetuadas avaliações estatísticas conforme metodologia indicada no item 6.2, sendo registrados os valores médios, máximos e desvios padrões em cada terminal, no $\frac{1}{2}$ da linha, a $\frac{1}{4}$, a $\frac{3}{4}$ do comprimento da LT .

Foram consideradas simulações **sem e com** a utilização do **resistor de pré-inserção (RPI)** modelados conforme descrito no item 4.3. Entretanto, em manobras realizadas **sem o RPI**, as sobretensões encontradas estão acima dos limites da linha descritos no item 5.1 deste relatório, portanto, foram utilizados resistores de pré-inserção visando mitigar as sobretensões encontradas a fim de se obterem sobretensões condizentes com os limites da linha.

As manobras de religamento tripolar **com sucesso** visam identificar as piores solicitações de sobretensão. A coordenação de isolamento das estruturas das linhas de transmissão frente a surtos de manobra deve ser feita considerando as maiores sobretensões das simulações do sistema **com sucesso**, pois são estas as sobretensões que podem vir a ocasionar uma falha de isolamento na linha de transmissão. Sendo assim, visando à maximização das sobretensões, foi considerada tensão pré-manobra próxima ao máximo operativo e configurações sem contingência (N) e com contingência simples (N-1), conforme a Tabela 8.1.

As máximas sobretensões observadas, em manobras **com sucesso** e **com RPI**, foram **1,629 pu (Fase-Terra)** – Figura 8.1; i) – no terminal de Olindina, na configuração do sistema com a LT 500 kV Xingó – Jardim fora de operação, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe, tensão observada em manobra realizada através do terminal de Porto Sergipe; e **1,356 pu (Fase-Fase)** – Figura 8.2; c) – no terminal de Porto Sergipe, na configuração do sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação, com falta aplicada no terminal de Olindina, tensão

observada em manobra realizada através do terminal de Olindina.

Tendo em vista o dimensionamento dos para-raios a serem conectados aos terminais das linhas de transmissão, principalmente a sua capacidade de dissipação de energia, foram conduzidas análises de manobra de religamento tripolar **sem sucesso**. Sendo assim, visando à maximização da dissipação de energia nos para-raios, foi considerada tensão pré-manobra próxima ao máximo operativo e configurações (N) e (N-1), conforme a Tabela 8.1.

As máximas sobretensões observadas, em manobras **sem sucesso** e **com RPI**, foram **1,939 pu (Fase-Terra)** – a $\frac{3}{4}$ da LT, na configuração do sistema completo, com falta aplicada no $\frac{1}{2}$ da LT; e **1,417 pu (Fase-Fase)** – no terminal de Porto Sergipe, na configuração do sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação, com falta aplicada no terminal de Olindina. Tensões observadas em manobras realizadas através do terminal de Olindina.

A máxima solicitação nos para-raios foi de **241,010 kJ** no terminal de Porto Sergipe, em manobra **sem sucesso** e **com RPI**, na configuração do sistema completo, com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – Figura 8.3; d). Energia observada em manobra realizada através do terminal de Olindina.

Nas análises estatísticas foram também monitoradas as tensões e energias nos para-raios nos neutros dos reatores da LT.

A máxima sobretensão observada, em manobras **sem sucesso**, foi **95,731 kV_{eficaz}** – Figura 8.4; e) – no terminal de Porto Sergipe, com falta aplicada no terminal no $\frac{1}{2}$ da LT, na configuração do sistema completo; e a máxima solicitação de energia nos para-raios de neutro foi **0,291 kJ** – Figura 8.4; g) – no terminal de Porto Sergipe, com falta aplicada no $\frac{1}{2}$ da LT, na configuração do sistema completo. Valores observados em manobras realizadas através do terminal de Olindina

Da Tabela 8.2 até a Tabela 8.9 apresentam-se os resultados de todas as manobras de religamento tripolar analisadas para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1, **sem e com** a utilização do **RPI**.

Tabela 8.2 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – sem RPI

TENSÕES FASE - TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																									
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina						Figura
				Vméd	σ	Vmáx	Para-Raios	Vmáx RN	Para-Raios RN	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Vméd	σ	Vmáx	Para-Raios	Vmáx RN	Para-Raios RN	
				(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	
Com	Sistema Completo	P. Sergipe	1,10	1,476	0,0042	1,696	11,956	92,169	0,185	1,654	0,0084	1,923	1,825	0,0163	2,193	1,887	0,0149	2,226	1,861	0,0034	1,977	424,319	102,650	4,443	---
Sem				1,448	0,0081	1,705	49,132	87,278	0,031	1,659	0,0159	2,024	1,802	0,0193	2,276	1,852	0,0170	2,210	1,777	0,0026	1,905	562,241	104,844	9,930	---
Com		1/2 da LT		1,434	0,0055	1,660	3,407	96,204	0,405	1,630	0,0094	1,954	1,823	0,0177	2,205	1,904	0,0240	2,288	1,861	0,0058	1,983	464,882	103,878	7,249	---
Sem				1,407	0,0076	1,607	10,247	90,265	0,033	1,619	0,0108	1,911	1,833	0,0132	2,247	1,909	0,0154	2,342	1,801	0,0024	1,912	741,578	101,741	3,254	---
Com		Olindina		1,428	0,0091	1,715	4,758	93,649	0,203	1,645	0,0148	2,008	1,828	0,0219	2,332	1,914	0,0205	2,296	1,872	0,0043	2,005	585,333	103,265	9,131	---
Sem				1,429	0,0139	1,756	18,654	85,917	0,010	1,669	0,0267	2,101	1,801	0,0201	2,147	1,852	0,0166	2,252	1,811	0,0029	1,906	993,557	100,522	2,868	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,506	0,0057	1,742	18,376	93,992	0,268	1,685	0,0113	2,036	1,815	0,0157	2,135	1,887	0,0158	2,224	1,854	0,0046	1,998	389,878	104,615	10,127	---
Sem				1,547	0,0072	1,756	59,807	89,828	0,041	1,742	0,0195	2,075	1,859	0,0239	2,451	1,884	0,0180	2,424	1,786	0,0030	1,915	820,669	104,669	9,844	---
Com		1/2 da LT		1,492	0,0074	1,761	6,530	96,121	0,501	1,677	0,0122	2,039	1,831	0,0160	2,154	1,895	0,0217	2,239	1,854	0,0049	1,991	504,278	103,064	7,172	---
Sem				1,482	0,0109	1,717	27,644	90,454	0,039	1,688	0,0173	2,154	1,856	0,0129	2,179	1,920	0,0148	2,228	1,799	0,0022	1,900	1024,681	102,258	3,923	---
Com		Olindina		1,515	0,0117	1,791	8,641	95,197	0,395	1,717	0,0204	2,201	1,846	0,0200	2,181	1,928	0,0181	2,258	1,875	0,0044	1,990	672,935	102,870	7,748	---
Sem				1,534	0,0160	1,847	86,396	89,503	0,020	1,736	0,0262	2,149	1,838	0,0197	2,205	1,896	0,0146	2,228	1,827	0,0025	1,909	1196,875	99,441	2,723	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,541	0,0073	1,737	11,696	92,937	0,229	1,697	0,0079	1,967	1,837	0,0141	2,176	1,881	0,0131	2,227	1,849	0,0036	1,966	372,313	103,157	8,153	---
Sem				1,449	0,0083	1,746	39,328	85,155	0,019	1,665	0,0190	2,037	1,787	0,0219	2,223	1,846	0,0138	2,198	1,777	0,0022	1,890	589,976	103,492	6,833	---
Com		1/2 da LT		1,470	0,0079	1,714	3,848	97,343	0,883	1,641	0,0116	1,960	1,784	0,0139	2,137	1,854	0,0160	2,157	1,835	0,0044	1,955	299,428	103,082	5,794	---
Sem				1,441	0,0068	1,699	14,344	88,583	0,025	1,659	0,0184	2,046	1,828	0,0219	2,306	1,876	0,0174	2,233	1,791	0,0030	1,899	803,642	101,830	3,319	---
Com		Olindina		1,494	0,0111	1,742	7,221	94,280	0,308	1,674	0,0105	1,982	1,827	0,0131	2,143	1,874	0,0125	2,217	1,850	0,0028	1,972	331,133	102,283	7,926	---
Sem				1,442	0,0078	1,718	16,227	79,534	0,006	1,651	0,0177	2,155	1,792	0,0178	2,319	1,827	0,0144	2,235	1,799	0,0030	1,917	1021,149	100,026	2,462	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,497	0,0067	1,726	15,740	94,348	0,305	1,643	0,0101	1,961	1,784	0,0158	2,148	1,846	0,0191	2,198	1,838	0,0047	1,962	329,836	101,742	4,055	---
Sem				1,434	0,0066	1,683	30,851	86,908	0,034	1,633	0,0191	1,947	1,737	0,0216	2,160	1,793	0,0154	2,134	1,751	0,0026	1,883	498,057	104,392	8,140	---
Com		1/2 da LT		1,454	0,0113	1,720	5,903	96,371	0,338	1,619	0,0148	2,021	1,764	0,0157	2,095	1,834	0,0252	2,210	1,821	0,0081	1,961	311,916	103,187	6,093	---
Sem				1,381	0,0070	1,594	7,063	87,714	0,032	1,575	0,0125	1,920	1,765	0,0165	2,191	1,820	0,0203	2,264	1,763	0,0038	1,903	626,675	101,707	3,627	---
Com		Olindina		1,464	0,0127	1,744	10,061	93,373	0,264	1,632	0,0150	2,004	1,777	0,0154	2,082	1,837	0,0138	2,265	1,838	0,0036	1,976	339,627	102,461	5,701	---
Sem				1,425	0,0127	1,738	24,293	80,524	0,007	1,597	0,0196	1,981	1,725	0,0165	2,111	1,787	0,0115	2,114	1,794	0,0022	1,900	725,440	100,882	3,500	---

Tabela 8.3 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase - sem RPI

TENSÕES FASE - FASE E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																			
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	V _{pré} (pu)	Terminal Porto Sergipe			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina			Figura N°
				V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	
				(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Com	Sistema Completo	P. Sergipe	1,10	1,373	0,0062	1,633	1,466	0,0079	1,712	1,545	0,0105	1,840	1,586	0,0145	1,983	1,633	0,0167	2,016	---
Sem				1,256	0,0023	1,438	1,365	0,0053	1,604	1,443	0,0128	1,777	1,447	0,0118	1,702	1,504	0,0184	1,829	---
Com		1/2 da LT		1,315	0,0062	1,550	1,416	0,0072	1,632	1,492	0,0103	1,731	1,519	0,0141	1,791	1,563	0,0151	1,851	---
Sem				1,262	0,0031	1,468	1,373	0,0058	1,586	1,453	0,0132	1,762	1,463	0,0143	1,825	1,524	0,0186	1,903	---
Com		Olindina		1,322	0,0068	1,539	1,425	0,0064	1,627	1,506	0,0107	1,830	1,531	0,0131	1,795	1,586	0,0156	1,903	---
Sem				1,268	0,0037	1,538	1,382	0,0074	1,636	1,460	0,0134	1,795	1,468	0,0141	1,795	1,528	0,0201	1,917	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,381	0,0118	1,682	1,469	0,0146	1,789	1,529	0,0136	1,842	1,568	0,0165	1,861	1,609	0,0184	1,954	---
Sem				1,300	0,0037	1,535	1,375	0,0076	1,648	1,454	0,0150	1,780	1,473	0,0162	1,854	1,512	0,0205	1,901	---
Com		1/2 da LT		1,350	0,007	1,587	1,443	0,012	1,780	1,495	0,012	1,800	1,526	0,014	1,875	1,564	0,017	1,962	---
Sem				1,300	0,004	1,613	1,370	0,007	1,604	1,437	0,013	1,770	1,463	0,017	1,818	1,500	0,020	1,894	---
Com		Olindina		1,368	0,008	1,607	1,466	0,012	1,818	1,521	0,012	1,824	1,550	0,014	1,843	1,588	0,016	1,858	---
Sem				1,321	0,006	1,641	1,399	0,010	1,801	1,462	0,013	1,787	1,484	0,015	1,903	1,519	0,018	1,976	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,421	0,009	1,697	1,523	0,010	1,872	1,605	0,014	1,984	1,645	0,018	2,049	1,683	0,020	2,060	---
Sem				1,304	0,005	1,529	1,430	0,009	1,640	1,506	0,019	1,780	1,525	0,019	1,815	1,564	0,024	1,890	---
Com		1/2 da LT		1,374	0,006	1,581	1,487	0,008	1,791	1,563	0,013	1,885	1,596	0,014	1,955	1,634	0,016	1,993	---
Sem				1,309	0,004	1,556	1,425	0,009	1,682	1,501	0,017	1,799	1,526	0,020	1,839	1,565	0,022	1,916	---
Com		Olindina		1,390	0,008	1,628	1,483	0,010	1,770	1,566	0,016	1,882	1,609	0,018	1,948	1,650	0,021	1,981	---
Sem				1,334	0,006	1,607	1,454	0,012	1,729	1,530	0,018	1,816	1,558	0,021	1,926	1,601	0,024	1,952	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,360	0,007	1,590	1,433	0,006	1,652	1,496	0,008	1,736	1,518	0,009	1,787	1,565	0,009	1,804	---
Sem				1,263	0,002	1,467	1,371	0,004	1,562	1,430	0,010	1,642	1,427	0,007	1,633	1,481	0,011	1,750	---
Com		1/2 da LT		1,333	0,006	1,527	1,407	0,005	1,621	1,479	0,009	1,742	1,491	0,009	1,757	1,541	0,010	1,805	---
Sem				1,263	0,002	1,514	1,366	0,005	1,594	1,437	0,011	1,707	1,436	0,009	1,678	1,486	0,012	1,796	---
Com		Olindina		1,334	0,007	1,564	1,420	0,007	1,637	1,493	0,012	1,747	1,514	0,013	1,771	1,567	0,015	1,893	---
Sem				1,289	0,004	1,568	1,389	0,005	1,606	1,460	0,012	1,841	1,465	0,010	1,797	1,518	0,014	1,867	---

Tabela 8.4 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Terra – sem RPI

TENSÕES FASE - TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																									
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe						Figura
				V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	
				(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	
Com	Sistema Completo	Olindina	1,10	1,412	0,0104	1,643	13,169	88,505	0,055	1,701	0,0219	2,216	1,859	0,0309	2,498	1,929	0,0309	2,496	1,884	0,0060	2,005	531,452	104,282	6,434	---
Sem				1,488	0,0076	1,719	60,158	87,347	0,027	1,739	0,0188	2,159	1,830	0,0182	2,251	1,878	0,0198	2,273	1,792	0,0042	1,907	648,269	103,989	6,498	---
Com		1/2 da LT		1,400	0,0096	1,603	13,119	88,505	0,054	1,691	0,0204	2,113	1,842	0,0281	2,337	1,920	0,0266	2,472	1,880	0,0061	2,008	452,263	104,516	6,996	---
Sem				1,474	0,0075	1,729	56,061	84,444	0,022	1,728	0,0194	2,094	1,822	0,0225	2,305	1,876	0,0245	2,315	1,793	0,0046	1,904	521,063	104,723	9,191	---
Com		P. Sergipe		1,368	0,0076	1,670	2,275	90,268	0,112	1,730	0,0276	2,254	1,886	0,0322	2,405	1,981	0,0364	2,385	1,906	0,0035	2,019	697,180	104,594	8,084	---
Sem				1,345	0,0056	1,611	2,178	83,280	0,020	1,810	0,0440	2,453	1,939	0,0354	2,481	2,023	0,0300	2,622	1,853	0,0026	1,940	878,357	100,629	2,846	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação	Olindina	1,10	1,448	0,0082	1,717	9,845	93,589	0,252	1,678	0,0160	2,062	1,789	0,0245	2,447	1,869	0,0256	2,379	1,865	0,0054	2,005	431,796	103,595	6,721	---
Sem				1,549	0,0104	1,773	69,073	89,712	0,079	1,765	0,0229	2,260	1,840	0,0293	2,370	1,880	0,0234	2,302	1,788	0,0044	1,904	754,797	104,040	7,130	---
Com		1/2 da LT		1,444	0,0081	1,756	11,031	93,589	0,252	1,674	0,0142	1,997	1,802	0,0220	2,318	1,874	0,0238	2,467	1,872	0,0055	2,009	404,913	103,470	6,533	---
Sem				1,541	0,0110	1,791	82,806	90,142	0,079	1,760	0,0248	2,249	1,832	0,0240	2,267	1,878	0,0237	2,371	1,788	0,0041	1,907	738,075	104,257	8,173	---
Com		P. Sergipe		1,457	0,0117	1,731	9,227	94,769	0,295	1,688	0,0168	2,122	1,821	0,0244	2,264	1,910	0,0274	2,372	1,883	0,0042	2,007	668,965	104,130	7,211	---
Sem				1,406	0,0074	1,663	13,470	80,217	0,010	1,738	0,0287	2,479	1,844	0,0268	2,368	1,929	0,0171	2,274	1,833	0,0024	1,919	999,748	100,878	2,556	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,401	0,0105	1,659	7,169	90,467	0,100	1,653	0,0206	2,203	1,775	0,0264	2,259	1,861	0,0280	2,343	1,859	0,0084	2,003	463,354	103,398	5,529	---
Sem				1,488	0,0071	1,765	45,178	88,103	0,047	1,715	0,0173	2,074	1,780	0,0178	2,110	1,836	0,0179	2,160	1,776	0,0047	1,880	429,814	103,922	6,977	---
Com		1/2 da LT		1,406	0,0086	1,639	6,018	90,467	0,100	1,662	0,0178	2,145	1,803	0,0266	2,286	1,887	0,0326	2,522	1,872	0,0083	2,012	433,859	103,398	6,028	---
Sem				1,498	0,0091	1,768	47,644	88,003	0,046	1,720	0,0177	2,237	1,785	0,0201	2,225	1,842	0,0201	2,324	1,777	0,0038	1,901	513,049	104,447	8,185	---
Com		P. Sergipe		1,400	0,0108	1,660	2,519	92,289	0,179	1,710	0,0288	2,486	1,864	0,0361	2,489	1,951	0,0402	2,581	1,891	0,0046	2,021	605,306	104,033	6,981	---
Sem				1,356	0,0068	1,617	3,239	79,710	0,008	1,754	0,0349	2,262	1,850	0,0295	2,242	1,929	0,0247	2,333	1,833	0,0036	1,928	749,092	100,170	1,995	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,426	0,0090	1,688	6,404	91,452	0,121	1,659	0,0156	2,076	1,804	0,0276	2,273	1,878	0,0291	2,385	1,866	0,0068	2,002	372,177	103,321	5,655	---
Sem				1,537	0,0103	1,773	66,265	88,557	0,046	1,751	0,0233	2,186	1,832	0,0245	2,239	1,870	0,0225	2,378	1,787	0,0041	1,901	549,505	105,139	8,850	---
Com		1/2 da LT		1,414	0,0111	1,714	5,094	95,701	0,485	1,664	0,0177	2,021	1,823	0,0235	2,294	1,934	0,0353	2,400	1,882	0,0052	2,005	589,073	104,657	8,291	---
Sem				1,414	0,0111	1,721	21,950	90,351	0,061	1,733	0,0192	2,255	1,900	0,0280	2,441	1,996	0,0270	2,392	1,831	0,0030	1,916	676,901	101,587	4,047	---
Com		P. Sergipe		1,405	0,0098	1,709	4,251	93,412	0,252	1,682	0,0250	2,353	1,838	0,0344	2,316	1,929	0,0361	2,473	1,887	0,0062	2,021	657,701	103,907	6,811	---
Sem				1,370	0,0086	1,609	3,915	79,326	0,008	1,753	0,0327	2,433	1,849	0,0347	2,389	1,920	0,0249	2,384	1,829	0,0030	1,927	775,059	99,861	1,911	---

Tabela 8.5 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Fase – sem RPI

TENSÕES FASE - FASE E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																			
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe			Figura
				V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	
				(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Com	Sistema Completo	Olindina	1,10	1,356	0,0085	1,564	1,561	0,0169	2,056	1,622	0,0200	2,120	1,667	0,0213	2,108	1,724	0,0210	2,089	---
Sem				1,219	0,0016	1,355	1,326	0,0081	1,608	1,382	0,0141	1,796	1,408	0,0192	1,854	1,473	0,0225	1,859	---
Com		1/2 da LT		1,357	0,0082	1,533	1,557	0,0190	1,984	1,620	0,0205	2,034	1,661	0,0220	2,033	1,715	0,0225	2,057	---
Sem				1,219	0,0015	1,326	1,324	0,0079	1,635	1,375	0,0149	1,782	1,407	0,0204	1,841	1,471	0,0236	1,895	---
Com		P. Sergipe		1,267	0,0022	1,403	1,459	0,0210	1,865	1,533	0,0243	1,915	1,578	0,0289	1,957	1,634	0,0317	2,001	---
Sem				1,215	0,0013	1,326	1,323	0,0089	1,795	1,372	0,0163	1,849	1,389	0,0203	1,978	1,421	0,0186	1,982	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação	Olindina	1,10	1,364	0,0068	1,566	1,514	0,0150	1,869	1,564	0,0155	1,931	1,595	0,0168	1,978	1,644	0,0184	2,035	---
Sem				1,219	0,0020	1,393	1,312	0,0037	1,543	1,361	0,0052	1,615	1,402	0,0068	1,654	1,455	0,0095	1,764	---
Com		1/2 da LT		1,362	0,0063	1,550	1,509	0,0142	1,980	1,555	0,0155	2,017	1,588	0,0182	2,009	1,639	0,0196	2,025	---
Sem				1,226	0,0028	1,437	1,325	0,0075	1,867	1,371	0,0098	1,856	1,416	0,0127	1,963	1,469	0,0146	1,964	---
Com		P. Sergipe		1,308	0,0061	1,480	1,460	0,0153	1,775	1,515	0,0168	1,796	1,548	0,0173	1,828	1,600	0,0197	1,872	---
Sem				1,224	0,0021	1,419	1,317	0,0043	1,602	1,361	0,0078	1,656	1,394	0,0091	1,823	1,428	0,0101	1,833	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,378	0,0115	1,560	1,562	0,0151	1,935	1,597	0,0139	1,978	1,620	0,0156	1,975	1,688	0,0173	2,018	---
Sem				1,214	0,0017	1,353	1,368	0,0081	1,639	1,386	0,0092	1,703	1,422	0,0150	1,728	1,486	0,0174	1,826	---
Com		1/2 da LT		1,370	0,0104	1,566	1,549	0,0123	1,933	1,592	0,0128	1,936	1,620	0,0149	2,020	1,688	0,0165	2,050	---
Sem				1,212	0,0017	1,363	1,373	0,0083	1,905	1,392	0,0108	1,909	1,419	0,0151	1,987	1,489	0,0162	2,008	---
Com		P. Sergipe		1,282	0,0020	1,412	1,450	0,0131	1,780	1,493	0,0191	1,838	1,529	0,0224	1,974	1,587	0,0231	1,959	---
Sem				1,213	0,0015	1,352	1,359	0,0063	1,601	1,377	0,0108	1,674	1,397	0,0136	1,780	1,442	0,0154	1,850	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,371	0,0090	1,576	1,530	0,0131	1,857	1,573	0,0121	1,928	1,616	0,0151	1,983	1,675	0,0174	2,017	---
Sem				1,232	0,0027	1,427	1,333	0,0086	1,786	1,361	0,0090	1,771	1,409	0,0112	1,911	1,470	0,0145	1,954	---
Com		1/2 da LT		1,312	0,0034	1,436	1,459	0,0122	1,810	1,518	0,0162	1,837	1,555	0,0195	1,855	1,613	0,0213	1,921	---
Sem				1,229	0,0032	1,406	1,319	0,0091	1,893	1,347	0,0100	1,888	1,384	0,0122	1,985	1,460	0,0166	2,002	---
Com		P. Sergipe		1,296	0,0027	1,451	1,451	0,0191	1,842	1,508	0,0231	1,851	1,548	0,0250	1,891	1,606	0,0261	1,979	---
Sem				1,227	0,0023	1,411	1,327	0,0088	1,857	1,350	0,0108	1,848	1,388	0,0119	1,970	1,430	0,0120	1,967	---

Tabela 8.6 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Terra – com RPI

TENSÕES FASE - TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																									
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina						Figura
				V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	
				(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	
Com	Sistema Completo	P. Sergipe	1,10	1,238	0,0007	1,308	11,273	61,435	0,006	1,283	0,0010	1,379	1,317	0,0018	1,422	1,336	0,0026	1,473	1,349	0,0028	1,497	0,304	77,872	0,004	---
Sem				1,332	0,0025	1,437	38,471	58,467	0,011	1,408	0,0053	1,562	1,435	0,0087	1,669	1,488	0,0123	1,742	1,523	0,0124	1,729	26,263	75,873	0,008	---
Com		1/2 da LT		1,194	0,0018	1,319	2,031	71,740	0,004	1,218	0,0024	1,356	1,241	0,0040	1,431	1,250	0,0051	1,468	1,265	0,0051	1,477	0,244	76,479	0,004	---
Sem				1,264	0,0023	1,377	7,416	63,635	0,005	1,416	0,0036	1,532	1,579	0,0035	1,744	1,620	0,0062	1,837	1,649	0,0066	1,780	95,417	90,608	0,062	---
Com		Olindina		1,195	0,0021	1,331	0,461	70,543	0,004	1,224	0,0032	1,374	1,250	0,0056	1,457	1,264	0,0072	1,499	1,288	0,0076	1,540	12,650	74,428	0,007	---
Sem				1,307	0,0083	1,462	0,260	48,727	0,003	1,411	0,0110	1,591	1,473	0,0060	1,638	1,528	0,0021	1,655	1,663	0,0036	1,774	88,452	84,793	0,024	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,205	0,0013	1,346	9,689	58,879	0,007	1,229	0,0021	1,402	1,252	0,0038	1,460	1,265	0,0047	1,488	1,280	0,0054	1,530	0,406	73,493	0,004	---
Sem				1,397	0,0023	1,506	34,103	63,705	0,014	1,456	0,0041	1,609	1,483	0,0061	1,710	1,531	0,0097	1,716	1,563	0,0119	1,736	34,954	78,999	0,011	---
Com		1/2 da LT		1,198	0,0021	1,320	1,926	71,866	0,004	1,220	0,0028	1,385	1,243	0,0045	1,448	1,253	0,0056	1,503	1,266	0,0061	1,509	0,349	75,625	0,004	---
Sem				1,312	0,0026	1,414	7,111	61,085	0,006	1,455	0,0038	1,584	1,595	0,0033	1,722	1,633	0,0068	1,799	1,641	0,0051	1,749	74,822	86,387	0,022	---
Com		Olindina		1,203	0,0025	1,389	0,589	71,536	0,004	1,230	0,0039	1,443	1,251	0,0059	1,501	1,264	0,0075	1,542	1,285	0,0089	1,568	17,275	75,203	0,007	---
Sem				1,381	0,0159	1,604	1,829	50,153	0,005	1,429	0,0104	1,648	1,498	0,0055	1,650	1,550	0,0028	1,660	1,669	0,0033	1,760	143,768	84,840	0,021	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,310	0,0011	1,396	9,576	62,651	0,006	1,373	0,0022	1,482	1,423	0,0036	1,579	1,449	0,0042	1,596	1,461	0,0044	1,629	1,603	78,950	0,003	Figura 8.1; i)
Sem				1,281	0,0020	1,374	32,536	53,861	0,010	1,335	0,0047	1,518	1,351	0,0078	1,590	1,397	0,0122	1,687	1,435	0,0142	1,685	14,551	69,542	0,007	---
Com		1/2 da LT		1,200	0,0017	1,339	1,621	73,338	0,004	1,221	0,0024	1,388	1,242	0,0036	1,421	1,252	0,0042	1,443	1,266	0,0045	1,472	0,202	75,384	0,003	---
Sem				1,251	0,0023	1,360	5,845	58,527	0,005	1,395	0,0037	1,524	1,539	0,0036	1,684	1,583	0,0054	1,738	1,619	0,0058	1,735	48,669	88,481	0,031	---
Com		Olindina		1,207	0,0020	1,353	0,280	72,017	0,003	1,229	0,0031	1,421	1,255	0,0047	1,474	1,268	0,0056	1,522	1,286	0,0060	1,538	11,452	78,293	0,007	---
Sem				1,261	0,0060	1,433	0,688	52,626	0,004	1,358	0,0083	1,570	1,439	0,0073	1,645	1,509	0,0033	1,634	1,619	0,0045	1,744	106,302	82,574	0,021	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,250	0,0007	1,342	6,820	62,458	0,005	1,288	0,0010	1,369	1,318	0,0014	1,407	1,345	0,0016	1,451	1,361	0,0019	1,523	0,314	73,010	0,003	---
Sem				1,302	0,0023	1,415	23,900	55,163	0,010	1,368	0,0040	1,536	1,391	0,0068	1,600	1,427	0,0077	1,644	1,463	0,0093	1,663	14,040	76,410	0,008	---
Com		1/2 da LT		1,190	0,0016	1,313	1,539	72,759	0,004	1,214	0,0020	1,370	1,233	0,0028	1,417	1,244	0,0029	1,433	1,260	0,0032	1,455	0,200	76,114	0,004	---
Sem				1,253	0,0017	1,363	5,583	63,563	0,005	1,389	0,0027	1,506	1,531	0,0029	1,681	1,567	0,0039	1,733	1,609	0,0053	1,736	48,933	89,135	0,039	---
Com		Olindina		1,199	0,0023	1,364	0,515	72,827	0,004	1,227	0,0031	1,428	1,249	0,0046	1,466	1,264	0,0054	1,513	1,282	0,0059	1,525	4,571	80,059	0,008	---
Sem				1,272	0,0051	1,448	1,611	51,675	0,004	1,369	0,0069	1,566	1,436	0,0051	1,627	1,518	0,0030	1,632	1,630	0,0038	1,739	94,114	84,303	0,025	---

