

# Tutorial de Teste

**Tipo de Equipamento:** Relé de Proteção

**Marca:** Ingeteam

**Modelo:** EF\_TD

**Função:** 32P ou PDOP – Potência Reversa

**Ferramenta Utilizada:** CE-6003, CE-6006, CE-6707, CE-6710, CE-7012 ou CE-7024

**Objetivo:** Realizar testes na função utilizando o software Power Directional para comprovar a direcionalidade da potência

## Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	21/01/2025	M.R.C.	V.G.M

---

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

**Sumário**

1.	Conexão do relé ao CE-6710 .....	4
1.1	<i>Fonte Auxiliar</i> .....	4
1.2	<i>Bobinas de Tensões e Correntes</i> .....	4
1.3	<i>Entrada Binária</i> .....	5
2.	Comunicação com o relé Ingeteam EF TD .....	5
3.	Parametrização do relé Ingeteam EF TD .....	7
3.1	<i>Protection Settings</i> .....	7
3.2	<i>Read Device</i> .....	8
3.3	<i>Active energy constant</i> .....	9
3.4	<i>Differential General settings</i> .....	9
3.5	<i>P inversion – Step 1</i> .....	10
4.	Ajustes das Saídas Binárias.....	11
4.1	<i>GGIO Dir. 1</i> .....	11
5.	Ajustes do software Power Directional .....	11
5.1	<i>Abrindo o Power Directional</i> .....	11
5.2	<i>Configurando os Ajustes</i> .....	13
5.3	<i>Sistema</i> .....	14
6.	Tela “Direcional de Potência” > “Definições” .....	14
6.1	<i>Tela “Direcional de Potência” &gt; “Elementos Direcionais de Potência” &gt; “Ativa”</i> .....	15
7.	Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware.....	17
8.	Estrutura do Teste para a função 32 .....	19
8.1	<i>Configurações dos Testes</i> .....	19
8.2	<i>Tela Disparo</i> .....	20
8.3	<i>Resultado Final do Teste de Disparo</i> .....	21
8.4	<i>Tela Busca</i> .....	21
8.5	<i>Resultado Final do Teste de Busca</i> .....	22
9.	Relatório .....	23
	APÊNDICE A .....	25
A.1	Designações de terminais .....	25
A.2	Dados Técnicos .....	27
	APÊNDICE B .....	27

---

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

**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 e-mail [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**  
**Sequência para testes do relé Ingeteam EF TD no software Power Directional**

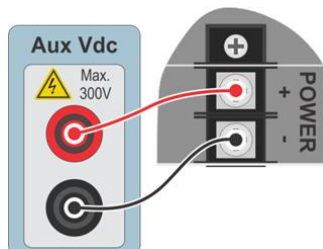
---

**1. Conexão do relé ao CE-6710**

No apêndice A-1 mostram-se as designações dos terminais do relé.

**1.1 Fonte Auxiliar**

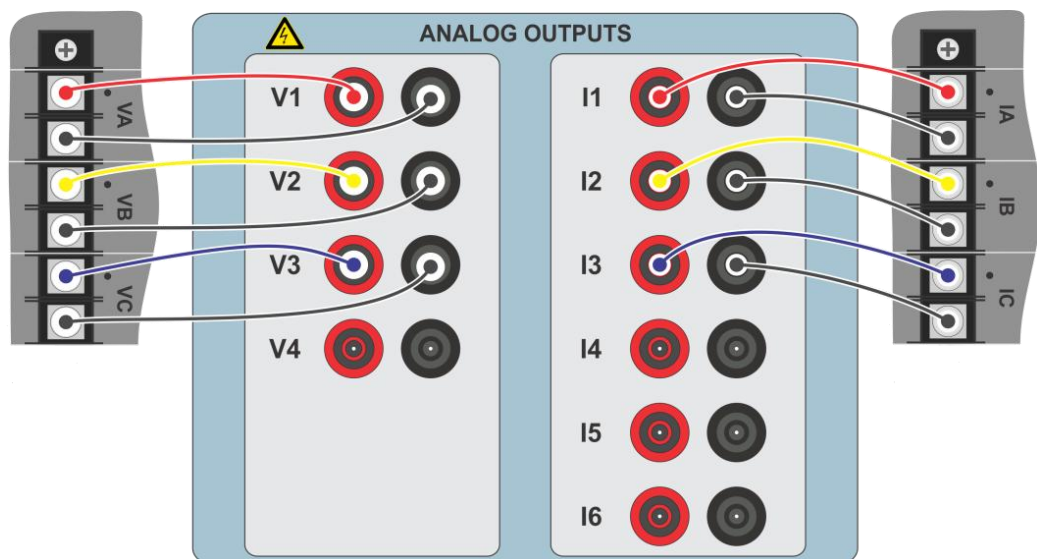
Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino 2 no terminal do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino 3 do terminal do relé.



**Figura 1**

**1.2 Bobinas de Tensões e Correntes**

Para estabelecer a conexão das bobinas de tensões, ligue os canais de tensões V1, V2 e V3 aos pinos 19, 21 e 23 do módulo X2 do relé respectivamente, e seus comuns aos pinos 20, 22 e 24 respectivamente. Para estabelecer as conexões das bobinas de corrente, ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 aos pinos 1, 3 e 5 do módulo X2 do terminal do relé e conecte os comuns dos canais de corrente aos pinos 2, 4 e 6 do módulo X2 do terminal do relé.



**Figura 2**

### 1.3 Entrada Binária

Ligue a entrada binária do CE-6710 à saída binária do relé do módulo XB1.

- BI1 ao pino 10 e seu comum ao pino 11.

A figura a seguir mostra o detalhe dessa ligação.

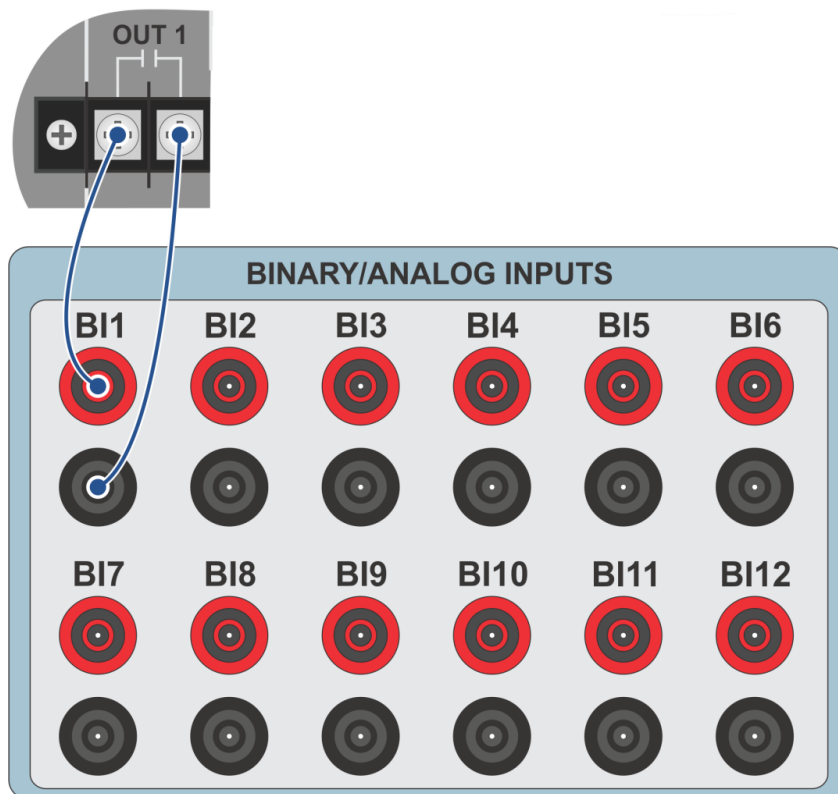


Figura 3

## 2. Comunicação com o relé Ingeteam EF TD

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



Figura 4

Clique no ícone “Start” caso possua um projeto configurado. Caso contrário crie um novo projeto e importe as configurações do relé.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

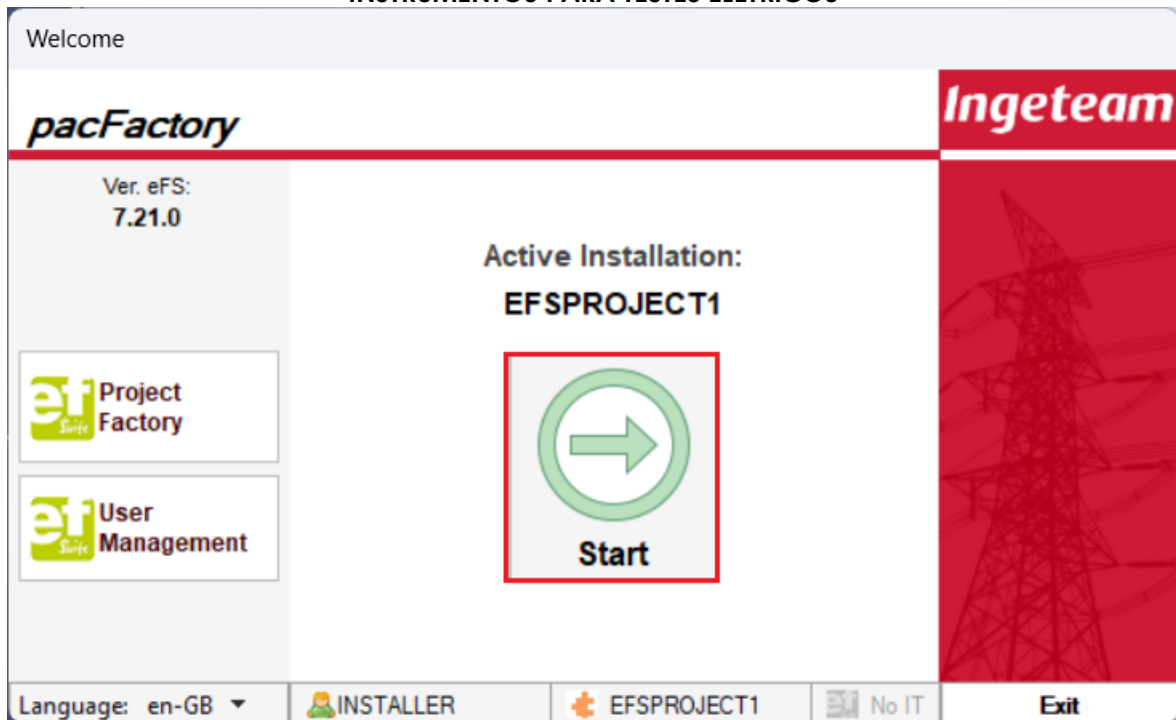


Figura 5

Efetue um duplo clique em “TD0B\_Ed2”.

