

ABB	Pedido 542-003589	Nº: Farfilho – 006 / 2012
	CLIENTE: ABB	FOLHA: 1 de 44
	PROGRAMA:	
	ÁREA: Engenharia Elétrica	
	TÍTULO: TABELAS DE AJUSTES SE FAÍSA 230 / 34,5 KV TRANSFORMADOR TERRA – 34,5KV	

Farfilho Consultoria Comércio e Representações LTDA
 CNPJ : 03.760.184/0001-86
 End : Rua Aldo de Azevedo 78 – São Paulo – CEP 05453-030
 Tel / Fax : 00551130218060 – 00551199075541 – website : www.farfilho.com.br

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
------	---------------------------------



Farfilho
Comércio e Representações Ltda.

*30 anos de Experiência
em Proteção de Sistemas Elétricos*

- Estudos Elétricos
- Treinamentos
- Engenharia de Aplicação
- Vendas

Fone/Fax: 11.3021.8060
 Celular: 11.9907.5541
www.farfilho.com.br

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	13.11.2012	27.05.2013							
PROJETO	Farfilho	Farfilho							
EXECUÇÃO	Farfilho	Farfilho							
VERIFICAÇÃO	A.Bandeira	A.Bandeira							
APROVAÇÃO	A.Arcon	A.Arcon							

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA FARFILHO CONSULTORIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA

INDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3. DADOS DO SISTEMA DE POTÊNCIA.....	4
3.1. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA SE FAÍSA.....	4
3.2. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA REGIÃO	6
3.3. TRANSFORMADORES DE CORRENTE	8
3.3.1. RELAÇÕES DOS TC's.....	8
3.4. ASPECTOS GERAIS DA PROTEÇÃO DO TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO DE 34,5kV	9
4. Dados do Sistema e Principais Condições Operativas:	11
4.1. Curtos circuitos simulados no sistema.....	11
5. Proteção do Transformador de Aterramento 34,5 kV – SE Faísa	12
5.1. CONFIGURATION	12
5.2. SYSTEM.....	12
5.3. TIME	13
5.4. TRIP LOGIC	13
5.5. FAULT RECORD	13
5.6. ANALOG INPUTS	14
5.7. APPLICATION CONFIGURATION - SETTINGS	14
5.8. CURRENT PROTECTION.....	19
VOLTAGE PROTECTION	39
5.9. OTHER PROTECTION.....	40
5.10. SETTING GROUP	43
6. CURVAS DE SELETIVIDADE	43
6.1. FASE / NEUTRO	43

1. INTRODUÇÃO.

A conexão das CGE's Faísa I, II, III, IV, V e Embuacas serão realizada no barramento de 230 kV da SE Faísa com uma linha de transmissão conectando-se a SE Pecem II. As unidades de aerogeradores das CGE's Faísa I, II, III, IV, V e Embuacas são interligadas através de circuitos e se interligam no barramento de 34,5 kV da SE Faísa.

O objetivo deste relatório é apresentar os estudos de ajustes e parametrização da proteção do transformador de aterramento de 34,5 kV na SE Faísa.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na SE Faísa está instalado 1 relé multifunção de proteção do transformador de aterramento, modelo REF615 da ABB.

Este relatório não contempla toda a configuração do relé realizada através do software PCM600, pois essa parametrização não faz parte do escopo.

Dependendo da configuração alguns ajustes poderão sofrer alterações.

2.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ Estudo de curto circuito – Deck horizonte dezembro de 2012 com as correções dos equipamentos das CGE's.
- ✓ Diagrama Unifilar de Proteção:
 - Unifilar Geral – Setor 230/34,5kV - 1HBR31520029-001 – Fl. 1-2 – Rev. 4
 - Unifilar Geral – Setor 230kV – PED-ELT-001 – Fl. 1 – Rev. 6 (SE Pecem II)
- ✓ Manual Técnico do REF615
- ✓ Manual de Aplicação do REF615

3. DADOS DO SISTEMA DE POTÊNCIA

3.1. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA SE FAÍSA

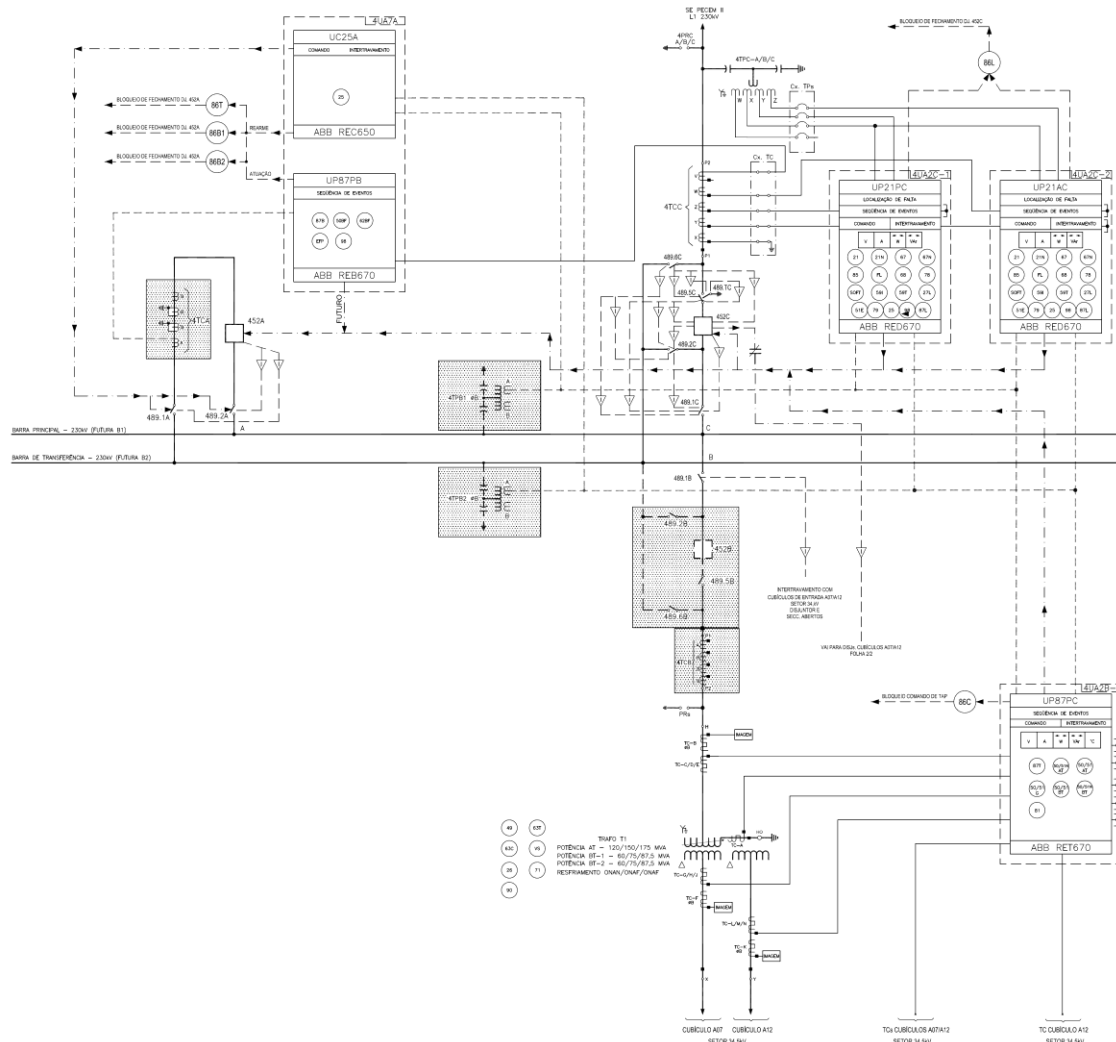


Figura 1. Diagrama Unifilar da SE Faísa – Setor 230kV.