Tabela 8.7 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe – Tensões Fase-Fase - com RPI

TENSÕES FASE - FASE E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																			
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Porto Sergipe			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Olindina			Figura N°
				V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	
				(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Com	Sistema Completo	P. Sergipe	1,10	1,187	0,0006	1,263	1,210	0,0005	1,279	1,230	0,0004	1,290	1,243	0,0004	1,313	1,247	0,0005	1,322	---
Sem				1,141	0,0003	1,224	1,163	0,0004	1,247	1,171	0,0005	1,275	1,177	0,0009	1,340	1,187	0,0011	1,352	---
Com		1/2 da LT		1,171	0,0005	1,230	1,187	0,0005	1,247	1,202	0,0006	1,262	1,207	0,0008	1,293	1,214	0,0009	1,306	---
Sem				1,144	0,0004	1,254	1,165	0,0005	1,280	1,174	0,0008	1,271	1,179	0,0009	1,265	1,188	0,0011	1,284	---
Com		Olindina		1,171	0,0005	1,231	1,188	0,0005	1,250	1,203	0,0007	1,281	1,209	0,0007	1,283	1,217	0,0009	1,324	---
Sem				1,142	0,0003	1,232	1,161	0,0004	1,255	1,170	0,0005	1,286	1,173	0,0005	1,264	1,181	0,0007	1,282	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,176	0,0010	1,265	1,195	0,0012	1,279	1,207	0,0013	1,293	1,215	0,0014	1,316	1,223	0,0016	1,327	---
Sem				1,149	0,0004	1,221	1,163	0,0005	1,252	1,172	0,0007	1,277	1,180	0,0009	1,299	1,188	0,0011	1,305	---
Com		1/2 da LT		1,179	0,0006	1,248	1,194	0,0007	1,256	1,205	0,0008	1,286	1,213	0,0010	1,294	1,219	0,0011	1,302	---
Sem				1,149	0,0004	1,272	1,165	0,0005	1,285	1,174	0,0008	1,311	1,182	0,0010	1,308	1,191	0,0012	1,320	---
Com		Olindina		1,177	0,0006	1,246	1,194	0,0008	1,269	1,205	0,0010	1,295	1,211	0,0012	1,317	1,219	0,0014	1,319	---
Sem				1,148	0,0004	1,226	1,163	0,0005	1,258	1,171	0,0006	1,298	1,175	0,0008	1,303	1,182	0,0009	1,307	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Xingó -Jardim fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,212	0,0006	1,281	1,244	0,0003	1,294	1,273	0,0003	1,322	1,290	0,0004	1,343	1,294	0,0004	1,351	---
Sem				1,149	0,0005	1,226	1,166	0,0005	1,266	1,176	0,0007	1,293	1,183	0,0010	1,369	1,190	0,0011	1,377	---
Com		1/2 da LT		1,175	0,0004	1,233	1,190	0,0005	1,246	1,200	0,0006	1,292	1,206	0,0007	1,299	1,211	0,0007	1,310	---
Sem				1,146	0,0004	1,262	1,164	0,0005	1,297	1,174	0,0006	1,320	1,178	0,0007	1,319	1,185	0,0008	1,336	---
Com		Olindina		1,179	0,0005	1,251	1,194	0,0006	1,269	1,205	0,0007	1,295	1,210	0,0008	1,304	1,217	0,0009	1,314	---
Sem				1,147	0,0004	1,224	1,165	0,0005	1,277	1,174	0,0007	1,306	1,176	0,0007	1,307	1,184	0,0008	1,320	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	P. Sergipe	1,10	1,194	0,0008	1,269	1,212	0,0009	1,305	1,227	0,0010	1,309	1,236	0,0011	1,322	1,242	0,0011	1,345	---
Sem				1,146	0,0004	1,247	1,165	0,0005	1,282	1,174	0,0007	1,302	1,178	0,0008	1,300	1,185	0,0011	1,353	---
Com		1/2 da LT		1,173	0,0005	1,238	1,190	0,0004	1,245	1,198	0,0004	1,254	1,203	0,0005	1,279	1,208	0,0006	1,309	---
Sem				1,145	0,0003	1,259	1,164	0,0004	1,311	1,174	0,0006	1,346	1,178	0,0007	1,356	1,185	0,0008	1,360	---
Com		Olindina		1,174	0,0007	1,260	1,193	0,0007	1,288	1,203	0,0007	1,284	1,210	0,0008	1,299	1,216	0,0009	1,297	---
Sem				1,146	0,0003	1,215	1,165	0,0004	1,236	1,174	0,0006	1,259	1,176	0,0007	1,273	1,183	0,0008	1,296	---

Tabela 8.8 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Terra – com RPI

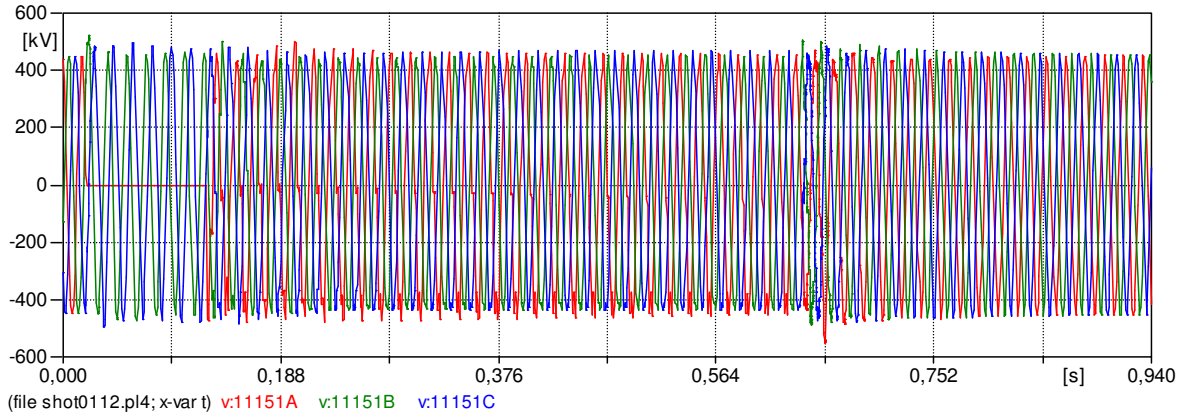
TENSÕES FASE - TERRA E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																									
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina						1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe						Figura
				V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Para-Raios	V _{máx} RN	Para-Raios RN	
				(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	(kJ)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(kJ)	(kV _{eficaz})	
Com	Sistema Completo	Olindina	1,10	1,179	0,0016	1,301	12,620	63,628	0,006	1,224	0,0029	1,393	1,260	0,0058	1,496	1,278	0,0072	1,516	1,300	0,0078	1,573	0,592	73,350	0,004	---
Sem				1,465	0,0049	1,586	44,919	67,038	0,013	1,582	0,0084	1,783	1,611	0,0096	1,817	1,639	0,0094	1,805	1,649	0,0075	1,752	81,258	86,977	0,024	---
Com		1/2 da LT		1,170	0,0005	1,234	26,300	90,606	0,126	1,204	0,0008	1,306	1,232	0,0010	1,327	1,244	0,0012	1,335	1,265	0,0018	1,454	26,093	92,565	0,202	---
Sem				1,288	0,0034	1,435	48,651	62,468	0,011	1,492	0,0072	1,643	1,653	0,0060	1,814	1,695	0,0148	1,939	1,702	0,0086	1,822	167,134	95,731	0,291	Figura 8.4; e); g)
Com		P. Sergipe		1,189	0,0012	1,303	0,218	68,039	0,003	1,231	0,0023	1,408	1,272	0,0045	1,498	1,296	0,0055	1,559	1,314	0,0057	1,588	11,279	70,586	0,006	---
Sem				1,246	0,0023	1,338	0,479	57,584	0,003	1,488	0,0178	1,745	1,554	0,0107	1,730	1,589	0,0049	1,759	1,712	0,0033	1,790	241,010	92,611	0,095	Figura 8.3; d)
Com	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeçu fora de operação	Olindina	1,10	1,186	0,0020	1,299	7,336	60,522	0,007	1,221	0,0034	1,421	1,251	0,0053	1,480	1,271	0,0069	1,508	1,292	0,0074	1,562	0,574	74,821	0,004	---
Sem				1,473	0,0041	1,601	29,636	66,706	0,013	1,579	0,0079	1,757	1,615	0,0098	1,826	1,638	0,0093	1,800	1,648	0,0076	1,754	86,650	84,040	0,014	---
Com		1/2 da LT		1,170	0,0005	1,238	31,988	87,757	0,054	1,200	0,0007	1,268	1,232	0,0011	1,347	1,248	0,0013	1,347	1,267	0,0019	1,515	31,577	92,277	0,174	---
Sem				1,311	0,0037	1,445	55,937	63,450	0,012	1,482	0,0058	1,618	1,641	0,0037	1,765	1,675	0,0079	1,887	1,692	0,0066	1,798	141,104	94,136	0,162	---
Com		P. Sergipe		1,188	0,0013	1,314	0,226	68,431	0,003	1,222	0,0024	1,377	1,260	0,0045	1,465	1,285	0,0059	1,522	1,304	0,0063	1,541	12,016	68,562	0,006	---
Sem				1,271	0,0025	1,365	0,535	53,923	0,004	1,478	0,0139	1,692	1,543	0,0082	1,718	1,589	0,0039	1,720	1,701	0,0035	1,774	237,099	90,389	0,054	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,197	0,0018	1,312	5,499	62,709	0,006	1,234	0,0031	1,380	1,271	0,0061	1,464	1,288	0,0075	1,478	1,307	0,0076	1,529	0,522	71,718	0,004	---
Sem				1,447	0,0043	1,588	22,454	66,095	0,013	1,548	0,0101	1,759	1,582	0,0110	1,762	1,605	0,0116	1,792	1,614	0,0099	1,752	57,753	84,121	0,016	---
Com		1/2 da LT		1,172	0,0004	1,214	31,241	80,979	0,014	1,206	0,0009	1,277	1,235	0,0017	1,324	1,246	0,0019	1,343	1,264	0,0022	1,413	30,826	84,930	0,030	---
Sem				1,315	0,0044	1,455	54,956	61,473	0,012	1,495	0,0080	1,637	1,626	0,0057	1,794	1,662	0,0123	1,913	1,686	0,0089	1,804	138,880	94,861	0,192	---
Com		P. Sergipe		1,199	0,0013	1,300	0,215	69,602	0,003	1,239	0,0019	1,378	1,280	0,0036	1,464	1,302	0,0041	1,494	1,316	0,0047	1,537	14,513	67,841	0,006	---
Sem				1,263	0,0027	1,395	0,479	55,666	0,004	1,469	0,0167	1,715	1,533	0,0110	1,727	1,573	0,0058	1,721	1,701	0,0040	1,785	205,973	90,998	0,074	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,194	0,0017	1,310	5,602	63,159	0,006	1,232	0,0031	1,400	1,260	0,0055	1,480	1,274	0,0068	1,522	1,295	0,0077	1,583	0,524	67,276	0,004	---
Sem				1,477	0,0054	1,615	24,315	69,140	0,013	1,600	0,0112	1,795	1,613	0,0093	1,783	1,650	0,0105	1,885	1,657	0,0073	1,771	66,667	87,974	0,024	---
Com		1/2 da LT		1,187	0,0014	1,308	0,837	74,932	0,003	1,221	0,0023	1,348	1,248	0,0041	1,447	1,263	0,0048	1,479	1,279	0,0052	1,524	0,282	77,984	0,003	---
Sem				1,308	0,0037	1,443	2,989	64,219	0,004	1,485	0,0075	1,692	1,629	0,0049	1,781	1,669	0,0097	1,913	1,693	0,0066	1,802	138,752	95,117	0,208	---
Com		P. Sergipe		1,199	0,0012	1,312	0,207	69,878	0,003	1,239	0,0017	1,381	1,280	0,0028	1,444	1,302	0,0031	1,451	1,316	0,0036	1,508	12,931	68,190	0,006	---
Sem				1,265	0,0026	1,364	0,445	55,439	0,003	1,486	0,0175	1,714	1,555	0,0116	1,747	1,594	0,0068	1,758	1,711	0,0038	1,790	230,320	91,625	0,078	---

Tabela 8.9 – Religamento Tripolar da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina – Tensões Fase-Fase – com RPI

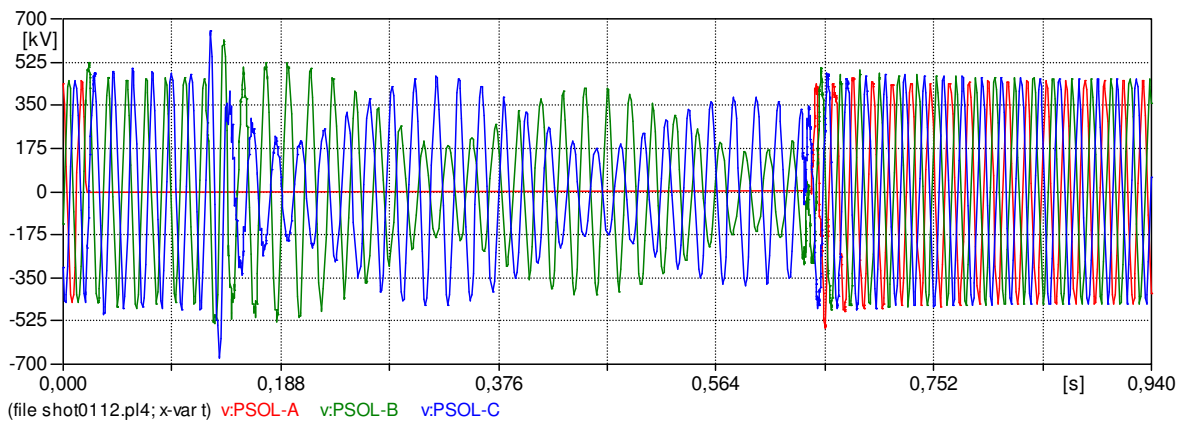
TENSÕES FASE - FASE E ENERGIA NOS PARA-RAIOS																			
Com ou Sem Sucesso	Configuração do Sistema	Local do defeito	Vpré (pu)	Terminal Olindina			1/4 da linha			1/2 da linha			3/4 da linha			Terminal Porto Sergipe			Figura
				V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	V _{méd}	σ	V _{máx}	Nº
				(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	(pu)	
Com	Sistema Completo	Olindina	1,10	1,172	0,0006	1,249	1,202	0,0009	1,270	1,217	0,0010	1,292	1,224	0,0011	1,307	1,233	0,001	1,331	---
Sem				1,147	0,0007	1,283	1,173	0,0011	1,334	1,186	0,0013	1,345	1,192	0,0015	1,381	1,203	0,002	1,402	---
Com		1/2 da LT		1,160	0,0002	1,200	1,187	0,0005	1,238	1,207	0,0009	1,287	1,214	0,0011	1,294	1,224	0,001	1,320	---
Sem				1,143	0,0005	1,292	1,175	0,0010	1,302	1,182	0,0011	1,295	1,185	0,0012	1,297	1,201	0,002	1,334	---
Com		P. Sergipe		1,171	0,0004	1,244	1,208	0,0006	1,318	1,233	0,0004	1,323	1,245	0,0003	1,329	1,250	0,000	1,337	---
Sem				1,146	0,0004	1,235	1,172	0,0008	1,264	1,182	0,0011	1,286	1,186	0,0013	1,301	1,199	0,001	1,352	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação	Olindina	1,10	1,173	0,0007	1,261	1,201	0,0010	1,283	1,214	0,0011	1,304	1,220	0,0011	1,300	1,228	0,001	1,322	---
Sem				1,143	0,0007	1,308	1,166	0,0011	1,351	1,177	0,0014	1,364	1,182	0,0016	1,400	1,191	0,002	1,417	---
Com		1/2 da LT		1,159	0,0002	1,205	1,184	0,0004	1,259	1,204	0,0008	1,280	1,212	0,0011	1,294	1,219	0,001	1,307	---
Sem				1,141	0,0005	1,278	1,165	0,0008	1,289	1,173	0,0010	1,310	1,177	0,0012	1,308	1,189	0,002	1,343	---
Com		P. Sergipe		1,176	0,0004	1,236	1,209	0,0005	1,273	1,230	0,0004	1,294	1,240	0,0004	1,292	1,245	0,000	1,311	---
Sem				1,143	0,0005	1,249	1,164	0,0007	1,271	1,172	0,0011	1,294	1,179	0,0013	1,299	1,188	0,001	1,318	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,176	0,0005	1,243	1,208	0,0010	1,307	1,221	0,0011	1,333	1,228	0,0012	1,340	1,240	0,001	1,356	Figura 8.2; c)
Sem				1,156	0,0004	1,235	1,187	0,0008	1,286	1,203	0,0013	1,328	1,206	0,0016	1,381	1,220	0,002	1,416	---
Com		1/2 da LT		1,163	0,0002	1,198	1,193	0,0005	1,262	1,210	0,0008	1,277	1,218	0,0009	1,295	1,227	0,001	1,322	---
Sem				1,154	0,0004	1,282	1,185	0,0008	1,328	1,193	0,0011	1,326	1,196	0,0014	1,330	1,212	0,002	1,340	---
Com		P. Sergipe		1,180	0,0007	1,265	1,212	0,0008	1,295	1,231	0,0006	1,303	1,240	0,0004	1,306	1,246	0,001	1,321	---
Sem				1,154	0,0003	1,209	1,182	0,0005	1,256	1,192	0,0008	1,302	1,195	0,0009	1,319	1,210	0,001	1,330	---
Com	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação	Olindina	1,10	1,178	0,0006	1,245	1,207	0,0008	1,274	1,223	0,0011	1,296	1,233	0,0013	1,331	1,242	0,001	1,346	---
Sem				1,156	0,0007	1,316	1,183	0,0013	1,364	1,198	0,0017	1,371	1,207	0,0023	1,394	1,216	0,003	1,417	---
Com		1/2 da LT		1,173	0,0004	1,255	1,199	0,0006	1,274	1,214	0,0008	1,295	1,221	0,0008	1,305	1,229	0,001	1,311	---
Sem				1,158	0,0006	1,272	1,188	0,0010	1,297	1,202	0,0015	1,328	1,209	0,0019	1,347	1,223	0,002	1,371	---
Com		P. Sergipe		1,174	0,0006	1,252	1,202	0,0009	1,278	1,218	0,0009	1,299	1,226	0,0010	1,316	1,234	0,001	1,327	---
Sem				1,155	0,0004	1,214	1,181	0,0007	1,256	1,191	0,0010	1,298	1,200	0,0013	1,314	1,213	0,002	1,352	---

Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe

a) Tensões fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

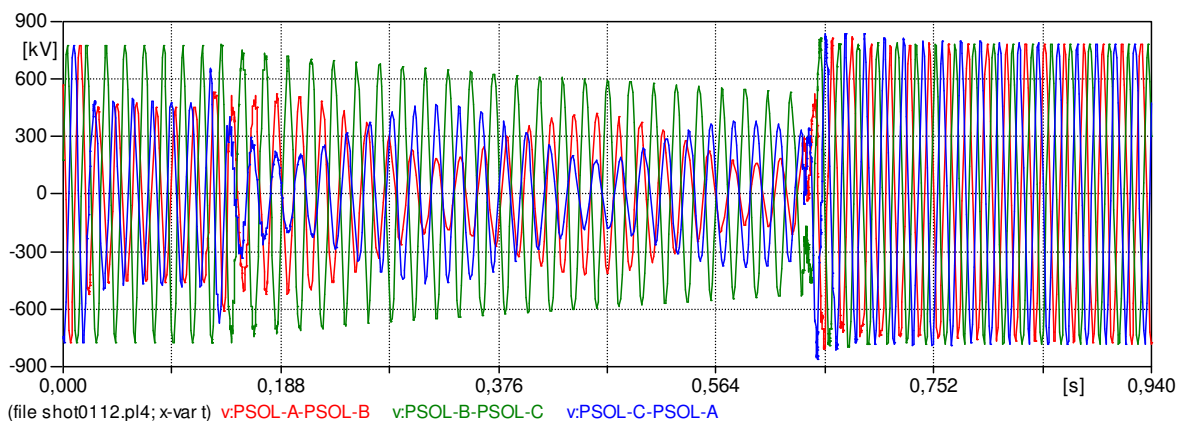
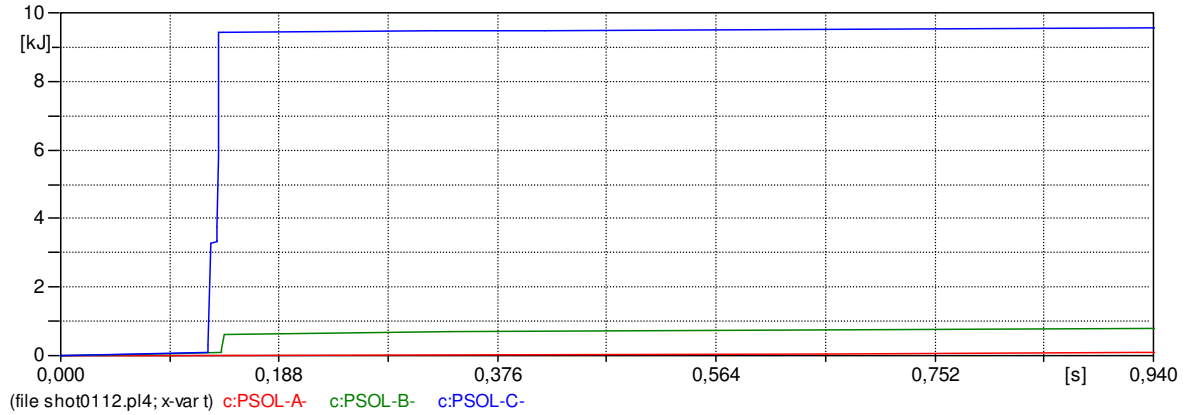
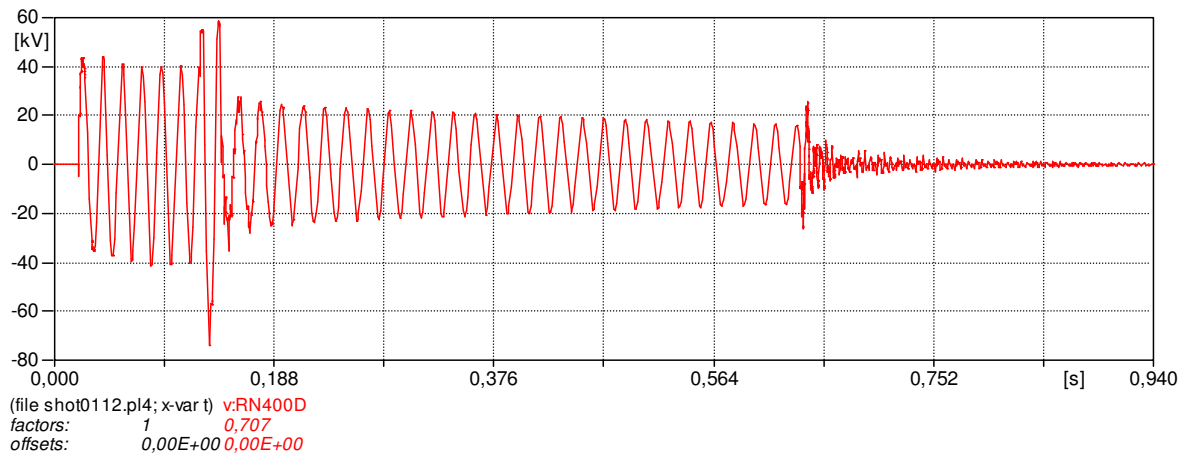


Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe

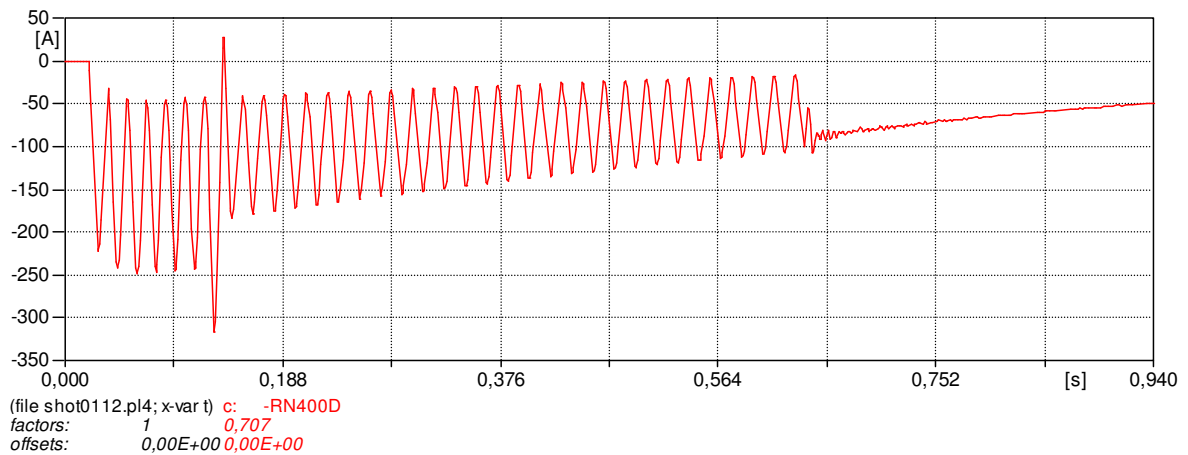
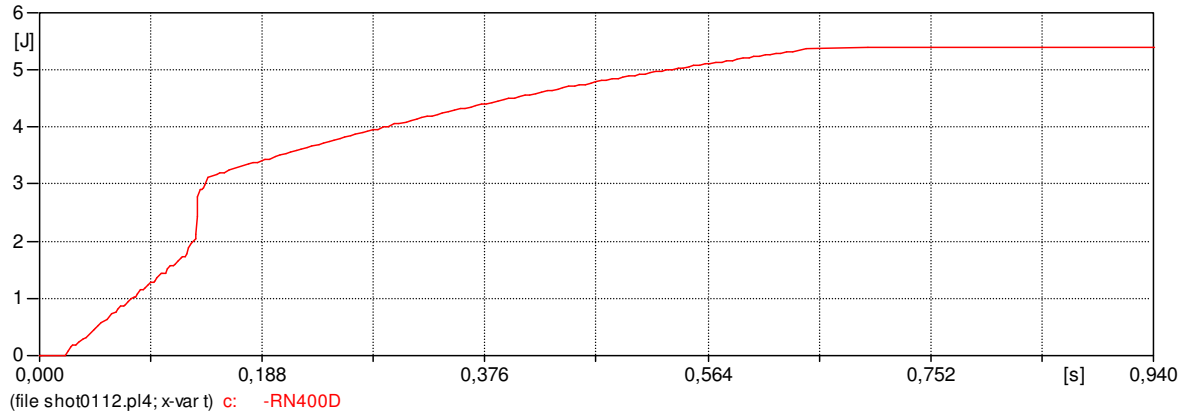
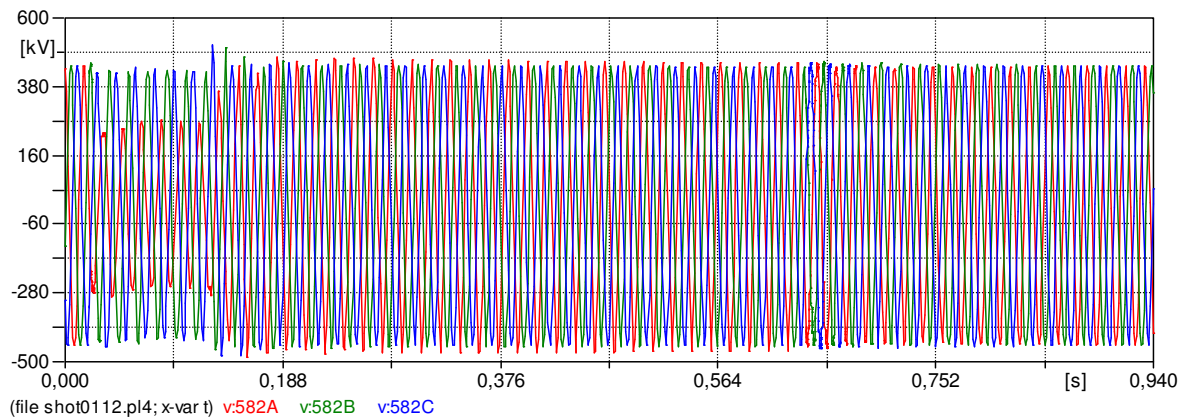


Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe

g) Energia no para-raios de neutro do terminal Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



i) Tensões fase-terra no terminal de Olindina

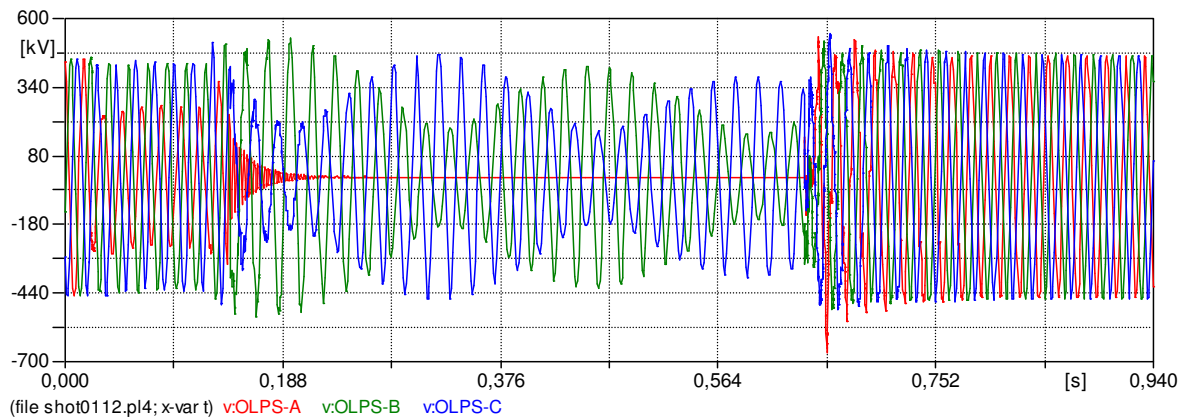
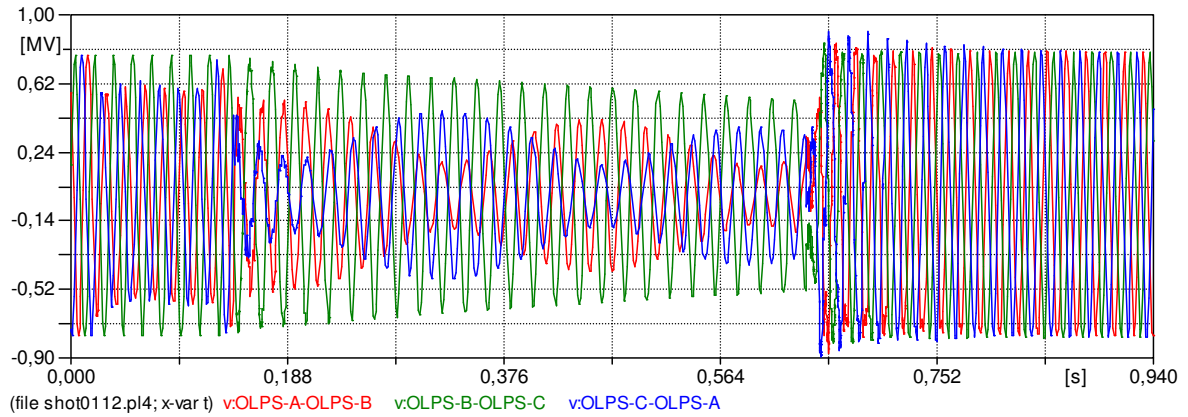
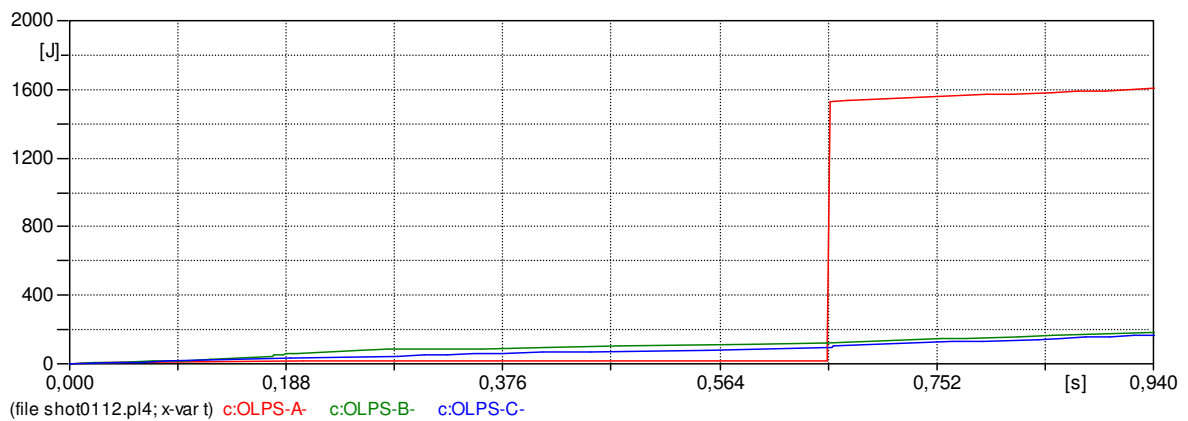


Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe

j) Tensões fase-fase no terminal de Olindina



k) Energia no para-raios no terminal de Olindina



l) Tensão no neutro do terminal Olindina

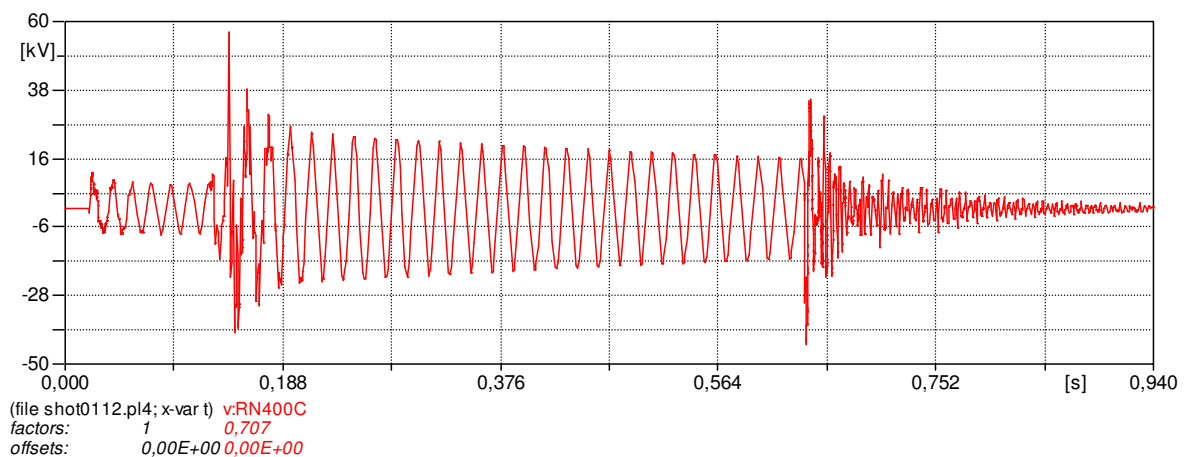
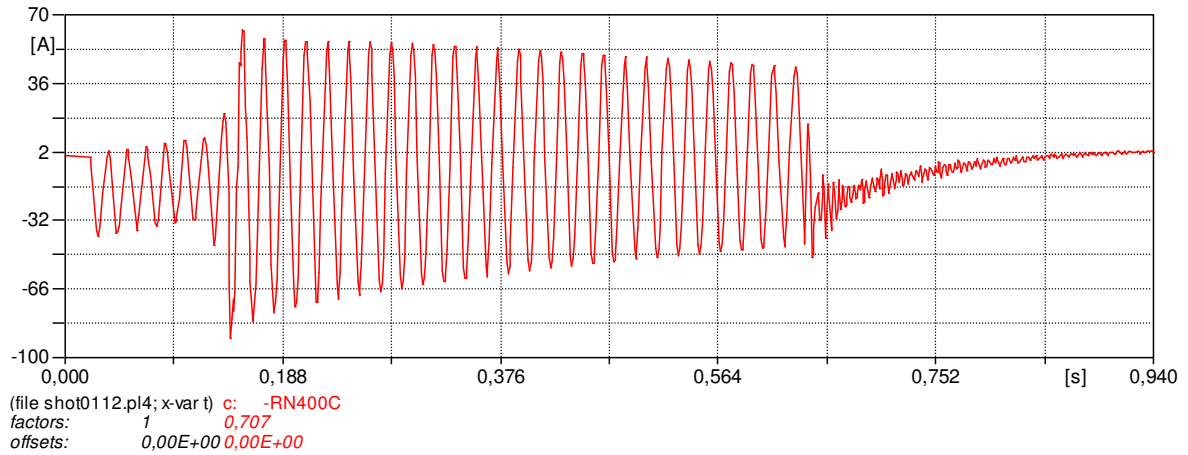


Figura 8.1 – Caso com pior sobretensão Fase-Terra, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal Porto Sergipe

m) Corrente no neutro do terminal Porto Olindina



n) Energia no para-raios de neutro do terminal Porto Olindina

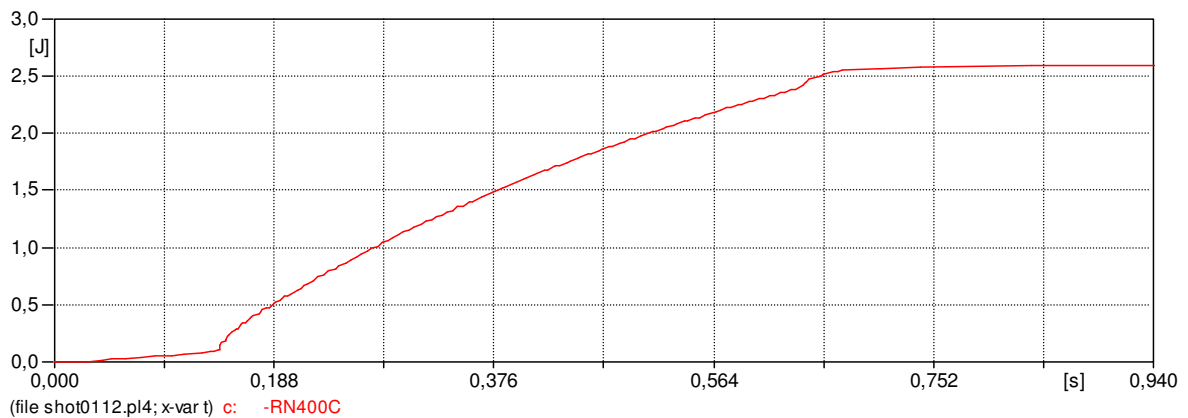
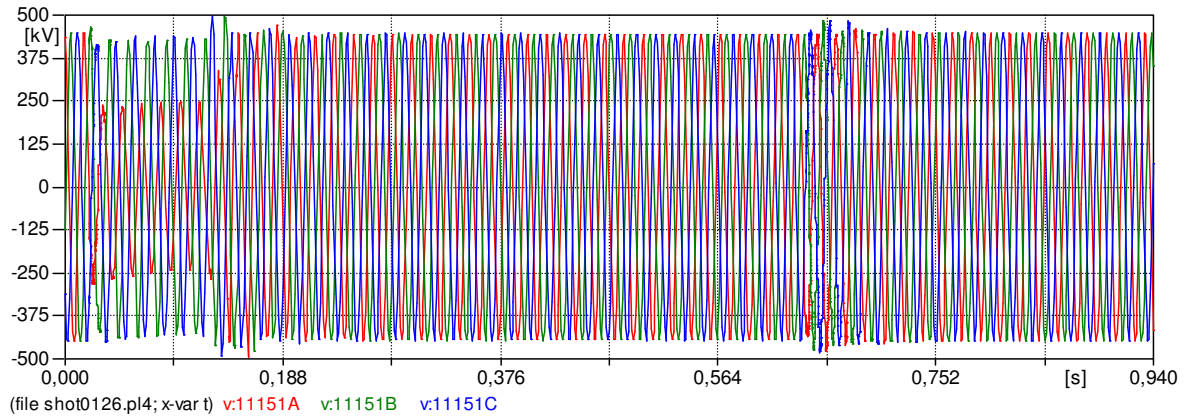
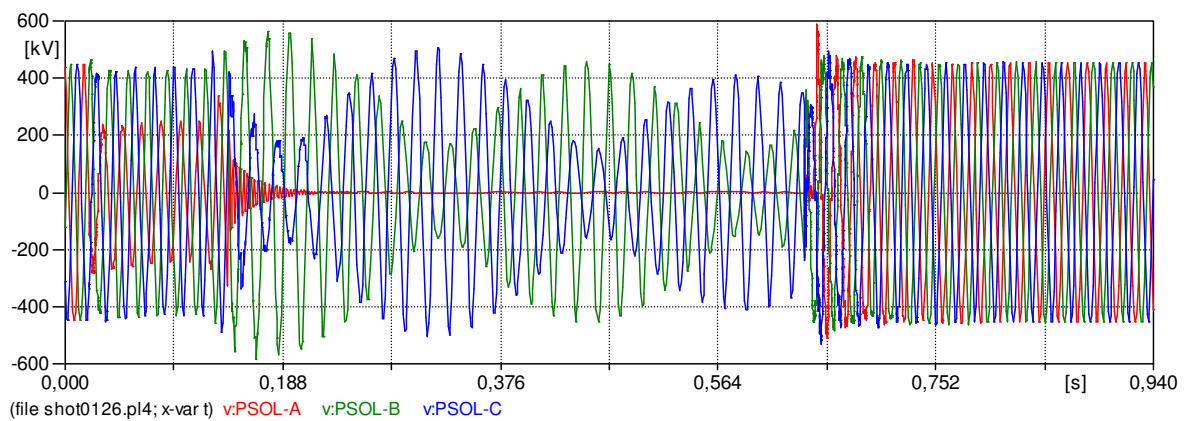


Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina

a) Tensões fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

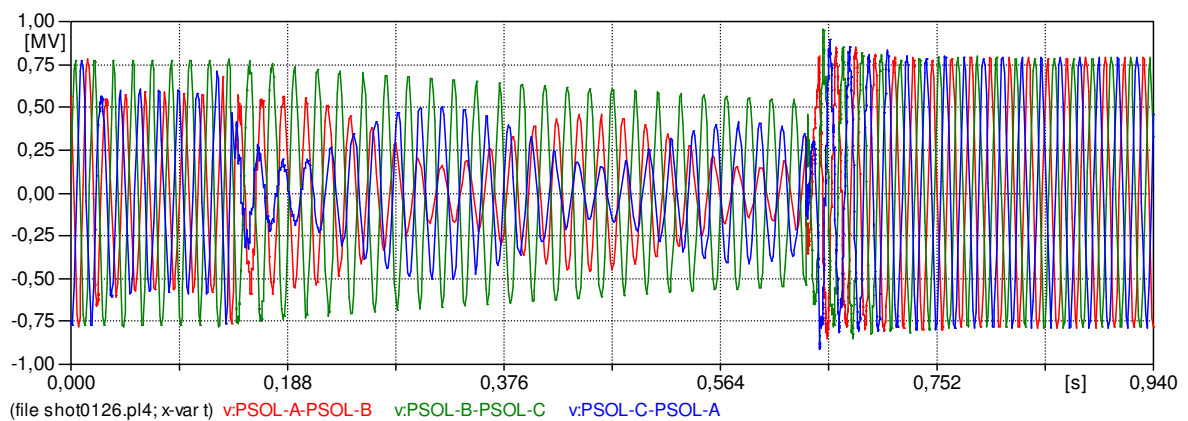
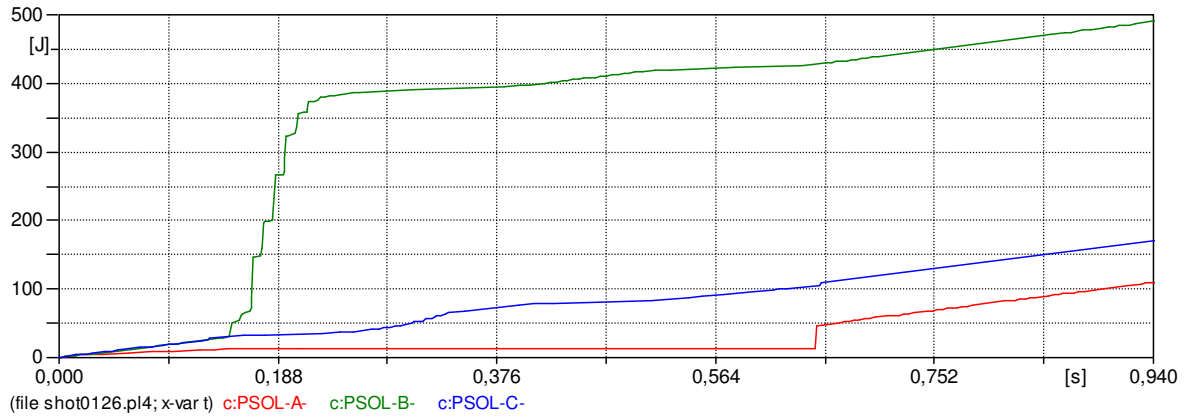
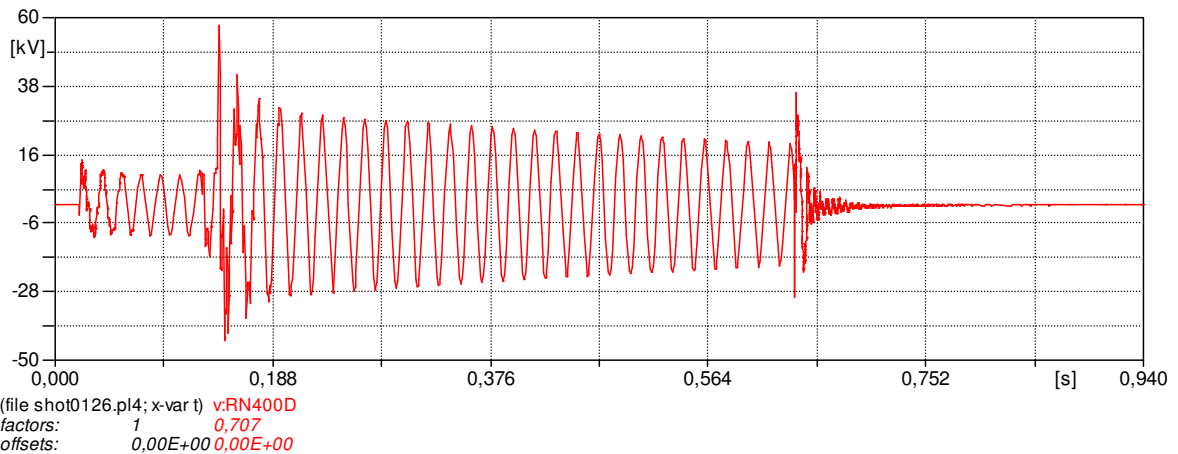


Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe

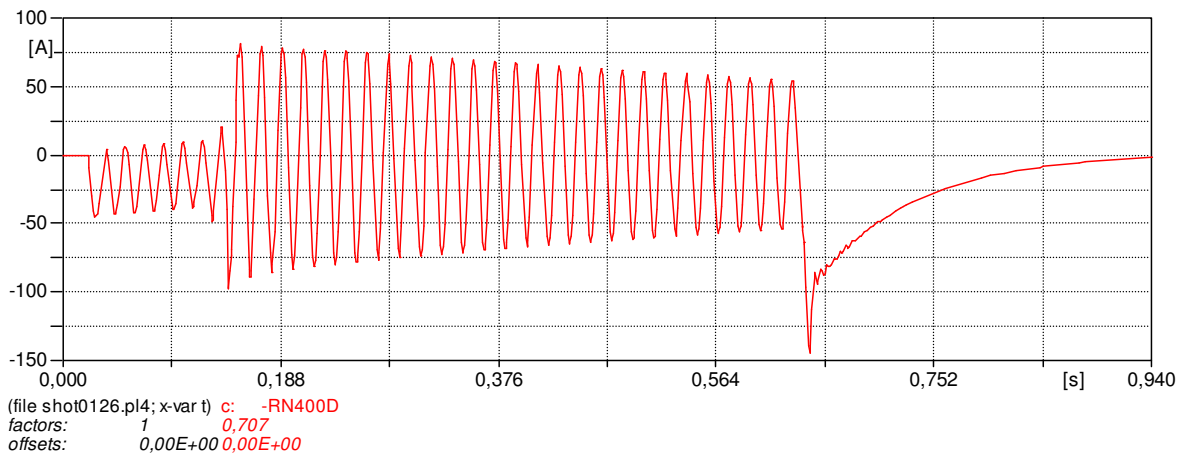
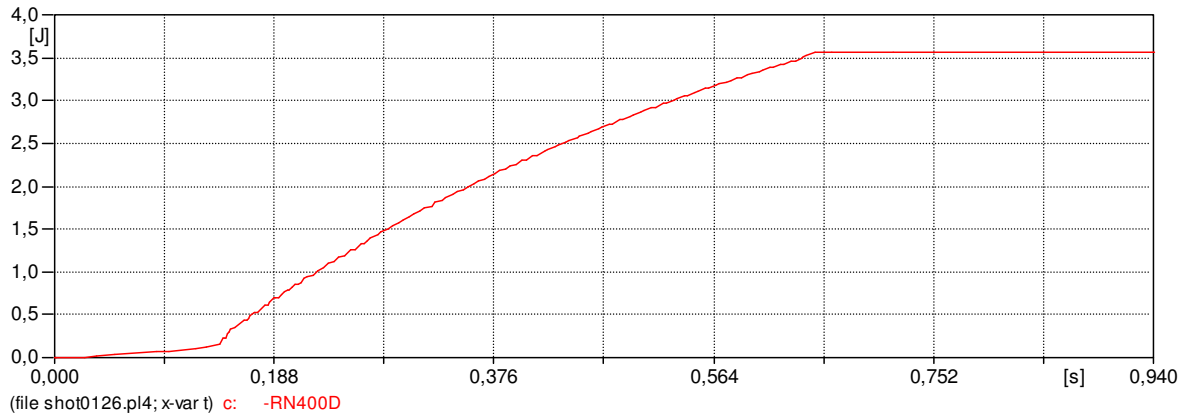
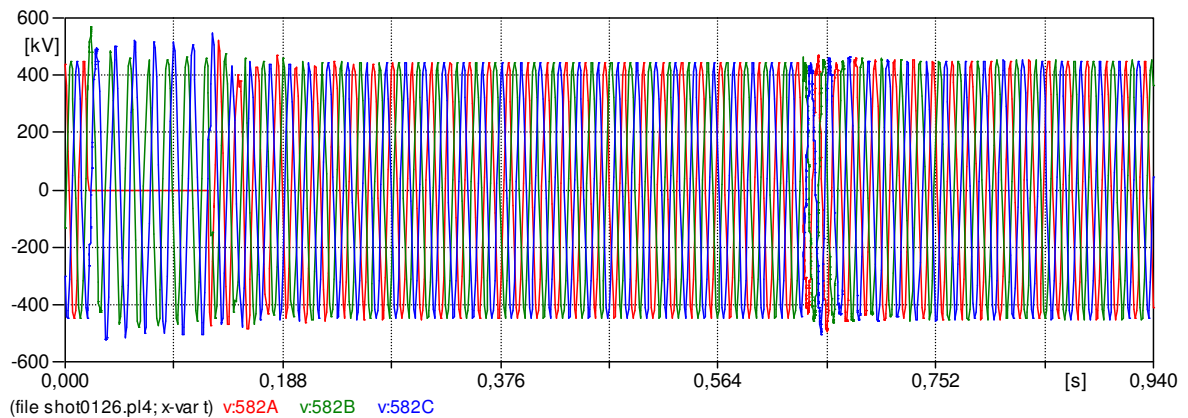


Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina

g) Energia no para-raios de neutro do terminal Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



i) Tensões fase-terra no terminal de Olindina

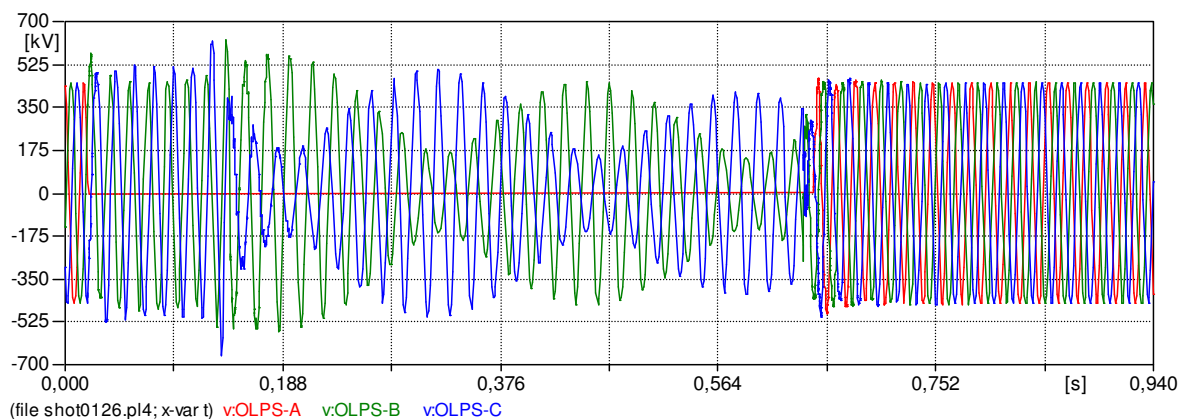
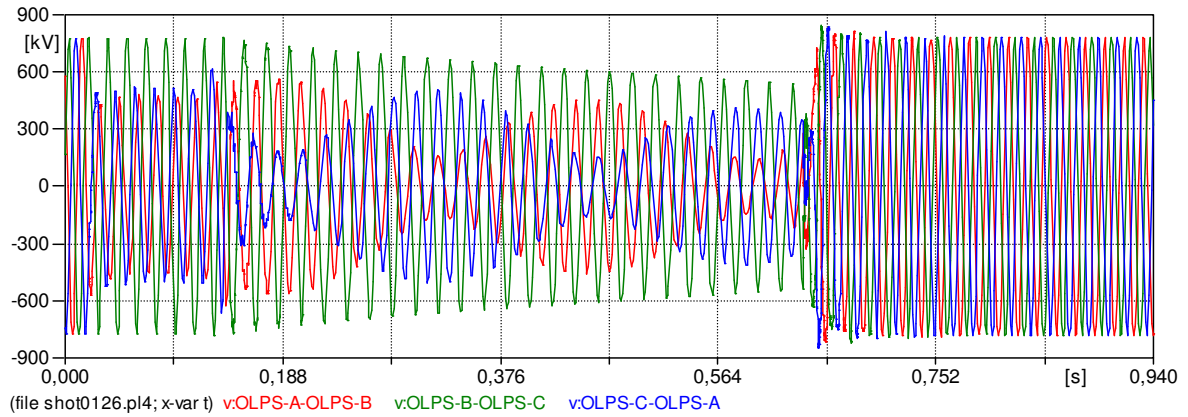
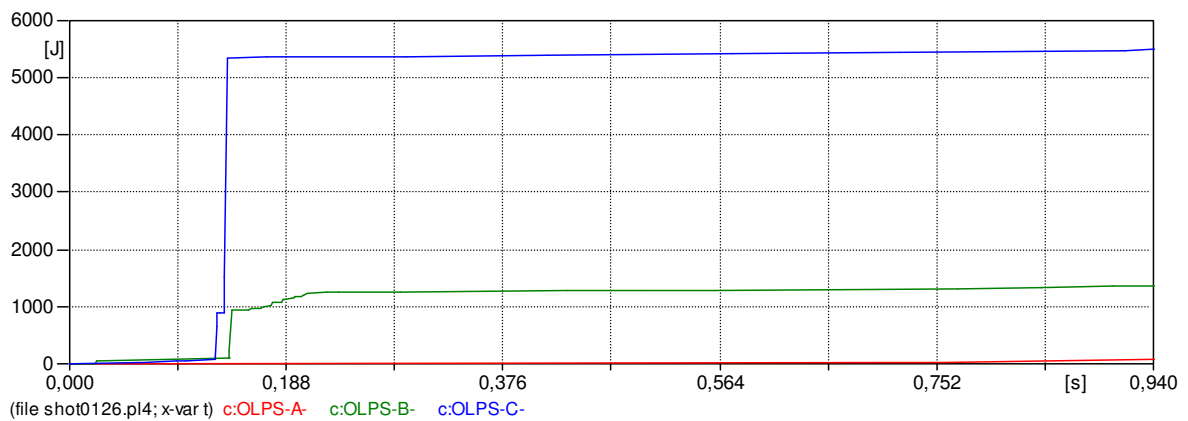


Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina

j) Tensões fase-fase no terminal de Olindina



k) Energia no para-raios no terminal de Olindina



l) Tensão no neutro do terminal Olindina

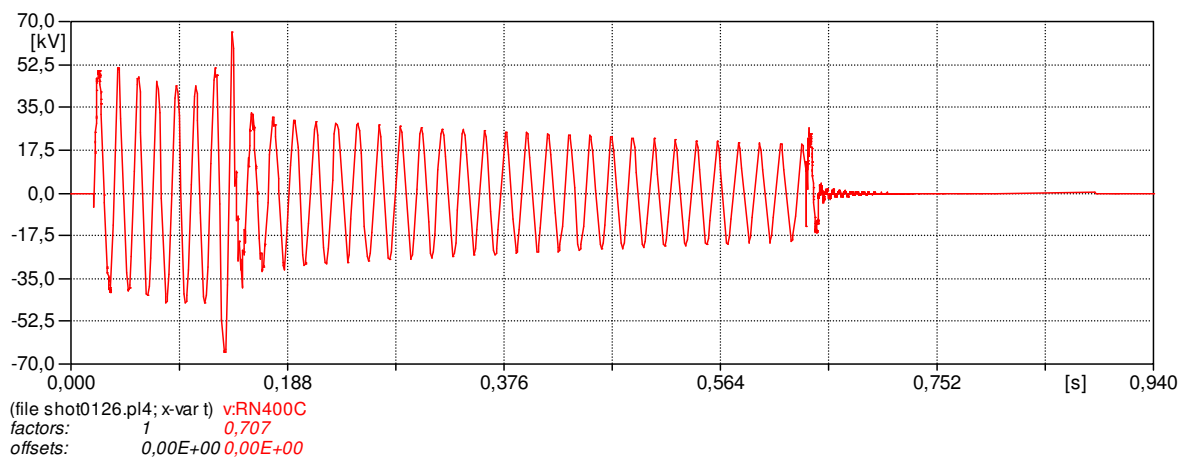
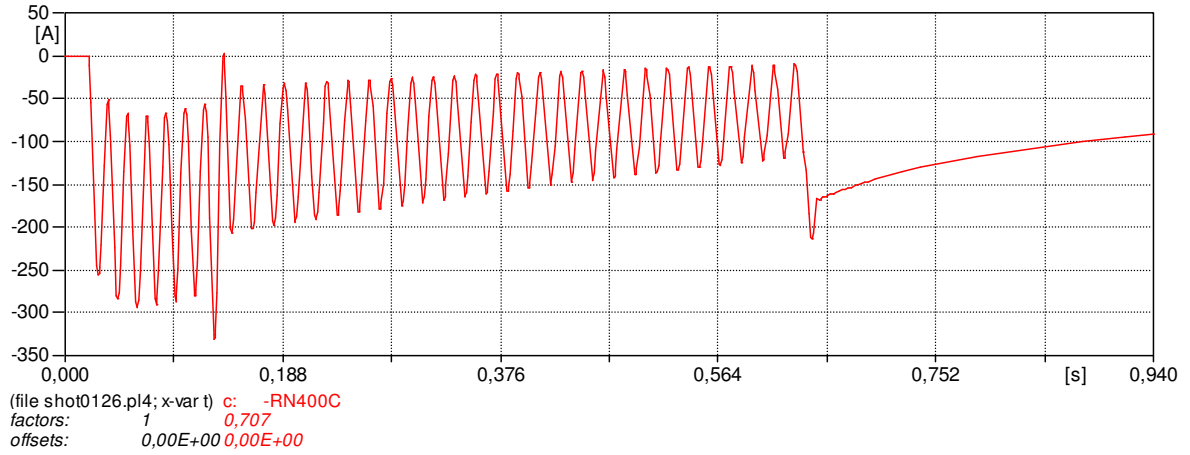


Figura 8.2 – Caso com pior sobretensão Fase-Fase, com sucesso – Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação – com falta aplicada no terminal de Olindina – pelo terminal de Olindina

m) Corrente no neutro do terminal Olindina



n) Energia no para-raios de neutro do terminal Olindina

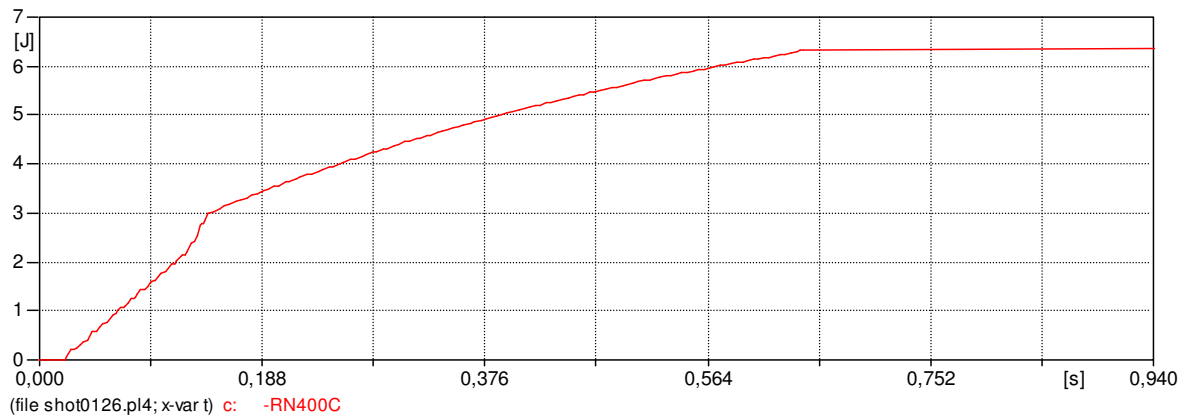
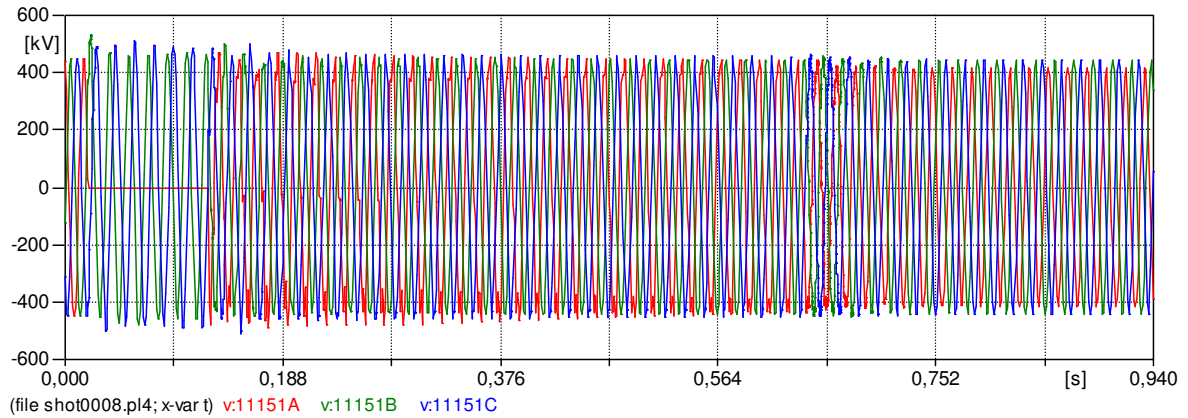
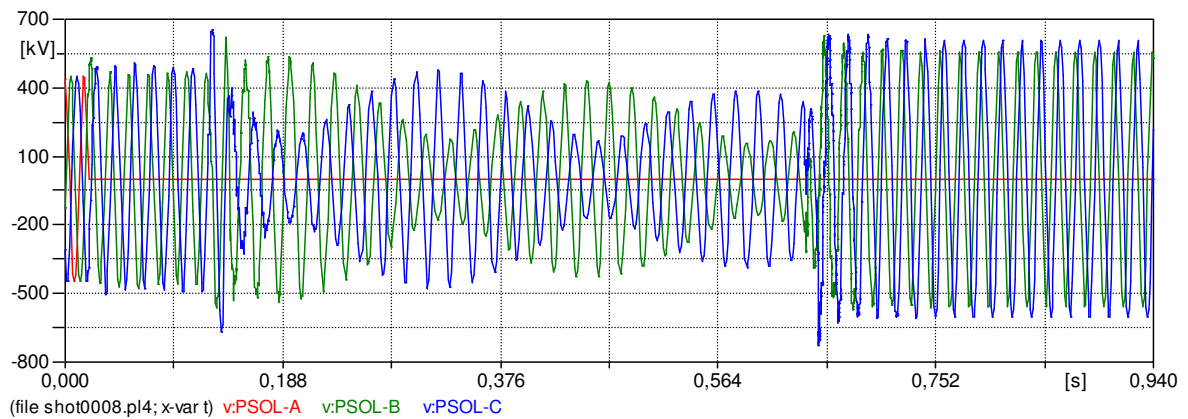


Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina

a) Tensão fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

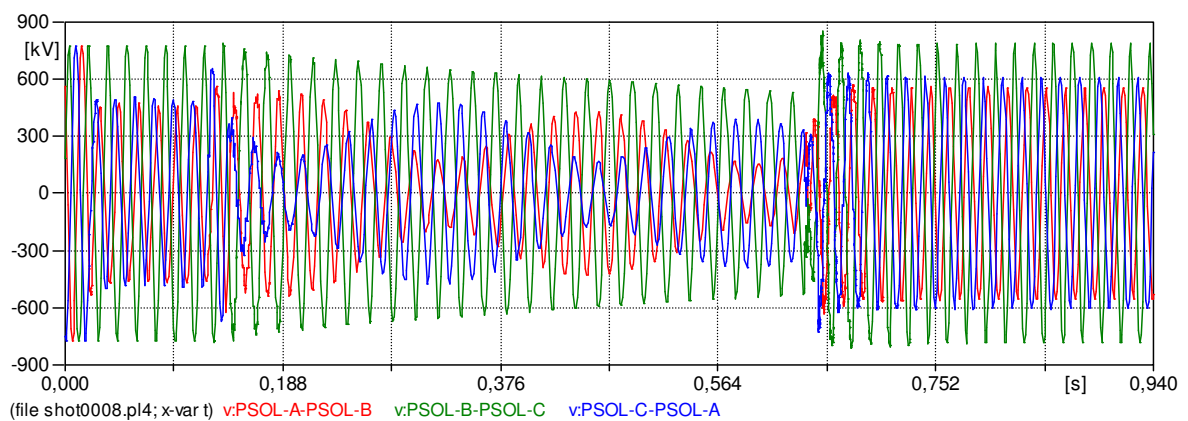
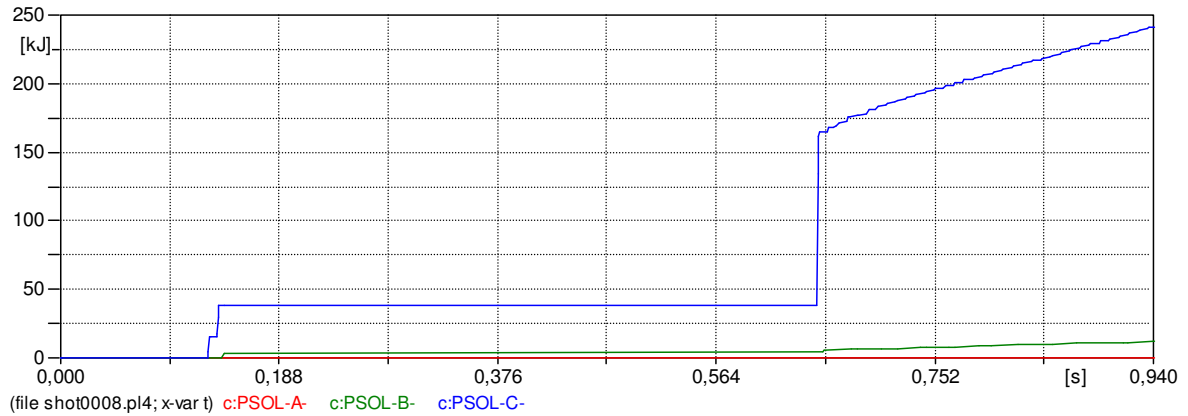
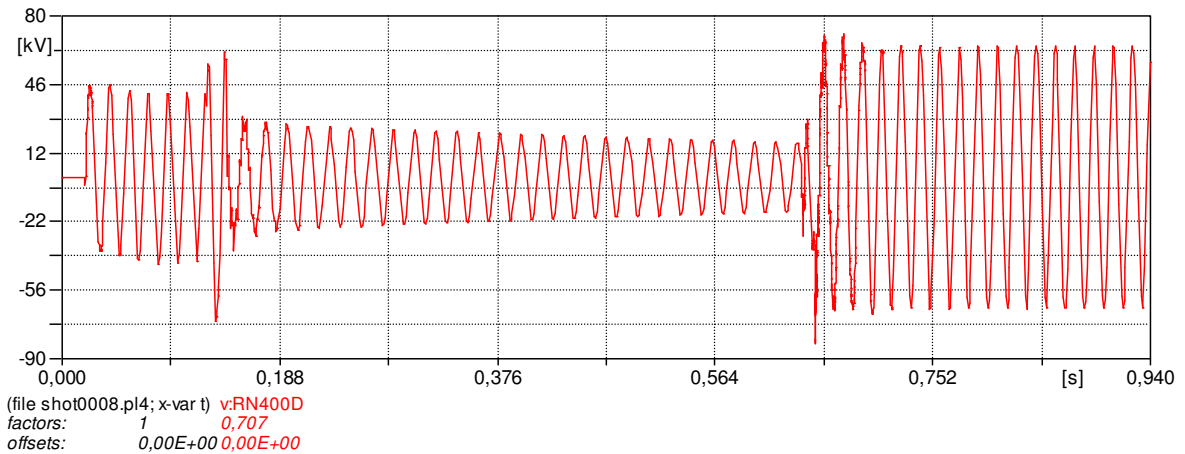


Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe

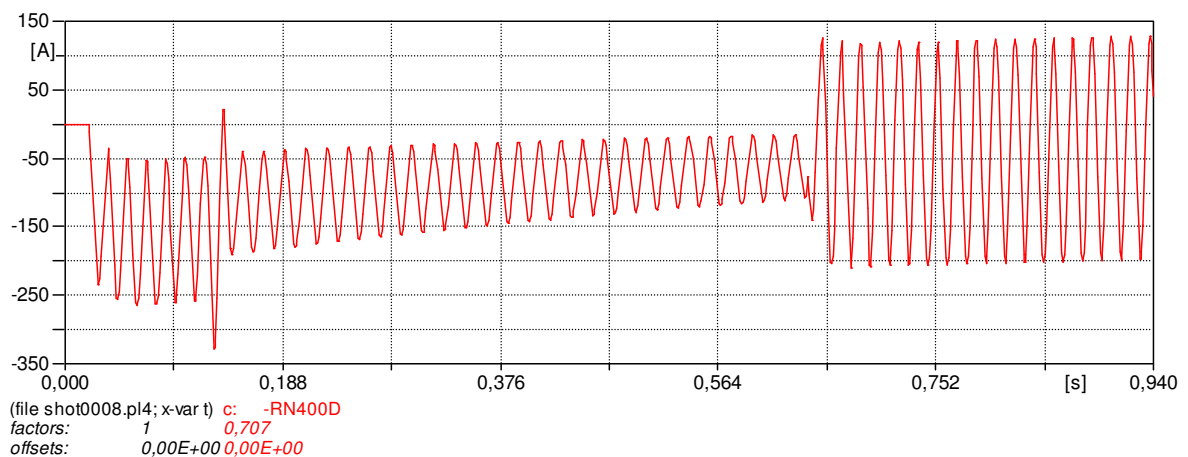
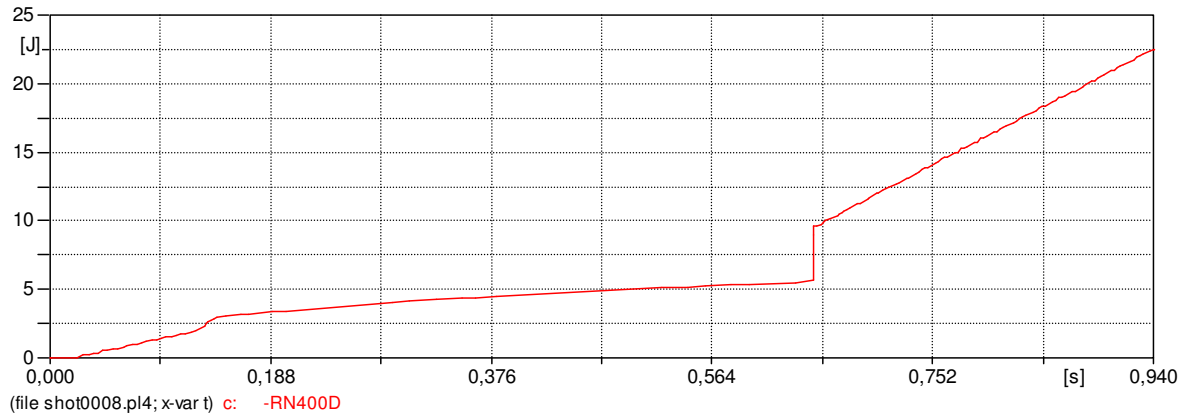
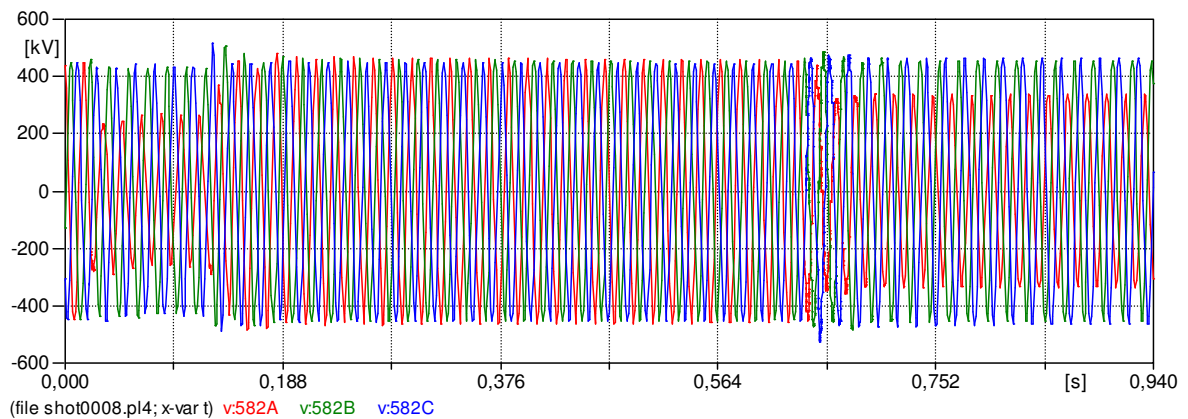


Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina

g) Energia no para-raios de neutro do terminal Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



i) Tensões fase-terra no terminal de Olindina

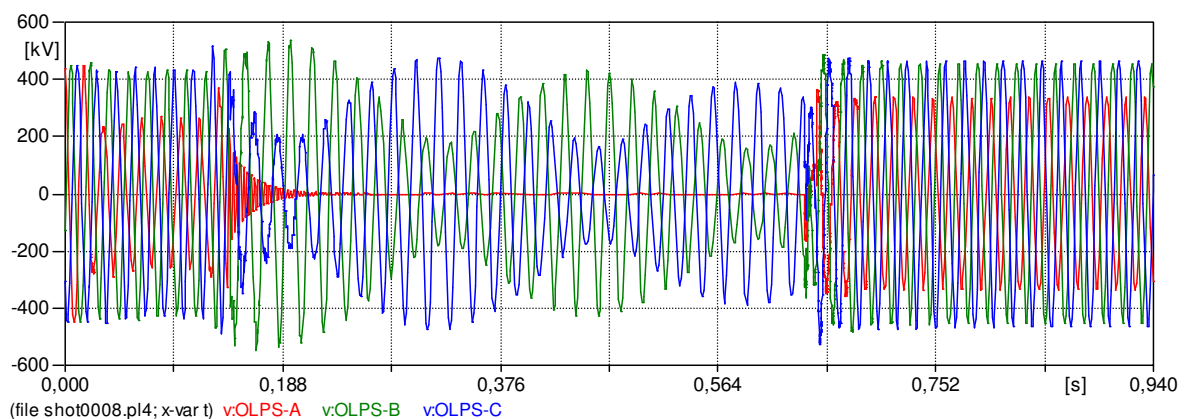
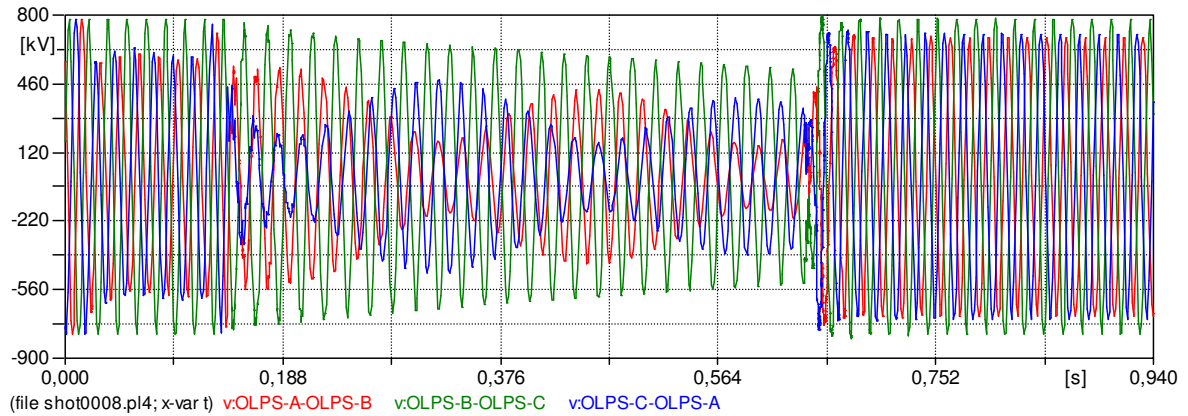
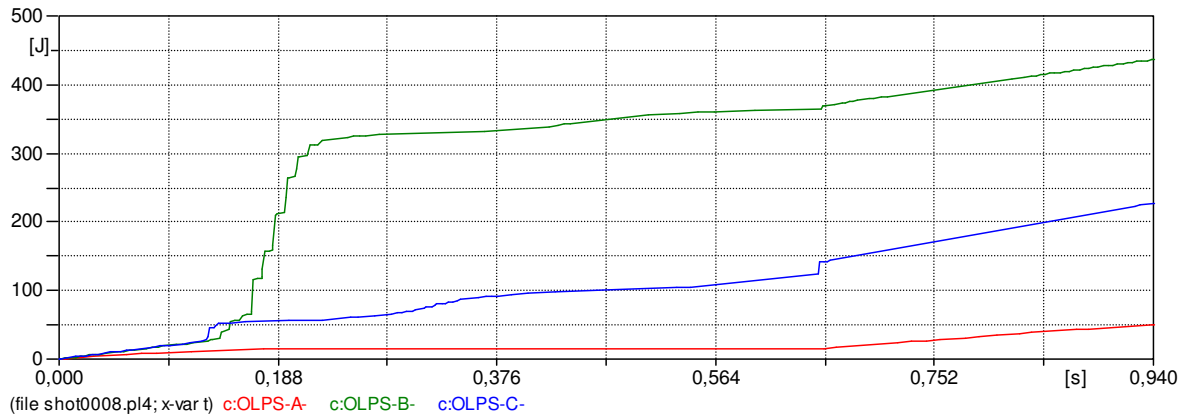


Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina

j) Tensões fase-fase no terminal de Olindina



k) Energia no para-raios no terminal de Olindina



l) Tensão no neutro do terminal Olindina

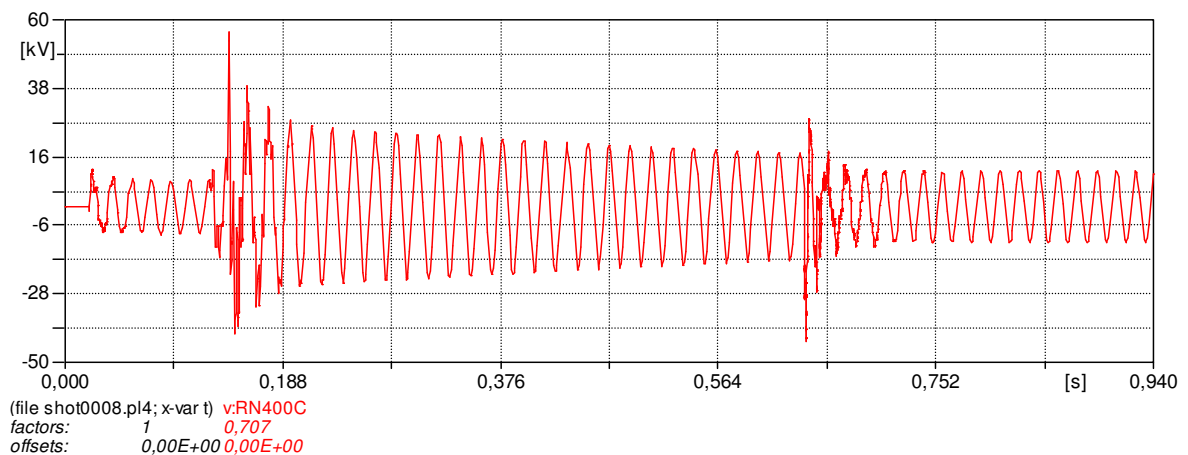
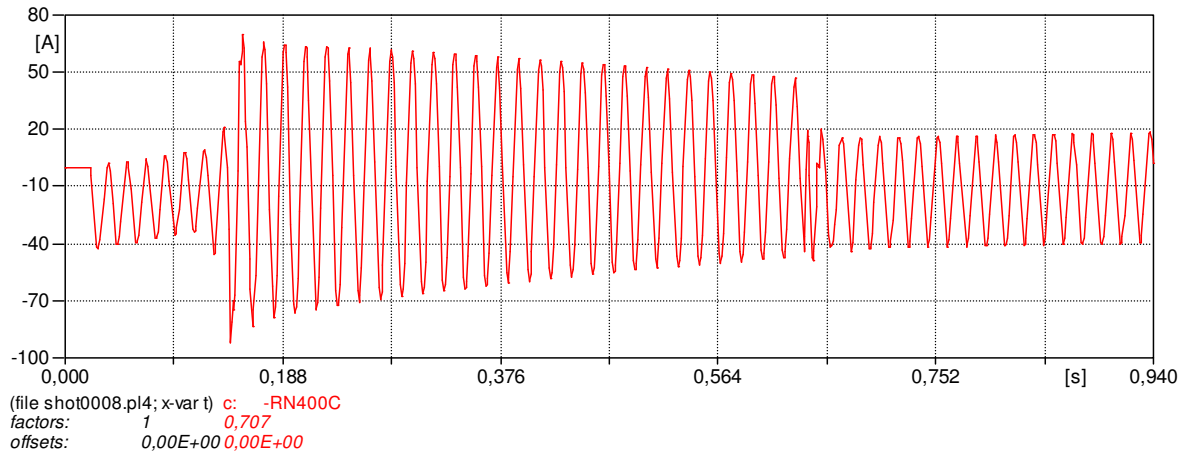


Figura 8.3 – Caso com pior energia nos Para-Raios de linha, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no terminal de Porto Sergipe – pelo terminal de Olindina

m) Corrente no neutro do terminal Olindina



n) Energia no para-raios de neutro do terminal Olindina

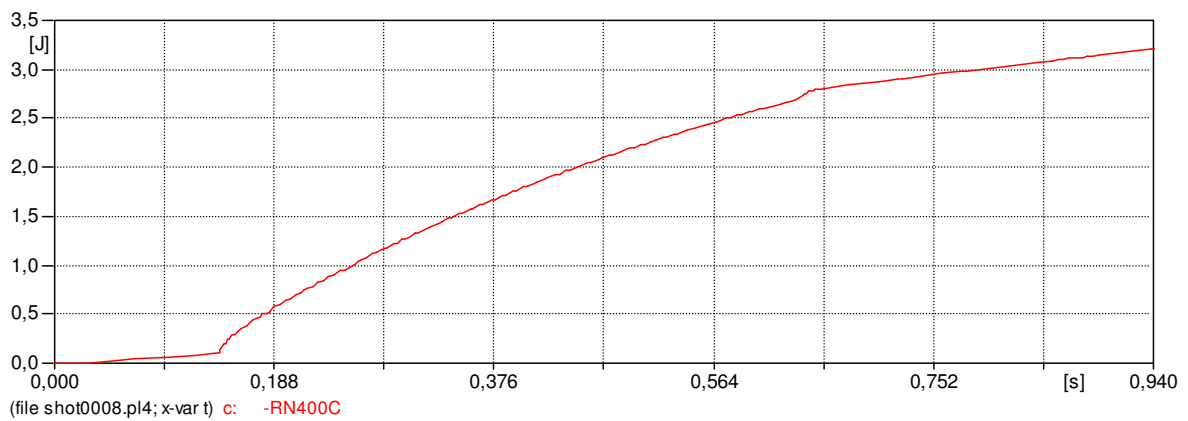
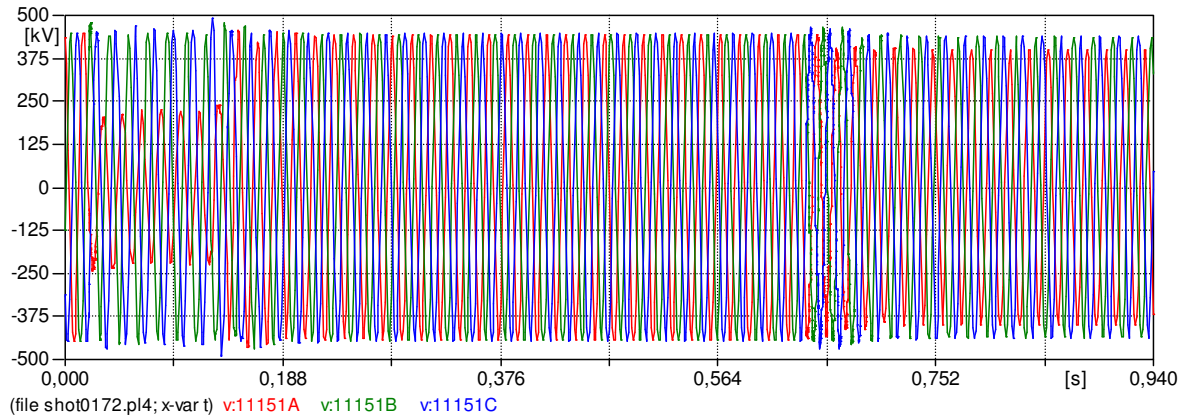
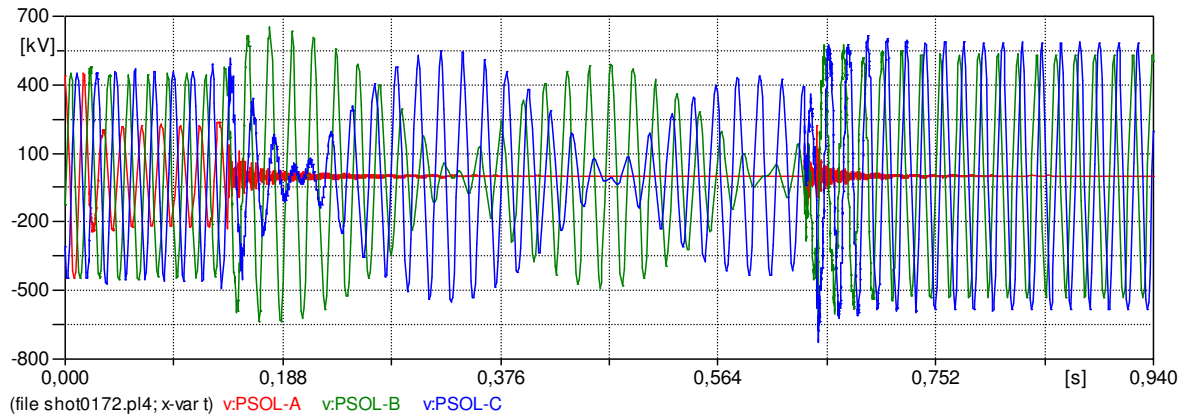


Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina

a) Tensão fase-terra no barramento da SE Porto Sergipe



b) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



c) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe

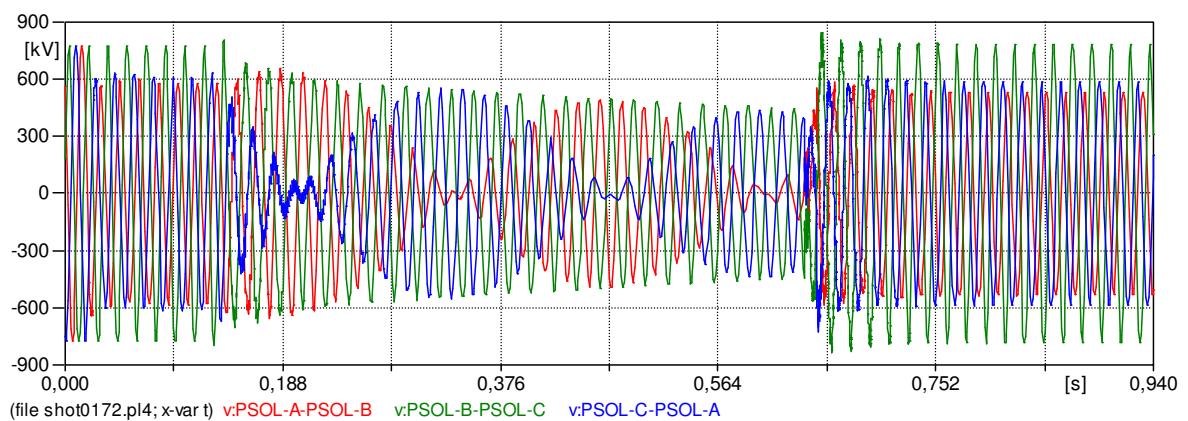
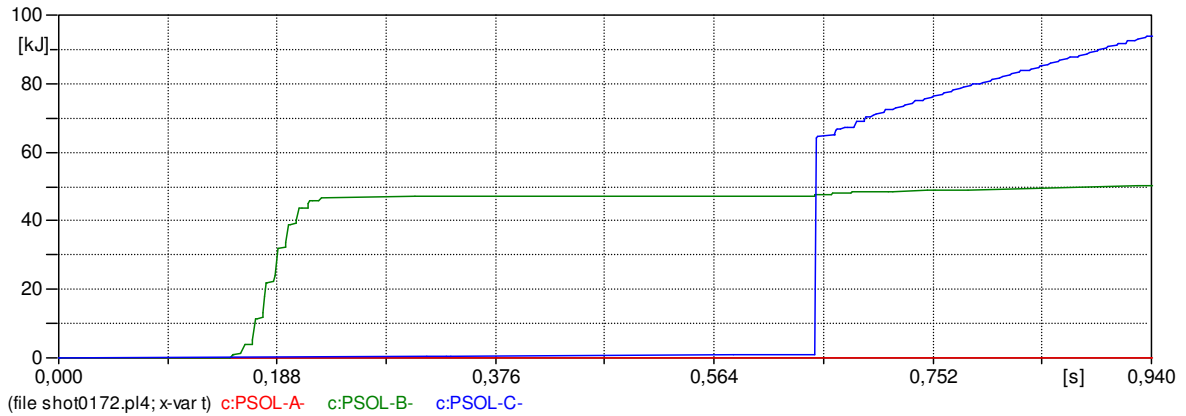
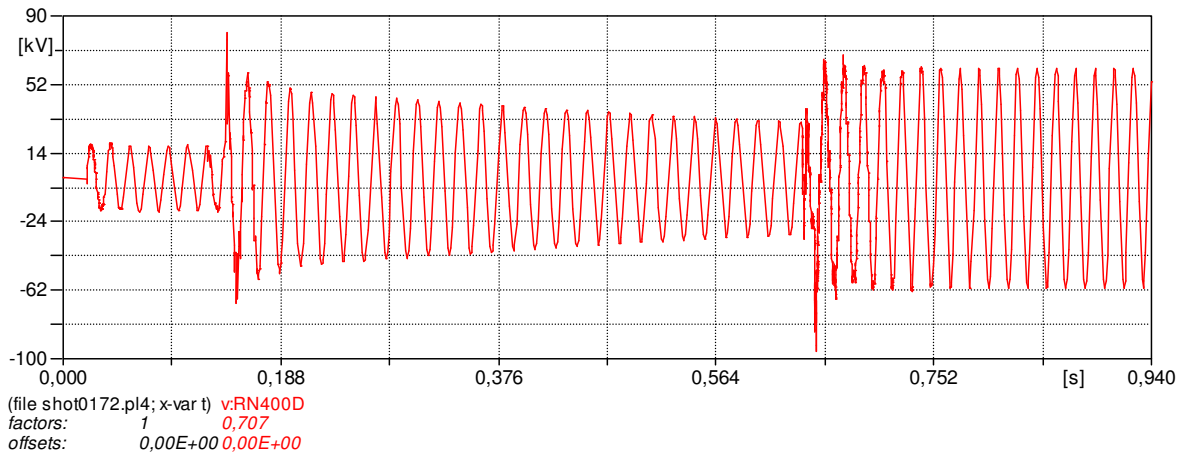


Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina

d) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe



e) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe

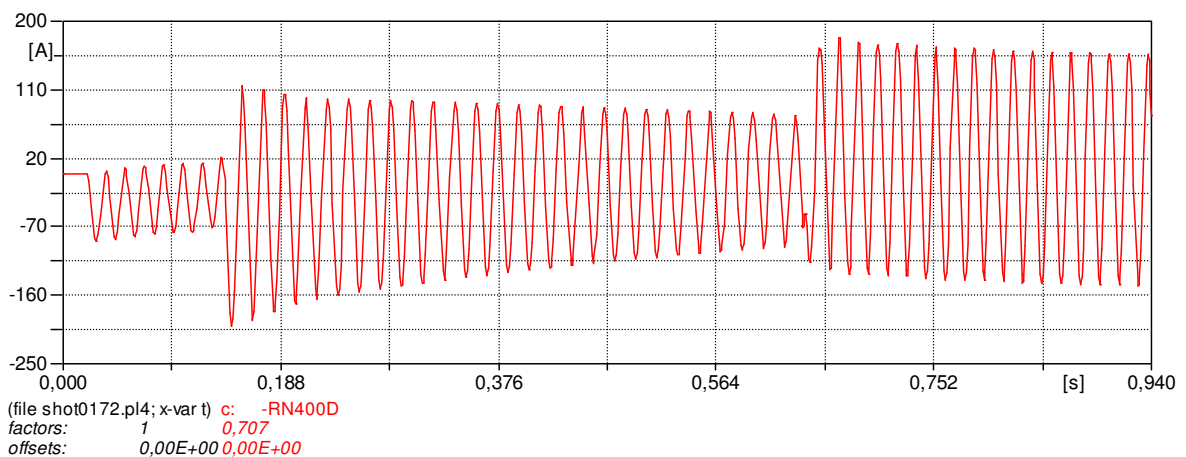
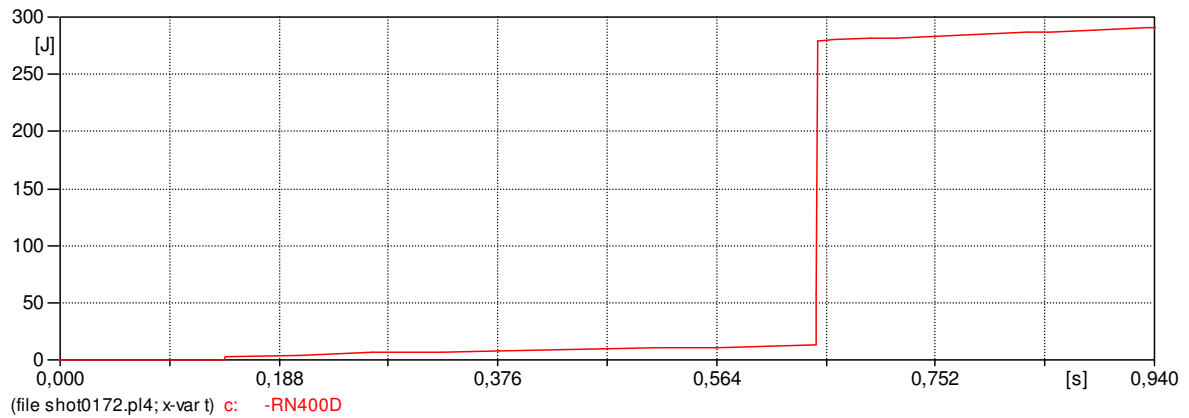
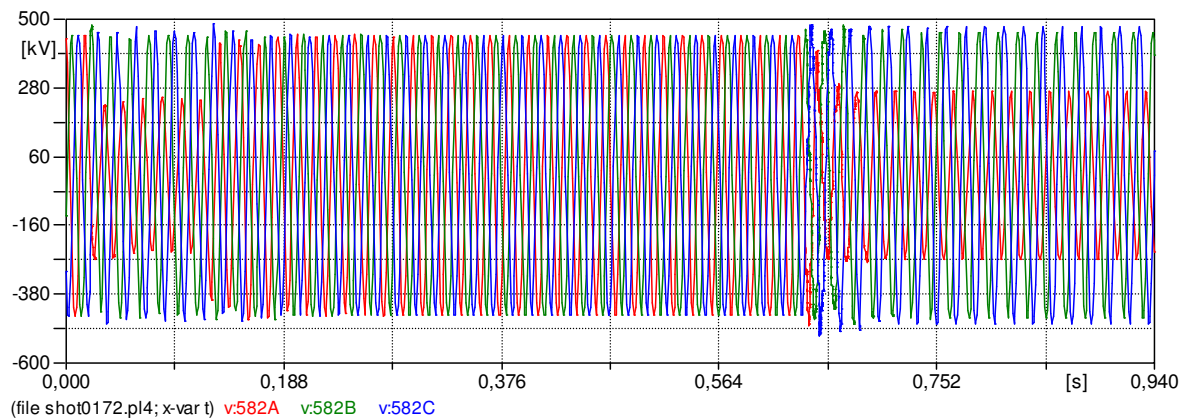


Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina

g) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Sergipe



h) Tensões fase-terra no barramento da SE Olindina



i) Tensões fase-terra no terminal de Olindina

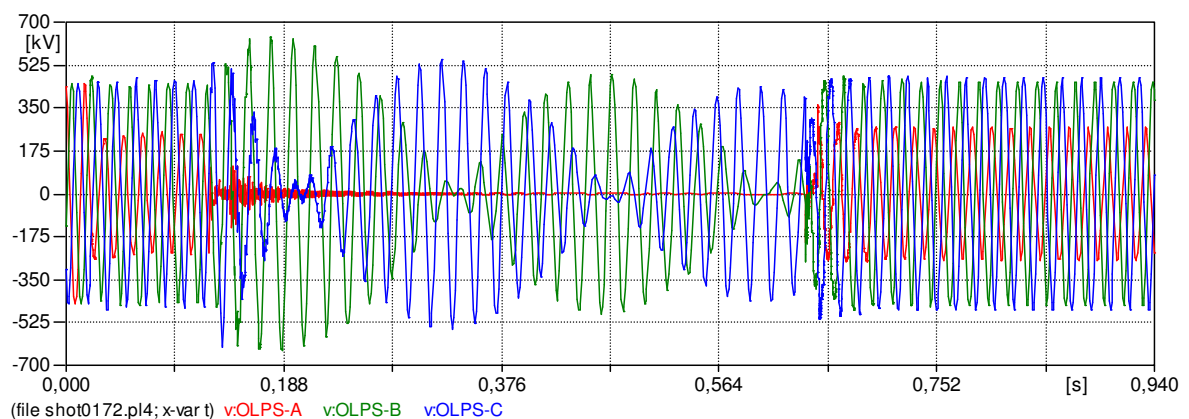
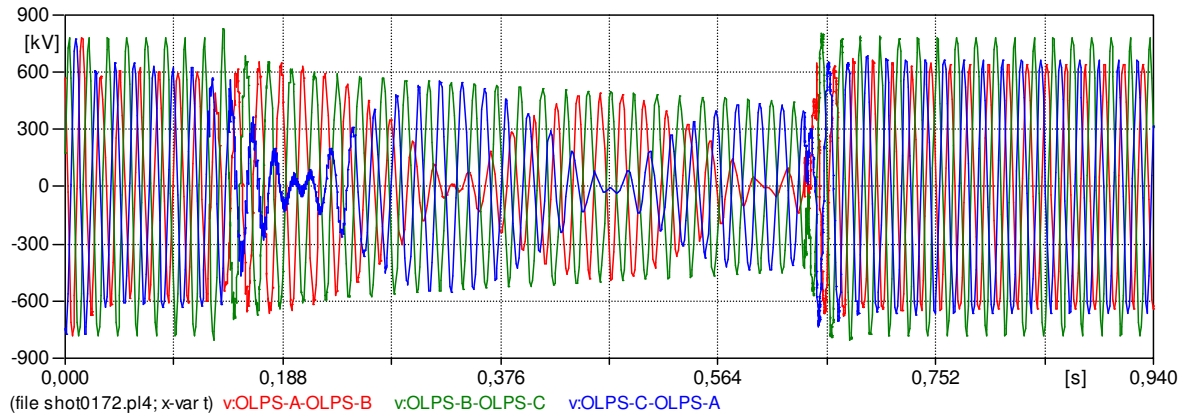
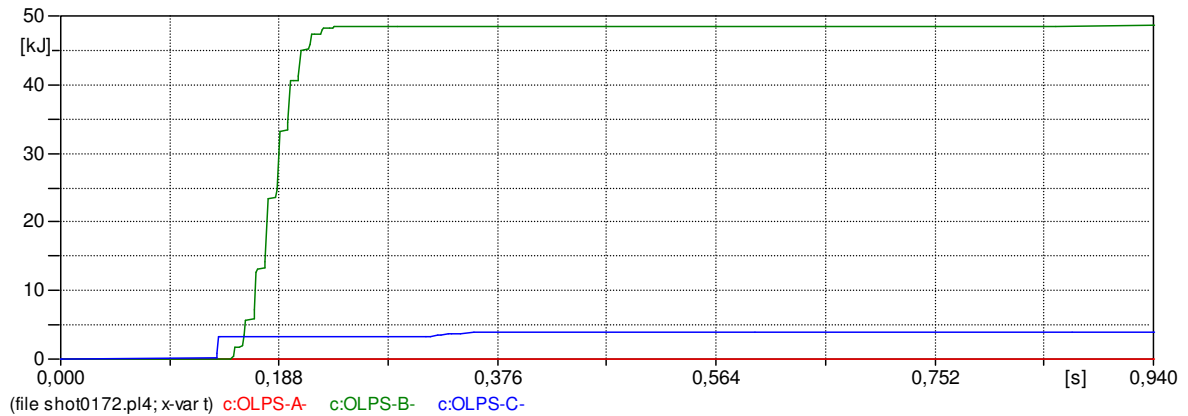


Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina

j) Tensões fase-fase no terminal de Olindina



k) Energia no para-raios no terminal de Olindina



l) Tensão no neutro do terminal Olindina

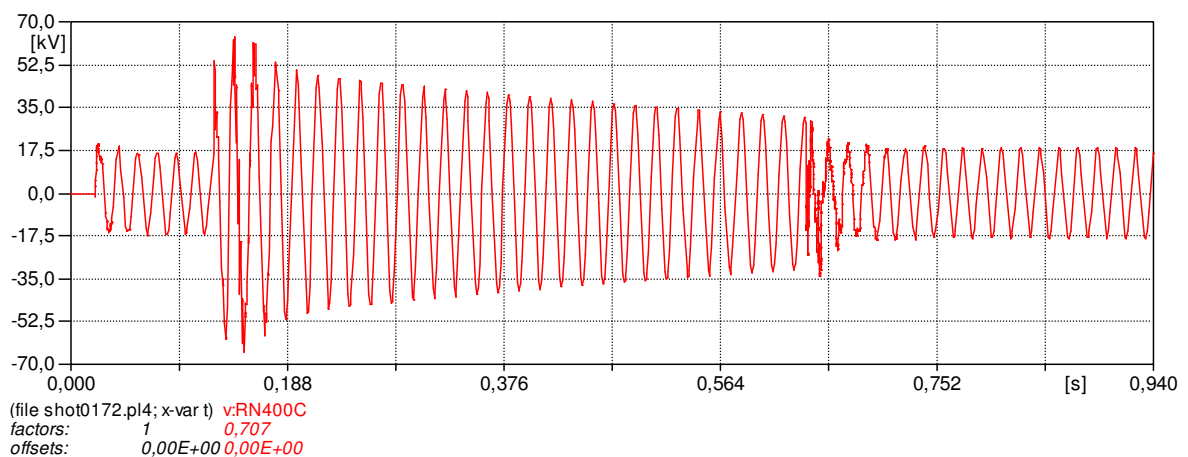
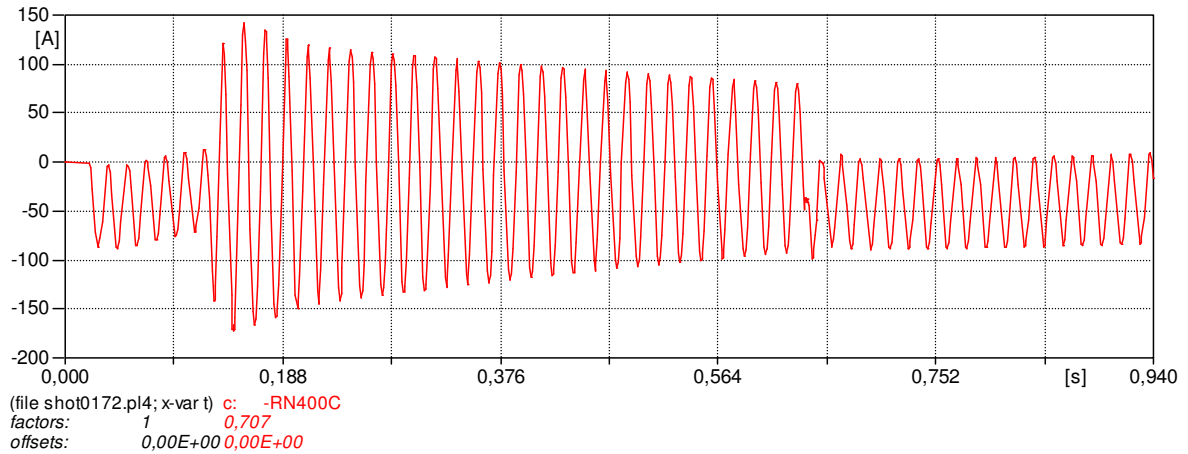
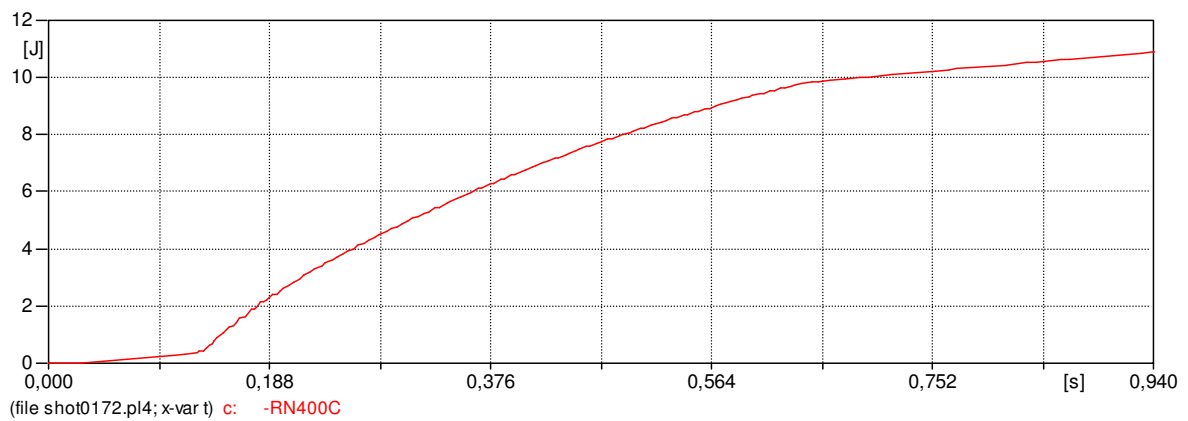


Figura 8.4 – Caso com pior sobretensão no neutro, sem sucesso – Sistema Completo – com falta aplicada no ½ da LT – pelo terminal Olindina

m) Corrente no neutro do terminal Porto Olindina



n) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Olindina



9. ESTUDO DE REJEIÇÃO DE CARGA

Foram analisadas as manobras de rejeição de carga para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina, por ambos os terminais considerando as seguintes configurações do sistema:

Tabela 9.1 - Configurações analisadas

Manobras pelo terminal de Olindina 500 kV	Manobras pelo terminal de Porto Sergipe 500 kV
Sistema Completo	Sistema Completo
Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Paulo Afonso 4 - Olindina fora de operação
Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 fora de operação	Sistema com a LT 500 kV Luiz Gonzaga - Olindina fora de operação

Nos terminais da linha foram utilizados para-raios de ZnO 420 kV, e nos neutros dos reatores de linha foram utilizados para-raios de ZnO 84 kV conforme item 4.4. Foram efetuadas avaliações determinísticas conforme metodologia indicada no item 6.3, sendo registrados os valores máximos em cada terminal, e a energia absorvida pelos para-raios. O carregamento da LT foi ajusto para o mais próximo possível da corrente de longa duração de 3000 A [2].

As simulações **sem ocorrência de defeito** apresentaram máxima sobretensão de **1,935 pu (Fase-Terra)** – Figura 9.1; g) – no terminal de Olindina, na configuração do sistema com a LT 500 kV Jardim - Xingó C1 fora de operação; e **1,606 pu (Fase-Fase)** – Figura 9.1; h) – no terminal de Olindina, na mesma configuração do sistema. Tensões observadas em rejeição realizada através do terminal de Olindina.

A máxima solicitação de energia nos para-raios da linha foi de **2819,40 kJ** – Figura 9.2; i) – no terminal de Olindina, **com ocorrência de defeito**, na configuração do sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim C1 fora de operação. Energia observada em rejeição realizada através do terminal de Olindina.

Nos neutros dos reatores da linha, a máxima sobretensão observada, foi **93,37 kV_{eficaz}** – Figura 9.3; d) – no terminal de Porto Sergipe, **com ocorrência de defeito**, na configuração do sistema completo. Tensão observada em rejeição realizada através do terminal de Porto Sergipe.

Nos para-raios dos neutros dos reatores da linha não houve atuação significativa dos mesmos.

A Tabela 9.2 e a Tabela 9.3 apresentam-se os resultados de todas as manobras de rejeição de carga analisadas para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1.

Tabela 9.2 – Rejeição de carga da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Porto Sergipe

Local da Rejeição	Configuração do sistema	Vpré (pu) Olindina	Vpré (pu) Porto Sergipe	Fluxo na LT (kA)	Defeito	Sobretensão Máxima [kV]				Para-raios Olindina		Para-raios Porto Sergipe		Fig. Nº	
						Tipo	Olindina	Porto Sergipe	Reator de Neutro		PRs da LINHA (kJ)	PRs de NEUTRO (kJ)	PRs da LINHA (kJ)		PRs de NEUTRO (kJ)
									Olindina	P. Sergipe					
									(kV _{eficaz})	(kV _{eficaz})					
Porto Sergipe	Sistema Completo	1,10	1,10	2996	Não	Fase-terra	1,543	1,811	17,53	59,24	1,13	-	29,30	-	Figura 9.3; d)
						Fase-fase	1,338	1,463							
					Sim	Fase-terra	1,625	1,888	35,64	93,37	10,00	-	1926,30	-	
						Fase-fase	1,404	1,507							
Porto Sergipe	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu C1 fora de operação	1,10	1,10	2996	Não	Fase-terra	1,572	1,853	20,41	58,36	1,60	-	68,40	-	---
						Fase-fase	1,394	1,509							
					Sim	Fase-terra	1,735	1,895	41,59	87,68	47,84	-	2458,70	-	
						Fase-fase	1,392	1,503							
Porto Sergipe	Sistema com a LT 500 kV Olindina - Paulo Afonso 4 C1 fora de operação	1,10	1,10	2996	Não	Fase-terra	1,656	1,837	22,03	63,21	7,27	-	61,21	-	---
						Fase-fase	1,414	1,499							
					Sim	Fase-terra	1,835	1,887	40,19	91,00	51,89	-	2771,80	-	
						Fase-fase	1,457	1,510							
Porto Sergipe	Sistema com a LT 500 kV Olindina – Luiz Gonzaga C1 fora de operação	1,10	1,10	2996	Não	Fase-terra	1,642	1,829	21,55	62,87	5,52	-	177,69	-	---
						Fase-fase	1,411	1,500							
					Sim	Fase-terra	1,853	1,890	39,81	90,34	31,48	-	2754,20	-	
						Fase-fase	1,451	1,512							

(-) Valore de energia abaixo de 1 kJ

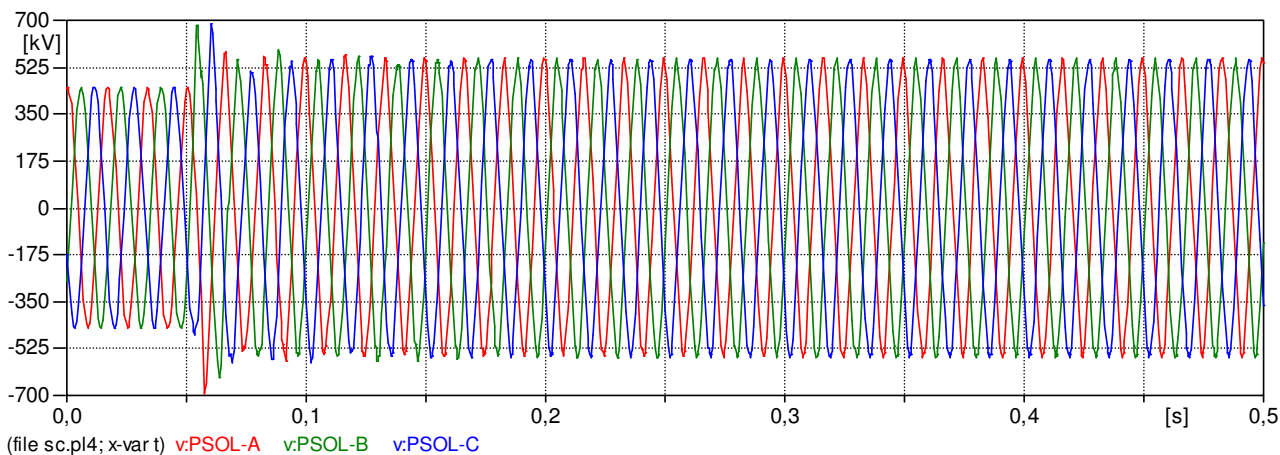
Tabela 9.3 – Rejeição de carga da LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 pelo terminal Olindina

Local da Rejeição	Configuração do sistema	Vpré (pu) Porto Sergipe	Vpré (pu) Olindina	Fluxo na LT (kA)	Defeito	Sobretensão Máxima [kV]				Para-raios Olindina		Para-raios Porto Sergipe		Fig. Nº	
						Tipo	Porto Sergipe	Olindina	Reator de Neutro		PRs da LINHA (kJ)	PRs de NEUTRO (kJ)	PRs da LINHA (kJ)		PRs de NEUTRO (kJ)
									P. Sergipe	Olindina					
									(kVeficaz)	(kVeficaz)					
Olindina	Sistema Completo	1,10	1,10	2994	Não	Fase-terra	1,888	1,603	19,89	59,51	2,42	-	369,66	-	---
						Fase-fase	1,475	1,562							---
					Sim	Fase-terra	1,586	1,852	47,88	83,72	6,40	-	2418,80	-	---
						Fase-fase	1,466	1,531							---
Olindina	Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim C1 fora de operação	1,10	1,10	2994	Não	Fase-terra	1,703	1,928	25,52	61,75	9,20	-	542,86	-	---
						Fase-fase	1,521	1,595							---
					Sim	Fase-terra	1,756	1,875	68,77	88,05	42,18	-	2819,40	-	Figura 9.2; i)
						Fase-fase	1,504	1,558							---
Olindina	Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim C1 fora de operação	1,10	1,10	2994	Não	Fase-terra	1,700	1,935	21,31	57,78	11,89	-	586,43	-	Figura 9.1; g)
						Fase-fase	1,563	1,606							Figura 9.1; h)
					Sim	Fase-terra	1,673	1,855	53,15	88,83	41,05	-	2508,90	-	---
						Fase-fase	1,513	1,567							---
Olindina	Sistema com a LT 500 kV Jardim - Camaçari 4 C1 fora de operação	1,10	1,10	2994	Não	Fase-terra	1,689	1,915	23,32	60,97	9,58	-	509,25	-	---
						Fase-fase	1,562	1,604							---
					Sim	Fase-terra	1,682	1,835	57,05	84,45	20,82	-	2574,20	-	---
						Fase-fase	1,549	1,564							---

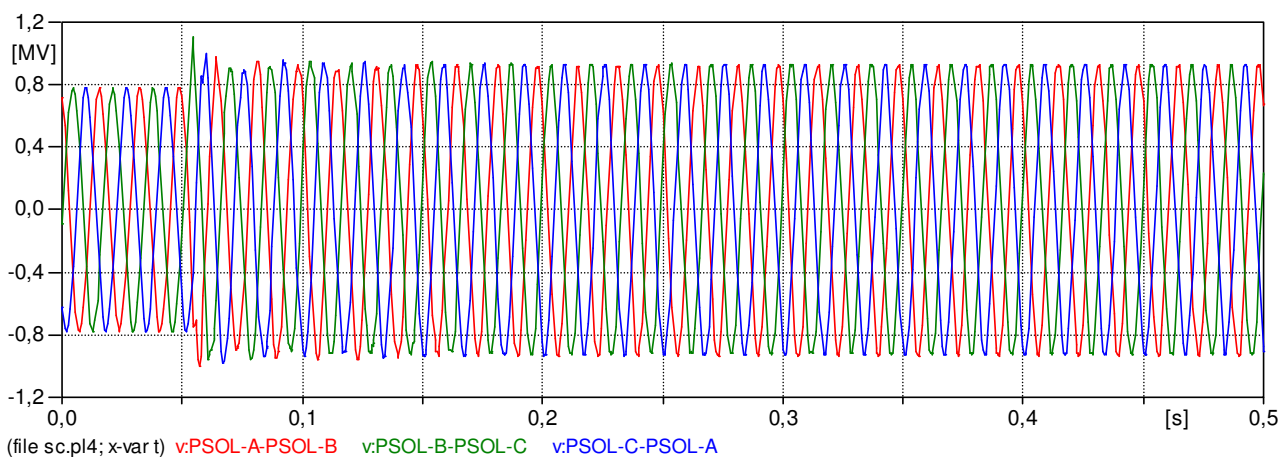
(-) Valore de energia abaixo de 1 kJ

Figura 9.1 – Caso com pior sobretensões Fase-terra e Fase-fase, em ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

a) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



b) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe



c) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

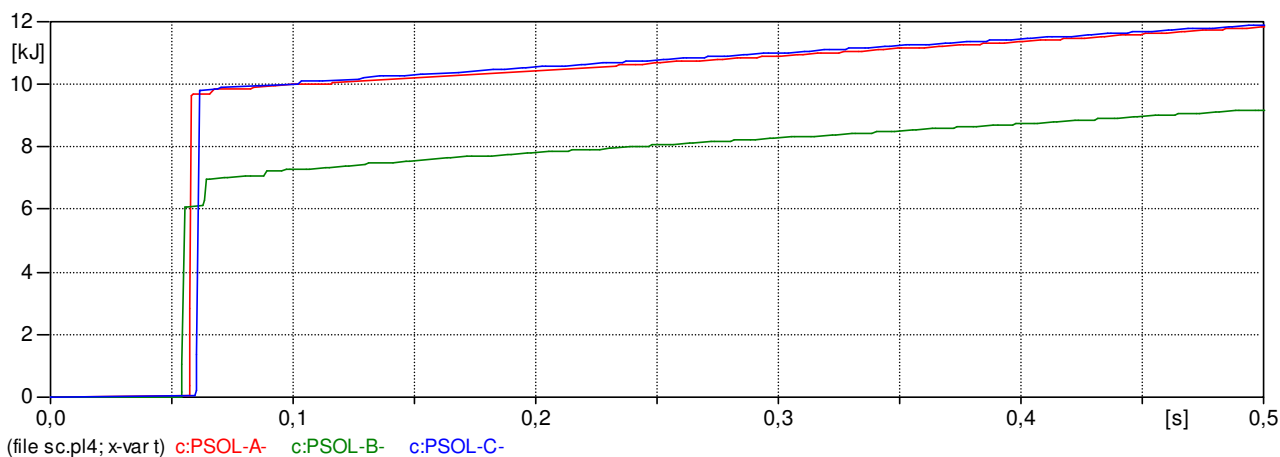
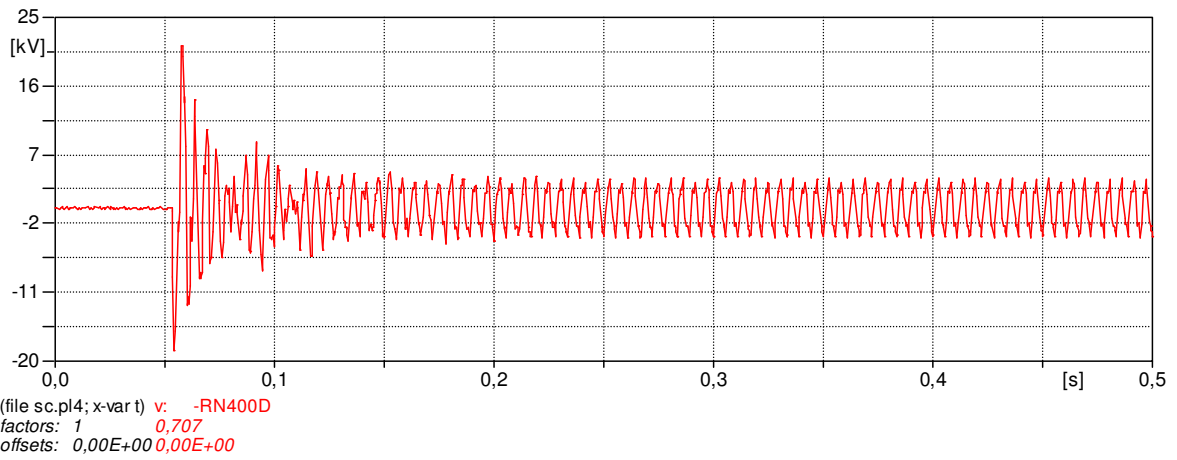
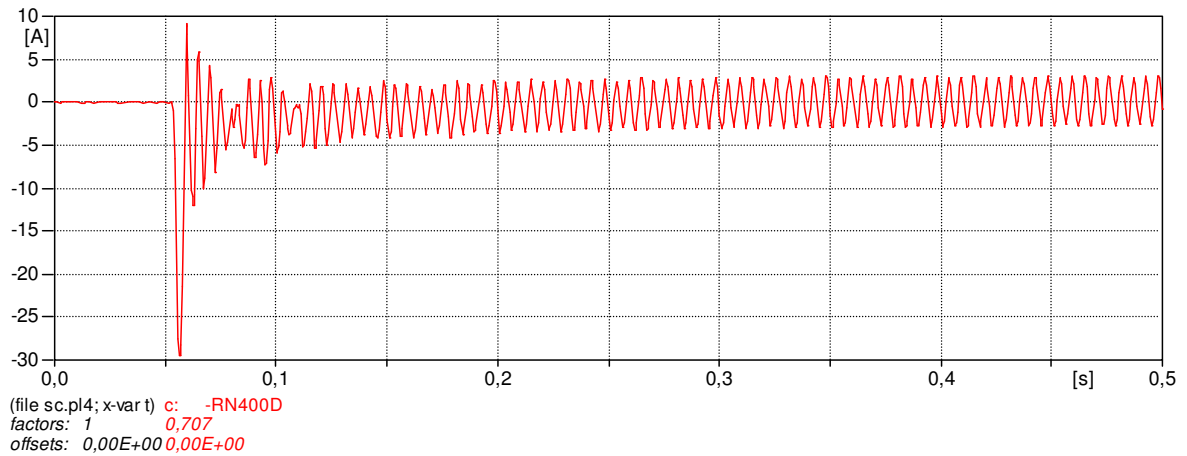


Figura 9.1 – Caso com pior sobretensões Fase-terra e Fase-fase, em ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

d) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



e) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Energia no para-raios de neutro do terminal Porto Sergipe

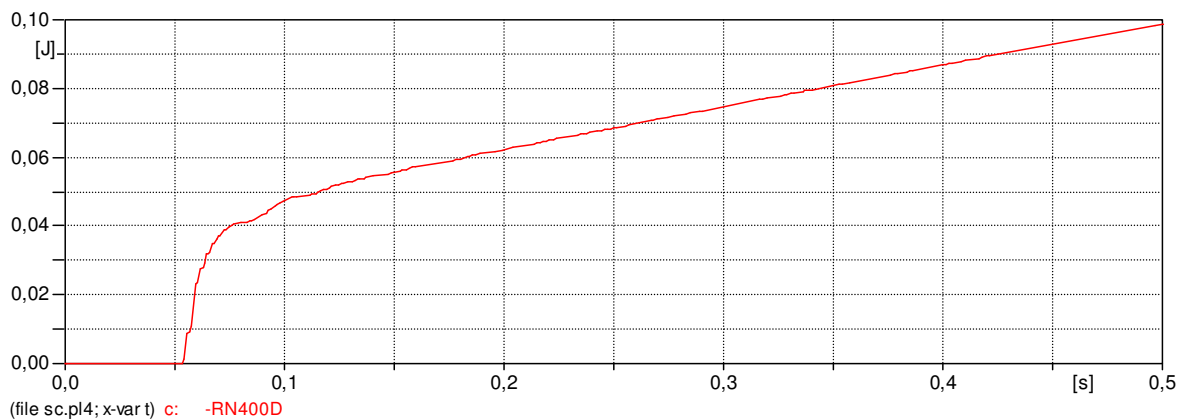
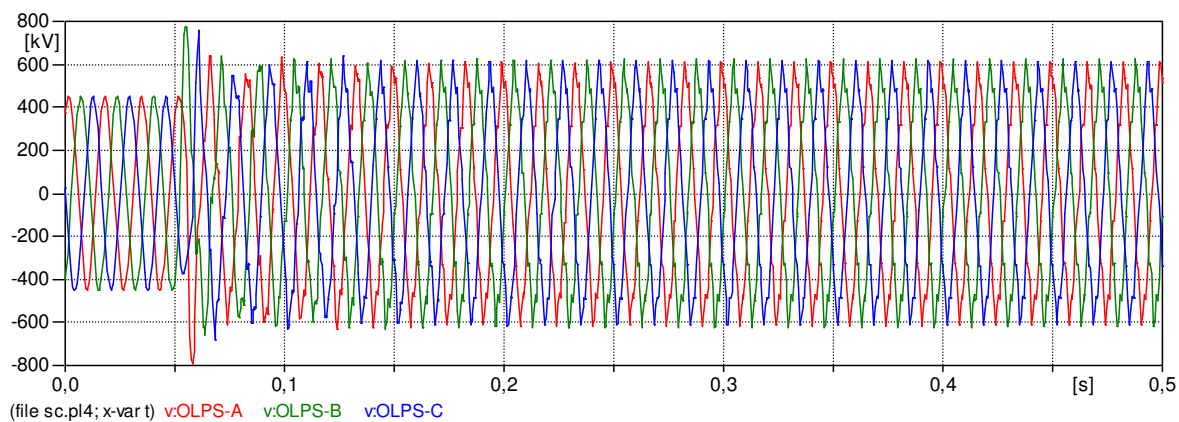
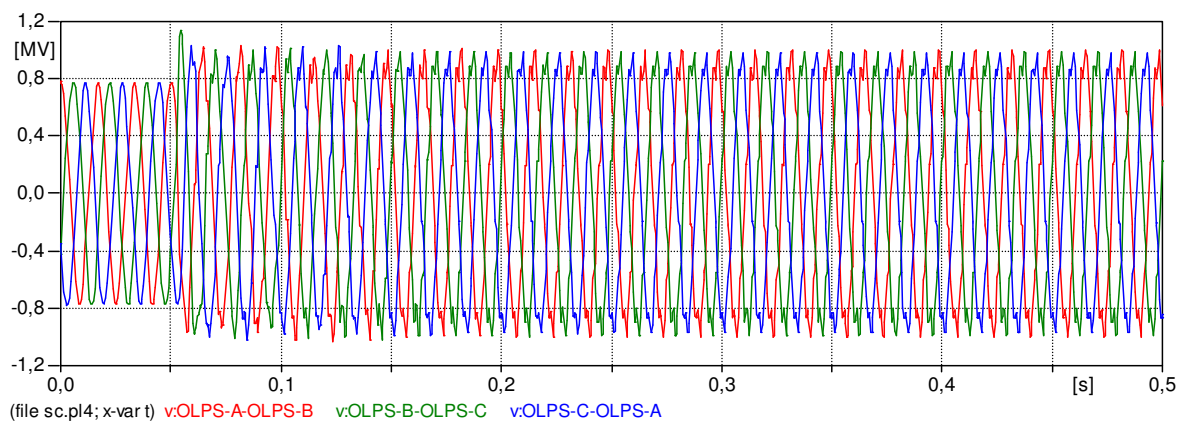