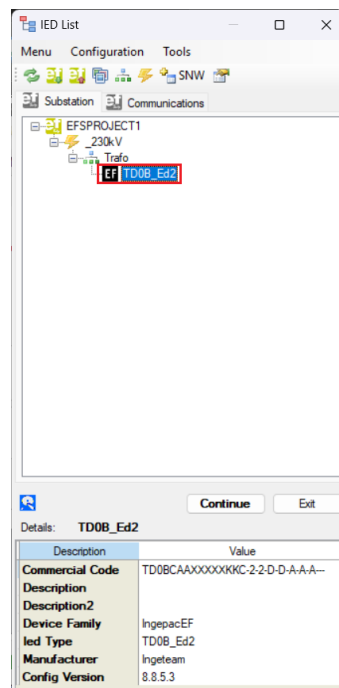


Figura 6

Clique na opção “File” e desmarque o item “Work mode OFF line”

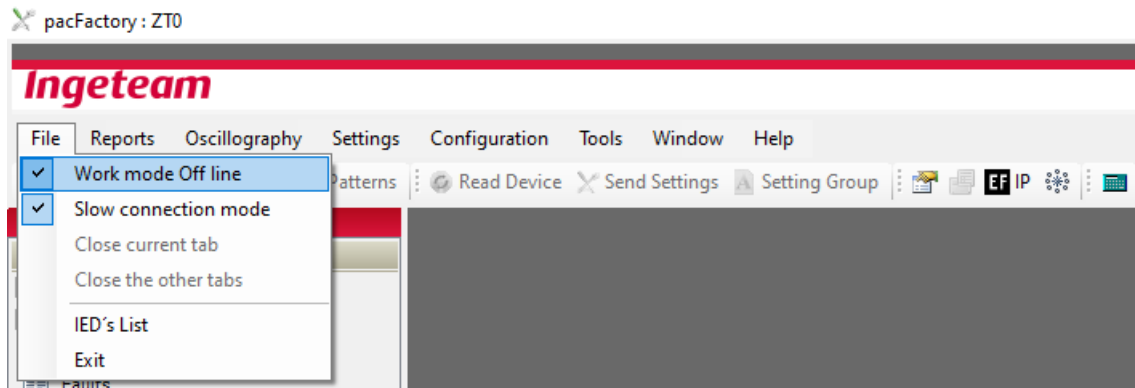


Figura 7

Insira como usuário e senha padrões a opção **sftppac**.

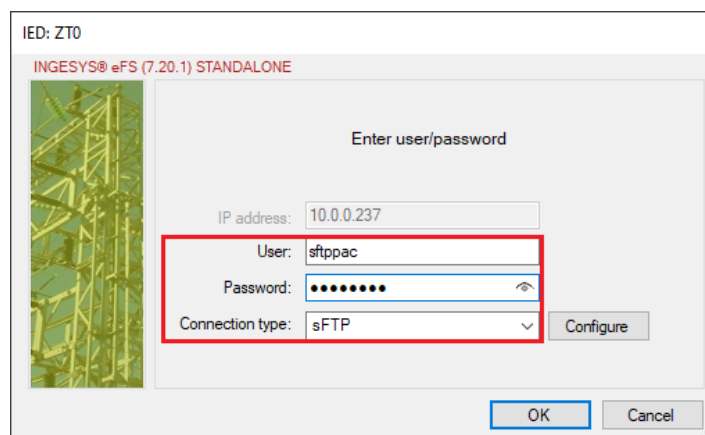


Figura 8

### 3. Parametrização do relé Ingeteam EF TD

#### 3.1 Protection Settings

Após ter sido estabelecida a conexão, clique no sinal de “+” ao lado de “*SETTINGS*” efetue um duplo clique em “*Protection Settings*”.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

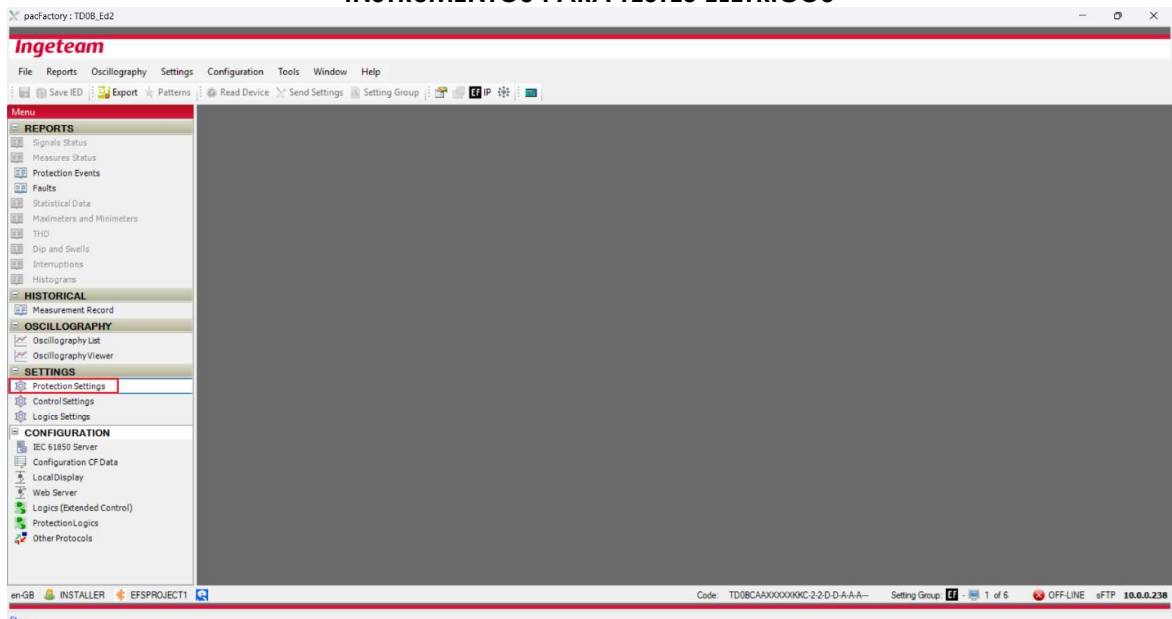


Figura 9

### 3.2 Read Device

Para que seja possível enviar os ajustes primeiro é preciso fazer a leitura. Para isso clique “Read Device”.

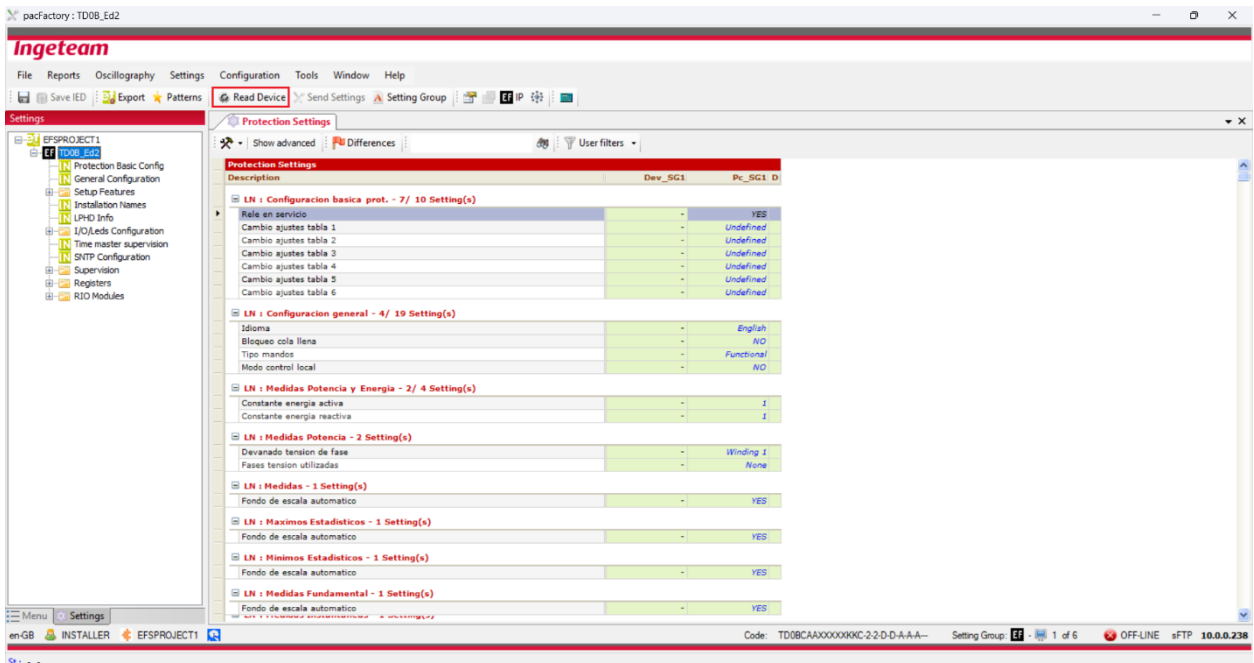


Figura 10

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 3.3 Active energy constant

Clique nos sinais de “+” ao lado de “*Setup Features*” > “*CTs VTs Config.*” e selecione a opção “*Active energy constant*”. Direcione os canais de tensões no campo “*Fases tension utiliza*”. Caso nenhum canal de tensão seja selecionado a função não irá funcionar.

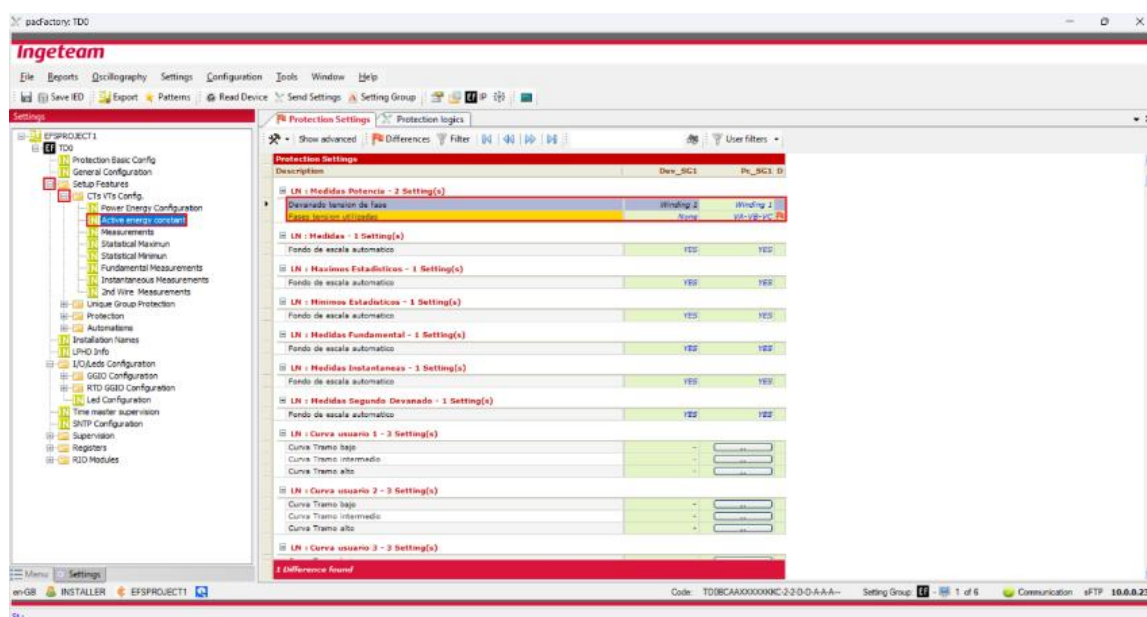


Figura 11

### 3.4 Differential General settings

Clique nos sinais de “+” ao lado de “*Setup Features*” > “*Protection*” > “*Differential Prot*” e selecione a opção “*Differential General settings*”. Nesse campo ajusta-se se os dados do transformador de potência, filtro de sequência zero, a relação do TC e do TP, a corrente nominal no secundário, frequência nominal e a polaridade dos TCs.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

