

**1. ECE-4.14.01 ESQUEMA DESABILITADO****2. Esquema de abertura seqüencial dos disjuntores das LTs 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2****3. Empresa responsável:** ELETRONORTE e TBE**4. Categoria do esquema:** Abertura seqüencial**5. Finalidade:**

Evitar que as LTs Tucuruí - Vila do Conde C1 e C2, por ocasião de manobras para abertura manual e/ou automática, abram primeiro o terminal da SE Tucuruí, ficando a linha por um pequeno período, energizada ainda pela SE Vila do Conde, impondo elevadas sobretensões aos compensadores síncronos daquela instalação, devido ao alto capacitivo das referidas linhas.

**6. Descrição:**

O esquema é constituído de relés temporizadores e relés auxiliares instantâneos, inseridos nos circuitos de comando de abertura manual e automática dos disjuntores associados as LTs Tucuruí-Vila do Conde C1 e C2, no terminal da SE Tucuruí. Quando do recebimento de toda ou qualquer ordem de abertura da linha, os respectivos relés são acionados, o instantâneo enviando TDD (transferência de disparo direto) para SE Vila do Conde, e o temporizador para abrir os disjuntores locais.

**7. Ajuste dos sensores:**

Relé Temporizador: 62 = 60 milissegundos

**8. Caráter do esquema:** Permanente**9. Lógica do esquema:** Fixa**10. Tecnologia empregada:** Relés**11. Data de entrada em operação:** 1986

***Este ECE está sendo desabilitado por solicitação do ONS (ver item 12 abaixo).***

**12. Data/motivo da última revisão:**

- janeiro de 2004 com a transposição na SE Tucuruí da LT Tucuruí-V. do Conde C1 para o vão I.
- 09/setembro/2004, zerando o relé temporizador atendendo determinação do relatório ONS RE-3-174/2004.

**13. Data de emissão:** 09/09/2004.

**1. ECE-4.14.02****2. ESQUEMA DE ALÍVIO DE GERAÇÃO POR FREQUÊNCIA E TAXA DE VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA DA UHE TUCURUÍ.****3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE**3. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Corte de geração.**4. FINALIDADE:**

Promover o desligamento das unidades geradoras na UHE Tucuruí a fim de evitar a ocorrência de sobrefrequências elevadas, quando da rejeição severa de cargas e/ou perda da Interligação Norte/Nordeste e Norte/Sul.

**5. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

Os relés sensores estão ligados ao Divisor Capacitivo de Potencial de  $517500/\sqrt{3} - 115 - 115\sqrt{3}$  Volts e  $500000\sqrt{3} - 115 - 115\sqrt{3}$  Volts instalados na fase B do terminal de saída de cada par de unidades geradoras de 1 a 12 (Etapa 1) e 13 a 23 (Etapa 2) respectivamente para a subestação de interligação.

O esquema utiliza relés numéricos de frequência absoluta e unidades de taxa de variação, compondo a lógica Delta F/Delta T e, atendendo a uma programação preestabelecida pelo ONS, promovendo o desligamento de determinado número de unidades geradoras da UHE Tucuruí conforme planilha abaixo.

O esquema possui 7 estágios de atuação. Cada estágio se refere a um certo número de máquinas a serem desligadas mediante certas prioridades operativas.

Os quatro primeiros estágios são operados pelos relés de taxa de variação de frequência adotando-se a seguinte coordenação:

- Se a frequência variar de 61 a 62 Hz em um tempo < que 500ms atuam os 3 primeiros estágios.
- Se a frequência variar de 61 a 62 Hz em um tempo acima de 500ms e abaixo de 625ms atuam os 1°, 2°, 3° estágios.
- Se a frequência variar de 61 a 62 Hz em um tempo acima de 625ms e abaixo de 1000ms atuam 1° e 2° estágios.
- Se a frequência variar de 61 a 62 Hz em um tempo acima de 1000ms e abaixo de 1250ms atua o 1° estágio.
- Se a frequência variar de 61 a 62 Hz em um tempo acima de 1250ms não atua nenhum estágio.

Os 3 últimos estágios são operados pelos relés de sobrefrequência adotando-se a seguinte coordenação:

- Se a frequência atingir 64,5 Hz atua o 1° nível
- Se a frequência atingir 65 Hz atua o 2° nível
- Se a frequência atingir 65,5 Hz atua o 3° nível

**6. AJUSTE DOS SENSORES:**

a) Relé 81F (Supervisão de Frequência Absoluta):

- Nível 1 = 64,5 Hz
- Nível 2 = 65,0 Hz
- Nível 3 = 65,5 Hz

Para Medição Delta F/Delta T:

- FR = 61 Hz
- FT = 62 Hz

b) Relé 81X (Taxa de Variação de Freqüência):

- 1º Estágio = 1,6 Hz/seg (T1 = 0,62 seg)
- 2º Estágio = 2,4 Hz/seg (T2 = 0,41 seg)
- 3º Estágio = 3,0 Hz/seg (T3 = 0,33 seg)
- 4º Estágio = 4,0 Hz/seg (T4 = 0,25 seg) somente para alarme.

**7. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente.

**8. LÓGICA DO ESQUEMA:** Programável.

**9. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés microprocessados (numéricos).

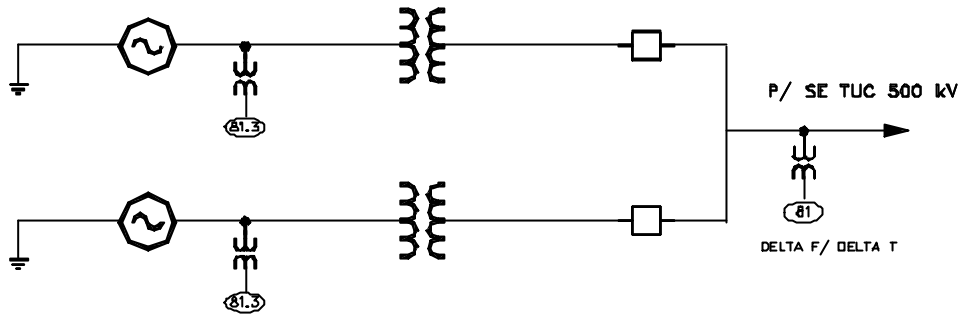
**10. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** julho de 1985.

**11. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** 27/05/2004 para entrada em operação dos Links 6 e 7.

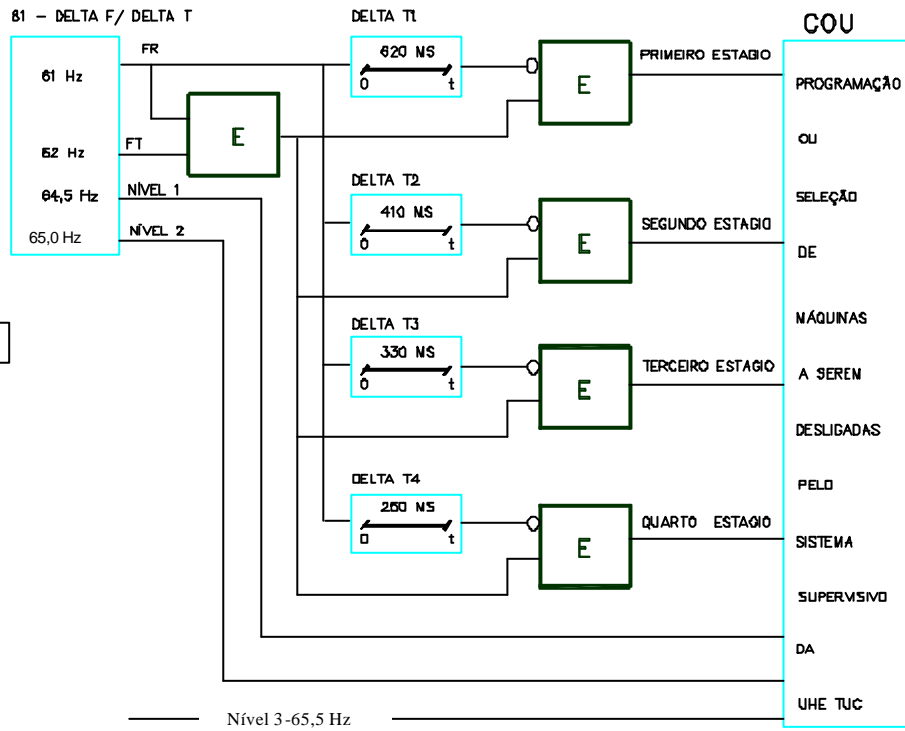
**12. DATA DE EMISSÃO:** 26/08/2004.

Fig. 4.14.02

1- DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO  
P/ GERADORES 1 e 2 - UHE TUCURUI



2- DIAGRAMAS DE BLOCOS.



**1. ECE-4.14.03****2. Esquema de alívio de geração da UHE Tucuruí associado as LTs 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2/C3****3. Empresa responsável:** ELETRONORTE, TBE e VCTE**4. Categoria do esquema:** Corte de geração**5. Finalidade:**

O esquema de controle de emergência associado as LTs 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2/C3 promove o alívio de geração na UHE Tucuruí, com o desligamento quatro unidades geradoras, no caso de perda total de carga na área Belém ou pelo desligamento das três linhas, de forma a manter a estabilidade do sistema elétrico, evitando oscilações de potência no Sistema Interligado Norte/Nordeste e conseqüente atuação da proteção PPS na SE Pres. Dutra.

**6. Descrição:**

Cada um dos relés aquisita a posição dos disjuntores e seccionadoras e a atuação das proteções que desligam o respectivo terminal de linha e determina através de lógica se o terminal está aberto, independentemente se a abertura ocorreu de forma manual ou automática.

O ECE comandará o desligamento de quatro unidades geradoras no caso de perda total da carga pela abertura das três linhas ou pela abertura de duas linhas estando a outra indisponível ou pela abertura de uma linha estando a outras duas indisponíveis.

O comando de desligamento do ECE para a UHE Tucuruí é enviado por dois equipamentos de teleproteção (principal e alternado), compartilhados com os outros esquemas que promovem o alívio de geração na UHE Tucuruí, como o ECE associado às LT 500kV Tucuruí-Marabá C1/C2/C3/C4, o ECE associado as LT's 500kV Marabá-Imperatriz C1/C2 e Marabá-Açailândia C1/C2 e o ECE associado à Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste C1/C2. As máquinas a serem desligadas obedecerão à tabela de programação definida pelo esquema de corte de geração na UHE Tucuruí.

Nestes relés também está implantado o ECE que desliga um gerador na UHE Tucuruí por atuação de sobrefreqüência absoluta em 60,5Hz.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa no mímico do relés da linha C2, na IHM MicroScada ABB ou nas IHM SAGE, conforme estiverem posicionadas as chaves local/remoto que determinam a precedência de comando entre os diversos níveis hierárquicos do sistema de supervisão e controle da subestação.

As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos em caso de defeito de algum dos relés.

**7. Ajuste dos sensores:** Também é identificada a abertura do terminal oposto através da função de subpotência - 32 (ajustada em  $P < 100\text{MW}$ ). Esta função é bloqueada pela atuação de função de subtensão - 27 (ajustada em 0,85 pu), evitando sua atuação para curto-circuito nas linhas adjacentes.

**8. Caráter do esquema:** Permanente**9. Lógica do esquema:** Programável, conforme anexo

**10. Tecnologia empregada:** Relés numéricos de fabricação ABB instalados em cada um dos terminais das LT's 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1, C2 e C3 na SE Tucuruí. Os terminais C1 e C2 usam relés REM 545 e o terminal C3 usa relé REM 543. O terminal C1 é da Eletronorte, o

terminal C2 é da TBE e o terminal C3 é da VCTE. Os relés são interligados por fibra ótica a um star coupler dedicado.

**11. Data de entrada em operação:** Julho de 1985.

**12. Data/motivo da última revisão:** maio de 2006 com a entrada em operação da LT Tucuruí-Vila do Conde C3

**13. Data de emissão:** 26 / 05/ 2006



**1. ECE-4.14.04**

**2. ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LT's 500kV TUCURUÍ/MARABÁ C1/C2/C3/C4**

**3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE e TBE.

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Corte de geração.

**5. FINALIDADE:**

A finalidade deste Esquema de Controle de Emergência é evitar sobrecarga nas linhas remanescentes, após a perda de duas ou mais linhas no trecho Tucuruí-Marabá, através do desligamento de um a quatro geradores na UHE Tucuruí. Para fluxos muito elevados também evita a perda de estabilidade do sistema e a abertura da Interligação Norte/Nordeste por oscilação de potência.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

Cada um dos relés aquisita a potência ativa trifásica (em MW) e a posição dos disjuntores e seccionadoras do respectivo terminal de linha e determina através de lógica se o terminal está aberto, independentemente se a abertura ocorreu de forma manual ou automática.

As informações de linha aberta e potência ativa de cada uma das linhas são enviadas por comunicação de dados para os relés das linhas C1 e C3, que concentram e processam estas informações. Nestes relés são totalizados o número de linhas abertas e a potência das quatro linhas. Quando acontece a abertura de qualquer linha é determinado através de lógica o número de máquinas a serem desligadas e emitido comando de desligamento (com duração de 500ms) pelos dois relés.

O número de geradores a serem desligados depende do número de linhas abertas e do fluxo pré-falta total de potência ativa das quatro linhas, medido um segundo antes da ocorrência, conforme a seguinte tabela:

Fluxo pré-falta total de potência ativa das LT's 500kV Tucuruí-Marabá C1, C2, C3 e C4	Número de linhas abertas		
	1	2	3
MW < 1500	-	-	-
1500 <= MW < 4000	-	-	4
4000 <= MW < 4300	-	1	4
4300 <= MW < 4600	-	2	4
4600 <= MW < 4900	-	3	4
MW >= 4900	-	4	4

O comando de desligamento dos geradores será enviado para a UHE Tucuruí através dois equipamentos de teleproteção (principal e alternado), também utilizados pelos demais esquemas de corte de geração, como o ECE associado as LT's 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2 (delta P), o ECE associado as LT's 500kV Marabá-Imperatriz C1/C2 e Marabá-Açailândia C1/C2 e o ECE associado à Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste C1/C2. As máquinas a serem desligadas obedecerão à tabela de programação definida pelo esquema de corte de geração na UHE Tucuruí.

Em caso de defeito (IRF), falha de comunicação ou inserção de pente de teste, o relé fica impossibilitado determinar o estado e o fluxo da linha. Estas situações são identificadas pelos relés das linhas C1 e C3, que ativam uma lógica que mantém o esquema ativo, porém em modo de retaguarda. No modo de retaguarda a identificação do estado da linha é obtida a partir de saída digital do sistema de controle do bay, aquisitada pelo relé da linha paralela e o fluxo de potência é calculado a partir do fluxo do próprio relé, considerando a distribuição de cargas presumida entre as linhas. A distribuição de cargas real pode ser diferente da presumida se a rede de transmissão estiver alterada, por exemplo, se algum banco de compensação série

estiver fora de serviço ou se o reator de interligação de barras estiver fora de serviço. O estado da linha obtido do sistema de controle e o fluxo calculado serão utilizados na lógica que determina a atuação do esquema. As indicações de pente de teste inserido no próprio relé, o defeito (IRF) no relé da linha paralela e o estado da linha paralela obtido do sistema de controle também são enviados por comunicação para os relés das linhas C1 e C3. Desta forma o esquema continua operacional em modo retaguarda para perda dos relés associados às seguintes linhas:

- . C2;
- . C4;
- . C1 (se C3 estiver fechada);
- . C3 (se C1 estiver fechada);
- . C1 e C4 (se C3 estiver fechada);
- . C2 e C3 (se C1 estiver fechada);
- . C2 e C4 (se C1 ou C3 estiverem fechadas).

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa no mímico dos relés das linhas C1 e C3, na IHM MicroScada ABB ou nas IHM SAGE, conforme estiverem posicionadas as chaves local/remoto que determinam a precedência de comando entre os diversos níveis hierárquicos do sistema de supervisão e controle da subestação.

As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos em caso de defeito de algum dos relés, bem como para evitar o desligamento de geradores por comando de abertura programada de linha por conveniência operativa.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:** Também é identificada a abertura do terminal oposto através da função de subpotência - 32 (ajustada em 1% pu). Esta função é bloqueada pela atuação de função de subtensão - 27 (ajustada em 0,85 pu) se o terminal local estiver fechado, evitando sua atuação para curto-circuito nas linhas adjacentes.

**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente

**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Programável (em anexo).

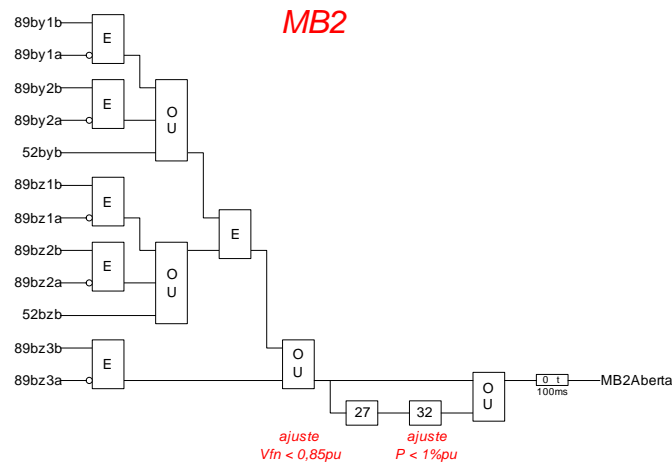
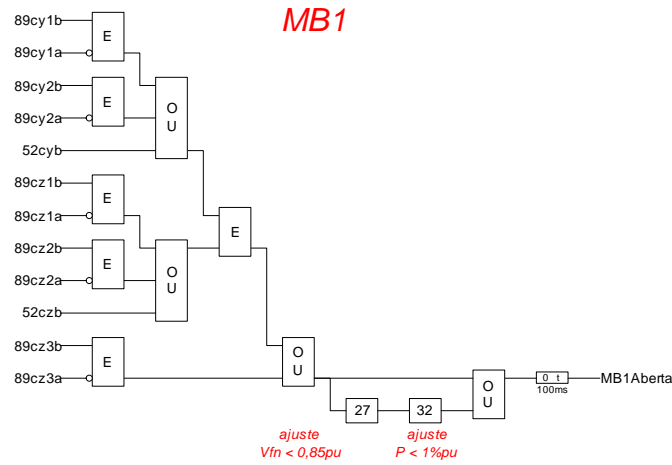
**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés numéricos de fabricação ABB instalados em cada um dos terminais das LT's 500kV Tucuruí-Marabá C1, C2, C3 e C4 na SE Tucuruí. Os terminais C1, C2 e C4 usam relés REM 545 e o terminal C4 usa relé REM 543. Os terminais C1 e C2 são da Eletronorte. Os terminais C3 e C4 são da TBE. Os relés são interligado por fibra ótica a um star coupler dedicado.

