Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Siemens

Modelo: 7UT86

Função: 87 ou PDIF Diferencial Percentual

Ferramenta Utilizada: CE-6006; CE-6710; CE-7012 ou CE-7024

Objetivo: Teste de Configuração de Ajustes, Teste de Ponto e Levantamento da Característica de Slope.

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	29/01/2018	M.R.C.	A.C.S.

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202
Fone (34) 3218-6800 Fax (34) 3218-6810
Home Page: www.conprove.com.br - E-mail: conprove@conprove.com.br

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-6006 4
1.1 *Fonte Auxiliar* 4
1.2 *Bobinas de Corrente* 4
1.3 *Entrada Binária* 5
2. Comunicação com o relé 7UT86 5
3. Parametrização do relé 7UT86 11
3.1 *Device Settings* 11
3.2 *Power System - General* 11
3.3 *Meas. Point I-3ph 1* 12
3.4 *Meas. Point I-3ph 2* 14
3.5 *General* 16
3.6 *General* 17
3.7 *87T diff. Prot. 1* 17
3.8 *Information Routing* 18
3.9 *Enviando ajustes* 20
4. Ajustes do software Diferenc 21
4.1 *Abrindo o Diferenc* 21
4.2 *Configurando os Ajustes* 23
4.3 *Sistema* 23
5. Ajuste Diferencial 24
5.1 *Tela Diferencial > Equipamento Protegido/TCs* 24
5.2 *Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial >Ajustes* 25
5.3 *Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial > Definição do Slope* 27
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware 28
7. Estrutura do teste para a função 87 29
7.1 *Configurações dos Testes* 29
8. Teste de Configuração 30
9. Teste de Ponto 31
10. Teste de Busca 33
11. Relatório 35
APÊNDICE A 36
A.1 Designações de terminais 36
A.2 Dados Técnicos 37
APÊNDICE B 38

Termo de Responsabilidade

As informações contidas nesse tutorial são constantemente verificadas. Entretanto, diferenças na descrição não podem ser completamente excluídas; desta forma, a CONPROVE se exime de qualquer responsabilidade, quanto a erros ou omissões contidos nas informações transmitidas.

Sugestões para aperfeiçoamento desse material são bem vindas, bastando o usuário entrar em contato através do email suporte@conprove.com.br.

O tutorial contém conhecimentos obtidos dos recursos e dados técnicos no momento em que foi escrito. Portanto a CONPROVE reserva-se o direito de executar alterações nesse documento sem aviso prévio.

Este documento tem como objetivo ser apenas um guia, o manual do equipamento a ser testado deve ser sempre consultado.

ATENÇÃO!

O equipamento gera valores de correntes e tensões elevadas durante sua operação.
O uso indevido do equipamento pode acarretar em danos materiais e físicos.

Somente pessoas com qualificação adequada devem manusear o instrumento. Observa-se que o usuário deve possuir treinamento satisfatório quanto aos procedimentos de manutenção, um bom conhecimento do equipamento a ser testado e ainda estar ciente das normas e regulamentos de segurança.

Copyright

Copyright © CONPROVE. Todos os direitos reservados. A divulgação, reprodução total ou parcial do seu conteúdo, não está autorizada, a não ser que sejam expressamente permitidos. As violações são passíveis de sansões por leis.

Sequência para testes do relé 7UT86 no software Diferenc

1. Conexão do relé ao CE-6006

No apêndice A mostram-se as designações dos terminais do relé.

1.1 *Fonte Auxiliar*

Ligue o positivo (borne vermelho) da fonte Aux. Vdc ao pino B1 do *slot 2B* do relé e o negativo (borne preto) da fonte Aux Vdc ao pino B2 do *slot 2B.*

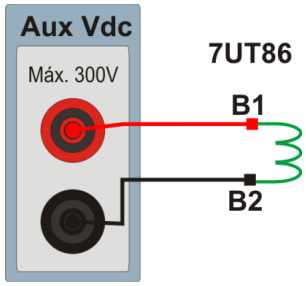

Figura 1

1.2 *Bobinas de Corrente*

Ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 do CE-6006 aos pinos A1, A3 e A5 do *slot 1A* do relé respectivamente, se os comuns do relé estiverem curto circuitados basta ligar os comuns dos canais a esse ponto, caso contrário ligue os três comuns do CE-6006 aos pinos A2, A4 e A6 do *slot 1A* do relé formando então a ligação do enrolamento 1. Da mesma maneira, para estabelecer a conexão do enrolamento 2, ligue os canais de corrente I4, I5 e I6 aos pinos B1, B3 e B5 do *slot 1B* do relé respectivamente, ligando os três comuns aos pinos B2, B4 e B6.

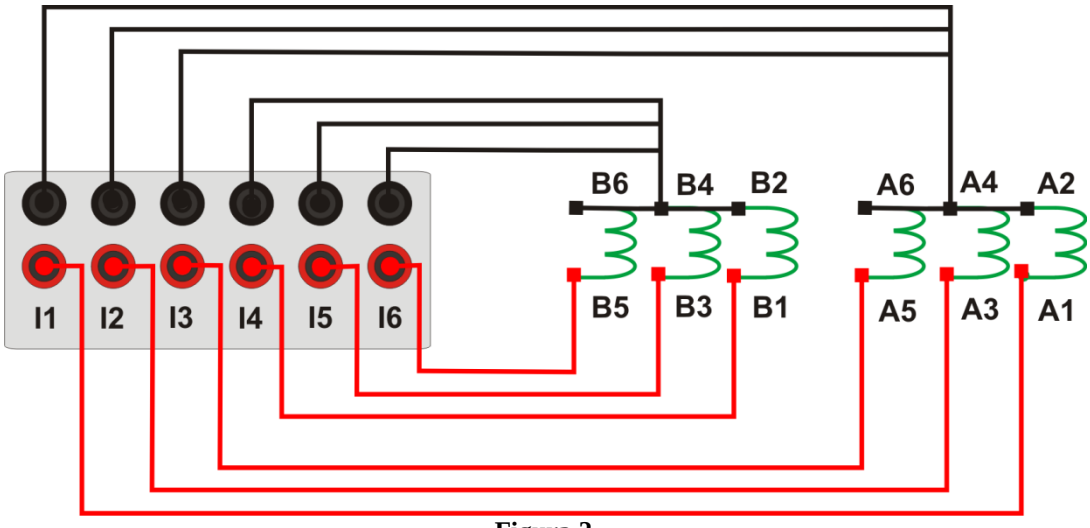

Figura 2

1.3 *Entrada Binária*

Ligue a entrada binária do CE-6006 à saída binária no terminal do relé.

- BI1 ao pino D1 e seu comum ao pino D2;

A figura a seguir mostra os detalhes dessas ligações.

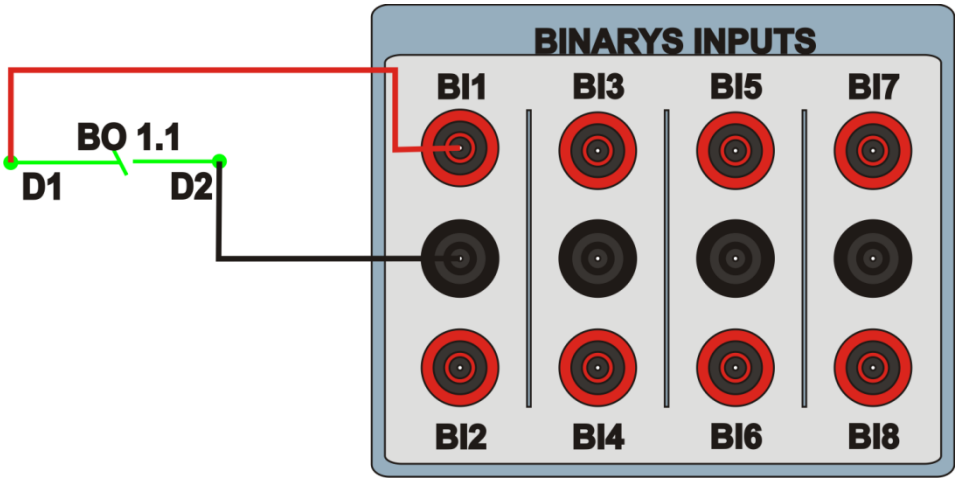

Figura 3

2. Comunicação com o relé 7UT86

Primeiramente liga-se um cabo USB do notebook com o relé. Em seguida clica-se duas vezes no ícone do software do relé.

Figura 4

Ao abrir o programa clique na opção *"Project"* e escolha a opção *"New"*.

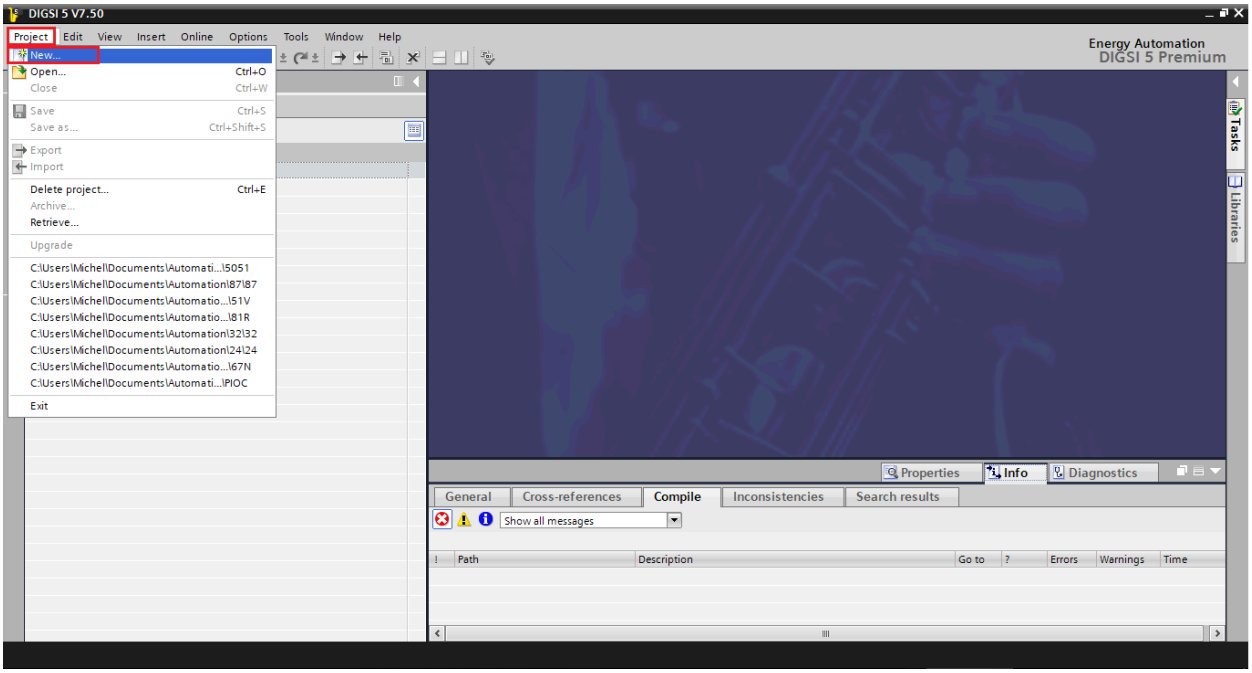

Figura 5

Insira um nome para o projeto e em seguida clique em *"Create"*, conforme destacado abaixo.

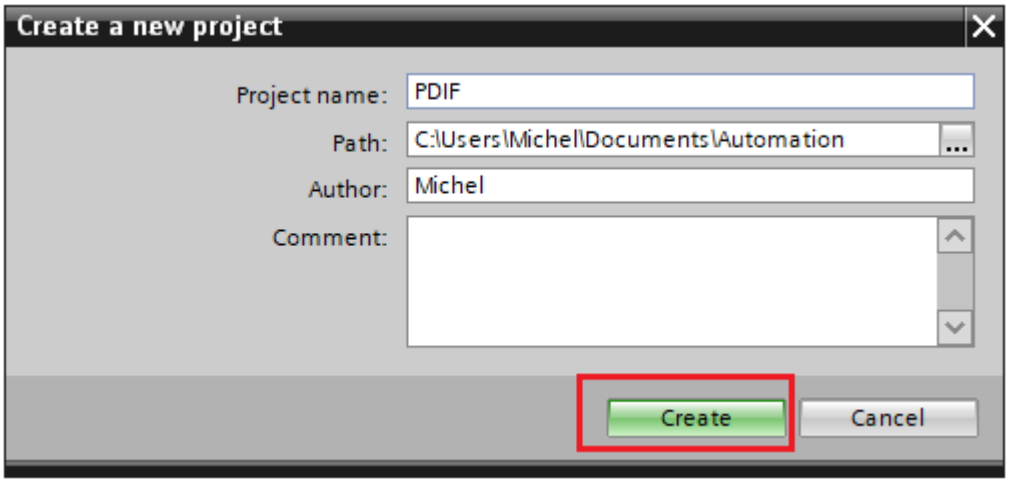

Figura 6

Ao criar o projeto, adicione o relé que será testado, para isso efetue um duplo clique em *"Add New Device"* conforme destacado a seguir.

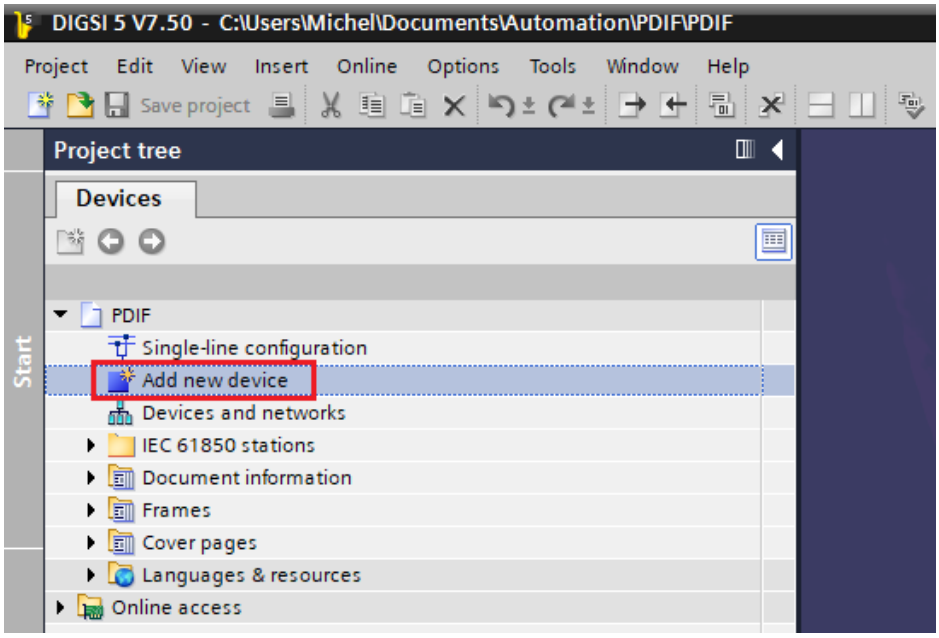

Figura 7

Insira o código curto do relé localizado na sua parte lateral, em seguida clique em *"Verify"* conforme destacado abaixo.

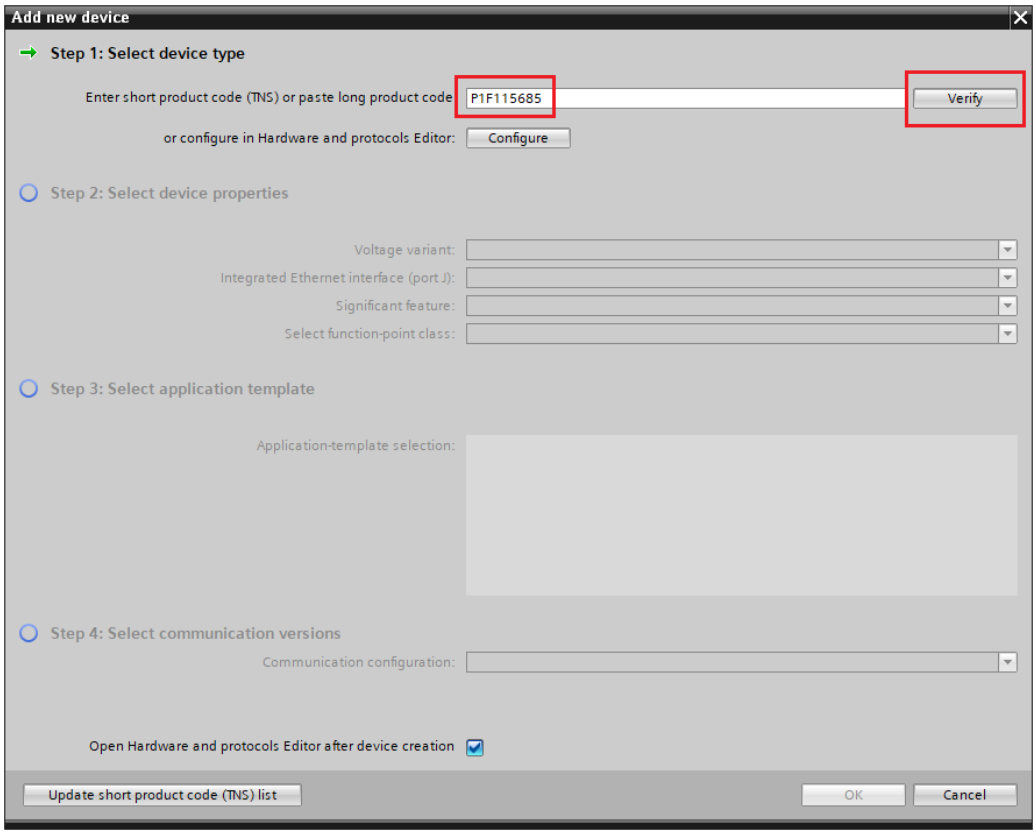

Figura 8

Selecione o *"Template"* destacado cuja versão de firmware seja coerente com o do relé (Para verificar, basta observar no HMI do relé quando ele é ligado). Em seguida clique em *"OK"*.