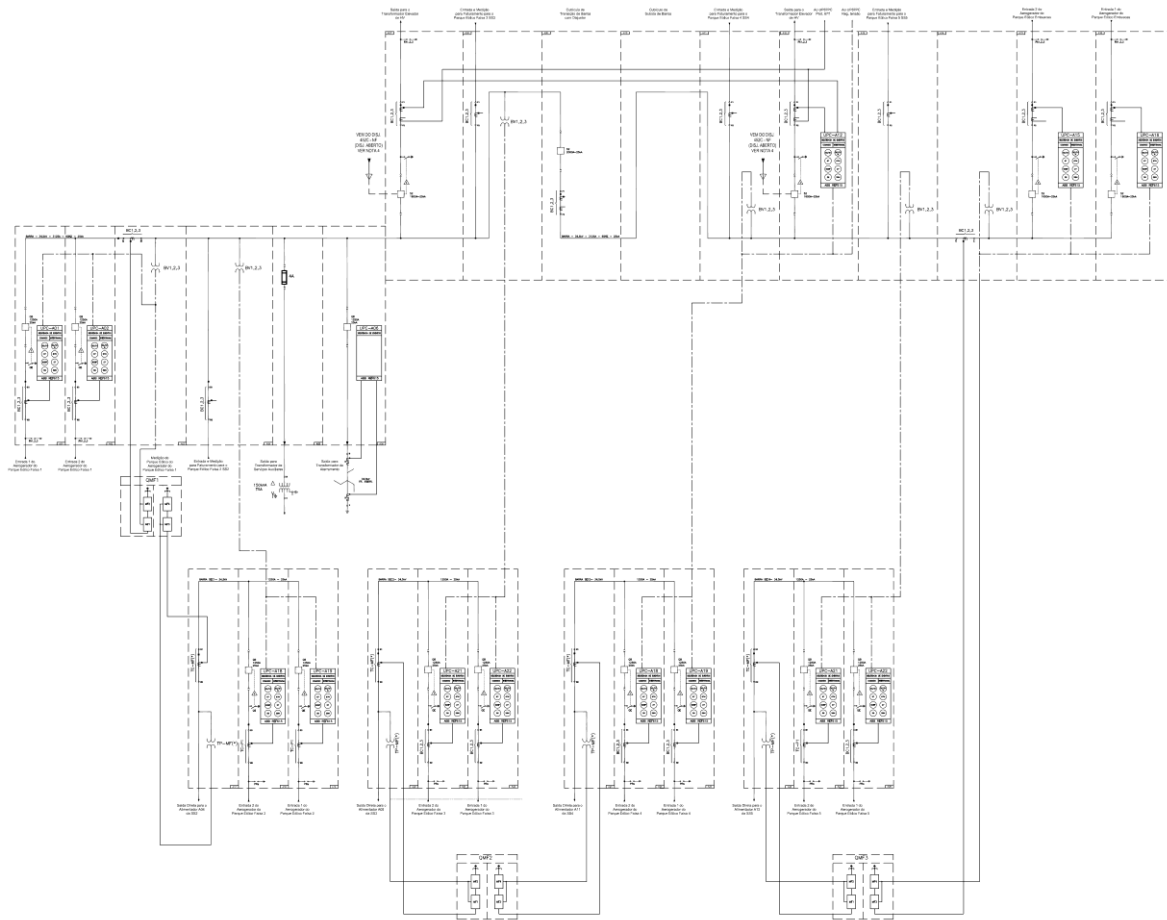


Figura 2. Diagrama Unifilar da SE Faísa – Setor 34,5kV.

3.2. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA REGIÃO

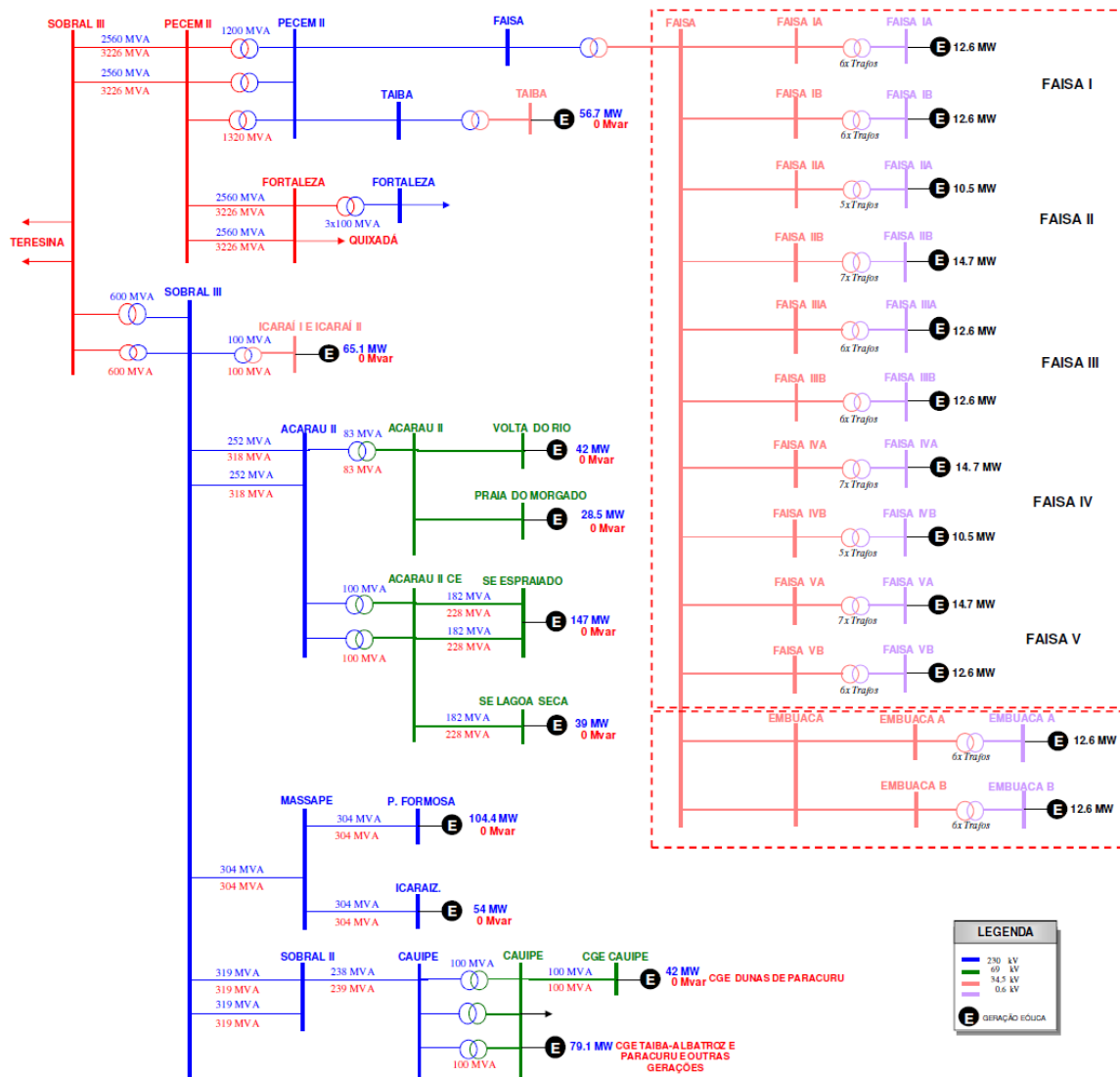


Figura 3. Diagrama Unifilar da Região de influência da SE Faísas.

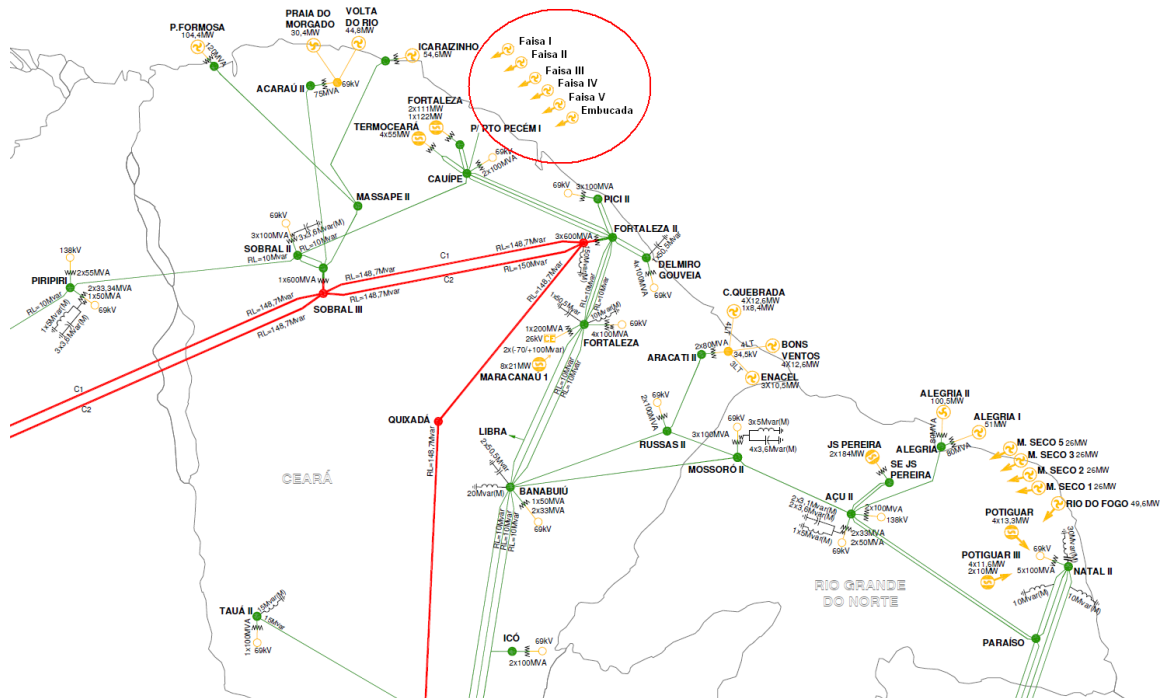


Figura 4. Diagrama Unifilar ONS.

3.3. TRANSFORMADORES DE CORRENTE

O relé de proteção microprocessado utilizado na SE Faísa possibilita o uso de diversas proteções para o transformador de aterramento de 34,5kV.

3.3.1. RELAÇÕES DOS TC's

Transformador de Aterramento 34,5kV			
Bay	Primário	Secundário	Relação
Trafo Terra	600 - 300	5 A	120:1

✓ TC's do Bay Trafo Terra – 34,5kV

Relação: 600 - 300 / 5 A

CE: 50VA

Observações:

A máxima corrente de curto-circuito para uma falta “close-in” externa às barras é de 9.361 A. Partindo da corrente de curto-circuito, os TC's conectados à proteção da linha deverão ser de no mínimo, 500/5 A.

Assim adotaremos a relação de 600/5 A, máxima relação.

Avaliação para saturação:

A situação mais crítica ocorre para curto-circuito nas saídas do transformador de aterramento, após os TC's, com corrente de 8.187 A e X/R = 11,30.