**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** 1991.

**12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** Janeiro de 2005 com a entrada em operação da LT 500kV Tucuruí-Marabá C4.

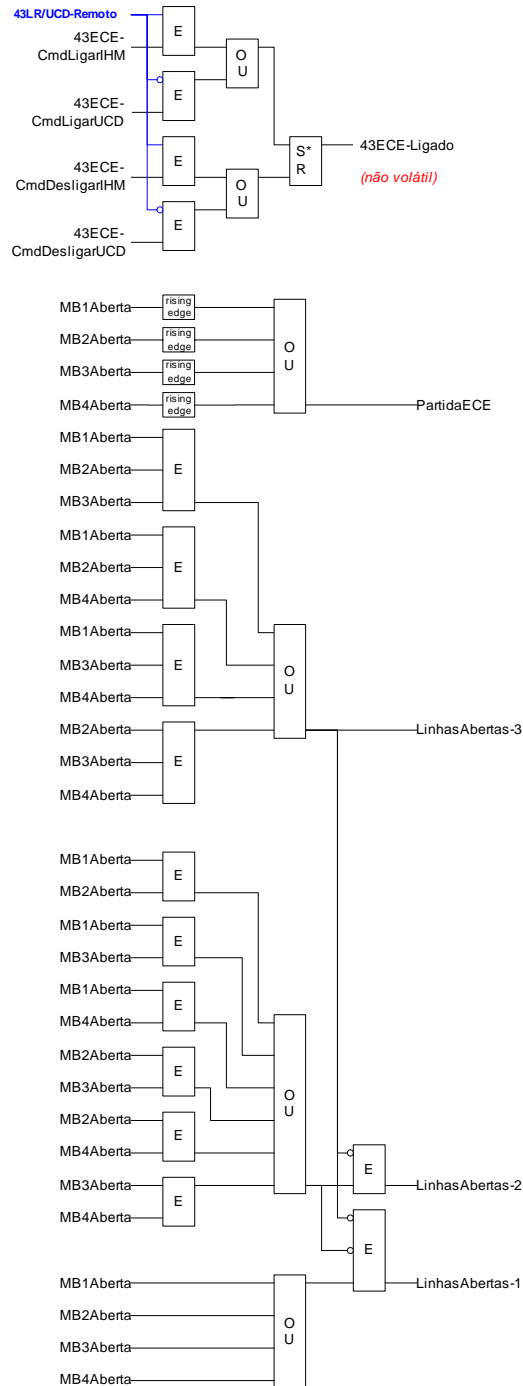
**13. DATA DE EMISSÃO:** 15/05/2005

### ELETRONORTE e TBE ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LT's 500kV TUCURUÍ/MARABÁ C1/C2/C3/C4 ECE-4.14.04

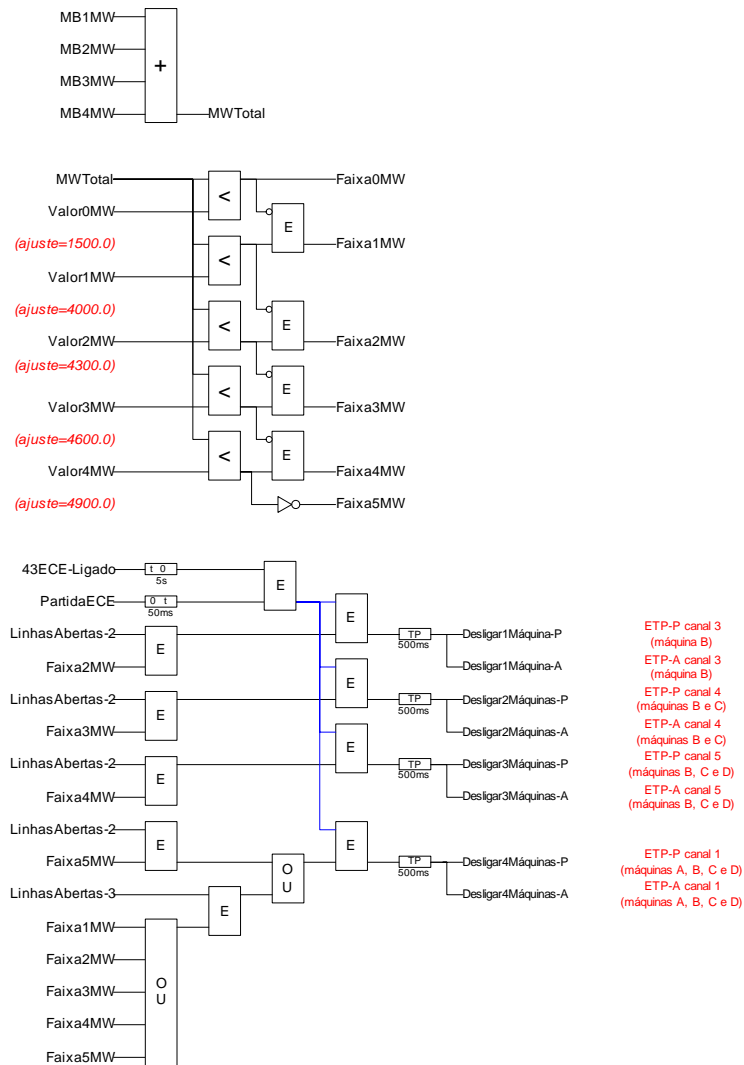




## ELETRONORTE e TBE ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LT's 500kV TUCURUÍ/MARABÁ C1/C2/C3/C4 ECE-4.14.04



## ELETRONORTE e TBE ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LT's 500kV TUCURUÍ/MARABÁ C1/C2/C3/C4 ECE-4.14.04



**1. ECE-4.14.05**
**2. ECE PARA PRESERVAÇÃO DOS SERVIÇOS AUXILIARES DA UHE TUCURUÍ.**
**3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE.

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Ilhamento.

**5. FINALIDADE:**

Preservar as unidades geradoras auxiliares da UHE Tucuruí, de forma a manter a integridade dos serviços auxiliares da usina, por ocasião da desinterligação do sistema de 69 kV com o de 500 kV.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

O esquema é formado por relés de sobrecorrente instantâneos associados a um temporizador, instalados em cada linha de interligação SE/Usina (69 kV), que são ajustados em 114% da PN das unidades auxiliares, que operam rejeitando as cargas do 69 kV, conforme diagrama.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:**

PROTEÇÃO	AJUSTE		C. LIBERADA	TEMPORIZAÇÃO
	TAP	RTC		
50F	3	80:1 A	28,79 MVA	-
62	-	-	-	600 ms.

**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente.

**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Fixa.

**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés.

**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** Março/89.

**12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** Não houve.

**13. DATA DE EMISSÃO:** 26/06/2004.

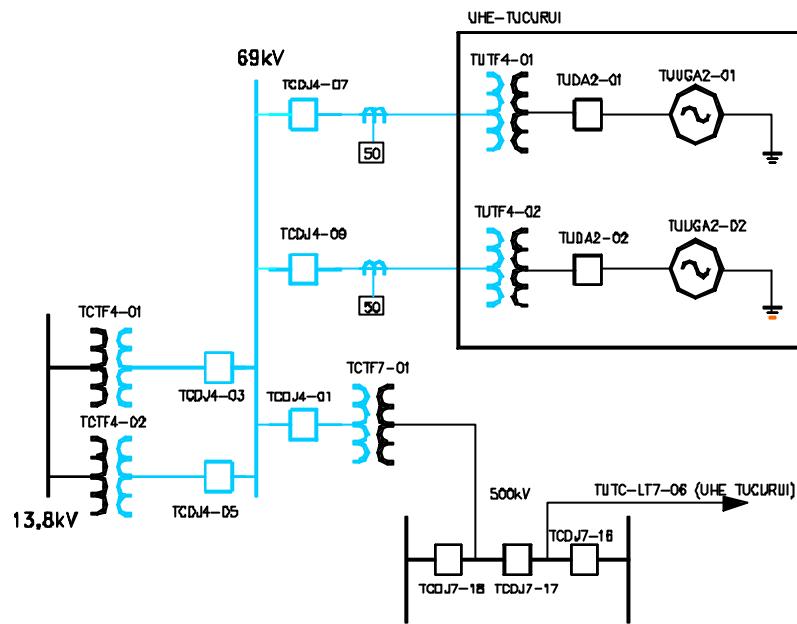
# ELETRONORTE

## ESQUEMA PARA PRESERVAÇÃO DOS SERVIÇOS AUXILIARES DA UHE TUCURUI

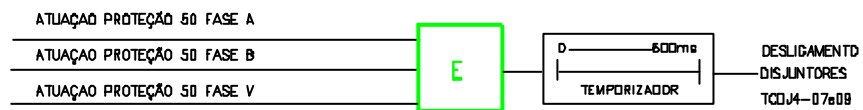
ECE 4.14.05

SE- TUCURUI

### a) DIAGRAMA UNIFILAR



### b) DIAGRAMA LÓGICO FUNCIONAL



**1. ECE – 4.14.06**

**2. CORREÇÃO AUTOMÁTICA DE FREQUÊNCIA DOS GRUPOS AUXILIARES (GAs DA UHE TUCURUI)**

**3. EMPRESA RESPONSÁVEL: ELETRONORTE**

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA: Ilhamento**

**5. FINALIDADE:** Associado ao esquema de corte de cargas dos GAs, este esquema garante que, dada uma ocorrência de grande perda de carga no GA, o mesmo continuará alimentado os serviços auxiliares da UHE Tucuruí, com valores de frequência aceitáveis, sem necessidade de intervenção humana.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:** Conforme diagrama de blocos, quando a frequência no GA atingir 61 Hz, e o seu disjuntor estiver fechado, será acionado um temporizador, que após 20 segundos, emitirá uma ordem de desligamento por transferência direta de disparo (TDD) para o disjuntor da extremidade remota da linha associada ao GA, de forma a garantir que a carga do referido gerador seja, naquele momento, somente a do serviço auxiliar da UHE Tucuruí. Ao mesmo tempo haverá atuação para corrigir o carga – frequência até que a frequência seja igual ou inferior a 60,3 Hz.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:**

RELÉ	FREQUÊNCIA	TEMPORIZAÇÃO
81,1	61 Hz	-
81,2	60,3 Hz	-
62	-	20 s

**8. CARÁTER DO ESQUEMA: Permanente.**

**9. LÓGICA DO ESQUEMA: Fixa.**

**10. TECNOLOGIA EMPREGADA: Relés.**

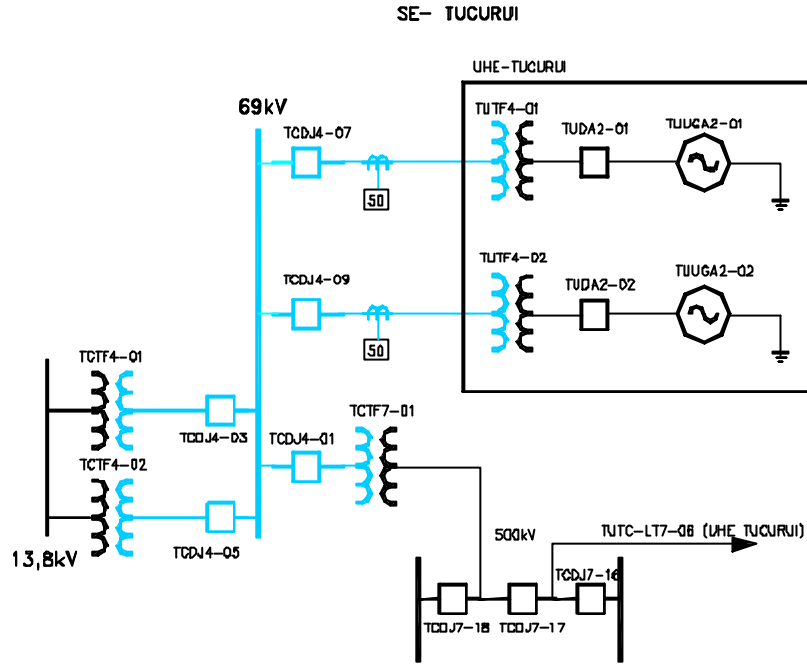
**11. DATA DA ENTRADA EM OPERAÇÃO: 07/90.**

**12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO: Não houve.**

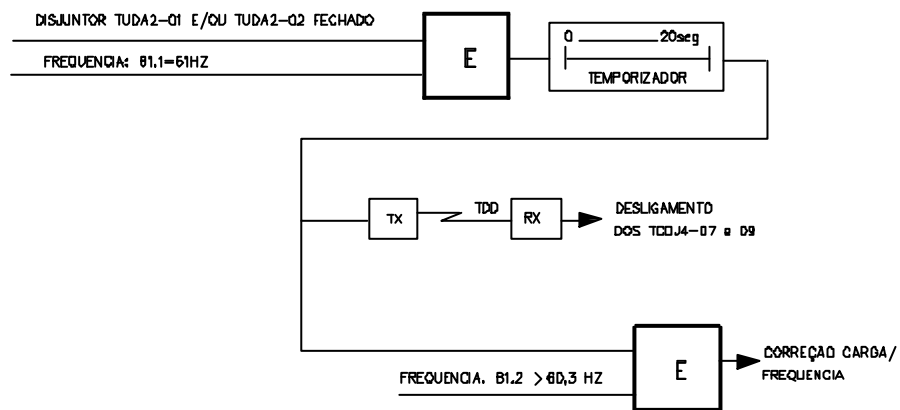
**13. DATA DE EMISSÃO: 26/06/2004.**

**ELETRONORTE**  
**ESQUEMA PARA CORREÇÃO AUTOMÁTICA DE FREQUÊNCIA**  
**DOS GRUPOS AUXILIARES DA UHE TUCURUÍ**  
 ECE 4.14.06

a) DIAGRAMA UNIFILAR



b) DIAGRAMA LÓGICO FUNCIONAL



**1. ECE-4.14.07****2. Esquema de alívio de sobrecarga dos autotransformadores da SE Vila do Conde****3. Empresa responsável:** Eletronorte, Alunorte e Albras**4. Categoria do esquema:** Alívio de carregamento de equipamento**5. Finalidade:**

Evitar um “black out” nas regiões supridas pela SE Vila do Conde, através do corte automático de carga, por ocasião da perda de um ou dois autotransformadores em horário de carga média e pesada, que ocasionaria sobrecarga nos autotransformadores remanescentes.

**6. Descrição:**

A perda de um ou dois autotransformadores 500/230kV de 750MVA da SE Vila do Conde poderá causar sobrecarga nos autotransformadores remanescentes, monitorada por um CLP na SE Vila do Conde, ligado no enrolamento de 230kV.

Será considerado sobrecarga se a corrente nas três fases ultrapassar 120% do valor nominal, que corresponde a 900MVA, desde que pelo menos um dos demais autotransformadores estejam desligados, ou seja, se estiverem sem corrente (menor que 6% do valor nominal).

Quando da operação do esquema será liberada uma ordem de desligamento que executará a seguinte lógica funcional:

1º estágio: transmite instantaneamente sinal para desligar a carga ETST do consumidor Alunorte e para desligar a primeira sala de cubas do consumidor Albras;

2º estágio: se o ECE não desarmar após temporização T1 (0,7 segundos), desliga a segunda sala de cubas do consumidor Albras;

3º estágio: se o ECE não desarmar após temporização T2 (1,3 segundos), desliga a terceira sala de cubas do consumidor Albras;

4º estágio: se o ECE não desarmar após temporização T3 (3,0 segundos), desliga a quarta sala de cubas do consumidor Albras;

5º estágio: se o ECE não desarmar após temporização T4 (5,0 segundos), desliga as LTs 230kV Vila do Conde - Albras C1 e C2, atuando como retaguarda para a eventualidade de falha do esquema de teleproteção.

O ECE fica bloqueado em caso de defeito do CLP, falha de comunicação ou inserção de pente de teste em algum dos módulos de medição de autotransformador. As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos nesta situação.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados no CLP.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM Sage.