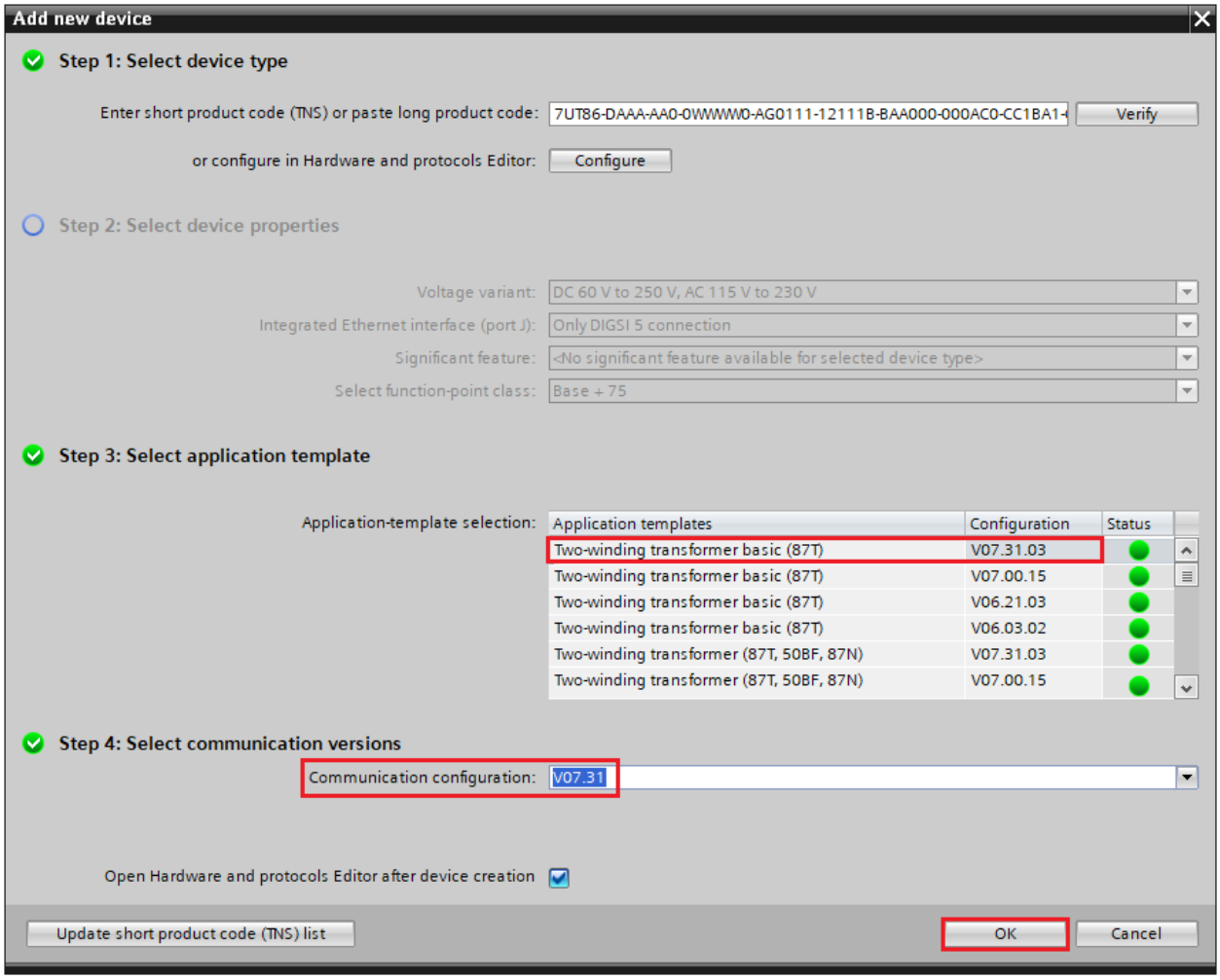

Figura 9

Observe que foi adicionado um relé genérico (destacado de verde abaixo). O próximo passo é estabelecer comunicação com o equipamento, para isso vá ao menu *"Online"* e escolha a opção *"Connect to device and retrieve data"*.

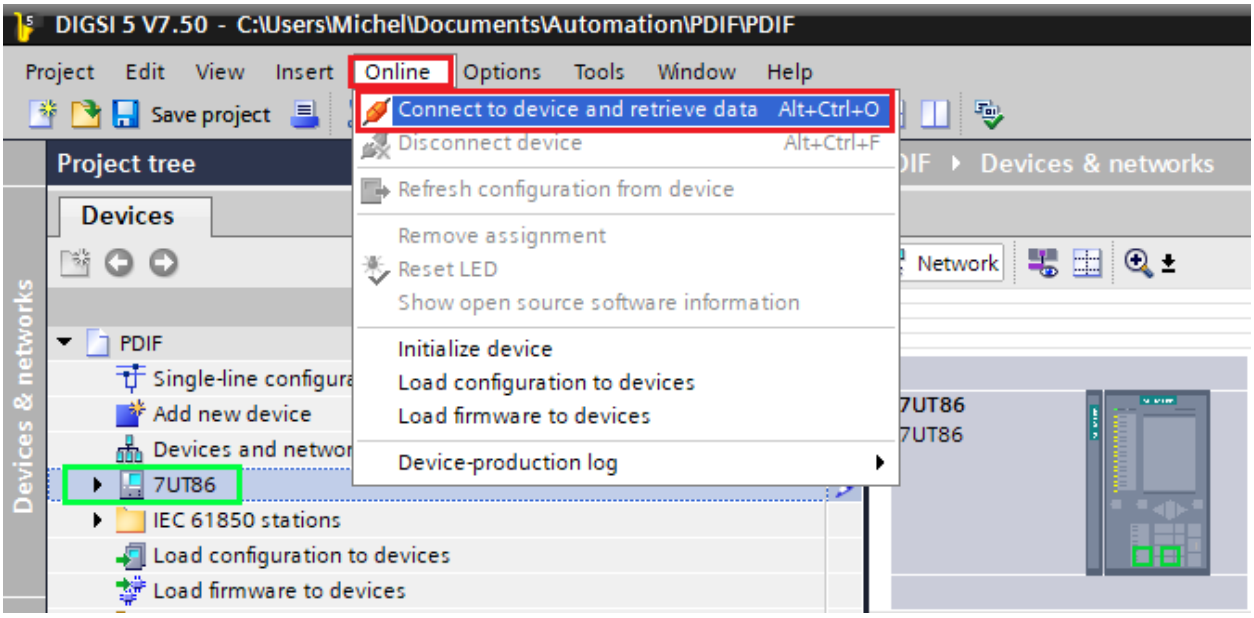

Figura 10

Após estabelecer comunicação com o relé, é necessário ler as configurações parametrizadas. Clique com o botão direito em cima do ícone do relé (destacado de verde na figura anterior) e escolha a opção *"Update configuration from target device"*.

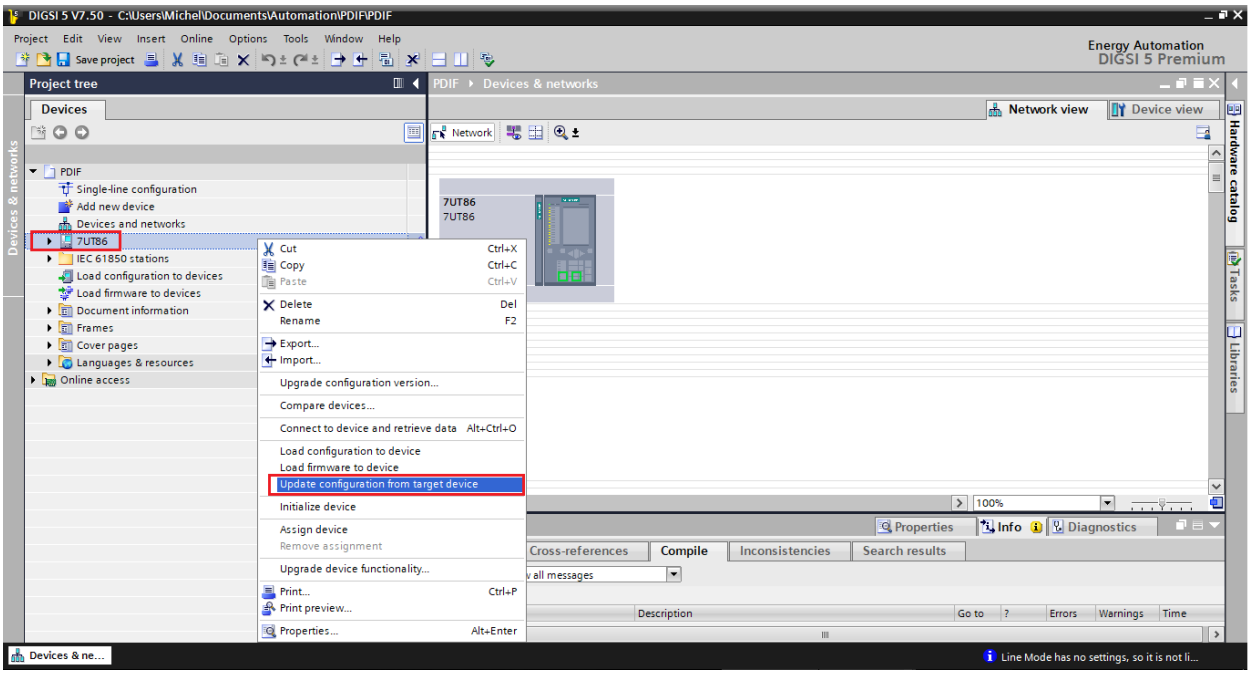

Figura 11

Clique em *"Yes"* para a seguinte mensagem:

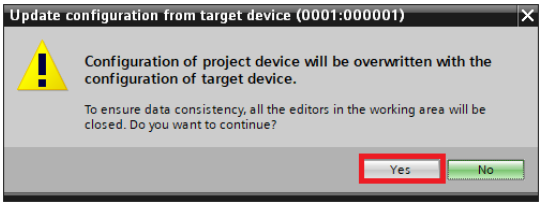

Figura 12

Existirão outras mensagens de aviso (não mostrado), clique em *"Yes"* em todas. Se o procedimento ocorrer de maneira adequada chega-se a seguinte tela.

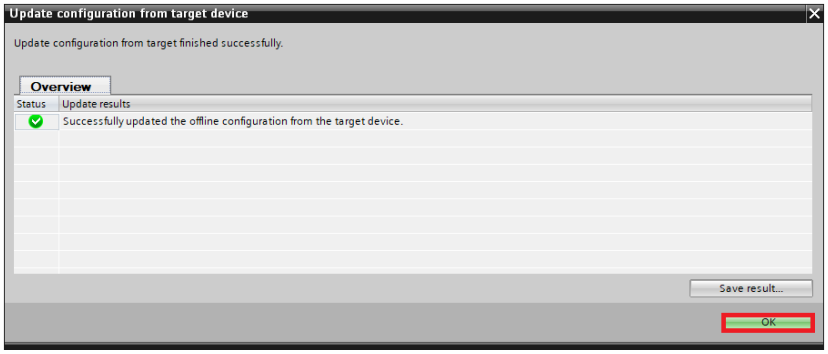

Figura 13

Exporte o arquivo criado no formato .dex5 com o intuito de possuir um backup dos ajustes. Clique com o botão direito em cima do ícone do relé e escolha a opção *"Export..."*.

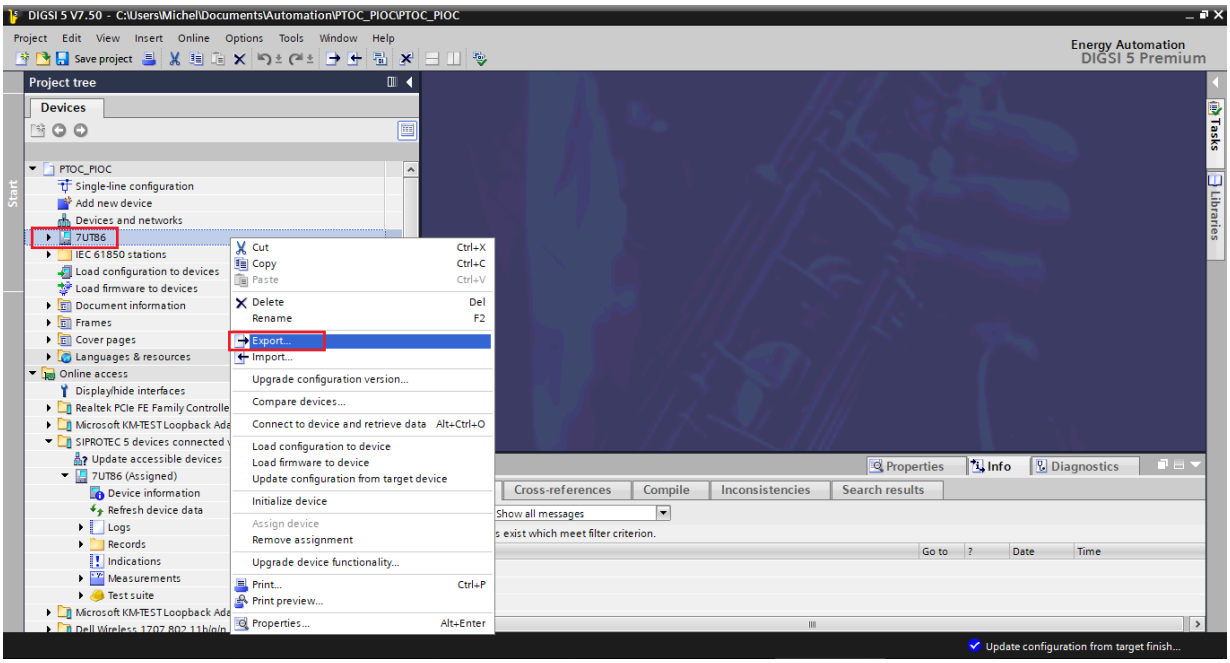

Figura 14

Há outras maneiras de se extrair as informações dos relés Siemens Siprotec 5, porém o modo exibido é prático para quem irá comissionar um relé já parametrizado e instalado em algum painel.

3. Parametrização do relé 7UT86

3.1 *Device Settings*

Após ter sido estabelecida a conexão, abra a seção do dispositivo *"7UT86"*. Em seguida, abra a seção *"Settings"*, por fim escolha a opção *"Device Settings"*. Verifique se o grupo 1 está ativo, se a frequência nominal é de 60Hz e o tempo mínimo de operação é de zero segundo.

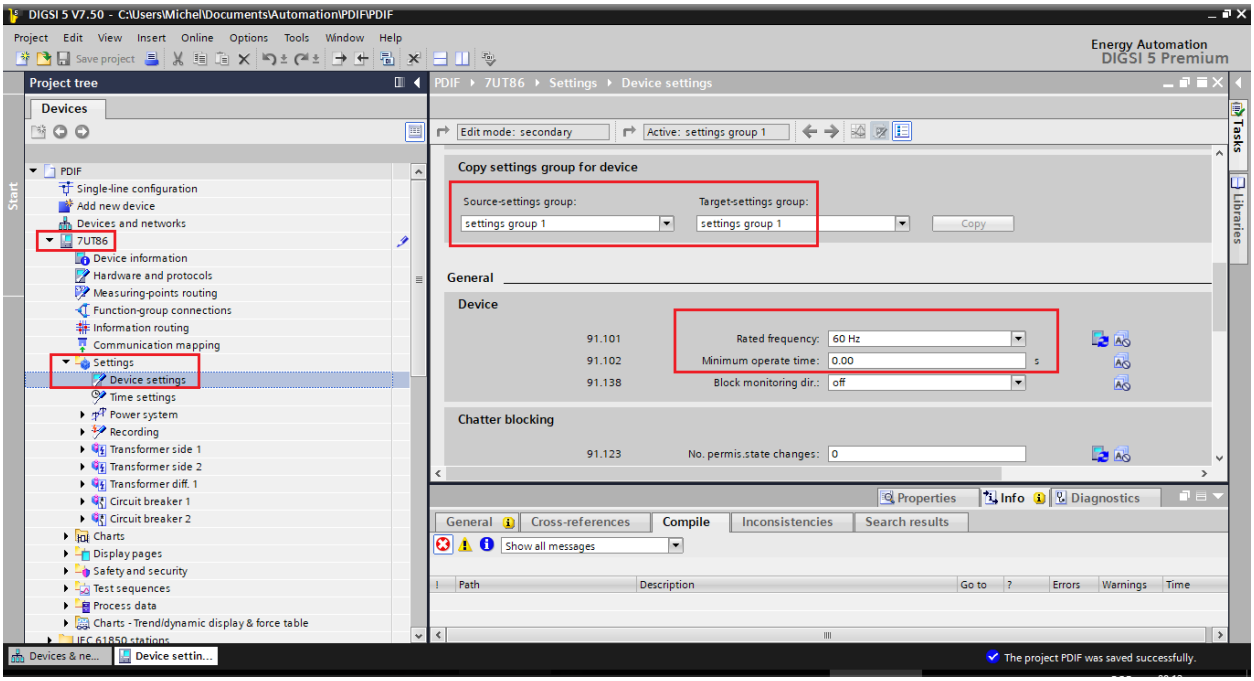

Figura 15

3.2 *Power System - General*

Abra a seção *"Power System"* e selecione a opção *"General"*. Verifique a sequência de fase parametrizada.

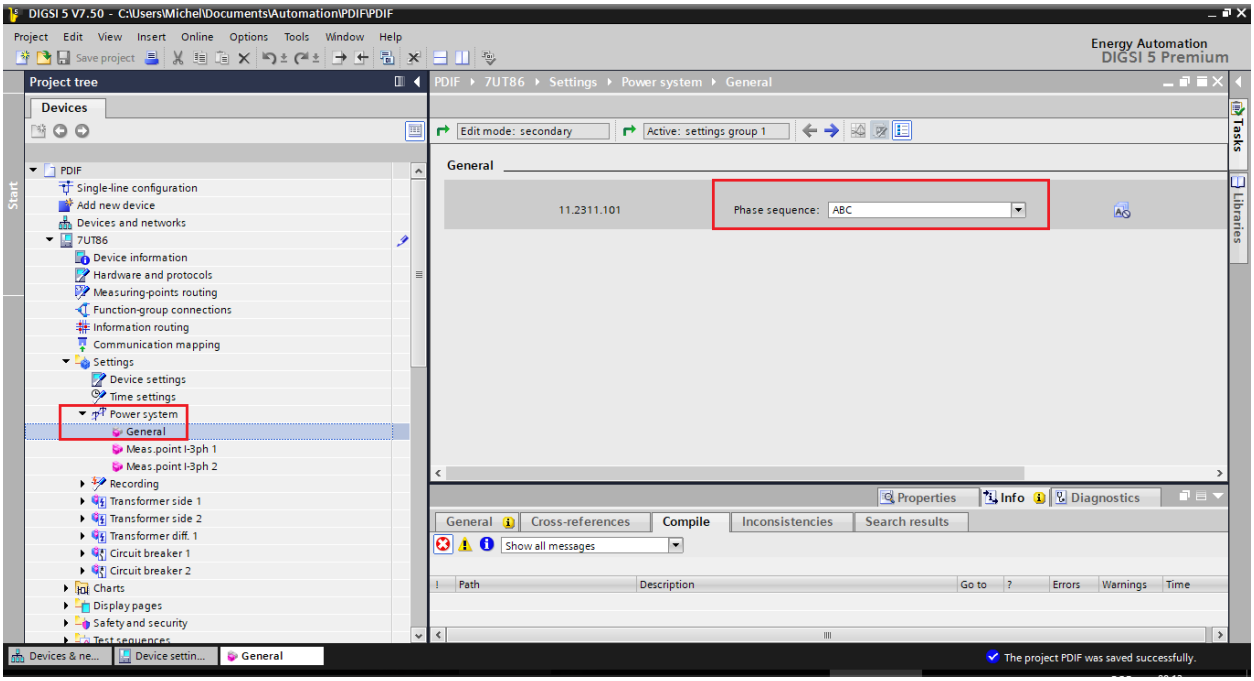

Figura 16

3.3 *Meas. Point I-3ph 1*

Selecione a opção *"Meas. Point I-3ph 1"*. Ajuste os valores de correntes primária, secundária e o fator de compensação de magnitude para o primeiro enrolamento e **desabilite as funções de supervisão.** Clique na aba *"Info"* para escondê-la e aumentar a janela dos ajustes.