Considerando $Z_{conectado} = 0,02 \, \Omega$ (6 m de cablagem típica de 6mm²(3,53 Ω /km) entre os TC's e casa de relés)

Considerando a menor classe dos TC's o burden máximo será: $Z_{burden} = 2,0\Omega$

$$n = \frac{I_{cc \max}}{I_{TC}} \cdot \frac{Z_{conectado}}{Z_{burden}} \cdot \left(1 + \frac{X}{R}\right)$$

$$n = \frac{8187}{600} \cdot \frac{0,02}{2} \cdot (1 + 11,30) = 1,67 < 20 \rightarrow \text{Não há risco de ocorrer saturação do TC}$$

3.4. ASPECTOS GERAIS DA PROTEÇÃO DO TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO DE 34,5kV

Funções de Proteção : Relé REF 615 - Fabricação ABB

- Proteção Sobrecorrente de Fase (50/51);
- Proteção Sobrecorrente de Neutro (50/51N);

Descrição sucinta do funcionamento do relé REF615:

O relé REF615 especificado para a proteção da linha possui as seguintes funções de proteção, conforme "Ordering information":

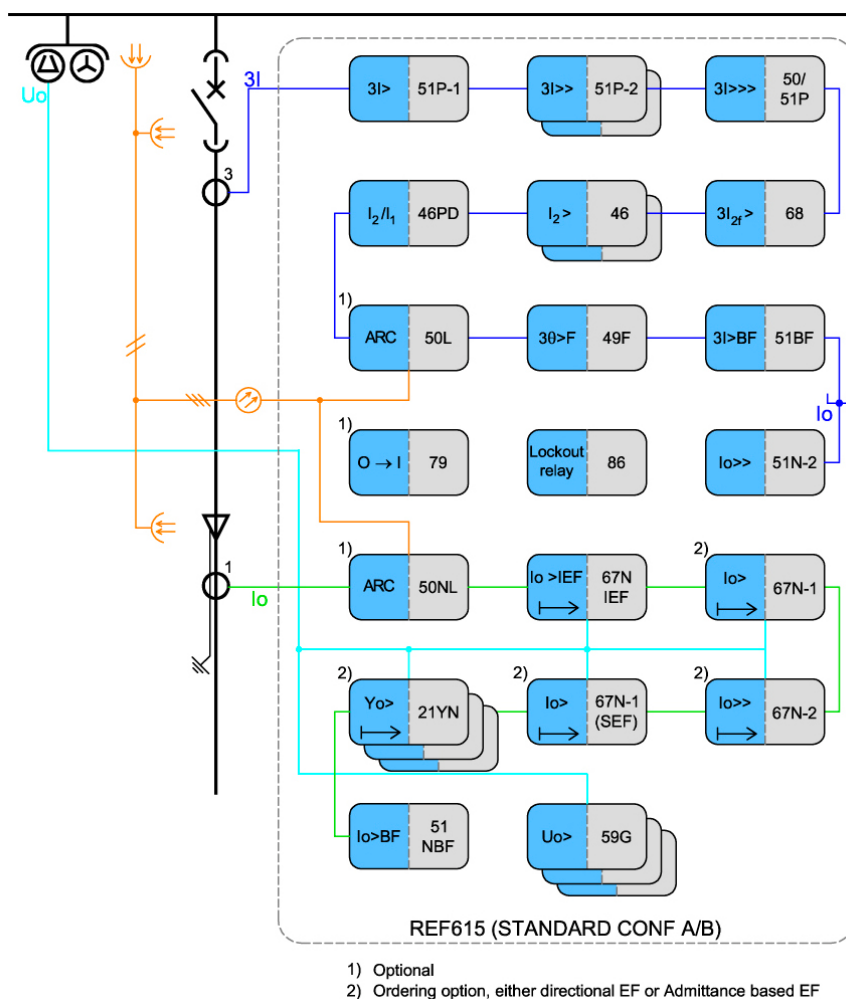


Figura 5 :Funções Disponíveis no Relé REF615.

Nota.: Este estudo não contempla configuração da matriz, configuração do relé ou lógicas.

Na figura abaixo, é apresentado o diagrama unifilar da proteção citada acima:

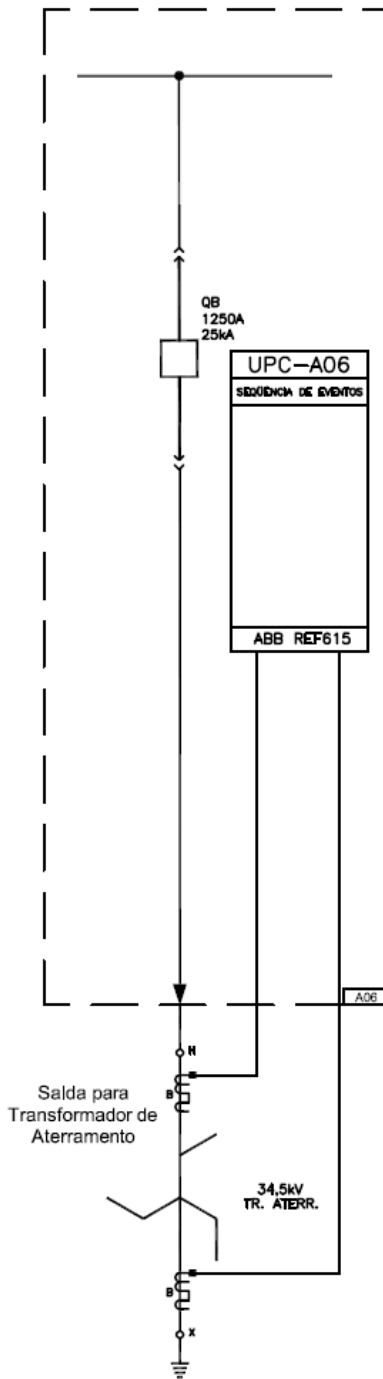


Figura 6 - Digrama unifilar detalhado de proteção do bay 34,5kV

4. Dados do Sistema e Principais Condições Operativas:

Para a realização dos estudos foram adotados as seguintes relações de TC's(RTC) e TP's(RTP) para os circuitos e equipamentos :

Transformador Terra 34,5kV	TC	CLASSE
Lado Barra	$300 - \frac{600}{5} = 120/1 \text{ A}$	50VA
Lado Aterramento	$300 - \frac{600}{5} = 120/1 \text{ A}$	50VA

Tabela 1 – Relação dos TC's do Projeto

As relações dos TC's indicados acima estão presentes no documento 1HBR31520029-001.

4.1. Curtos circuitos simulados no sistema

TABELA DE CURTO CIRCUITO			
LOCAL DO CURTO	TRIFÁSICO	MONOFÁSICO	
	I (A)	$2I_1 + I_0$ (A)	$3I_0$ (A)
Configuração Normal			
Close-in	8187	996	0
SE Faísa - Barra 34,5kV	0	498	1494
Configuração Sem Geração nas CGE's			
Close-in	8986	910	0
SE Faísa - Barra 34,5kV	0	455	1366
Configuração Sem o Sistema 230kV			
Close-in	0	993	0
SE Faísa - Barra 34,5kV	0	496	1490
Configuração sem Geração nas CGE's e com Reator			
Close-in	8986	1550	685
SE Faísa - Barra 34,5kV	0	432	1296

5. Proteção do Transformador de Aterramento 34,5 kV – SE Faísa

5.1. CONFIGURATION

DISTURBANCE RECORDER – GENERAL	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Record Length	120 cycle
Pre-trg Length	20 %
Operation mode	Overwrite
Exclusion time	0 ms
Storage rate	32 samples/cycle
Periodic trig time	0 s
Stor. Mode periodic	Waveform
Stor. Mode manual	Waveform

Tamanho do registro de oscilografia em 2,0 segundos.

Tamanho da pré falta de 0,4 segundos.

Modo de sobreposição dos oscilos registrados.

Resolução de 32 amostras por ciclo.

5.2. SYSTEM

SYSTEM	
Parâmetro	Ajustes
Rated frequency	60 Hz
Phase rotation	ABC
Blocking mode	Freeze timer
Bay Name	TR-TERRA
SG follow input	False

Frequência do sistema em 60Hz.

Sequência de fase ABC.

5.3. TIME

SYSTEM TIME	
Parâmetro	Ajustes
Time format	24H:MM:SS:MS
Date format	DD.MM.YYYY
Local time offset	0 ms

Formato de hora em hora, minuto, segundo e milissegundo

Formato de data em dia, mês e ano.

5.4. TRIP LOGIC

TRPPTRC1 – MASTER TRIP (1)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Trip pulse time	150 ms
Trip output mode	Non-latched
TRPPTRC2 – MASTER TRIP (2)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Trip pulse time	150 ms
Trip output mode	Non-latched

Definido o pulso de trip em 0,15 segundos sem selo.

5.5. FAULT RECORD

FLTMSTA:1 – FLTMSTA	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Trip mode	From all faults
A measurement mode	DFT

5.6. ANALOG INPUTS

CURRENT (3I,CT)	
Parâmetro	Ajustes
Secondary current	5 A
Primary currnet	600.0 A
Amplitude corr. A	5.000
Amplitude corr. B	5.000
Amplitude corr. C	5.000

Define-se a relação dos TC para fase em 600/5 A, sendo:

Corrente secundária do TC em 5 A.

Corrente primária do TC em 600 A

CURRENT (I0,CT)	
Parâmetro	Ajustes
Secondary current	5 A
Primary currnet	600.0 A
Amplitude corr.	5.000

Define-se a relação dos TC para neutro em 600/5 A, sendo:

Corrente secundária do TC em 5 A.