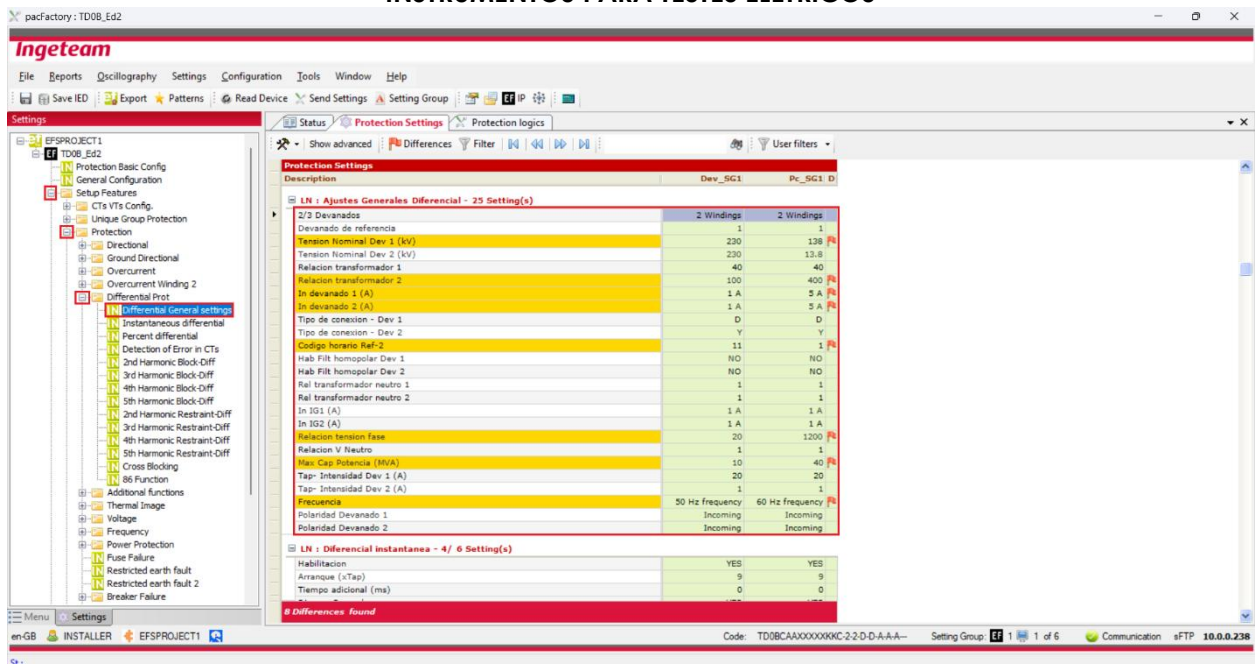


Figura 12

### 3.5 P inversion – Step 1

Clique nos sinais de “+” ao lado de “Power Protection” e selecione a opção “P inversion – Step 1”. Os seguintes ajustes são utilizados:

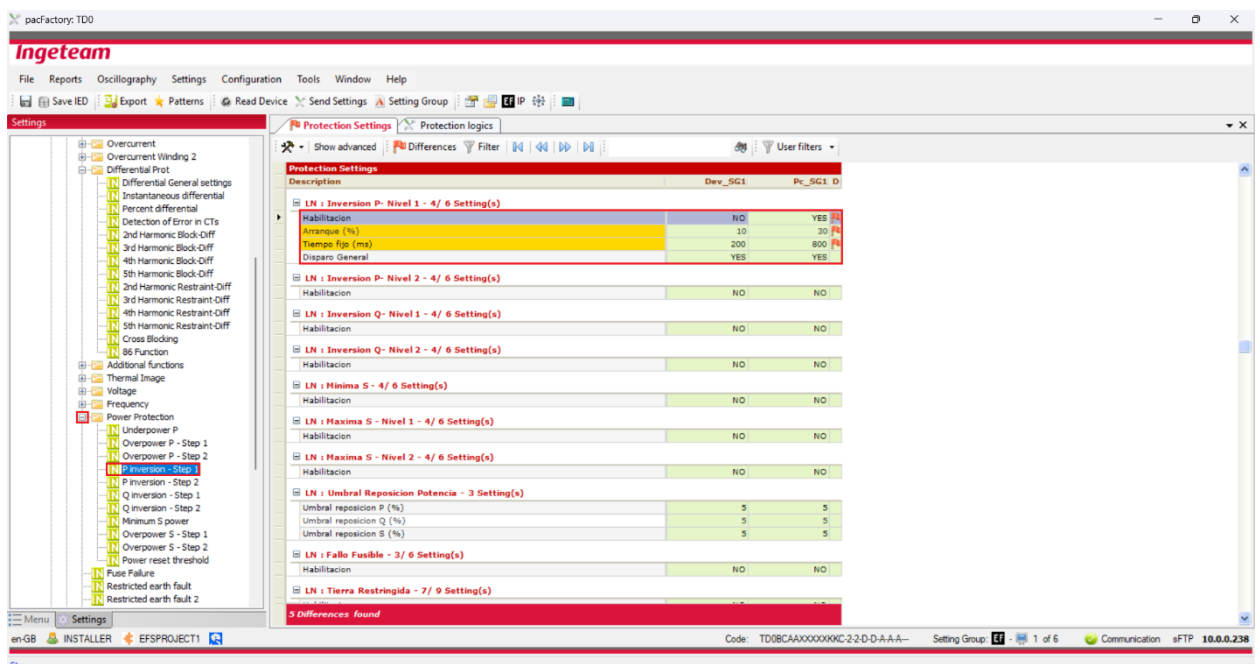


Figura 13

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Observe que se o ajuste parametrizado estiver diferente do que foi lido pelo relé aparece uma bandeira ao lado. Caso deseje enviar esse ajuste clique no ícone “Send Settings”.

### 4. Ajustes das Saídas Binárias

#### 4.1 GGIO Dir. 1

Clique nos sinais de “+” ao lado de “I/O/Leds Configuration” > “GGIO Configuration” e selecione a opção “GGIO Dir. 1”. Para a primeira saída designa-se o sinal de trip. Como o teste será feito no módulo automático a saída binária é sem selo, ou seja, “Unlatched”.

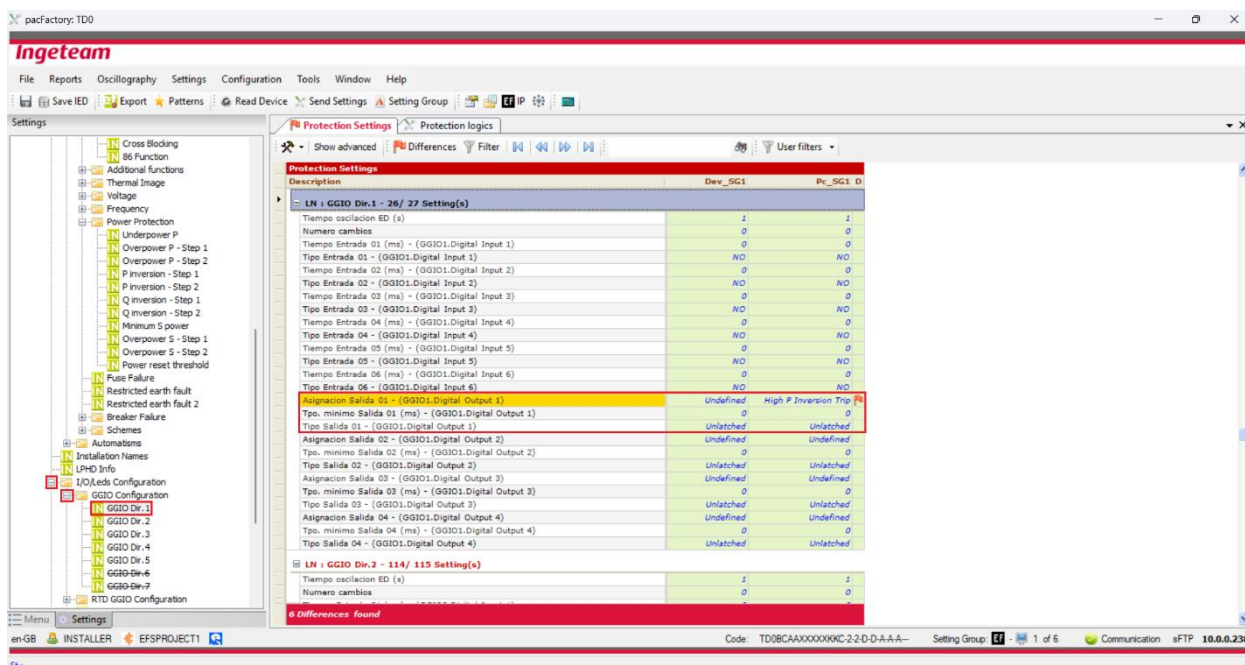


Figura 14

Envie os ajustes ao relé clicando no ícone “Send Settings”.

### 5. Ajustes do software Power Directional

#### 5.1 Abrindo o Power Directional

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos CTC.



Figura 15

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Efetue um clique no ícone do software “Power Directional”.