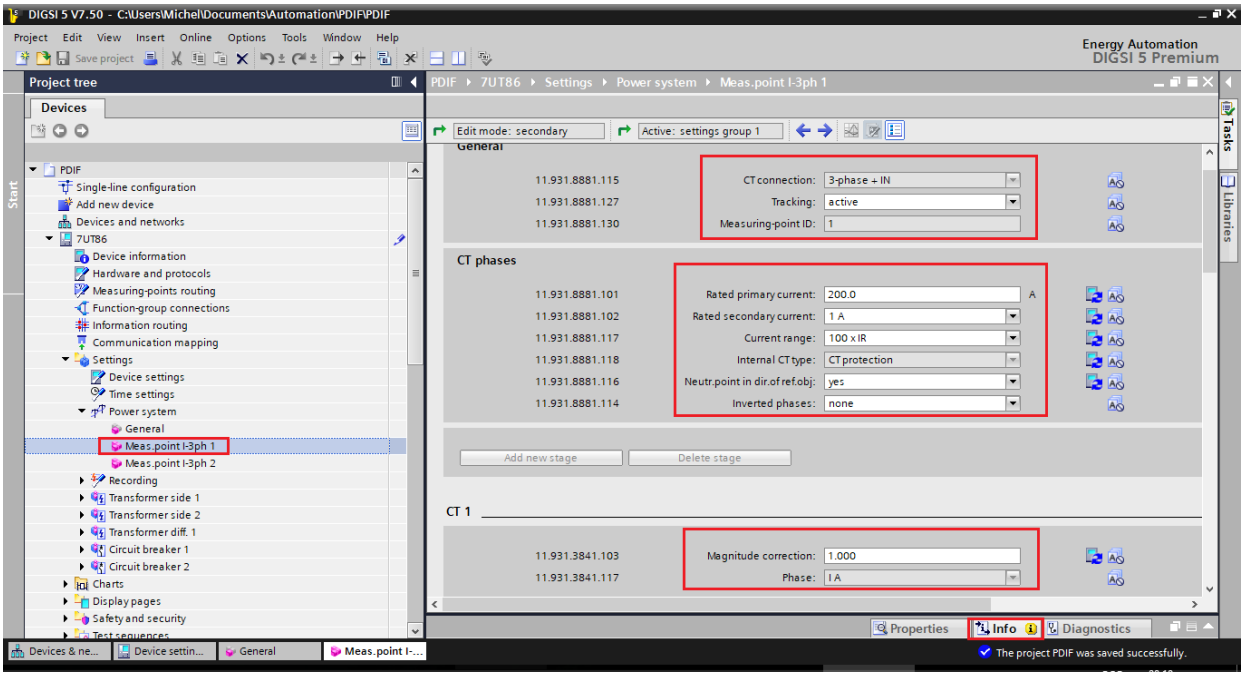

Figura 17

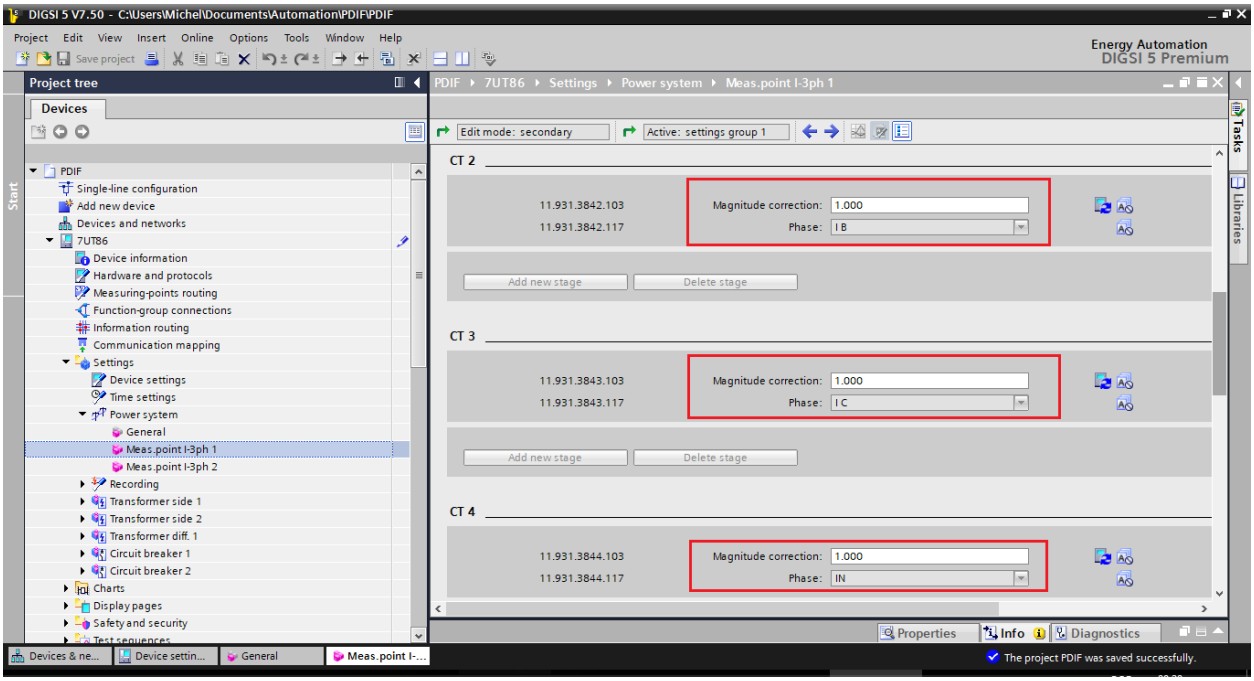

Figura 18

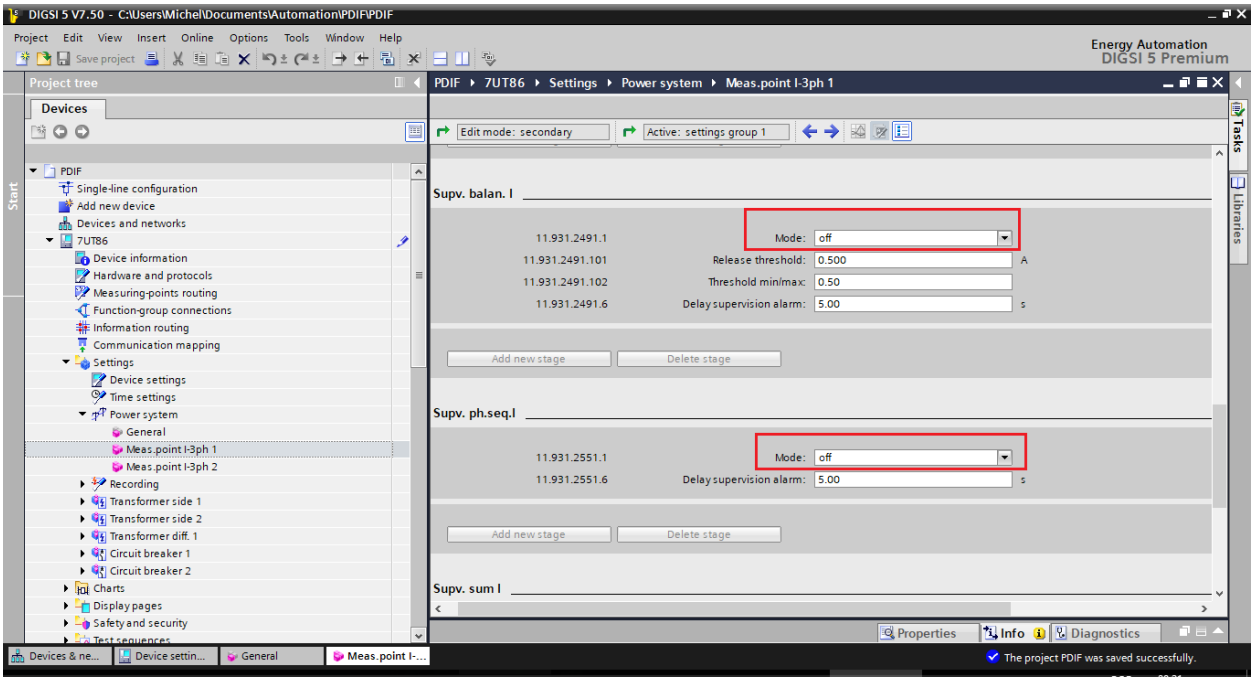

Figura 19

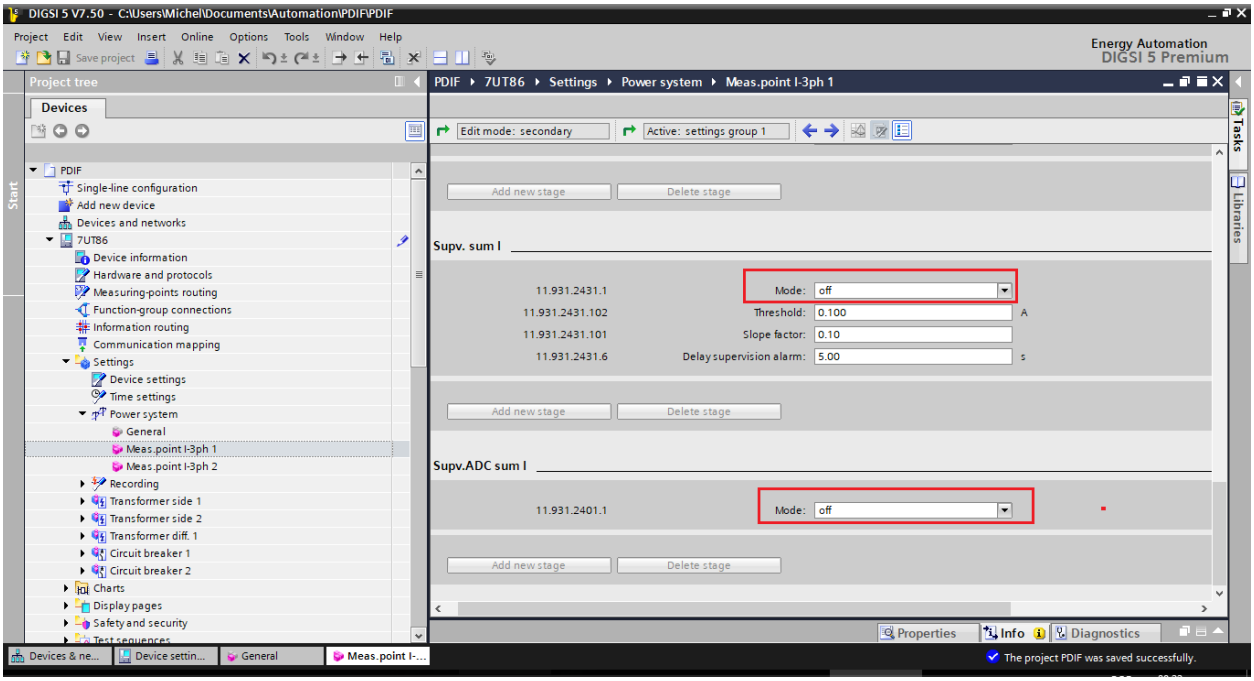

Figura 20

3.4 *Meas. Point I-3ph 2*

Selecione a opção *"Meas. Point I-3ph 2"*. Ajuste os valores de correntes primária, secundária e o fator de compensação de magnitude para o segundo enrolamento e **desabilite as funções de supervisão.**