**7. Ajuste dos sensores:**

51 - sobrecorrente simultaneamente nas três fases: maior que 120% (2259 A)

37 - subcorrente simultaneamente nas três fases: menor que 6% (113 A)

T1 - temporizador: 0,7 segundos

T2 - temporizador: 1,3 segundos

T3 - temporizador: 3,0 segundos

T4 - temporizador: 5,0 segundos

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável (em anexo)

**10. Tecnologia empregada:**

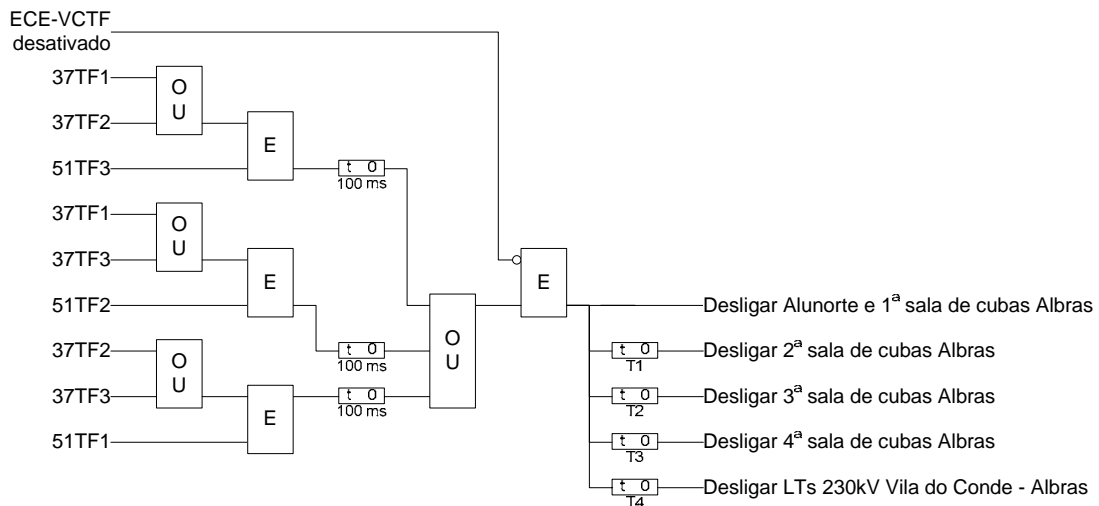
O CLP na SE Vila do Conde é de fabricação Siemens/VA Tech modelo AK-1703.

**11. Data de entrada em operação:**

**12. Data/motivo da última revisão:** Novembro de 2007 devido a modernização do CLP

**13. Data de emissão:** 30/11/2007

### Lógica simplificada da SE Vila do Conde



**1. ECE-4.14.08 ESQUEMA DESABILITADO**

**2. ESQUEMA PARA TEMPORIZAÇÃO DAS PROTEÇÕES DE SOBRETENSÃO INSTANTÂNEA (59I) DA LINHA IMPERATRIZ/PRESIDENTE DUTRA C-2.**

**3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE.

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Coordenação de proteções de sobretensão.

**5. FINALIDADE:**

Conforme filosofia adotada, a Linha Imperatriz/Presidente Dutra G2, é desligada pela proteção de sobretensão instantânea (59I), para tensões a partir de 1,2 p.u., com o objetivo de baixar o nível de sobretensão sustentada remanescente no Sistema Interligado Norte/Nordeste. Para evitar a separação dos Sistemas ELETRONORTE e CHESF, e/ou mesmo até a perda de suprimento à área de São Luís, esta proteção deve ser temporizada automaticamente, na ausência da linha Imperatriz/Presidente Dutra C-1.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

Vide diagramas unifilar e de blocos.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:**

RELÉ	AJUSTE	
	TENSÃO	TEMPO
59I	120% x UN = 600 KV	150 ms.
62X	-	4,5 seq.

**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente.

**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Fixa.

**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés.

**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** Julho/88.

**12. ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** Abril/92 conforme solicitação do relatório SCEL – GTAS/NO – 03/91

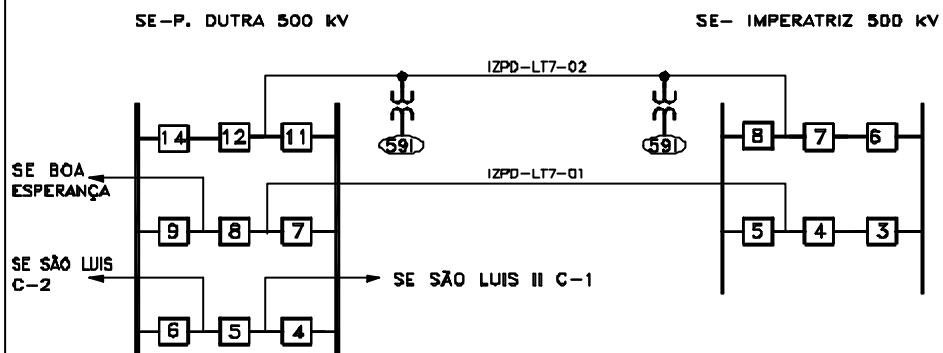
**Importante:** Este ECE foi desativado após a troca da proteção desta LT Imperatriz - P. Dutra C2, conforme orientação do ONS.

**13. DATA DE EMISSÃO:** 26/08/2004.

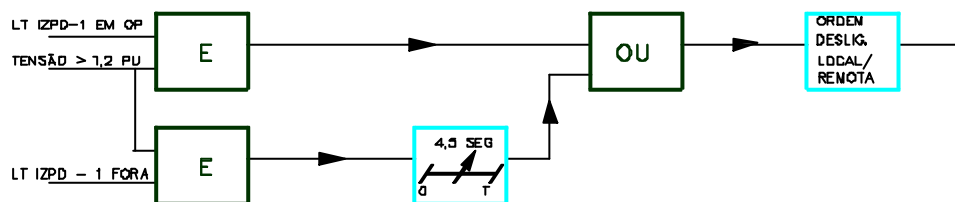
**ELETRONORTE**  
**ESQUEMA PARA TEMPORIZAÇÃO DAS PROTEÇÕES DE SOBRETENSÃO**  
**INSTANTÂNEA (59I) DA LINHA IMPERATRIZ/P. DUTRA C-2**

ECE 4.14.08

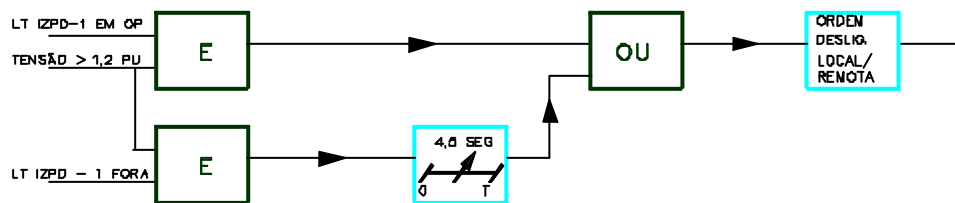
**a) DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO**



**b) LÓGICA FUNCIONAL PARA O TERMINAL DA SE-PD**



**c) LÓGICA FUNCIONAL PARA O TERMINAL DA SE-IPZ.**



1. **ECE-4.14.09**
2. **Esquema associado a abertura automática das LTs 500kV Imperatriz- Presidente Dutra C1 ou C2 ou Açailândia- Presidente Dutra C1**
3. **Empresa responsável:** ELETRONORTE
4. **Categoria do esquema:** Abertura de linhas de transmissão.

**5. Finalidade:**

O objetivo deste esquema é evitar as sobretensões ou sobrecarga nos compensadores síncronos da SE Presidente Dutra resultantes da abertura automática das LTs 500kV Imperatriz- Presidente Dutra C1 ou C2 ou Açailândia- Presidente Dutra C1.

**6. Descrição da lógica de funcionamento:**

A ativação das chaves e seleção de linhas deverá ser executada conforme programação prévia e configuração da instalação e disposto nas instruções de operação.

A atuação das proteções de linha ou recepção de TDD de um dos circuitos estando a respectiva chave de ativação ligada verificará se não ocorreu o desligamento dos demais circuitos. Se após 200ms houver algum circuito remanescente irá automaticamente:

- . Abrir a LT 500kV Presidente Dutra- Boa Esperança
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra- Teresina II C1
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra- Teresina II C2
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra-São Luís II C1 ou C2 conforme seleção das chaves 43DES- SLI/SLII e 43SEL-SLI/SLII.

**7. Ajuste dos sensores:**

Relé Temporizador: 250 milissegundos.

**8. Caráter do esquema:** Permanente.

**9. Lógica do esquema:** Programável.

**10. Tecnologia empregada:** Relés Numéricos.

**11. Data de entrada em operação:** Abril de 1992.

**12. Data/motivo da última revisão:** Julho de 2005 com a modernização das proteções da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança.

**13. Data de emissão:** 10/08/2005.

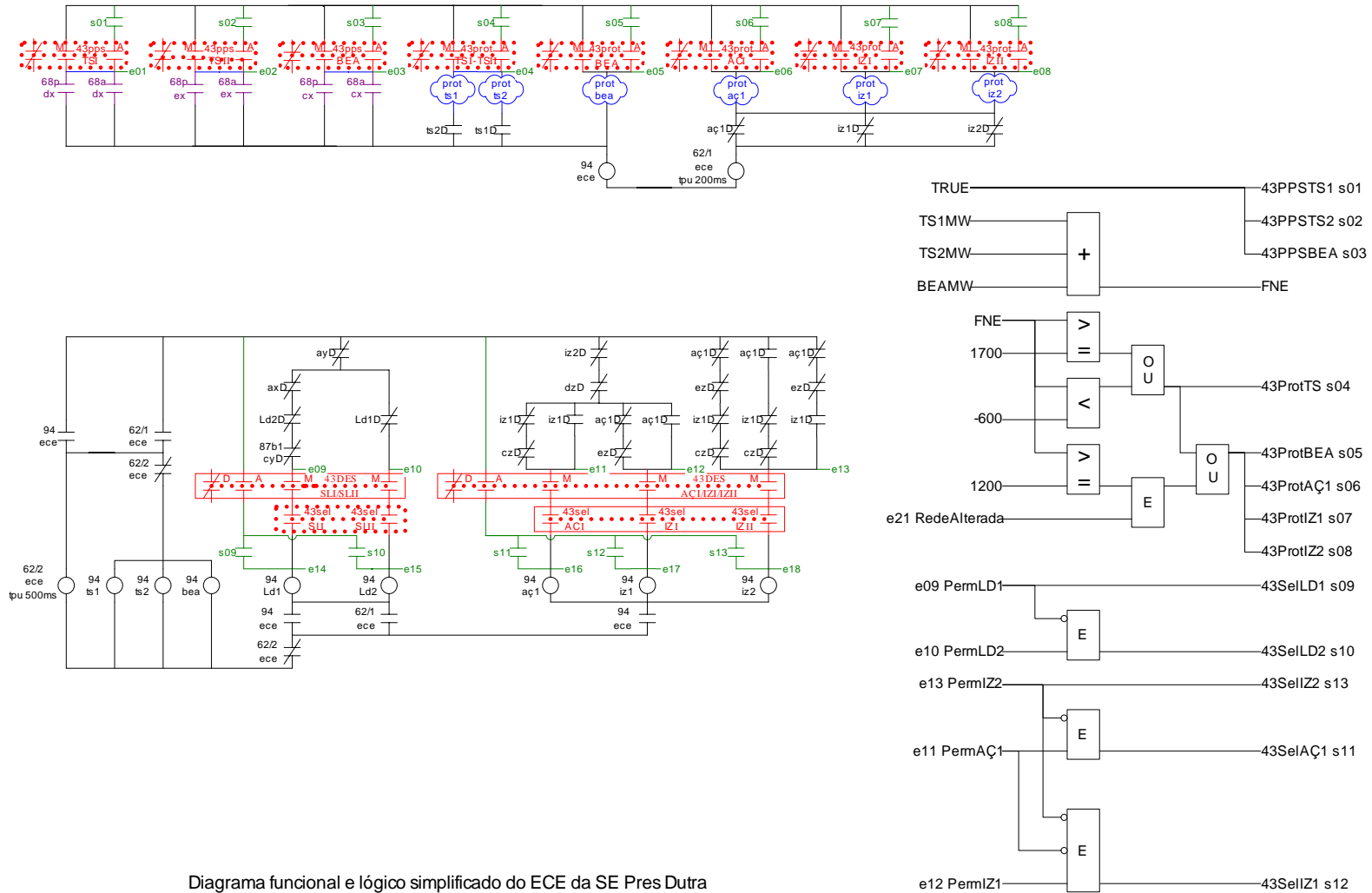


Diagrama funcional e lógico simplificado do ECE da SE Pres Dutra

## 1. ECE-4.14.10

### 2. Esquema associado à proteção contra perda de sincronismo (PPS) da Interligação Norte/Nordeste

3. Empresa responsável: ELETRONORTE

4. Categoria do esquema: Abertura de linhas de transmissão.

#### 5. Finalidade:

O objetivo deste esquema é evitar as sobretensões resultantes da abertura da Interligação Norte/Nordeste por ocasião da ocorrência de oscilação de potência detectada na SE Presidente Dutra nas LTs 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança ou Presidente Dutra -Teresina II C1 ou C2.

#### 6. Descrição da lógica de funcionamento:

A ativação das chaves e seleção de linhas deverá ser executada conforme programação prévia e configuração da instalação e disposto nas instruções de operação.

A atuação da PPS de qualquer uma das linhas com a respectiva chave de ativação ligada irá automática e instantaneamente:

- . Abrir a LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C1
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C2
- . Abrir e isolar a LT 500kV Imperatriz- Presidente Dutra C1 ou C2 ou Açailândia - Presidente Dutra C1, conforme seleção das chaves 43DES-AÇI/IZI/IZII e 43SEL-AÇI/IZI/IZII
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra - São Luís II C1 ou C2 conforme seleção das chaves 43DES- SLI/SLII e 43SEL-SLI/SLII.

#### 7. Ajuste dos sensores:

A PPS principal e a PPS alternada da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança tem o mesmo ajuste.

A PPS principal e a PPS alternada da LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C1 tem ajustes distintos. A PPS principal é bloqueada automaticamente com o fechamento do terminal Presidente Dutra da LT Presidente Dutra -Teresina II C2, ou seja, a PPS principal ficará bloqueada automaticamente com a abertura do terminal local da LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C2. A PPS alternada encontra-se sempre ativa.

A PPS principal e a PPS alternada da LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C2 tem o mesmo ajuste, mas este ajuste é comutado automaticamente com a abertura e fechamento do terminal Presidente Dutra da LT Presidente Dutra -Teresina II C1.

#### 7.1. PPS da LT 500kV Presidente Dutra -Boa Esperança

A proteção de perda de sincronismo está implantada em relés tipo P437 de fabricação AREVA, com característica poligonal:

- Xosb a frente = Xosb reverso = 150  $\Omega$  primários
- Rosb a frente = Rosb reverso = 130  $\Omega$  primários
- Inclinação dos "blinders" resistivos = 90°
- Atuará se ao entrar na característica a taxa de variação da impedância primária for inferior a 1000  $\Omega/s$

## 7.2. PPS da LT Presidente Dutra -Teresina II C1

A proteção de perda de sincronismo é constituída por relés tipo REL531 de fabricação ABB, com as características:

### 7.2.1. Ajuste da PPS principal (com LT Presidente Dutra -Teresina II C2 em serviço)

X1IN a frente = X1IN reverso = 25,566  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
R1IN a frente = R1IN reverso = 24,976  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
Kx = 120 % X1IN  
Kr = 120 % R1IN  
 $\Delta t = 0.032$  s  
RTC = 600  
RTP = 4500

### 7.2.2. Ajuste da PPS alternada (com LT Presidente Dutra -Teresina II C2 em serviço e também fora de serviço)

X1IN a frente = X1IN reverso = 23,33  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
R1IN a frente = R1IN reverso = 15,328  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
Kx = 120 % X1IN  
Kr = 130 % R1IN  
 $\Delta t = 0.032$  s  
RTC = 600  
RTP = 4500

## 7.3. PPS da LT Presidente Dutra -Teresina II C2

A proteção de perda de sincronismo está temporariamente bloqueada tanto para desligamento da linha quanto para atuação do ECE e está implantada em relés tipo 7SA513 de fabricação Siemens, com as características:

### 7.3.1. Ajuste A da PPS (com LT Presidente Dutra -Teresina II C1 em serviço)

XA frente = XA reverso = 130  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
RA frente = RA reverso = 127  $\Omega$  secundários (limite interno da característica)  
 $\Delta x = 23$   $\Omega$  secundário  
 $\Delta r = 23$   $\Omega$  secundário  
 $\Delta t = 0.035$  s (fixo para esse relé)  
RTC = 3000:1  
RTP = 4500:1

### 7.3.2. Ajuste B da PPS (com LT Presidente Dutra -Teresina II C1 fora de serviço)

XA frente = XA reverso = 116,65  $\Omega$  (limite interno da característica)  
RA frente = RA reverso = 76,64  $\Omega$  (limite interno da característica)  
 $\Delta x = 23$   $\Omega$  secundário  
 $\Delta r = 23$   $\Omega$  secundário  
 $\Delta t = 0.035$  s (fixo para esse relé)  
RTC = 3000:1  
RTP = 4500:1

**8. Caráter do esquema:** Permanente.

**9. Lógica do esquema:** Programável.

**10. Tecnologia empregada:** Relés Numéricos.

**11. Data de entrada em operação:** Julho de 1985.

**12. Data/motivo da última revisão:** Julho de 2005 com a modernização das proteções da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança.

