



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

# Tutorial de Teste

**Tipo de Equipamento:** Relé de Proteção

**Marca:** Siemens

**Modelo:** 7SL86

**Ferramenta Utilizada:** CE-67NET; CE-6707; CE-6710; CE-7012  
ou CE-7024

**Objetivo:** Controlar uma ou mais malas de teste  
simultaneamente para ensaios ponto-a-ponto utilizando o  
software Differential

## Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	25/09/2023	M.R.C.	B.S.M.

---

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

**Sumário**

1. Objetivo.....	5
2. Sincronismo Temporal.....	6
3. Equipamentos Sob Ensaio.....	6
4. Conexão do relé 7SL86_1 com a mala CE-7012 (LOCAL).....	6
4.1. Fonte Auxiliar .....	7
4.2. Entradas Binárias.....	7
5. Conexão do relé 7SL86_2 com a mala CE-6710 (REMOTO) .....	8
5.1. Fonte Auxiliar .....	8
5.2. Fonte de Sincronismo.....	9
5.3. Entradas Binárias.....	9
6. Comunicação com o relé 7SL86_1 .....	10
7. Parametrização do relé 7SL86_1 .....	16
7.1. Hardware and protocols .....	16
7.2. Device Settings.....	18
7.3. Power System - General.....	19
7.4. Meas. Point I-3ph 1 .....	19
7.5. Meas. Point V-3ph 1.....	21
7.6. General .....	22
7.7. Inserindo a função 87L.....	22
7.8. 87 Line diff. prot. ....	23
7.9. Information Routing.....	24
7.10. Enviando ajustes .....	27
8. Parametrização do relé 7SL86_2 .....	28
9. Ajustes do computador REMOTO.....	29
10. Ajustes do computador LOCAL .....	31
11. Configurando os Ajustes .....	33
12. Sistema .....	34
13. Ajuste Diferencial .....	35
13.1. Tela Diferencial > Equipamento Protegido/TCs .....	35
13.2. Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial > Ajustes .....	36
13.3. Tela Diferencial > Ajuste Prot. Diferencial > Definição do Slope.....	38
14. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware.....	39
15. Configuração de Sincronismo .....	45

---

<b>INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS</b>	
16.	Estrutura do teste para a função 87L ..... 49
16.1.	Configurações dos Testes ..... 49
16.2.	Teste de Ponto ..... 51
16.3.	Teste de Busca ..... 54
17.	Relatório ..... 56
APÊNDICE A ..... 58	
A.1	Designações de terminais ..... 58
A.2	Dados Técnicos ..... 59
APÊNDICE B ..... 60	
APÊNDICE C ..... 63	

### **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](mailto: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 sanções por leis.

---

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

**1. Objetivo**

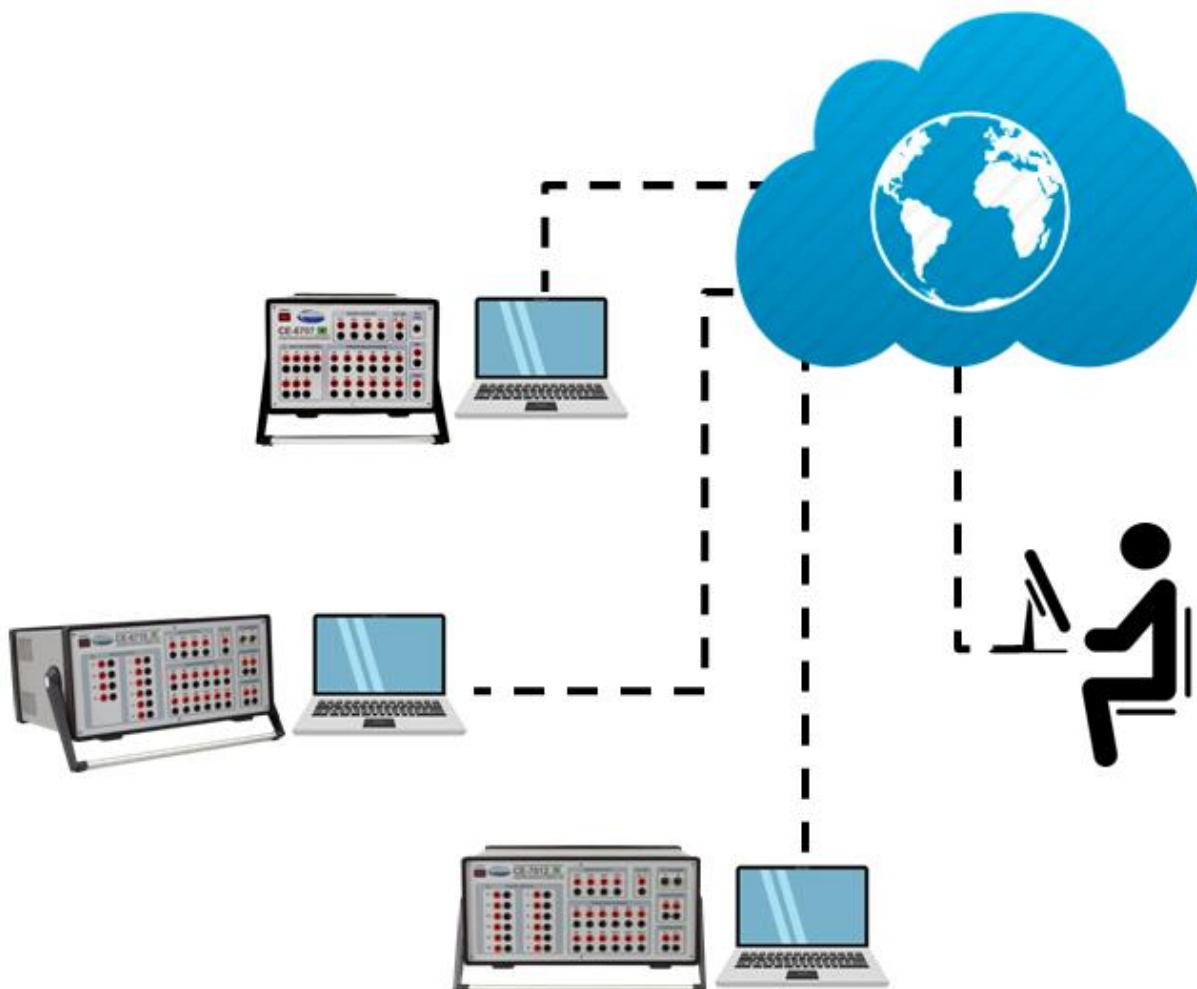
Esse tutorial mostra em detalhes os principais ajustes que devem ser feitos para utilizar os recursos da Geração Remota.

O grande benefício do uso deste recurso é que apenas um especialista controla todos os ensaios com um único computador, obtendo ao final do processo um único relatório com todas as informações obtidas dos ensaios nos pontos remotos.

É importante lembrar que é necessário um computador (em rede) e uma mala de teste (sincronizada) em cada ponto de ensaio.

A comunicação entre os computadores pode ser feita através da internet ou através de uma rede privada.

Há a necessidade de que uma pessoa no local remoto faça as ligações entre o relé e a mala de teste e que abra o software “*Remote Generation*”, além de permitir o acesso.



**Figura 1**

---

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

---

## 2. Sincronismo Temporal

Para utilizar o recurso de geração remota é obrigatoriamente necessário que as malas de teste estejam sincronizadas. A CONPROVE disponibiliza diversos meios de sincronização, tais quais:

- Acessório externo **CE-GPS**.
- Protocolo de sincronismo **PTP (IEEE 1588)**.
- Protocolo de sincronismo **IRIG-B**.
- GPS** integrado na mala de teste.

Observe que quaisquer combinações de meios de sincronização podem ser utilizadas. Por exemplo, uma mala sincronizada por GPS, a segunda mala sincronizada por IRIG-B e uma terceira mala sincronizada por PTP.

Neste tutorial será utilizada uma mala de teste modelo CE-7012 com GPS integrado designada como LOCAL e outra mala de teste CE-6710 sincronizada através do protocolo IRIG-B (REMOTA).

No apêndice B mostra-se como configurar uma mala sincronizada por PTP.

## 3. Equipamentos Sob Ensaio

Foram utilizados relés Siemens 7SL86 em cada extremidade da linha e conectados por fibra óptica para troca de informações de medições de cada terminal de acordo com a figura a seguir.

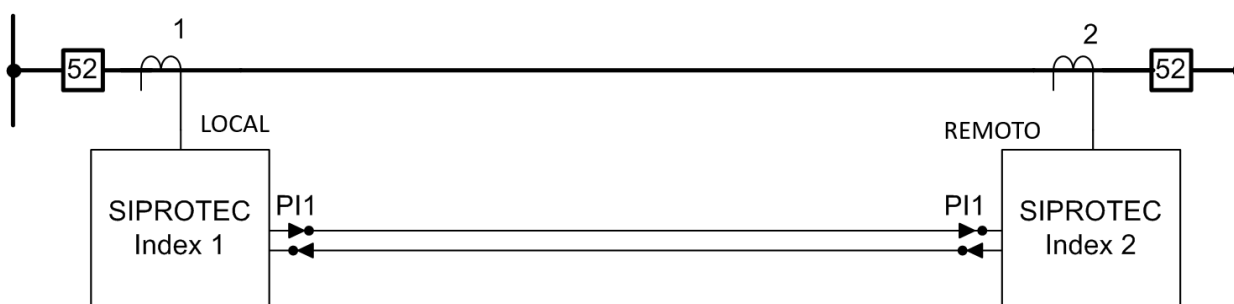


Figura 2

**Obs.: Caso seja necessário pode-se controlar diversos computadores de forma remota.**

## 4. Conexão do relé 7SL86\_1 com a mala CE-7012 (LOCAL)

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 4.1. Fonte Auxiliar

Ligue o positivo (borne vermelho) da fonte Aux. Vdc ao pino B1 do “slot 2B” do relé 1 e o negativo (borne preto) da fonte Aux Vdc ao pino B2 do “slot 2B” do relé 1.

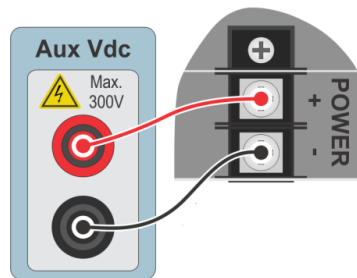


Figura 3

Ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 do CE-7012 aos pinos A1, A3 e A5 do “slot 1A” do relé 1 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-7012 aos pinos A2, A4 e A6 do “slot 1A” do relé 1.

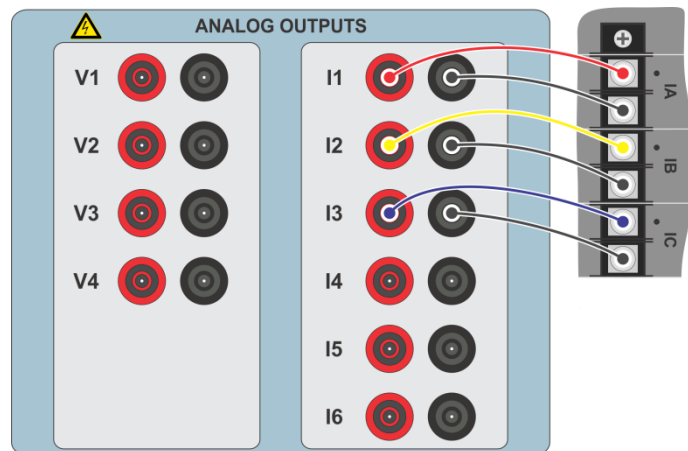


Figura 4

### 4.2. Entradas Binárias

Ligue as entradas binárias do CE-7012 às saídas binárias dos terminais dos “slots 1B” dos relés.

- BI1 ao pino 9 e seu comum ao pino 10 (Relé 1).

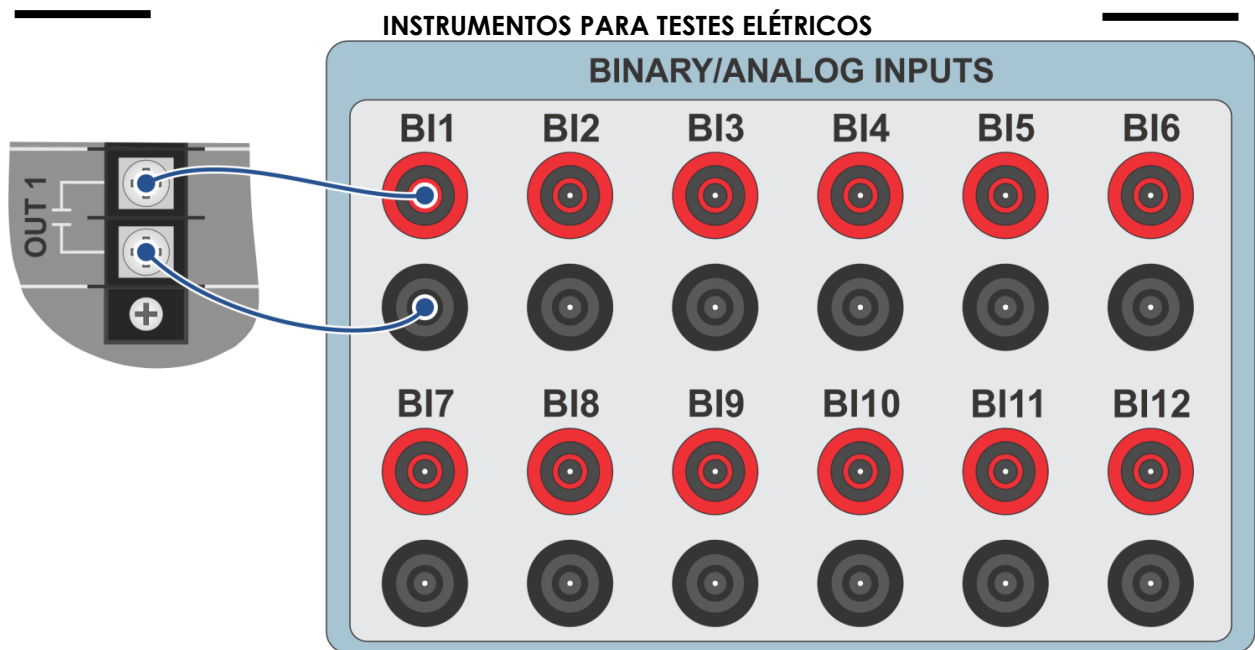


Figura 5

## 5. Conexão do relé 7SL86\_2 com a mala CE-6710 (REMOTO)

### 5.1. Fonte Auxiliar

Ligue o positivo (borne vermelho) da fonte Aux. Vdc ao pino B1 do “slot 2B” do relé 1 e o negativo (borne preto) da fonte Aux Vdc ao pino B2 do “slot 2B” do relé1.

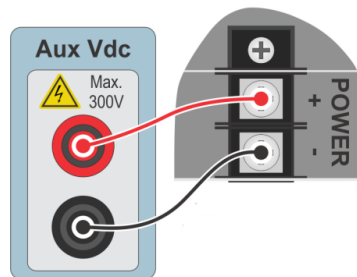


Figura 6

Ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 do CE-7012 aos pinos A1, A3 e A5 do “slot 1A” do relé 1 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-6710 aos pinos A2, A4 e A6 do “slot 1A” do relé 1.



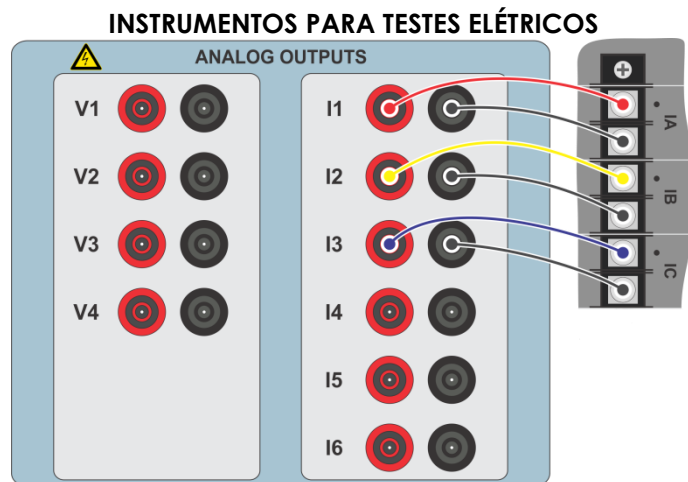


Figura 7

## 5.2. Fonte de Sincronismo

A entrada BI01 da CE-6710 é configurada para receber o sinal de sincronismo do protocolo IRIG-B.

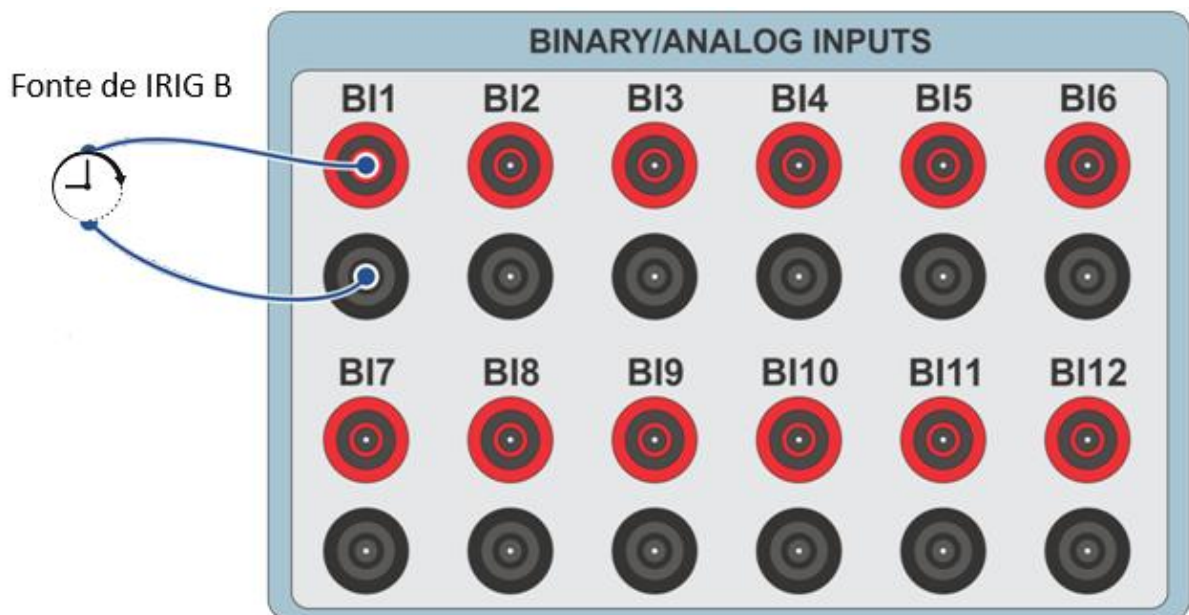


Figura 8

## 5.3. Entradas Binárias

Ligue as entradas binárias do CE-6710 às saídas binárias dos terminais dos “slots IB” dos relés.

- BI3 ao pino 9 e seu comum ao pino 10 (Relé 2).

---

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

---

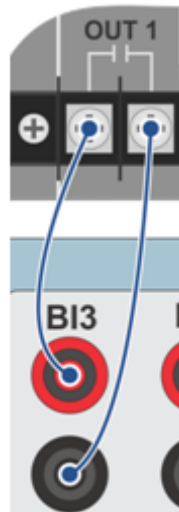


Figura 9

## 6. Comunicação com o relé 7SL86\_1

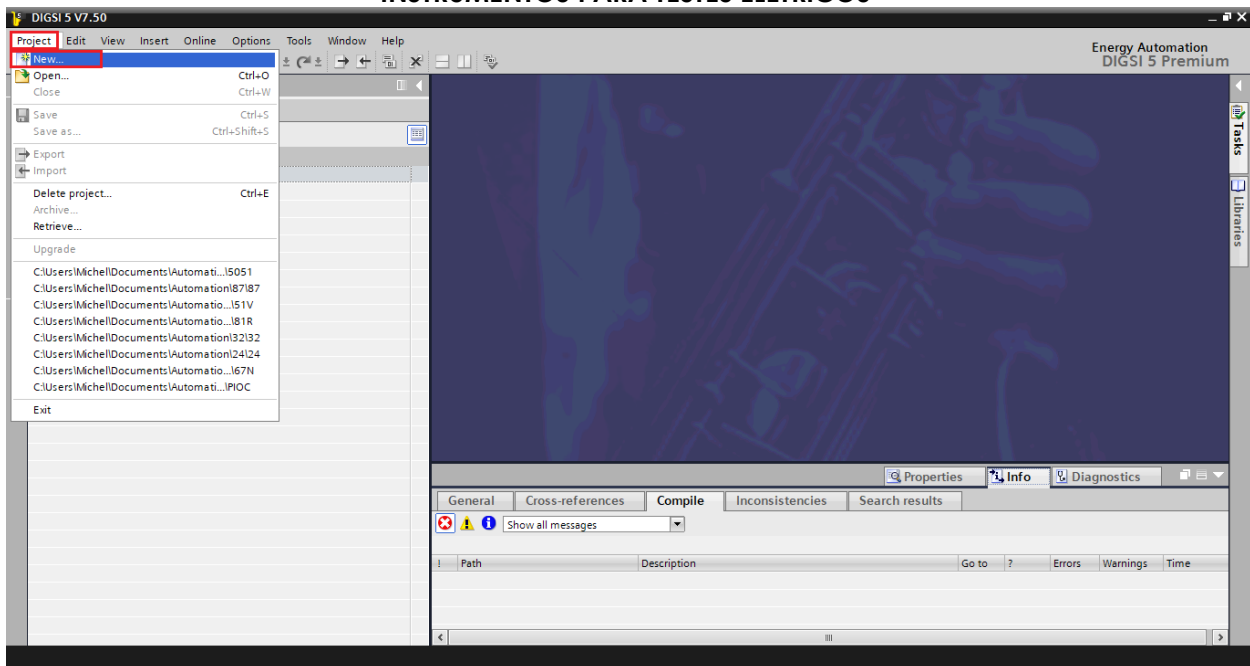
Primeiramente liga-se um cabo USB do notebook com o relé. Em seguida clica-se duas vezes no ícone do software do relé.



Figura 10

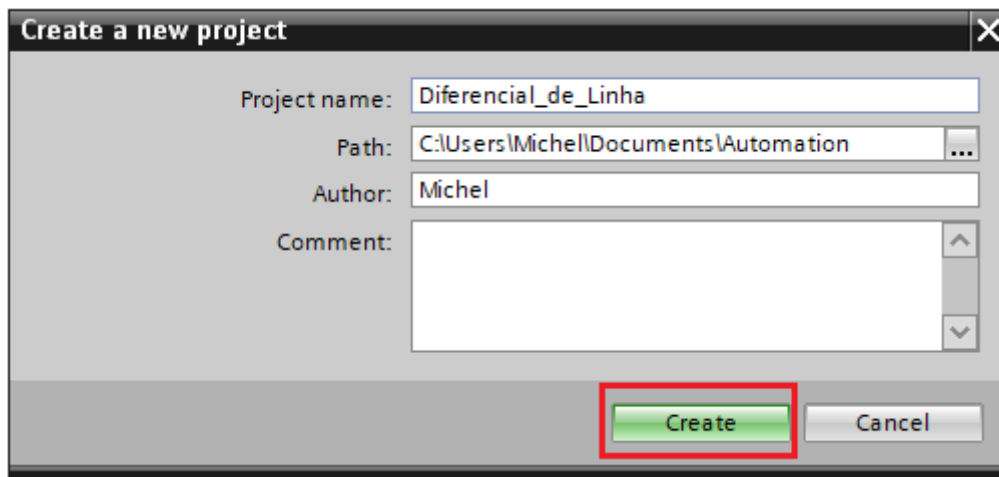
Ao abrir o programa clique na opção “Project” e escolha a opção “New”.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 11**

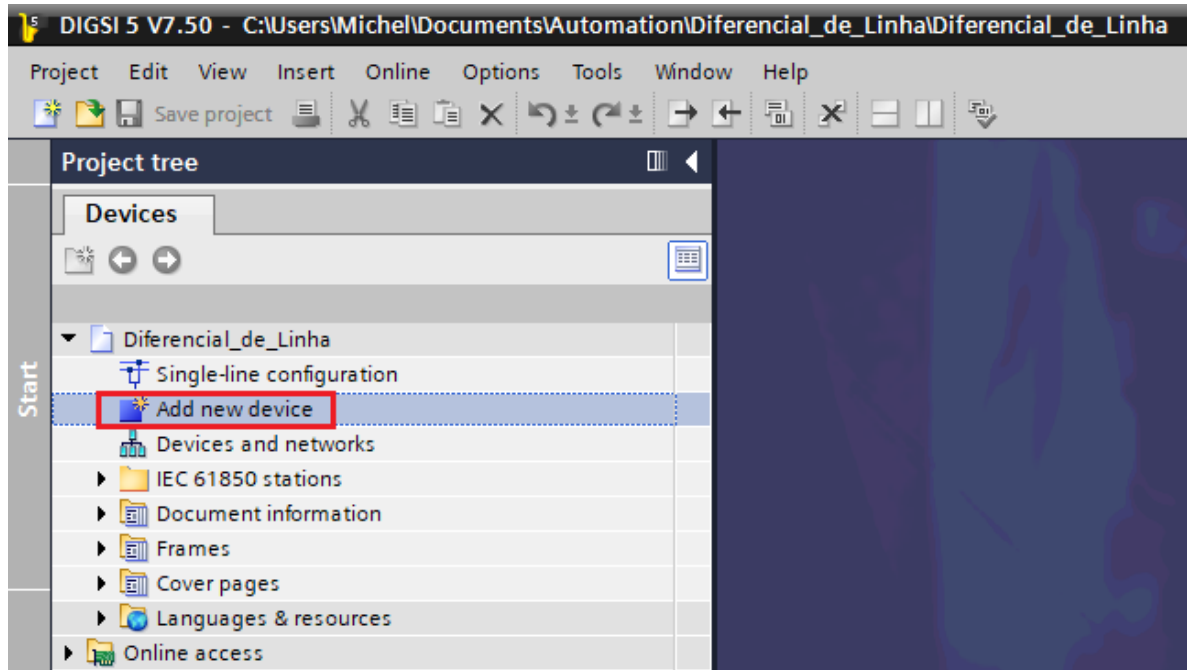
Insira um nome para o projeto e em seguida clique em “*Create*”, conforme destacado abaixo.