Corrente primária do TC em 600 A

5.7. APPLICATION CONFIGURATION - SETTINGS

CONTROL – DARREC1 – O->I	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reclosing operation	Off
Manual close mode	False
Wait close time	250 ms
Max wait time	10000 ms
Max trip time	1000 ms
Close pulse time	300 ms
Max Thm block time	10000 ms
Cut-out-time	10000 ms

Reclaim time	30000 ms
Dsr time short 1	1000 ms
Dsr time short 2	0 ms
Dsr time short 3	0 ms
Dsr time short 4	0 ms
Teminal priority	None
Synchronization set	0
Auto wait time	2000 ms
Auto lockout reset	True
Protection crd limit	1
Protection crd mode	AR inop, CB man
Auto initiation cnd	Both
Tripping line	0
Control line	63
Enabled short jump	False
CB closed Pos status	True
Forth delay in SOTF	False
First reclose time	1000 ms
Second reclose time	25000 ms
Third reclose time	300000 ms
Fourth reclose time	300000 ms
Fifth reclose time	300000 ms
Sixth reclose time	300000 ms
Seventh reclose time	300000 ms
Init signals CBB1	1
Init signals CBB2	1
Init signals CBB3	0
Init signals CBB4	0
Init signals CBB5	0
Init signals CBB6	0
Init signals CBB7	0
Blk signals CBB1	0
Blk signals CBB2	0
Blk signals CBB3	0
Blk signals CBB4	0

Blk signals CBB5	0
Blk signals CBB6	0
Blk signals CBB7	0
Short number CBB1	1
Short number CBB2	2
Short number CBB3	0
Short number CBB4	0
Short number CBB5	0
Short number CBB6	0
Short number CBB7	0
Str 2 delay short 1	0 ms
Str 2 delay short 2	0 ms
Str 2 delay short 3	0 ms
Str 2 delay short 4	0 ms
Str 3 delay short 1	0 ms
Str 3 delay short 2	0 ms
Str 3 delay short 3	0 ms
Str 3 delay short 4	0 ms
Str 4 delay short 1	0 ms
Str 4 delay short 2	0 ms
Str 4 delay short 3	0 ms
Str 4 delay short 4	0 ms
Frq Op counter limit	10
Frq Op counter time	60 min
Frq Op recovery time	60 min
Auto init	0

Essa função não será utilizada segundo projeto.

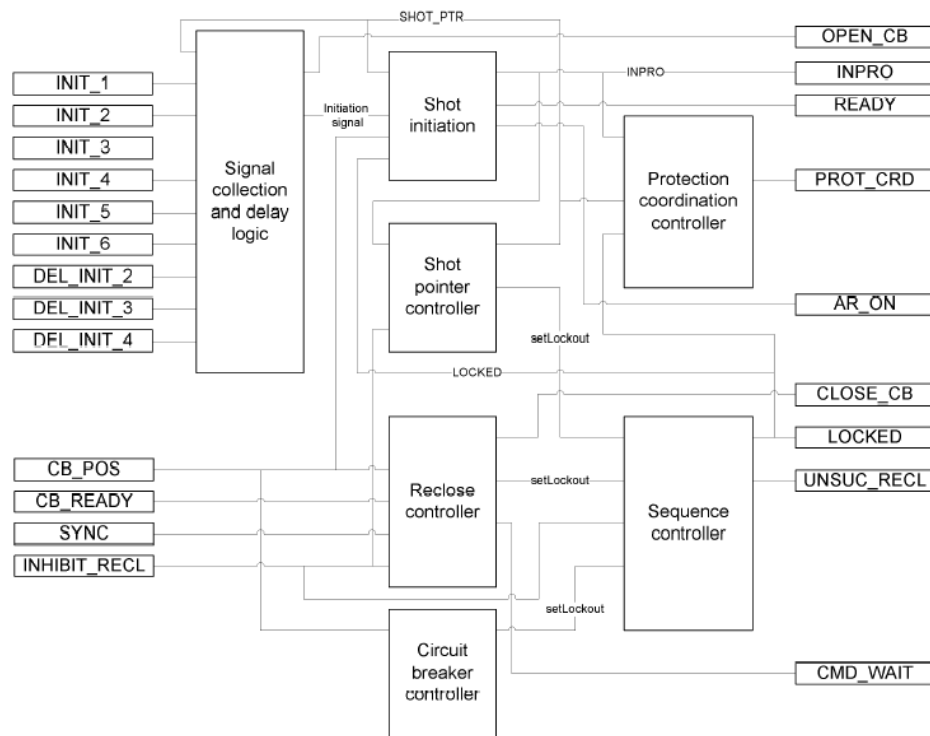


Figura 7. Lógica de Religamento Automático.

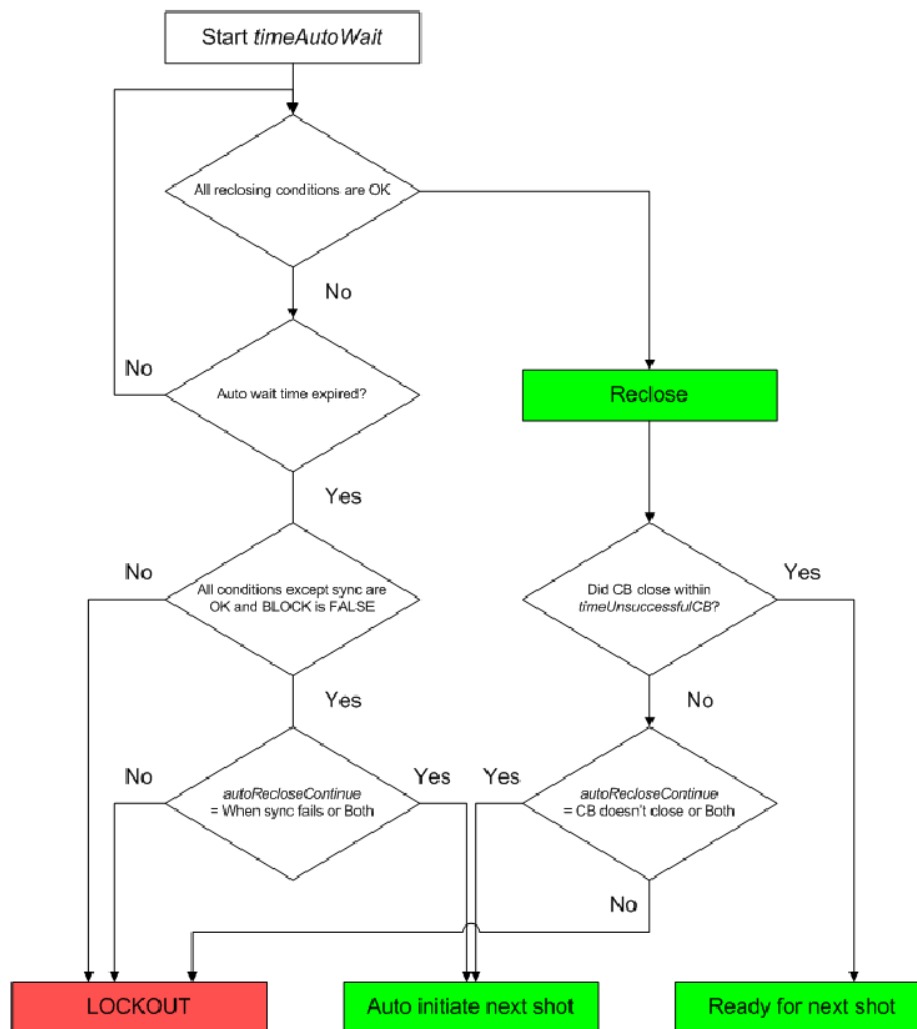


Figura 8. Fluxograma do religamento automático.

5.8. CURRENT PROTECTION

INRPHAR1 – 3I2F>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	20 %
Operation delay time	20 ms

Função de sobrecarga térmica não será habilitada segundo projeto.

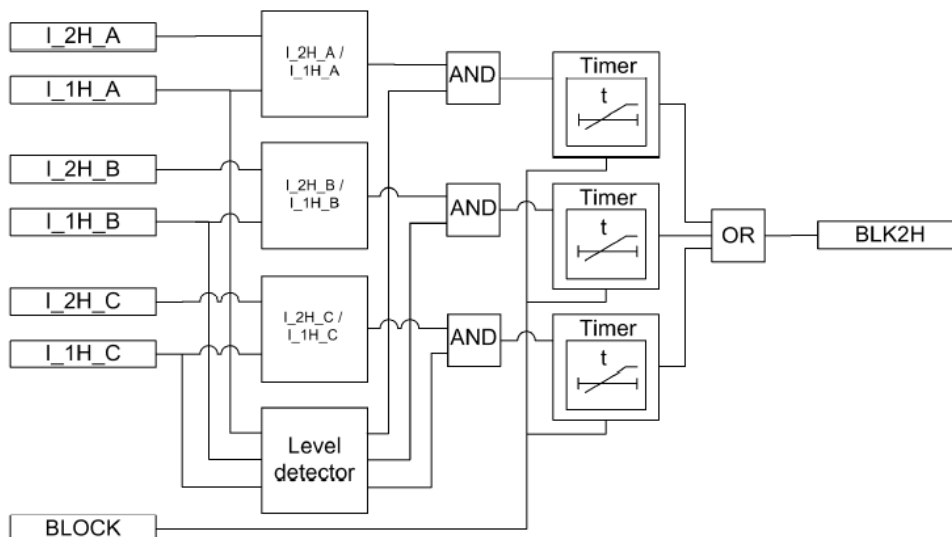


Figura 9. Lógica da função de sobrecarga térmica.

EFIPTOC1 – I0>>>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	1,00 x In
Start value mult	1,0
Operation delay time	20 ms

Função de sobrecorrente instantânea de neutro não será habilitada.