Figura 9.1 – Caso com pior sobretensões Fase-terra e Fase-fase, em ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

g) Tensões fase-terra no terminal Olindina



h) Tensões fase-fase no terminal Olindina



i) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

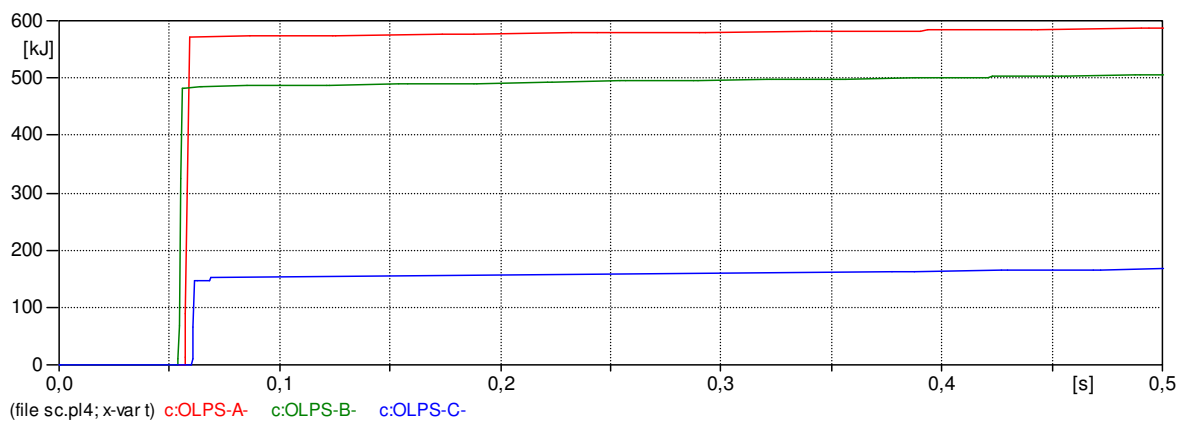
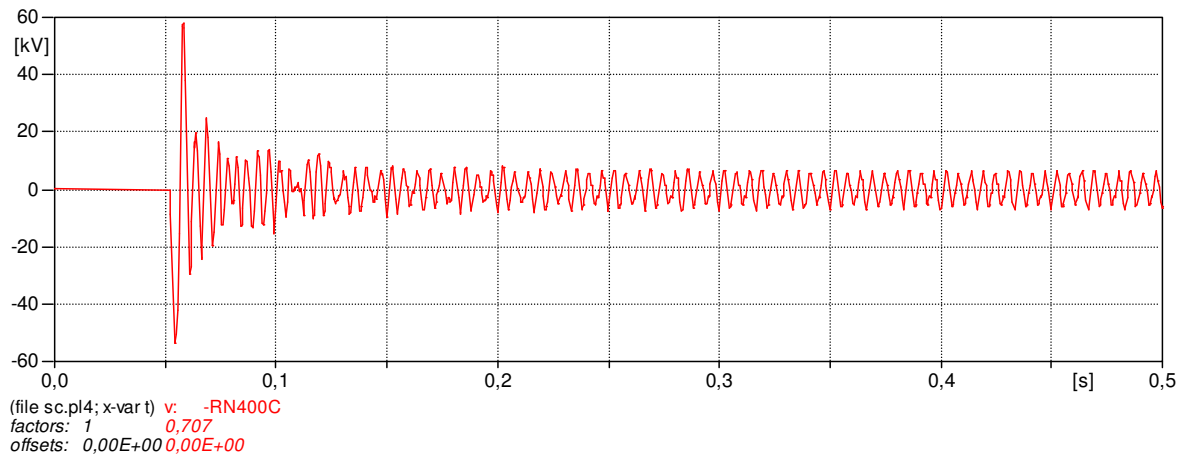
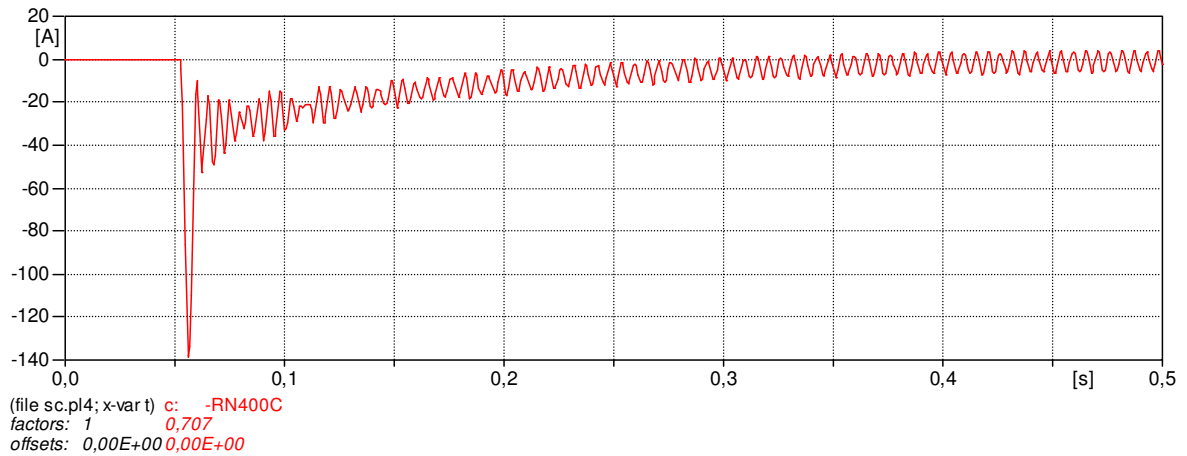


Figura 9.1 – Caso com pior sobretensões Fase-terra e Fase-fase, em ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Xingó - Jardim fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

j) Tensão no neutro do terminal Olindina



k) Corrente no neutro do terminal Porto Olindina



l) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Olindina

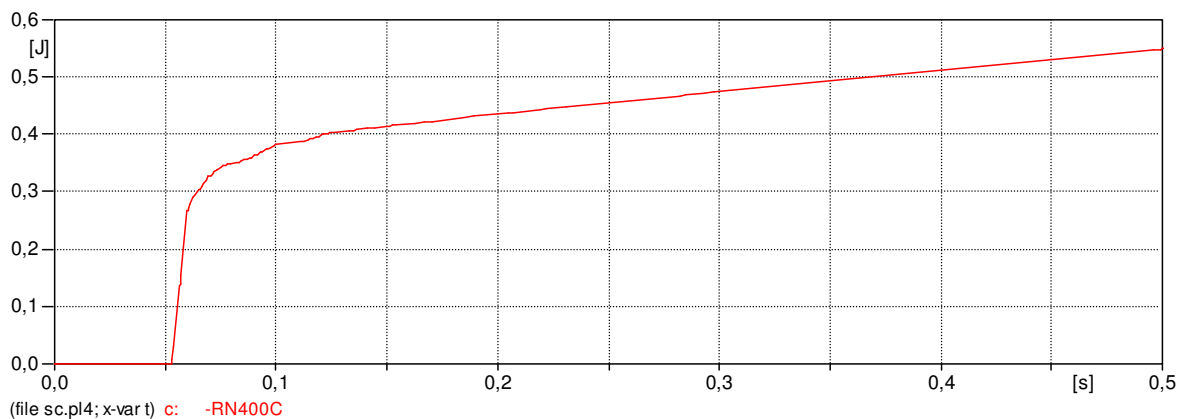
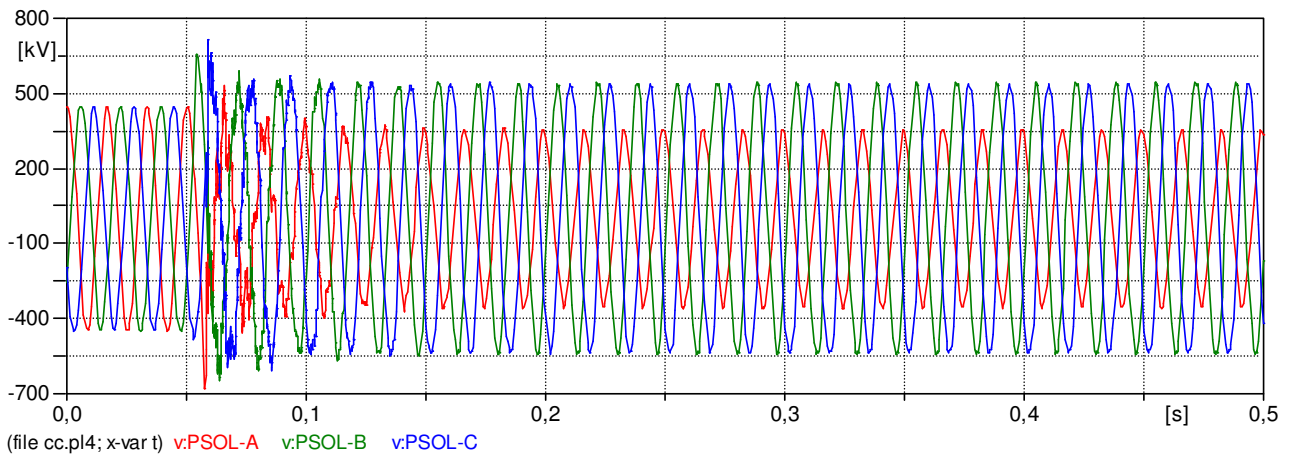
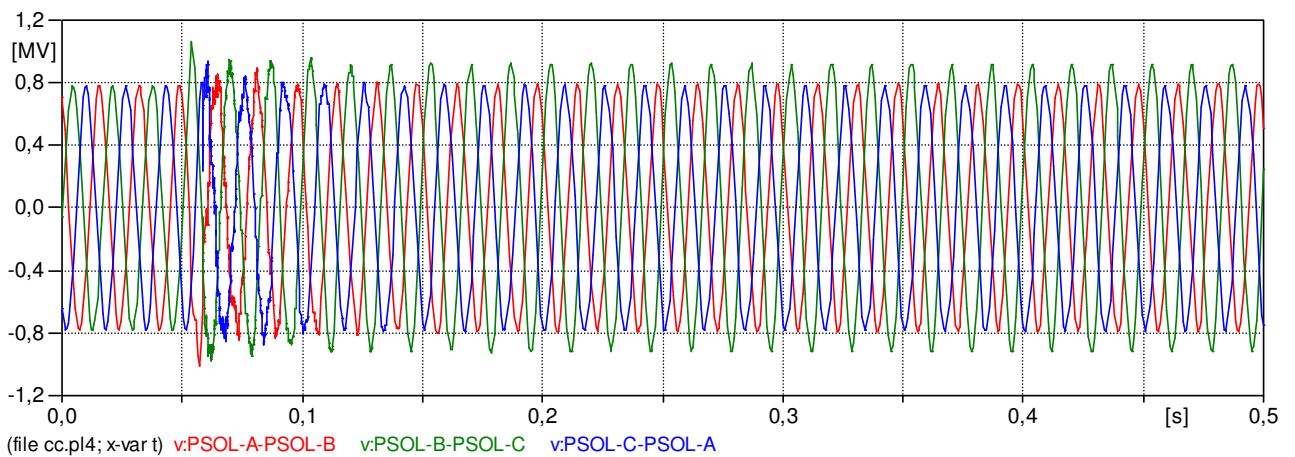


Figura 9.2 – Caso com pior Energia nos para-raios de LT, com ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim C1 fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

a) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



b) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe



c) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

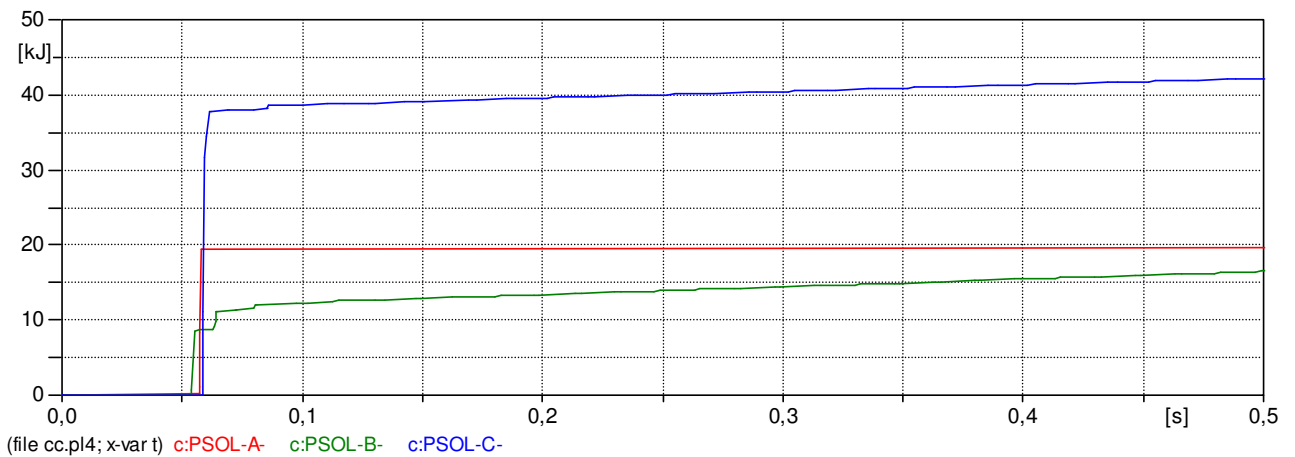
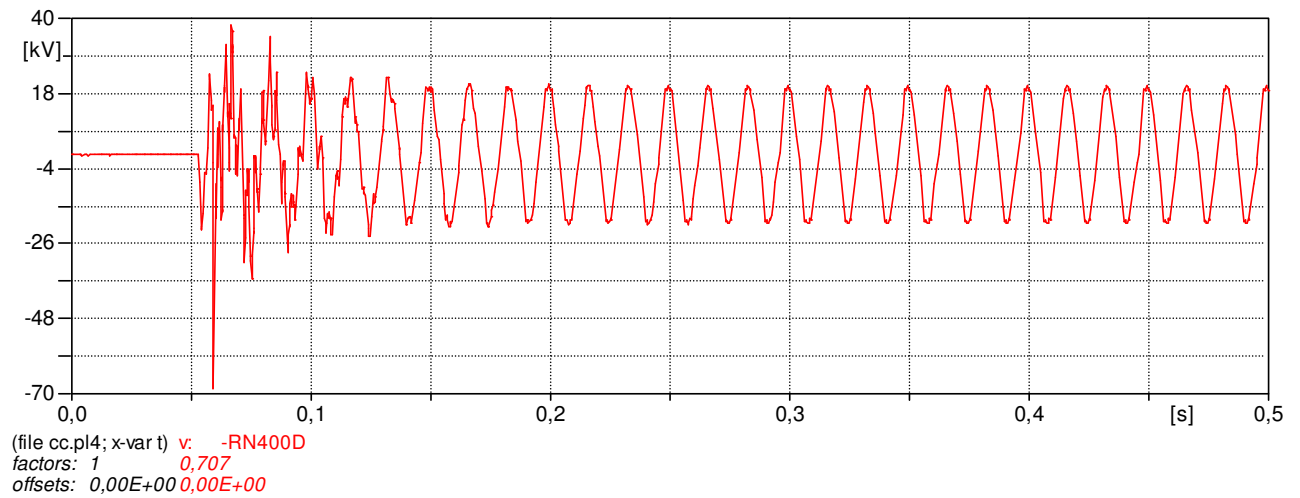
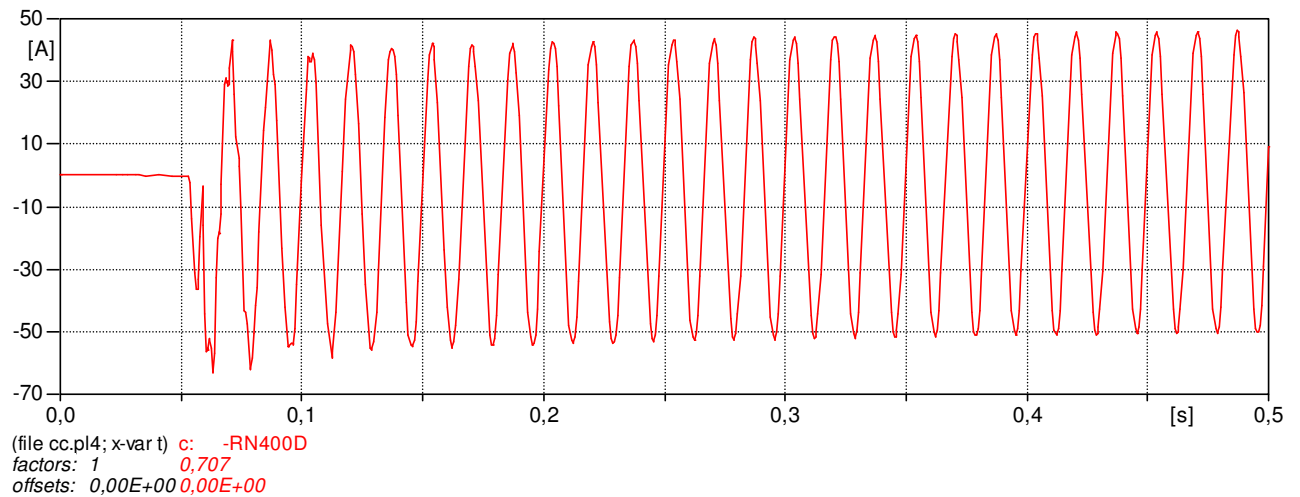


Figura 9.2 – Caso com pior Energia nos para-raios de LT, com ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim C1 fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

d) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



e) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe



f) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Sergipe

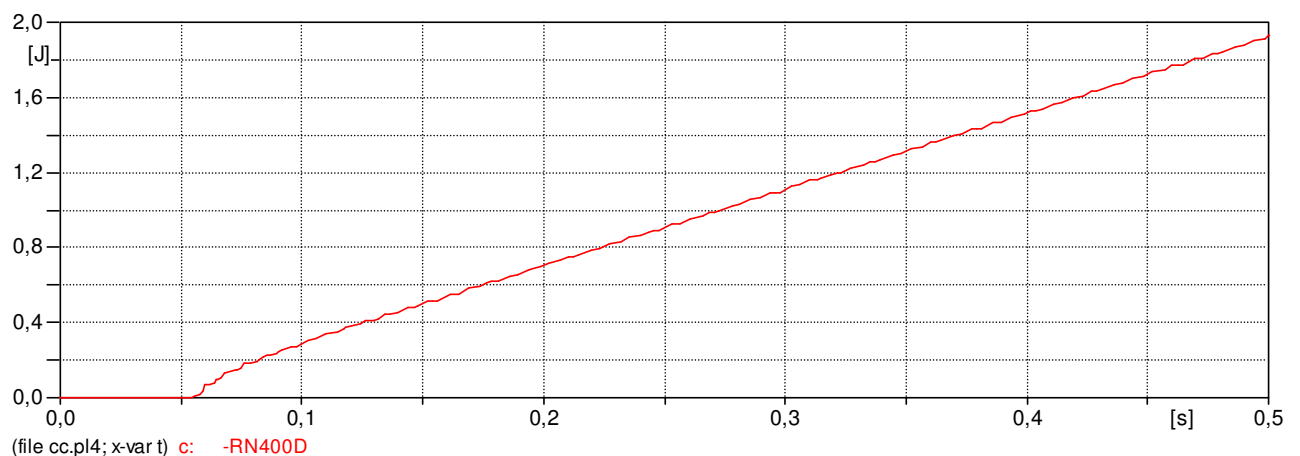
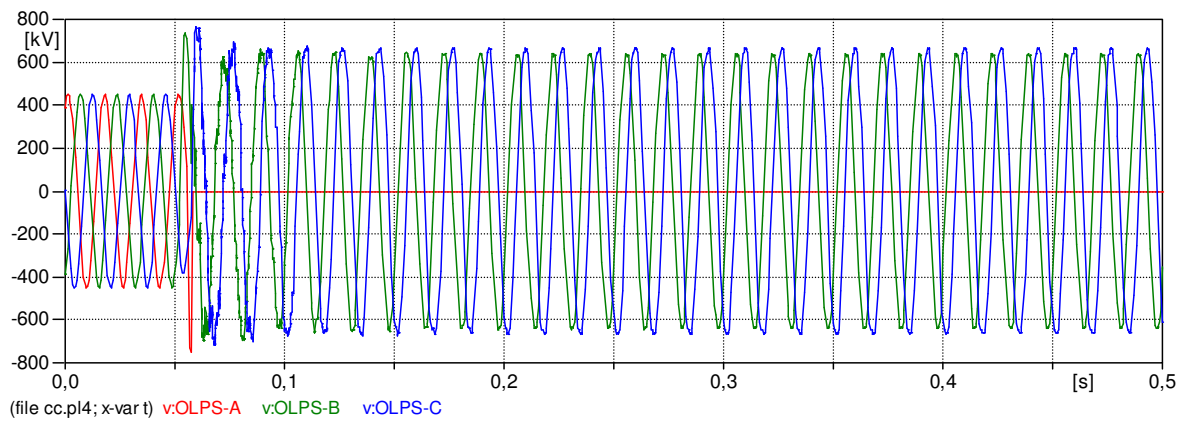
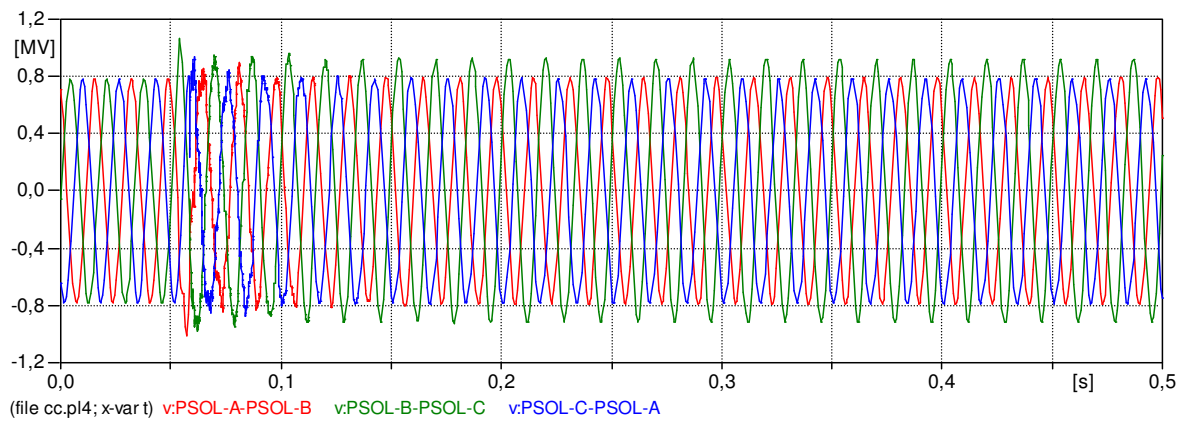


Figura 9.2 – Caso com pior Energia nos para-raios de LT, com ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim C1 fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

g) Tensões fase-terra no terminal Olindina



h) Tensões fase-fase no terminal Olindina



i) Energia no para-raios do terminal Olindina

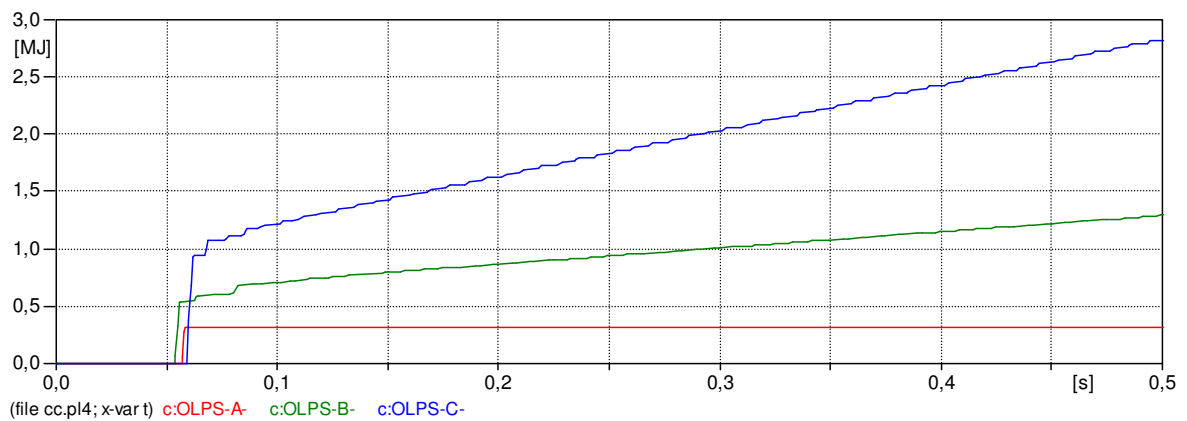
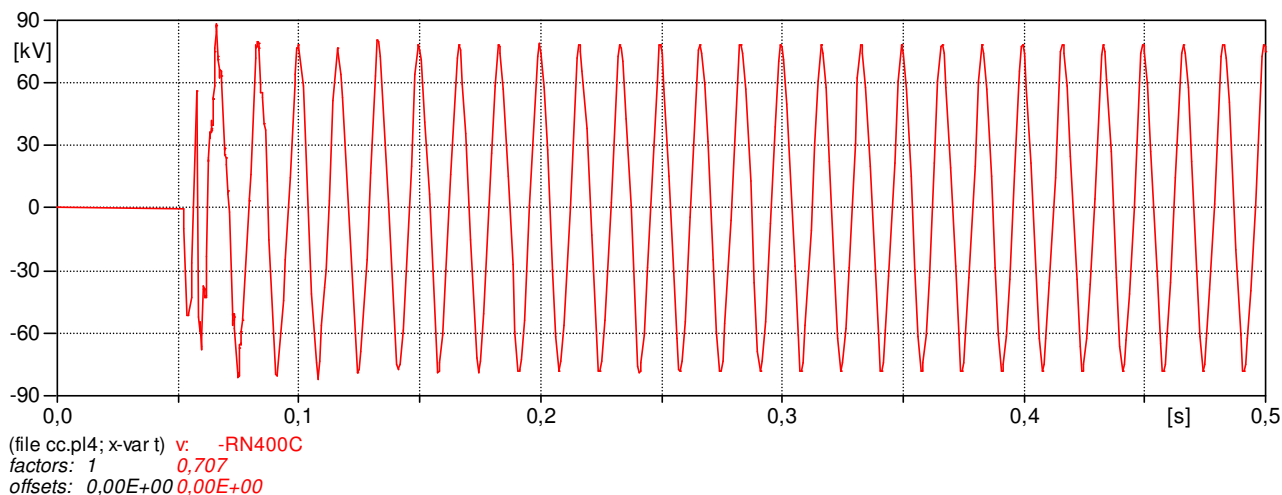
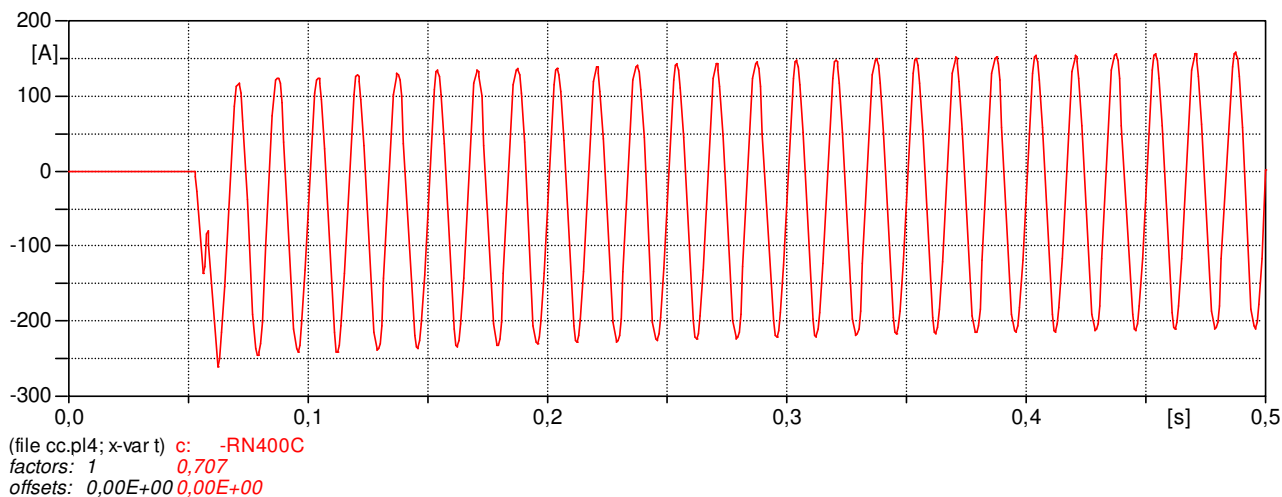