**13. Data de emissão:** 10/08/2005.

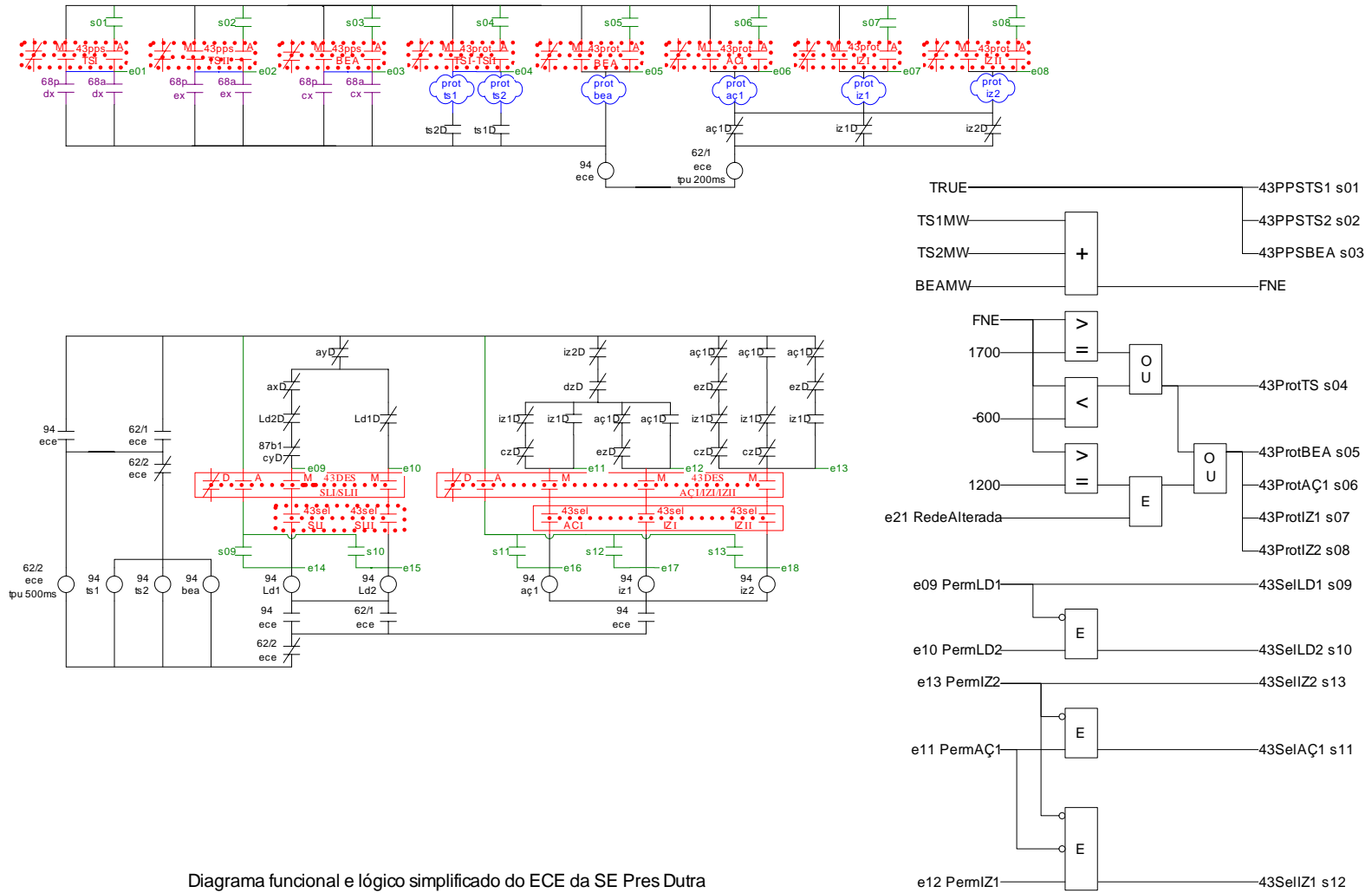


Diagrama funcional e lógico simplificado do ECE da SE Pres Dutra

**1. ECE-4.14.11****2. Esquema associado à abertura automática da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança****3. Empresa responsável:** ELETRONORTE**4. Categoria do esquema:** Abertura de linha de transmissão.**5. Finalidade:**

O objetivo deste esquema é evitar as sobretensões ou sobrecarga nos compensadores síncronos da SE Presidente Dutra resultantes da abertura automática da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança.

**6. Descrição da lógica de funcionamento:**

A ativação das chaves e seleção de linhas deverá ser executada conforme programação prévia e configuração da instalação e disposto nas instruções de operação.

A atuação das proteções de linha ou recepção de TDD da LT Presidente Dutra- Boa Esperança com a respectiva chave de ativação ligada irá automática e instantaneamente:

. Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C1

. Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra -Teresina II C2

. Abrir e isolar a LT 500kV Imperatriz- Presidente Dutra C1 ou C2 ou Açailândia- Presidente Dutra C1, conforme seleção das chaves 43DES-AÇI/IZI/IZII e 43SEL-AÇI/IZI/IZII

. Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra -São Luís II C1 ou C2 conforme seleção das chaves 43DES- SLI/SLII e 43SEL-SLI/SLII.

**7. Ajuste dos sensores:** Não tem.**8. Caráter do esquema:** Permanente.**9. Lógica do esquema:** Programável.**10. Tecnologia empregada:** Relés Numéricos.**11. Data de entrada em operação:** Fevereiro de 1988.**12. Data/motivo da última revisão:** Julho de 2005 com a modernização das proteções da LT 500kV Presidente Dutra- Boa Esperança.**13. Data de emissão:** 10/08/2005.

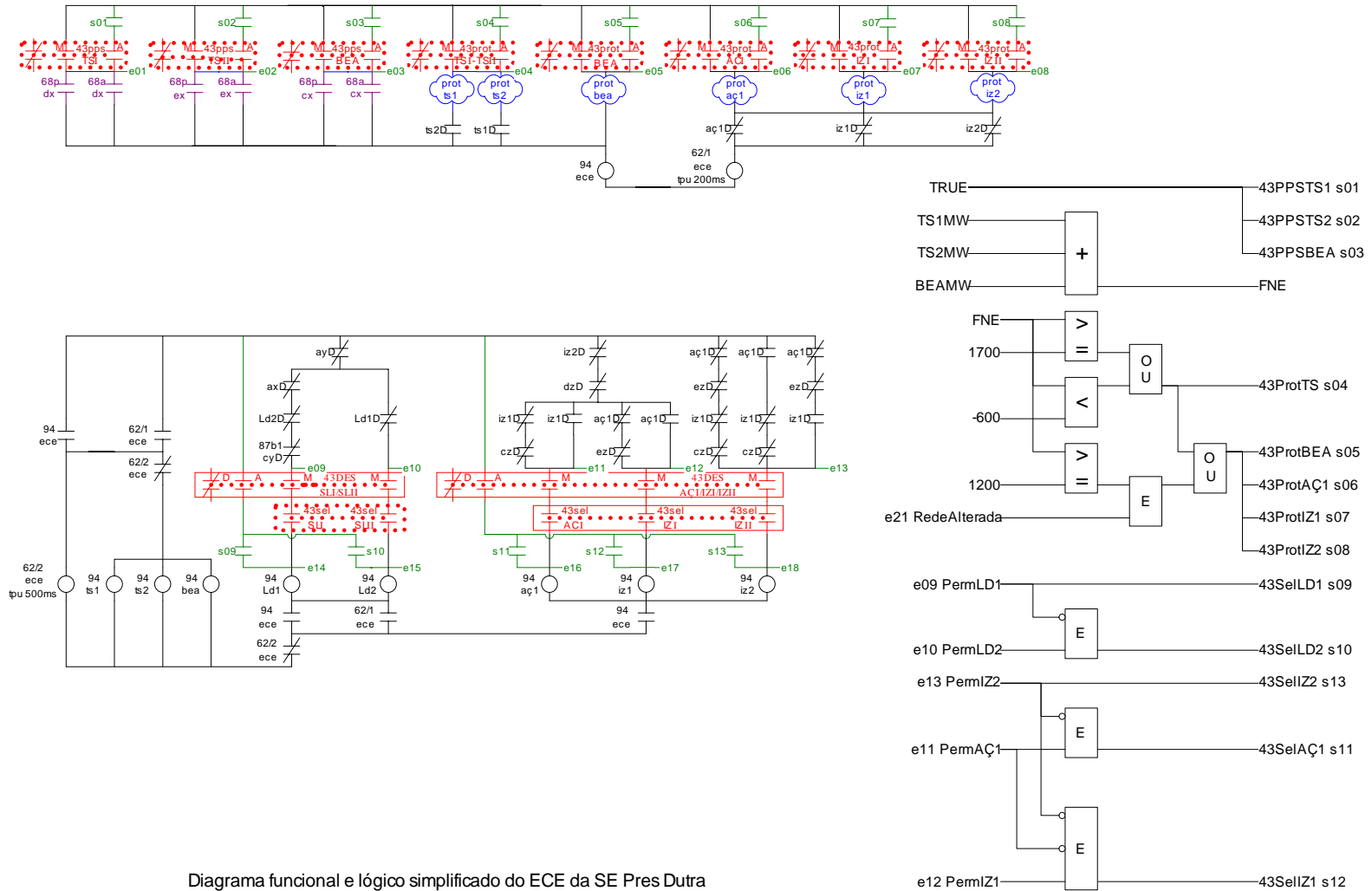


Diagrama funcional e lógico simplificado do ECE da SE Pres Dutra

**1. ECE-4.14.12**

**2. ESQUEMA PARA RETIRAR O REATOR DE BARRA 500 KV (LDRE7-03) DA SE SÃO LUIS II.**

**3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE.

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Desinserção de equipamentos de controle de tensão.

**5. FINALIDADE:**

Evitar subtensões sustentadas na área São Luís, quando da perda da LT 500kV Presidente Dutra-São Luís II C1 ou C2

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

Após a abertura dos disjuntores associados a LT 500kV Presidente Dutra-São Luís II C1 ou C2 na SE São Luís II, tanto por comando manual quanto por desligamento automático, aguarda-se 500 milissegundos e então é feita a verificação durante 2 segundos se a tensão na barra de 500 KV está menor que 500kV. Em caso positivo efetua o desligamento do reator. Se após dois segundos a tensão não atingir este valor, o esquema não atua mais.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:**

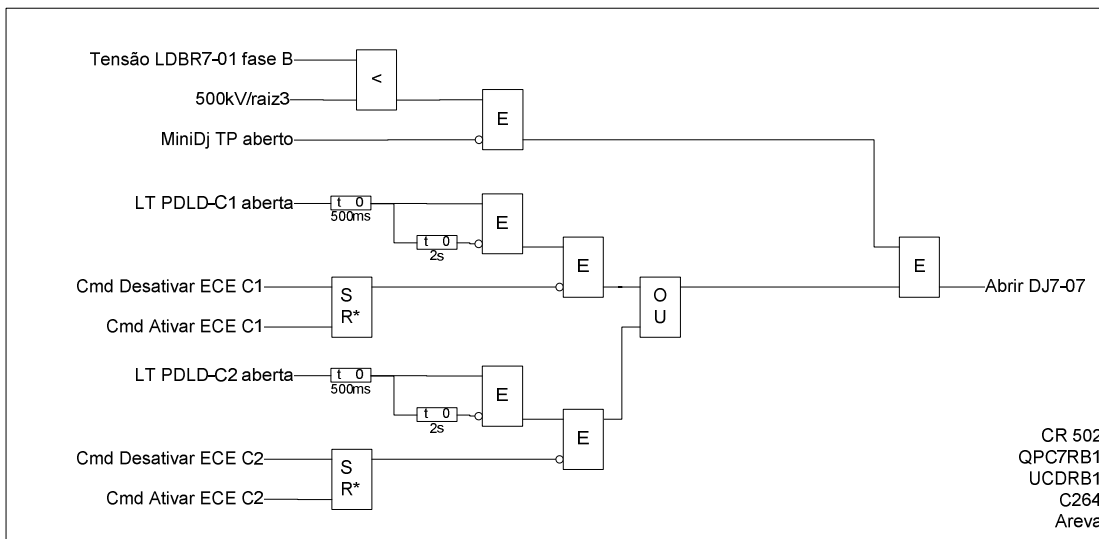
Valor da tensão na barra: menor que 500 kV;

Time pick up: 500 milissegundos;

Janela de verificação: 2 segundos.

**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente

**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Programável



**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Digital, unidade de controle C264 de fabricação Areva

**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** Abril/1992

**12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** 08/2007

**13. DATA DE EMISSÃO:** Julho/2008

**1. ECE-4.14.13****2. ESQUEMA DE ALÍVIO DE SOBRECARGA DOS ATR's (600 MVA) DA SE SÃO LUÍS II.****3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE.**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Corte de carga.**5. FINALIDADE:**

Este esquema foi concebido originalmente, para configuração de dois bancos de ATR's (500/230/13,8 kV - 600 MVA) na SE São Luís II, com o objetivo de evitar blecaute nas regiões supridas pela referida Subestação. Com a evolução do sistema, ou seja, a configuração da SE S. Luís II (SLD) com três bancos de ATR's (500/230/13,8 kV - 600 MVA), o esquema foi mantido, uma vez que qualquer um dos três bancos de ATR pode estar indisponível para a operação, em manutenção por exemplo, e estar operando com apenas dois bancos de ATR, retornando portanto, a concepção original.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

O esquema é composto basicamente de sensores/relés de máxima e mínima corrente, instalados na fase B do lado de 230kV de cada autotransformador. Quando da operação do esquema, é emitida uma ordem de desligamento diretamente para uma das salas de cubas do Consumidor Industrial ALUMAR, caso não o seja efetivado a ordem de TDD, haverá a atuação de um temporizador na SE SLD o qual desligará uma das linhas de 230 kV. O seu funcionamento se dá conforme diagramas.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:**

PROTEÇÃO	AJUSTE SEC	RTC	POT. AJUST.	POT. OPER.	TEMP
50,1	4,6 A	400:1 A	733 MVA	659,7 MVA	0,521 Seg.
37,1	0,6 A	400:1 A	> 95 MVA	-	0,012 Seg.
50,2	4,6 A	400:1 A	733 MVA	659,7 MVA	0,521 Seg.
37,2	0,6 A	400:1 A	> 95 MVA	-	0,012 Seg.
50,3	4,6 A	400:1 A	733 MVA	659,7 MVA	0,521 Seg.
37,3	0,6 A	400:1 A	> 95 MVA	-	0,012 Seg.
51T1XT	-	-	-	-	1,0 Seg.
51T2XT	-	-	-	-	1,0 Seg.
51T3XT	-	-	-	-	1,0 Seg.

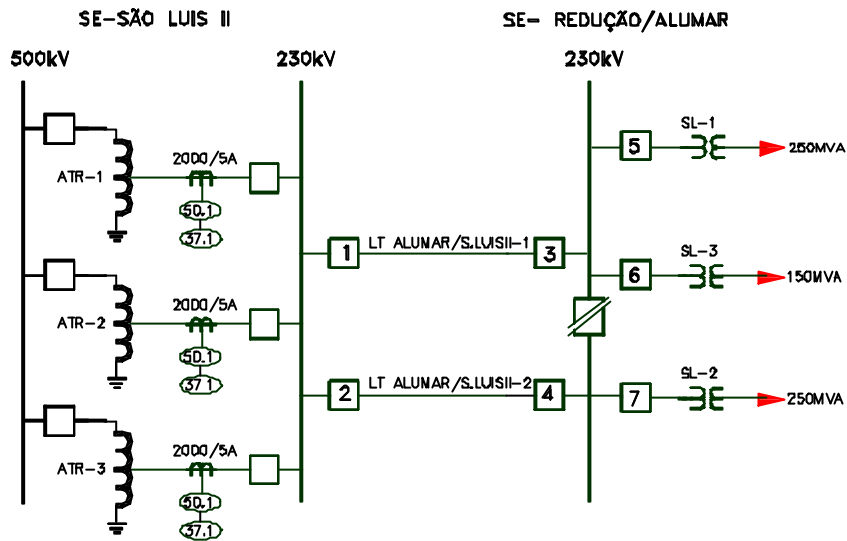
**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente.**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Fixa.**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés.**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:****12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** Não houve.**13. DATA DE EMISSÃO:** 26/06/2004.