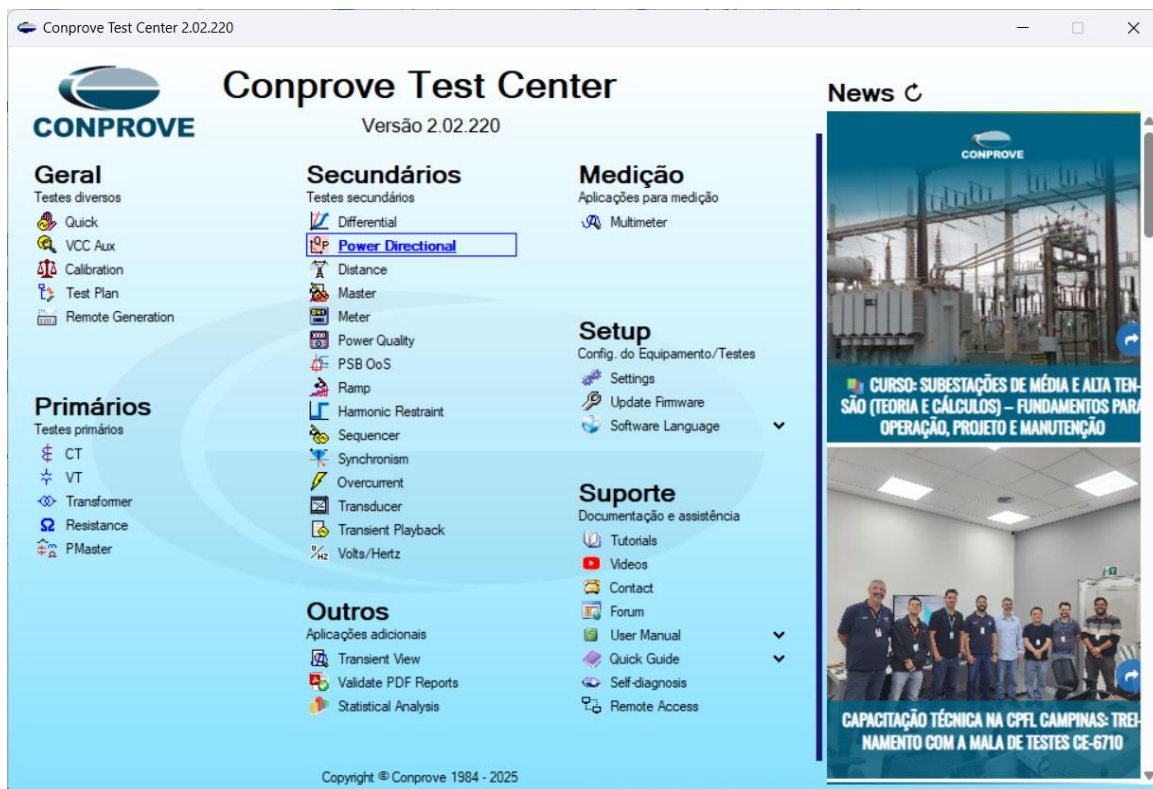


Figura 16

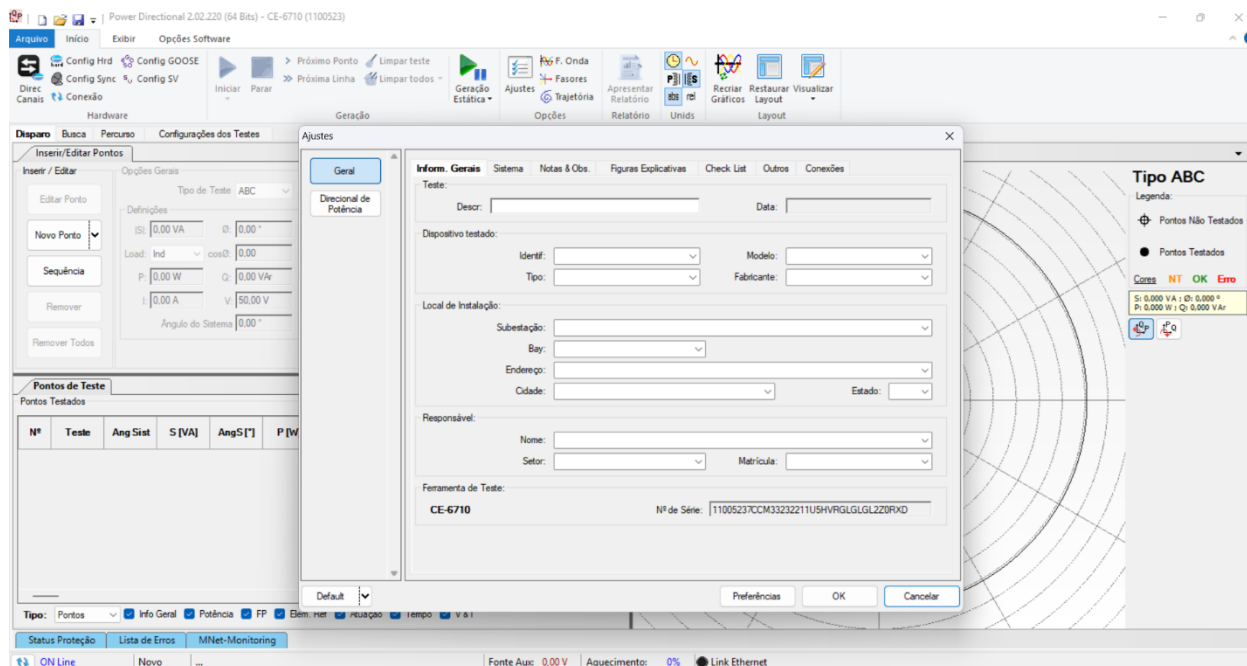


Figura 17

## 5.2 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 18

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 do relatório sendo que essa aba será a primeira a ser mostrada.

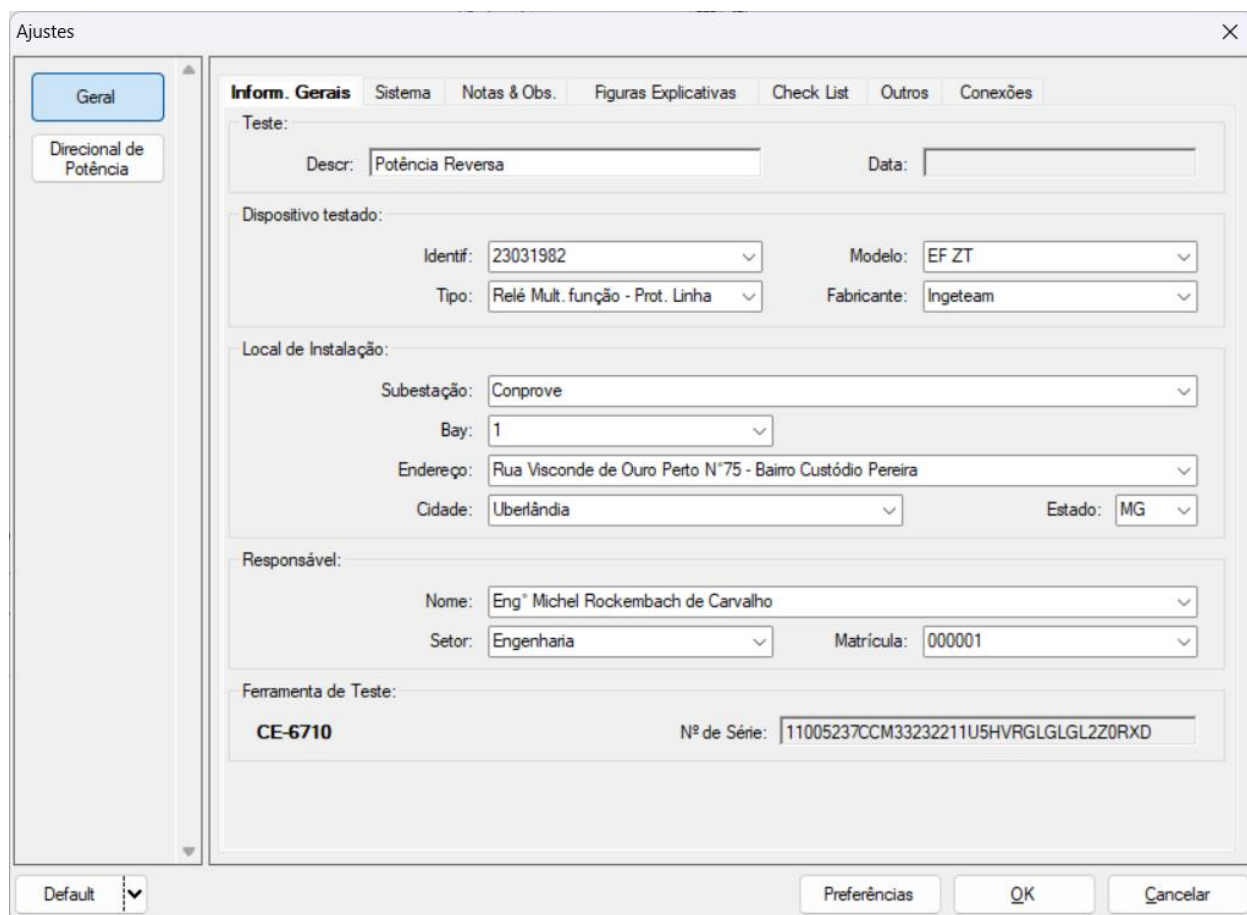


Figura 19

### 5.3 Sistema

Na tela a seguir dentro da sub aba “*Nominais*” são configurados os valores de frequência, sequência 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.

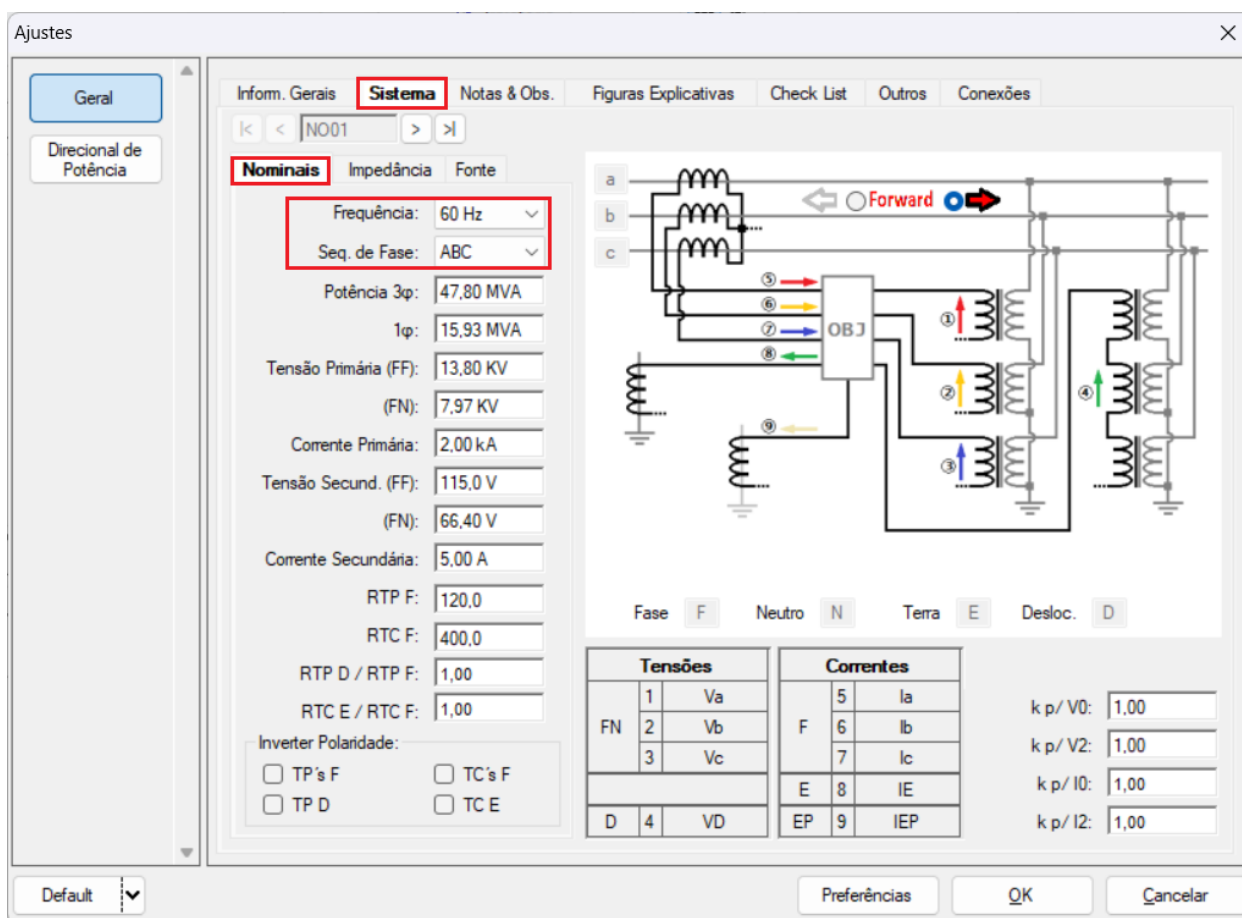


Figura 20

Existem outras abas onde o usuário pode inserir notas e observações, figuras explicativas, pode criar um “*check list*” dos procedimentos para realização de teste e ainda criar um esquemático com todas as ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

### 6. Tela “Direcional de Potência” > “Definições”

Nesta aba, ajusta-se a definição do pick-up, as tolerâncias de potência, tempo e ângulo. Essas tolerâncias devem ser consultadas no manual do fabricante do relé (disponíveis no Apêndice A). Existe ainda a opção de limitar um valor máximo tanto de tensão como de corrente.