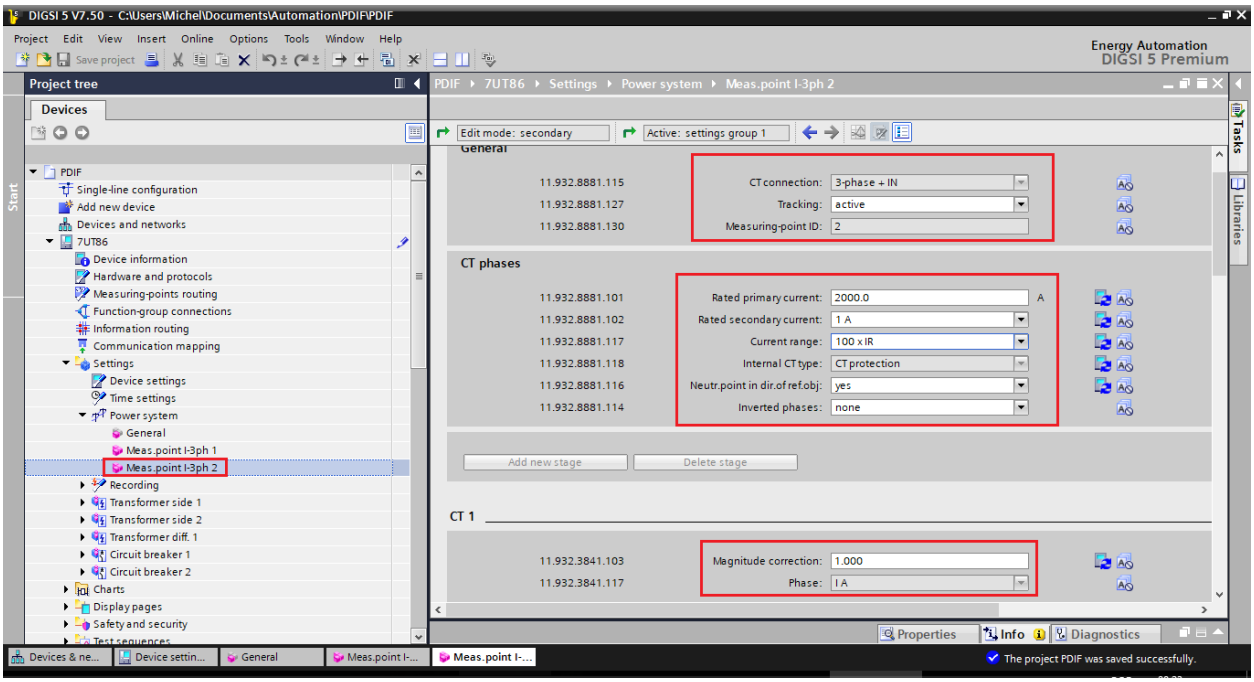

Figura 21

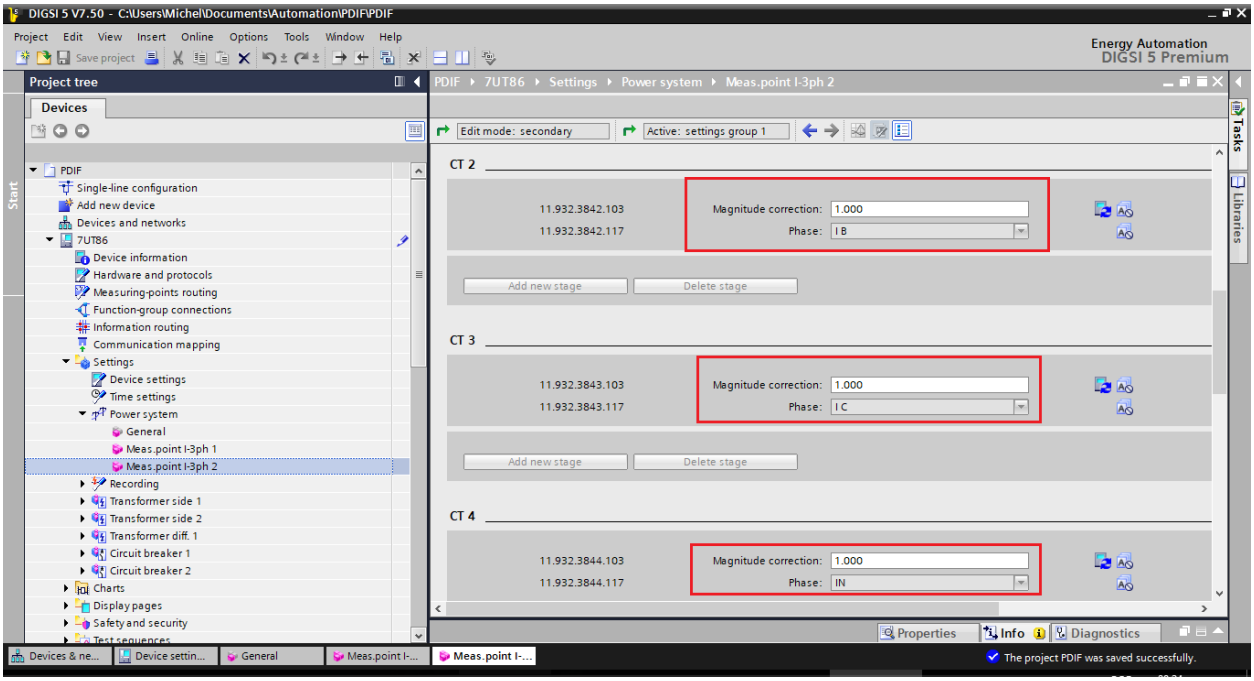

Figura 22

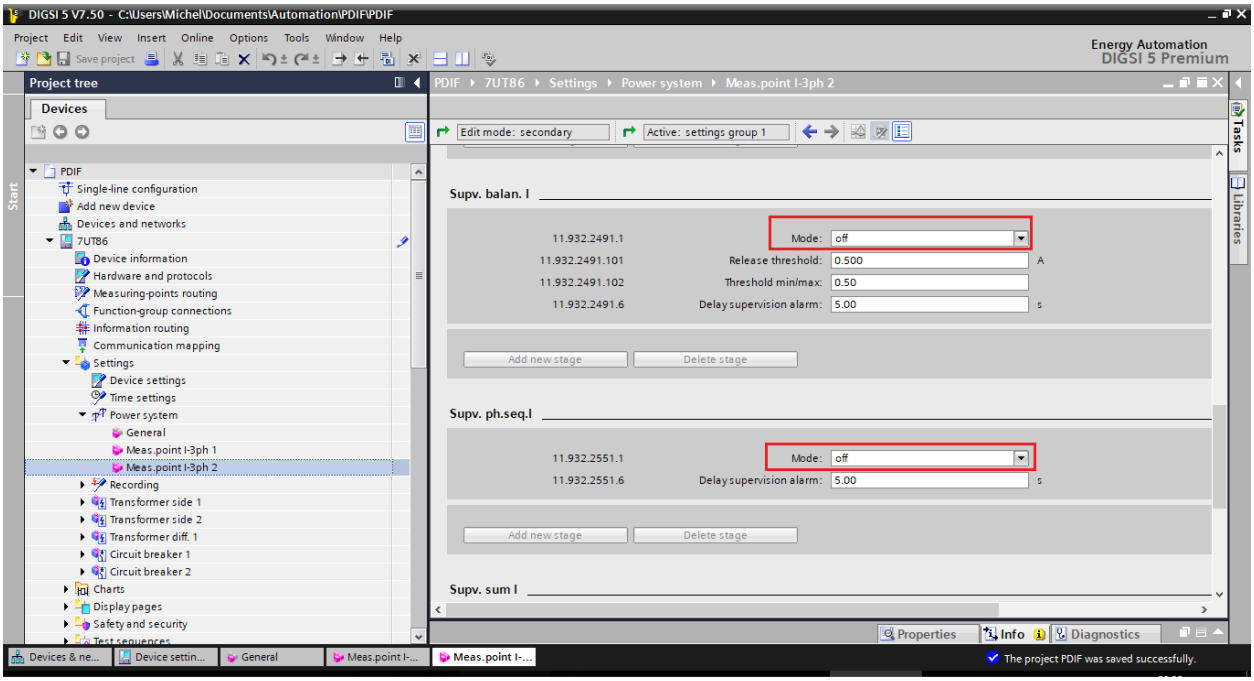

Figura 23

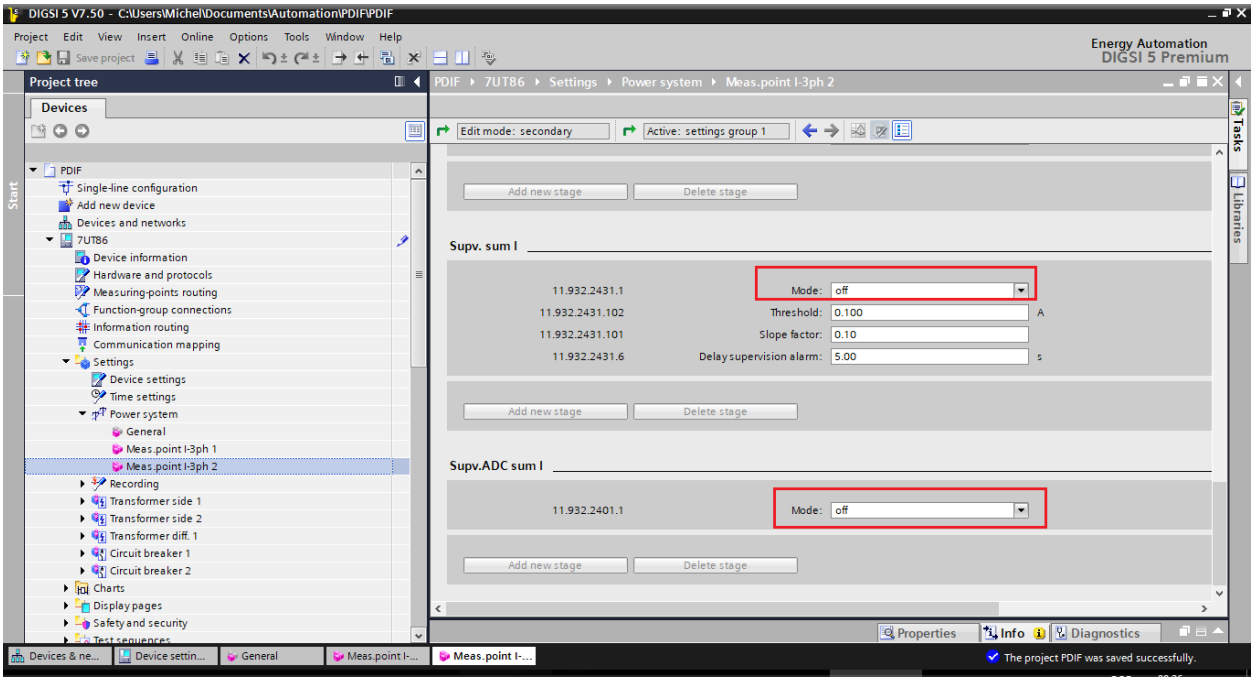

Figura 24

3.5 *General*

Abra a opção *"Transformer side 1"* e efetue um duplo clique na opção *"General"* para realizar os ajustes da tensão, potência, tipo do enrolamento e grupo vetor.

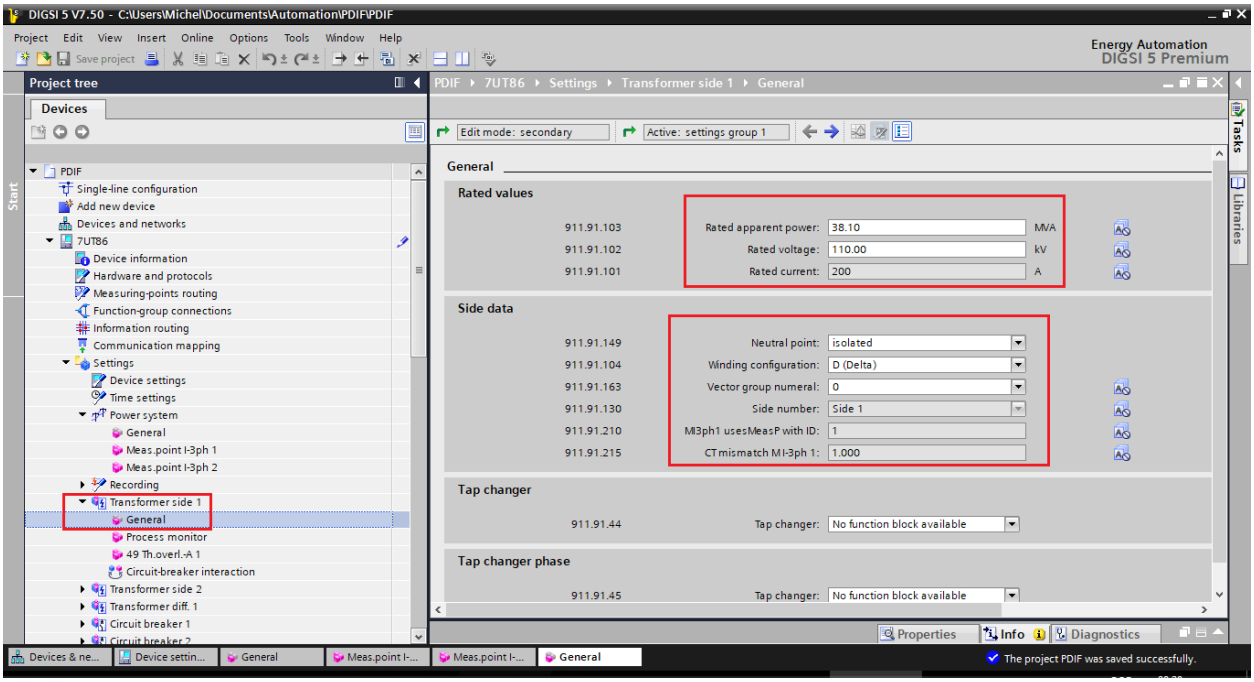

Figura 25

3.6 *General*

Abra a opção *"Transformer side 2"* e efetue um duplo clique na opção *"General"* para realizar os ajustes da tensão, potência, tipo do enrolamento e grupo vetor.

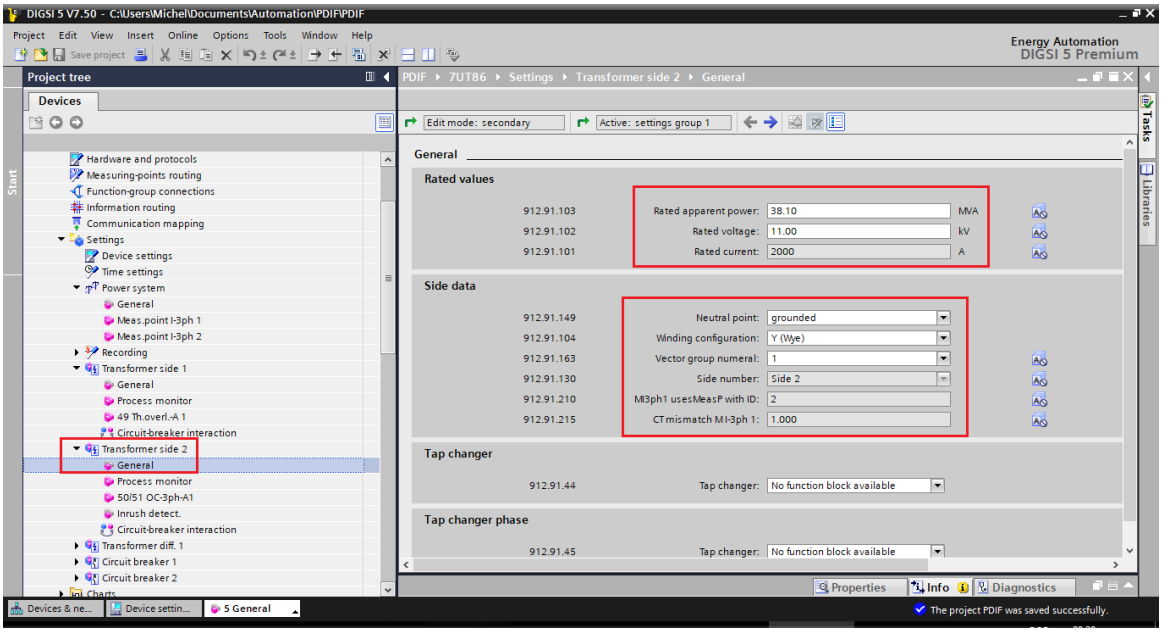

Figura 26

3.7 *87T diff. Prot. 1*

Abra a opção *"Transformer diff. 1"* e efetue um duplo clique na opção *"87T diff. Prot.1"* para realizar os ajustes da função diferencial.

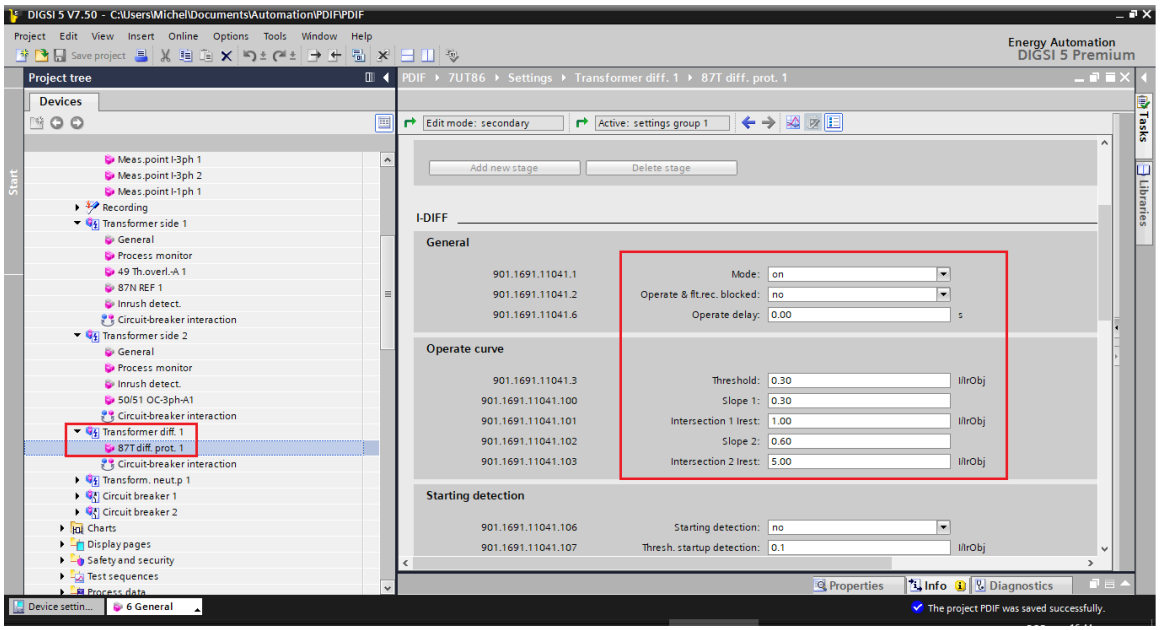

Figura 27

Ajuste o campo *"Threshold add-on stabiliz."* para 20,00 de modo que esse recurso não irá influenciar no teste. Configure o *"I-DIFF fast"* para 7,5A

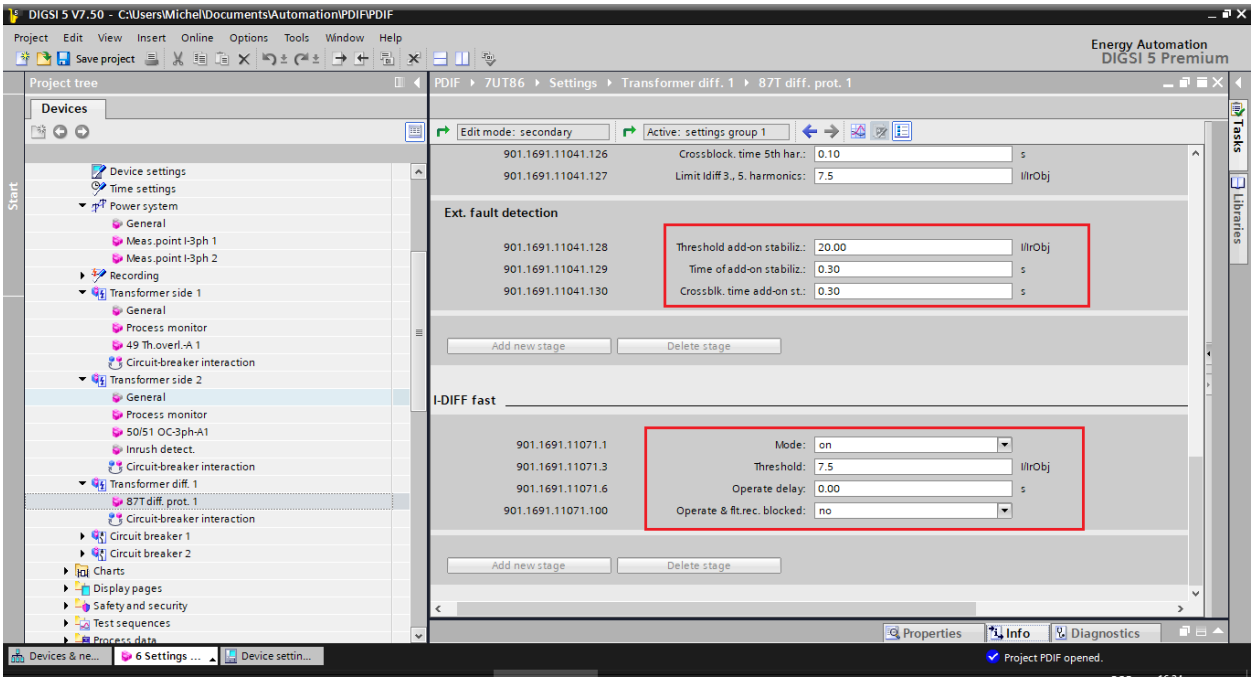

Figura 28

3.8 *Information Routing*

Na opção *"Information Routing"* associa-se o sinal de trip da função diferencial com as saída física do relé. Para facilitar a visualização maximize a janela.

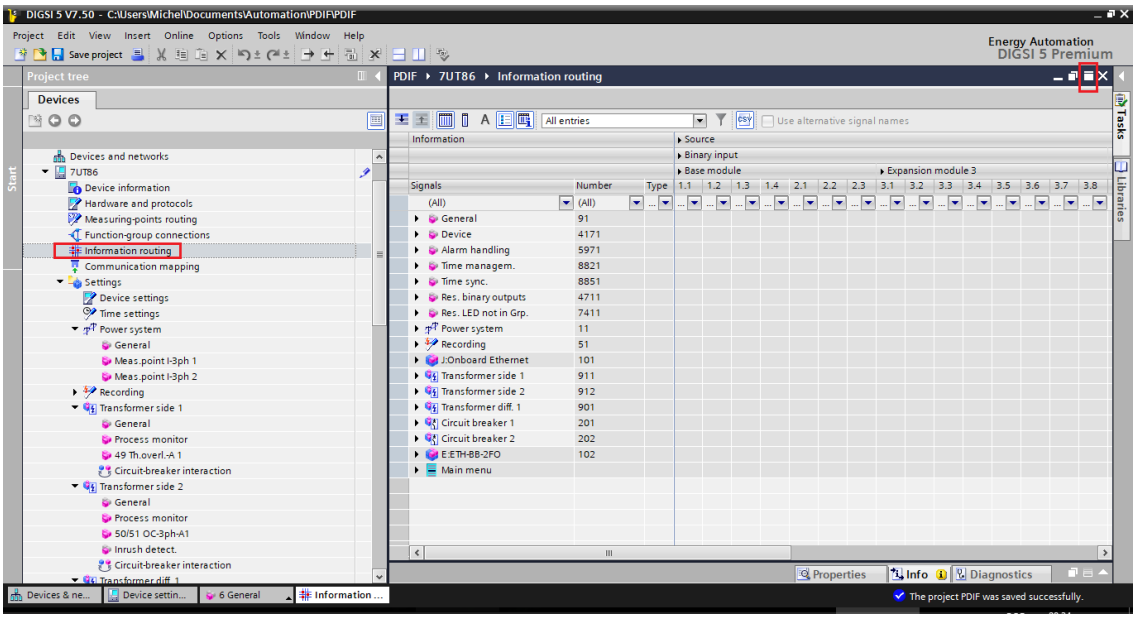

Figura 29

As primeiras colunas associam-se as entradas binárias do relé. Nesse caso elas não serão utilizadas. Efetue um duplo clique na opção *"Source"* para esconder esses ajustes.

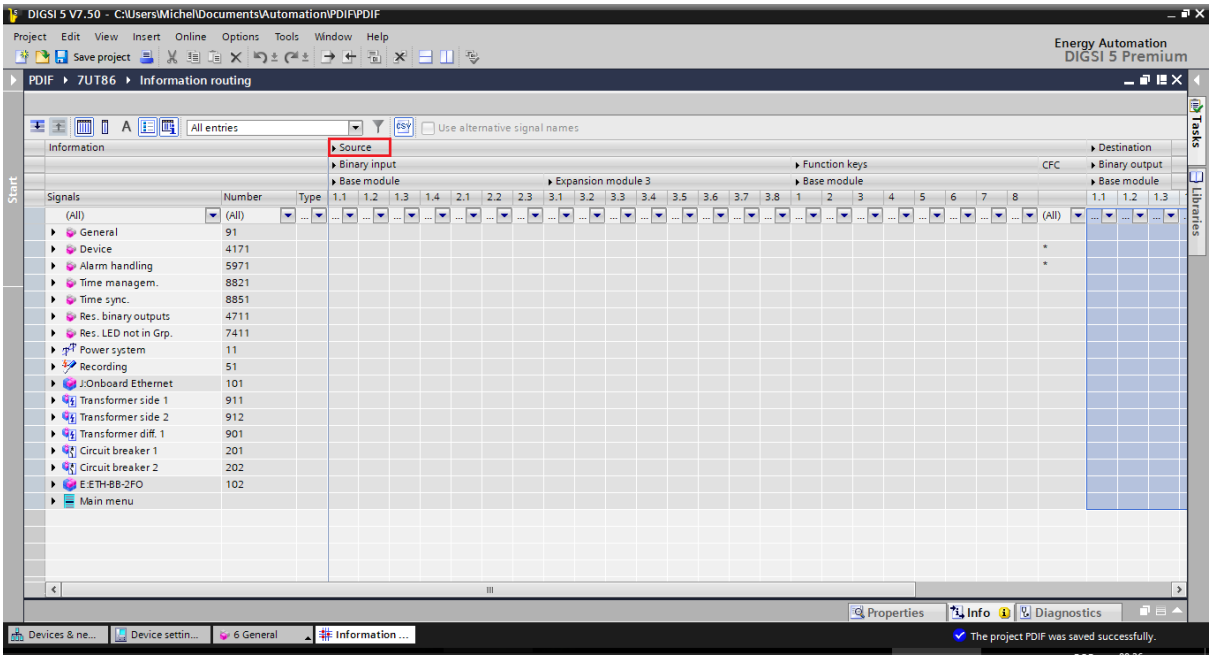

Figura 30

Entre nas opções *"Transformer diff. 1 > 87T diff. Prot. 1 > I-DIFF"*.