## ELETRONORTE

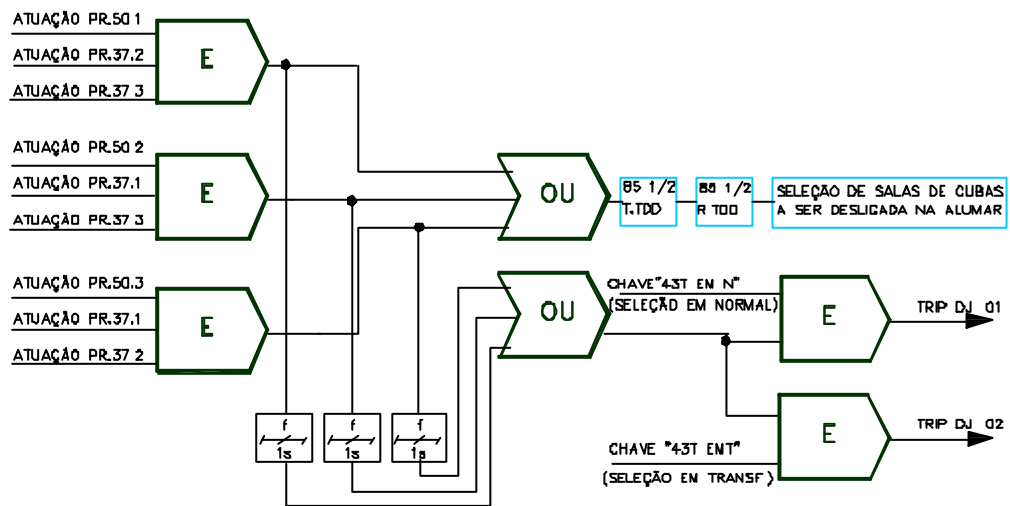
### ESQUEMA DE ALÍVIO DE SOBRECARGA DOS ATR's 600MVA DA SE SÃO LUIS II

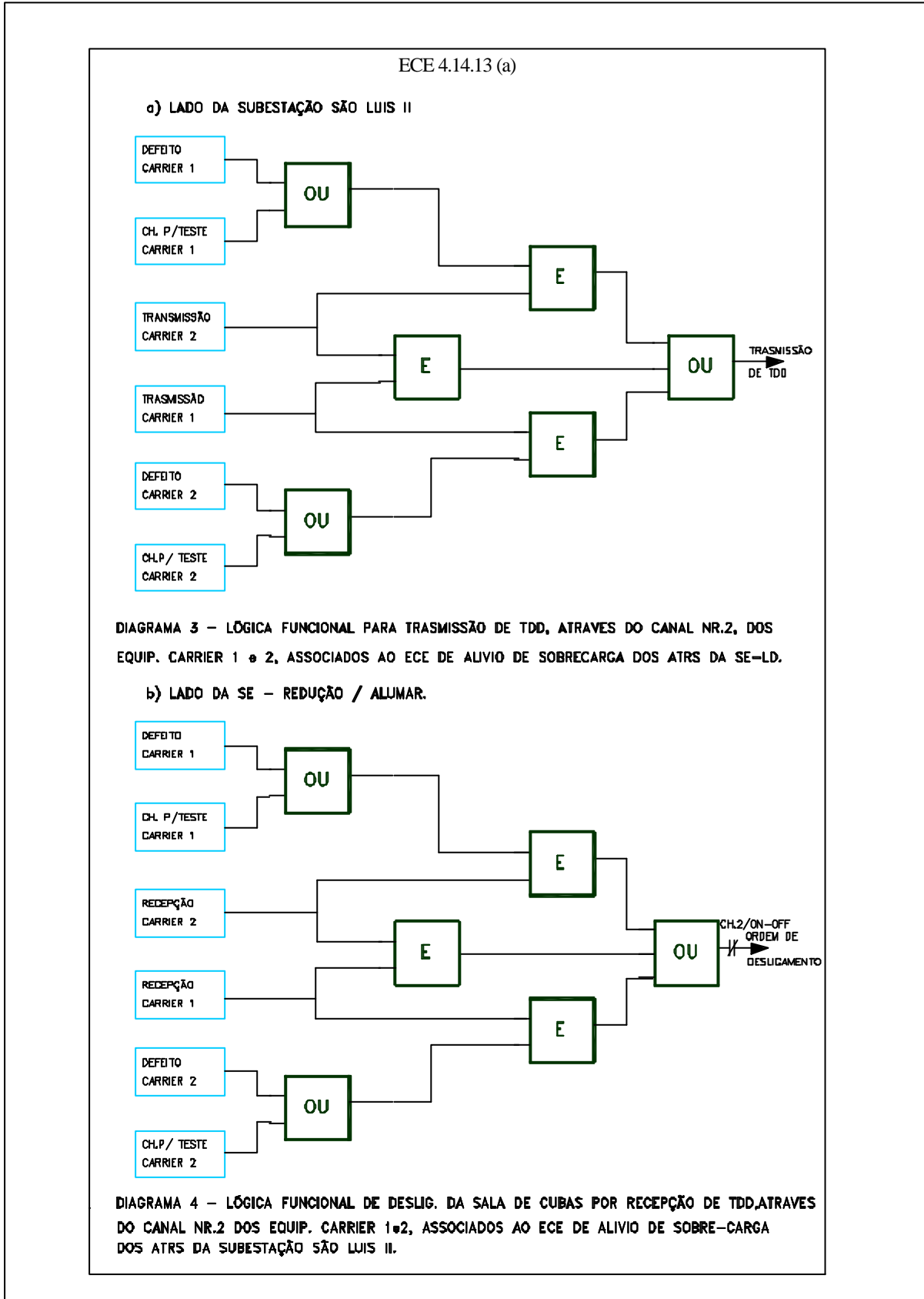
ECE 4.14.13

#### a) DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO



#### b) DIAGRAMA LÓGICA FUNCIONAL





**1. ECE-4.14.14****2. ESQUEMA DE EMERGÊNCIA PARA DESLIGAMENTO DOS BANCOS DE CAPACITORES DE SÃO LUÍS****3. EMPRESA RESPONSÁVEL: ELETRONORTE****4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Desligamento de equipamentos de controle de tensão**5. FINALIDADE:**

Retirar de operação os bancos de capacitores da área Maranhão (SE's São Luís II e ALUMAR), de forma a evitar sobretensões danosas aos equipamentos quando do desligamento de cargas da ALUMAR.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

O esquema é associado a abertura automática de qualquer uma das linhas ALUMAR/São Luís II C-1/2 ou a saída de duas salas de cubas do Consumidor Industrial ALUMAR.

**a) Terminal da SE São Luís II****a.1) Atuação das proteções de qualquer uma das linhas:**

- Abre os disjuntores dos bancos de capacitores da SE São Luís II (LDBC6-01/02/03/04);
- Envia uma ordem de desligamento para a SE Redução, Consumidor Industrial ALUMAR (TDD através de equipamentos de teleproteção), para abrir os três bancos de capacitores daquela instalação.

**b) Terminal da SE Redução (ALUMAR)****b.1) Atuação das proteções e/ou recepção de TDD em qualquer uma das linhas ou do disjuntor de interligação de barras:**

- Abre os três bancos de capacitores instalados na SE Redução (ALUMAR);
- Envia uma ordem de desligamento para a SE São Luís II, (TDD através de equipamentos de teleproteção), para abrir os disjuntores dos bancos de capacitores LDBC6-01/02/03/04.

**b.2) No caso de ordem de desligamentos para duas salas de cubas simultaneamente ou seqüencialmente, o esquema será acionado de acordo com o subitem b.1.****c) Supervisão/confiabilidade dos equipamentos de teleproteção envolvidos:**

- São utilizados dois equipamentos de teleproteção para a transmissão e recepção de TDD, (na lógica E), sendo que um opera via rádio e o outro utiliza fio piloto para transmissão do sinal. O esquema opera normalmente com qualquer um dos equipamentos, ou seja, a indisponibilidade de um dos mesmos, não compromete sua operacionalidade, mas a falta dos dois equipamentos de teleproteção, acionará o esquema, do mesmo modo que nos subitens a.1 e b.1.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:** Não existem sensores ajustáveis.**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente.**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Fixa.**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** Relés.**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** Abril de 1992.**12. ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** julho de 2001 com a entrada em operação do bancos de capacitores LDBC6-03/04.**13. DATA DE EMISSÃO:** 26/06/2004.

**1. ECE-4.14.15**

**2. Esquema de retirada de banco de capacitores de 230kV na SE Vila do Conde por subfrequência**

**3. Empresa responsável:** Eletronorte

**4. Categoria do esquema:** Retirada de banco de capacitores

**5. Finalidade:**

O objetivo deste esquema é evitar sobrecarga na UHE Tucuruí, caso ocorra o seu isolamento dos Sistemas Nordeste e Sudeste/Centro Oeste, no cenário Norte Importador de energia, ou seja, com poucas máquinas em operação.

**6. Descrição:**

Este esquema consiste de seis estágios de subfrequência:

1º estágio: função delta f / delta t, com partida em 58,5 Hz e ajustada para uma velocidade de 1,5 Hz/s. Este estágio provoca o desligamento do banco de capacitores VCBC6-01.

2º estágio: função frequência absoluta, com ajuste em 57,0 Hz. Provoca o desligamento do banco de capacitores VCBC6-01. É uma retaguarda do 1º estágio.

3º estágio: função delta f / delta t, com partida em 58,5 Hz e ajustada para uma velocidade de 2,5 Hz/s. Provoca o desligamento dos bancos de capacitores VCBC6-03 e 04.

4º estágio: função frequência absoluta, com ajuste em 56,5 Hz. Provoca o desligamento dos bancos de capacitores VCBC6-03 e 04. É uma retaguarda do 3º estágio.

5º estágio: função delta f / delta t, com partida em 58,5 Hz e ajustada para uma velocidade de 3,5 Hz/s. Provoca o desligamento do banco de capacitores VCBC6-02.

6º estágio: função frequência absoluta, com ajuste em 56,0 Hz. Provoca o desligamento do banco de capacitores VCBC6-02. É uma retaguarda do 5º estágio.

O ECE fica bloqueado em caso de defeito do relé ou inserção de pente de teste. As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos nesta situação.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados no relé.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM Sage.

**7. Ajuste dos sensores:**

Estágio	df/dt (Hz/s)	Desligamento	Frequência (Hz)
1º e 2º	≥ -1.5	VCBC6-01 (111 Mvar)	57,0
3º e 4º	≥ -2.5	VCBC6-03 (111 Mvar)	56,5
3º e 4º	≥ -2.5	VCBC6-04 (111 Mvar)	56,5
5º e 6º	≥ -3.5	VCBC6-02 (111 Mvar)	56,0

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável

**10. Tecnologia empregada:**

Relé numérico 7SJ6415 de fabricação Siemens

**11. Data de entrada em operação:** 2002

**12. Data/motivo da última revisão:** novembro de 2007 (estimativa) devido a modernização

**13. Data de emissão:** 30/11/2007

**1. ECE- 4.14.35****2. Esquema de sobrefreqüência absoluta na SE Tucuruí****3. Empresa responsável:** ELETRONORTE, TBE e VCTE**4. Categoria do esquema:** Corte de geração**5. Finalidade:**

O objetivo deste esquema é manter a estabilidade do sistema após contingência que promova a abertura da Interligação Norte/Nordeste ou da Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste, no cenário Norte exportador com intercâmbio elevado, ocasionando excesso de geração na UHE Tucuruí e a elevação da freqüência do sistema acima de 60,5Hz. Neste caso, a retirada de uma máquina contribui para manter o equilíbrio entre carga e geração, melhorando a estabilidade do sistema e propiciando a elevação do intercâmbio entre as áreas.

**6. Descrição:**

O ECE comandará o desligamento de uma unidade geradora no caso da freqüência superar o valor de 60,5Hz.

O comando de desligamento do ECE para a UHE Tucuruí é enviado por dois equipamentos de teleproteção (principal e alternado), compartilhados com os outros esquemas que promovem o alívio de geração na UHE Tucuruí, como o ECE associado às LT 500kV Tucuruí-Marabá C1/C2/C3/C4, o ECE associado às LT's 500kV Marabá-Imperatriz C1/C2 e Marabá-Açailândia C1/C2 e o ECE associado à Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste C1/C2. As máquinas a serem desligadas obedecerão à tabela de programação definida pelo esquema de corte de geração na UHE Tucuruí.

Nestes relés também está implantado o ECE que desliga quatro geradores na UHE Tucuruí associado a perda das LTs 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2/C3.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa no mímico dos relés, na IHM MicroScada ABB ou nas IHM SAGE, conforme estiverem posicionadas as chaves local/remoto que determinam a precedência de comando entre os diversos níveis hierárquicos do sistema de supervisão e controle da subestação.

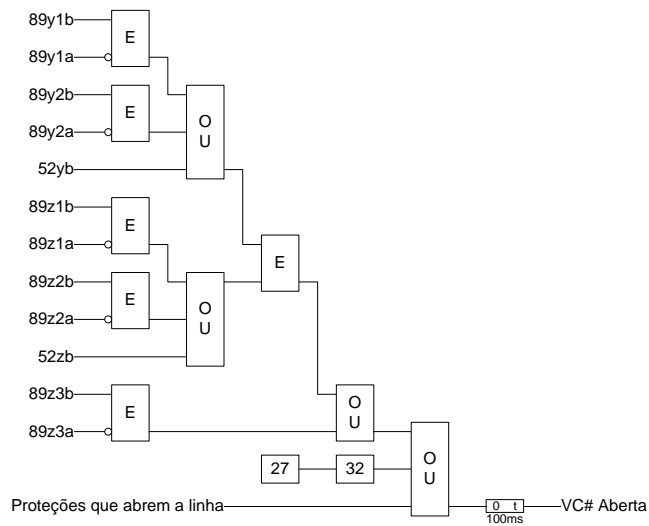
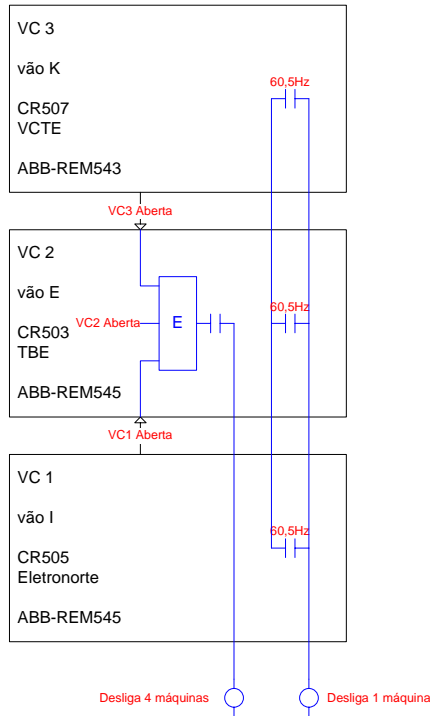
Em caso de defeito de um relé, o esquema continua operante pelos outros.

**7. Ajuste dos sensores:** sobrefreqüência absoluta  $f > 60,5\text{Hz}$ **8. Caráter do esquema:** Permanente**9. Lógica do esquema:** Programável, conforme anexo

**10. Tecnologia empregada:** Relés numéricos de fabricação ABB instalados em cada um dos terminais das LT's 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1, C2 e C3 na SE Tucuruí. Os terminais C1 e C2 usam relés REM 545 e o terminal C3 usa relé REM 543. O terminal C1 é da Eletronorte, o terminal C2 é da TBE e o terminal C3 é da VCTE. Os relés são interligados por fibra ótica a um star coupler dedicado.

**11. Data de entrada em operação:** maio de 2003**12. Data/motivo da última revisão:** maio de 2006 com a entrada em operação da LT Tucuruí-Vila do Conde C3**13. Data de emissão:** 26/05/2006

### ESQUEMA DE SOBREFREQÜÊNCIA ABSOLUTA NA SE TUCURUÍ ECE- 4.14.35



**1. ECE-4.14.36****2. Esquema associado a abertura automática das LTs 500kV Presidente Dutra -Teresina II C1 ou C2 estando apenas um destes circuitos em operação****3. Empresa responsável:** ELETRONORTE**4. Categoria do esquema:** Abertura de linha de transmissão.**5. Finalidade:**

O objetivo deste esquema é evitar as sobretensões ou sobrecarga nos compensadores síncronos da SE Presidente Dutra resultantes da abertura automática das LTs 500kV Presidente Dutra- Teresina II C1 ou C2 estando apenas um destes circuitos em operação.

**6. Descrição da lógica de funcionamento:**

A ativação das chaves e seleção de linhas deverá ser executada conforme programação prévia e configuração da instalação e disposto nas instruções de operação.

A atuação das proteções de linha ou recepção de TDD de uma destas linhas estando o outro circuito fora de operação e com a chave de ativação ligada irá automática e instantaneamente:

- . Abrir a LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança
- . Abrir e isolar a LT 500kV Imperatriz- Presidente Dutra C1 ou C2 ou Açailândia- Presidente Dutra C1, conforme seleção das chaves 43DES-AÇI/IZI/IZII e 43SEL-AÇI/IZI/IZII
- . Abrir e isolar a LT 500kV Presidente Dutra - São Luís II C1 ou C2 conforme seleção das chaves 43DES- SLI/SLII e 43SEL-SLI/SLII.

A ativação das chaves e seleção de linhas deverá ser executada conforme programação prévia e configuração da instalação e disposto nas instruções de operação.

**7. Ajuste dos sensores:** Não tem.**8. Caráter do esquema:** Permanente.**9. Lógica do esquema:** Programável.**10. Tecnologia empregada:** Relés Numéricos.**11. Data de entrada em operação:** Junho de 2001.**12. Data/motivo da última revisão:** Julho de 2005 com a modernização das proteções da LT 500kV Presidente Dutra - Boa Esperança.**13. Data de emissão:** 10/08/2005.