Figura 9.2 – Caso com pior Energia nos para-raios de LT, com ocorrência de defeito – Sistema com a LT 500 kV Porto Sergipe – Jardim C1 fora de operação – Rejeição pelo Terminal de Olindina

j) Tensão no neutro do terminal Olindina



k) Corrente no neutro do terminal Olindina



l) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Olindina

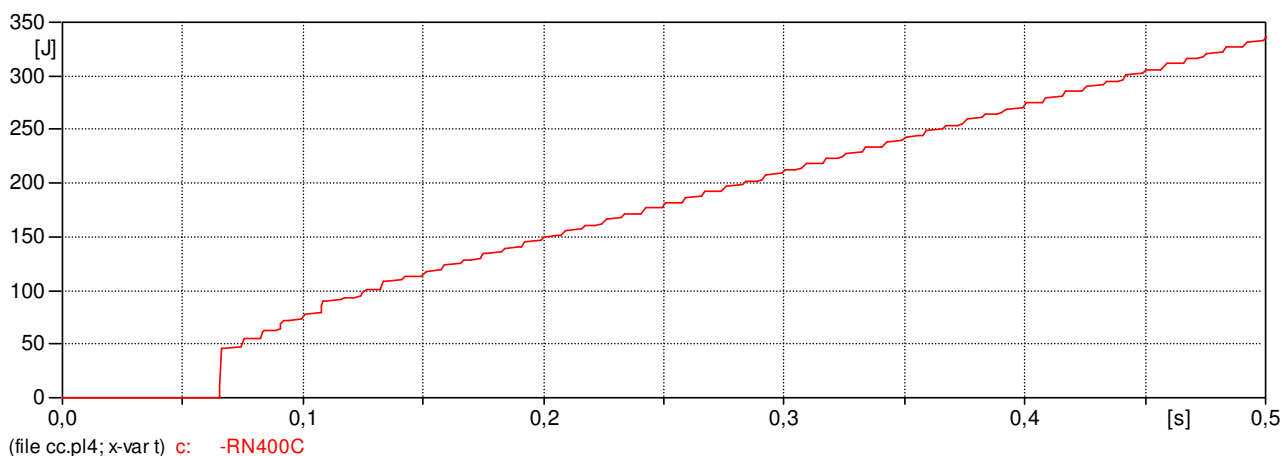
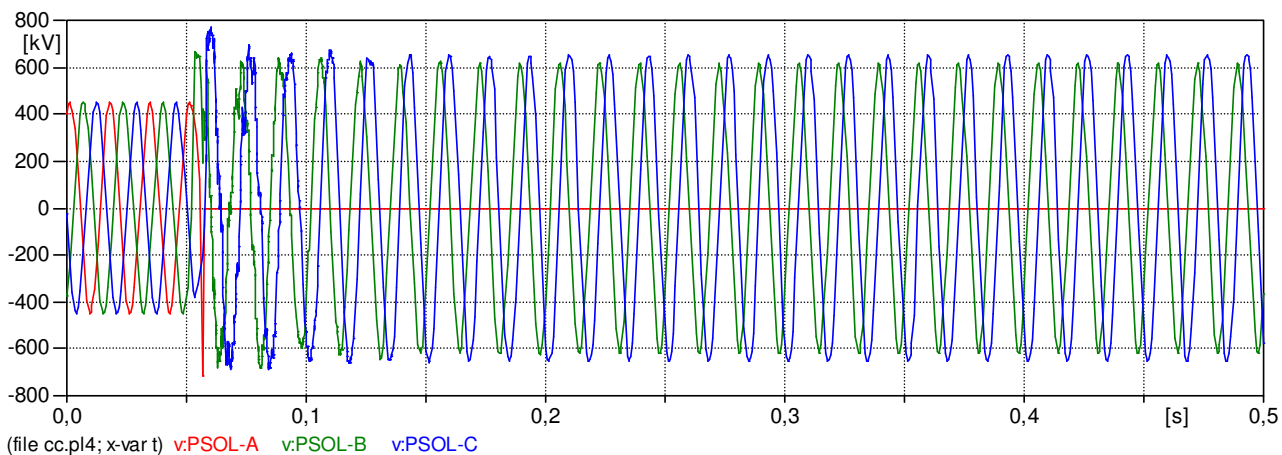
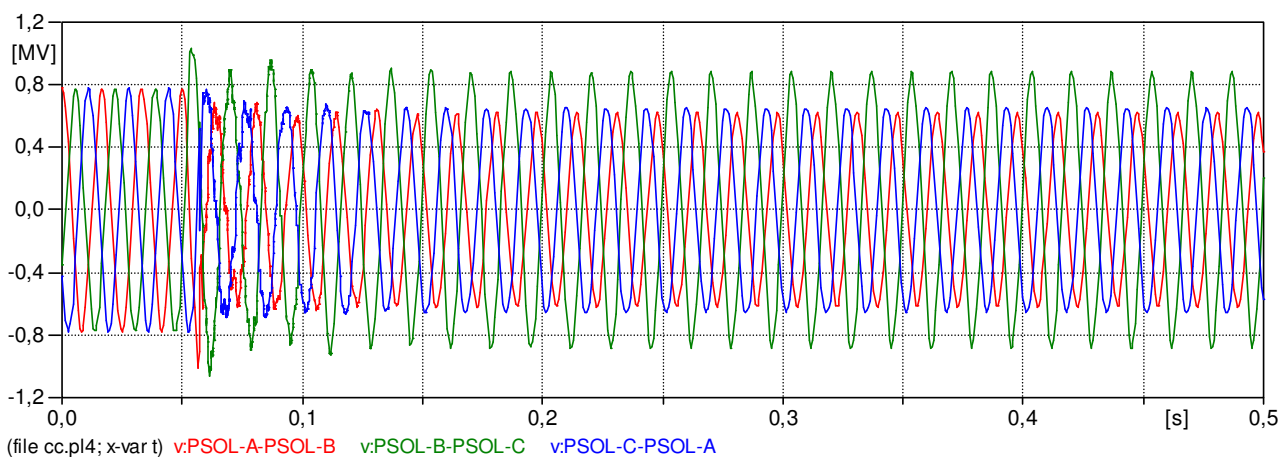


Figura 9.3 – Caso com pior sobretensão no neutro, com ocorrência de defeito – Sistema completo – Rejeição pelo Terminal de Porto Sergipe

a) Tensões fase-terra no terminal Porto Sergipe



b) Tensões fase-fase no terminal Porto Sergipe



c) Energia no para-raios do terminal Porto Sergipe

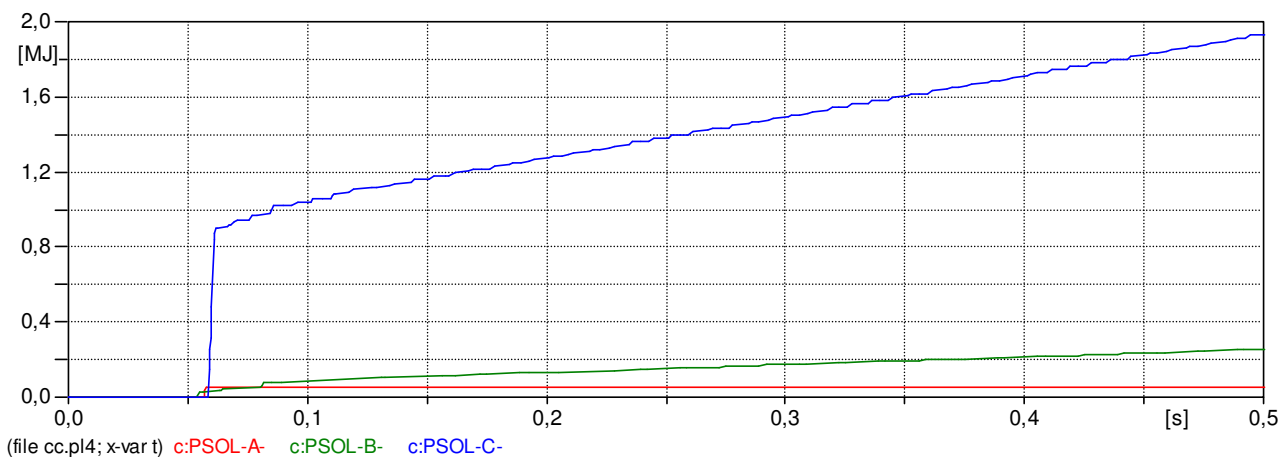
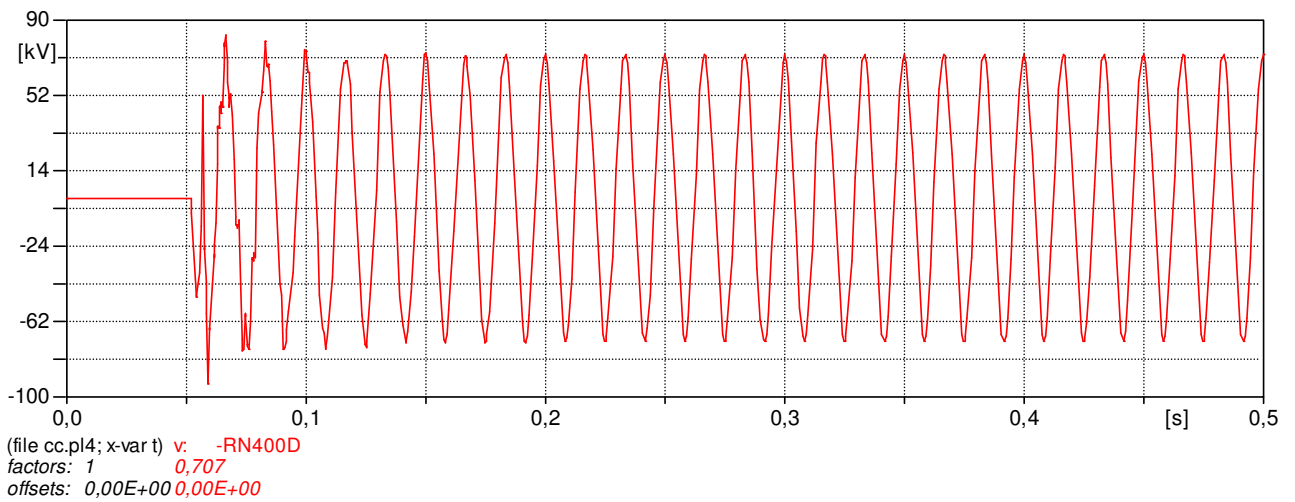
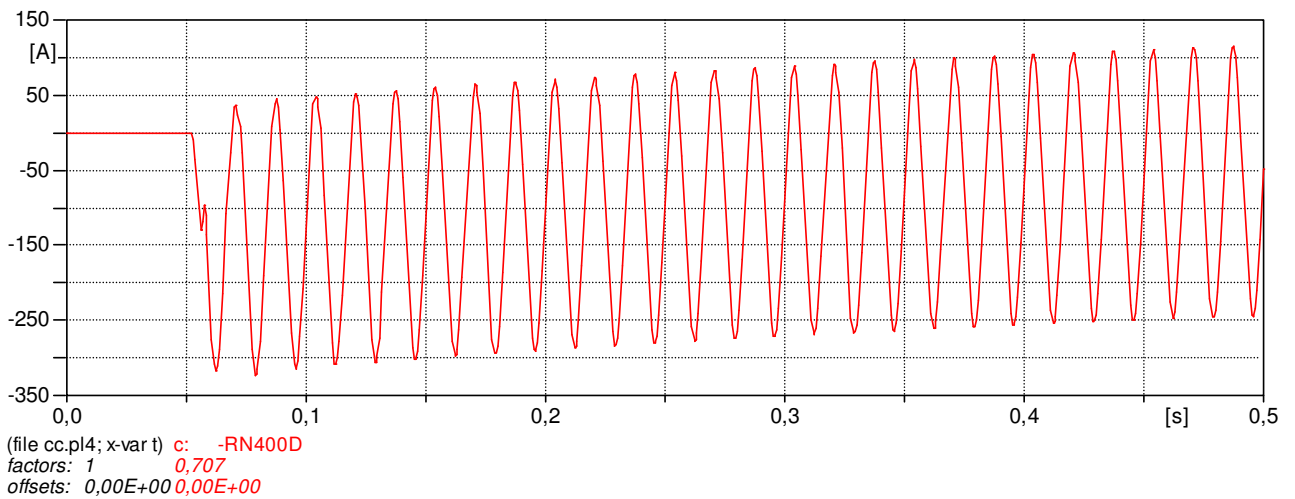


Figura 9.3 – Caso com pior sobretensão no neutro, com ocorrência de defeito – Sistema completo – Rejeição pelo Terminal de Porto Sergipe

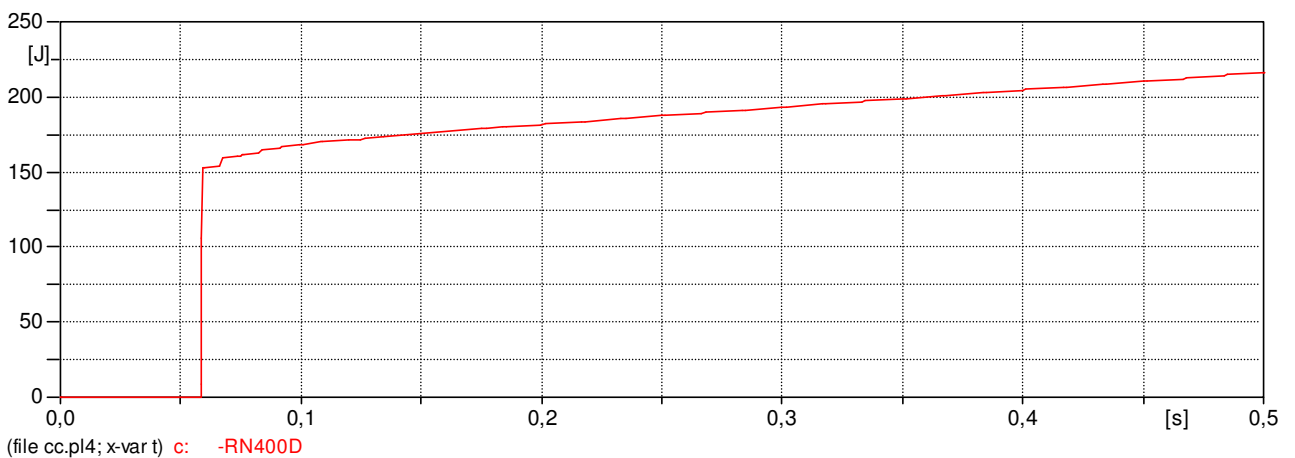
d) Tensão no neutro do terminal Porto Sergipe



e) Corrente no neutro do terminal Porto Sergipe

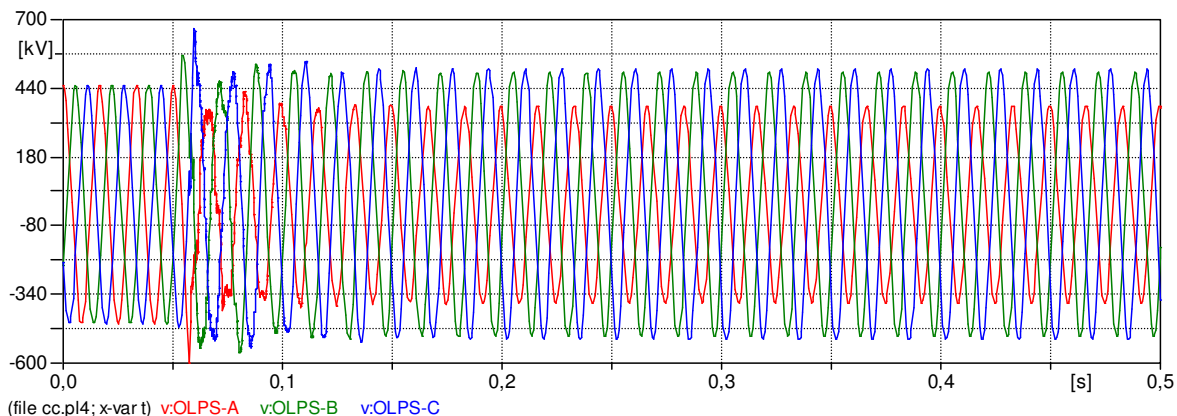


f) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Sergipe

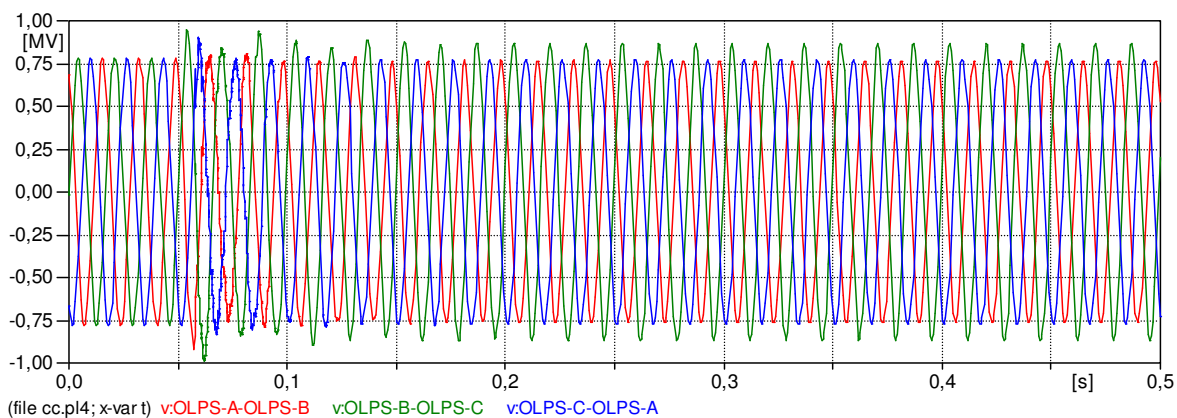


g) Tensões fase-terra no terminal Olindina

Figura 9.3 – Caso com pior sobretensão no neutro, com ocorrência de defeito – Sistema completo – Rejeição pelo Terminal de Porto Sergipe



h) Tensões fase-fase no terminal Olindina



i) Energia no para-raios do terminal Olindina

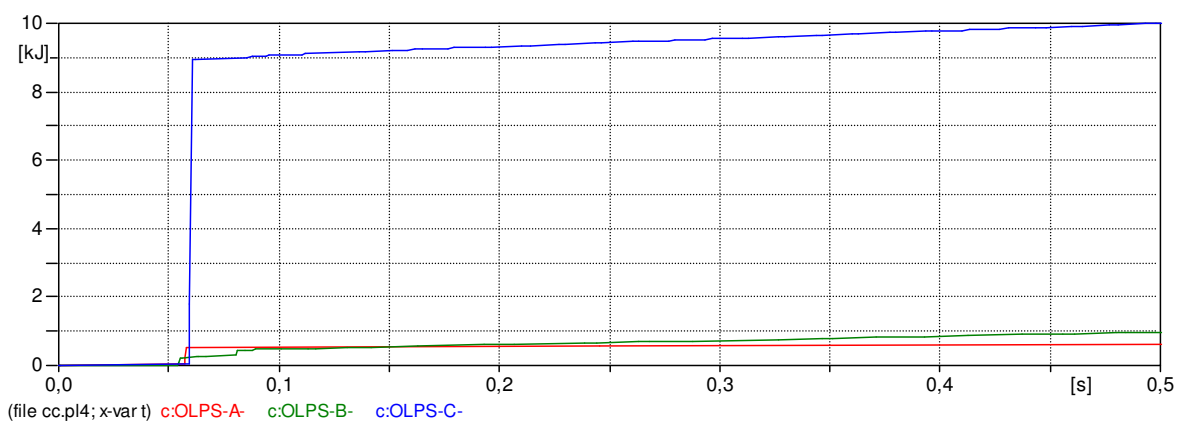
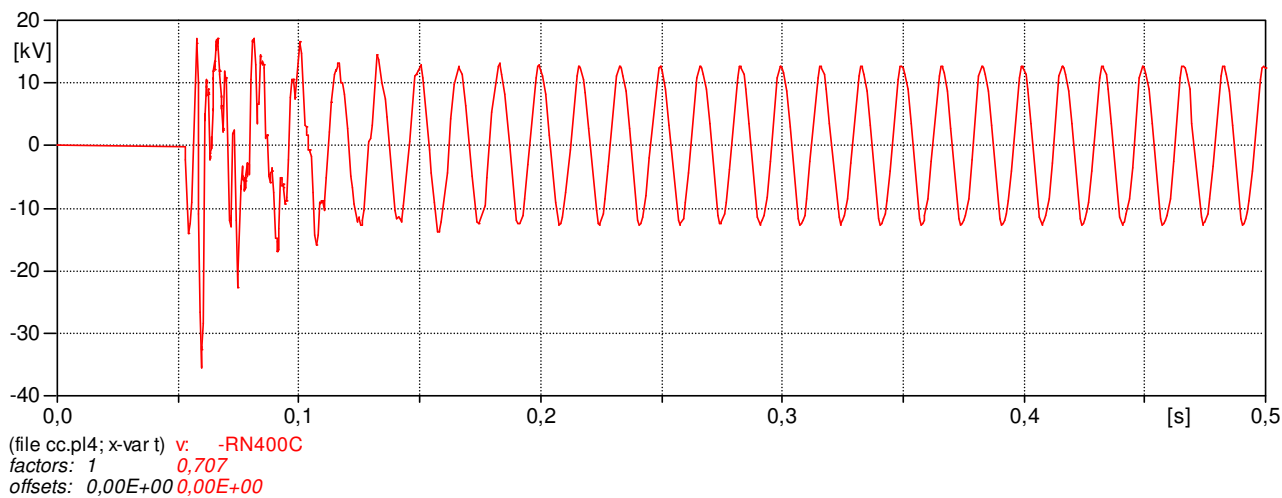
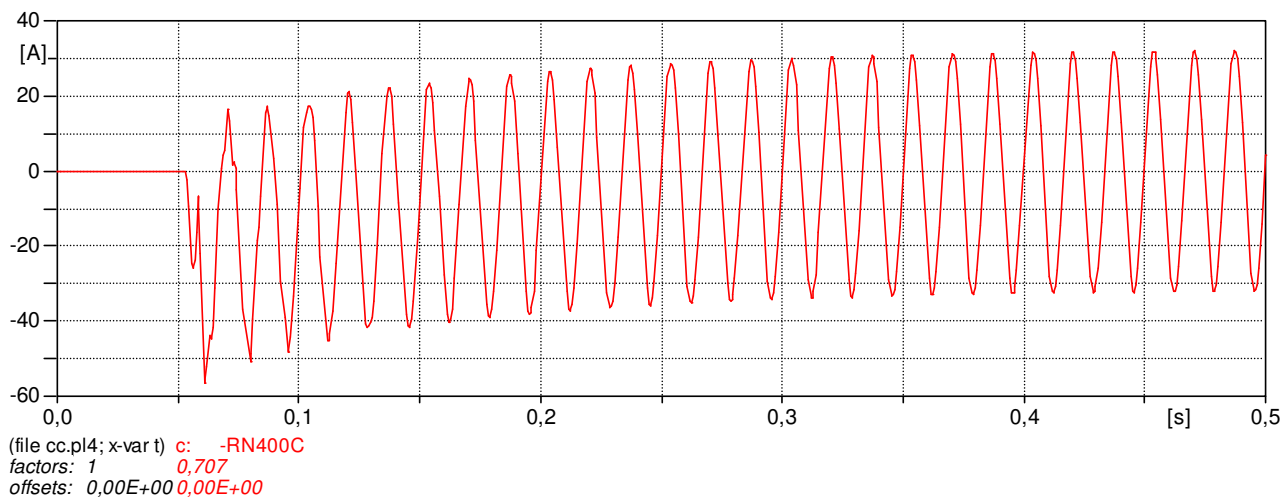


Figura 9.3 – Caso com pior sobretensão no neutro, com ocorrência de defeito – Sistema completo – Rejeição pelo Terminal de Porto Sergipe

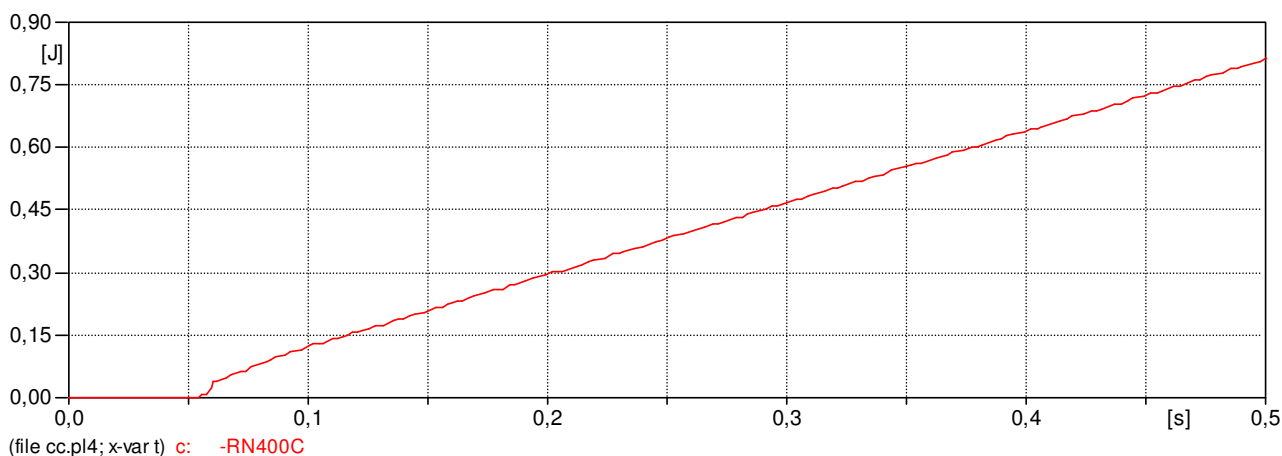
j) Tensão no neutro do terminal Olindina



k) Corrente no neutro do terminal Porto Olindina



l) Energia no para-raios de neutro no terminal Porto Olindina



10. REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL - Edital de Leilão N°02/2018 – Anexo 7 – Especificações Técnicas Gerais;
- [2] ANEEL - Edital de Leilão N°02/2018 – Anexo 6-07 – Lote 7 – Características e Requisitos Técnicos Específicos;
- [3] ONS – Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos de Transmissão. Estudos Elétricos, Especificação das Instalações, de Equipamentos e de Linhas de Transmissão, de 2013;
- [4] ONS – Procedimentos de Rede – Submódulo 23.3 – “Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos”, dezembro de 2016;
- [5] EPE – Estudos para a Licitação da Expansão da Transmissão - Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1 – EPE-DEE-RE-006_2016-rev0;
- [6] POWERCONSULT – Relatório R2 – Estudo de Detalhamento da Alternativa de Referência - LT 500 KV PORTO DE SERGIPE – OLINDINA CS – C1;
- [7] LT 500kV PORTO SERGIPE – OLINDINA / LT 500kV OLINDINA – SAPEAÇU – COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO – SF01818-LT-GNLT-G-RE-0008;
- [8] REDE EQUIVALENTE PARA ESTUDOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS – SF01818-ES-GN-G-RE-0009;
- [9] ESTUDO DE RELIGAMENTO MONOPOLAR – LT 500 KV PORTO SERGIPE - OLINDINA C1 – SF01818-ES-GN-G-RE-0005.