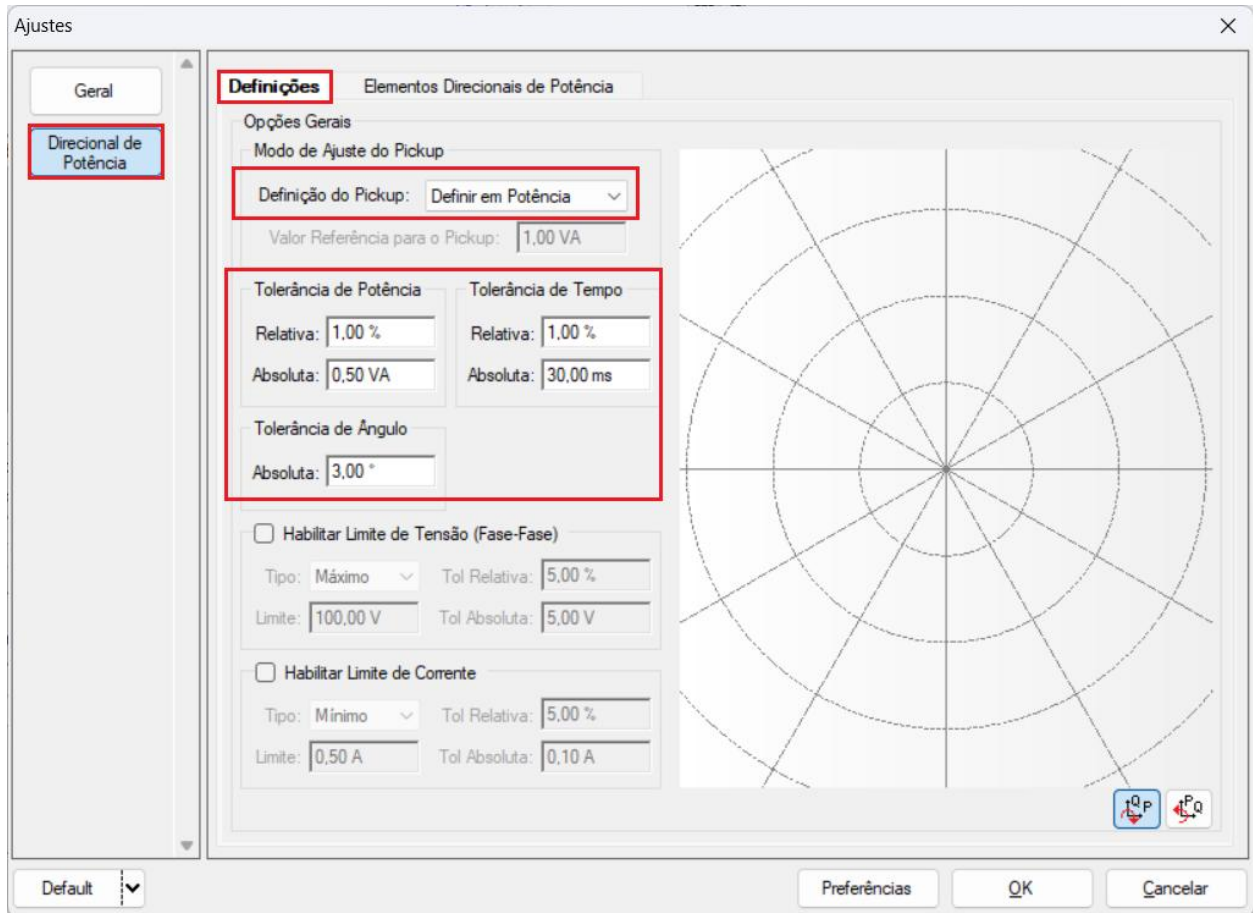


Figura 21

### 6.1 Tela “Direcional de Potência” > “Elementos Direcionais de Potência” > “Ativa”

Aqui se configuram os elementos direcionais de potência. Para isso clique uma vez no ícone de “+” destacado.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

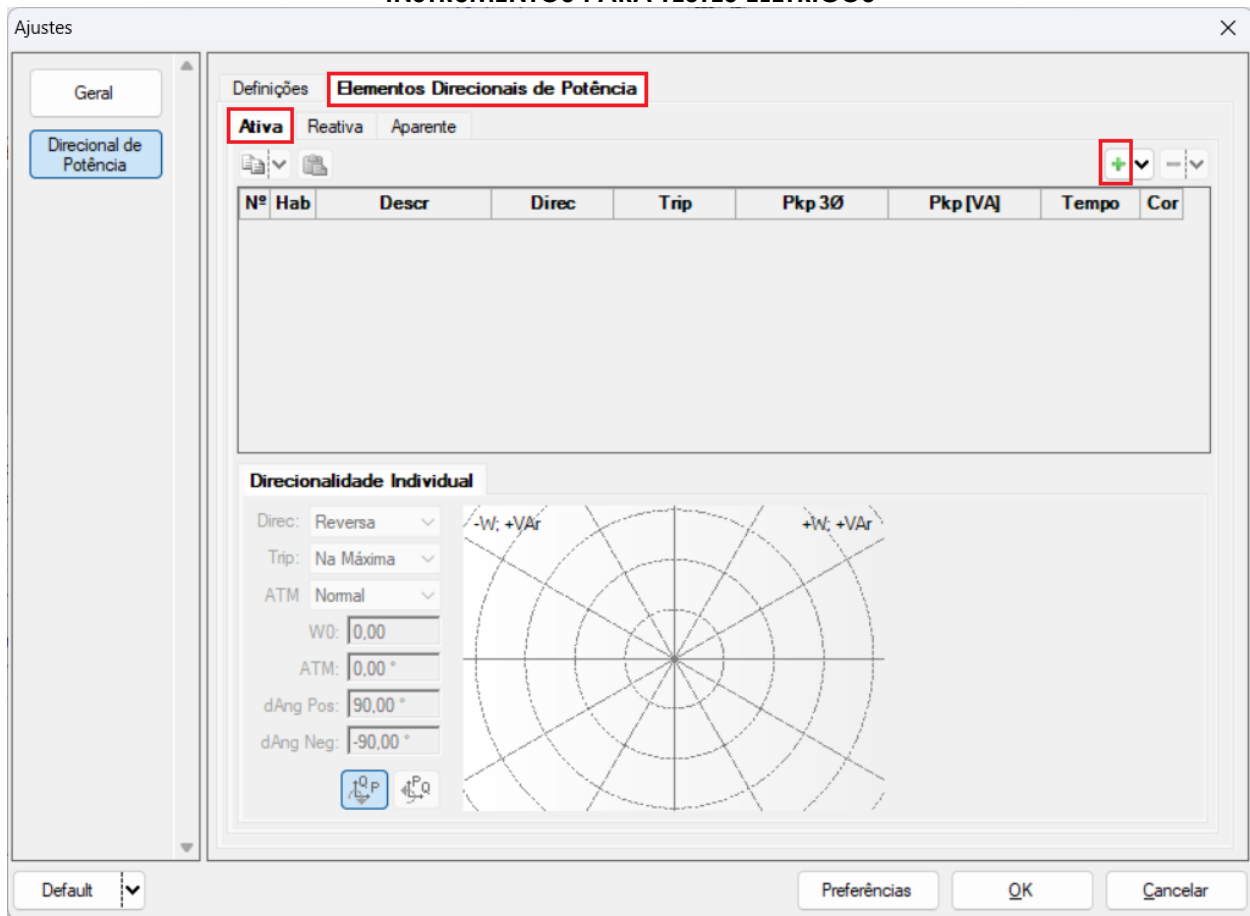


Figura 22

A potência secundária trifásica é calculada da seguinte maneira

$$S_{\text{trifásico}} = \sqrt{3}I * V_{\text{linha}} \cong 995,93\text{VA}$$

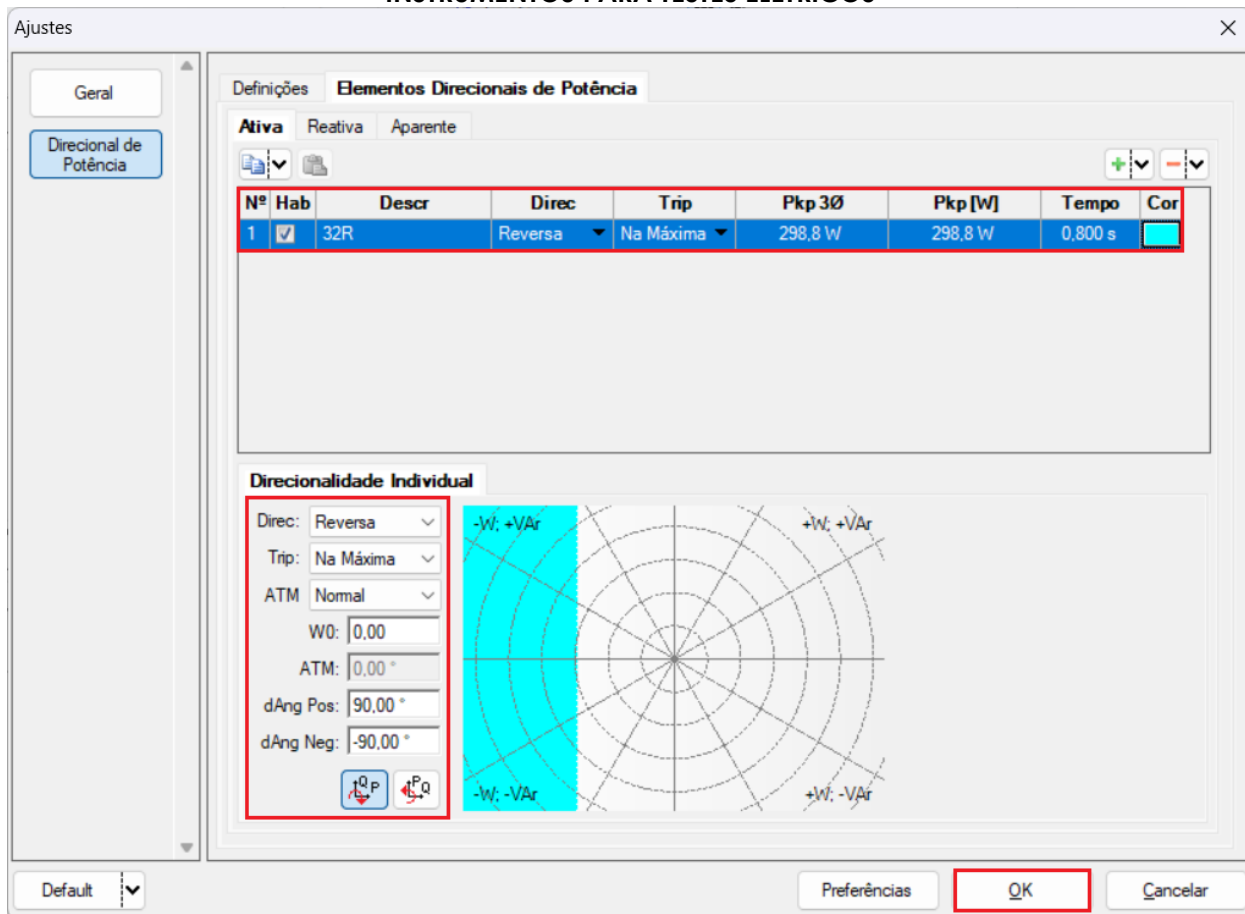
Como o ajuste é 30% chega-se ao valor de pick-up:

$$P_{\text{otPickup}} = 995,93 * 0,3$$

$$P_{\text{otPickup}} \cong 298,8\text{W}$$

Lembrando que o tempo de operação é de 0,8s.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 23**

**7. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware**

Clique no ícone ilustrado abaixo.