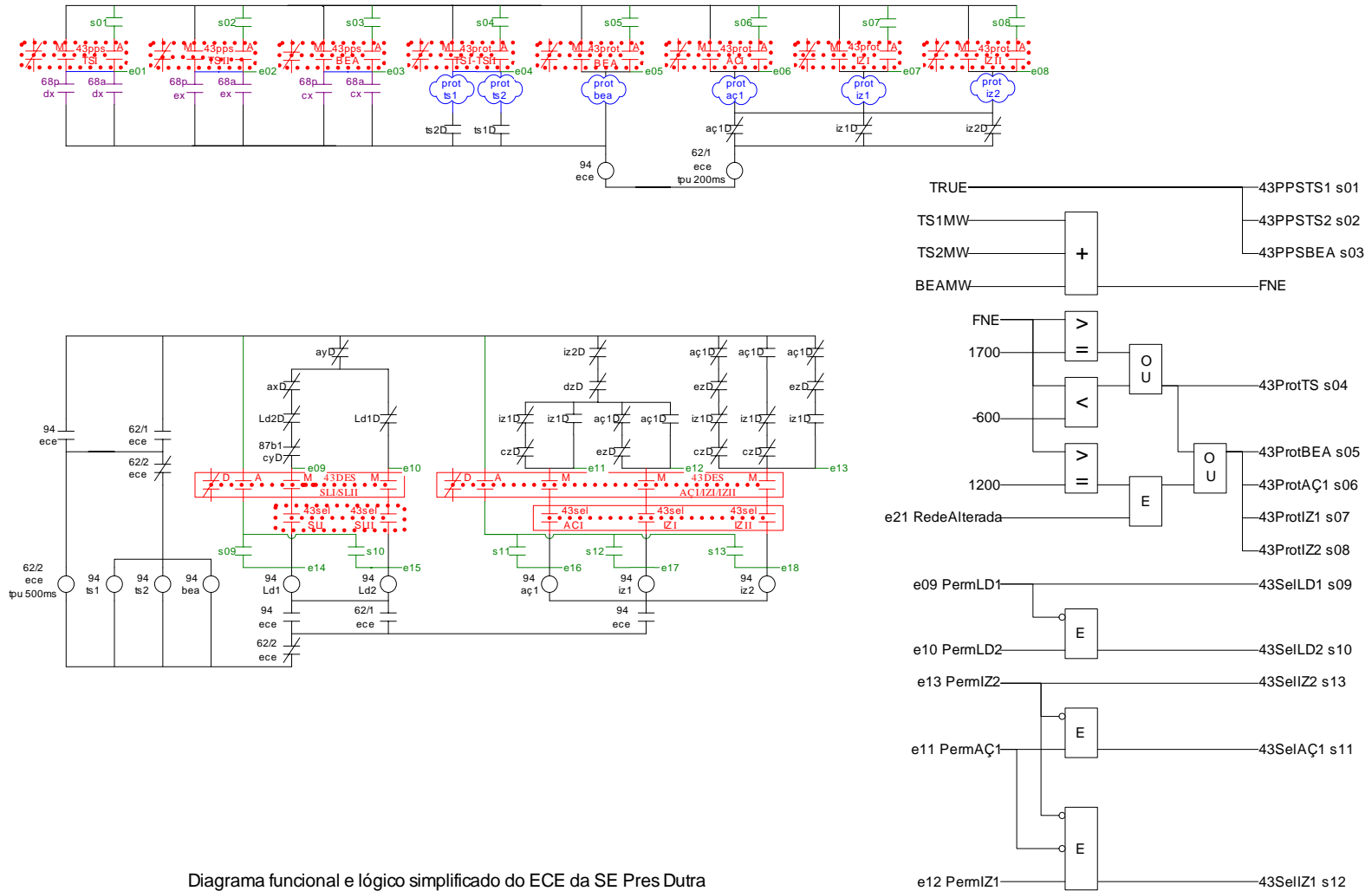


Diagrama funcional e lógico simplificado do ECE da SE Pres Dutra

**1. ECE-4.14.37**

**2. ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LTS 500KV MARABÁ-IMPERATRIZ C1/C2 OU MARABÁ-AÇAILÂNDIA C1/C2**

**3. EMPRESA RESPONSÁVEL:** ELETRONORTE e TBE.

**4. CATEGORIA DO ESQUEMA:** Corte de geração.

**5. FINALIDADE:**

A finalidade deste Esquema de Controle de Emergência é evitar sobrecarga nas linhas remanescentes, após a perda de duas ou mais linhas nos trechos Marabá-Imperatriz ou Marabá-Açailândia, através do desligamento de um a quatro geradores na UHE Tucuruí. Para fluxos muito elevados também evita a perda de estabilidade do sistema e a abertura da Interligação Norte/Nordeste por oscilação de potência.

**6. DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE FUNCIONAMENTO:**

Os multimedidores informam a potência ativa trifásica (em MW) de cada uma das linhas por comunicação de dados através de uma rede RS485 por fibra ótica.

O CLP aquisita a posição dos disjuntores e seccionadoras dos terminais de linha e determina através de lógica se o terminal local está aberto, independentemente se a abertura ocorreu de forma manual ou automática. Não é identificada a abertura do terminal oposto.

O CLP concentra e processa estas informações, totalizando o número de circuitos abertos e a potência das quatro linhas. Quando acontece a abertura de qualquer linha é determinado através de lógica o número de máquinas a ser desligado e emitido comando de desligamento (com duração de 500ms).

O número de geradores a serem desligados depende do número de linhas abertas e do fluxo pré-falta total de potência ativa das quatro linhas, medido um segundo antes da ocorrência, conforme a seguinte tabela:

Fluxo pré-falta total de potência ativa das LT's 500kV Marabá-Imperatriz C1/C2 e Marabá-Açailândia C1/C2	Número de linhas abertas		
	1	2	3
MW < 1500	-	-	-
1500 <= MW < 4000	-	-	4
4000 <= MW < 4300	-	1	4
4300 <= MW < 4600	-	2	4
4600 <= MW < 4900	-	3	4
MW >= 4900	-	4	4

O comando de desligamento dos geradores será enviado para a SE Tucuruí através dos equipamentos utilizados para teleproteção das LT 500kV Tucuruí-Marabá C3 e C4 e por outros esquemas de corte de geração, como o ECE associado à Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste C1/C2. Na SE Tucuruí o comando de desligamento dos geradores será enviado para a UHE Tucuruí através dois equipamentos de teleproteção (principal e alternado), também utilizados pelos demais esquemas de corte de geração, como o ECE associado as LT's 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2 (delta P) e o ECE associado à perda das LT's 500kV Tucuruí-Marabá C1/C2/C3/C4. As máquinas a serem desligadas obedecerão à tabela de programação definida pelo esquema de corte de geração na UHE Tucuruí.

Em caso de defeito (IRF) do CLP o ECE ficará inoperante, pois não existe retaguarda.

Em caso de defeito (IRF), falha de comunicação ou inserção de pente de teste de algum dos multimedidores, o CLP fica impossibilitado determinar o fluxo da respectiva linha. Esta situação

é identificada pelo CLP que ativa uma lógica que mantém o esquema ativo, porém em modo de retaguarda. No modo de retaguarda a identificação do fluxo de potência é calculada a partir do fluxo da linha paralela, considerando a distribuição de cargas presumida entre as linhas. A distribuição de cargas real pode ser diferente da presumida se a rede de transmissão estiver alterada, por exemplo, se algum banco de compensação série estiver fora de serviço. O fluxo calculado será utilizado na lógica que determina a atuação do esquema. Desta forma o esquema continua operacional em modo retaguarda para perda dos multimedidores associados às seguintes linhas:

- . Marabá-Imperatriz C1 (se C2 estiver fechada) ou Marabá-Imperatriz C2 (se C1 estiver fechada) e;
- . Marabá-Açailândia C1 (se C2 estiver fechada) ou Marabá- Açailândia C2 (se C1 estiver fechada);

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados nos relés.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM WinCC Siemens ou nas IHM SAGE, conforme estiver posicionada a chave local/remoto que determina a precedência de comando entre estes níveis hierárquicos do sistema de supervisão e controle da subestação.

As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos em caso de defeito de algum dos multimedidores ou do CLP, bem como para evitar o desligamento de geradores por comando de abertura programada de linha por conveniência operativa.

**7. AJUSTE DOS SENSORES:** não existe.

**8. CARÁTER DO ESQUEMA:** Permanente

**9. LÓGICA DO ESQUEMA:** Programável (em anexo).

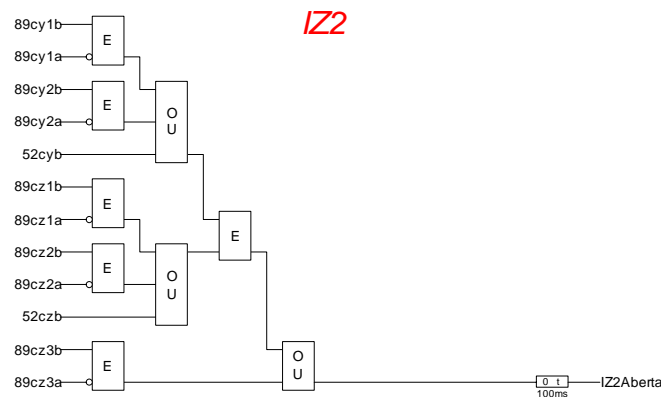
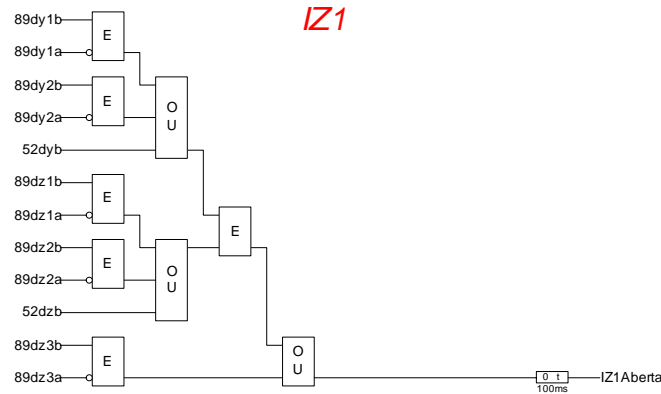
**10. TECNOLOGIA EMPREGADA:** É composto por um multimedidor SimeasP de fabricação Siemens instalado em cada um dos terminais das LT's 500kV Marabá-Imperatriz C1 e C2 e Marabá-Açailândia C1 e C2 e por um CLP SICAM na SE Marabá. Os terminais Marabá-Imperatriz C1 e C2 são da Eletronorte. Os terminais Marabá-Açailândia C1 e C2 são da TBE.

**11. DATA ENTRADA EM OPERAÇÃO:** 02 de março de 2005.

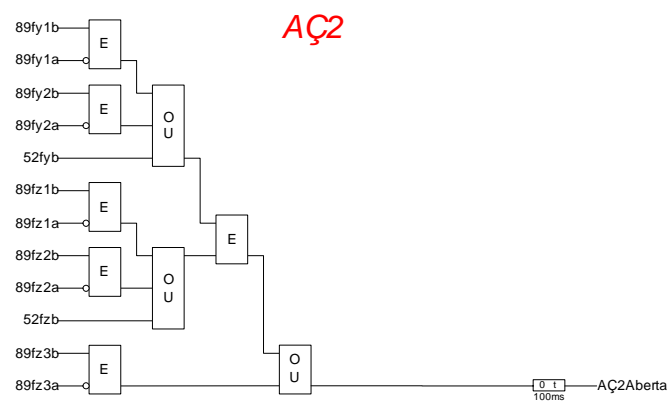
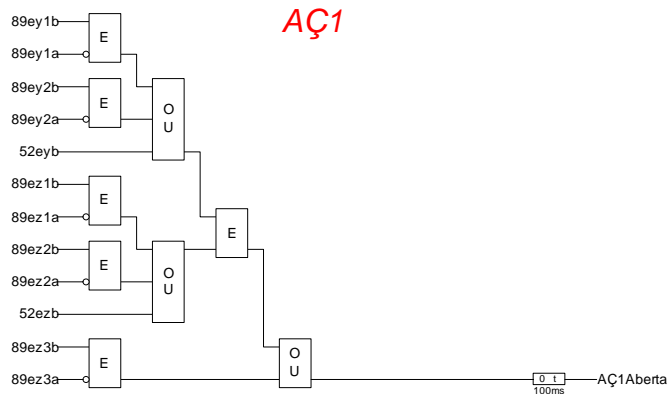
**12. DATA DA ÚLTIMA REVISÃO/MOTIVO:** Não Há.

**13. DATA DE EMISSÃO:** 15/05/2005

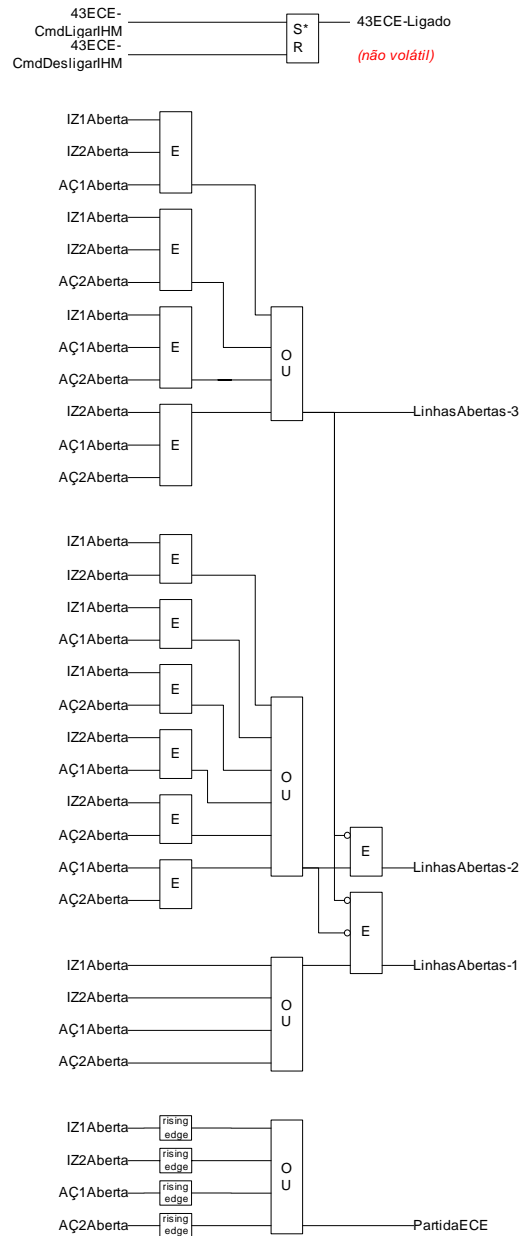
**ELETRONORTE e TBE**  
**ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LTS 500KV MARABÁ-IMPERATRIZ C1/C2 OU**  
**MARABÁ-AÇAILÂNDIA C1/C2**  
**ECE-4.14.37**



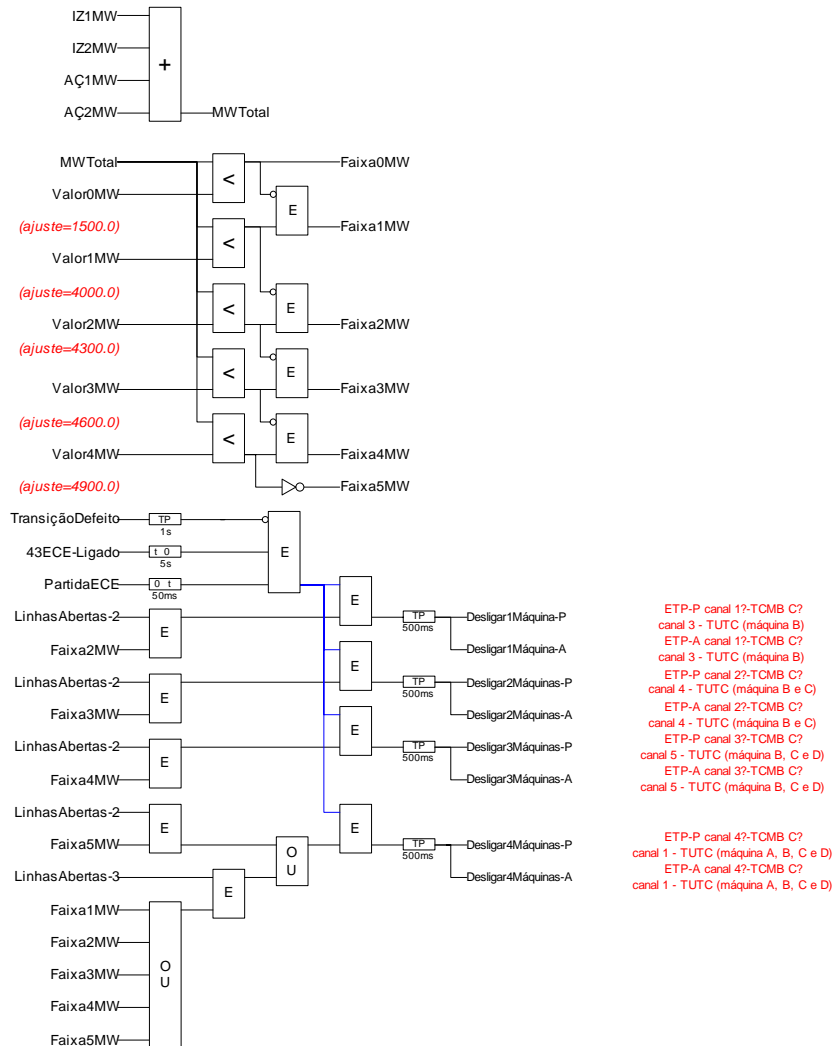
**ELETRONORTE e TBE  
ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LTS 500KV MARABÁ-IMPERATRIZ C1/C2 OU  
MARABÁ-AÇAILÂNDIA C1/C2  
ECE-4.14.37**



### ELETRONORTE e TBE ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LTS 500KV MARABÁ-IMPERATRIZ C1/C2 OU MARABÁ-AÇAILÂNDIA C1/C2 ECE-4.14.37



## ELETRONORTE e TBE ESQUEMA ASSOCIADO À PERDA DAS LTS 500KV MARABÁ-IMPERATRIZ C1/C2 OU MARABÁ-AÇAILÂNDIA C1/C2 ECE-4.14.37



## **1. ECE-4.14.38**

## **2. ESQUEMA ASSOCIADO A PERDA DAS LTS 500KV AÇAILÂNDIA-IMPERATRIZ-C1 E AÇAILÂNDIA-PRES.DUTRA-C1**

## **3. EMPRESA RESPONSÁVEL: ELETRONORTE e TBE**

## **4. CATEGORIA DO ESQUEMA: Corte de geração**

## **5. FINALIDADE:**

A finalidade deste Esquema de Controle de Emergência é evitar sobrecarga nas linhas remanescentes do trecho Marabá-Imperatriz, após a perda das LT's Açailândia-Imperatriz-C1 e Açailândia-Pres.Dutra C1, através do desligamento de um a quatro geradores na UHE Tucuruí. Para fluxos muito elevados também evita a perda de estabilidade do sistema e a abertura da Interligação Norte/Nordeste por oscilação de potência.