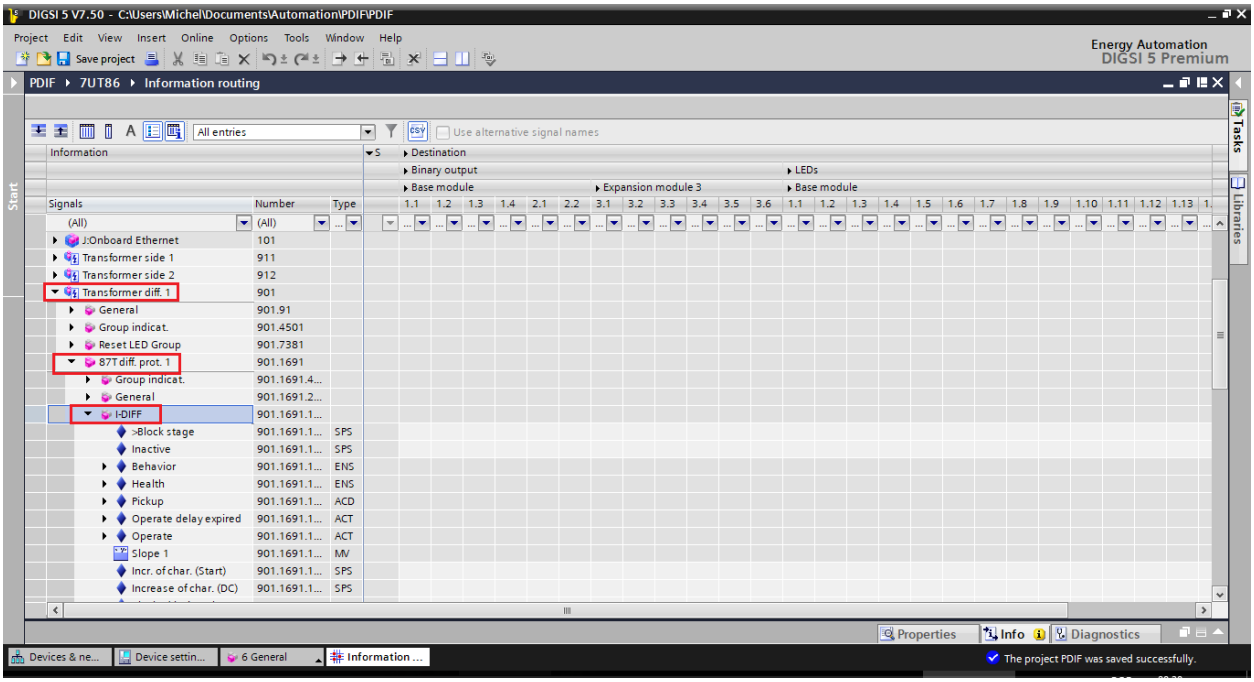

Figura 31

Associe o sinal *"general"* dentro de *"Operate delay expired"* à saída 1.1. Observe as colunas para esse sinal *"Destination > Binary output > Base module"*.

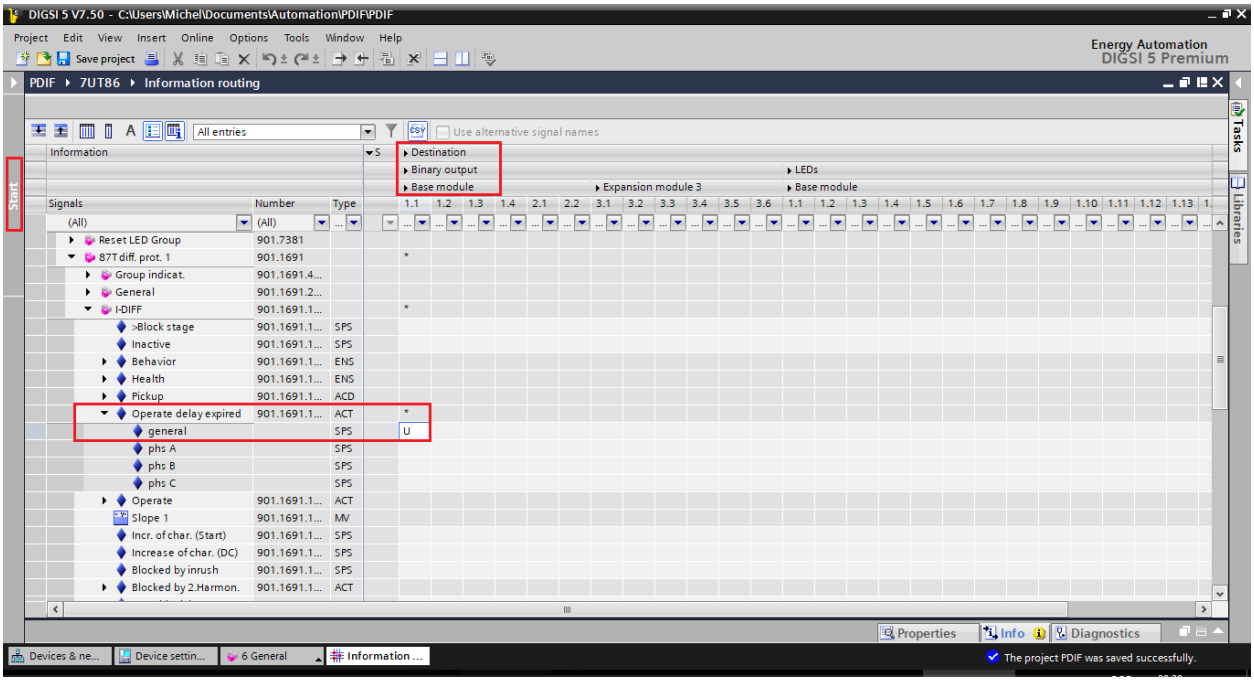

Figura 32

Deve ser usada a opção *"U"* que significa *"Unlatched"* (sem selo), ou seja, o relé atua e no momento que cessa a falta, automaticamente retorna ao estado inicial da binária. Caso o usuário escolha a opção *"L"* ou *"Latched"* (com selo) o relé atua e permanece atuado mesmo que a falta tenha sido extinta. (Essa opção não é indicada para o teste).

Clique na opção *"Start"* para que a janela principal seja mostrada novamente.

3.9 *Enviando ajustes*

Para enviar as alterações na parametrização, clique com o botão direito em cima da do ícone do relé *"7UT86"* e escolha a opção *"Load configuration to device"*.

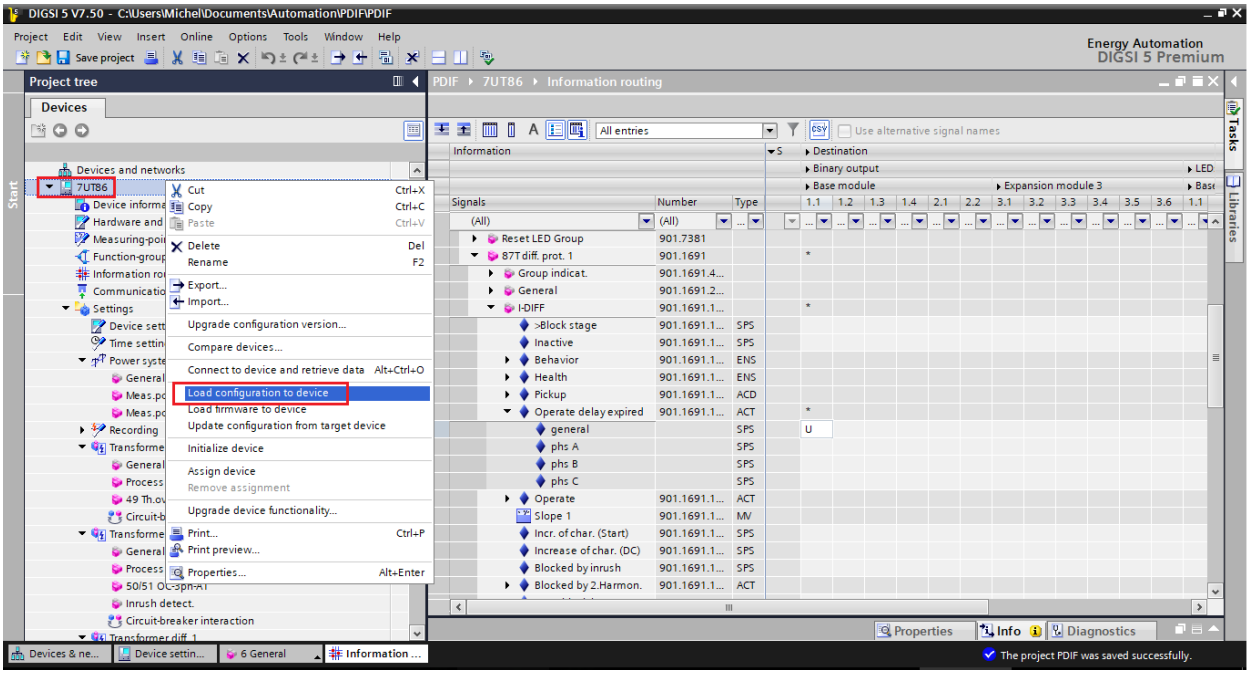

Figura 33

Lembrando que a senha padrão Siemens SIPROTE 5: "**222222".**

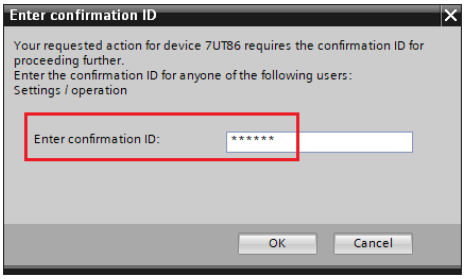

Figura 34

Nas duas próximas janelas não mostradas escolha a opção *"Yes"*.

4. Ajustes do software Diferenc

4.1 *Abrindo o Diferenc*

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *"CTC"*.

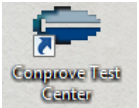

Figura 35

Efetue um clique no ícone do software *"Diferenc"*.

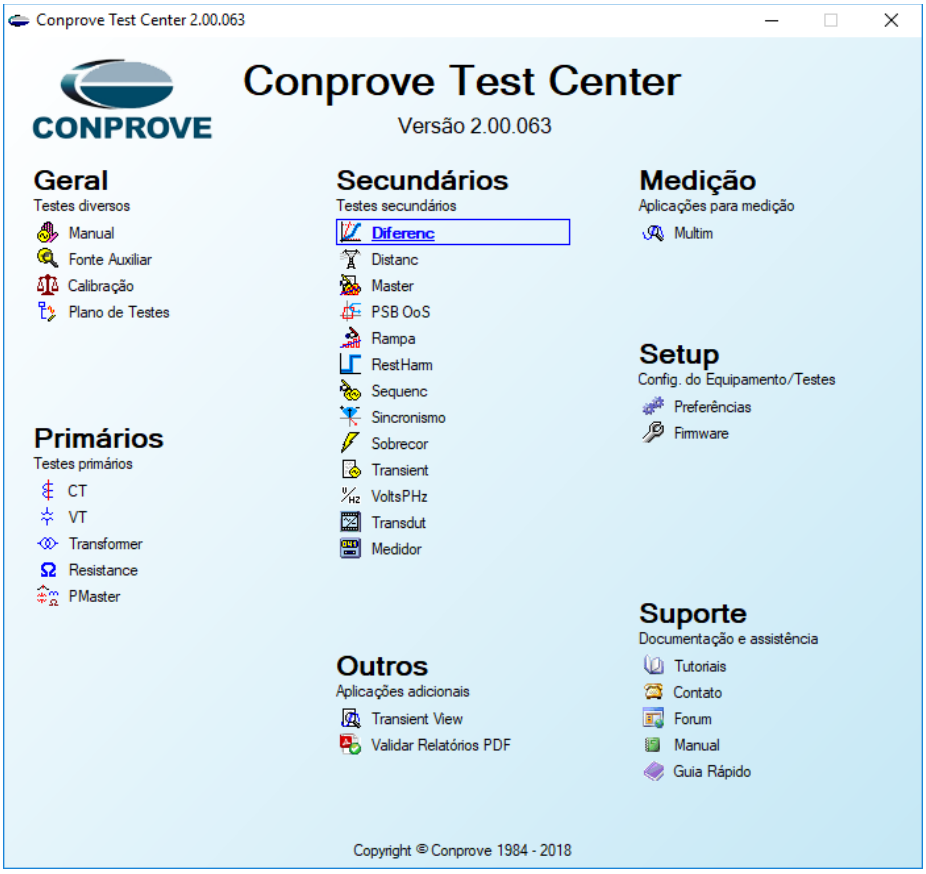

Figura 36

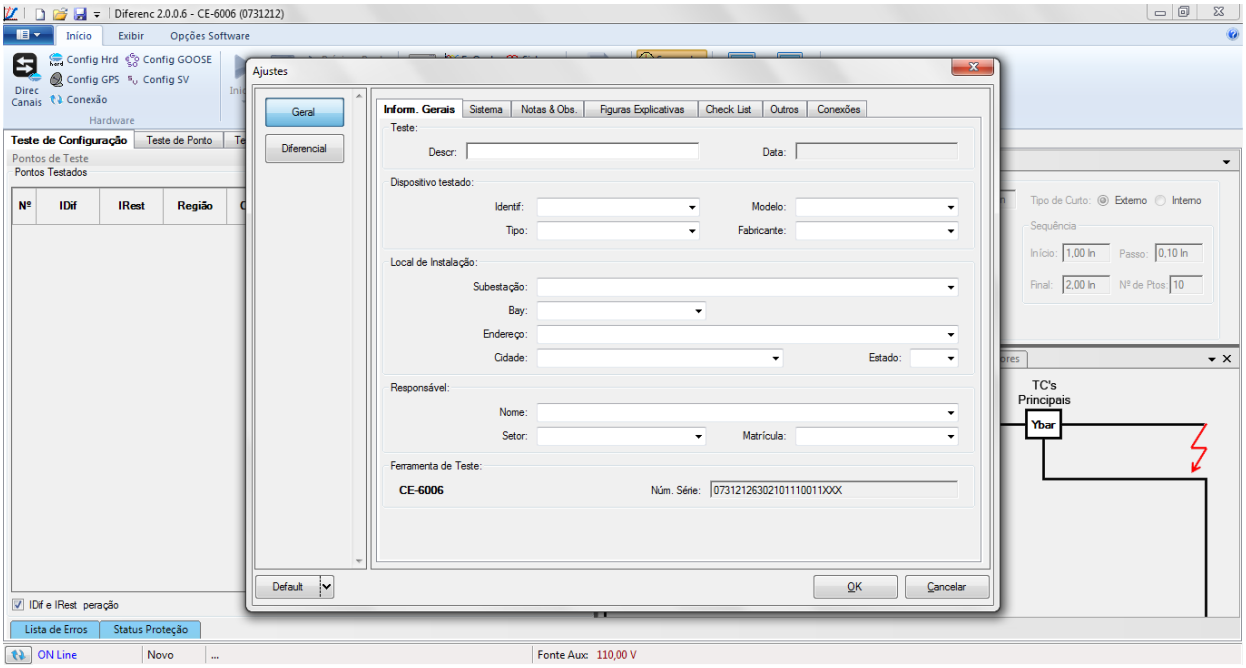

Figura 37

4.2 *Configurando os Ajustes*

Ao abrir o software a tela de *"Ajustes"* abrirá automaticamente (desde que a opção *"Abrir Ajustes ao Iniciar"* encontrado no menu *"Opções Software"* esteja selecionada). Caso contrário clique diretamente no ícone *"Ajustes"*.

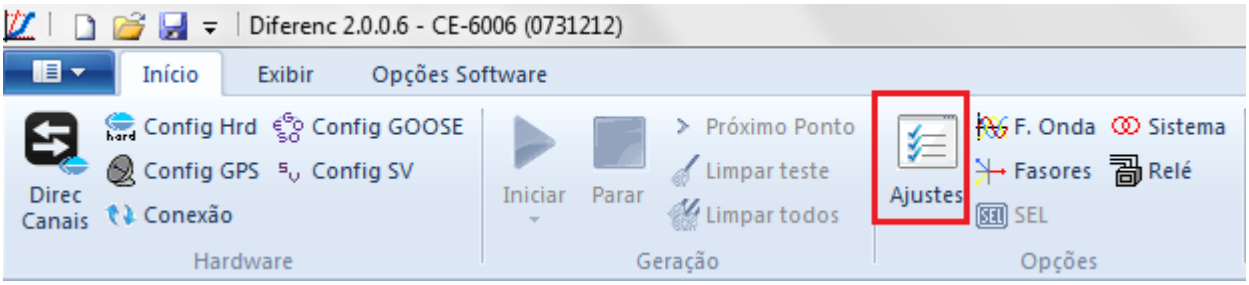

Figura 38

Dentro da tela de *"Ajustes"* preencha a aba *"Inform. Gerais"* com dados do *"Dispositivo testado"*, *"Local da instalação"* e o *"Responsável"*. Isso facilita a elaboração relatório sendo que essa aba será a primeira a ser mostrada.

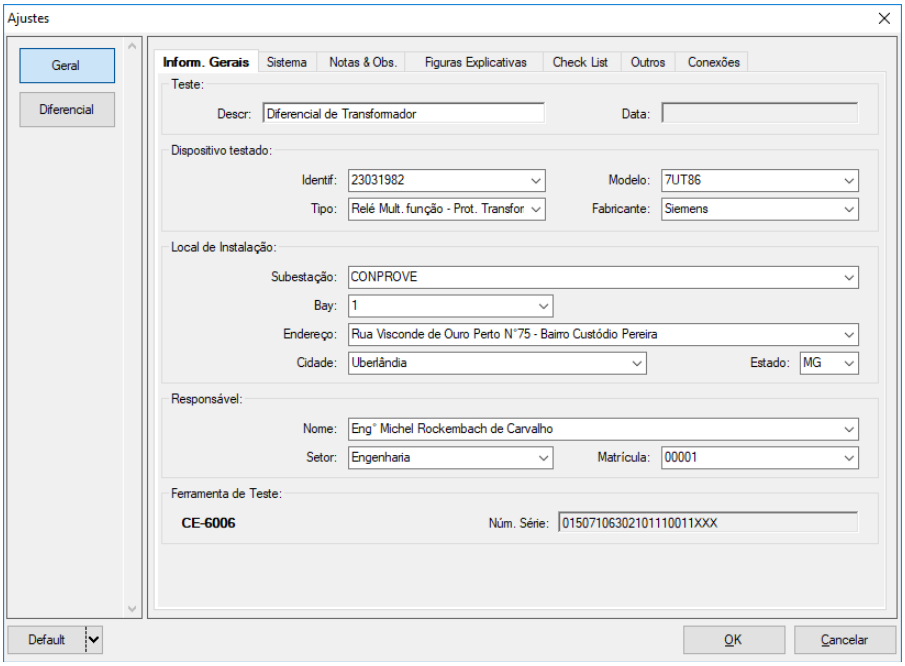

Figura 39

4.3 *Sistema*

Na tela a seguir dentro da sub aba *"Nominais"* são configurados os valores de frequência, sequencia de fase, tensões primárias e secundárias, correntes primárias e secundárias, relações de transformação de TPs e TCs. Existe ainda duas sub abas *"Impedância"* e *"Fonte"* cujos dados não são relevantes para esse teste.