**Figura 12**

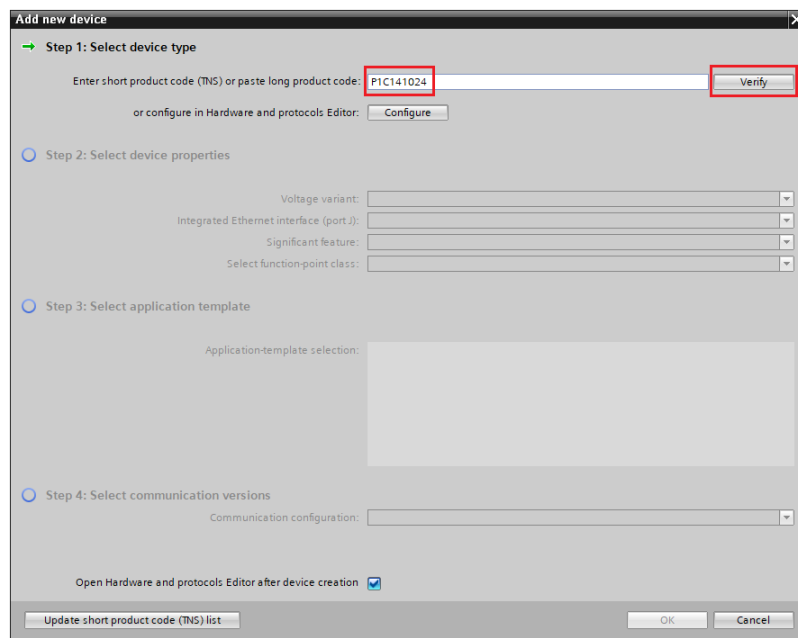
Ao criar o projeto, adicione o relé que será testado, para isso efetue um duplo clique em “*Add New Device*” conforme destacado a seguir.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 13**

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



**Figura 14**

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”.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**Add new device**

✔ **Step 1: Select device type**

Enter short product code (TNS) or paste long product code:

or configure in Hardware and protocols Editor:

○ **Step 2: Select device properties**

Voltage variant:

Integrated Ethernet interface (port J):

Significant feature:

Select function-point class:

✔ **Step 3: Select application template**

Application-template selection:

Application templates	Configuration	Status
Basic	V07.31.03	●
Basic	V07.00.15	●
Basic	V06.07.03	●
Basic	V07.50.12	●
DIFF/DIS RMD overhead line, solid ground. neut. p.	V07.31.03	●
DIFF/DIS RMD overhead line, solid ground. neut. p.	V07.00.15	●

✔ **Step 4: Select communication versions**

Communication configuration:

Open Hardware and protocols Editor after device creation

**Figura 15**

Clique no ícone do relé com o botão direito e escolha a opção “Rename” e altere o nome para “7SL86\_1” já que serão utilizados dois relés.

### INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

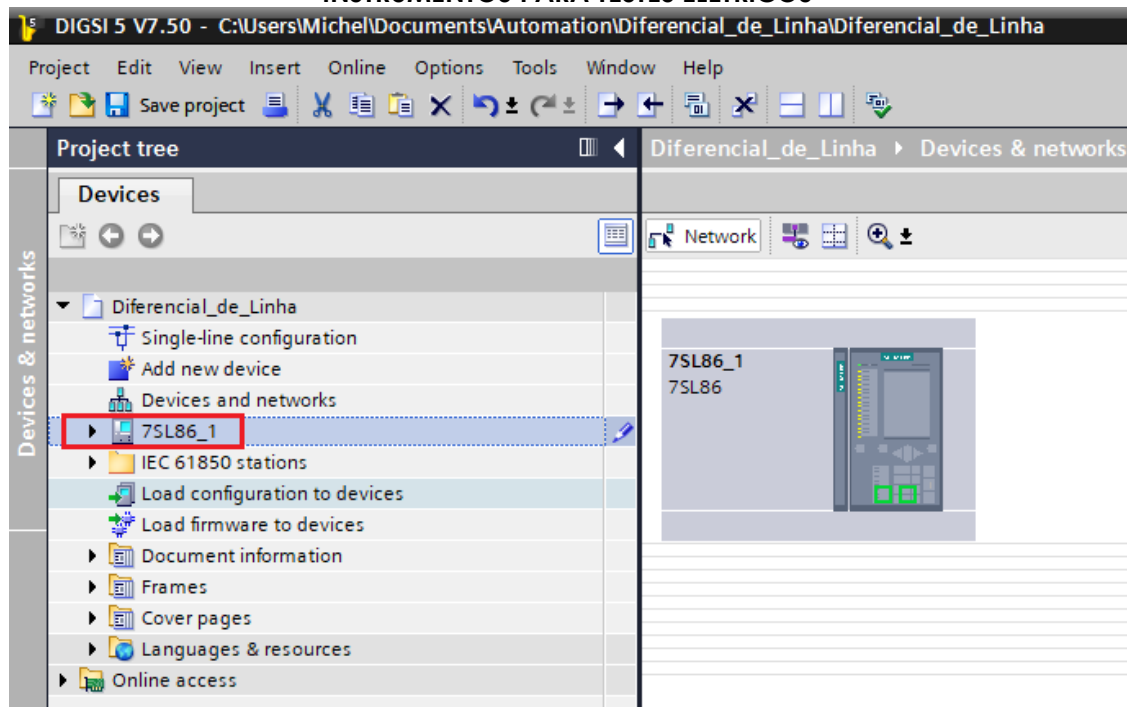


Figura 16

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”.

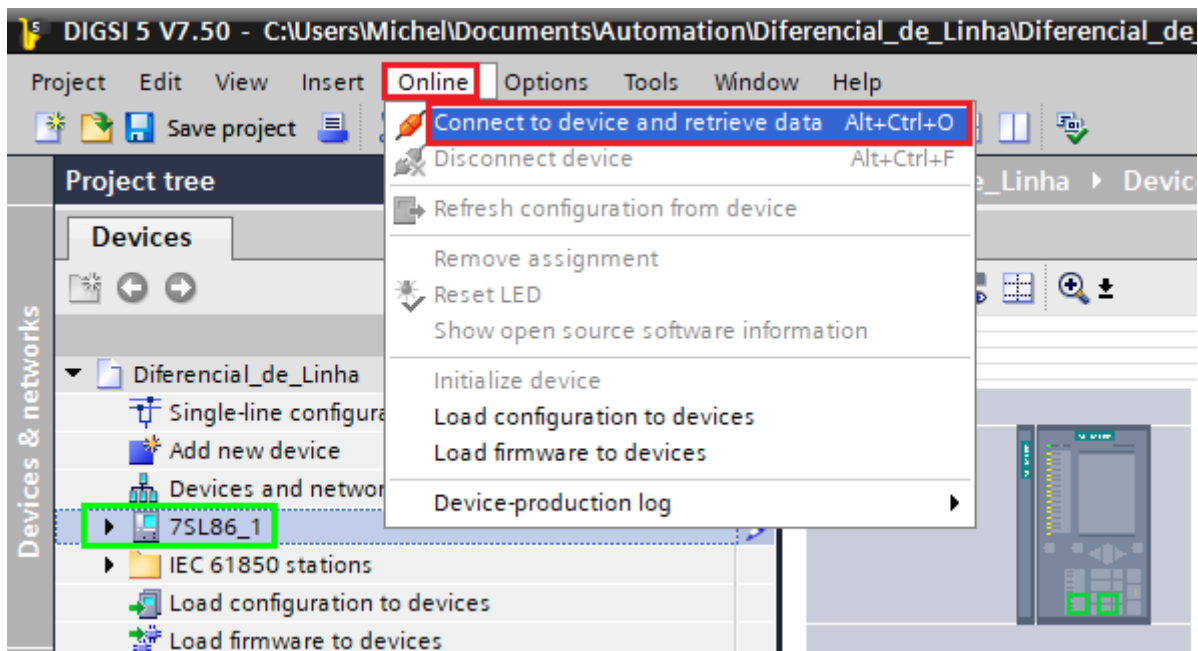


Figura 17

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

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

verde na figura anterior) e escolha a opção “*Update configuration from target device*”.

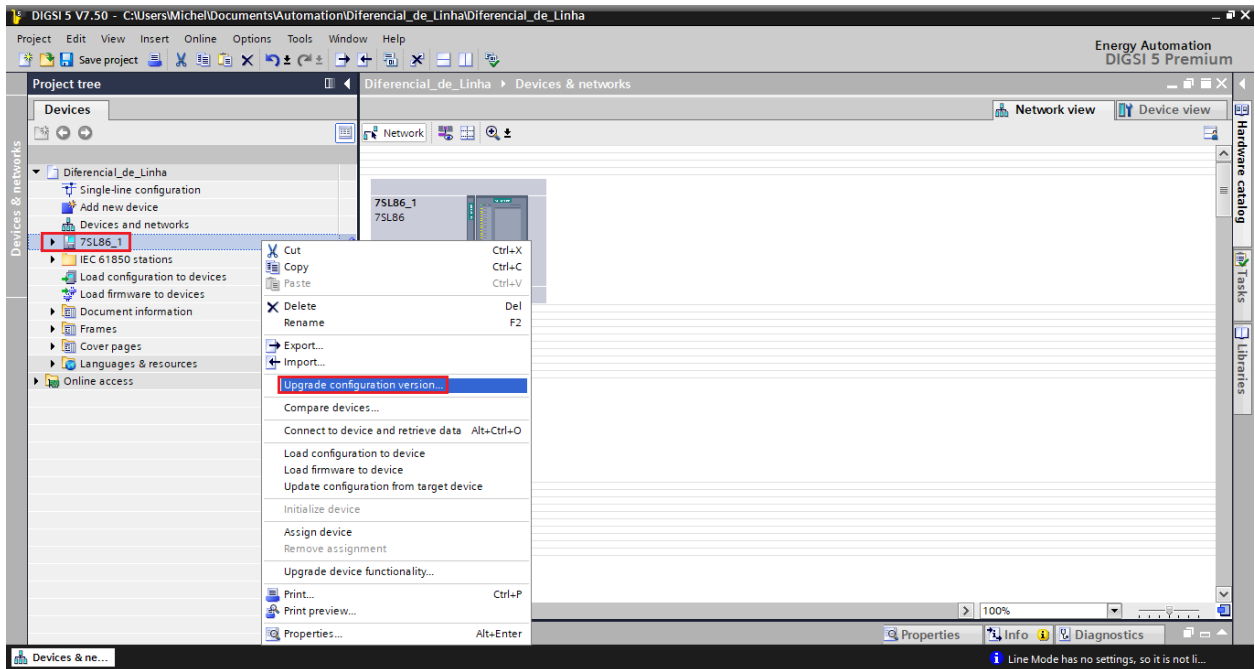


Figura 18

Clique em “Yes” para a seguinte mensagem:

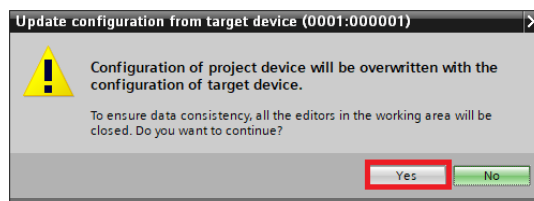


Figura 19

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

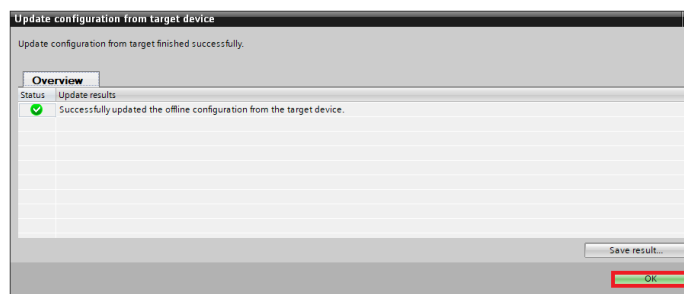


Figura 20

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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...”.

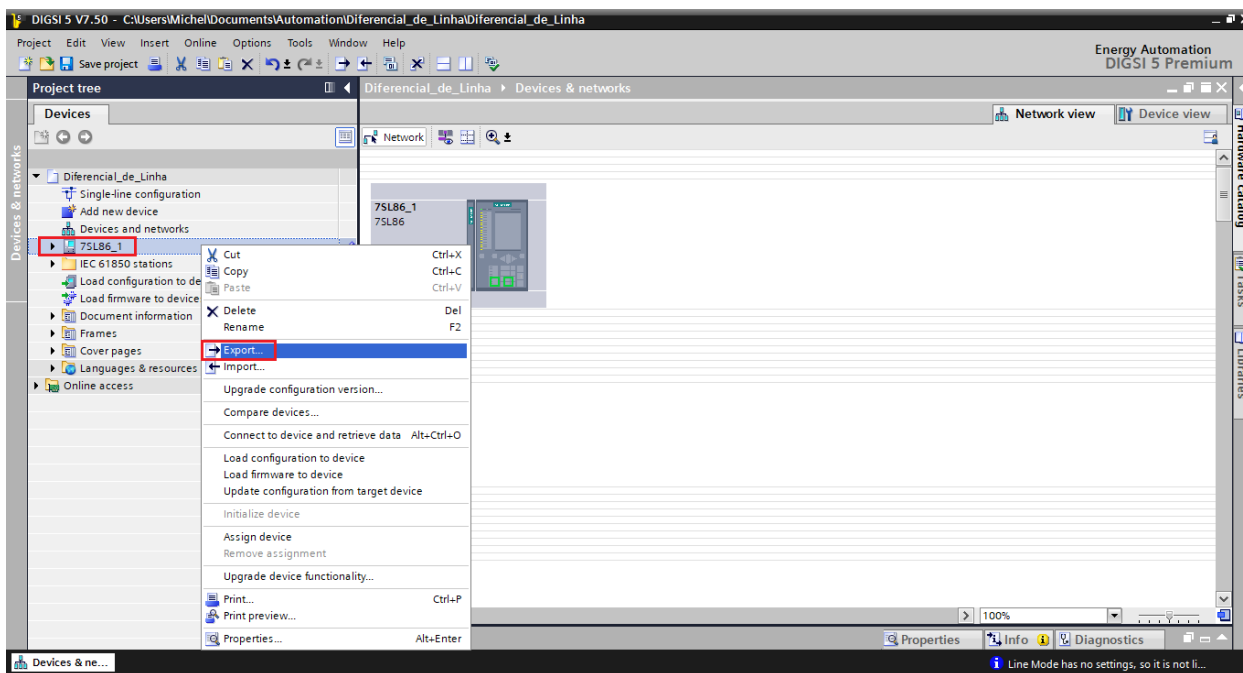


Figura 21

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.

## 7. Parametrização do relé 7SL86\_1

### 7.1. Hardware and protocols

Após ter sido estabelecida a conexão, abra a seção do dispositivo “7SL86\_1”. Em seguida escolha a opção “*Hardware and protocols*”. Efetue um duplo clique na posição onde estão os canais de fibra óptica.



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

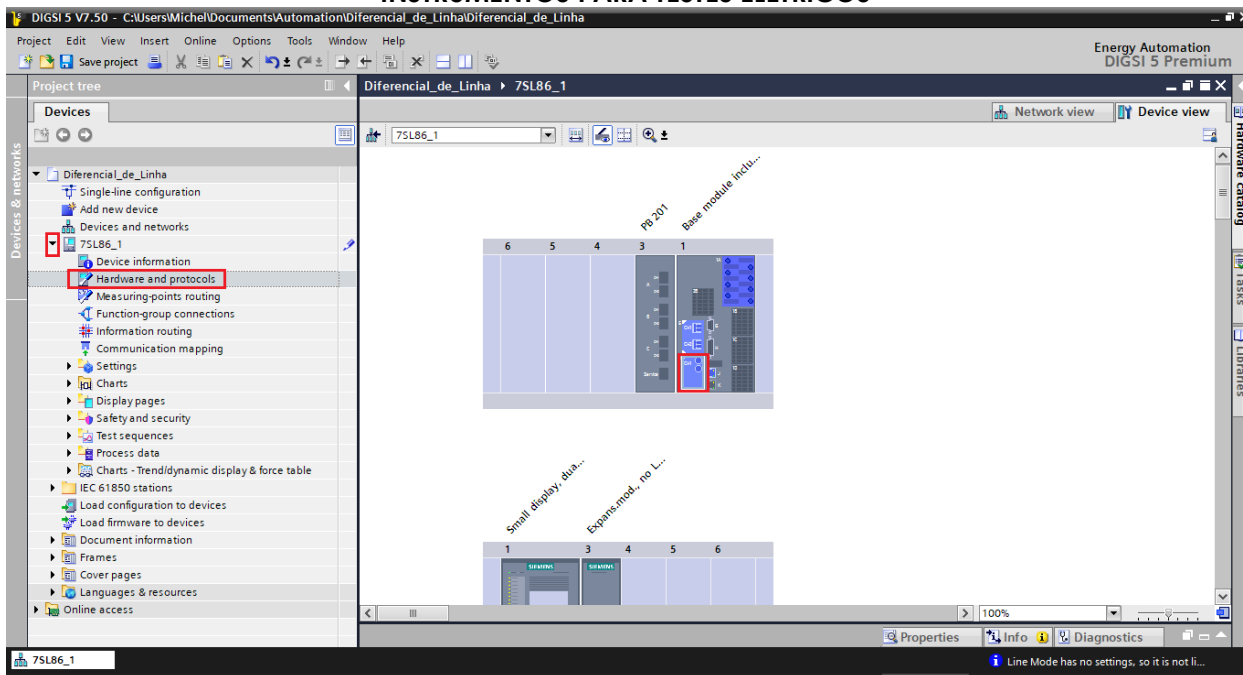


Figura 22

Aumente o tamanho da janela que se abre e faça os seguintes ajustes.

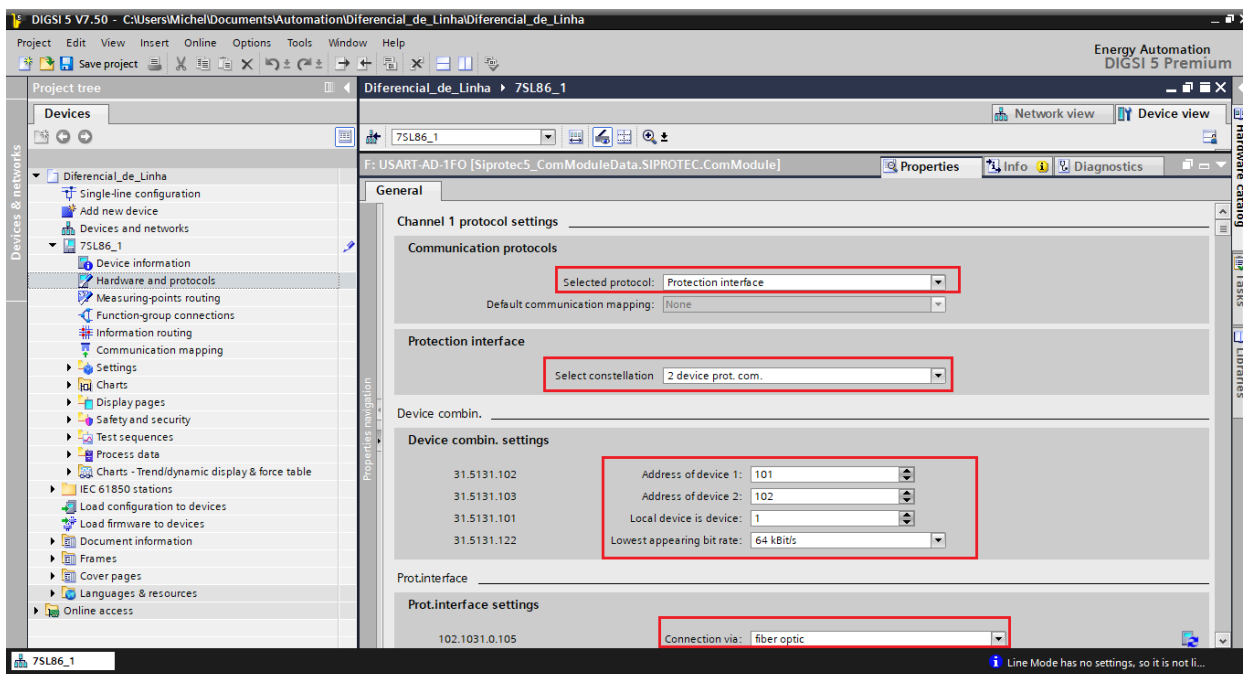


Figura 23

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

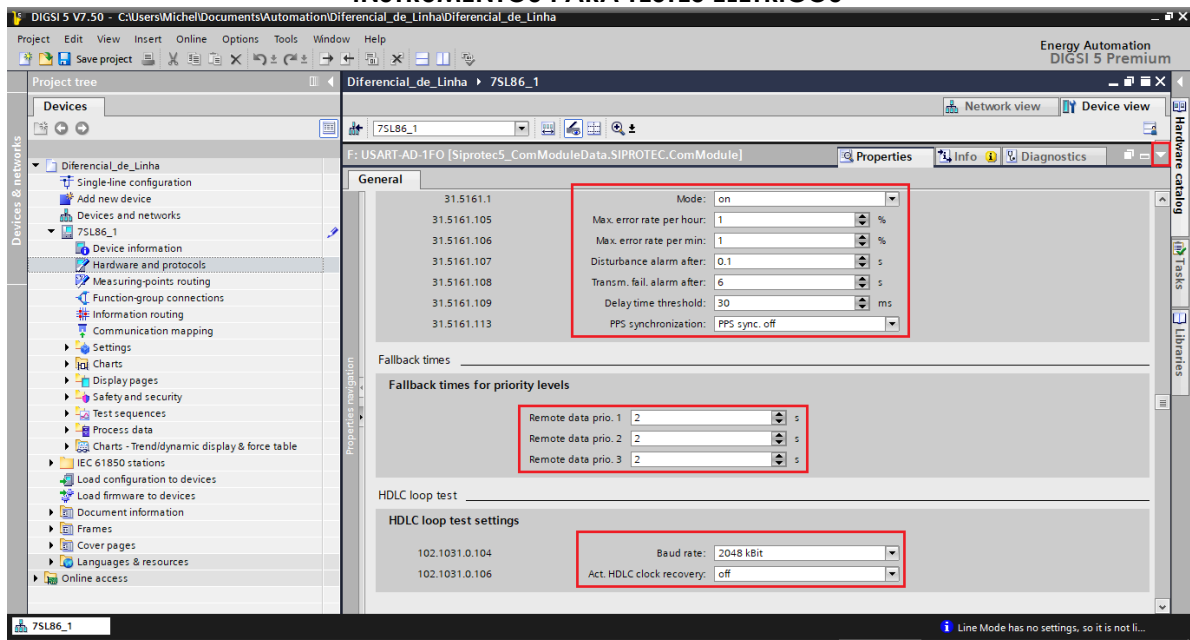


Figura 24

Minimize a tela clicando no ícone destacado no canto superior direito.

### 7.2.Device Settings

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.

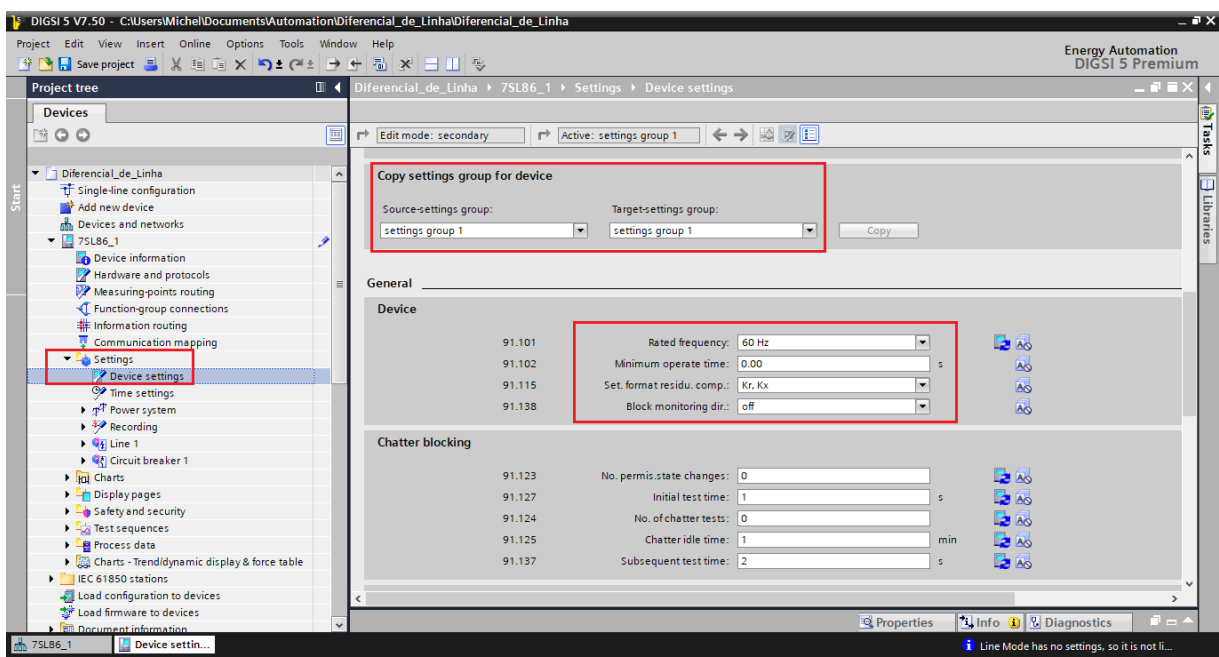


Figura 25

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 7.3. Power System - General

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

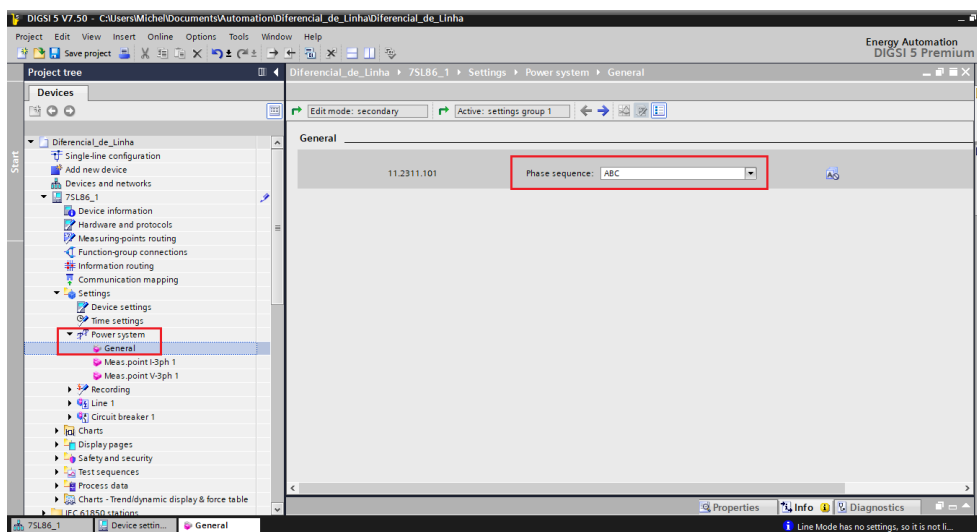


Figura 26

### 7.4. Meas. Point I-3ph 1

Selecione a opção “*Meas. Point I-3ph 1*”. Ajuste os valores da corrente primária, secundária, os ajustes de erro do TC, o fator de compensação de magnitude para as fases e **desabilite as funções de supervisão.**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