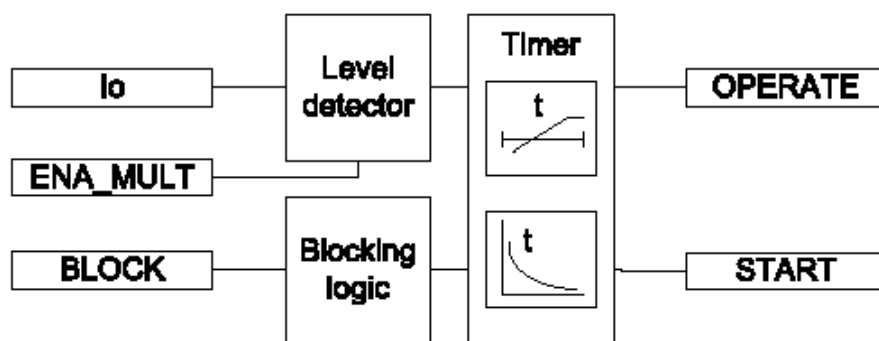


Figura 10. Lógica da função de sobrecorrente de neutro.

EFIPTOC1 – I0>>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	2.00 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Elemento de sobrecorrente instantânea de neutro:

Essa função não deve ficar em operação devido o sistema não possuir fonte de sequência zero para falta close-in. Assim a função de sobrecorrente de neutro fica bloqueada.

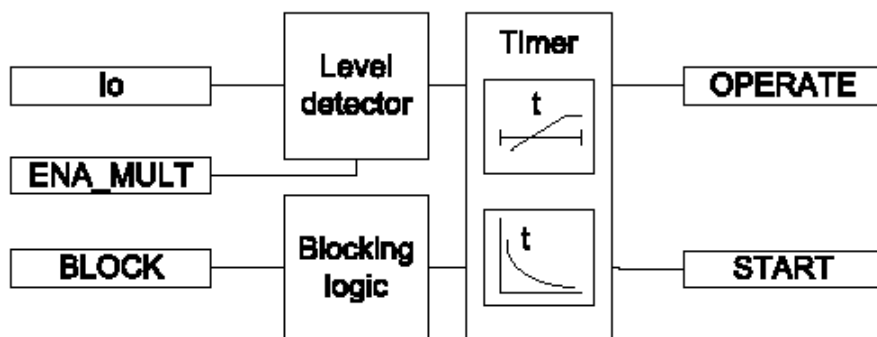


Figura 11. Lógica da função de sobrecorrente de neutro.

EFIPTOC1 – I0>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.20 xIn
Start value mult	1.0
Time multiplier	0.55
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Norm. inv.
Type of reset curve	Immediate

Elemento de sobrecorrente temporizado de neutro:

Será adotado o ajuste de 120 A para a partida do relé de neutro, o objetivo desta função é atuar para curto circuito no setor de 34,5kV como proteção de retaguarda das linhas de 34,5kV. O tempo de atuação desta função será de 1,5 segundo para falta na barra de 34,5kV.

CC Close in – Máximo CC - 3I0 = 0 A

CC Close in – Mínimo CC - 3I0 = 0 A

CC Barra 34.5kV – Máximo - 3I0 = 1494 A

CC Barra 34.5kV – Mínimo - 3I0 = 1296 A

Na configuração sem geração e com reator

CC Close in 3I0 = 685 A

CC Barra 34.5kV 3I0 = 1296 A

Modo de medição = DFT

Tape = 120 / 600 = 0,20

Tape = 0,20 x In

Curva = IEC Norm. Inv.

Dial = 0.55

A característica da curva IEC Norm. Inv. é definida pela norma IEC através da fórmula :

$$tp = dial. \cdot \left[\frac{k}{\left(\frac{I}{Itape} \right)^E - 1} \right] \Rightarrow tp = dial. \cdot \left[\frac{0,14}{\left(\frac{I}{Itape} \right)^{0,02} - 1} \right]$$

Onde: t_p = tempo de operação em segundos

K, E = constantes definidas por Normal

Dial = fator multiplicador

I = Corrente de curto circuito

Itape = pickup do ajuste

• Verificação dos tempos de atuação:

Ajuste = 120 A – Curva 0,55		
Condição de curto	Contribuição do Trafo	Tempo de atuação
Configuração: Com geração e sem Reator		
Close-in Máximo	0	Não opera
Close-in Mínimo	0	Não opera
SE Barra 34,5kV Máximo	1494	1490 ms
SE Barra 34,5kV Mínimo	1296	1580 ms
CGE Faixa I	1415	1522 ms
CGE Faixa II	1439	1511 ms
CGE Faixa III	1438	1512 ms
CGE Faixa VI	1422	1519 ms
CGE Faixa V	1367	1544 ms
CGE Embuaca	1389	1533 ms
Configuração: Com geração e sem Reator		
Close-in	685	2171 ms
SE Barra 34,5kV	1296	1580 ms

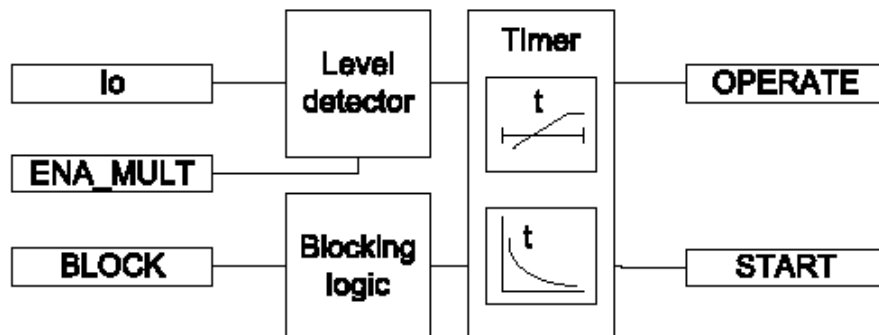


Figura 12. Lógica da função de sobrecorrente de neutro.

EFLPTOC1 – I0>(2)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200

Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.010 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Função de sobrecorrente temporizada de neutro não será habilitada.

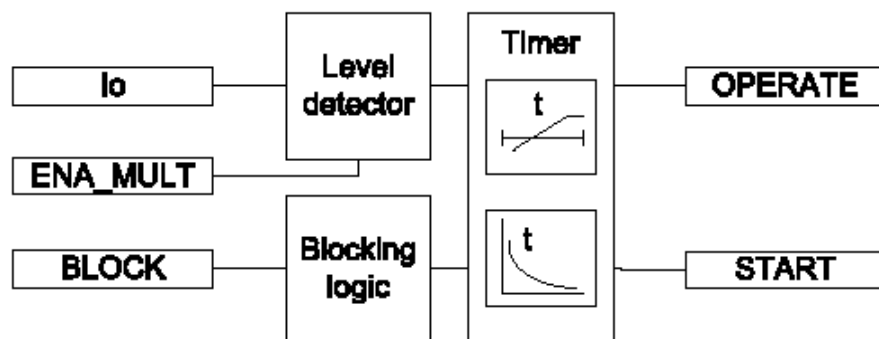


Figura 13. Lógica da função de sobrecorrente de neutro.

DEFLPDEF – I0>->	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
Minimum operate time	60 ms
Allow Non Dir	True
Measurement mode	DFT
Min Operate current	0.005 xIn
Min Operate Voltage	0.01 xUn
Correction angle	0.0 deg

Pol Reversal	False
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
I0 Signal Sel	Measured I0
Pol Signal Sel	Measured I0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.146 xIn
Start value mult	1.0
Directional Mode	Forward
Time multiplier	0.13
Operating curve type	IEC Norm. Inv.
Type of reset curve	Immediate
Operation delay time	40 ms
Operation Mode	Phase Angle
Characteristic angle	-90 deg
Max Forward Angle	80 deg
Max Reverse Angle	80 deg
Min Forward Angle	80 deg
Min Reverse Angle	80 deg
Voltage Start Value	0.010 xUn
Enabled voltage Limite	True

Função de sobrecorrente direcional temporizada de neutro não será habilitada.

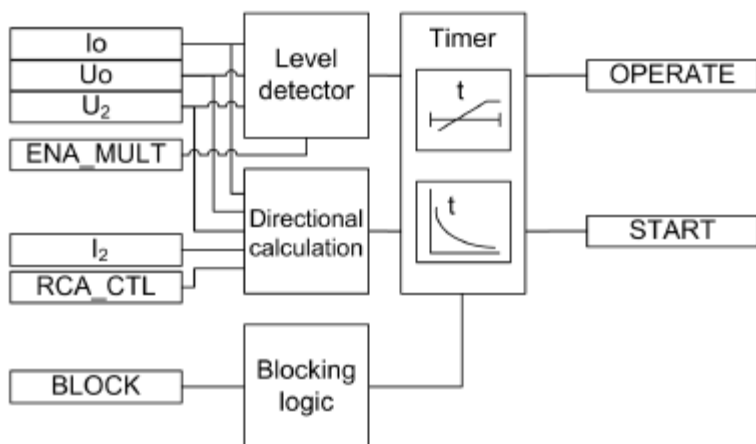


Figura 14. Lógica da função de sobrecorrente direcional de neutro.

DEFHPDEF – I0>>>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
Minimum operate time	40 ms
Allow Non Dir	True
Measurement mode	DFT
Min Operate current	0.005 xIn
Min Operate Voltage	0.01 xUn
Correction angle	0.0 deg
Pol Reversal	False
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
I0 Signal Sel	Measured I0
Pol Signal Sel	Measured I0
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	2.00 xIn
Start value mult	1.0

Directional Mode	Forward
Time multiplier	1.00
Operating curve type	IEC Def Time
Type of reset curve	Immediate
Operation delay time	40 ms
Operation Mode	Phase Angle
Characteristic angle	-90 deg
Max Forward Angle	80 deg
Max Reverse Angle	80 deg
Min Forward Angle	80 deg
Min Reverse Angle	80 deg
Voltage Start Value	0.010 xUn
Enabled voltage Limite	True

Função de sobrecorrente direcional instantânea de neutro não será habilitada.