**Figura 24**

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Direcionamento dos Canais

Hard. Principal: Hard. local conectado via USB: CE-6710: 11005237CCM332211U5HVRGLGL2Z0RXD

Modelo: CE-6710

Nº de Série: 11005237CCM332211U5HVRGLGL2Z0RXD

Reconfigurar

Básico  Avançado

GOOSE... ON Line

Hard.: Adequar I/Os

Autoassociar

Limpar

Nós: Confimar Cancelar

---

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

1/1

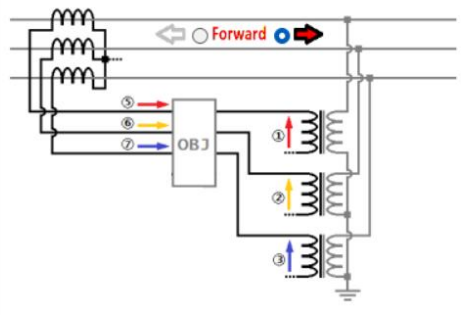
Nominais	Linha	Fonte
Frequência:	60 Hz	
Seq. de Fase:	ABC	
Potência 3φ:	47,80 MVA	
1φ:	15,93 MVA	
Tensão Primária (FF):	13,80 KV	
(FN):	7,97 KV	
Corrente Primária:	2,00 kA	
Tensão Secund. (FF):	115,0 V	
(FN):	66,40 V	
Corrente Secundária:	5,00 A	
RTP F:	120,0	
RTC F:	400,0	
RTP D / RTP F:	1,00	
RTC E / RTC F:	1,00	

Inverter Polaridade:

TP's F  TC's F

TP D  TC E

Parametros Iguais Entre os Nós



Saídas Analógicas

Descr.	Hardware	Nó	Ponto
AO_V01	V1	NO01	Va
AO_V02	V2	NO01	Vb
AO_V03	V3	NO01	Vc
AO_V04	V4	NO01	UD

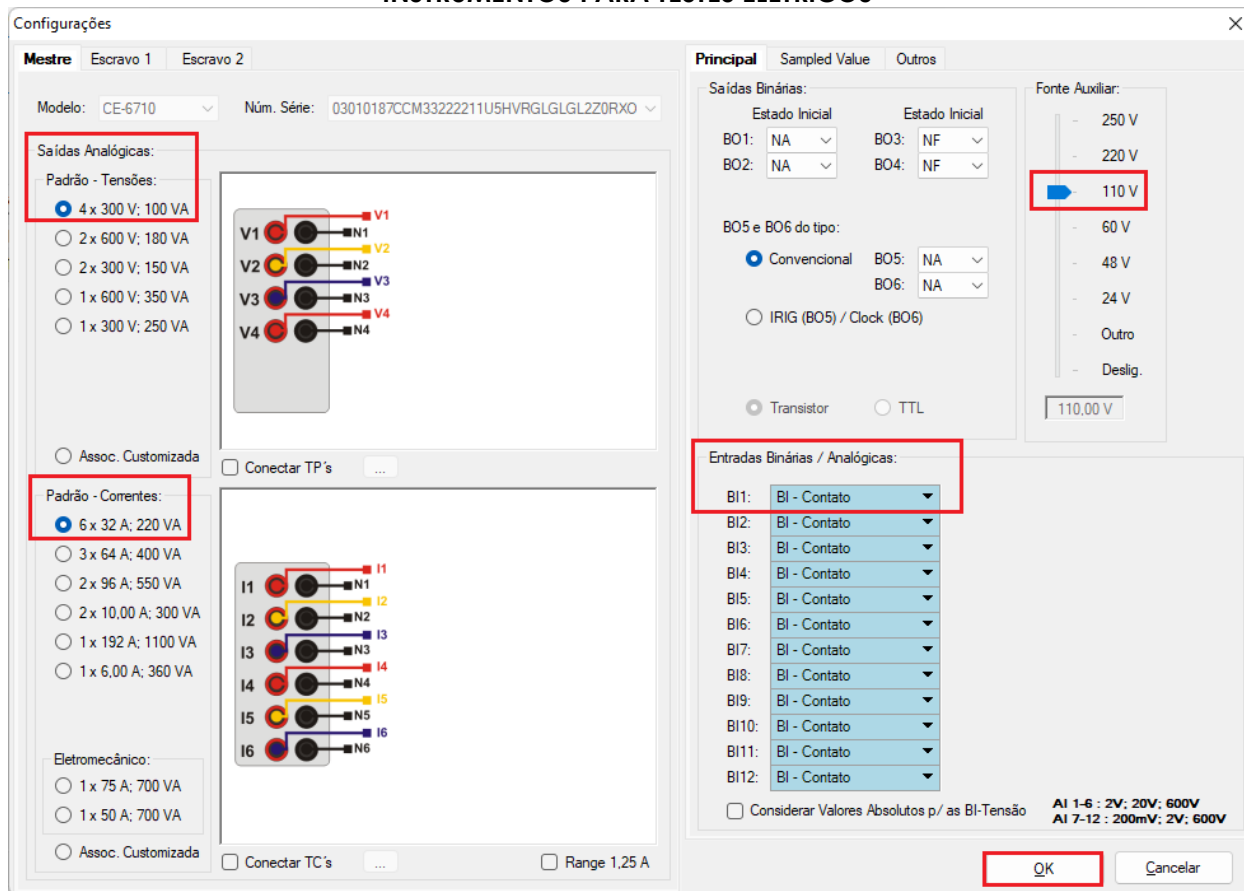
Canais de Corrente

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

Figura 25

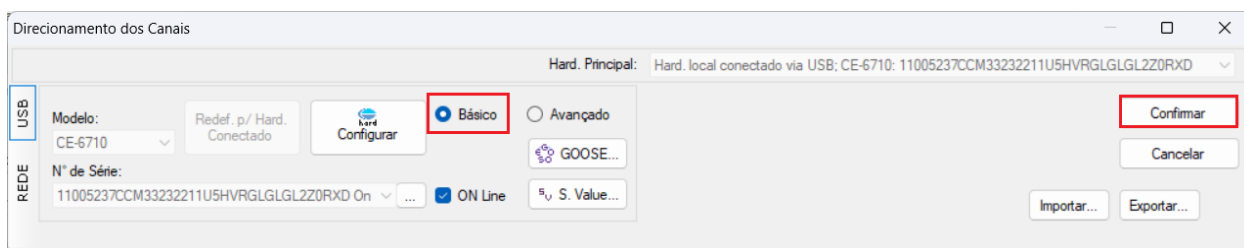
Escolha a configuração dos canais, ajuste a fonte auxiliar e o método de parada das entradas binárias. Para finalizar clique em “OK”.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 26**

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



**Figura 27**

## 8. Estrutura do Teste para a função 32

### 8.1 Configurações dos Testes

Nesta aba devem-se configurar o direcionamento do sinal de trip com a entrada binária, além de configurar os canais de geração. Insira uma pré-falta com tensões nominais com um tempo de 100ms.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

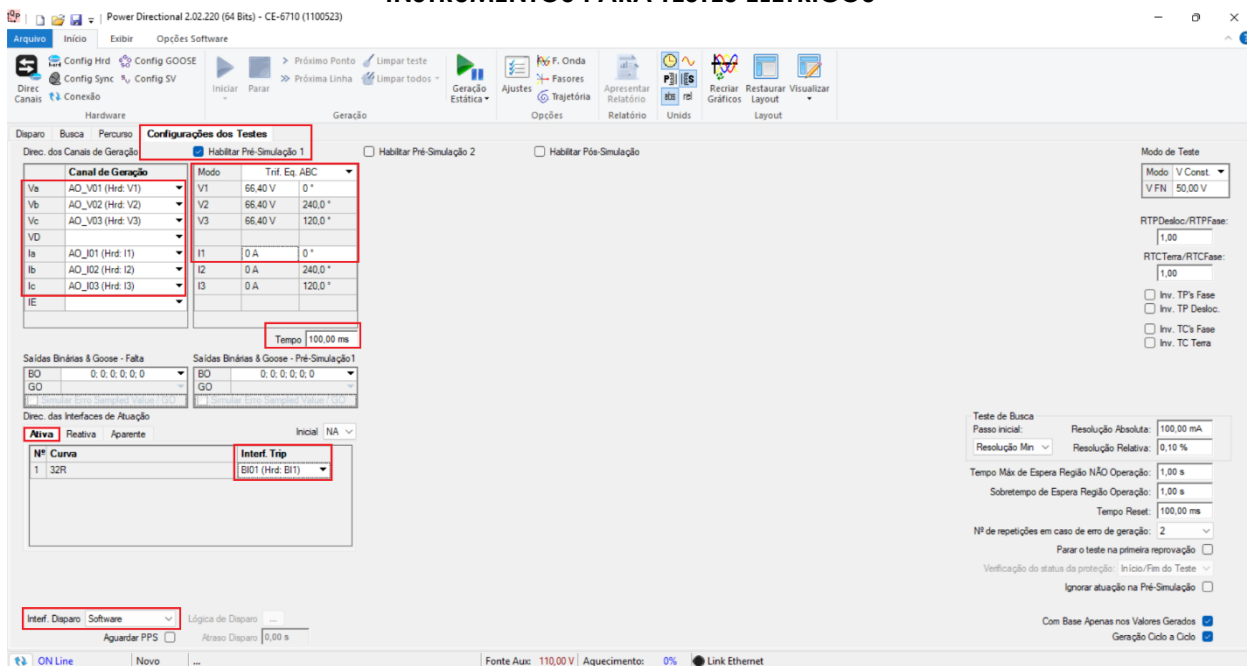


Figura 28

### 8.2 Tela Disparo

Nesta aba clique em “*Sequência*” e, dentre todos os tipos de teste, escolha o tipo de teste com ABC. Escolha o valor da potência inicial, final e o passo de acordo com a figura a seguir. Repita o processo para os ângulos.