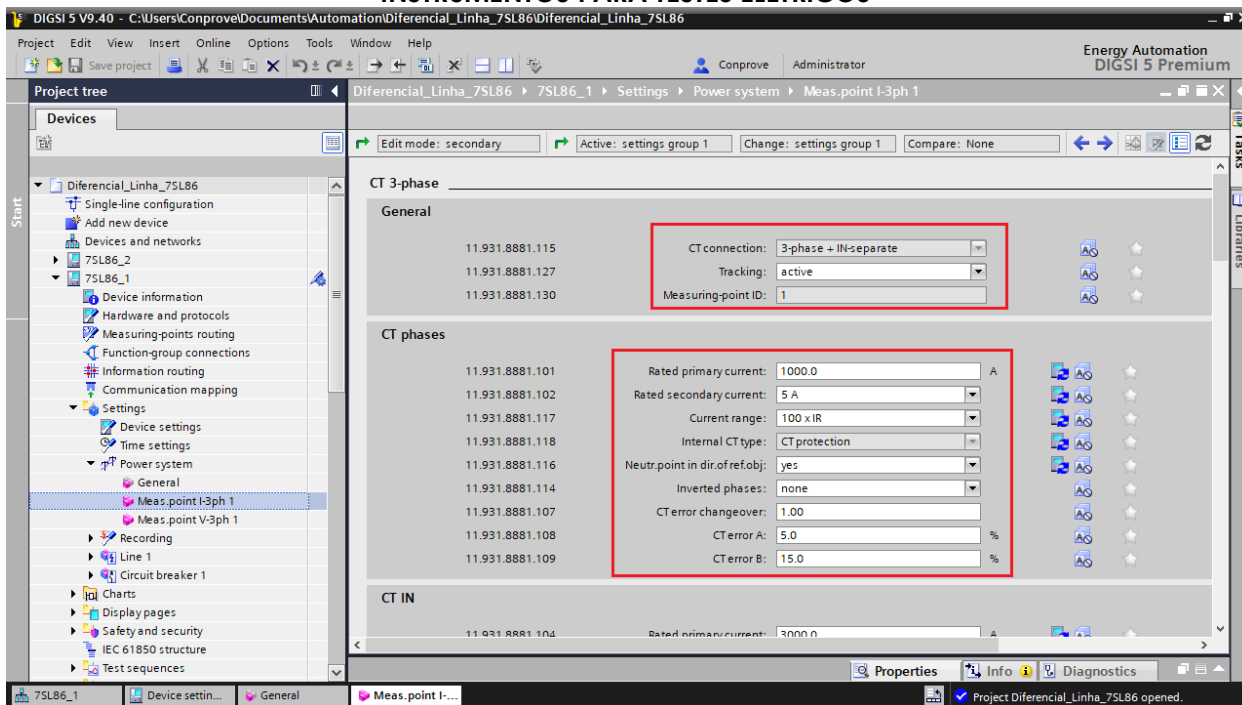


Figura 27

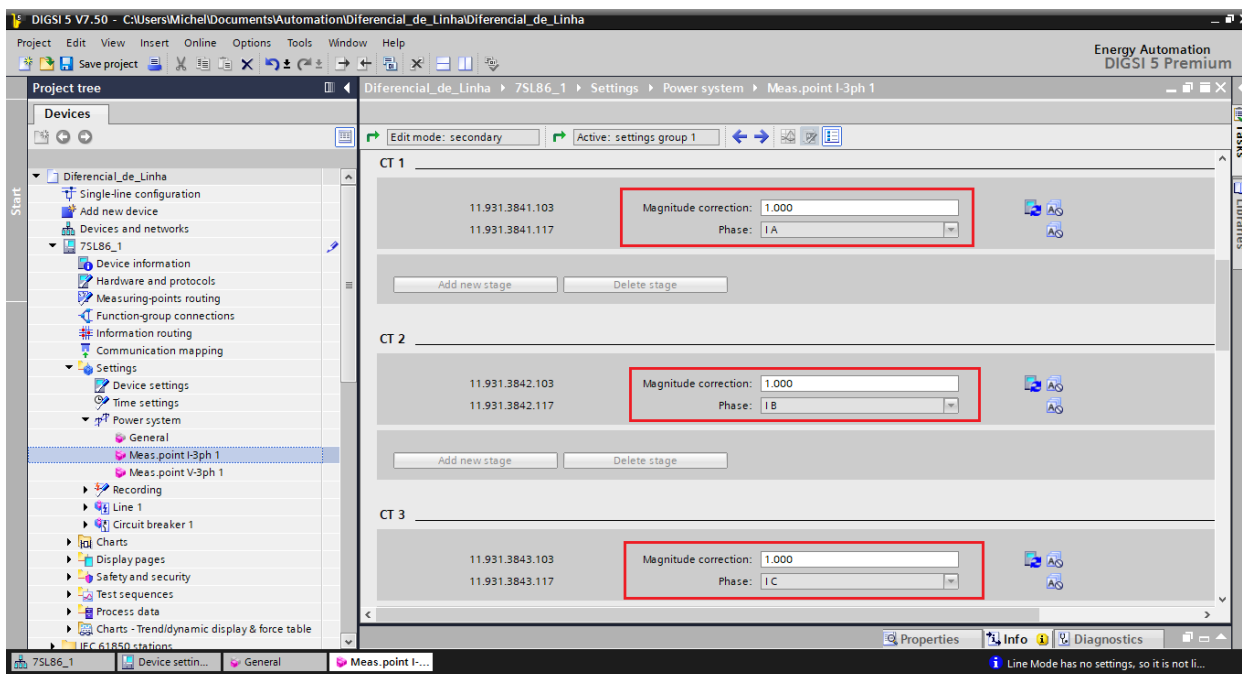


Figura 28

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

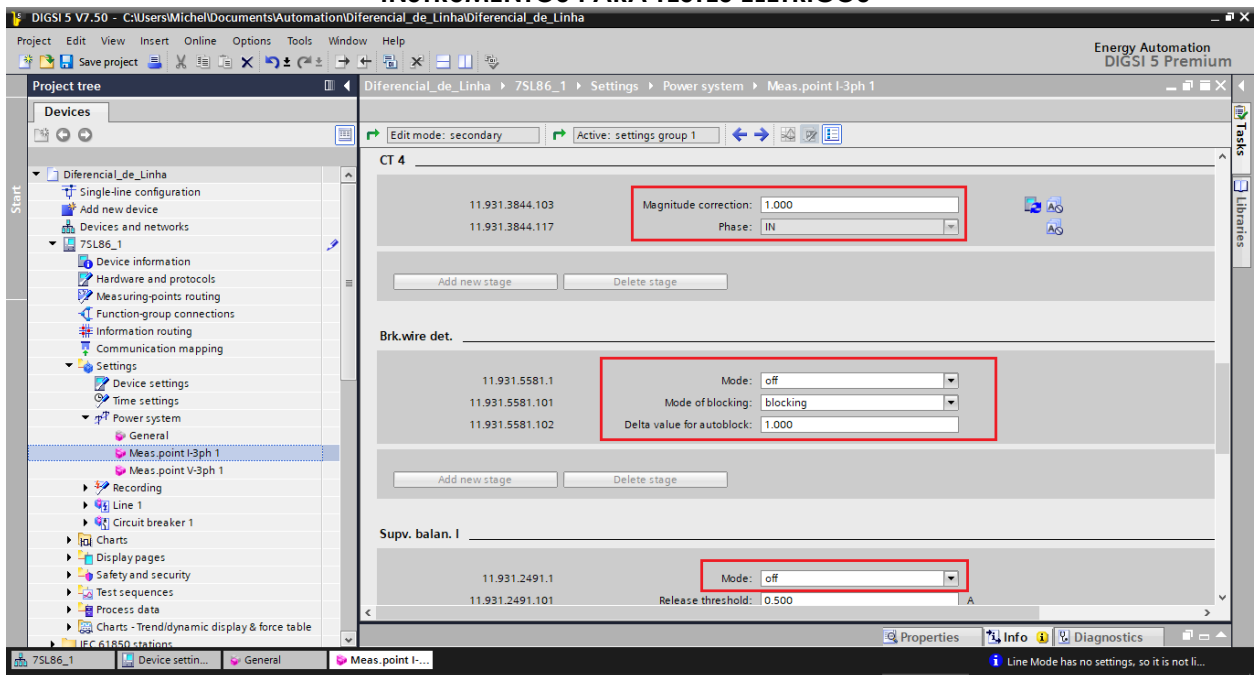


Figura 29

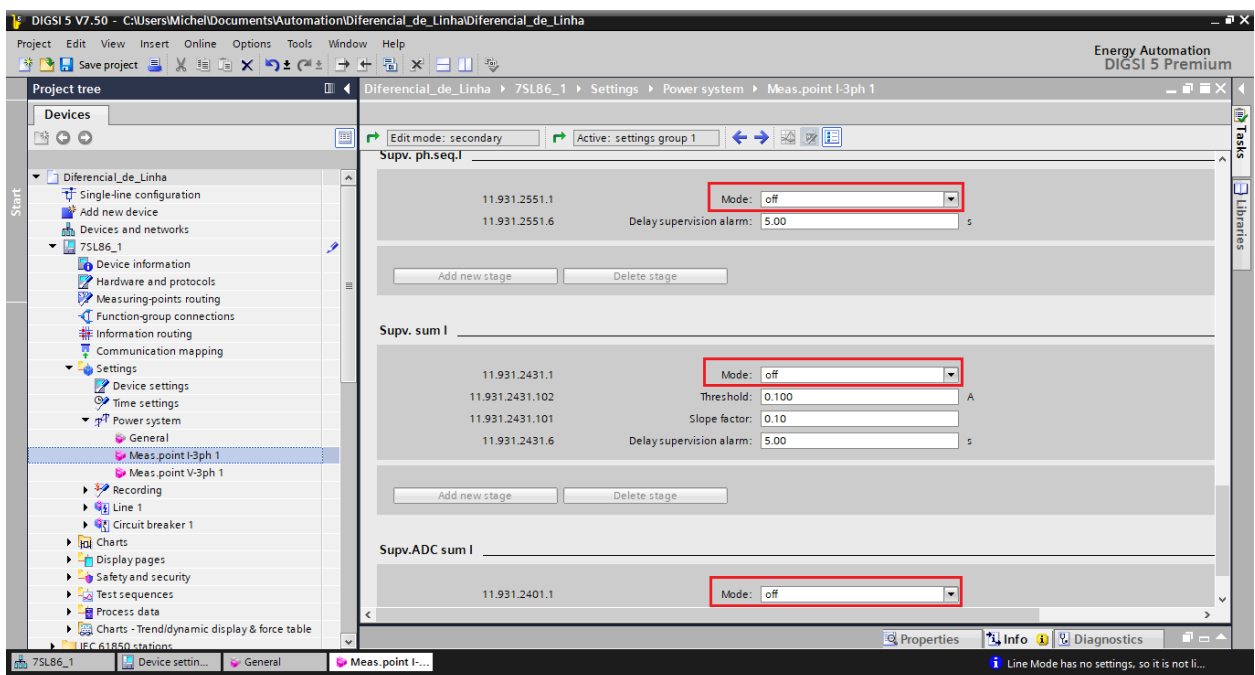


Figura 30

### 7.5.Meas. Point V-3ph 1

Selecione a opção “*Meas. Point V-3ph 1*”. Ajuste os valores da tensão primária e secundária do TP, o fator de compensação de magnitude para as fases e **desabilite as funções de supervisão.**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 7.6.General

Abra a opção “Line” e efetue um duplo clique na opção “General” para realizar os ajustes da tensão, corrente e dados da linha.

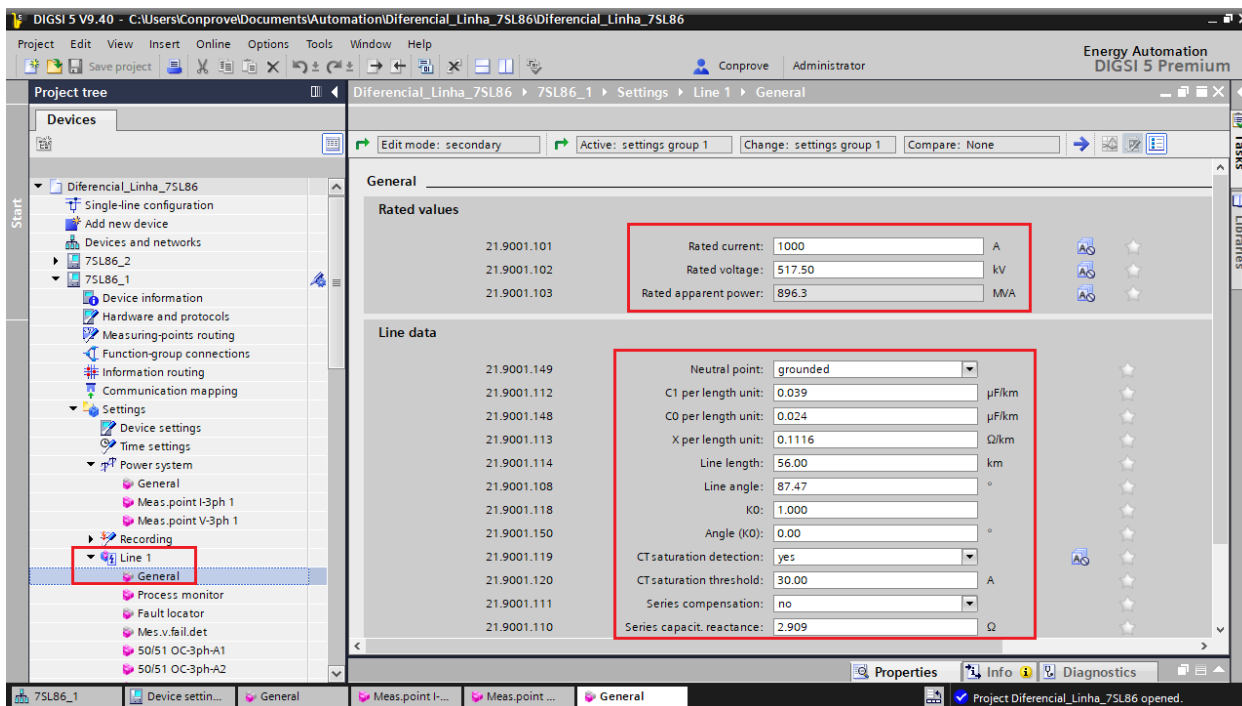


Figura 31

### 7.7.Inserindo a função 87L

Clique na opção “Libraries” e siga o seguinte caminho “Global DIGSI 5 Library > Types > Line protection > 7SL86 Diff. & Dist. Prot. 3-pole > FG Line > Line differential protection. Arraste o sinal “87 Line diff. prot.[1/3pole]” para cima do ícone “Motor side 1” e solte.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

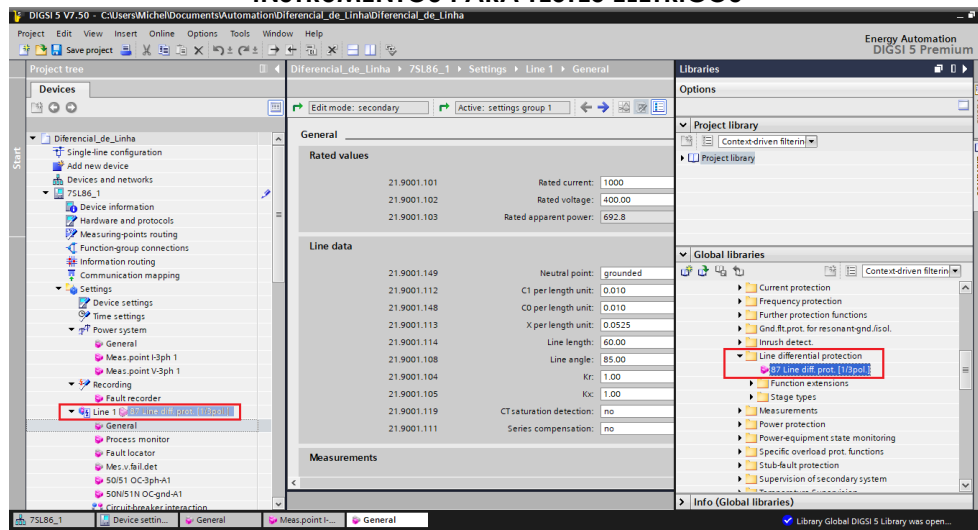


Figura 32

### 7.8.87 Line diff. prot.

Efetue um duplo clique na opção “87 Line diff. prot.” para realizar os ajustes do diferencial de linha.

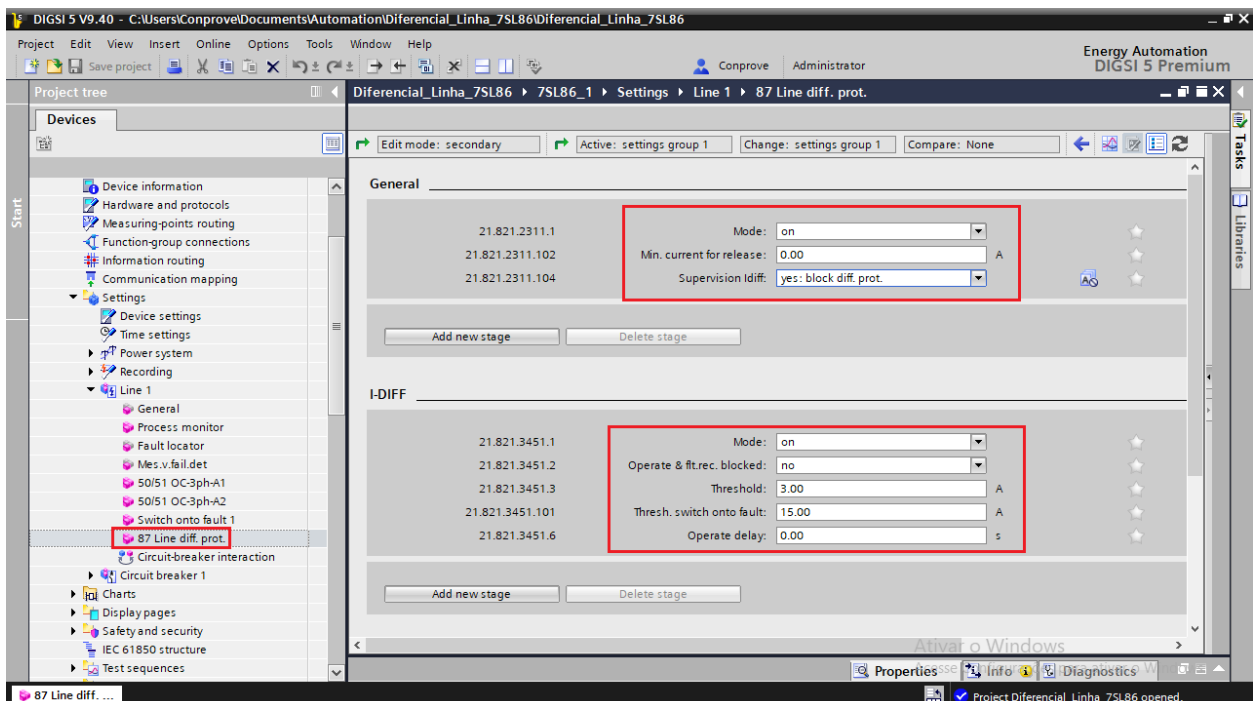


Figura 33

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

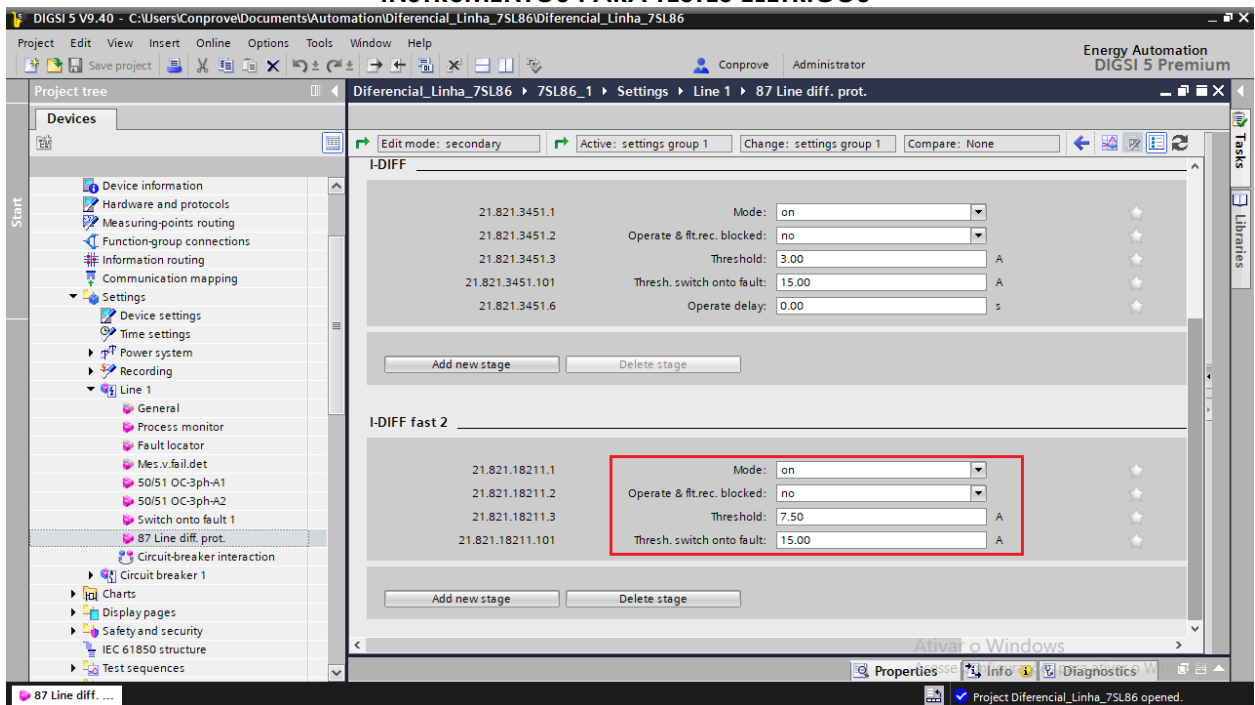


Figura 34

### 7.9. 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.

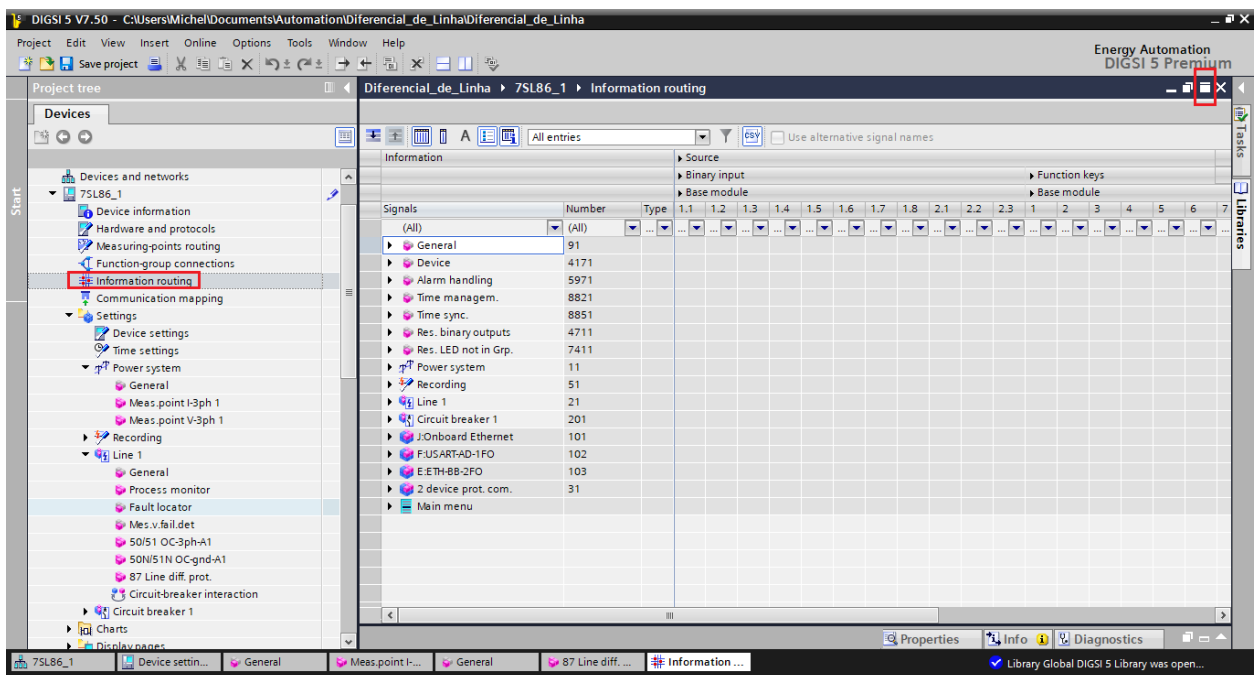


Figura 35



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Nas 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.

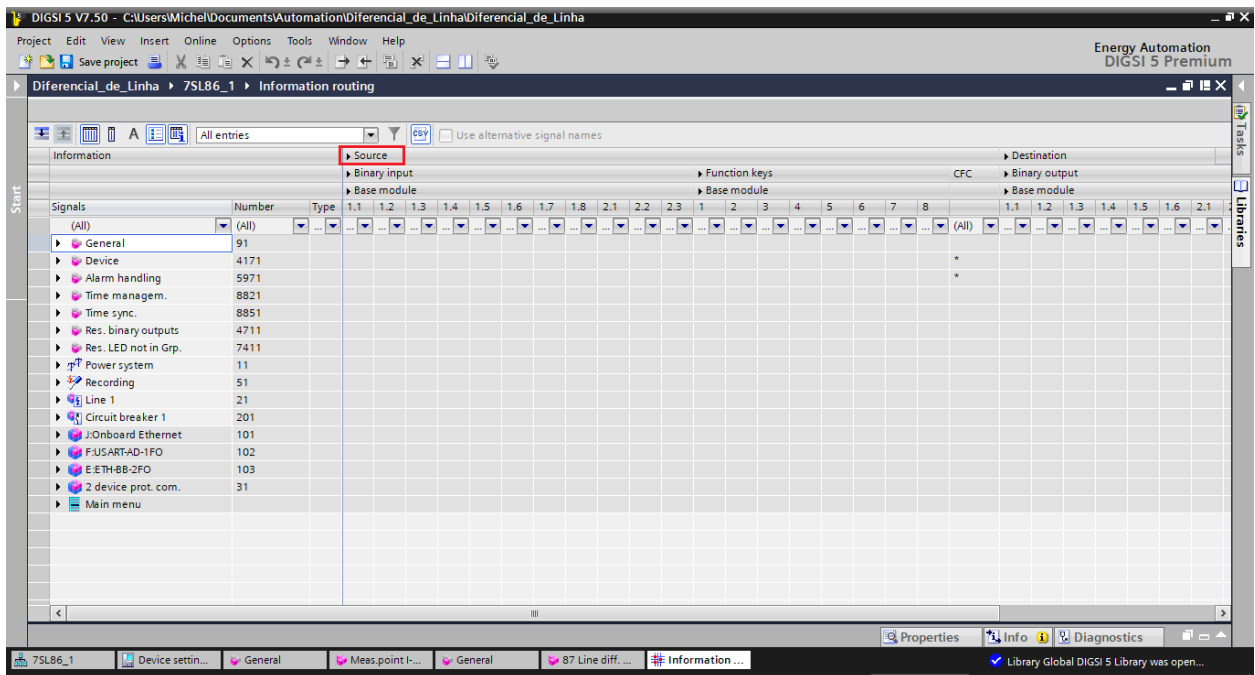


Figura 36

Entre nas opções “Line 1 > 87T Line diff. prot. > I-DIFF”.