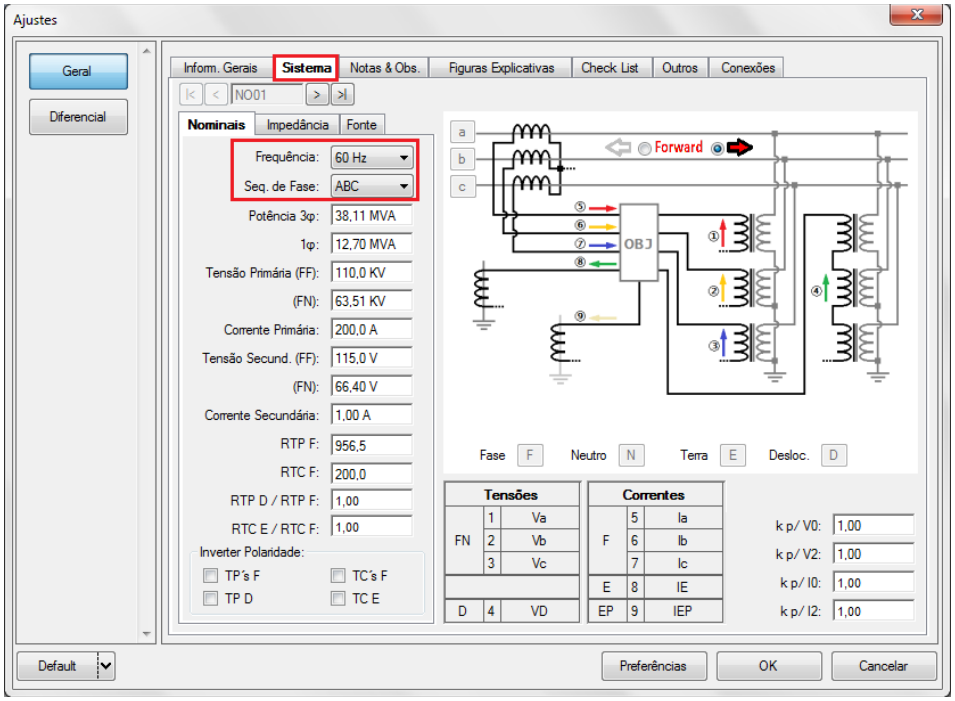

Figura 40

Existem outras abas onde o usuário pode inserir *"Notas & Obs., Figuras explicativas,"* pode criar um *"check list"* dos procedimentos para realização de teste e ainda criar um esquema com toda a pinagem das ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

5. Ajuste Diferencial

5.1 *Tela Diferencial > Equipamento Protegido/TCs*

Nessa aba deve-se informar o equipamento protegido, o número de enrolamentos, tensões nominais, potências nominais, as correntes primárias e secundárias dos TCs principais e as correntes dos TCs auxiliares caso haja necessidade. Neste teste utilizam-se os ajustes para um relé que está protegendo um transformador. Entretanto é possível testar as proteções de barra, geradores, motor e linha. Para proteção de transformadores existe a possibilidade de testes em até quatro enrolamentos de forma automática.

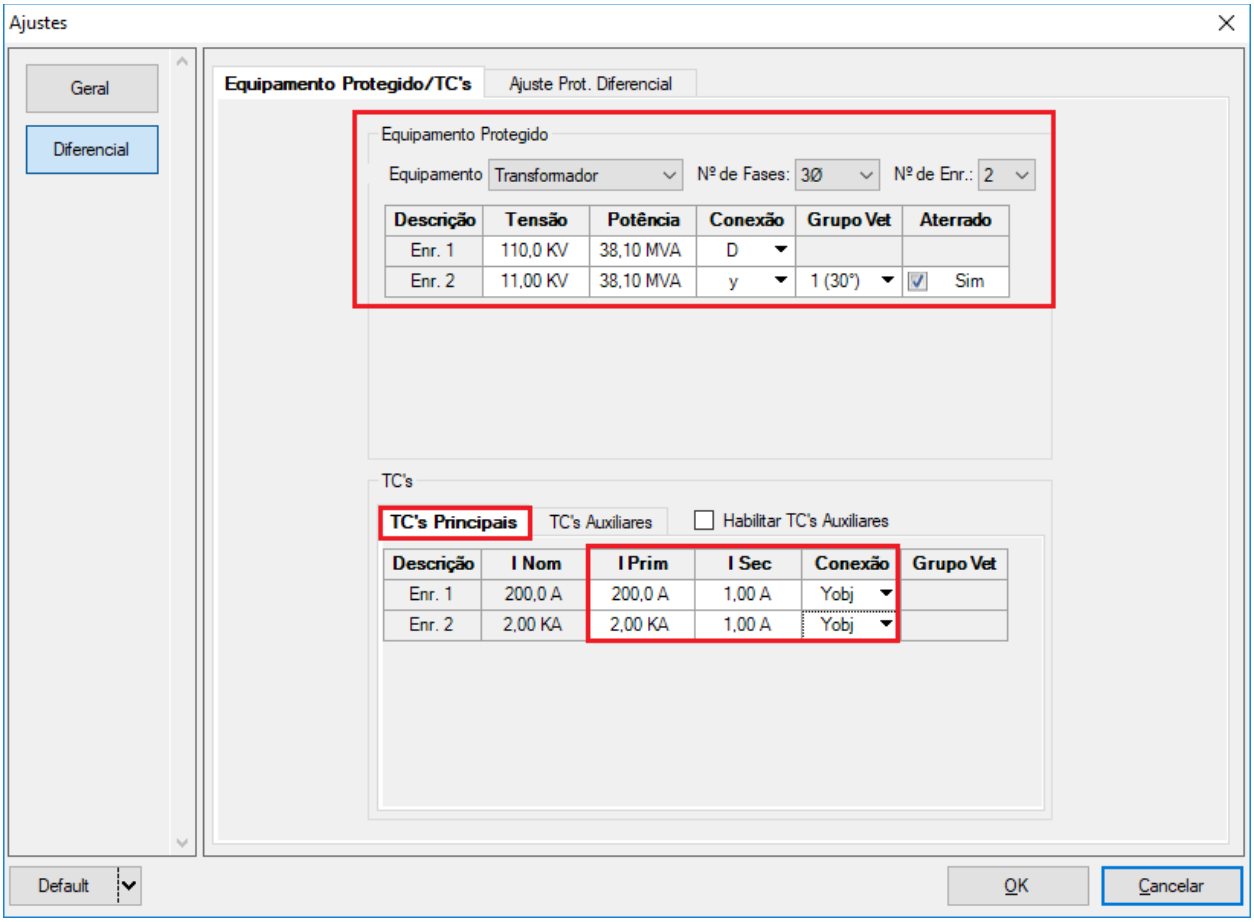

Figura 41

5.2 *Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial >Ajustes*

O padrão inicial para o campo *"Entrada de Dados"* é definido como *"Usuário"*, dessa forma, todos os outros ajustes, tais como TAP, compensação de defasamento, correção de mismatch, tipo da corrente de medição, enrolamento de referência para cálculos e opção de eliminação de sequência zero são habilitados para que o usuário possa, de acordo com o relé, realizar o ajuste corretamente (Configuração Livre). Este método permite ao usuário testar qualquer tipo de relé diferencial, porém exige um conhecimento maior do relé.

Para facilitar a entrada de dados, os ajustes dos principais relés disponíveis no mercado já foram padronizados. Ao selecionar um dos relés da lista, apenas os ajustes parametrizáveis serão habilitados. Escolha a máscara *"SIEMENS 7UT8x"*.

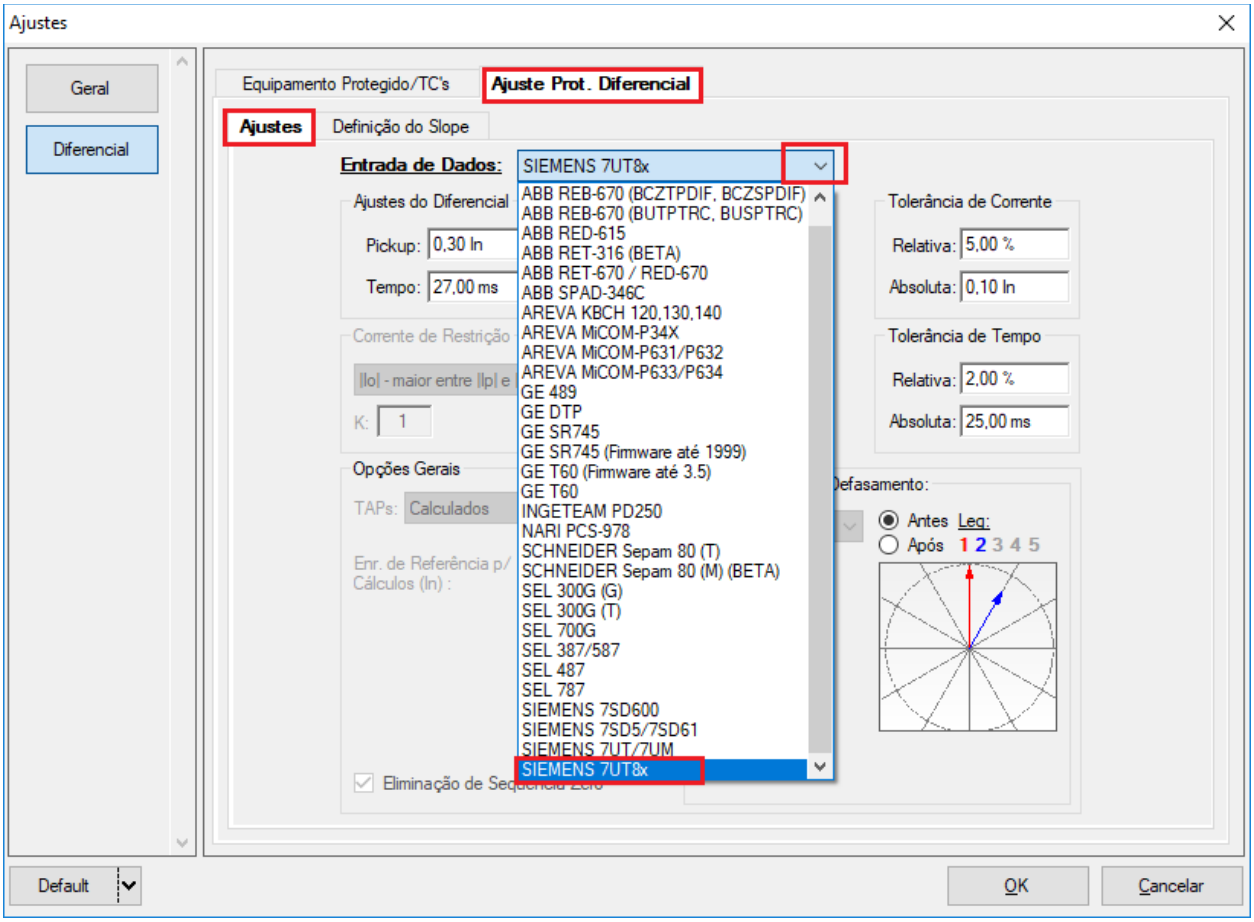

Figura 42

Parametrize os ajustes do *"Diferencial"* e do *"Instantâneo"*. Ajuste o tempo para 30ms apesar de estar parametrizado 0,0s no relé. Utilize as tolerâncias para a corrente e o tempo fornecido no apêndice.

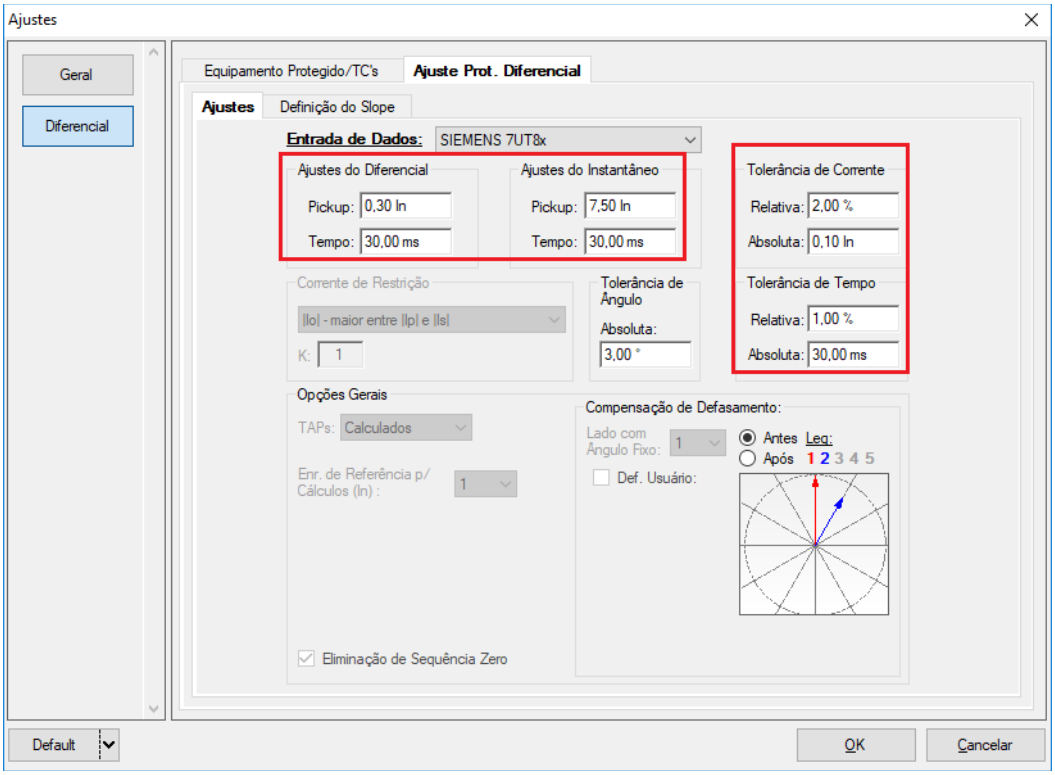

Figura 43

5.3 *Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial > Definição do Slope*

Nessa tela devem ser inseridos os valores das inclinações (***Slope***) e *"Intersection"*.

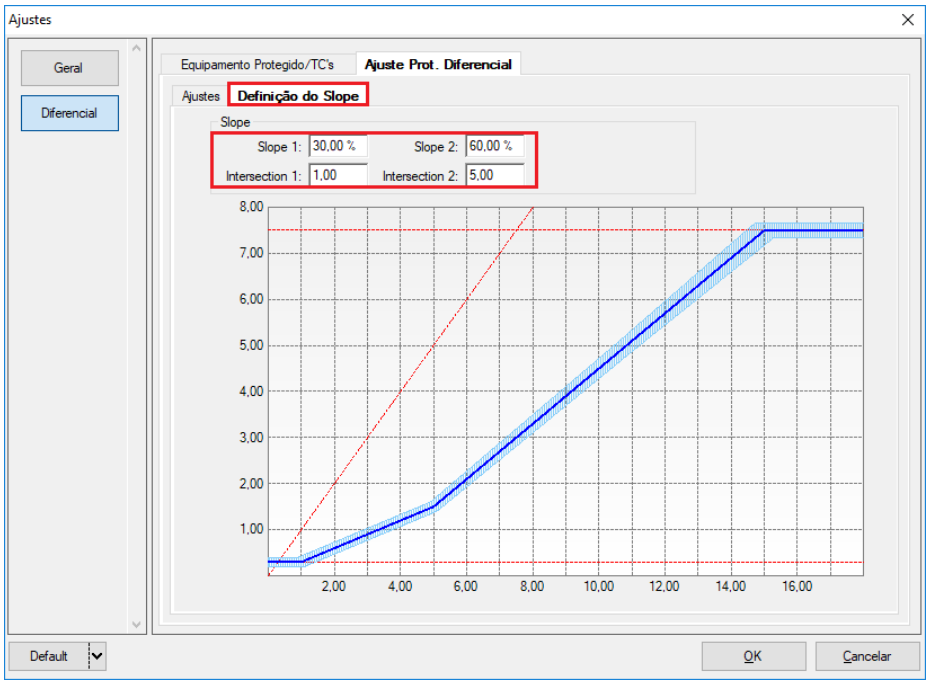

Figura 44

6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

Figura 45

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

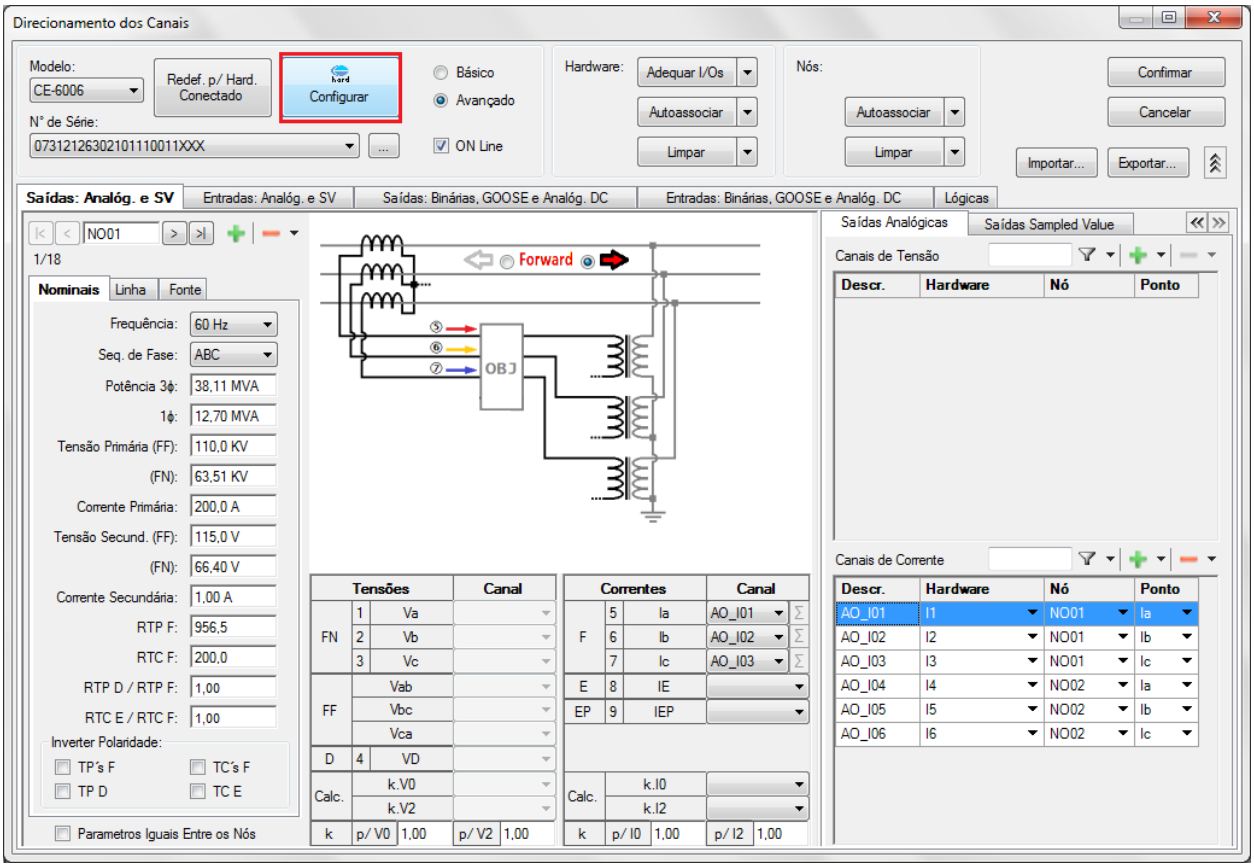

Figura 46

Escolha a configuração dos canais, ajuste a fonte auxiliar e o método de parada das entradas binárias. Para finalizar clique em *"OK"*.