PHIPTOC1 – 3I>>>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Num of start phases	1 out of 3
Reset delay time	20 ms
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	1.00 x In
Start value mult	1.0
Operation delay time	20 ms

Função de sobrecorrente instantânea de fase não será habilitada.

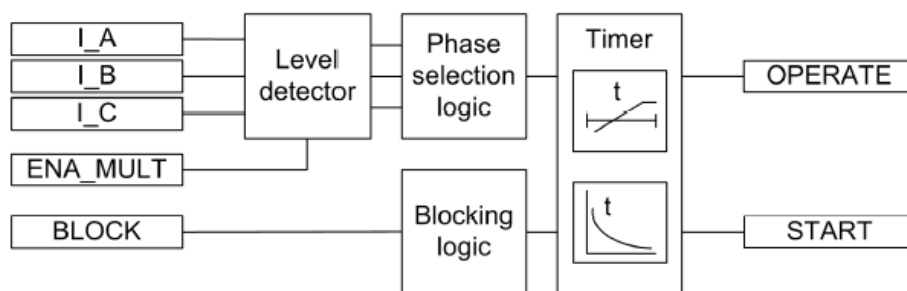


Figura 15. Lógica da função de sobrecorrente de fase.

PHIPTOC1 – 3I>> (1)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Num of start phases	1 out of 3
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	10.00 x I _n
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Elemento de sobrecorrente instantânea de fase:

Deve operar somente para faltas close-in, entre TC e transformador de aterramento, e não operar para curto monofásico no setor de 34,5kV.

CC Close in – Máximo CC - 3Ø = 8986 A

CC Close in – Máximo CC - ØT = 1550 A

CC Barra 34,5kV – Máximo - ØT = 498 A

CC Close in – Mínimo CC - 3Ø = 8187 A

CC Close in – Mínimo CC - ØT = 910 A

CC Barra 34,5kV – Mínimo - ØT = 432 A

Ajusta-se a função de sobrecorrente instantânea em 70% abaixo do menor curto circuito close-in e 40% acima da máxima contribuição do transformador de aterramento para faltas na barra de 34,5kV.

Tape = $0,7 * 8986 / 600 = 10,48$

e/ou

Tape = $1,4 * 498 / 600 = 1,16$

Tape = 10,00 xIn

Curva = IEC Def. Time

Tempo = 40 ms

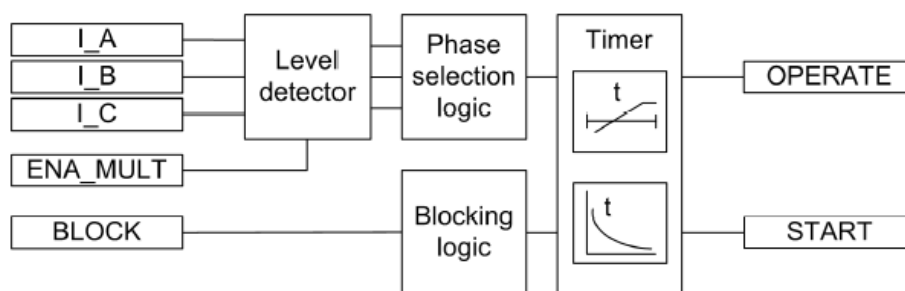


Figura 16. Lógica da função de sobrecorrente de fase.

PHIPTOC1 – 3I>> (2)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Num of start phases	1 out of 3
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00

Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.10 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Função de sobrecorrente instantânea de fase não será habilitada.

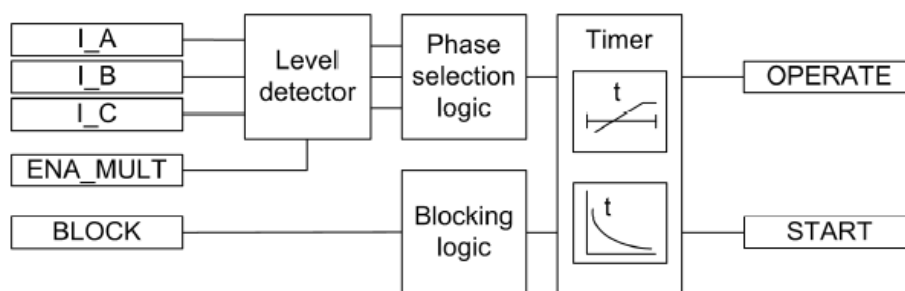


Figura 17. Lógica da função de sobrecorrente de fase.

PHIPTOC1 – 3I>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	On
Num of start phases	1 out of 3
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes

Start value	0.25 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	0.26
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Norm. inv.
Type of reset curve	Immediate

Elemento de sobrecorrente temporizado de fase:

O transformador de aterramento não tem fluxo de corrente para condição normal de operação, assim será adotada a partida em 150 A. Curva de tempo normal inversa para falta na barra de 34,5kV com tempo de atuação de 1,5 s.

CC Close in – Máximo CC - 3Ø = 8986 A

CC Close in – Mínimo CC - 3Ø = 8187 A

CC Close in – Máximo CC - ØT = 1550 A

CC Close in – Mínimo CC - ØT = 910 A

CC Barra 34.5kV – Máximo - ØT = 498 A

CC Barra 34.5kV – Mínimo - ØT = 432 A

Tape = 150 / 600 = 0,25

Tape = 0,25 x In

Curva = IEC Norm. Inv.

Dial = 0.26

A característica da curva IEC Norm. Inv. é definida pela norma IEC através da fórmula :

$$tp = dial. \cdot \left[\frac{k}{\left(\frac{I}{Itape} \right)^E - 1} \right] \Rightarrow tp = dial. \cdot \left[\frac{0,14}{\left(\frac{I}{Itape} \right)^{0,02} - 1} \right]$$

Onde: t_p = tempo de operação em segundos

K, E = constantes definidas por Normal

Dial = fator multiplicador

I = Corrente de curto circuito

Itape = pickup do ajuste

• **Verificação dos tempos de atuação:**

Função I> - Ajuste = 150 A – Curva 0,26		
Condição de curto	Contribuição da Linha	Tempo de atuação
CC _{3F} Close-in Máximo	8986 A	427 ms
CC _{3F} Close-in Mínimo	8187 A	437 ms
CC _{FT} Close-in Máximo	1550 A	761 ms
CC _{FT} Close-in Mínimo	910 A	991 ms
CC _{FT} Barra 34,5kV Máximo	498 A	1498 ms
CC _{FT} Barra 34,5kV Mínimo	432 A	1702 ms

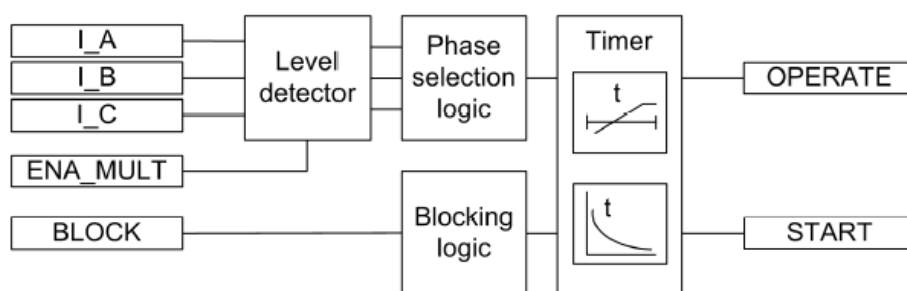


Figura 18. Lógica da função de sobrecorrente de fase.

DPHLPDOC – 3I>->	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Num of start phases	1 out of 3
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Measurement mode	DFT
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
Allow Non Dir	True
Min Operate Current	0.01 xIn
Min Operate Voltage	0.01 xUn

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.73 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	0.10
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Norm. inv.
Type of reset curve	Immediate
Voltage Mem Time	40 ms
Directional Mode	Forward
Characteristic angle	60 deg
Max Forward Angle	80 deg
Max Reverse Angle	80 deg
Mim Forward Angle	80 deg
Min Reverse Angle	80 deg
Pol Quantity	Cross pol

Função de sobrecorrente direcional temporizada de fase não será habilitada.

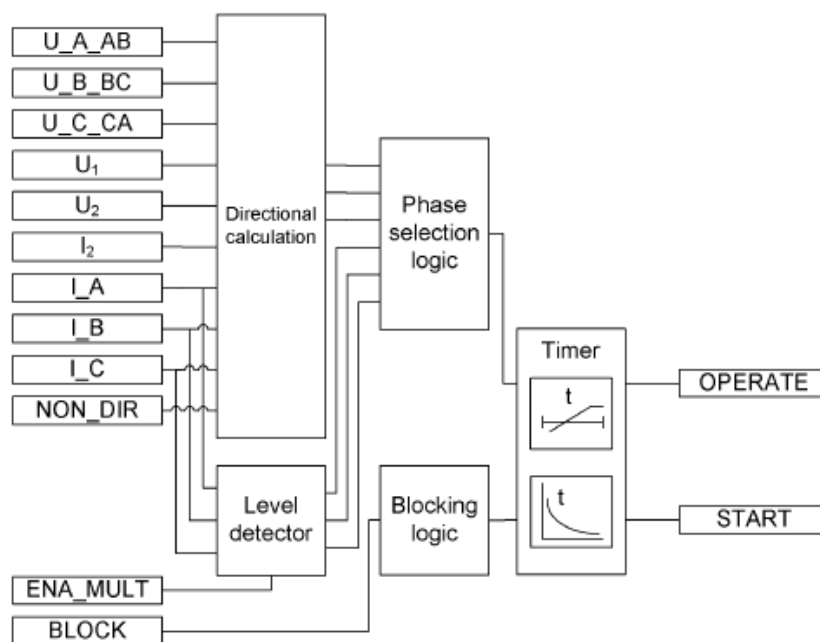


Figura 19. Lógica da função de sobrecorrente direcional de fase.