## **6. DESCRIÇÃO:**

Cada um dos relés aquisita a potência ativa trifásica (em MW) e a posição dos disjuntores e seccionadoras do respectivo terminal de linha e determina, através de lógica, se o terminal está aberto, independentemente se a abertura ocorreu de forma manual ou automática.

As informações de linha aberta e potência ativa da linha Açailândia-Pres.Dutra-C1 são enviadas por comunicação de dados para o relé da linha Açailândia-Imperatriz-C1, que concentra e processa estas informações. Neste relé é feita a totalização da potência nas duas LT's e detectado o número de linhas abertas. A totalização de potência leva em consideração o sentido do fluxo (entrada ou saída da barra) somando ou subtraindo os valores das duas LT's. Isto é necessário em função da característica da LT Açailândia-Imperatriz-C1, a qual tem seu fluxo de entrada ou saída vinculado ao arranjo do sistema e ao intercâmbio energético.

Quando acontece a abertura de ambas as linhas, é determinado através de lógica o número de máquinas a serem desligadas e emitido comando de desligamento (com duração de 500ms) pelo relé que centraliza a operação.

O número de geradores a serem desligados depende do fluxo pré-falta total de potência ativa das duas linhas, medido um segundo antes da ocorrência, conforme a seguinte tabela:

Somatório de Potências (MW)	Nº de unidades a serem desligadas
P < 1500	-----
1500 =< P < 1800	Uma
1800 =< P < 2100	Duas
2100 =< P < 2400	Três
P => 2400	Quatro

O comando de desligamento dos geradores será enviado para a SE Tucuruí através dos equipamentos utilizados para teleproteção das LT's 500kV Marabá-Açailândia C1 e C2 e Tucuruí-Marabá C3 e C4 os quais são compartilhados por outros esquemas de corte de geração, tais como o ECE associado à Interligação Norte/Sudeste-Centro Oeste C1/C2 e o ECE associado à perda das LTs 500kV Marabá-Imperatriz C1/C2 ou Marabá-Açailândia C1/C2 (SE Marabá).

Na SE Tucuruí o comando de desligamento dos geradores será enviado para a UHE Tucuruí através dois equipamentos de teleproteção (principal e alternado), também utilizados pelos demais esquemas de corte de geração, como o ECE associado as LT's 500kV Tucuruí-Vila do Conde C1/C2 (delta P) e o ECE associado à perda das LT's 500kV Tucuruí-Marabá C1/C2/C3/C4. As máquinas a serem desligadas obedecerão à tabela de programação definida pelo esquema de corte de geração na UHE Tucuruí.

Em caso de defeito (IRF), falha de comunicação, inserção de pente de teste e falha de polaridade de qualquer um dos dois relés, o sistema emitirá alarme de "ECE INDISPONÍVEL", ficando o ECE inoperante (bloqueado), pois não existe retaguarda.

Em caso de existência de discordância de pólo em qualquer uma das seccionadoras do terminal de linha, sistema emitirá alarme de "ECE INDISPONÍVEL", porém, neste caso, não existirá bloqueio e sua atuação poderá ser mantida, a critério da operação, vinculada apenas a posição dos disjuntores.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados nos relés.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa no mímico do relé da linha Açailândia-Imperatriz C1, na IHM MicroScada ABB ou nas IHM SAGE, conforme estiverem posicionadas as chaves local/remoto que determinam a precedência de

comando entre os diversos níveis hierárquicos do sistema de supervisão e controle da subestação.

As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos em caso de defeito de algum dos relés, bem como para evitar o desligamento de geradores por comando de abertura programada de linha por conveniência operativa.

**7. Ajuste dos sensores:**

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável (em anexo)

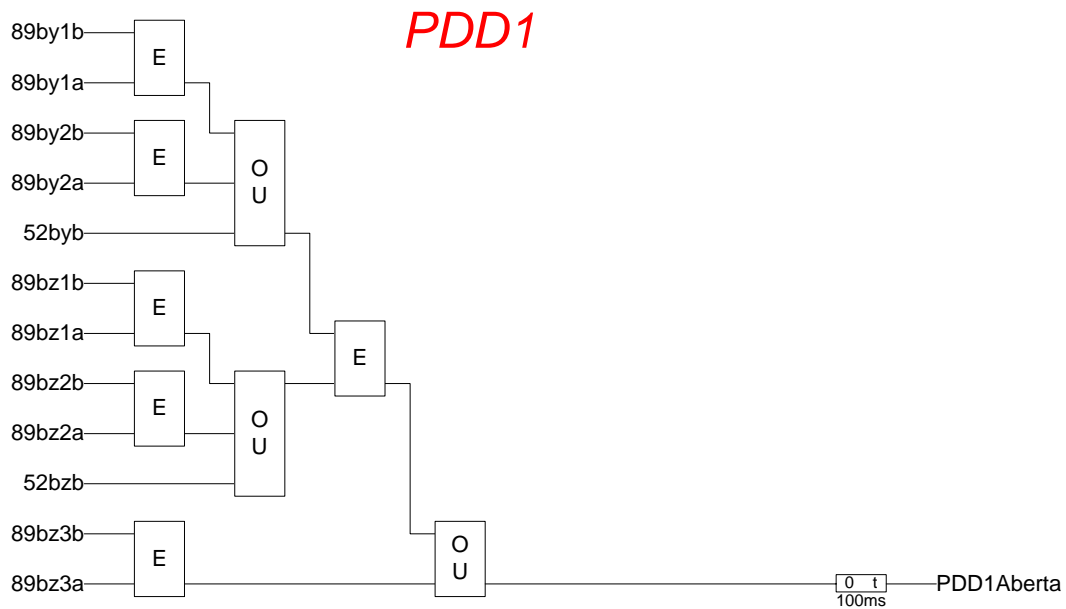
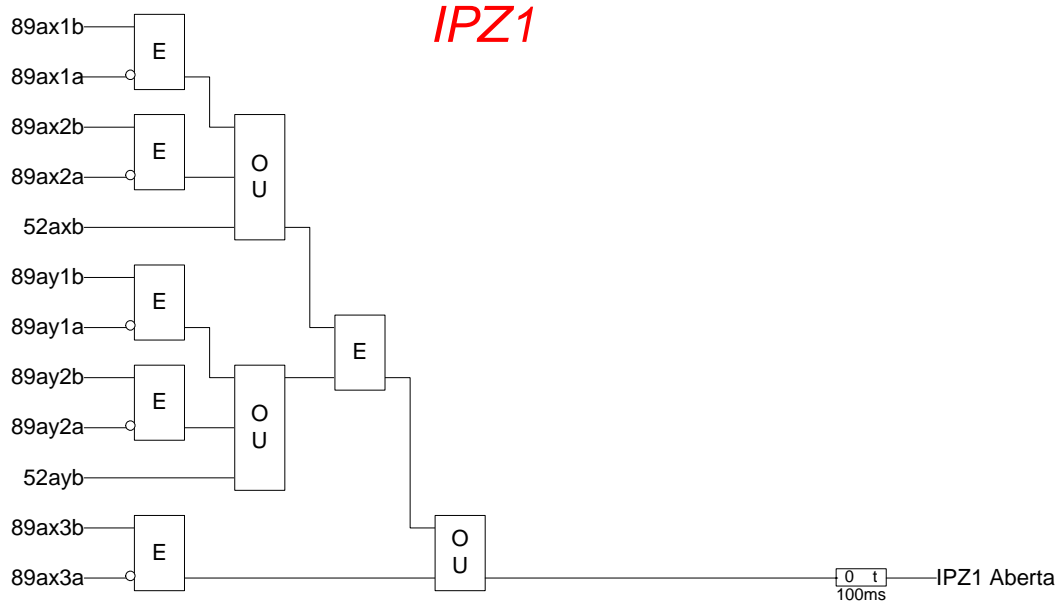
**10. Tecnologia empregada:** Relés numéricos modelo REM 543 de fabricação ABB instalados em cada um dos terminais das LT's 500kV Açailândia-Imperatriz-C1 e Açailândia-Pres.Dutra-C1 e interligados por fibra ótica ao star coupler do sistema.

**11. Data de entrada em operação:** Janeiro/2006

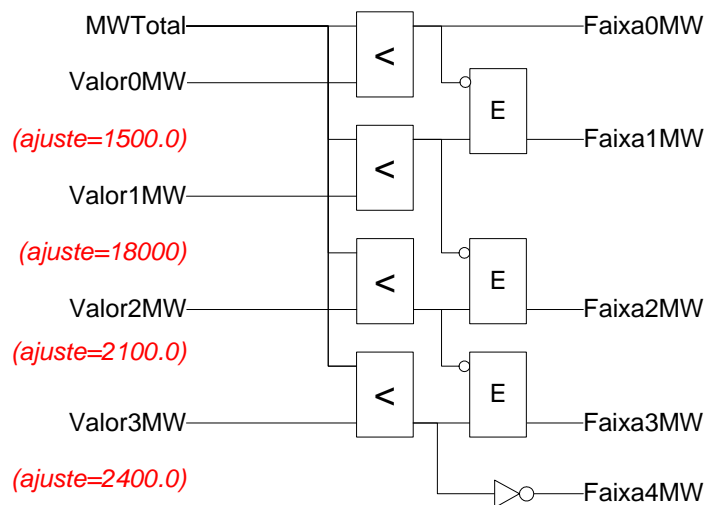
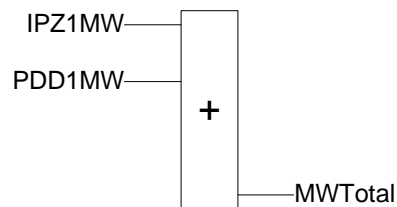
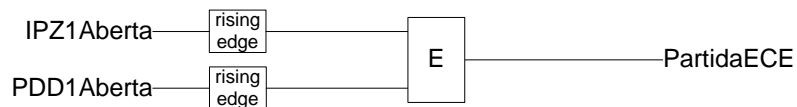
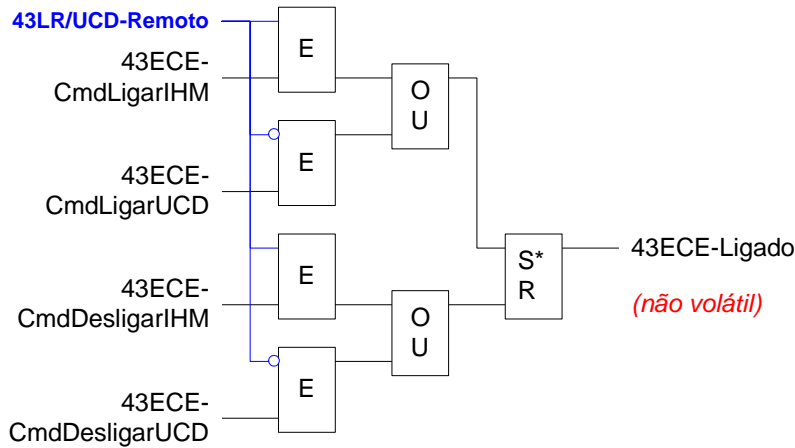
**12. Data/motivo da última revisão:**

**13. Data de emissão:** Fevereiro / 2006

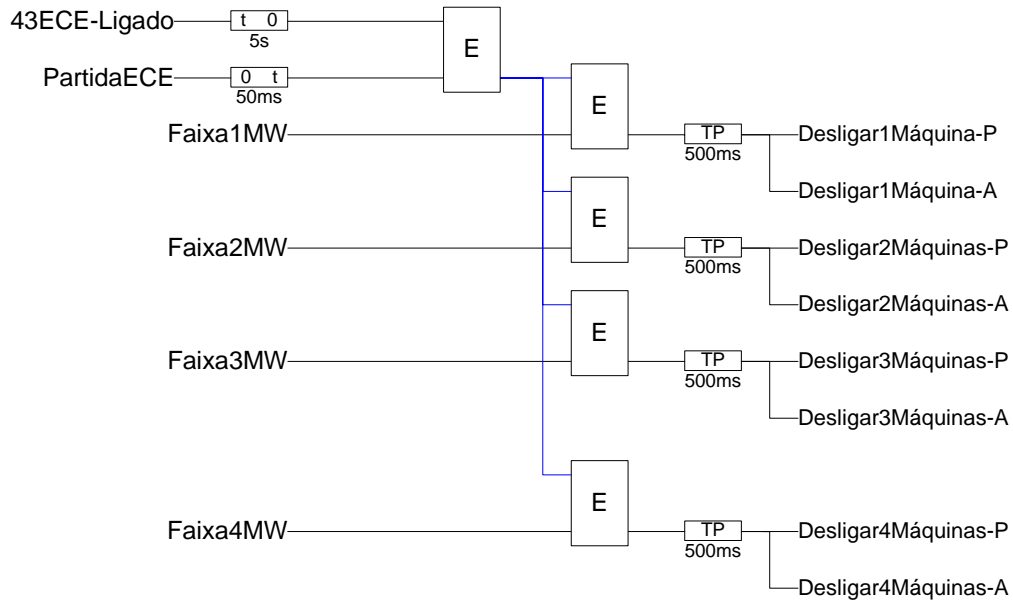
**ELETRONORTE e TBE**  
**ESQUEMA ASSOCIADO A PERDA DAS LTS 500KV AÇAILÂNDIA-IMPERATRIZ-C1 E**  
**AÇAILÂNDIA-PRES.DUTRA-C1**  
**ECE-4.14.38**



**ELETRONORTE e TBE**  
**ESQUEMA ASSOCIADO A PERDA DAS LTS 500KV AÇAILÂNDIA-IMPERATRIZ-C1 E**  
**AÇAILÂNDIA-PRES.DUTRA-C1**  
**ECE-4.14.38**



**ELETRONORTE e TBE**  
**ESQUEMA ASSOCIADO A PERDA DAS LTS 500KV AÇAILÂNDIA-IMPERATRIZ-C1 E**  
**AÇAILÂNDIA-PRES.DUTRA-C1**  
**ECE-4.14.38**



## 1. ECE 4.14.39

## 2. Esquema de alívio de carga na SE São Luís I

3. Empresa responsável: Eletronorte

4. Categoria do esquema: Alívio de carga

### 5. Finalidade:

Evitar sobrecarga dos transformadores remanescentes após a perda de um dos transformadores 230kV/69kV da SE São Luís I.

### 6. Descrição:

O esquema é constituído de chaves de seleção, relés de sobrecorrente, relés de subcorrente, relés de sobretensão, relés temporizadores e relés auxiliares instantâneos, inseridos nos circuitos de comando de abertura dos disjuntores associados às linhas de 69kV e alimentadores de 13,8kV na SE São Luís I.

Quando houver a perda de qualquer um dos quatro transformadores 230kV/69kV da SE São Luís I haverá a interligação das barras de 69kV, com o fechamento automático do disjuntor LIDB4-03, habilitando o esquema. Caso haja a atuação de sobrecorrente de algum dos transformadores haverá a atuação do esquema, com o desligamento automática das linhas de 69kV e alimentadores de 13,8kV pré-selecionados.

A determinação da perda dos transformadores LITF6-02, 03 e 04 é feita por relés de subcorrente.

A determinação da perda do transformador LITF6-01 é feita por lógica nas UCDs, que indicará transformador fora de serviço considerando a posição das seccionadoras e disjuntores tanto do lado de alta quanto do lado de baixa tensão, inclusive os respectivos bays de transferência.

Para evitar a atuação indevida pela ocorrência de curto-circuito nas linhas de 69kV, o esquema é bloqueado se a tensão nas barras de 69kV ficar abaixo de 60kV.

O esquema pode ser ativado e desativado manualmente pelas chaves 43/TR1, 43/TR2, 43/TR3 e 43/TR4 na sala de comando de 69kV da SE São Luís I..

A seleção das linhas de 69kV a serem desligados é feita pelas chaves 43CH/452BY, 43CH/452CY, 43CH/452DY, 43CH/452EY, 43CH/452FY e 43CH/452IY e a seleção dos alimentadores de 13,9 kV é feita pelas chaves 43CH/AL1, 43CH/AL2, 43CH/AL3 e 43CH/AL4 na sala de comando de 69kV da SE São Luís I. Estas chaves possuem posição Instantâneo, Temporizado e Desligado. Na posição Instantâneo a linha ou alimentador é desligado logo após a atuação do esquema (1º estágio). Na posição Temporizado a linha ou alimentador é desligado após temporização adicional da atuação do esquema, desde que a sobrecarga persista (2º estágio).

### 7. Ajuste dos sensores:

Relés Temporizadores: 62.1/TR1, 62.1/TR2, 62.1/TR3 e 62.1/TR4 = 500 milissegundos (para desligamento instantâneo das linhas e alimentadores)

Relés Temporizadores: 62.2/TR1, 62.2/TR2, 62.2/TR3 e 62.2/TR4 = 1500 milissegundos (para desligamento temporizado das linhas e alimentadores)

Relés Temporizadores: 62.3/TR1, 62.3/TR2, 62.3/TR3 e 62.3/TR4 = 100 milissegundos (para interligação das barras de 69kV)

Relés de sobrecorrente 50-TR1, 50-TR2, 50-TR3 e 50-TR4= 1.140 A primários na fase B do transformador.