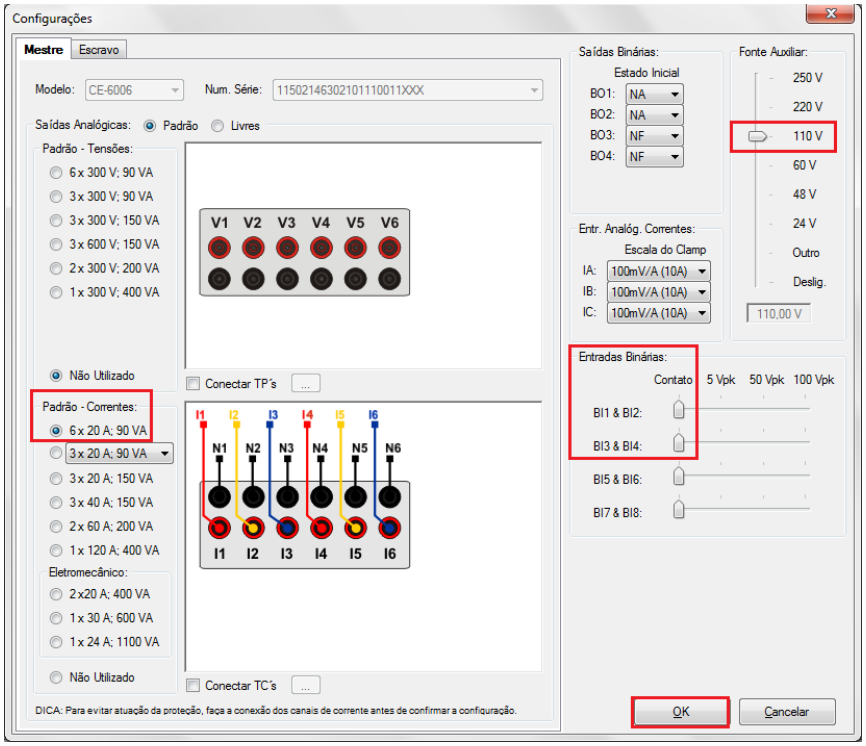

Figura 47

Na próxima tela escolha *"Básico"* e na janela seguinte (não mostrada) escolha *"SIM"*, por fim clique em *"Confirmar"*.

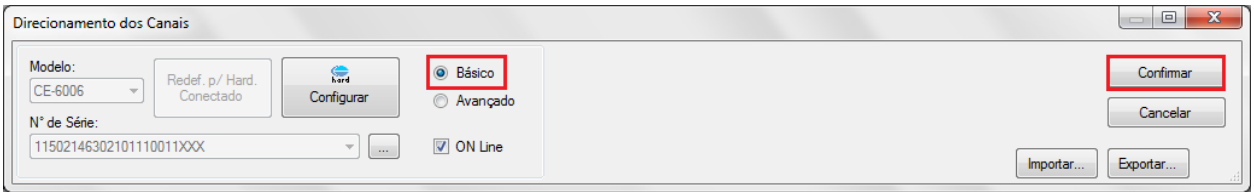

Figura 48

7. Estrutura do teste para a função 87

7.1 *Configurações dos Testes*

Nessa aba associam-se os canais da mala com as fases do relé, configura-se o sinal de trip com a entrada binária. Um detalhe importante é inserir uma pré falta com valores nominais conforme figura a seguir.

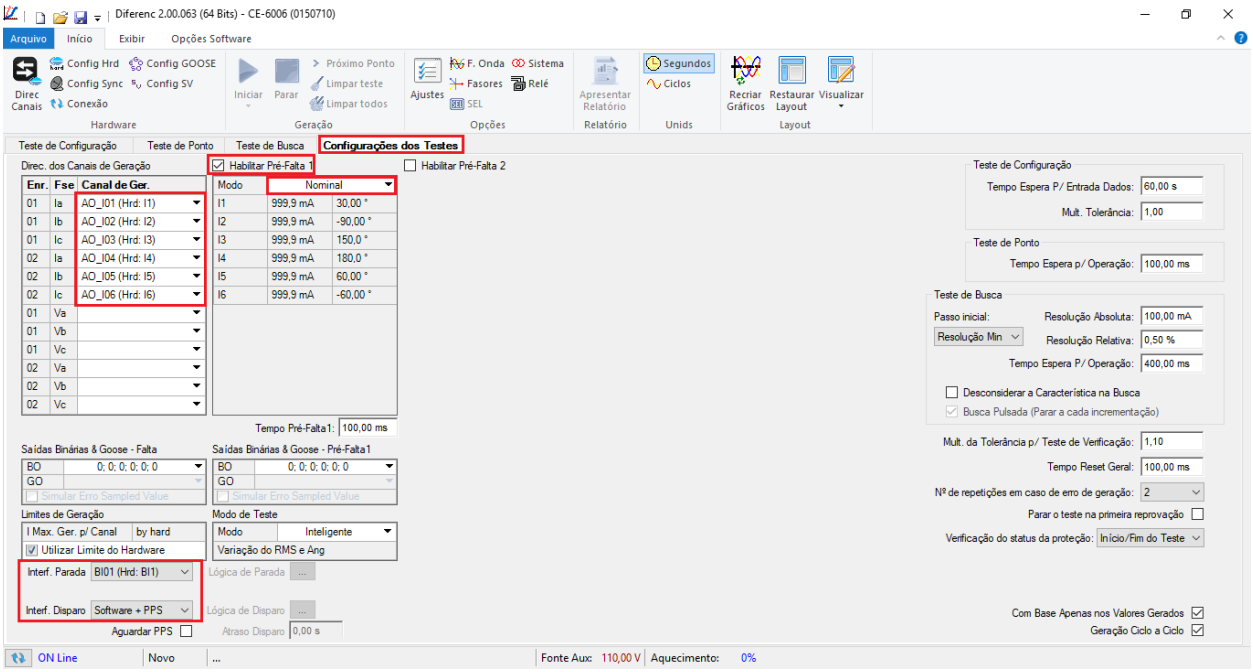

Figura 49

8. Teste de Configuração

A ideia geral do teste de configuração é verificar se os ajustes do relé e os ajustes parametrizados no software estão compatíveis, já que o software visa simular o comportamento do relé. Para tal, entre com um *"Novo Ponto"* conforme os dados abaixo:

<u>Ponto1:</u>

- **Entrada de Dados**: Idif e Irest
  - IDif: 1In
  - IRest: 2In
- **Local da Fonte:** Enr. 1
- **Local do Curto**: Enr. 2
- **Tipo de Falta:** ABC

Clicando na opção *"Gráfico"* pode-se visualizar onde o ponto testado encontra-se. Para esse teste o ponto encontra-se na região de operação.

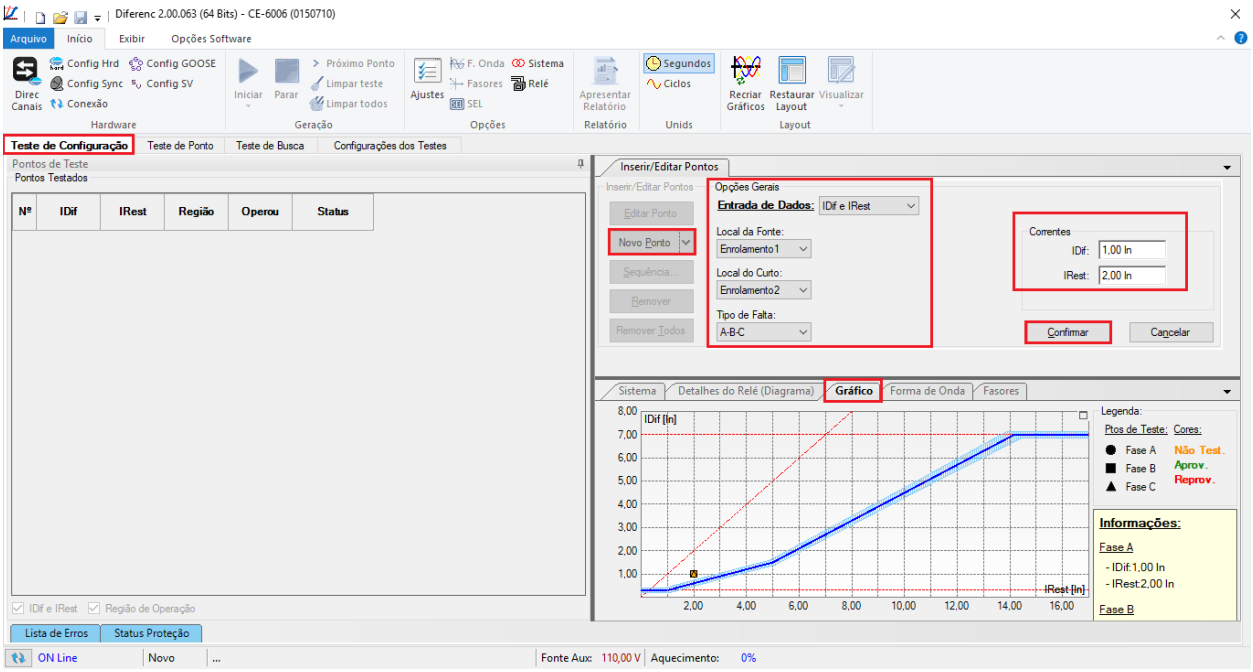

Figura 50

Ao iniciar o teste o usuário deverá entrar com os valores de corrente diferencial e restrição lidos no relé que deverão ser próximos aos valores calculados no software que irá realizar a comparação automática dos dados.

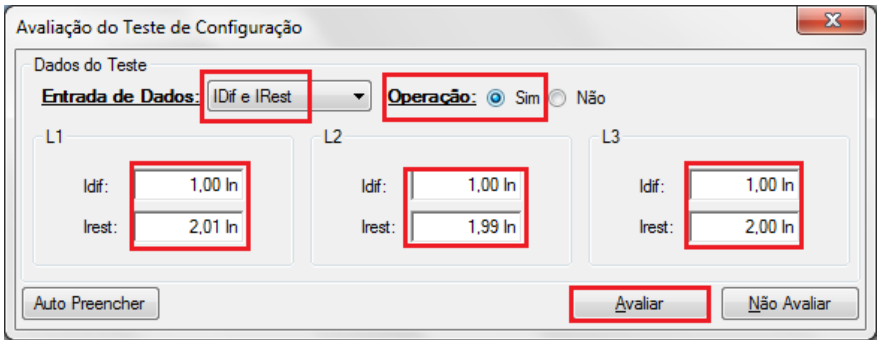

Figura 51

A aprovação do teste de configuração possibilita que os outros dois testes possam ser realizados com sucesso. Caso haja uma discrepância entre os valores calculados pelo software e os apresentados pelo relé o usuário deve rever suas ligações e seus ajustes.

9. Teste de Ponto

Após o teste de configuração ter sido aprovado, isso significa que os parâmetros de ajuste passados ao software correspondem fielmente ao comportamento do relé, dessa forma, o teste de ponto poderá ser realizado, uma vez que ele analisa não só a operação do relé, mas também o tempo de disparo.

Para o teste de ponto clique no campo *"Novo Ponto"* escolha o tipo de falta, e os valores de corrente diferencial e restrição. Em seguida clique no botão confirmar.

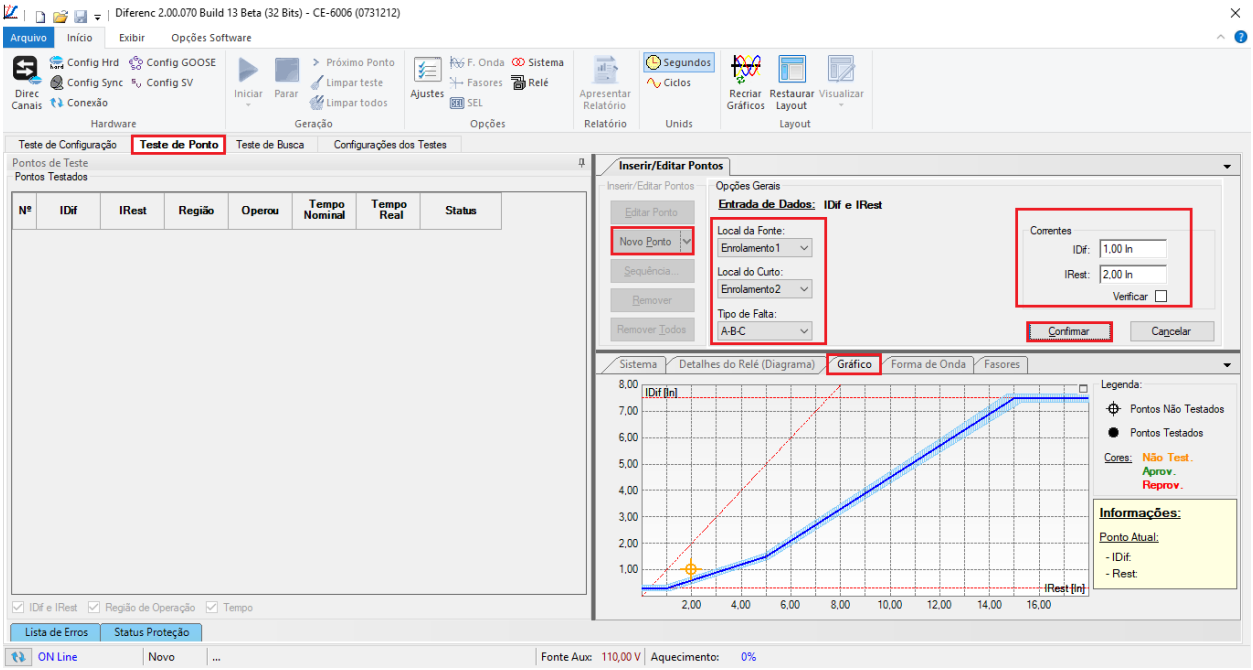

Figura 52

Outra maneira é utilizar o recurso de *"Sequência"* de pontos escolhendo os valores de *"Início"*, *"Final"* e *"Passo"*. Dessa maneira o software cria os pontos de forma automática.

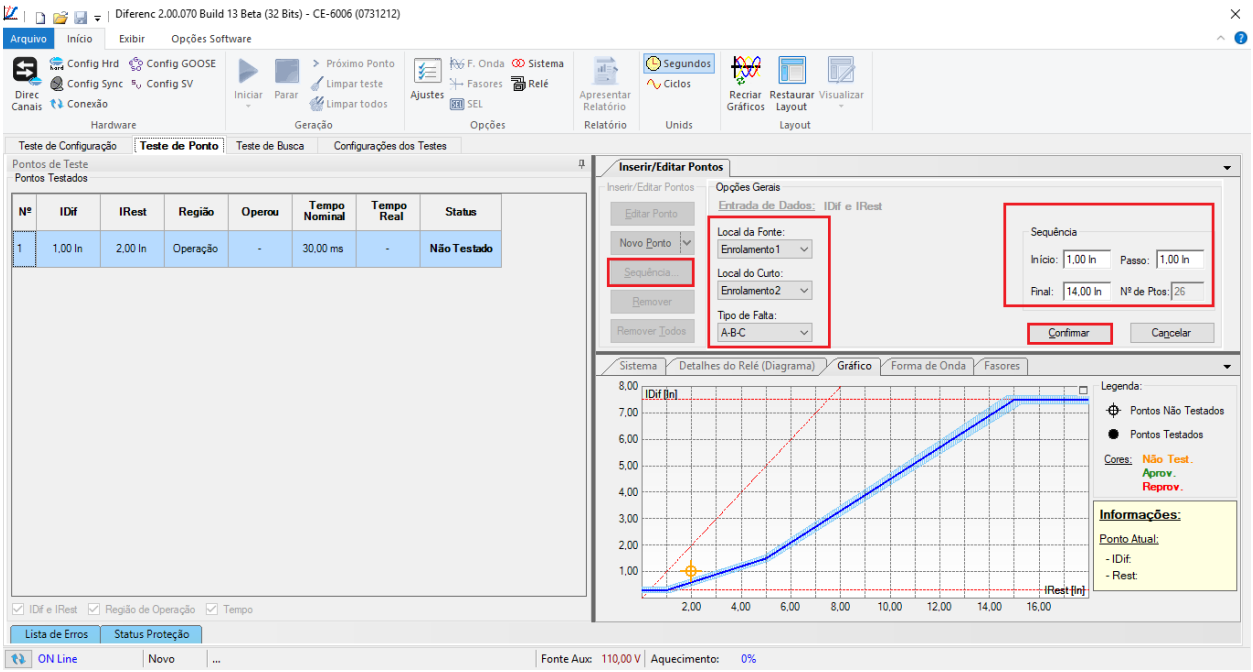

Figura 53

Ao iniciar o teste todos os pontos serão testados sequencialmente e o status irá se atualizar automaticamente.

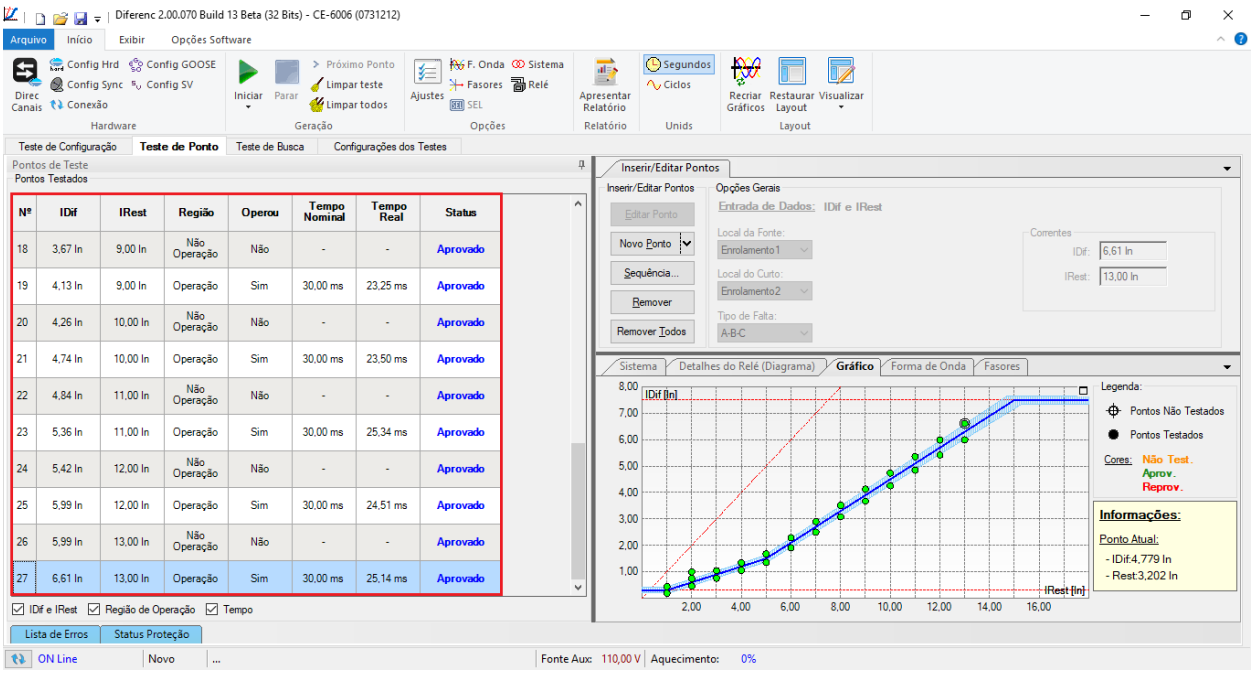

Figura 54

10. Teste de Busca

Após o teste de configuração ter sido aprovado, o teste de busca poderá ser realizado corretamente. Para a realização do teste de busca clique no campo *"Nova Linha"* escolha o tipo de falta, o valor de corrente de restrição e confirme.