DPHHPDOC – 3I>>>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
Minimum operate time	20 ms
Allow Non Dir	True
Measurement mode	DFT
Min Operate Current	0.01 xIn
Min Operate Voltage	0.01 xUn
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
Num of Start Phases	1 out of 3
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	5.50 x In
Start value mult	1.0
Directional Mode	Forward
Time multiplier	1.00
Operating curve type	IEC DEF Time
Type of reset curve	Immediate
Operation delay time	40 ms
Characteristic angle	60 deg
Max Forward Angle	80 deg
Max Reverse Angle	80 deg
Min Forward Angle	80 deg
Min Reverse Angle	80 deg
Voltage Mem Time	40 ms
Pol Quantity	Cross pol

Função de sobrecorrente direcional instantânea de fase não será habilitada.

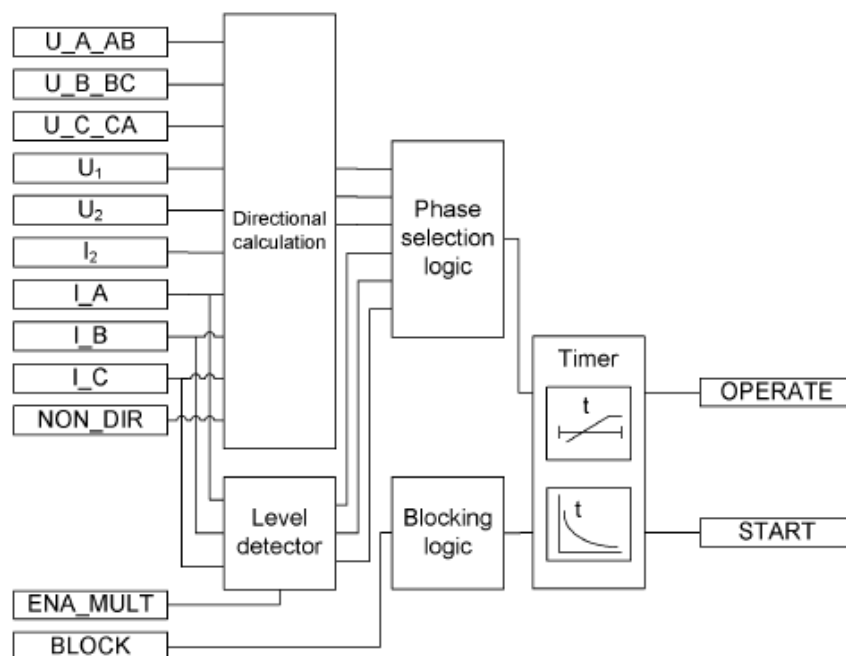


Figura 20. Lógica da função de sobrecorrente direcional de fase.

T1PTTR1 – 3lth>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Initial temperature	0.0 °C
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Env temperature set.	40 °C
Current multiplier	1
Current reference	1.00 x I _n
Temperature rise	75.0 °C
Time constant	2700 S
Maximum temperature	90.0 °C
Alarm value	80.0 °C
Reclose temperature	70.0 °C

Função de sobretensão não será habilitada.

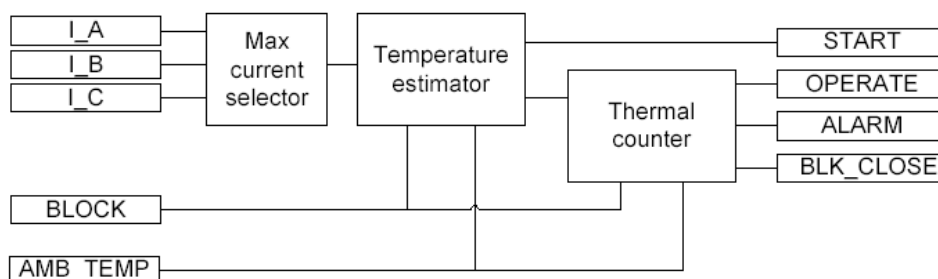


Figura 21. Lógica da função de sobretemperatura.

NSPTOC1 – I2> (1)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.60 xIn
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	1000 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Função de sobrecorrente de sequência negativa não será habilitada.

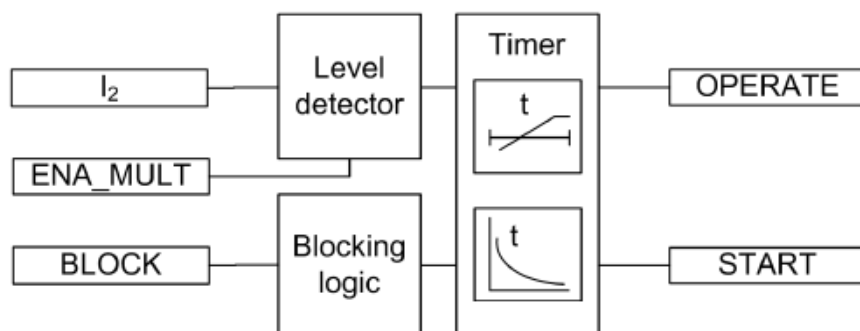


Figura 22. Lógica da função de sobrecorrente de sequência negativa.

NSPTOC1 – I2> (2)	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Minimum operate time	20 ms
Reset delay time	20 ms
Curve parameter A	28.200
Curve parameter B	0.1217
Curve parameter C	2.00
Curve parameter D	29.10
Curve parameter E	1.0
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.30 x In
Start value mult	1.0
Time multiplier	1.00
Operation delay time	40 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Função de sobrecorrente de sequência negativa não será habilitada.

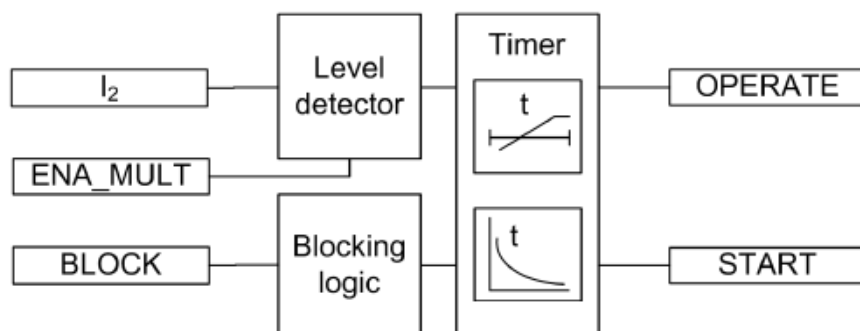


Figura 23. Lógica da função de sobrecorrente de sequência negativa.

PDNSPTOC1 – I2/I1>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
Min phase current	0.10 x In
SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	10 %
Operation delay time	100 ms

Função de relação de corrente de sequência negativa por positiva não será habilitada.

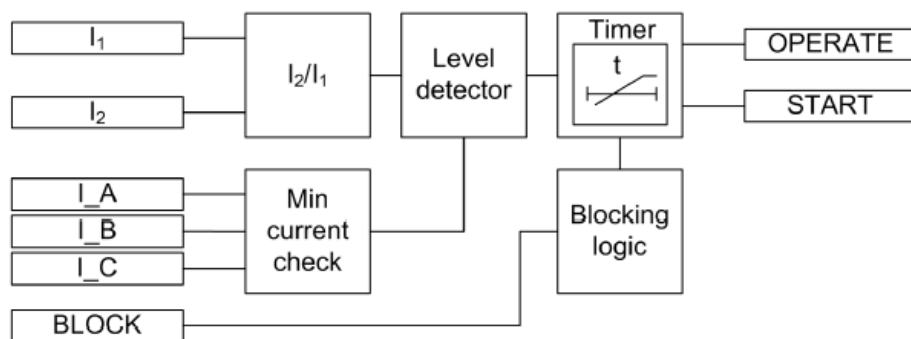


Figura 24. Lógica da função de relação de I2/I1.

VOLTAGE PROTECTION

PHPTOV – V>	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Num of start phases	1 out of 3
Minimum operate time	40 ms
Reset delay time	20 ms
Curve parameter A	1.000
Curve parameter B	1.00
Curve parameter C	0.0
Curve parameter D	0.000
Curve parameter E	1.000
Curve Sat Relative	2.0
Voltage Selection	Phase-to-earth
Relative hysteresis	4.0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	1.20 x Un
Time multiplier	1.00
Operation delay time	4000 ms
Operating curve type	IEC Def. Time
Type of reset curve	Immediate

Função de sobretensão não será habilitada.

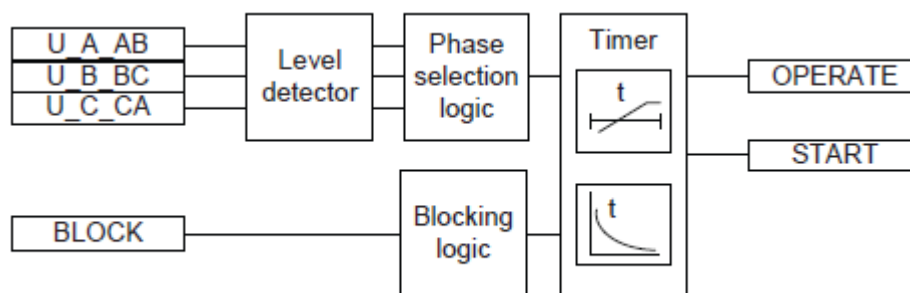


Figura 25. Lógica da função de sobretensão.