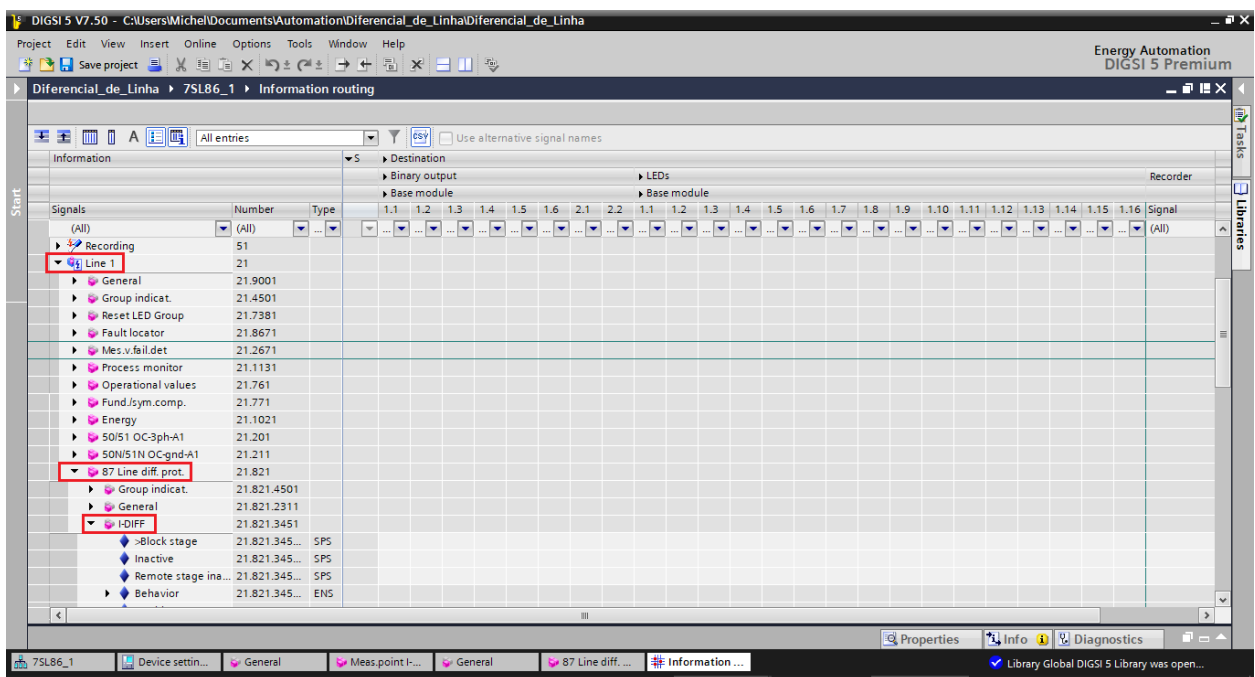
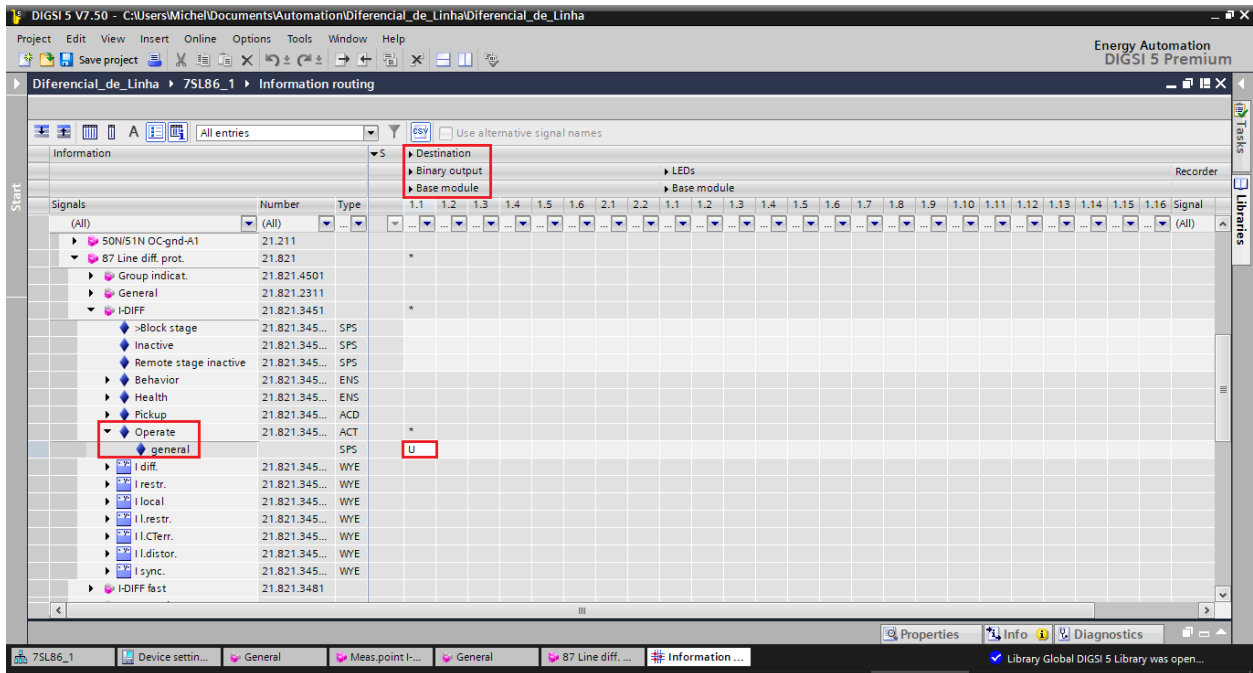


Figura 37

### INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

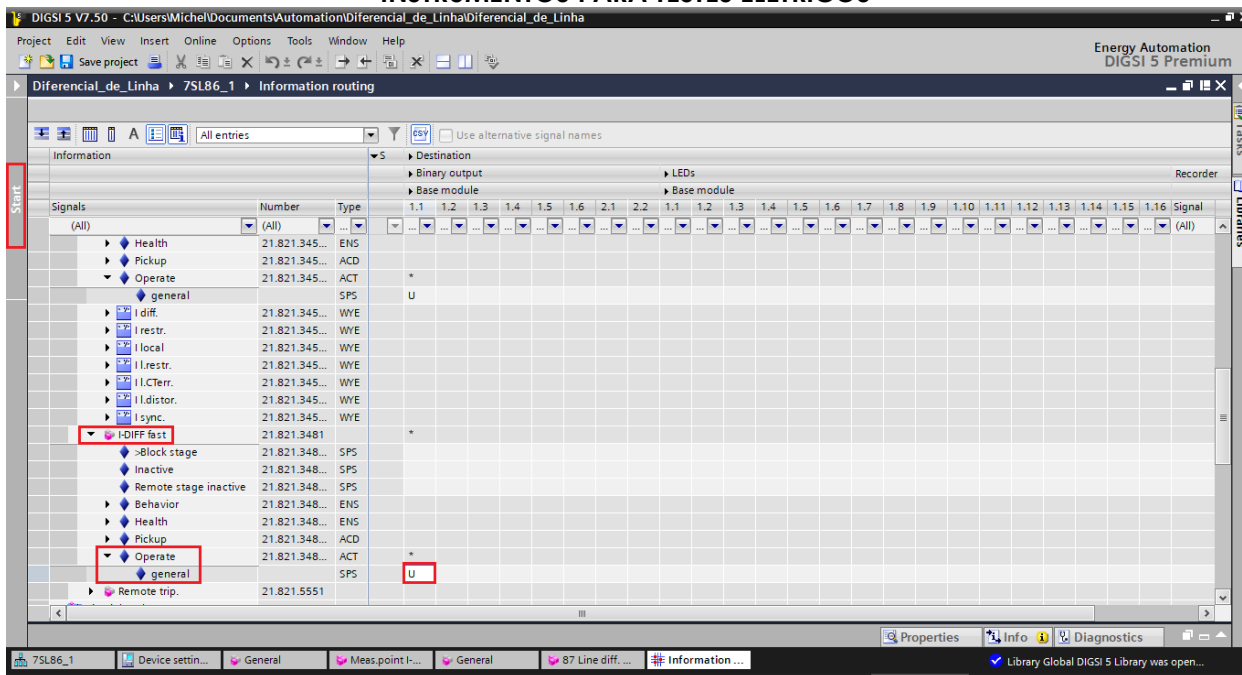


**Figura 38**

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).

Na opção “*I-DIFF fast*” associe o sinal “*general*” dentro de “*Operate*” à saída 1.1.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

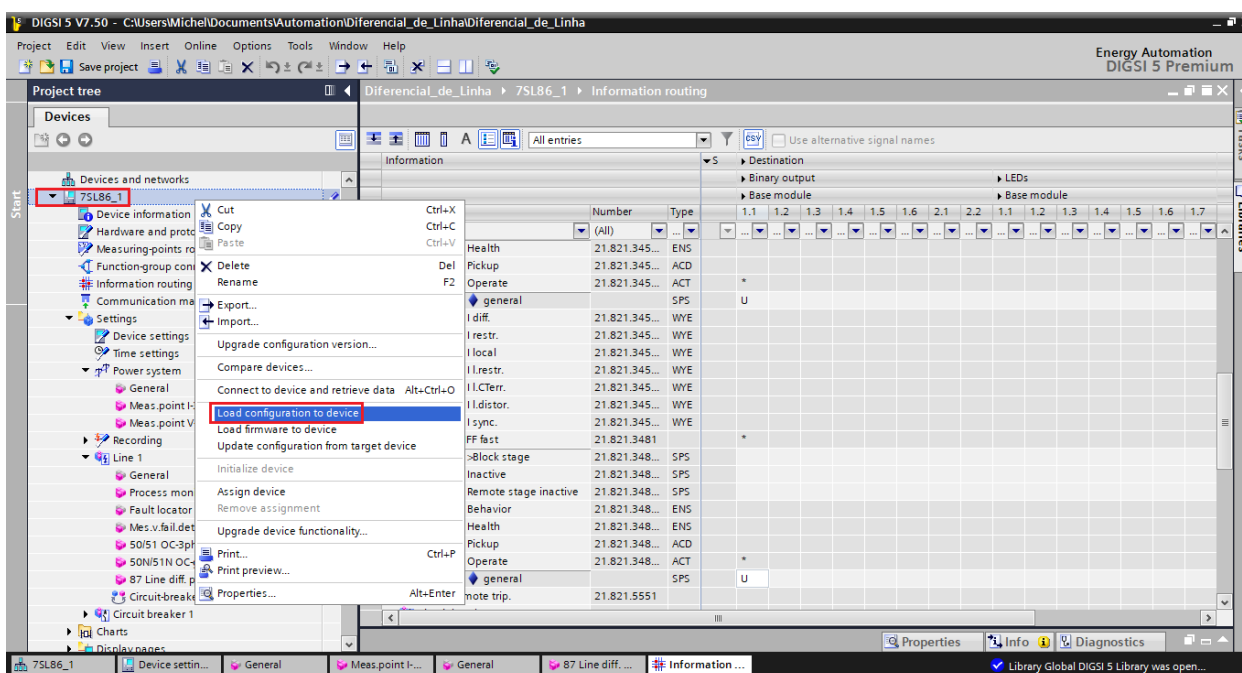


**Figura 39**

Clique na opção “Start” para que a janela principal seja mostrada novamente.

### 7.10. Enviando ajustes

Para enviar as alterações na parametrização, clique com o botão direito em cima da do ícone do relé “7SL86\_1” e escolha a opção “Load configuration to device”.



**Figura 40**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Lembrando que a senha padrão Siemens SIPROTE 5: “222222”.

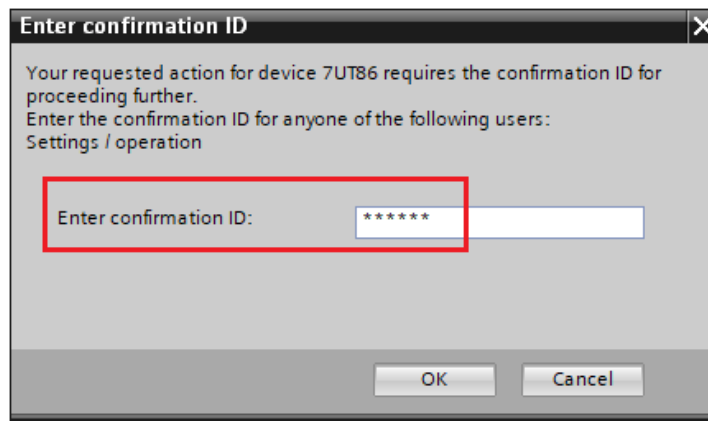


Figura 41

Nas duas próximas janelas não mostradas escolha a opção “Yes”.

### 8. Parametrização do relé 7SL86\_2

Repita o procedimento utilizado para o “7SL86\_1” e configure os mesmos ajustes para o relé “7SL86\_2”. A única exceção é mostrada na figura a seguir.

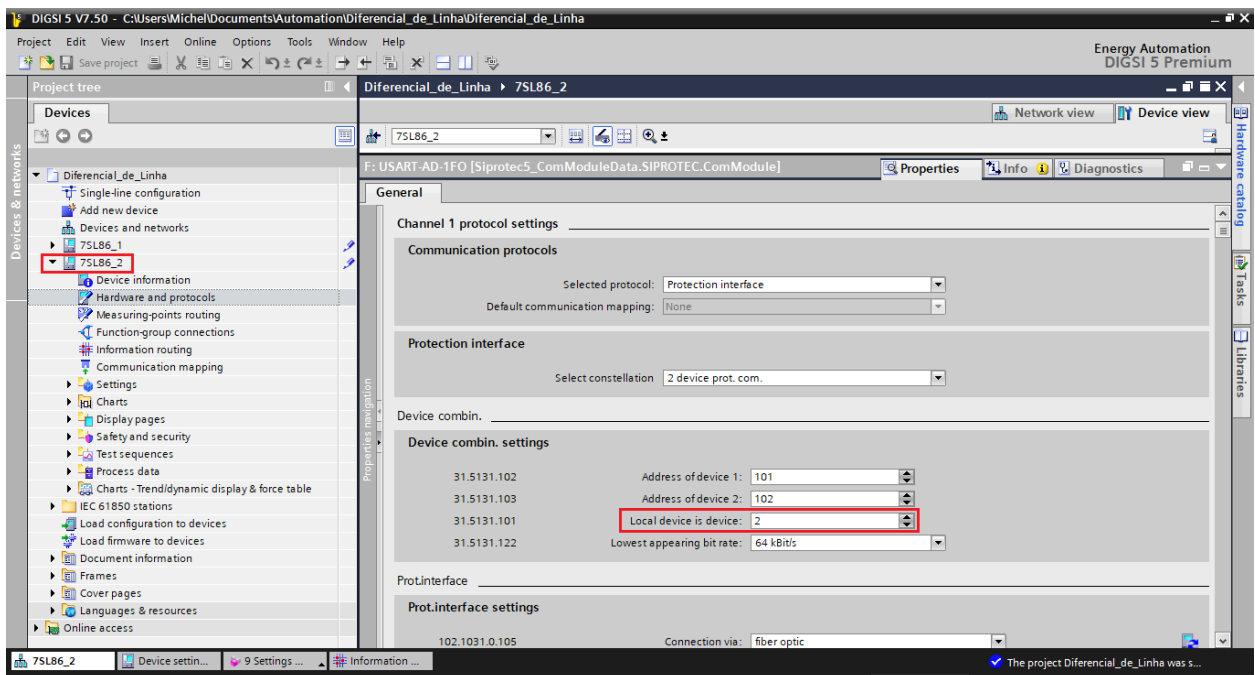


Figura 42

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 9. Ajustes do computador REMOTO

Abra o software Conprove Test Center (CTC), apresentado na figura a seguir.

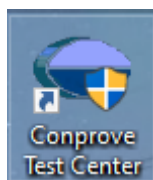


Figura 43

Para permitir o acesso ao computador abra o aplicativo “*Remote Generation*”.



Figura 44

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Anote o campo “ID” e repasse para o usuário que irá controlar todas as malas. Caso deseje aumentar a segurança crie uma senha, caso contrário deixe o campo em branco. Escolha entre a opção “Nuvem”, ou seja, através da internet ou através de uma rede interna escolhendo a opção “Local”. O próximo passo é escolher o protocolo existindo duas opções: “HTTP” ou “TCP/IP”. Nesse tutorial foi escolhida a conexão pela internet e o protocolo “HTTP”.

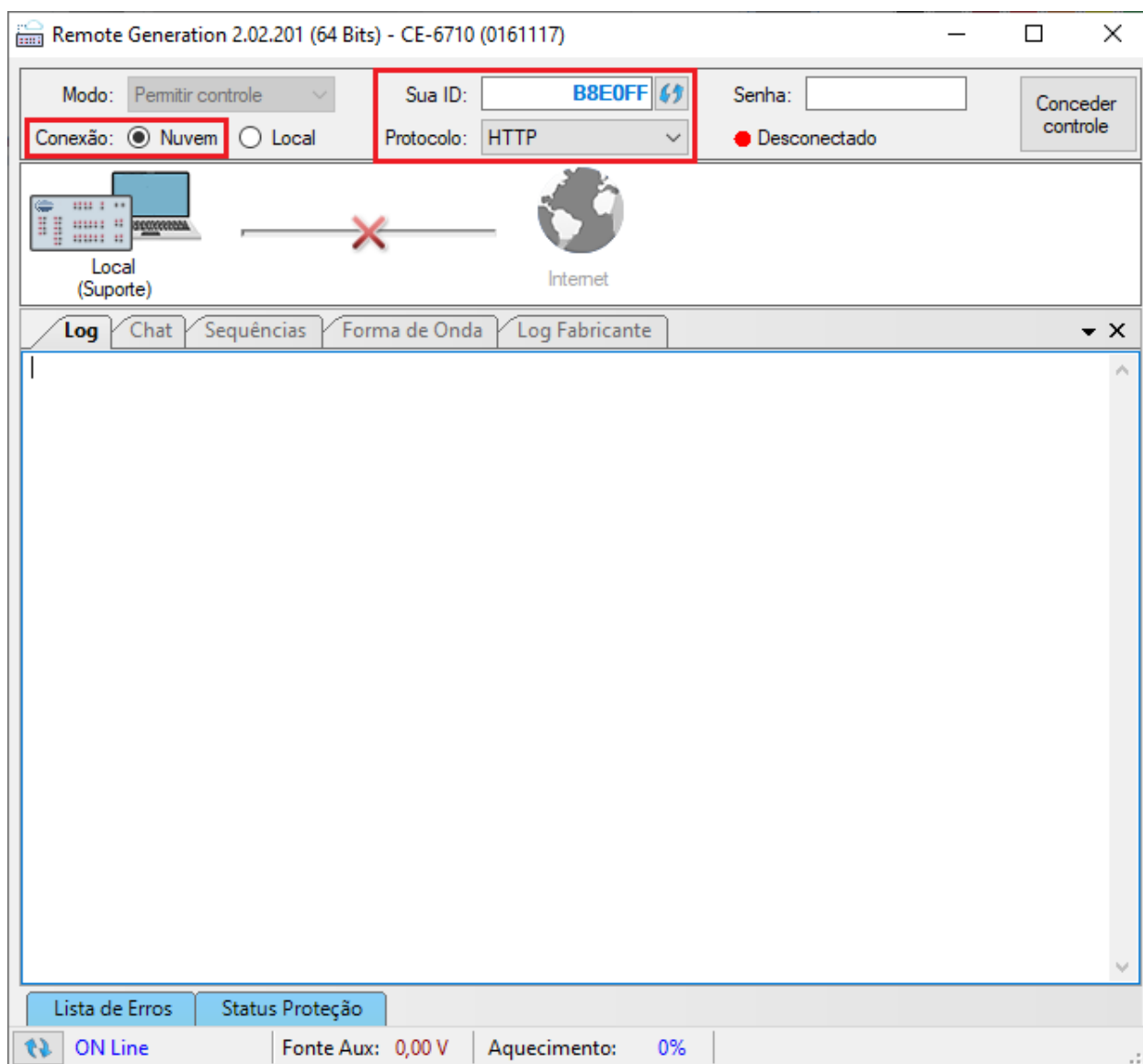
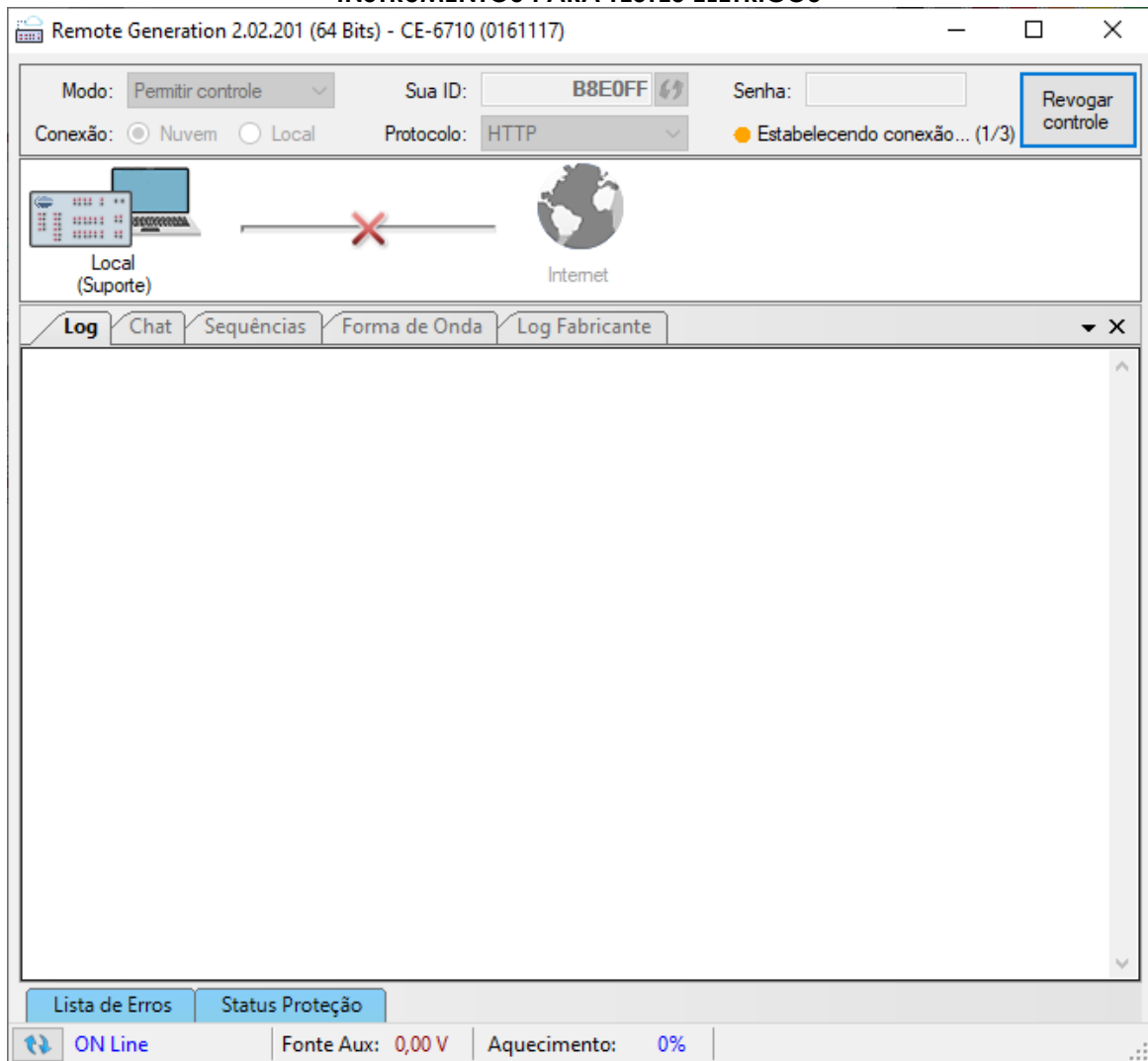


Figura 45

Clique na opção “Conceder Controle” para que seja possível acessar o computador.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 46**

A partir desse momento todo o controle é feito pelo computador local.

## 10. Ajustes do computador LOCAL

Os softwares que podem ser utilizados para geração remota são: **Differential, Master, Ramp e Sequencer.**

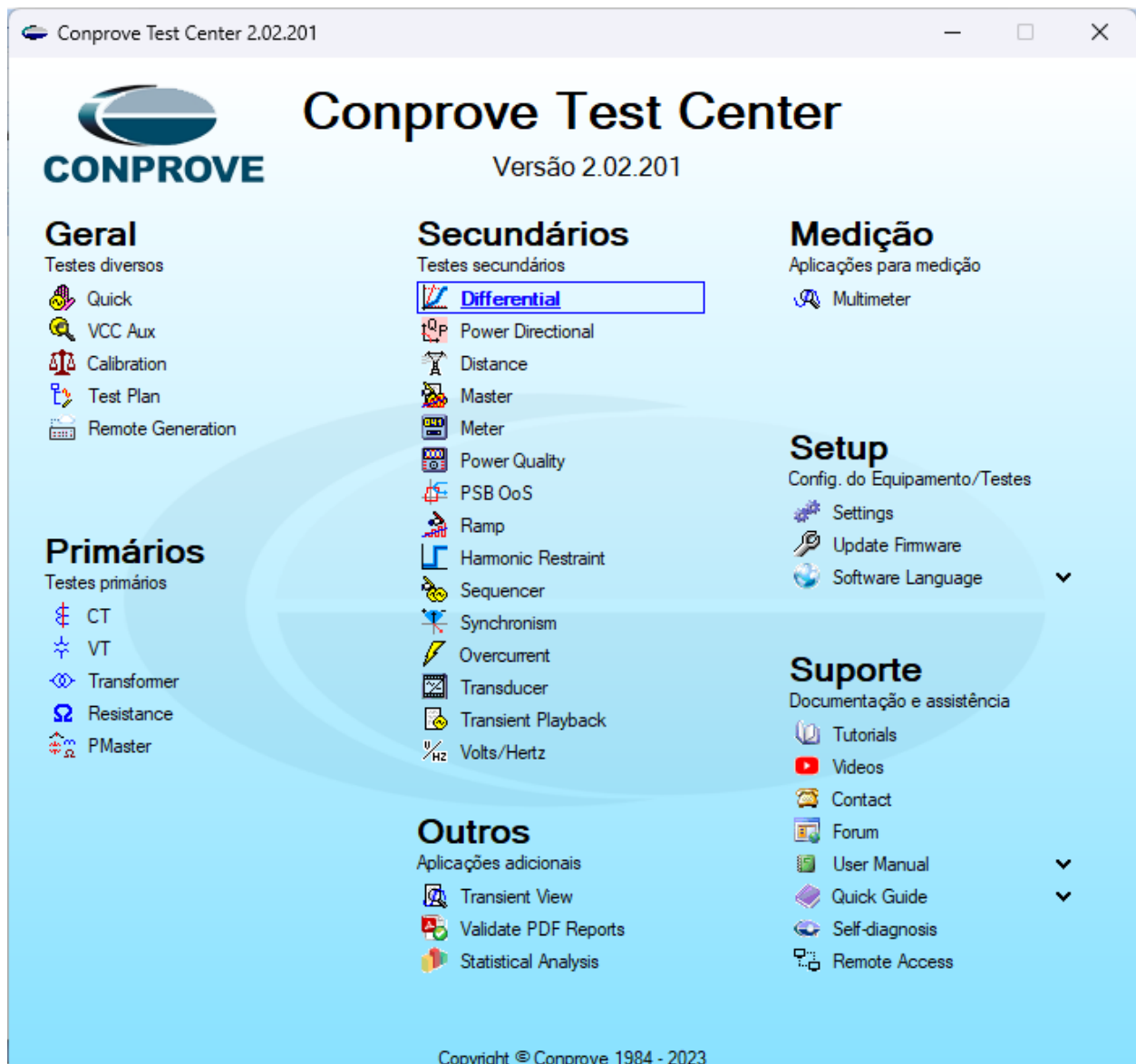
Abra o software “*Conprove Test Center (CTC)*”, apresentado na figura a seguir.



**Figura 47**

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Para o ensaio da função diferencial de linha será utilizada o software “*Differential*”.  
Clique no ícone destacado a seguir.