Relés de subcorrente 37-TR2, 37-TR3 e 37-TR4 = 84 A primários na fase B do transformador

Relés de sobretensão 59 = 60kV (0.87pu) nas barras de 69kV

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Fixa

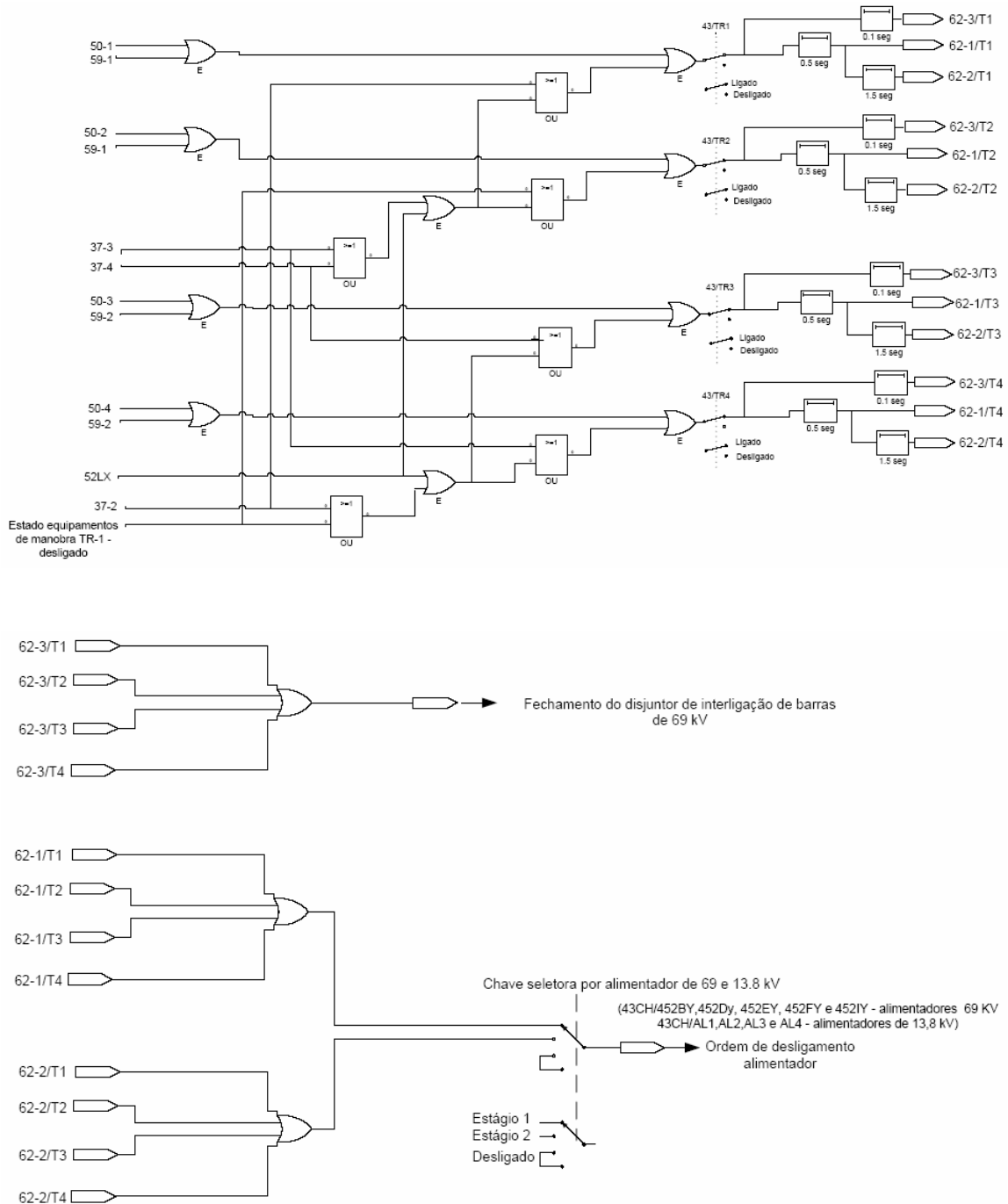
**10. Tecnologia empregada:** Relés

**11. Data de entrada em operação:** 01/07/07

**12. Data/motivo da última revisão:** Seccionamento da barra de 69kV da SE ao Luís I

**13. Data de emissão:** Julho / 2007

## ECE 4.14.39 Esquema de alívio de carga na SE São Luís I



**1. ECE-4.14.40**

**2. Esquema associado à perda de dois circuitos das LT 230kV Vila do Conde – Guamá ou Guamá – Utinga**

**3. Empresa responsável:** Eletronorte e Celpa

**4. Categoria do esquema:** Corte de carga

**5. Finalidade:**

Evitar o colapso de tensão e o desligamento descontrolado de cargas após a perda dos dois circuitos das LT 230kV Vila do Conde – Guamá ou Guamá – Utinga, ou perda simples, durante a indisponibilidade do circuito paralelo no referido eixo, permitindo manter o suprimento das cargas mais prioritárias na área Belém a partir da LT 230kV Vila do Conde – Santa Maria, através do corte automático de carga nas subestações de Guamá e Utinga.

**6. Descrição:**

A perda dos dois circuitos das LT 230kV Guamá – Utinga, ou a perda do circuito remanescente durante a indisponibilidade do outro circuito, é identificada por um CLP instalado na SE Utinga pela monitoração de ausência de fluxo nos dois circuitos no sentido de Guamá para Utinga. Este CLP também identifica o número de bancos de capacitores energizados na SE Utinga e a condição prévia de carga no momento imediatamente anterior ao distúrbio. Caso os dois bancos de capacitores 230kV da SE Utinga estejam energizados, realiza o desligamento do banco UGBC6-01. Também realiza o corte de carga em função do fluxo pré-falta nestes circuitos, conforme tabela a seguir:

Fluxo pré-falta de potência ativa da LT 230kV Guamá – Utinga C1/C2 (MW)	Alimentador a ser desligado na SE Utinga
$P < 140$	-----
$140 \leq P < 240$	LT Utinga – Coqueiro - 1 e 2 LT Utinga – Icoaraci
$240 \leq P < 310$	LT Utinga – Coqueiro - 1 e 2 LT Utinga – Icoaraci Utinga Distribuição 1 e 2
$P \geq 310$	LT Utinga – Coqueiro - 1 e 2 LT Utinga – Icoaraci Utinga Distribuição 1 e 2 LT Utinga – Benevides 1 e 2

O comando de desligamento será enviado por contato seco para a SE Utinga na Celpa, onde será efetivado o desligamento dos alimentadores.

A perda dos dois circuitos das LT 230kV Vila do Conde – Guamá, ou a perda do circuito remanescente durante a indisponibilidade do outro circuito, é identificada por um CLP instalado na SE Guamá pela monitoração de ausência de fluxo nos dois circuitos no sentido de Vila do Conde para Guamá. Este CLP também identifica a condição prévia de carga no momento imediatamente anterior ao distúrbio. Realiza o corte de carga em função do fluxo pré-falta nestes circuitos, conforme tabela a seguir:

Fluxo pré-falta de potência ativa da LT 230kV Vila do Conde – Guamá C1/C2 (MW)	Transformador a ser desligado na SE Guamá
P < 160	-----
P >= 160	GMTF6-01 GMTF6-02

O comando de desligamento será enviado por contato seco para a SE Guamá na Celpa, onde será efetivado o desligamento dos transformadores.

O ECE fica bloqueado em caso de defeito do CLP, falha de comunicação ou inserção de pente de teste em algum dos módulos de medição de linha ou abertura do minidisjuntor dos TP de linha. As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos nesta situação.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados no CLP.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM Sage.

**7. Ajuste dos sensores:**

Ausência de fluxo no sentido de Guamá para Utinga: P < 10 MW

Ausência de fluxo no sentido de Vila do Conde para Guamá: P < 10 MW

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável (em anexo)

**10. Tecnologia empregada:**

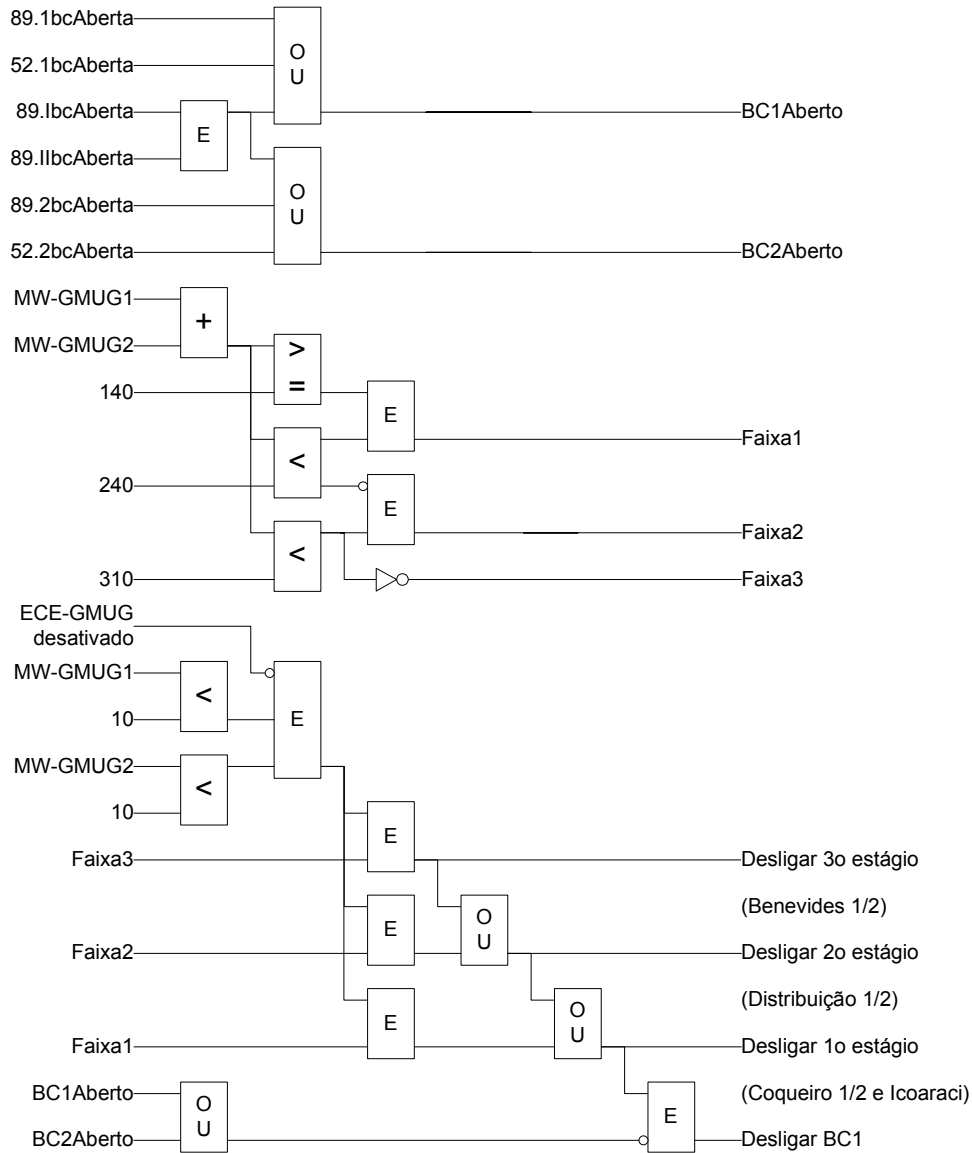
Os CLPs nas SE Guamá e Utinga são de fabricação Siemens/VA Tech modelo AK-1703.

**11. Data de entrada em operação:** novembro de 2007 (estimativa)

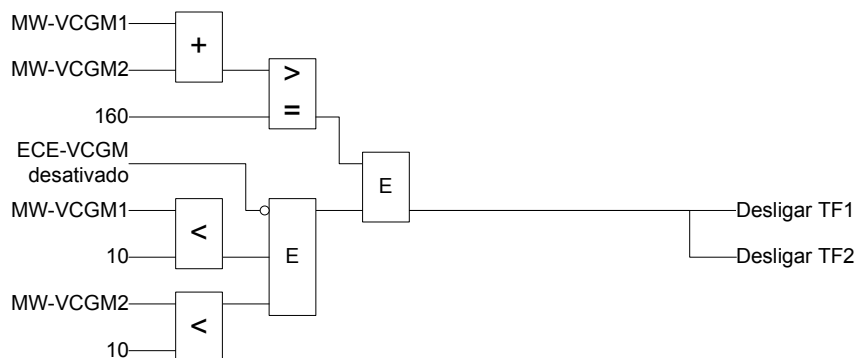
**12. Data/motivo da última revisão:**

**13. Data de emissão:** Julho/2008

### Lógica simplificada da SE Utinga



### Lógica simplificada da SE Guamá



**1. ECE-4.14.41**

**2. Esquema associado à sobrecarga dos transformadores da SE Guamá**

**3. Empresa responsável:** Eletronorte e Celpa

**4. Categoria do esquema:** Corte de carga

**5. Finalidade:**

Evitar sobrecarga dos transformadores TF6-01/02 na SE Guamá, através do corte automático de carga.

**6. Descrição:**

A perda de um dos transformadores 230/69/13,8kV de 150MVA da SE Guamá poderá causar sobrecarga no transformador remanescente, monitorada por um CLP na SE Guamá, ligado no enrolamento de 69kV. Será considerado sobrecarga se a corrente nas três fases de algum transformador ultrapassar 120% do valor nominal durante um segundo, desde que não ocorra afundamento de tensão (menor que 85% do valor nominal) e que o outro transformador esteja desligado, ou seja, se estiver sem corrente (menor que 6% do valor nominal).

O comando de desligamento será enviado por contato seco para a SE Guamá na Celpa, onde será efetivado o desligamento dos alimentadores Distribuição e Coqueiro 1. O alimentador 1 Guamá-Coqueiro-Miramar normalmente opera energizado, mas sem carga. Eventualmente podem ser transferidas cargas da SE Pedreira para este alimentador. Assim o desligamento deste alimentador somente causará corte de carga se a SE Pedreira estiver sendo atendida pela SE Guamá. Os alimentadores 1 e 2 Guamá-Coqueiro-Miramar não operam em paralelo.

O ECE fica bloqueado em caso de defeito do CLP, falha de comunicação ou inserção de pente de teste em algum dos módulos de medição de transformador. As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos nesta situação.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados no CLP.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM Sage.

**7. Ajuste dos sensores:**

51 - sobrecorrente simultaneamente nas três fases: maior que 120% (1506 A)

37 - subcorrente simultaneamente nas três fases: menor que 6% (75 A)

27 - subtensão em qualquer uma das três fases: menor que 85% (58,65 kV)

T - temporizador: um segundo

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável (em anexo)

**10. Tecnologia empregada:**

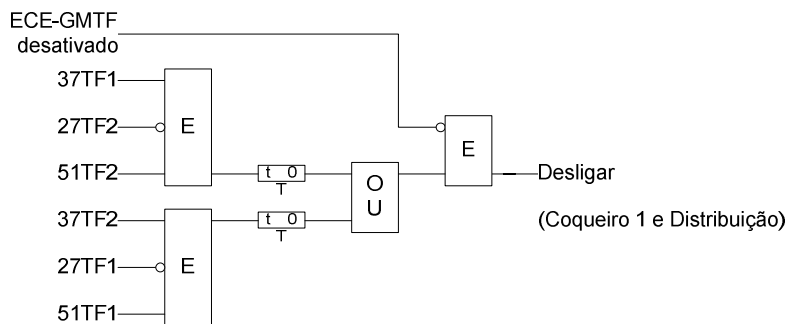
O CLP na SE Guamá é de fabricação Siemens/VA Tech modelo AK-1703.

**11. Data de entrada em operação:** novembro de 2007 (estimativa)

**12. Data/motivo da última revisão:**

**13. Data de emissão:** Julho/2008

### Lógica simplificada da SE Guamá



**1. ECE-4.14.42**

**2. Esquema associado à sobrecarga dos transformadores da SE Utinga**

**3. Empresa responsável:** Eletronorte e Celpa

**4. Categoria do esquema:** Corte de carga

**5. Finalidade:**

Evitar sobrecarga dos transformadores TF6-01/02/03 na SE Utinga, através do corte automático de carga.

**6. Descrição:**

A perda de um dos transformadores 230/69/13,8kV de 150MVA da SE Utinga poderá causar sobrecarga nos transformadores remanescentes, monitorada por um CLP na SE Utinga, ligado no enrolamento de 69kV. Será considerado sobrecarga se a corrente nas três fases de algum transformador ultrapassar 120% do valor nominal durante um segundo, desde que não ocorra afundamento de tensão (menor que 85% do valor nominal) e que um dos outros transformadores esteja desligado, ou seja, se estiver sem corrente (menor que 6% do valor nominal).

O comando de desligamento será enviado por contato seco para a SE Utinga na Celpa, onde será efetivado o desligamento dos alimentadores Distribuição 1/2 e Benevides 1/2.

O ECE fica bloqueado em caso de defeito do CLP, falha de comunicação ou inserção de pente de teste em algum dos módulos de medição de transformador. As instruções de operação deverão estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos nesta situação.

Este esquema é integrado ao sistema de supervisão e controle da subestação, no qual são registrados os eventos e alarmes gerados no CLP.

A operação da subestação poderá ativar/desativar o esquema por conveniência operativa na IHM Sage.

**7. Ajuste dos sensores:**

51 - sobrecorrente simultaneamente nas três fases: maior que 120% (1506 A)

37 - subcorrente simultaneamente nas três fases: menor que 6% (75 A)

27 - subtensão em qualquer uma das três fases: menor que 85% (58,65 kV)

T - temporizador: um segundo

**8. Caráter do esquema:** Permanente

**9. Lógica do esquema:** Programável (em anexo)

**10. Tecnologia empregada:**

O CLP na SE Utinga é de fabricação Siemens/VA Tech modelo AK-1703.

**11. Data de entrada em operação:** novembro de 2007 (estimativa)

**12. Data/motivo da última revisão:**

**13. Data de emissão:** Julho/2008

### Lógica simplificada da SE Utinga