ROVPTOV – $V_0 >$	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Reset delay time	20 ms
U_0 signal Sel	Calculated U_0

SETTING GROUP 1	
Parâmetro	Ajustes
Start value	0.80 x U_n
Operation delay time	2000 ms

Função de sobretensão residual não será habilitada.

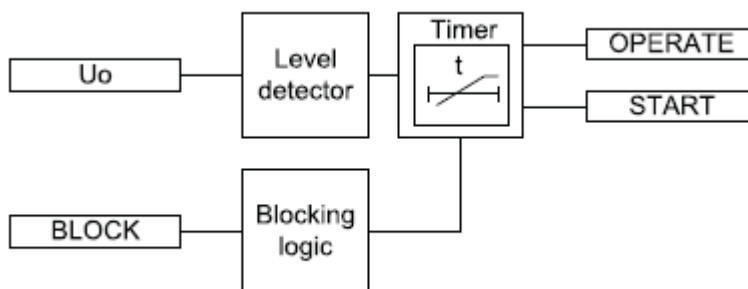


Figura 26. Lógica da função de sobretensão residual.

5.9. OTHER PROTECTION

CCBRBRF1 – $3I > I_0 > BF$	
Parâmetro	Ajustes
Operation	Off
Current value	0.10 x I_n
Current value res	0.10 x I_n
CB failure trip mode	1 out of 3
CB failure mode	Current
CB fail retrip mode	Current check
Retrip time	100 ms
CB failure delay	250 ms
CB fault delay	5000 ms
Measurement mode	DFT

Trip pulse time

100 ms

Função contra falha de disjuntor não será habilitada.

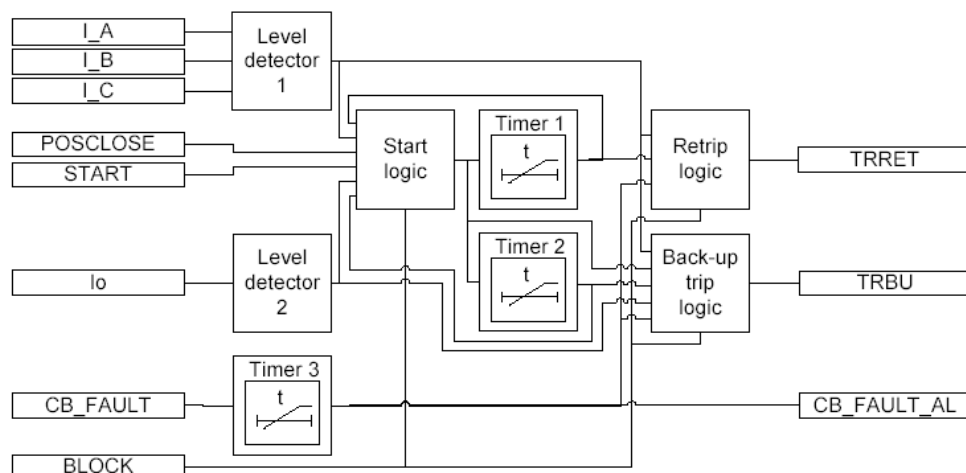


Figura 27. Lógica da função de falha de disjuntor.

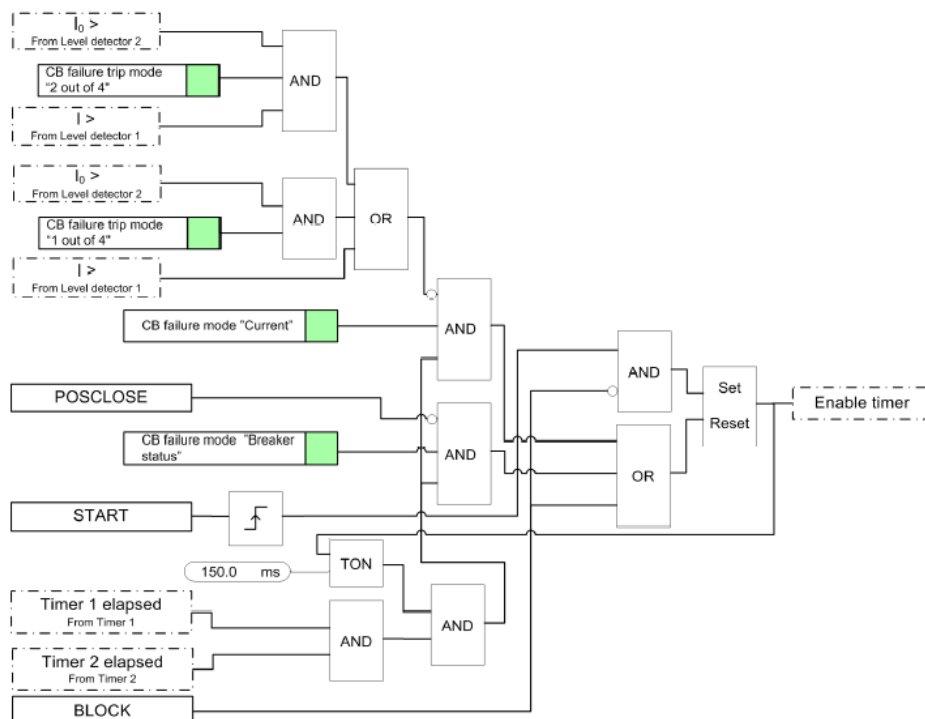


Figura 28. Detalhe da lógica de partida da função de falha de disjuntor.

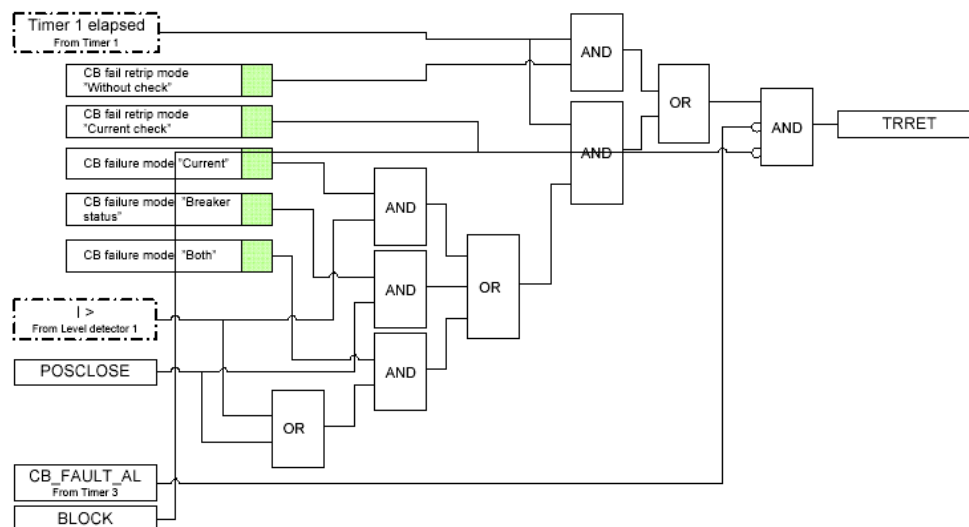


Figura 29. Detalhe da lógica de retrip da função de falha de disjuntor.

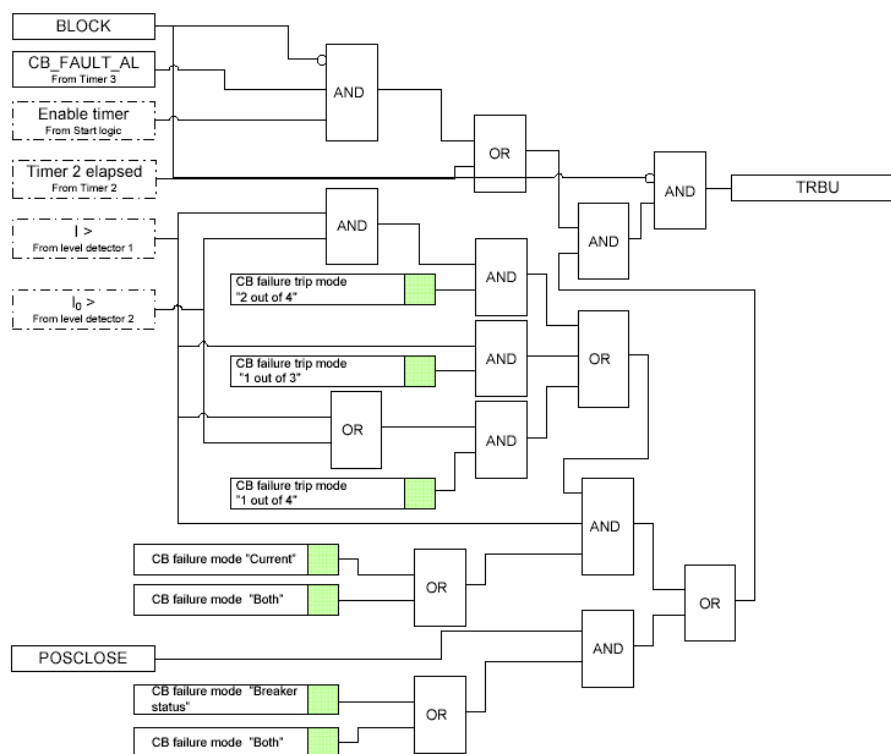


Figura 30. Detalhe da lógica de trip da função de falha de disjuntor.

5.10. SETTING GROUP

PROTECTION	
Parâmetro	Ajustes
Active group	1

6. CURVAS DE SELETIVIDADE

6.1. FASE / NEUTRO