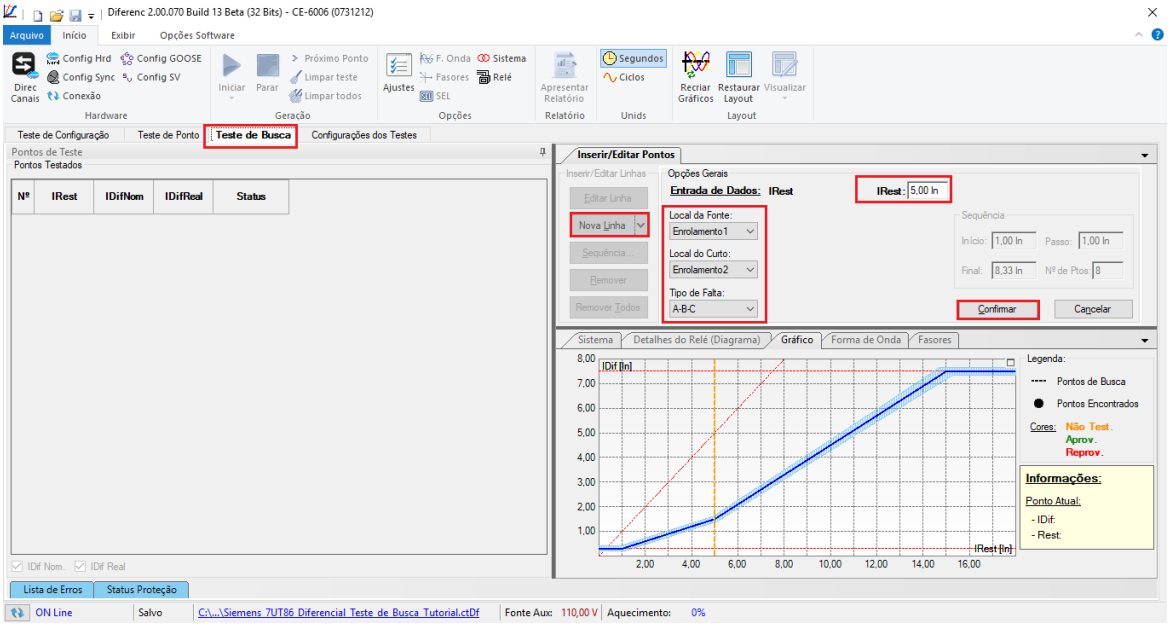

Figura 55

Existe também outra maneira de se adicionar linhas de teste, através da adição de uma sequência de busca. Para isso, basta clicar no botão *"Sequência"* e selecionar a corrente de restrição inicial e final da busca e o passo entre elas.

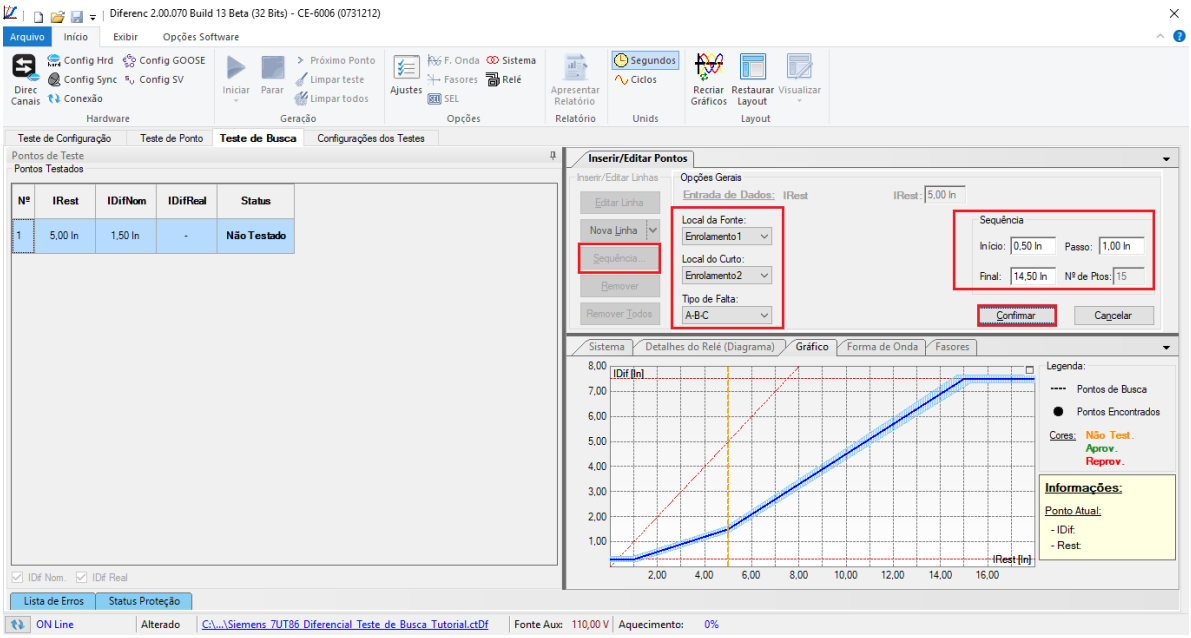

Figura 56

Ao iniciar o teste todos os pontos serão testados sequencialmente e o status irá se atualizar automaticamente comparando o valor da corrente diferencial nominal com aquela encontrada.

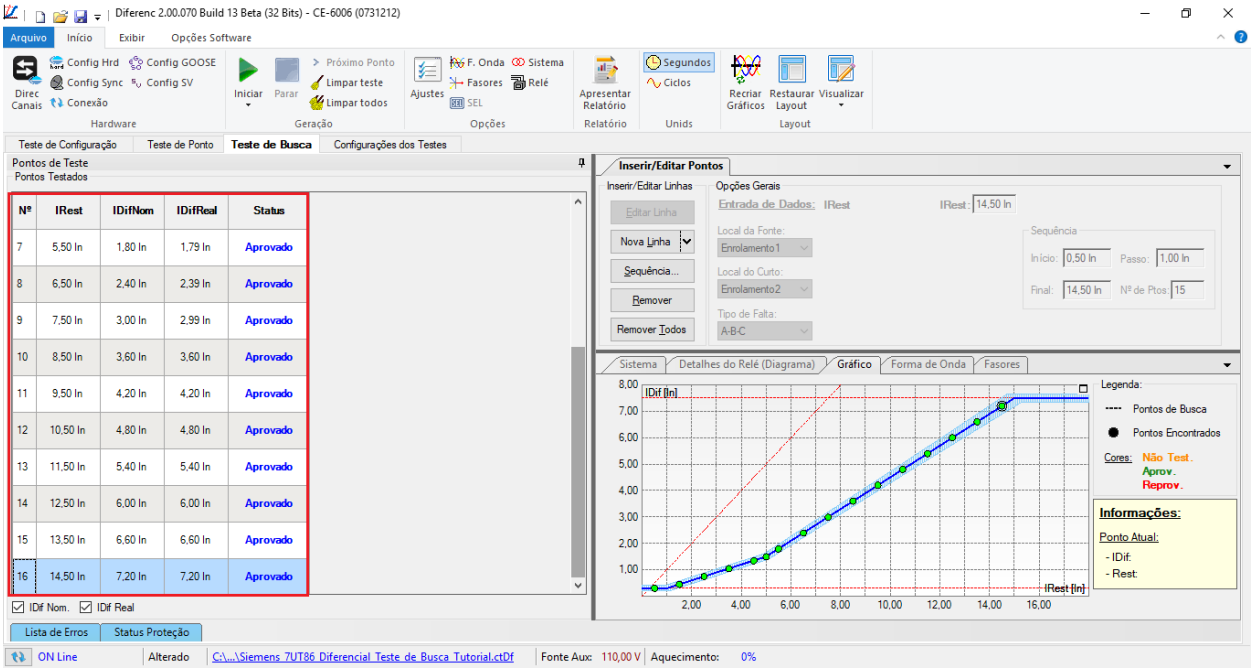

Figura 57

11. Relatório

Após finalizar o teste clique no ícone *"Apresentar Relatório"* da figura anterior ou através do comando *"Ctrl +R"* para chamar a tela de pré-configuração do relatório. Escolha a língua desejada assim como as opções que devem fazer parte do relatório.

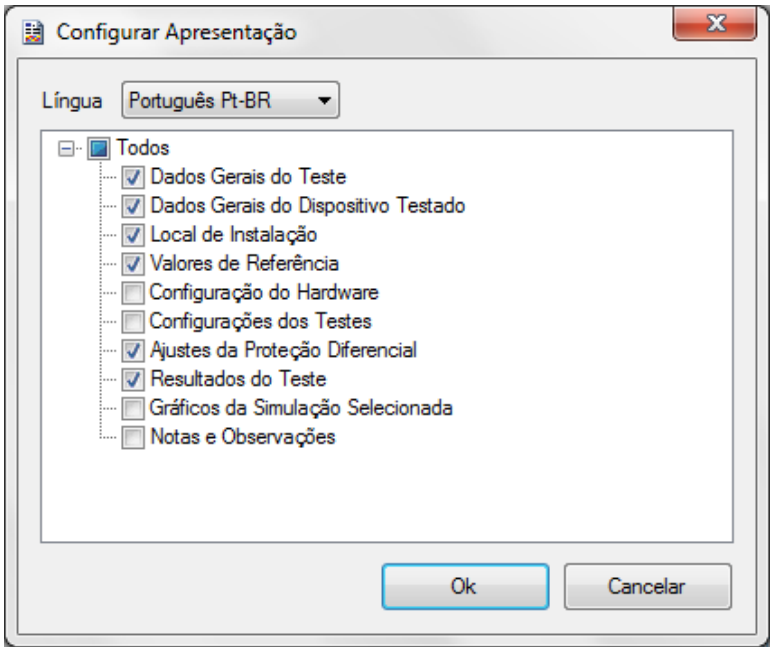

Figura 58

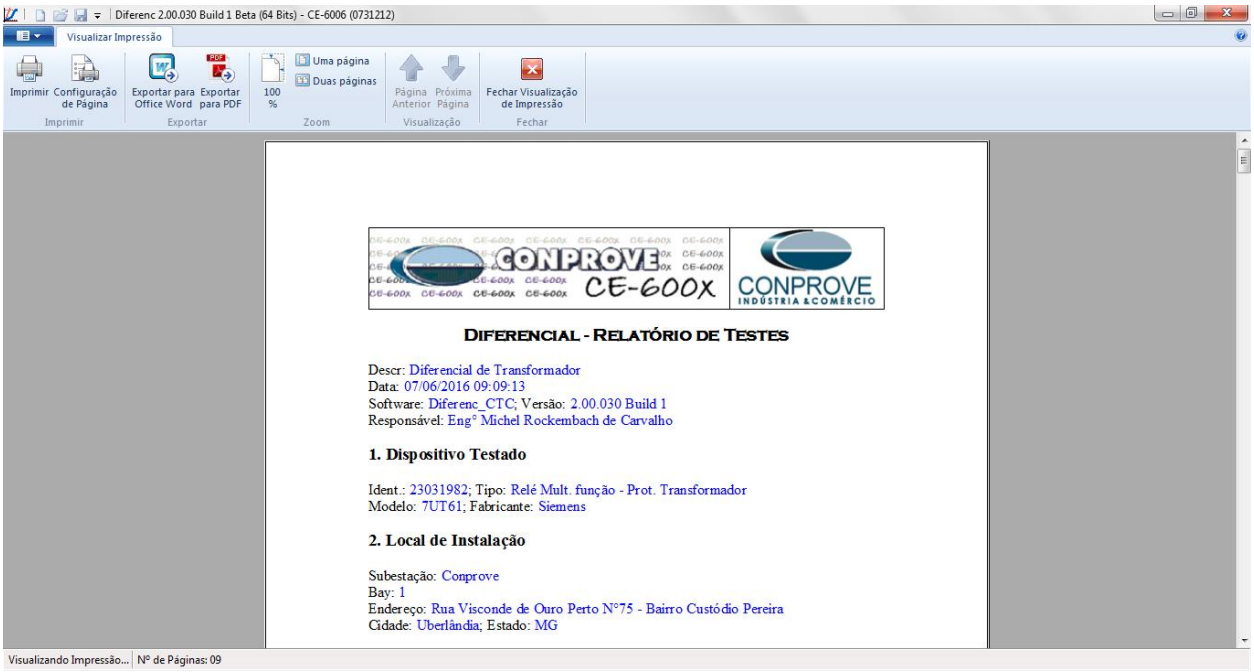

Figura 59

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

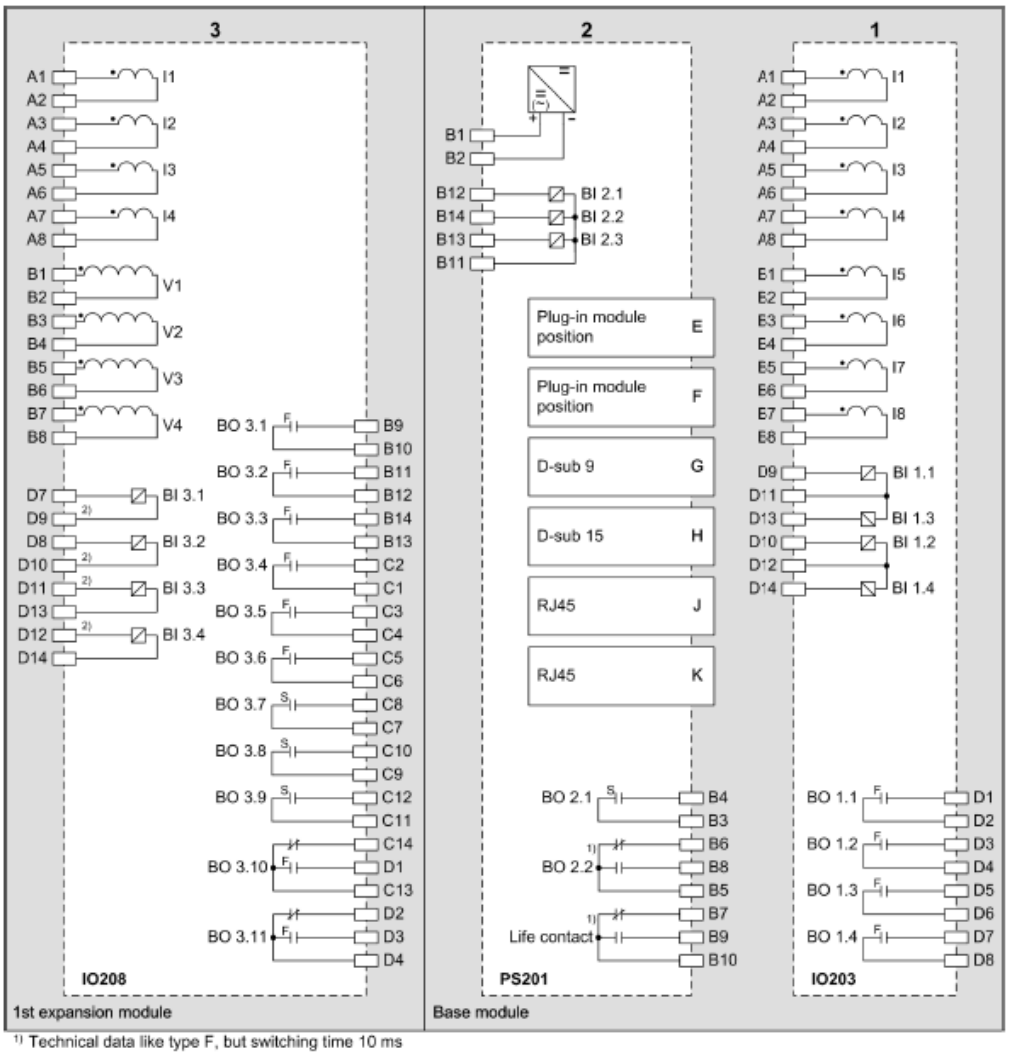

Figura 60

A.2 Dados Técnicos

Response Tolerance

For preset characteristic curve parameters; for 2 sides with 1 measuring point each	
I-DIFF stage and characteristic curve	2 % of the setting value
I-DIFF fast stage	2 % of the setting value

Time Delays

I-DIFF stage	0.00 s to 60.00 s	Increments of 0.01 s
I-DIFF fast stage	0.00 s to 60.00 s	Increments of 0.01 s
Timer tolerance	1 % of the setting value or 10 ms	

Operating Times

Operate times for one-sided supply		
I-DIFF stage, min	50 Hz 60 Hz	23 ms + OOT[54] 20 ms + OOT
I-DIFF fast stage, min	50 Hz 60 Hz	8 ms + OOT 8 ms + OOT
I-DIFF unrestrained stage, min	50 Hz 60 Hz	8 ms + OOT 8 ms + OOT
Dropout time, approx.	50 Hz 60 Hz	29 ms 26 ms

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Diferenc		Relé Siemens 7UT86	
Parâmetro	**Figura**	**Parâmetro**	**Figura**
Tensão (Enr. 1)	41	Rated Voltage	25
Tensão (Enr. 2)	41	Rated Voltage	26
Potência (Enr. 1)	41	Rated apparent power	25
Potência (Enr. 2)	41	Rated apparent power	26
Conexão (Enr. 1)	41	Winding configuration	25
Conexão (Enr. 2)	41	Winding configuration	26
Grupo Vetor (Enr. 2)	41	Vector group numeral	26
Ip Primária (Enr. 1)	41	Rated primary current	17
Ip Primária (Enr. 2)	41	Rated primary current	21
Is Secundária (Enr. 1)	41	Rated secondary current	17
Is Secundária (Enr. 2)	41	Rated secondary current	21
Conexão TC (Enr. 1)	41	Neutr. Point in dir. of ref. obj	17
Conexão TC (Enr. 2)	41	Neutr. Point in dir. of ref. obj	21
Ajuste do Diferencial	43	Threshold	27
Ajuste do Instantâneo	43	Threshold	28
Slope 1	44	Slope 1	27
Intersection 1	44	Intersection 1 Irest	27
Slope 2	44	Slope 2	27
Intersection 2	44	Intersection 2 Irest	27