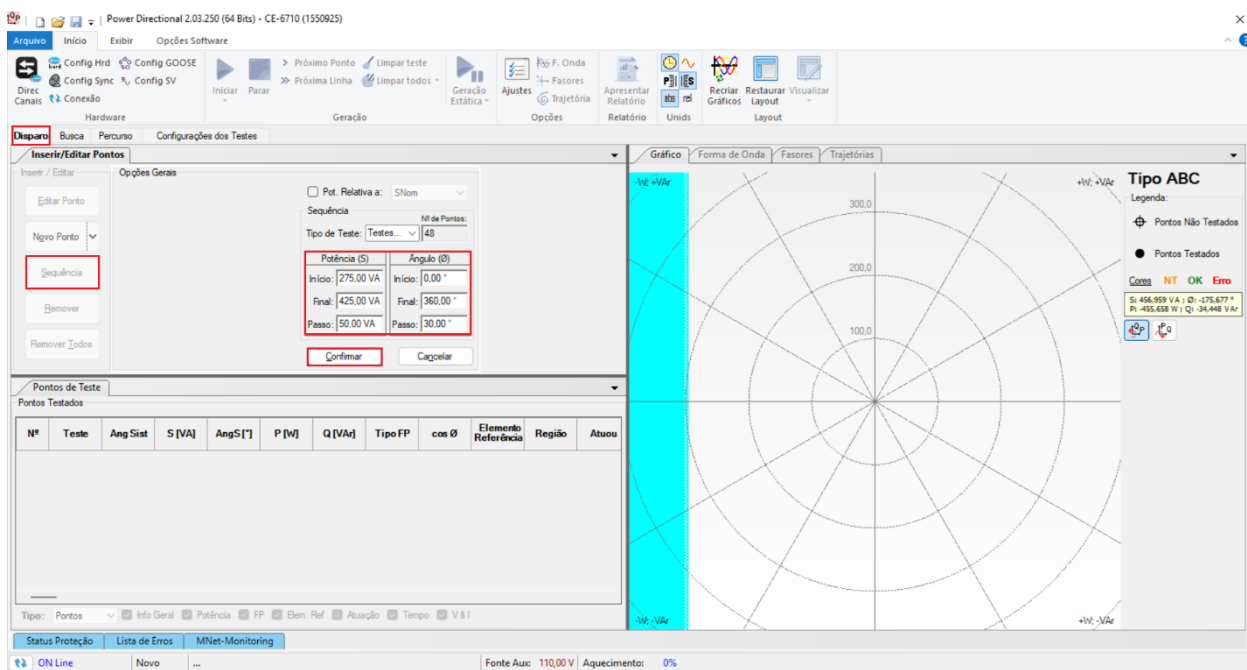


Figura 29

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Inicie a geração clicando no ícone destacado abaixo ou através do comando “*Alt + G*”.

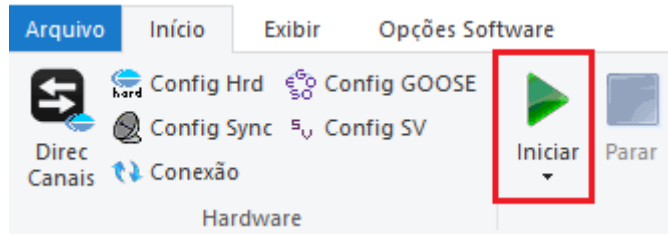


Figura 30

### 8.3 Resultado Final do Teste de Disparo

Neste teste podem verifica-se que dentro das regiões de operação o relé opera dentro do tempo previsto mais a sua tolerância. No caso da região de não operação o relé não atua, comprovando o correto funcionamento da função.

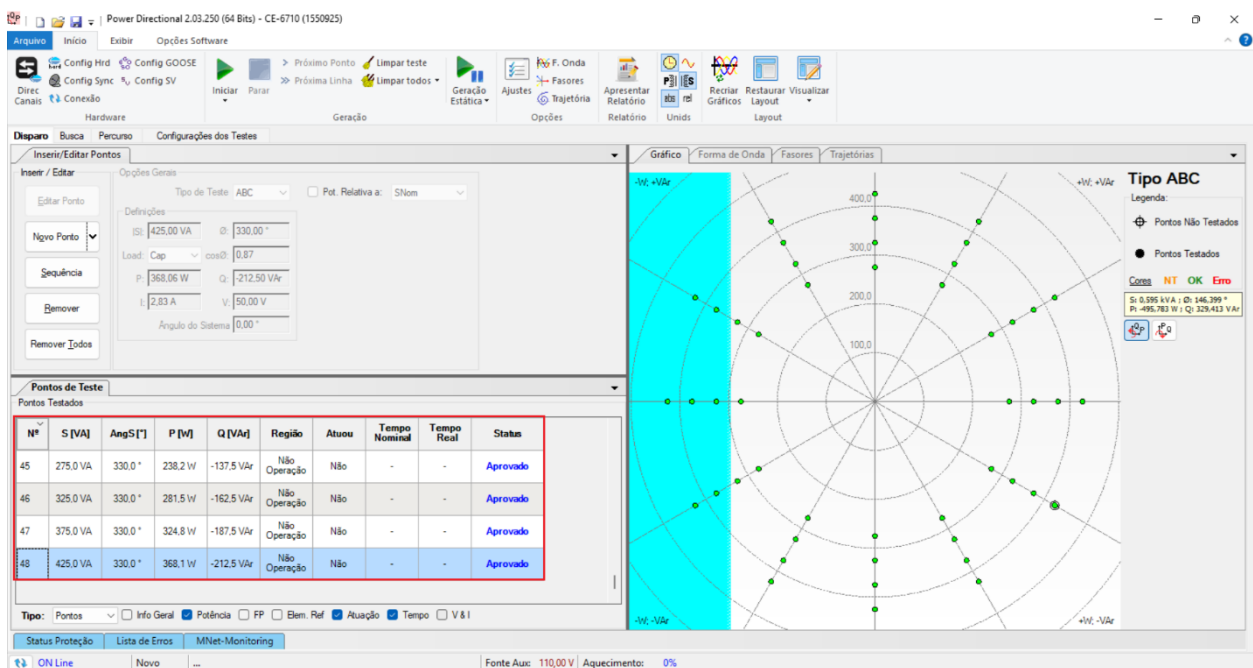


Figura 31

### 8.4 Tela Busca

Nesta aba é avaliado o valor de potência que dá a partida no relé. Por comodidade será inserido uma sequência de valores, ajustando o campo “*Tipo de Teste*” como “*ABC*”. Foi definido o campo “*Definição da Reta*” como “*P*”, tendo como valor inicial -250,0W e final -350,0W. Já no campo “*Variável (Q)*” foi configurado como valor inicial -200,0VAr, final 200,0VAr e com um passo de 50,0VAr.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

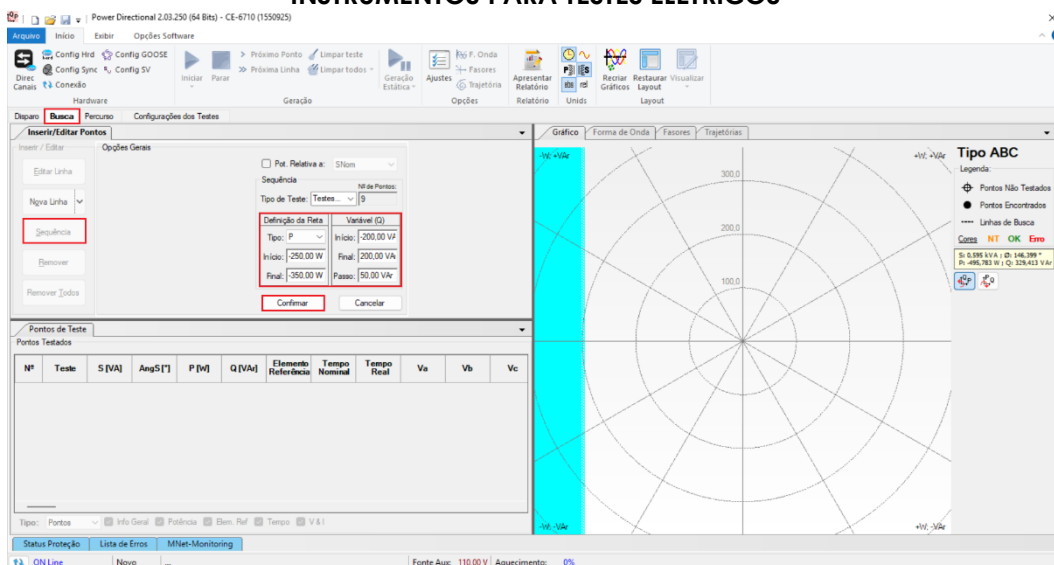


Figura 32

Inicie a geração clicando no ícone destacado abaixo ou através do comando “Alt + G”.

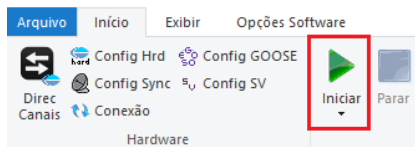


Figura 33

### 8.5 Resultado Final do Teste de Busca

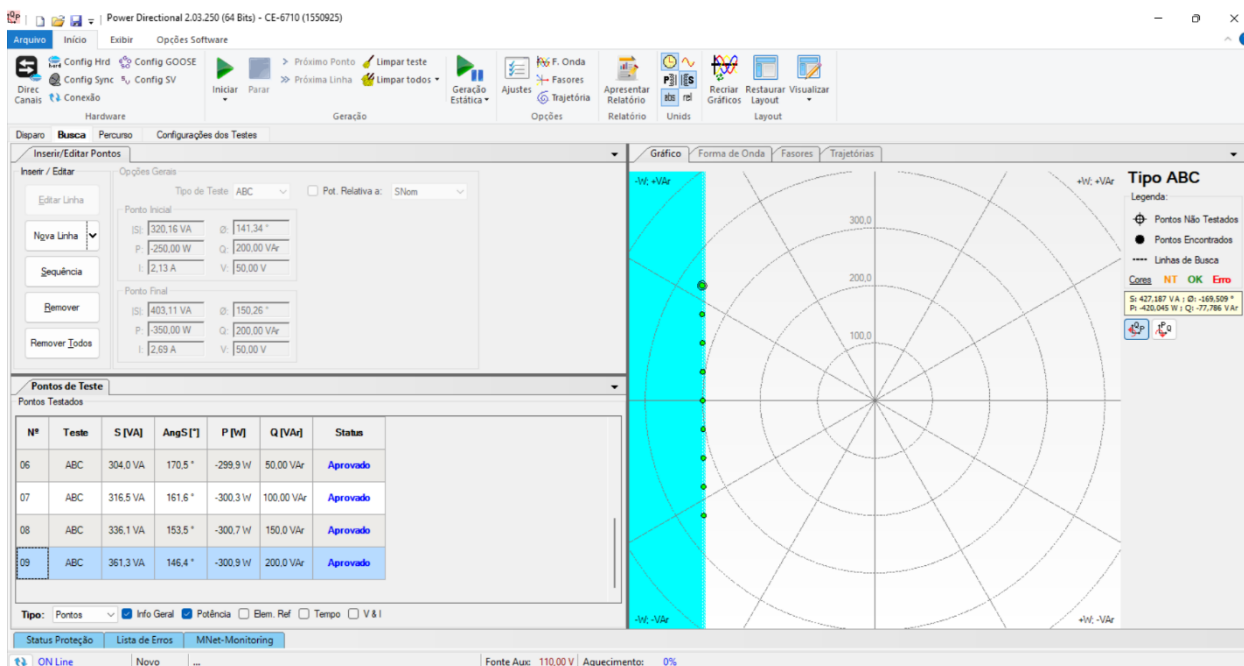


Figura 34

---

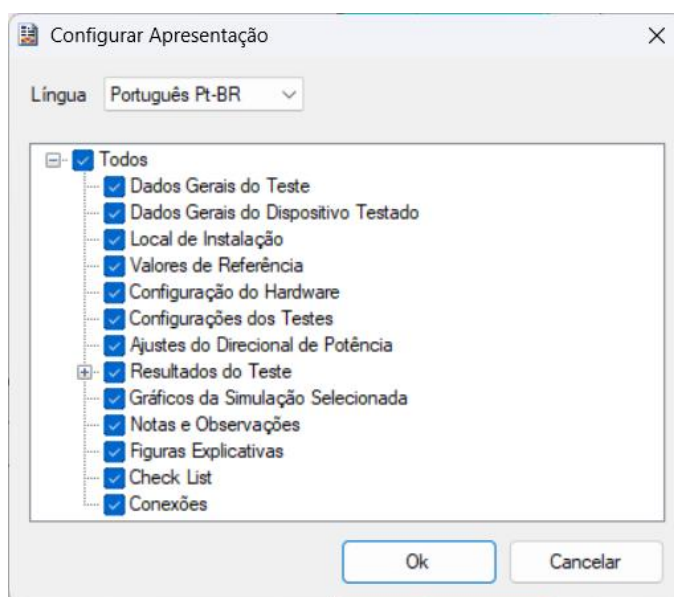
**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

Verifica-se que todos os valores de potência ativa encontrados estão dentro da região de tolerância fornecida pelo fabricante.