**Figura 48**



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

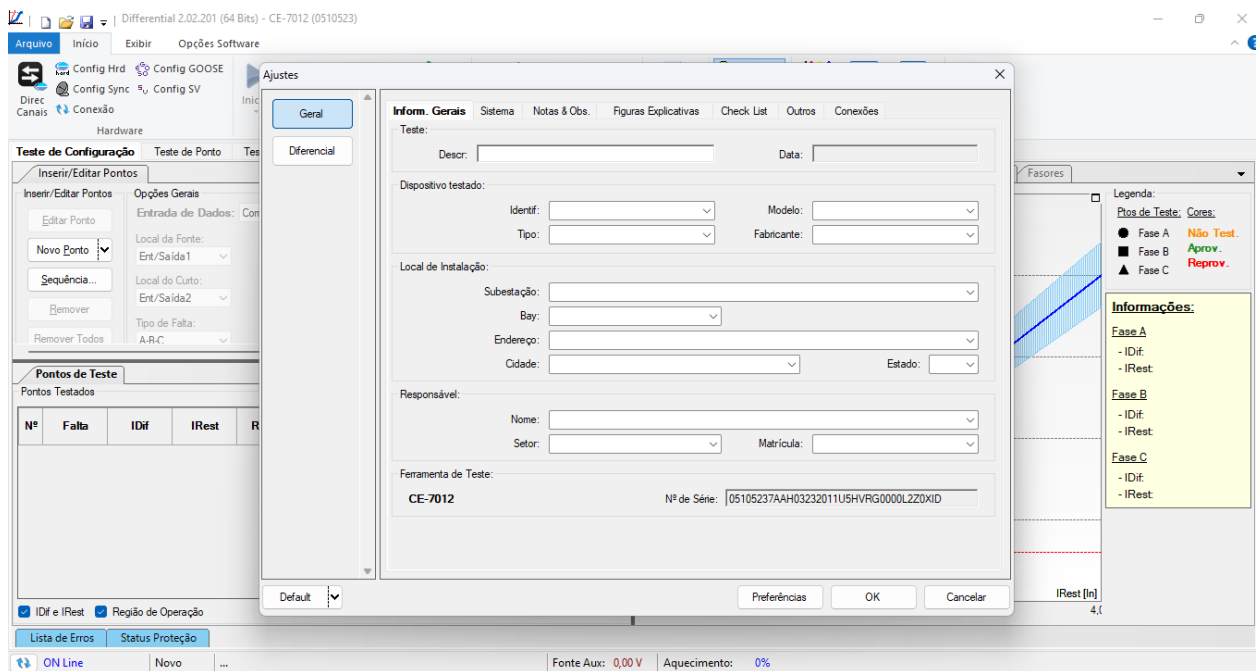


Figura 49

### 11. 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”.

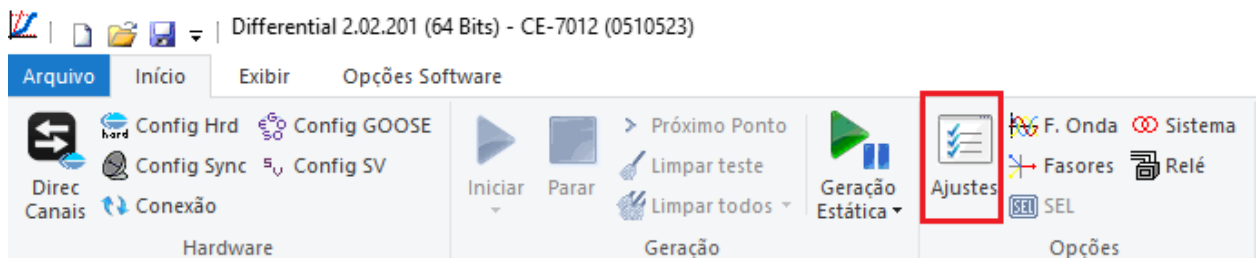


Figura 50

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.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Ajustes

**Inform. Gerais** Sistema Notas & Obs. Figuras Explicativas Check List Outros Conexões

Teste:

Descr:  Data:

Dispositivo testado:

Identif:  Modelo:

Tipo:  Fabricante:

Local de Instalação:

Subestação:

Bay:

Endereço:

Cidade:  Estado:

Responsável:

Nome:

Setor:  Matrícula:

Ferramenta de Teste:

**CE-7012** Nº de Série:

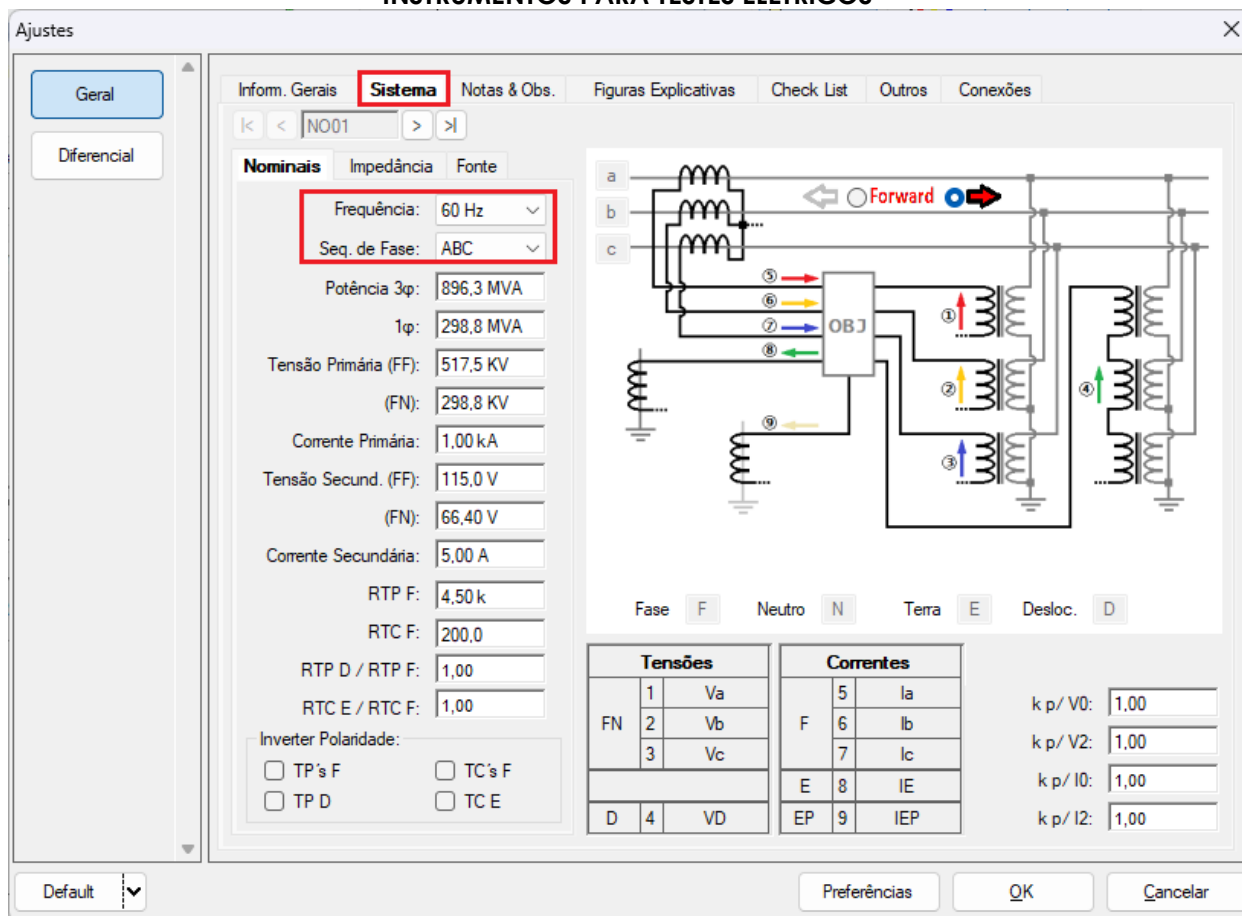
Default

**Figura 51**

## 12. 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. Existem ainda duas sub abas, “*Impedância*” e “*Fonte*”, cujos dados não são relevantes para esse teste.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 52**

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 completo das ligações entre mala de teste e o equipamento ensaiado.

### 13. Ajuste Diferencial

#### 13.1. 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 uma linha. Entretanto é possível testar as proteções de barra, geradores, motor e transformador de força. Para proteção de transformadores existe a possibilidade de testes em até quatro enrolamentos de forma automática.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Ajustes

Geral

**Diferencial**

**Equipamento Protegido/TC's** Ajuste Prot. Diferencial

Equipamento Protegido

Equipamento: Linha Nº de Fases: 3Ø Nº de E/S: 2

Descrição	Tensão	Potência	Conexão	Grupo Vet	Aterrado
E/S 1	517,5 KV	896,3 MVA			
E/S 2	517,5 KV	896,3 MVA			

TC's

TC's Principais TC's Auxiliares  Habilitar TC's Auxiliares

Descrição	I Nom	I Prim	I Sec	Conexão	Grupo Vet
E/S 1	1,000 kA	1,00 kA	5,00 A	Yobj	
E/S 2	1,000 kA	1,00 kA	5,00 A	Yobj	

Default

Preferências **OK** Cancelar

Figura 53

### 13.2. 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 7SD8x / 7SL8x (Siprotec 5)”.

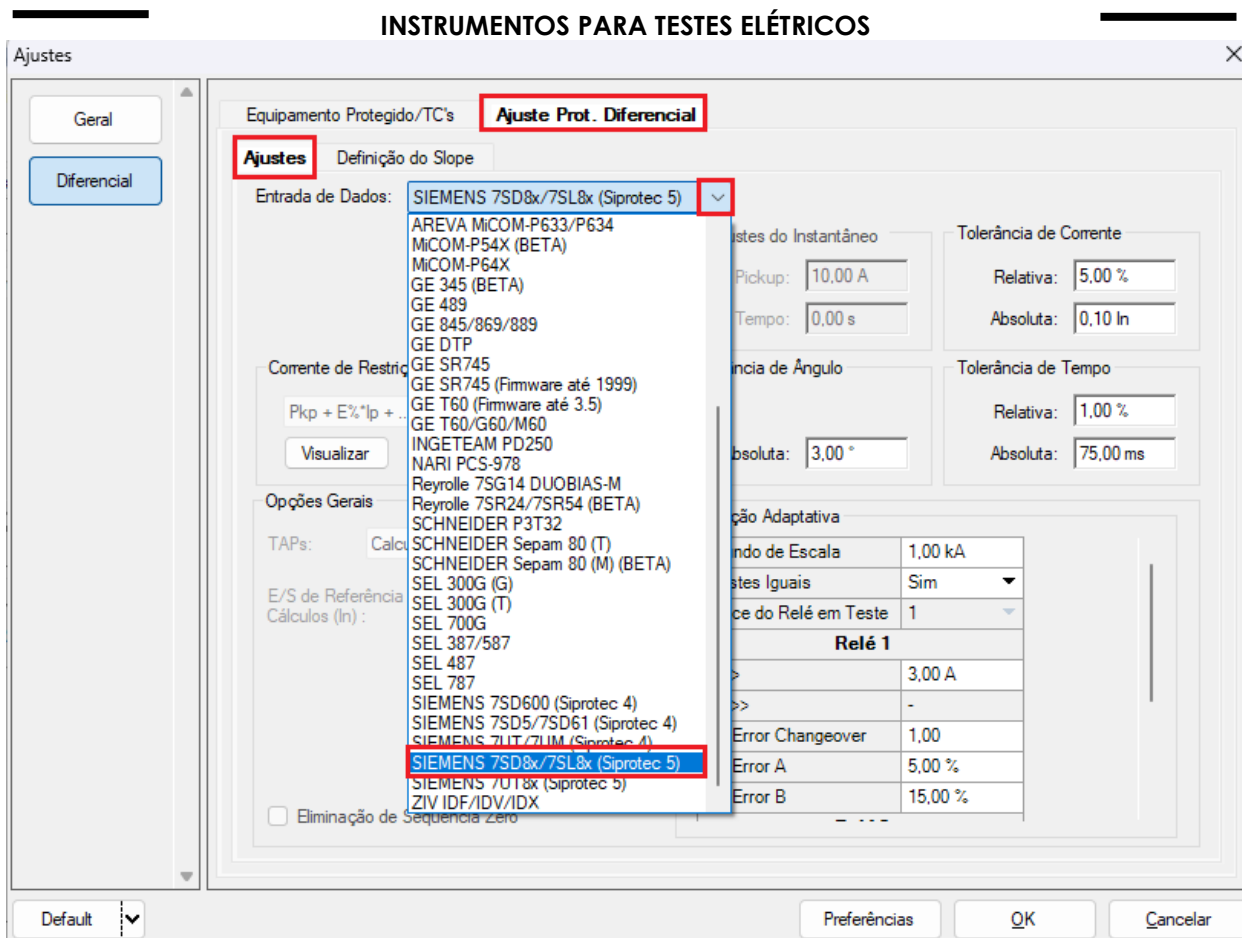


Figura 54

Realize os ajustes para o “Relé 1” sendo que nesse caso o ajuste é igual para o “Relé 2”. Utilize as tolerâncias para a corrente e o tempo fornecido no apêndice A.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Ajustes

Equipamento Protegido/TC's: **Ajuste Prot. Diferencial**

**Ajustes** Definição do Slope

Entrada de Dados: SIEMENS 7SD8x/7SL8x (Siprotec 5)

**Ajustes do Diferencial**

Pickup: 3,00 A  
Tempo: 0,00 s

**Ajustes do Instantâneo**

Pickup: 10,00 A  
Tempo: 0,00 s

**Tolerância de Corrente**

Relativa: 5,00 %  
Absoluta: 0,10 In

**Corrente de Restrição**

Pkp + E%\*Ip + ... + E%\*In + Erro

**Tolerância de Ângulo**

Absoluta: 3,00 °

**Tolerância de Tempo**

Relativa: 1,00 %  
Absoluta: 30,00 ms

**Opções Gerais**

TAPs: Calculados  
E/S de Referência p/ Cálculos (In): 1  
 Eliminação de Sequência Zero

**Restrição Adaptativa**

I Fundo de Escala	1,00 kA
Ajustes Iguais	Sim
Índice do Relé em Teste	1
<b>Relé 1</b>	
IDif>	3,00 A
IDif>>	-
CT Error Changeover	1,00
CT Error A	5,00 %
CT Error B	15,00 %

Default

**Figura 55**

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

Nessa tela o ajuste da inclinação já é definido automaticamente pelo software.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



Figura 56

#### 14. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

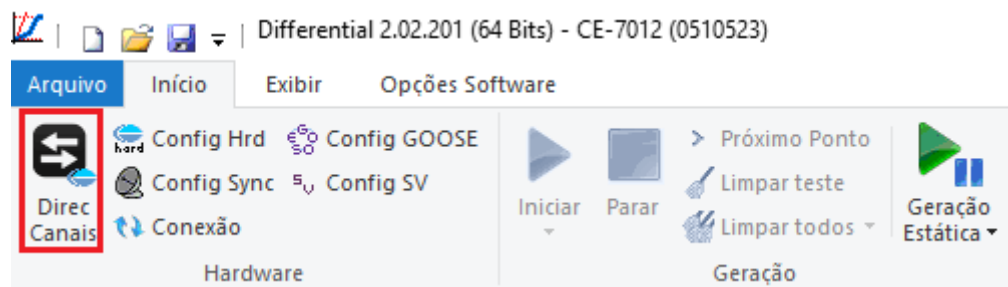


Figura 57

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Direcionamento dos Canais

Local  Remotos

Modelo: CE-7012 Redef. p/ Hard. Conectado  Configurar  Básico  Avançado

Nº de Série: 05105237AAH03232011U5HVRG0000L2Z0XID  ON Line  S. Value...

Hard.: Adequar I/Os Autoassociar Limpar

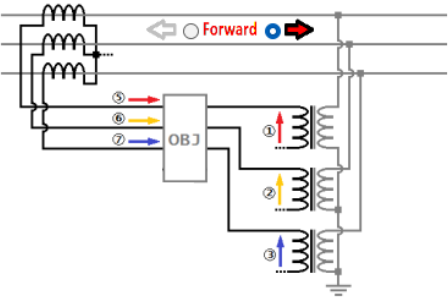
Nós: Autoassociar Limpar Importar... Exportar...

Saídas: **Analog. e SV** Entradas: Analóg. e SV Saídas: Binárias, GOOSE e Analóg. DC Entradas: Binárias, GOOSE e Analóg. DC Lógicas

1/18

**Nominais** Linha Fonte

Frequência: 60 Hz  
Seq. de Fase: ABC  
Potência 3φ: 896,3 MVA  
1φ: 298,8 MVA  
Tensão Primária (FF): 517,5 KV  
(FN): 298,8 KV  
Corrente Primária: 1,00 kA  
Tensão Secund. (FF): 115,0 V  
(FN): 66,40 V  
Corrente Secundária: 5,00 A  
RTP F: 4,50 k  
RTC F: 200,0  
RTP D / RTP F: 1,00  
RTC E / RTC F: 1,00  
Inverter Polaridade:  
 TP's F  TC's F  
 TP D  TC E  
 Parametros Iguais Entre os Nós



**Tensões**

	Canal
1 Va	AO_V01
2 Vb	AO_V02
3 Vc	AO_V03
Vab	
Vbc	
Vca	
4 VD	
Calc. k.V0	
k.V2	
k p/V0 1,00	p/V2 1,00

**Correntes**

	Canal
5 Ia	AO_I01
6 Ib	AO_I02
7 Ic	AO_I03
8 IE	
9 IEP	
Calc. k.I0	
k.I2	
k p/I0 1,00	p/I2 1,00

**Saídas Analógicas** Saídas Sampled Value

Canais de Tensão

Descr.	Hardware	Nó	Ponto
AO_V01	V1	NO01	Va
AO_V02	V2	NO01	Vb
AO_V03	V3	NO01	Vc
AO_V04	V4	NO02	Va
AO_V05	V5	NO02	Vb
AO_V06	V6	NO02	Vc

Canais de Corrente

Descr.	Hardware	Nó	Ponto
AO_I01	I1	NO01	Ia
AO_I02	I2	NO01	Ib
AO_I03	I3	NO01	Ic
AO_I04	I4	NO02	Ia
AO_I05	I5	NO02	Ib
AO_I06	I6	NO02	Ic

**Figura 58**

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



**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

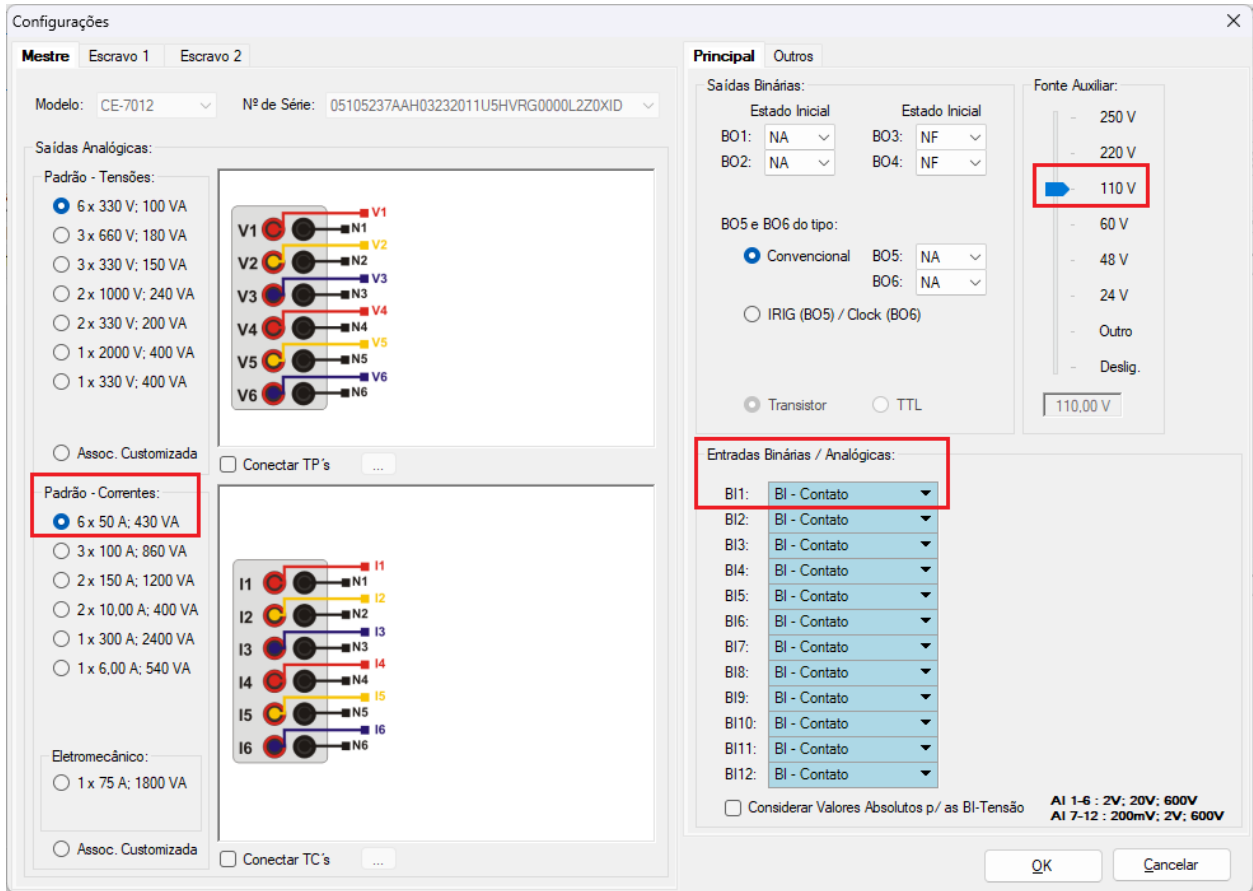


Figura 59

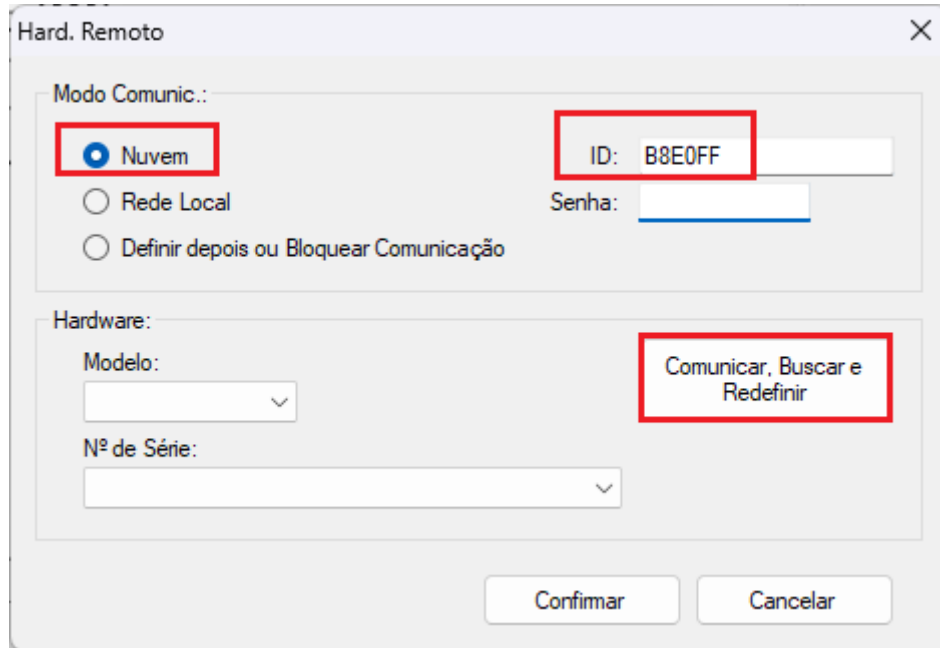
Na próxima tela escolha “Remotos” e clique no ícone “+” para adicionar a mala remota.



Figura 60

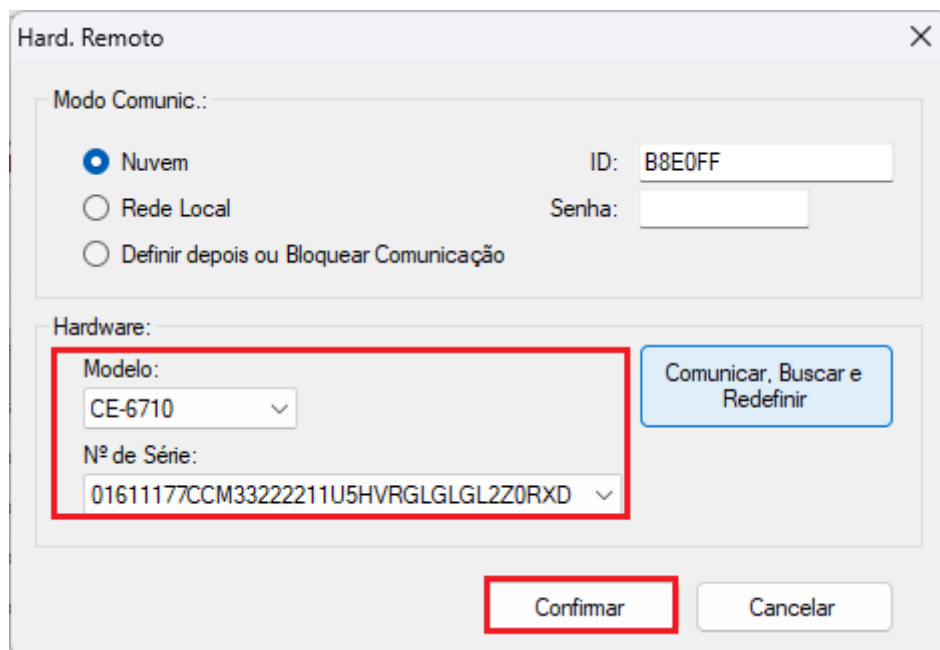
O próximo passo é inserir a “ID” do computador remoto e clicar no botão “Comunicar, Buscar e Redefinir”.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 61**

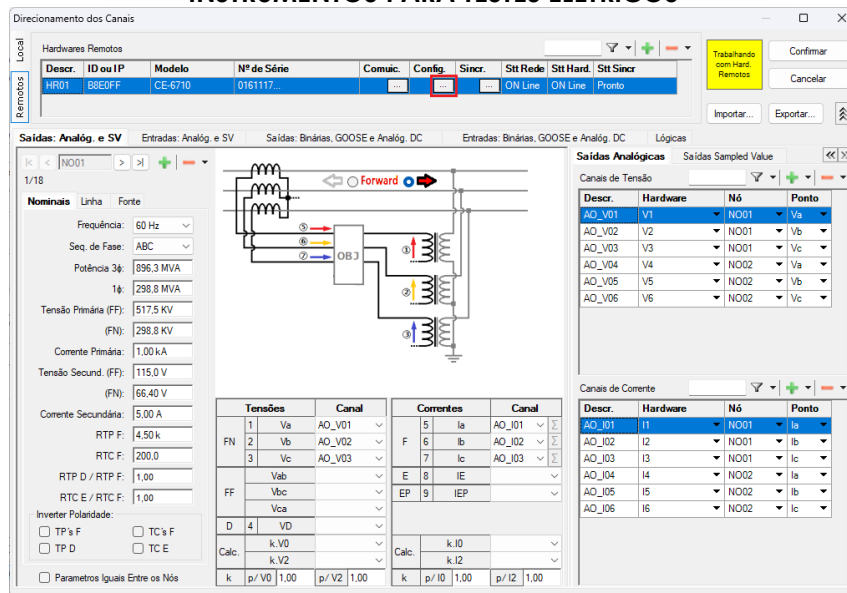
Caso a comunicação ocorra com sucesso o modelo e número de série é mostrado. Clique no botão “*Cofirmar*” em seguida.



**Figura 62**

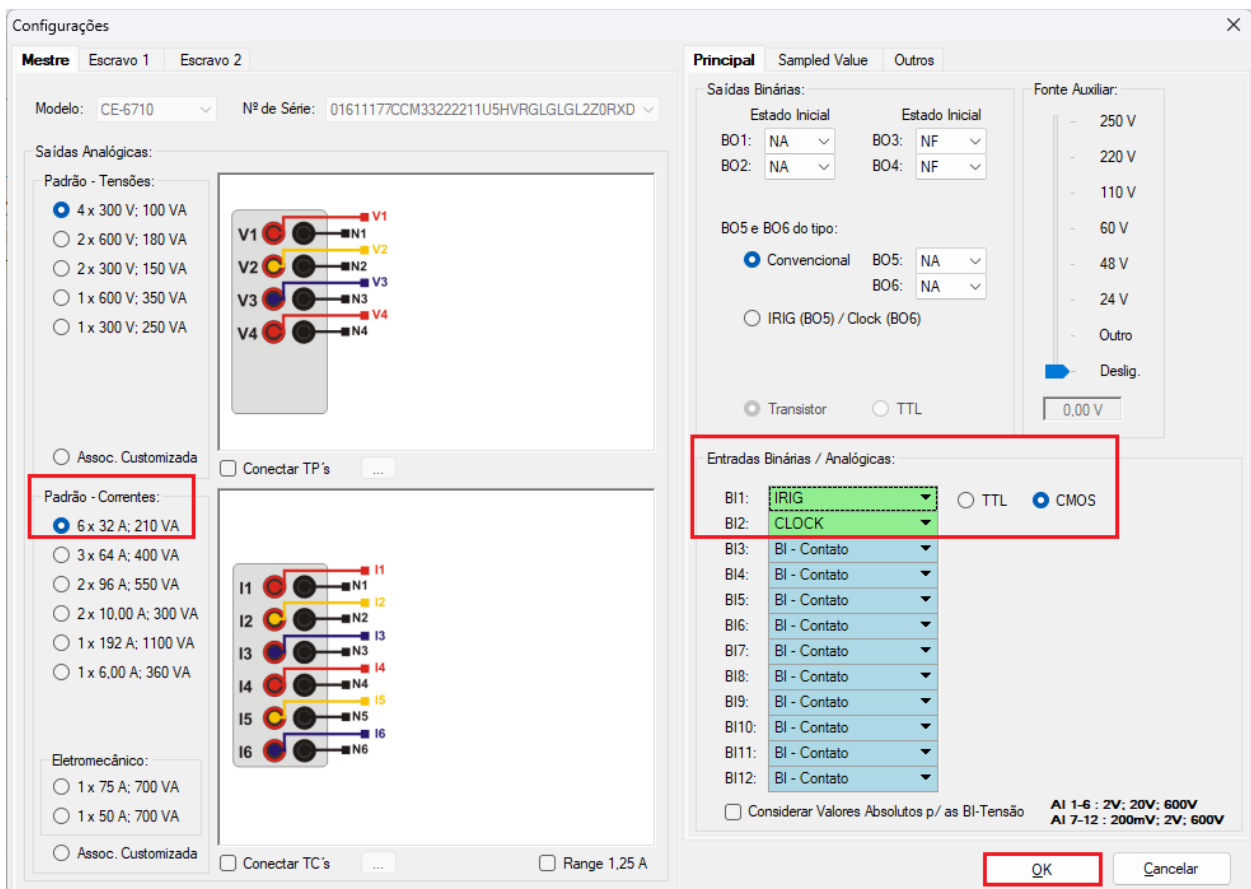
Clique na opção destacada a seguir para configurar o hardware remoto.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



**Figura 63**

Lembrando que a “BI01” será configurada para trabalhar com o sinal de IRIG-B.



**Figura 64**

### INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Clique em “Local” e escolha a opção “Básico” para que os canais dos dois hardwares sejam associados aos canais do software.

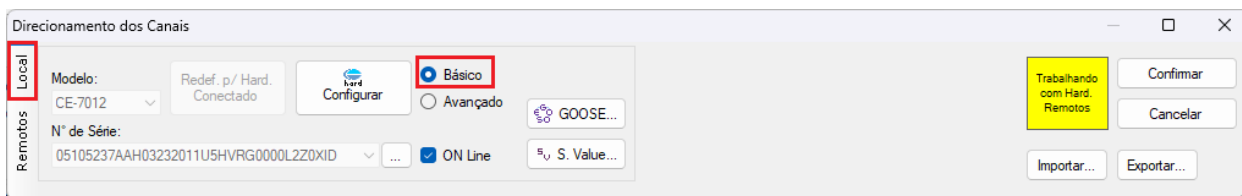


Figura 65

Clicando em “Avançado” pode-se verificar o nome dado aos canais das duas malas. Lembrando que serão utilizados os três primeiros canais da mala local CE-7012 e os três primeiros canais da mala CE-6710 remota.

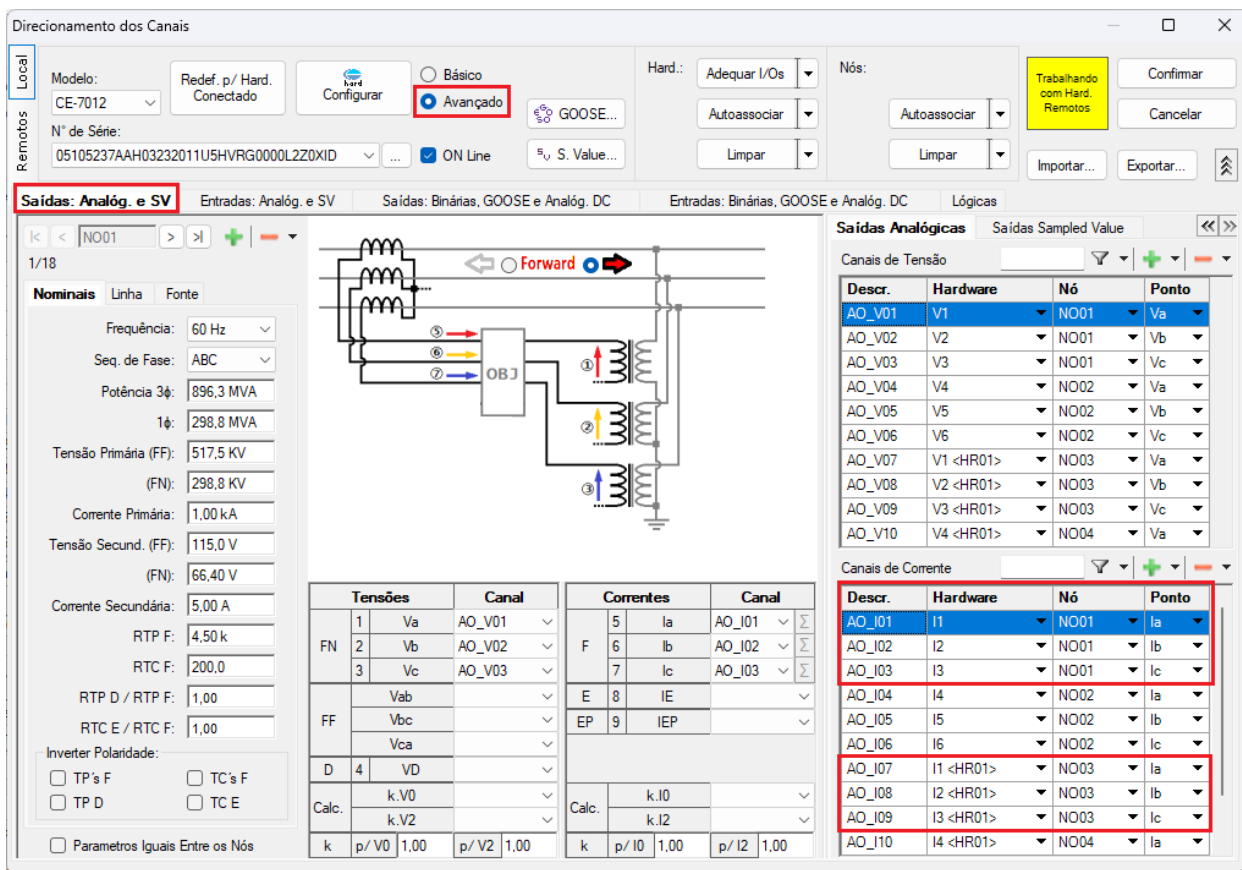


Figura 66

Para monitorar as saídas de trip de cada relé será utilizada a “BII” da mala local, cujo nome no software é “BI01”. Para a mala remota será utilizada a “BI3”, cujo nome no software é de “BI13”.

**Obs.: Lembre-se que a “BII” da mala remota foi configurada para receber o sinal IRIG-B.**

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

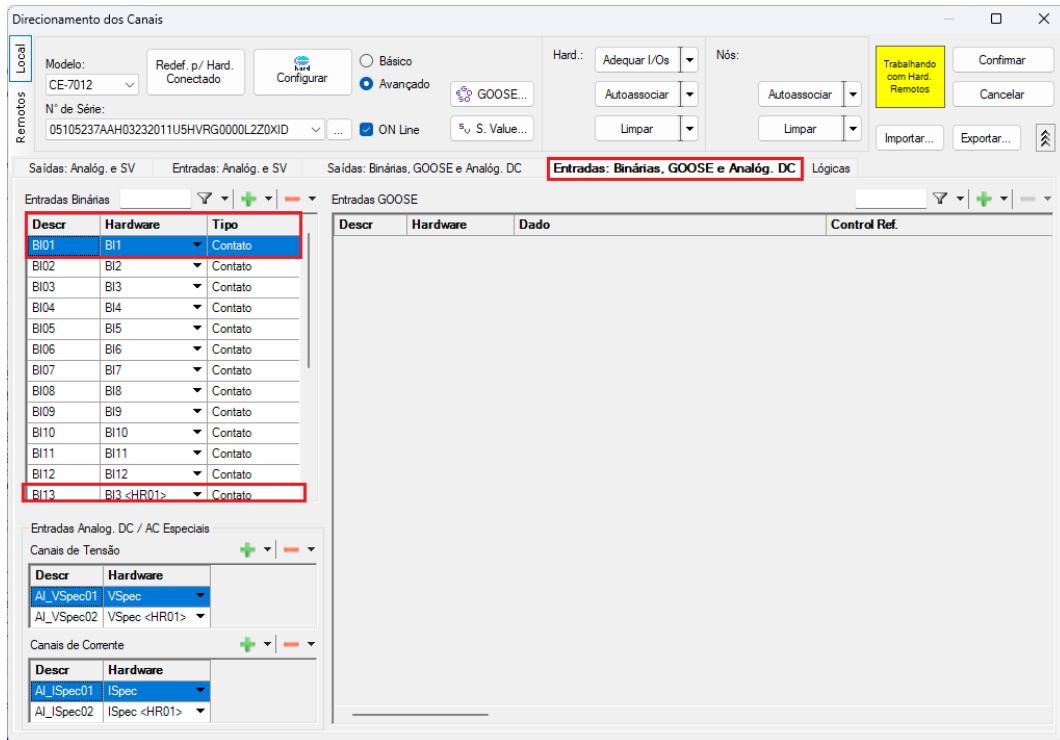


Figura 67

**15. Configuração de Sincronismo**

O próximo passo é a configuração do sincronismo temporal de ambas as malas, para isso clique no ícone destacado a seguir.

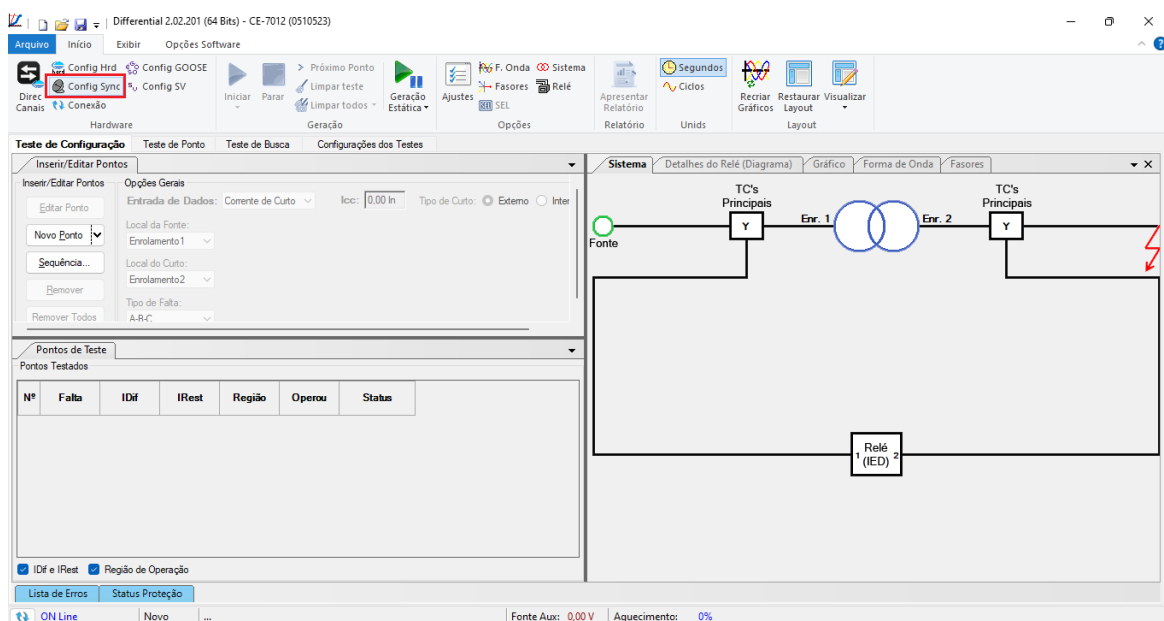
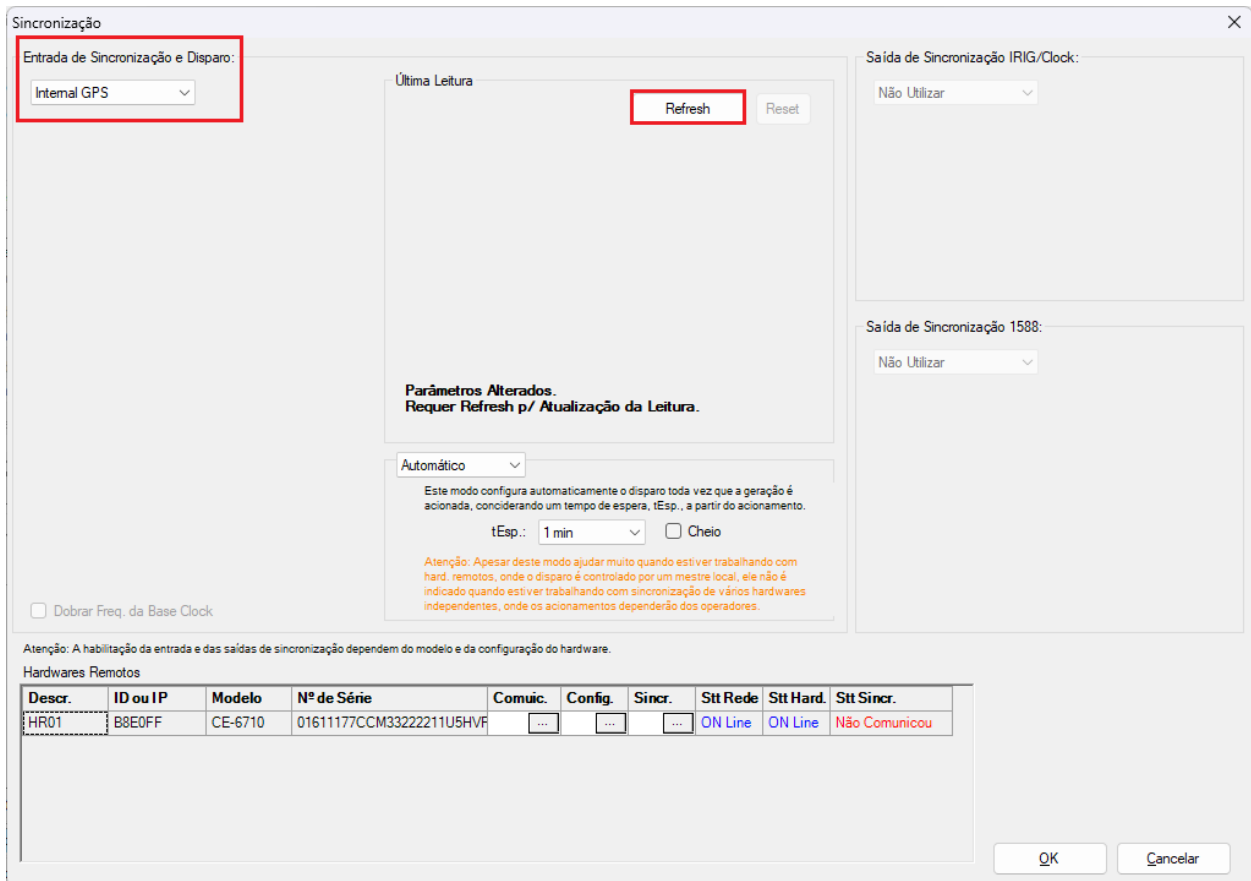


Figura 68

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Para a mala local utilize a opção “*Internal GPS*” e clique no botão “*Refresh*” para se obter a data, hora, localização e número de satélites.



**Figura 69**

Ao realizar as leituras o usuário possui duas opções de disparo:

- **Tempo fixo:** Nessa opção deve-se definir uma data e horário de disparo.
- **Automático:** Nessa opção escolhe-se um tempo dentre: 20s, 30s, 1min, 2min, 5min ou 10min e passado o tempo escolhido, automaticamente ocorrerá o disparo.

**Obs.: O disparo de todas as malas é feita de acordo com a configuração da mala LOCAL.**

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Sincronização

Entrada de Sincronização e Disparo: Internal GPS

Última Leitura

Pronto

Data e Hora: 09/27/2023 19:00:17 (GMT)  
[mm/dd/aaaa hh:mm:ss]

Disparo: <AUTO> (GMT)  
[mm/dd/aaaa hh:mm:ss]

Localização:

Long. 048°14,077' W Lat. 18°53,005' S Alt. +910 M

Informações Adicionais:

Nº de Satélites: 12

Modo do Oscilador: 4 - fine adjust

Condição da Antena: 2 - Good

Automático

Este modo configura automaticamente o disparo toda vez que a geração é acionada, considerando um tempo de espera, tEsp., a partir do acionamento.

tEsp.: 20 s  Cheio

Atenção: Apesar deste modo ajudar muito quando estiver trabalhando com hard. remotos, onde o disparo é controlado por um mestre local, ele não é indicado quando estiver trabalhando com sincronização de vários hardwares independentes, onde os acionamentos dependerão dos operadores.

Dobrar Freq. da Base Clock

Atenção: A habilitação da entrada e das saídas de sincronização dependem do modelo e da configuração do hardware.

Hardwares Remotos

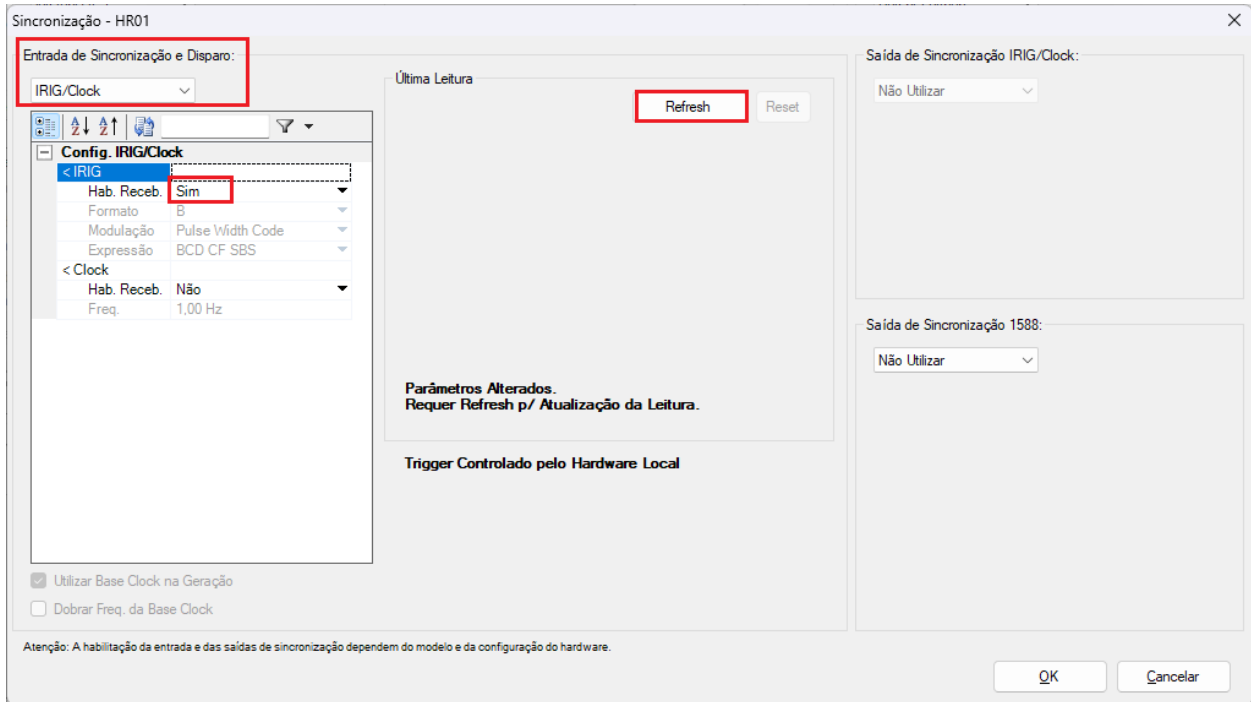
Descr.	ID ou IP	Modelo	Nº de Série	Comuic.	Config.	Sincr.	Stt Rede	Stt Hard.	Stt Sincr.
HR01	B8E0FF	CE-6710	01611177CCM33222211U5HVF	...	...	...	ON Line	ON Line	Não Comunicou

OK Cancelar

**Figura 70**

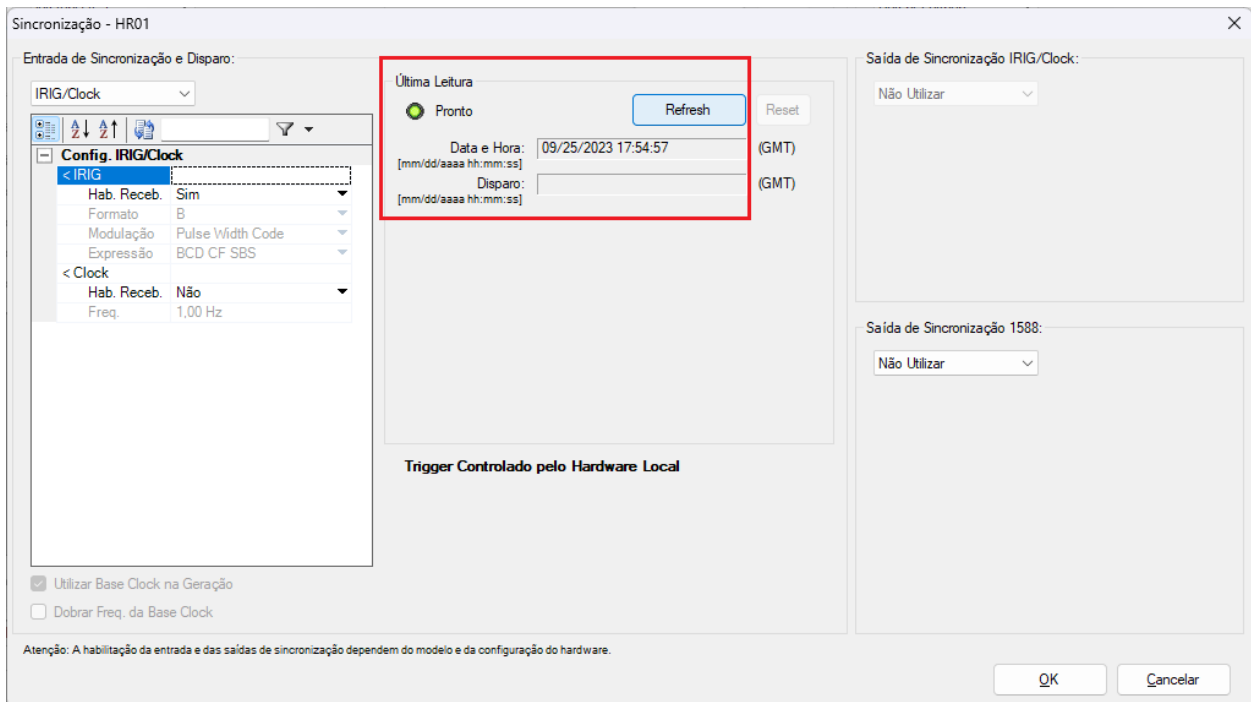
Na mala remota escolha a opção “IRIG/Clock” e no campo “Hab. Receb.” escolha a opção “Sim” para sincronizar pelo sinal do IRIG-B.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 71**

Clique no botão “Refresh” para identificar a data e hora.



**Figura 72**

Verifique na tela a seguir que ocorreu sincronização com a mala remota.



**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Sincronização

Entrada de Sincronização e Disparo: Internal GPS

Última Leitura

Pronto Refresh Reset

Data e Hora:  (GMT)  
[mm/dd/aaaa hh:mm:ss]

Disparo:  (GMT)  
[mm/dd/aaaa hh:mm:ss]

Localização:

Long.  Lat.  Alt.

Informações Adicionais:

Nº de Satélites:

Modo do Oscilador:

Condição da Antena:

Automático

Este modo configura automaticamente o disparo toda vez que a geração é acionada, considerando um tempo de espera, tEsp., a partir do acionamento.

tEsp.:   Cheio

Atenção: Apesar deste modo ajudar muito quando estiver trabalhando com hard. remotos, onde o disparo é controlado por um mestre local, ele não é indicado quando estiver trabalhando com sincronização de vários hardwares independentes, onde os acionamentos dependerão dos operadores.

Dobrar Freq. da Base Clock

Atenção: A habilitação da entrada e das saídas de sincronização dependem do modelo e da configuração do hardware.