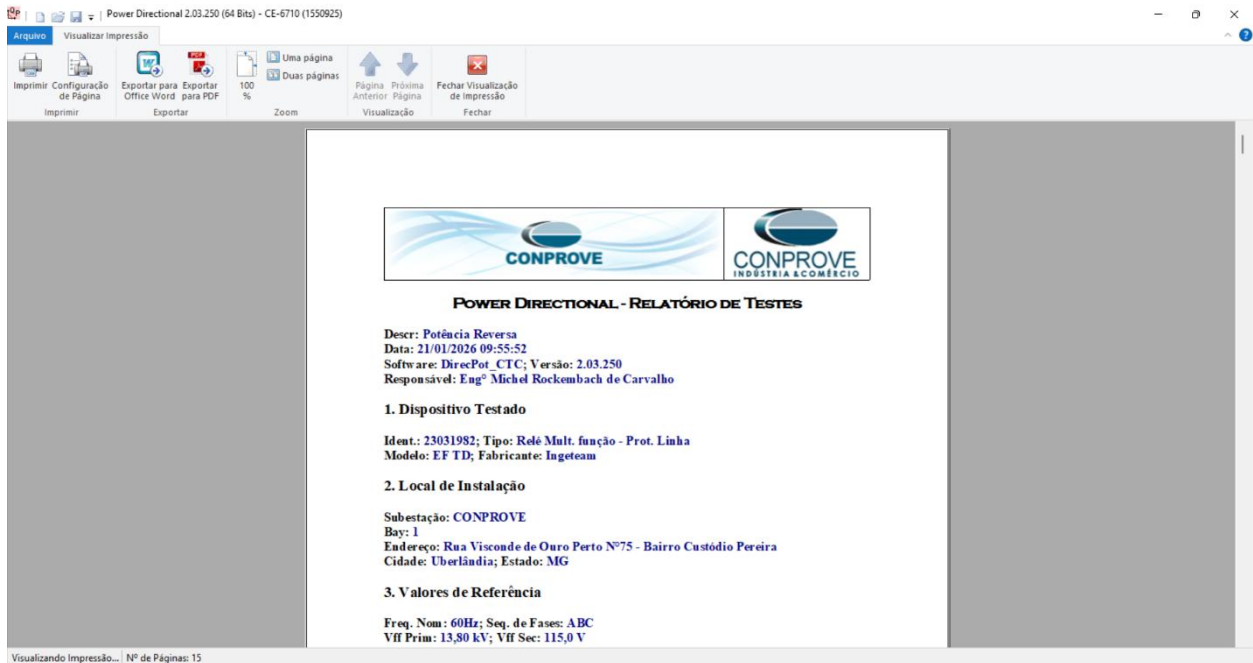
## 9. Relatório

Após finalizar o teste clique no ícone “*Apresentar Relatório*” 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 35**



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



Power Directional 2.03.250 (64 Bits) - CE-6710 (1550925)

Arquivo Visualizar Impressão

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

**POWER DIRECTIONAL - RELATÓRIO DE TESTES**

Descr: Potência Reversa  
Data: 21/01/2026 09:55:52  
Software: DirecPot\_CTC; Versão: 2.03.250  
Responsável: Engº Michel Rockembach de Carvalho

**1. Dispositivo Testado**

Ident.: 23031982; Tipo: Relé Mult. função - Prot. Linha  
Modelo: EF TD; Fabricante: Ingeteam

**2. Local de Instalação**

Subestação: CONPROVE  
Bay: 1  
Endereço: Rua Visconde de Ouro Preto Nº75 - Bairro Custódio Pereira  
Cidade: Uberlândia; Estado: MG

**3. Valores de Referência**

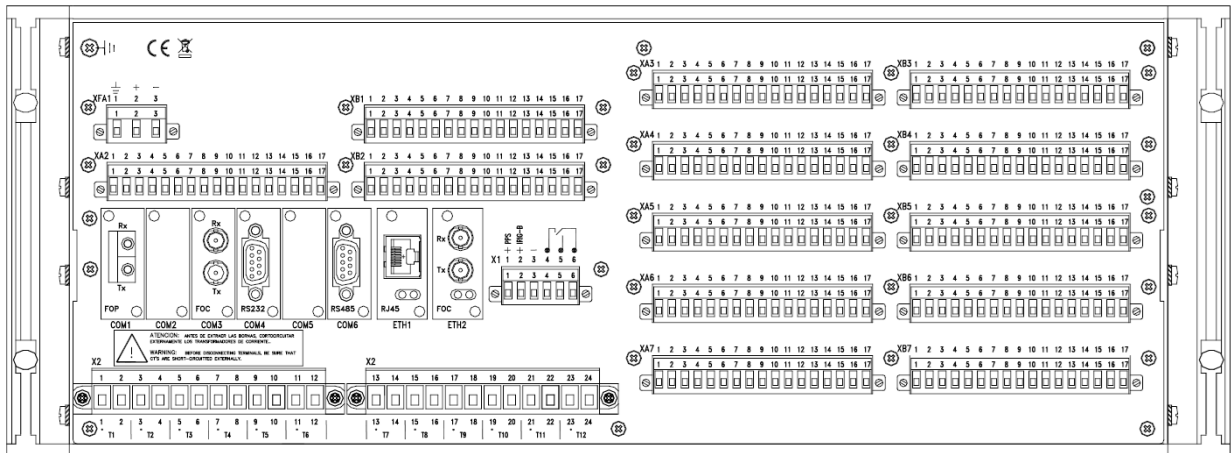
Freq. Nom : 60Hz; Seq. de Fases: ABC  
Vff Prim: 13,80 kV; Vff Sec: 115,0 V

Visualizando Impressão... | Nº de Páginas: 15

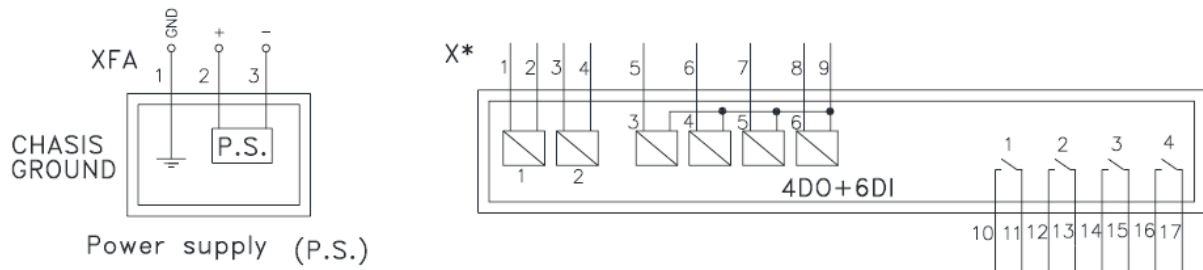
Figura 36

**APÊNDICE A**

**A.1 Designações de terminais**

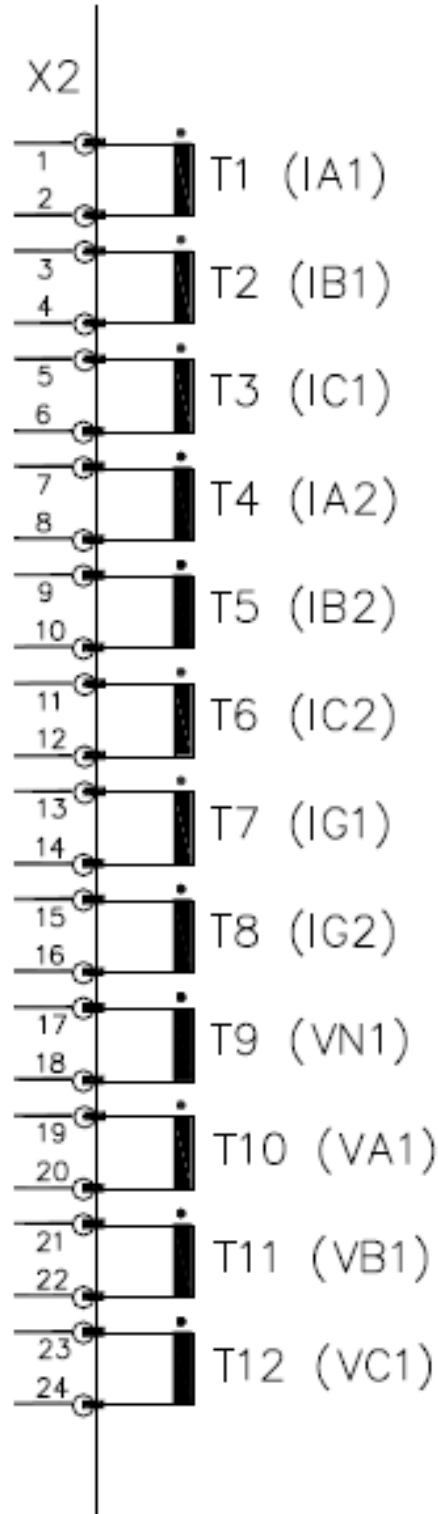


**Figura 37**



**Figura 38**

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



*TDO*

Figura 39

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**A.2 Dados Técnicos**

Characteristic	Guaranteed value	Notes
Start accuracy	Rated Frequency: 1% or 0,5w (greater) 0,5% (average)	
<b>Pmax, Pinv, Qinv, Smax</b>		
Drop-off value	Configurable 95% 99% start setting	It is indicated as percentage of the start threshold
Time accuracy	30ms or 1% TAJt (greater)	The time delay must be greater than 50ms
Trip Time (50Hz)	> 2xIaj Ttrip < 25ms. > 1.5xIaj Ttrip < 30ms.	Note 6 The indicated times are average. The time delay must be zero. It is measured taking into account the relationship between the setting and the value of the magnitude. The trip time is measured with fast outputs. With other types of output, the relay activation time must be added (5ms with hbco and between 5-8ms with standard outputs).
Trip Time (60Hz)	> 2xIaj Ttrip < 23ms. > 1.5xIaj Ttrip < 28ms.	See Note 6
<b>Pmin, Smin</b>		
Drop-off value	Configurable 101-105% start setting	It is indicated as percentage of the start threshold
Time accuracy	30ms or 1% TAJt (greater)	The time delay must be greater than 50ms
Trip Time (50Hz)	> Iaj/2 Ttrip < 20ms. > Iaj/1,5 Ttrip < 25ms.	See Note 6
Trip Time (60Hz)	> 2xIaj Ttrip < 20ms. > 1.5xIaj Ttrip < 25ms.	See Note 6

**APÊNDICE B**

**Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.**

**Tabela 1**

Software Power Directional		Relé Ingeteam EF TD	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
<b>Pkp 3Φ</b>	<b>23</b>	<b>Arranque</b>	<b>13</b>
<b>Tempo</b>	<b>23</b>	<b>Tiempo fijo</b>	<b>13</b>