Hardwares Remotos

Descr.	ID ou IP	Modelo	Nº de Série	Comuic.	Config.	Sincr.	Stt Rede	Stt Hard.	Stt Sincr.
HR01	B8E0FF	CE-6710	01611177CCM3322211U5HVF	...	...	...	ON Line	ON Line	Pronto

OK Cancelar

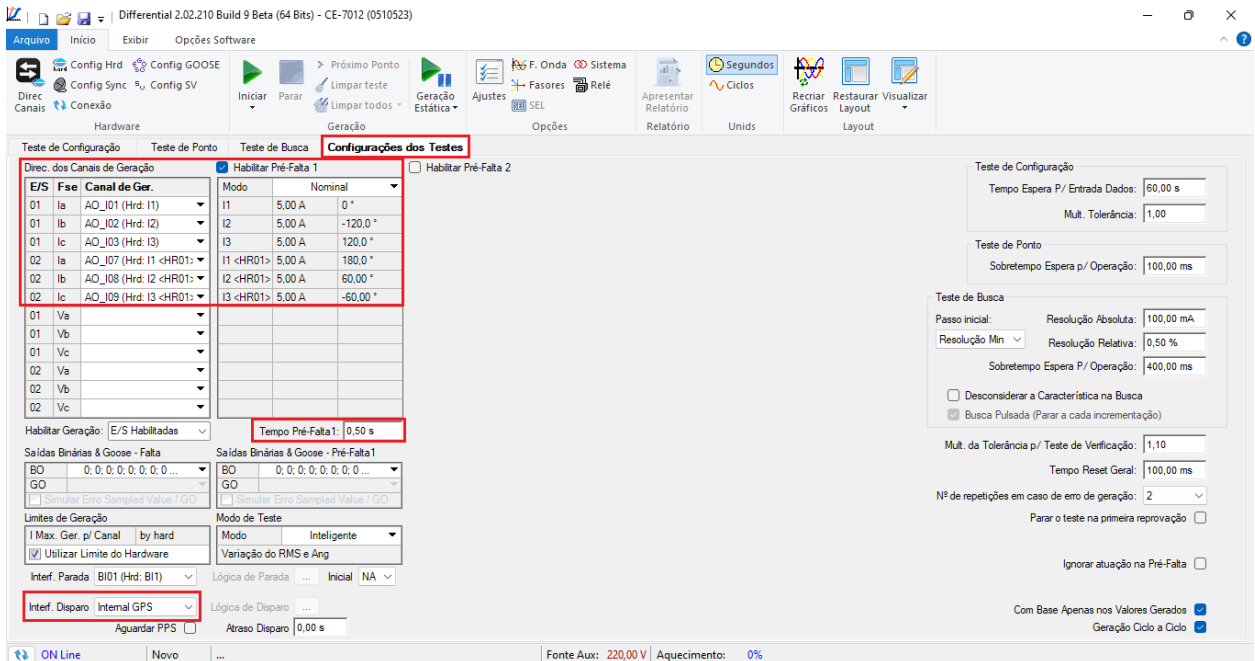
**Figura 73**

## 16. Estrutura do teste para a função 87L

### 16.1. Configurações dos Testes

Nessa aba configuram-se os três primeiros canais de corrente da mala local e os três primeiros da mala remota. Ajusta-se uma pré-falta com valores nominais de corrente com um tempo de 0,5s. O disparo da geração que deve ser escolhido “*Internal GPS*”.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



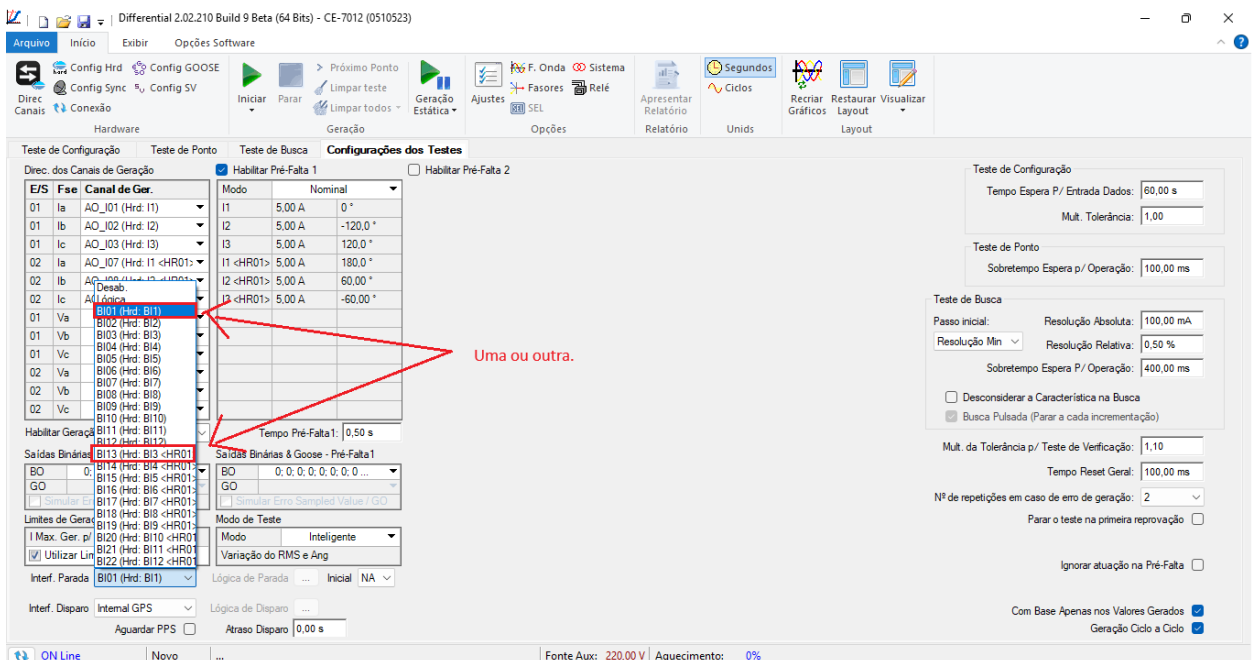
**Configurações dos Testes**

Dir. dos Canais de Geração	E/S	Fse	Canal de Ger.	Modo	Nominal
01	Ia	AO_I01 (Hrd: I1)	I1	5,00 A	0 °
01	Ib	AO_I02 (Hrd: I2)	I2	5,00 A	-120,0 °
01	Ic	AO_I03 (Hrd: I3)	I3	5,00 A	120,0 °
02	Ia	AO_I07 (Hrd: I1 <HR01>)	I1 <HR01>	5,00 A	180,0 °
02	Ib	AO_I08 (Hrd: I2 <HR01>)	I2 <HR01>	5,00 A	60,00 °
02	Ic	AO_I09 (Hrd: I3 <HR01>)	I3 <HR01>	5,00 A	-60,00 °

Tempo Pré-Falta 1: 0,50 s

**Figura 74**

No caso para a “Interf.Parada” pode-se escolher entre a “BI01” (trip do relé Local) ou entre a “BI13” (trip do relé Remoto). Neste caso optou-se pela “BI01”.



**Configurações dos Testes**

Interf. Parada: BI01 (Hrd: BI1)

Uma ou outra.

**Figura 75**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 16.2. Teste de Ponto

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.

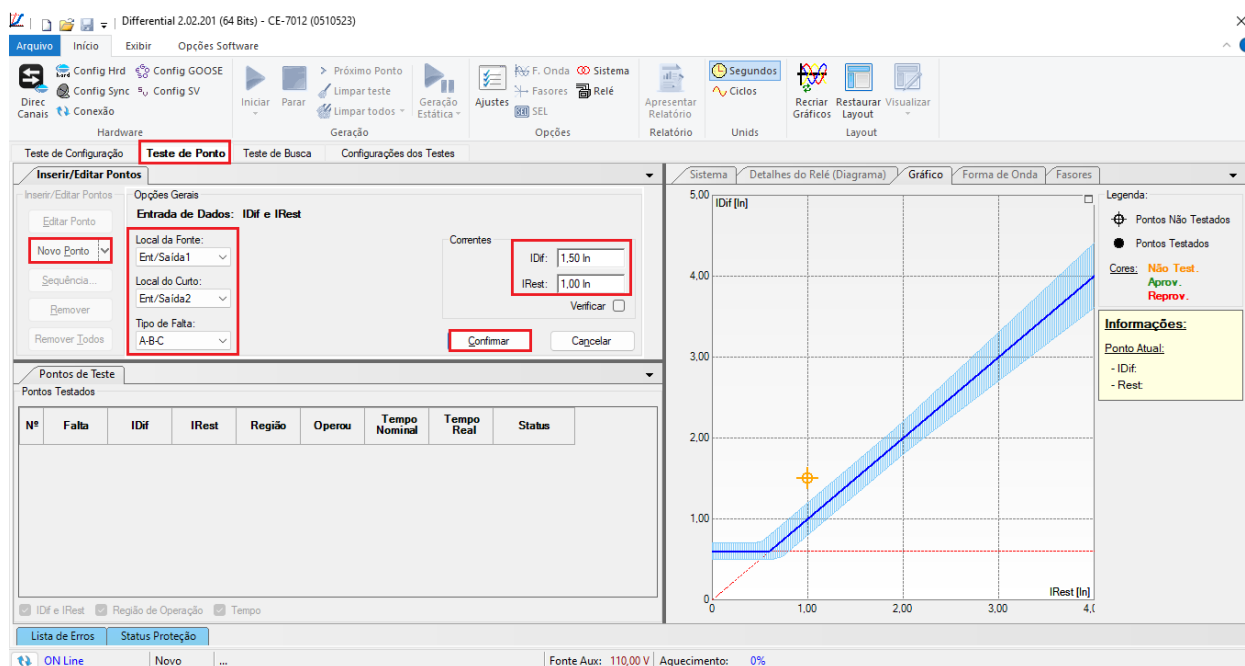
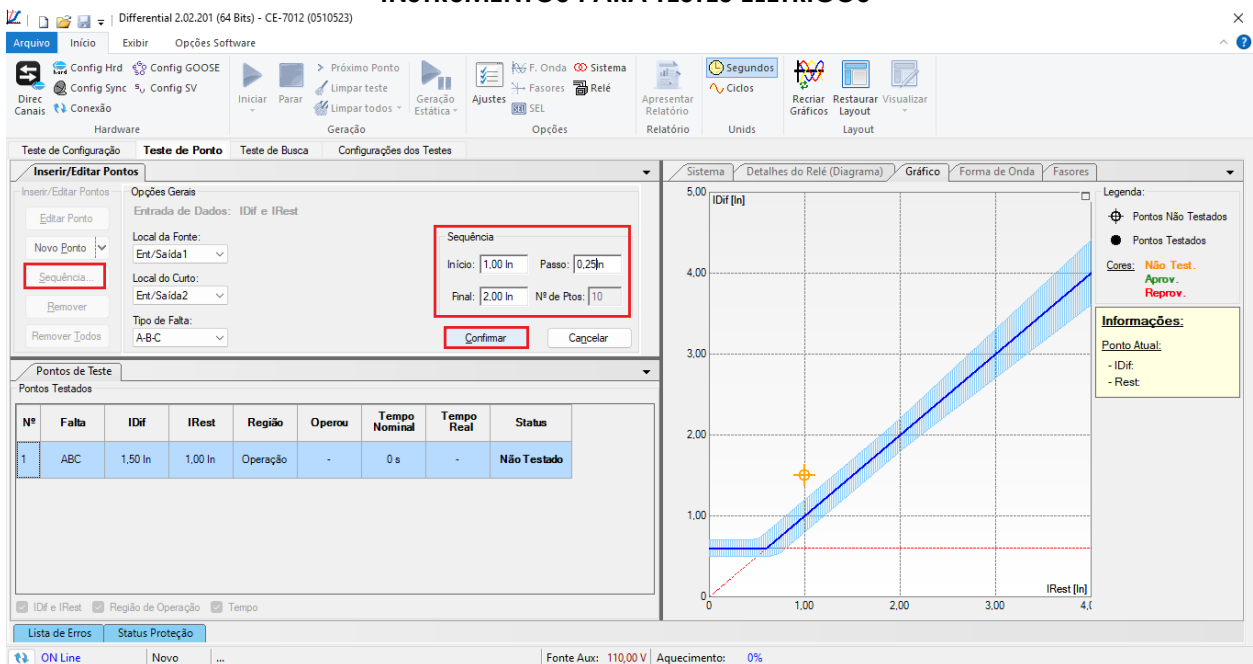


Figura 76

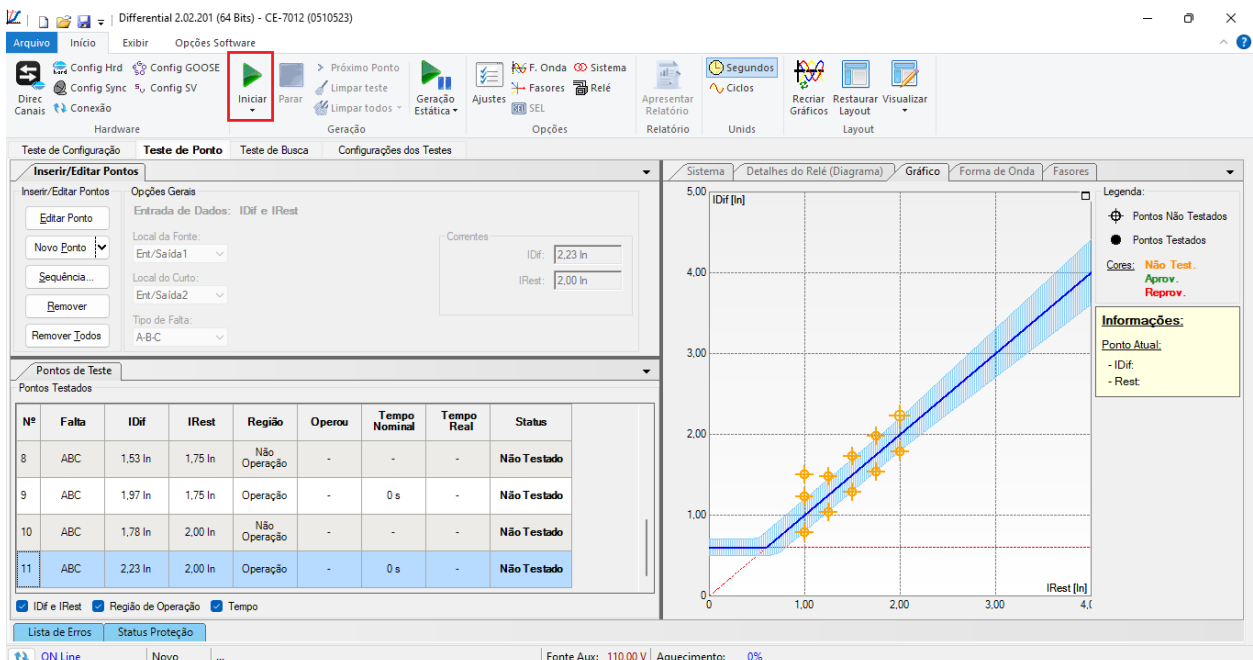
Outra maneira é utilizar o recurso de “*Sequência*” de pontos escolhendo os valores de “*Início*”, “*Final*” e “*Passo*”. Dessa maneira o software cria os pontos de forma automática.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



**Figura 77**

Clicando no botão “*Confirmar*” os seguintes pontos são criados. Inicie a geração clicando no ícone destacado a seguir ou através do atalho “*Alt + G*”.



**Figura 78**

A seguir o resultado final mostrando que os pontos que estavam na região de operação atuaram dentro do tempo previsto. Já os pontos que estavam na região de não operação não atuaram.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

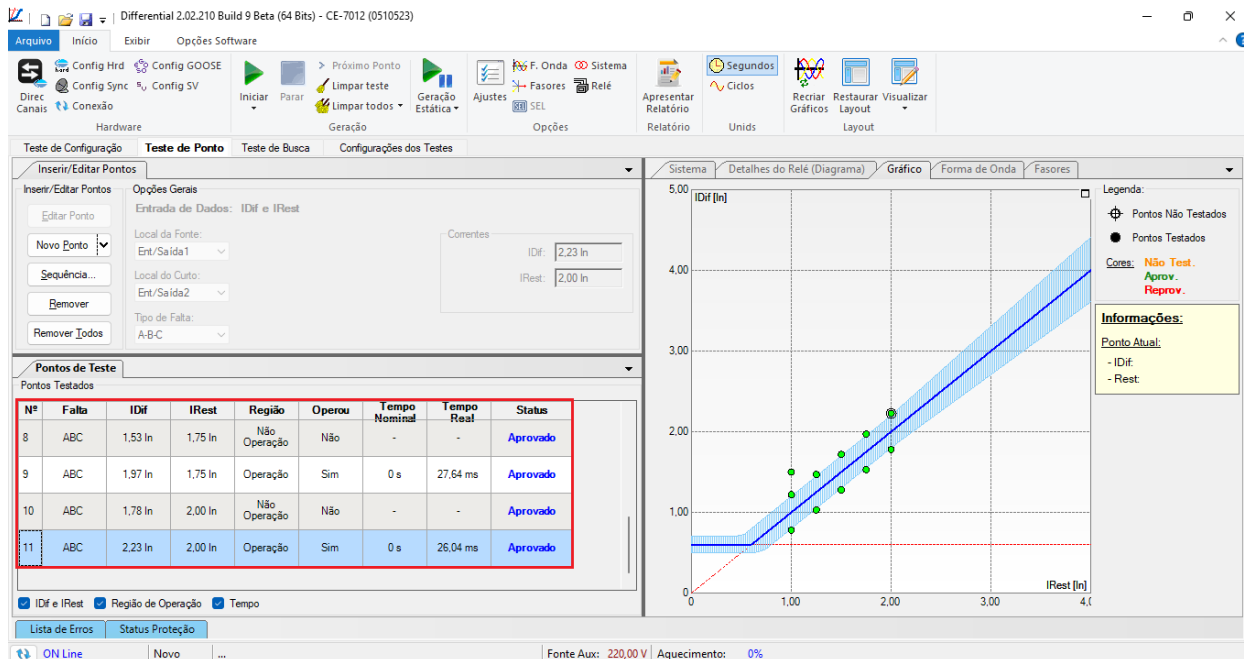


Figura 79

Clicando na aba “Formas de Onda” é possível ver a atuação tanto da “BI01” como a “BI13”, caso um ponto na região de operação seja selecionado. Para exibir a “BI13” clique com o botão direito do mouse na janela “Entradas Binárias” e escolha a opção “Matriz de Sinais”.

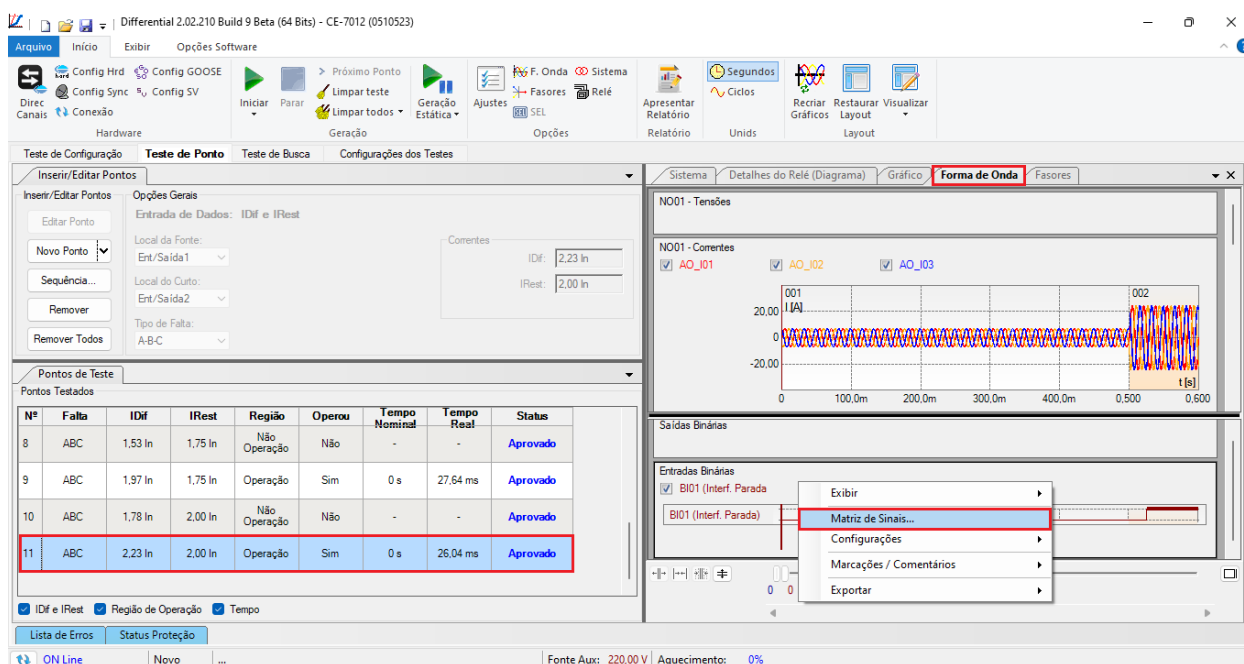


Figura 80

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Selecione a opção da entrada 13.

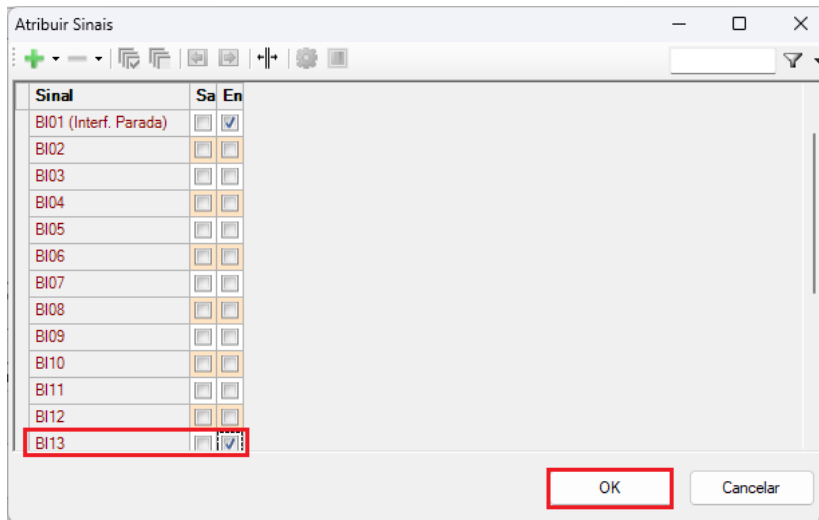


Figura 81

Na janela a seguir verifica-se a atuação de ambos os relés.

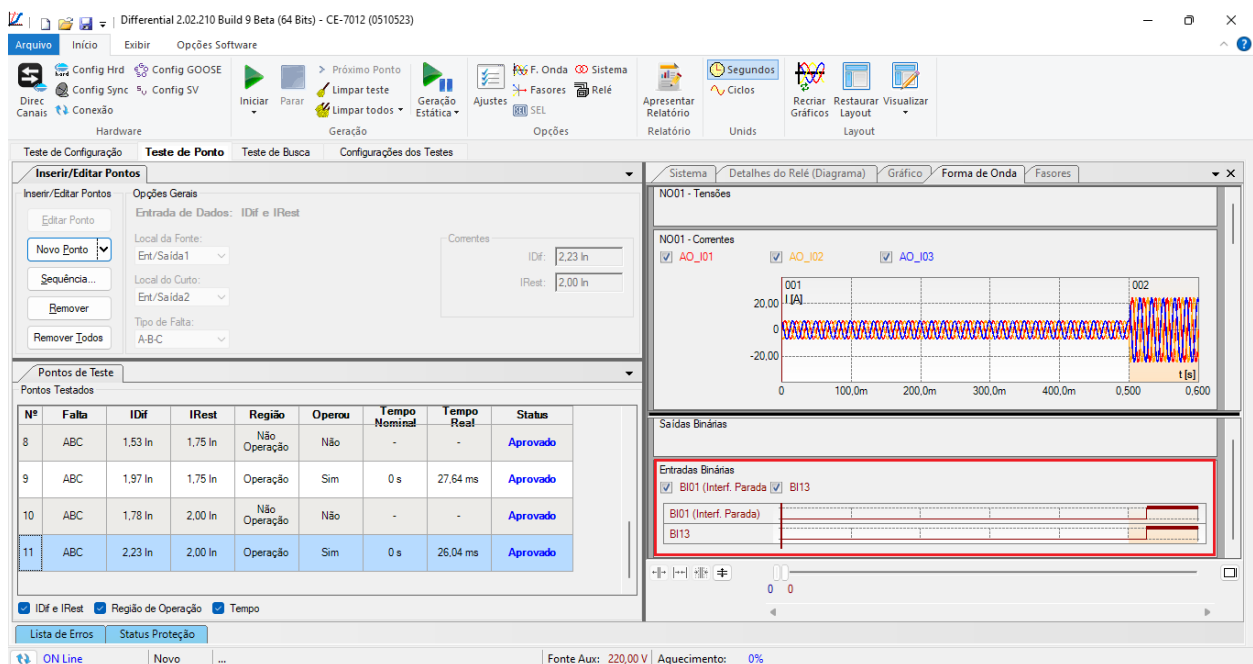
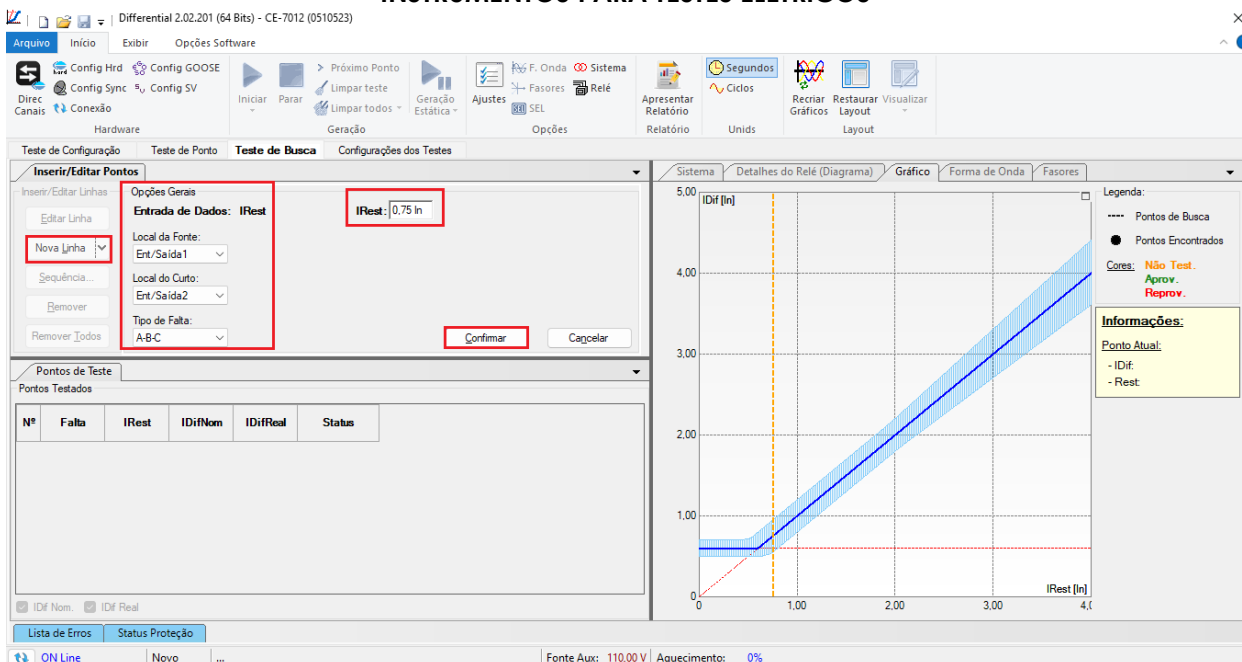


Figura 82

### 16.3. Teste de Busca

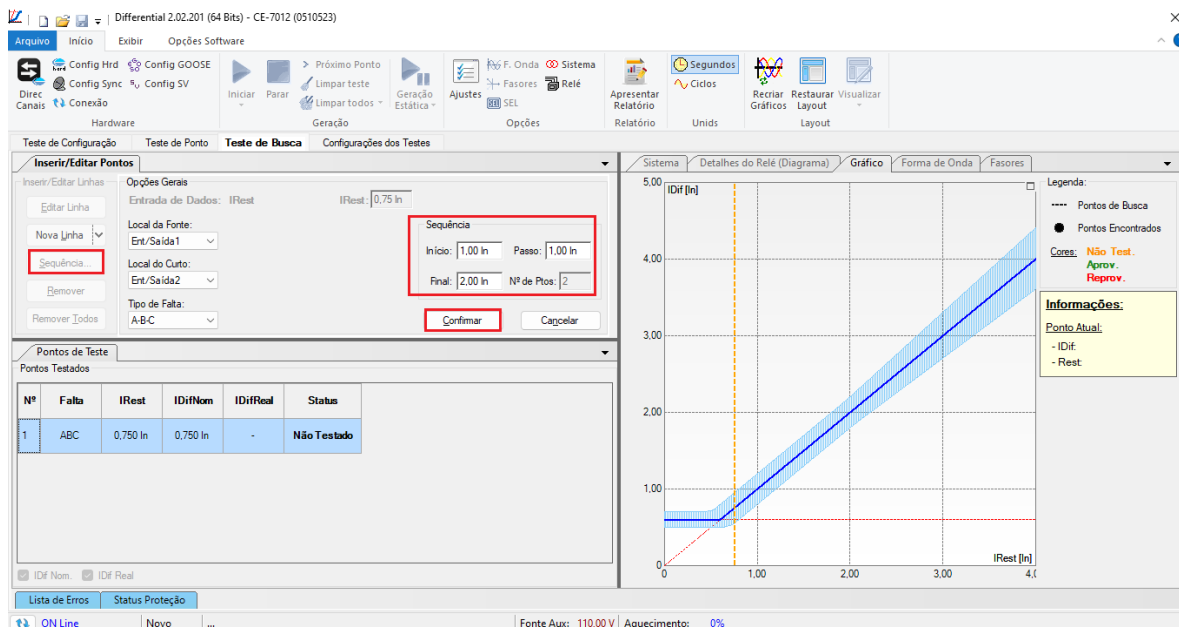
Para a realização do teste de busca clique no campo “Nova Linha” escolha o tipo de falta, o valor de corrente de restrição e confirme.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



**Figura 83**

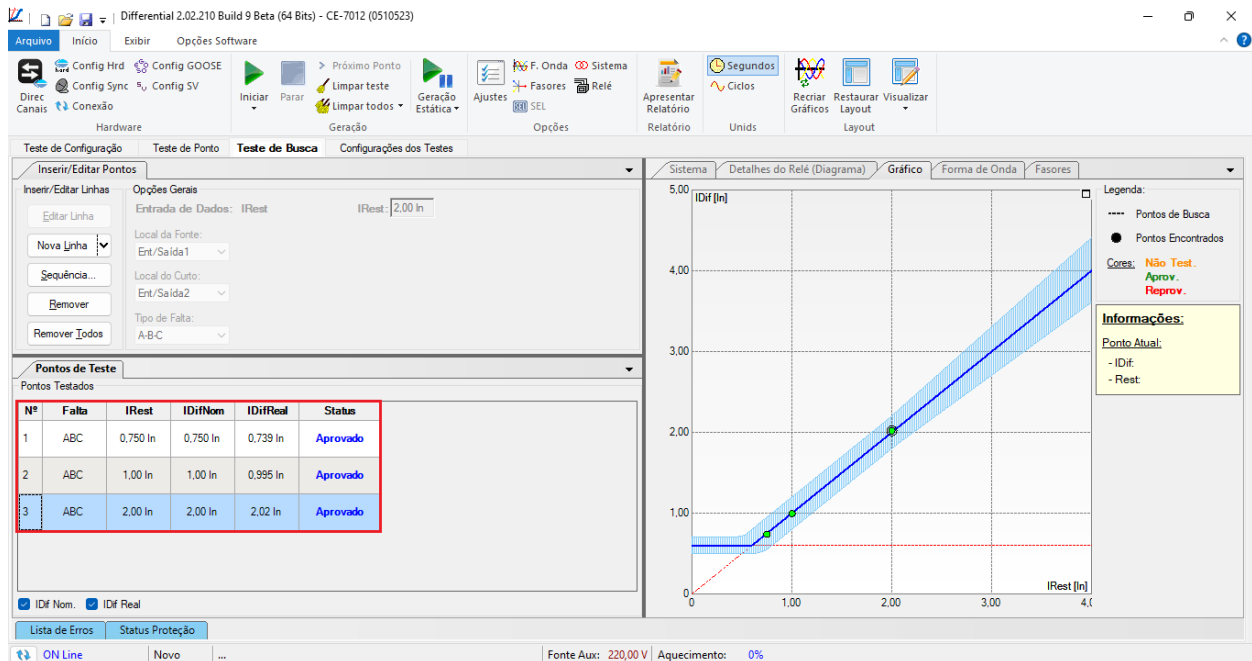
Existe também outra maneira de se adicionar linhas de teste, através da adição de uma sequência de busca. Para isso, basta clicar no botão “Sequência” e selecionar a corrente de restrição inicial e final da busca e o passo entre elas.



**Figura 84**

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.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

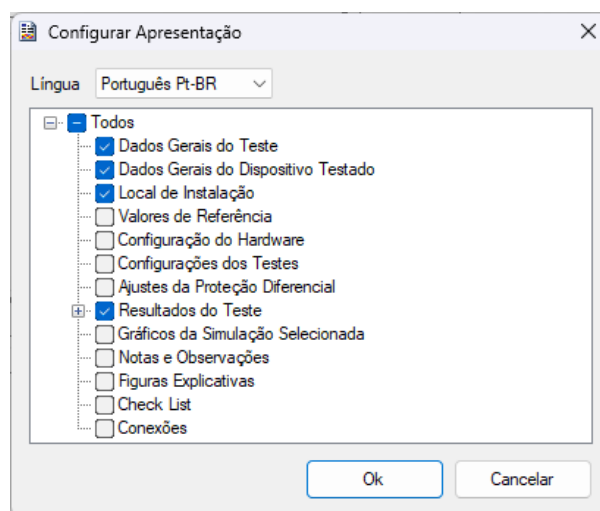


**Figura 85**

Verifica-se que os valores encontrados de correntes diferenciais estão dentro da faixa permitida pelo fabricante do relé.

### 17. Relatório

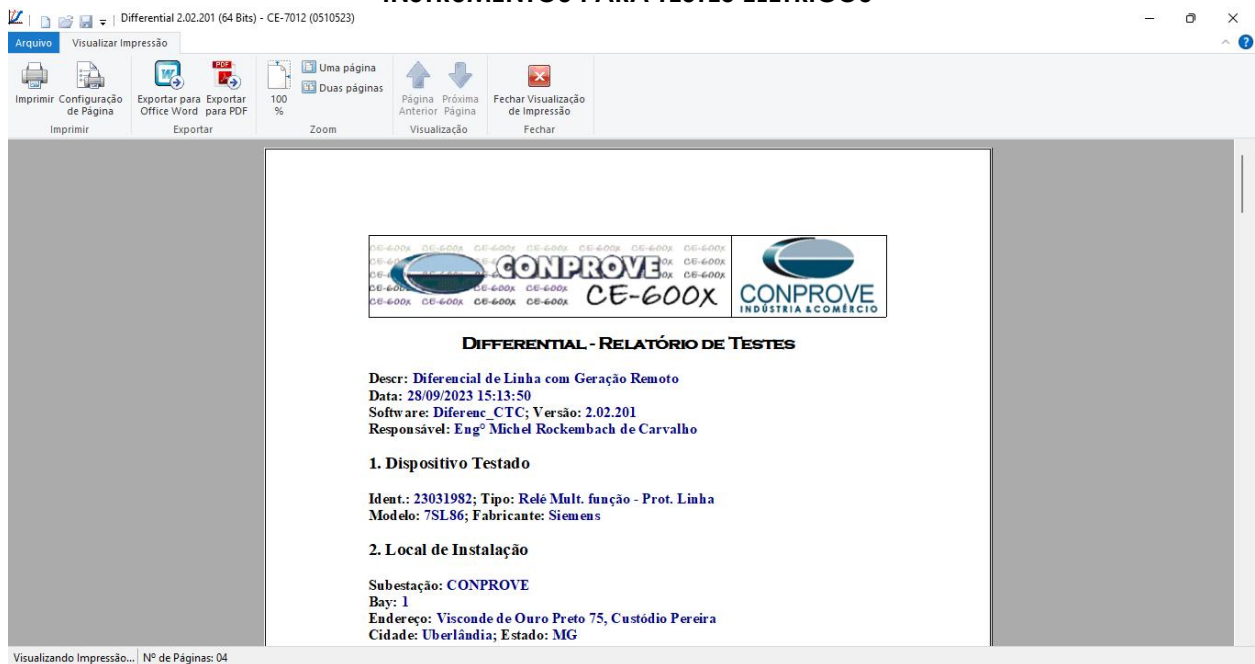
Após finalizar o teste clique no ícone “Apresentar Relatório” da figura anterior ou através do comando “Ctrl +R” para chamar a tela de pré-configuração do relatório. Escolha a língua desejada assim como as opções que devem fazer parte do relatório.



**Figura 86**



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



Differential 2.02.201 (64 Bits) - CE-7012 (0510523)

Arquivo Visualizar Impressão

Imprimir Configuração de Página Exportar para Office Word Exportar para PDF 100 % Uma página Duas páginas Página Anterior Próxima Página Visualização Fechar Visualização de Impressão Fechar

CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x  
CONPROVE CE-600x CONPROVE  
CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x  
CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x  
CE-600x CE-600x CE-600x CE-600x

**CE-600x** CONPROVE  
INDÚSTRIA & COMÉRCIO

**DIFFERENTIAL - RELATÓRIO DE TESTES**

**Descr:** Diferencial de Linha com Geração Remoto  
**Data:** 28/09/2023 15:13:50  
**Software:** Diferenc\_CTC; Versão: 2.02.201  
**Responsável:** Eng<sup>o</sup> Michel Rockembach de Carvalho

**1. Dispositivo Testado**

**Ident.:** 23031982; **Tipo:** Relé Mult. função - Prot. Linha  
**Modelo:** 7SL86; **Fabricante:** Siemens

**2. Local de Instalação**

**Subestação:** CONPROVE  
**Bay:** 1  
**Endereço:** Visconde de Ouro Preto 75, Custódio Pereira  
**Cidade:** Uberlândia; **Estado:** MG

Visualizando Impressão... Nº de Páginas: 04

Figura 87

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

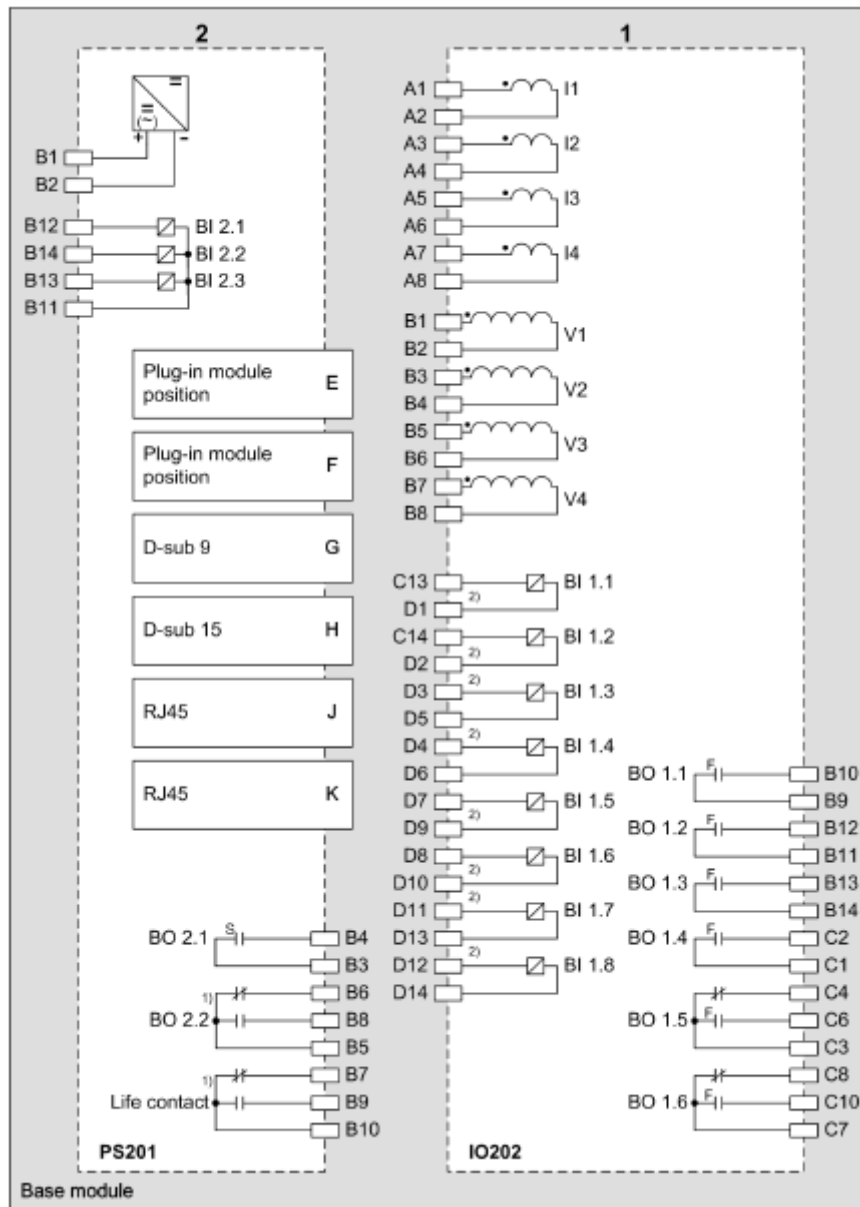


Figura 88

## A.2 Dados Técnicos

### Trigger Value Tolerances

When using up to 3 line ends	5 % of setting value or 1 % of $I_{rated}$ for each line end
When using up to 6 line ends	10 % of setting value or 1 % of $I_{rated}$ for each line end

### Operating Times

The tripping times depend on the number of line ends, the communication speed, and the configured output contacts. The following data assume a transmission rate of at least 512 kbit/s.

Tripping Time of the I-DIFF Stage		
When using 2 line ends	Minimum (50 Hz/60 Hz)	26 ms/23 ms + OOT <sup>59</sup>
	Typical (50 Hz/60 Hz)	28 ms/25 ms + OOT
When using 3 line ends	Minimum (50 Hz/60 Hz)	26 ms/23 ms + OOT
	Typical (50 Hz/60 Hz)	30 ms/27 ms + OOT
When using 6 line ends	Minimum (50 Hz/60 Hz)	31 ms/27 ms + OOT
	Typical (50 Hz/60 Hz)	37 ms/34 ms + OOT

<sup>59</sup> OOT (Output Operating Time): Additional time delay of the output medium used, for example, 5 ms with fast relays

### Time Delays

Delay of the I-DIFF stage	0.00 s to 60.00 s	Increments of 0.01 s
Delay of the stages I-DIFF fast/I-DIFF fast 2	0.00 s	Not adjustable
Delay of 1-phase pickup in resonant-grounded/isolated systems	0.00 s to 0.50 s	Increments of 0.01 s
Timer tolerance	1 % of the setting value or 10 ms	

APÊNDICE B

Configurando a mala de teste para sincronismo temporal por PTP IEE1588. Deve-se injetar o sinal de sincronismo através de um cabo Ethernet ou Fibra Ótica. Defina qual cabo utilizar e conecte na entrada correspondente da mala de teste:

- Cabo Ethernet na entrada “RJ45”.
- Fibra Óptica na entrada “O. F.” (Retirar a borracha de proteção).



Figura 89

Clique na opção destacada a seguir para configurar o hardware remoto.

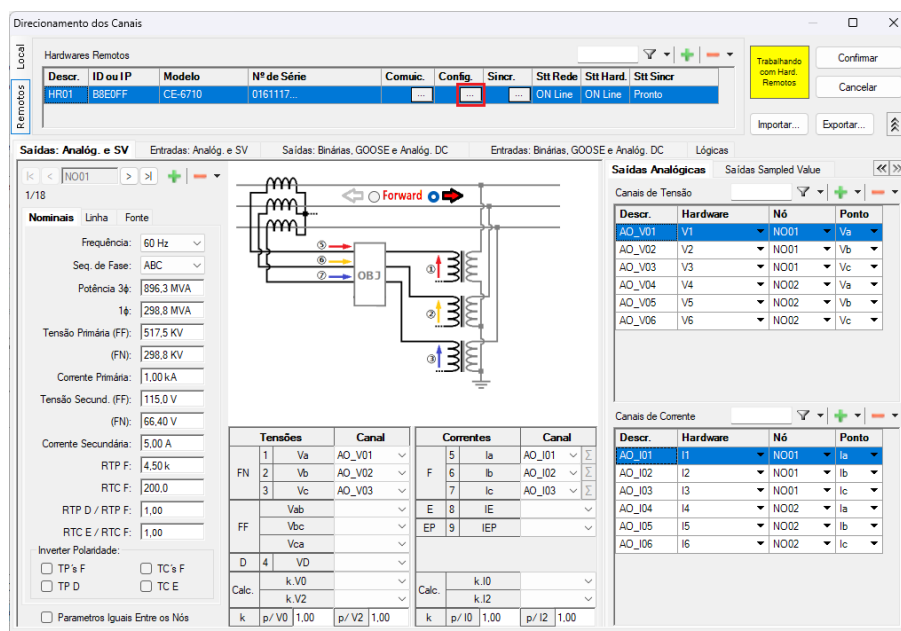
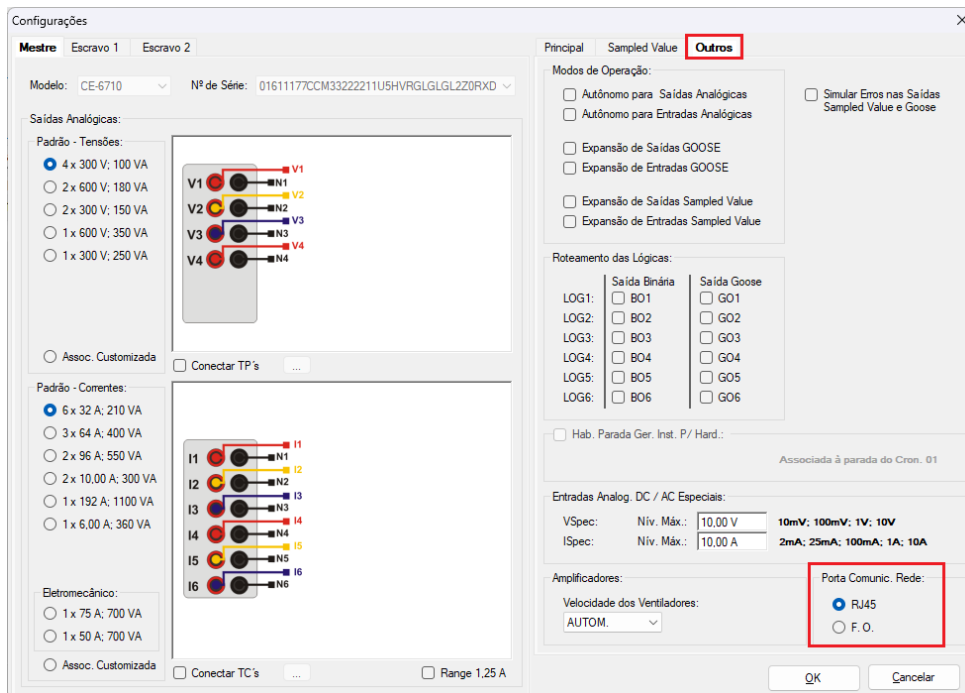


Figura 90

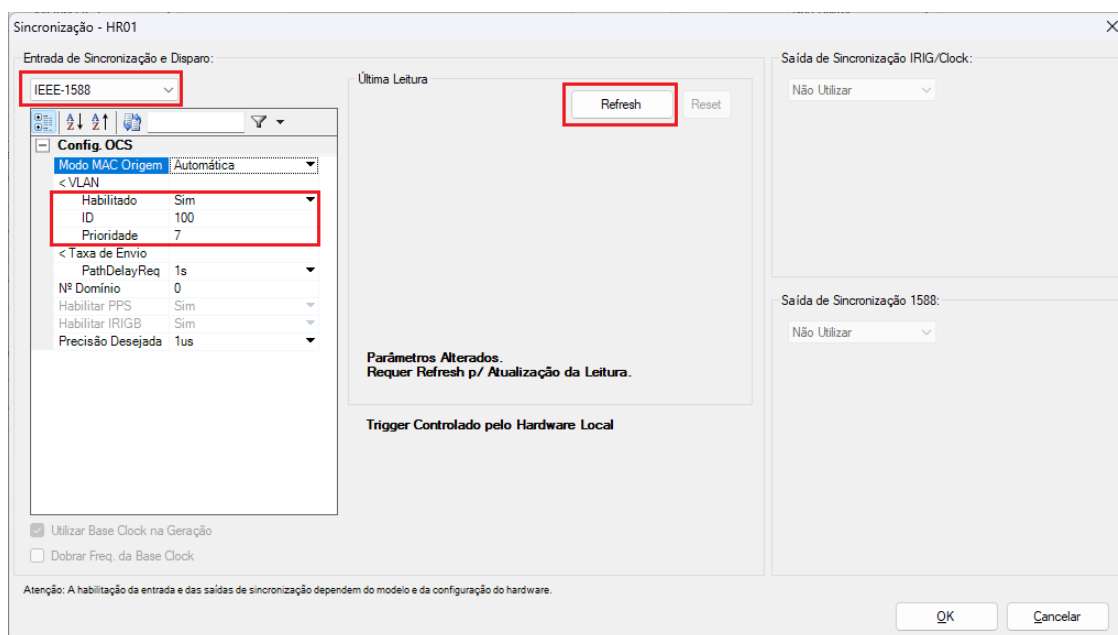
## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Escolha a aba “*Outros*” em seguida no campo “*Porta comunic. Rede*” selecione a opção utilizada.



**Figura 91**

Clique no ícone “*Config Sync*” e depois em “*Sincr.*” Caso esteja utilizando “*VLAN*”, configure os campo “*ID*” e “*Prioridade*”.



**Figura 92**

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Caso o sincronismo ocorra de maneira adequada a data e hora serão mostradas.

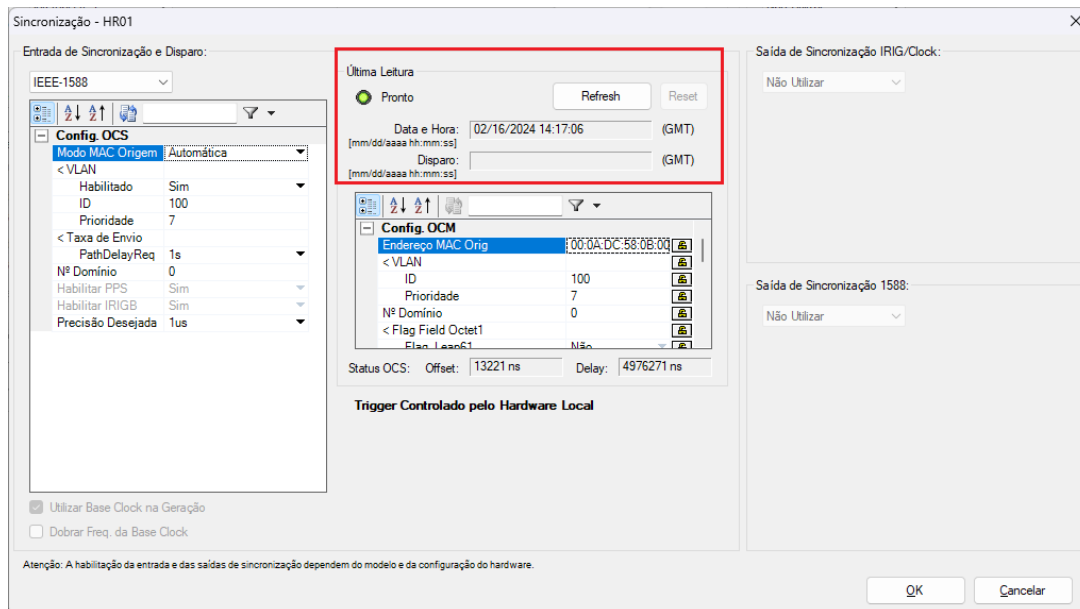


Figura 93

Por fim o seguinte campo é mostrado.

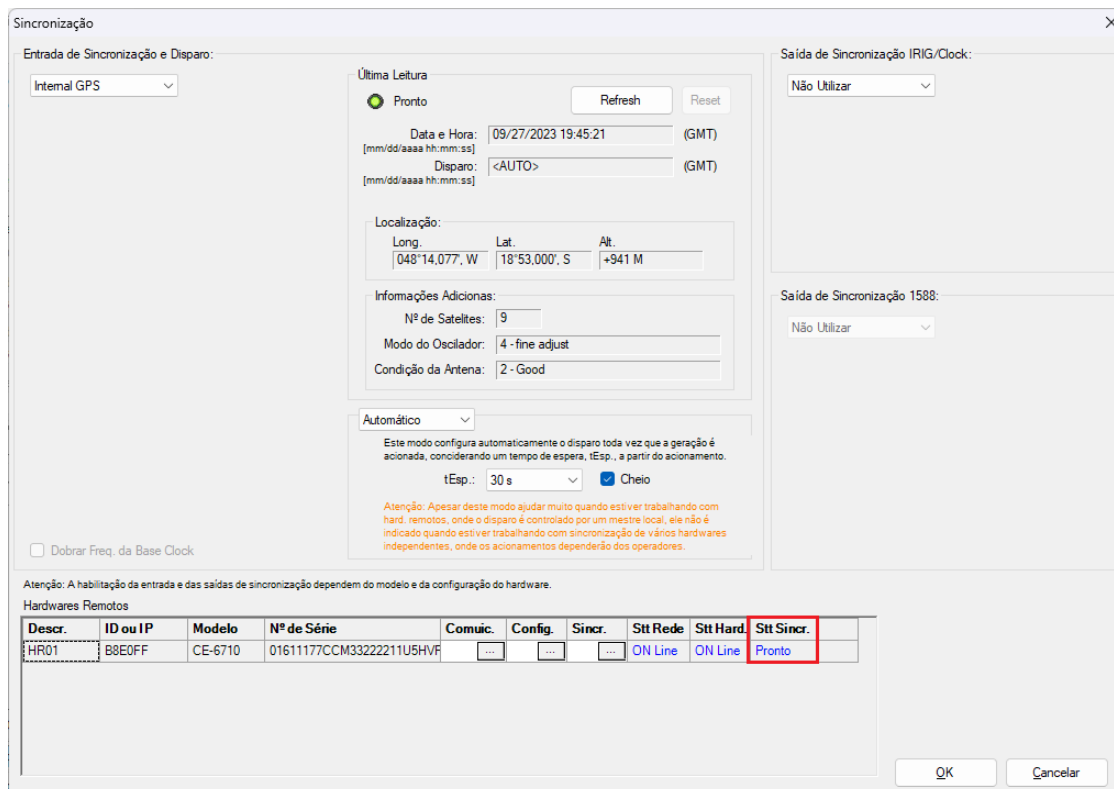


Figura 94

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Differential		Relé Siemens 7SL86	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Tensão (Enr. 1)	53	Rated Voltage	31
Tensão (Enr. 2)	53	Rated Voltage	31
Potência (Enr. 1)	53	Rated apparent power	31
Potência (Enr. 2)	53	Rated apparent power	31
Ip Primária (Enr. 1)	53	Rated primary current	27
Ip Primária (Enr. 2)	53	Rated primary current	27
Is Secundária (Enr. 1)	53	Rated secondary current	27
Is Secundária (Enr. 2)	53	Rated secondary current	27
Conexão TC (Enr. 1)	53	Neutr. Point in dir. of ref. obj	27
Conexão TC (Enr. 2)	53	Neutr. Point in dir. of ref. obj	27
I Dif >	55	Threshold	33
CT Error Changeover	55	CT Error Changeover	27
CT Error A	55	CT Error A	27
CT Error B	55	CT Error B	27