



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Ingeteam

Modelo: EF_TD

Função: 24 ou PVPH – Volts / Hertz

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

Objetivo: Levantar a curva de sobreexcitação (volts / hertz) e valores de pick-ups

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	18/12/2025	M.R.C.	R.C.B / 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</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>v/f Overexcitation U1</i>	10
3.6	<i>v/f Overexcitation U2</i>	11
4.	Ajustes das Saídas Binárias.....	11
4.1	<i>GGIO Dir. 1</i>	11
5.	Configurando a Lógica.....	12
5.1	<i>Protection Logic 5</i>	12
6.	Ajustes do software Volts/Hertz	13
6.1	<i>Abrindo o Volts/Hertz</i>	13
6.2	<i>Configurando os Ajustes</i>	15
6.3	<i>Sistema</i>	16
7.	Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware.....	16
8.	Ajustes Volts/Hertz	18
8.1	<i>Tela “Volts/Hertz” > “Ajustes Proteção Sobreexcitação (Volts / Hertz)”</i>	18
9.	Estrutura do teste para a função 24	21
9.1	<i>Configurações dos Testes</i>	21
10.	Teste de Tempo	21
11.	Teste de Busca.....	23
12.	Relatório	24
	APÊNDICE A	26
A.1	Designações de terminais	26
A.2	Dados Técnicos	28
	APÊNDICE B	29

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.

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 Volts/Hertz

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.

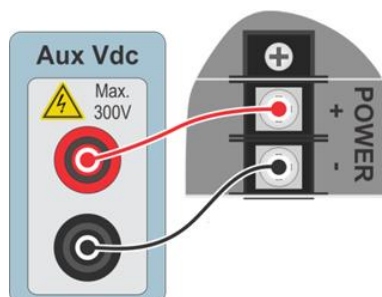


Figura 1

1.2 Bobinas de Tensões

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.

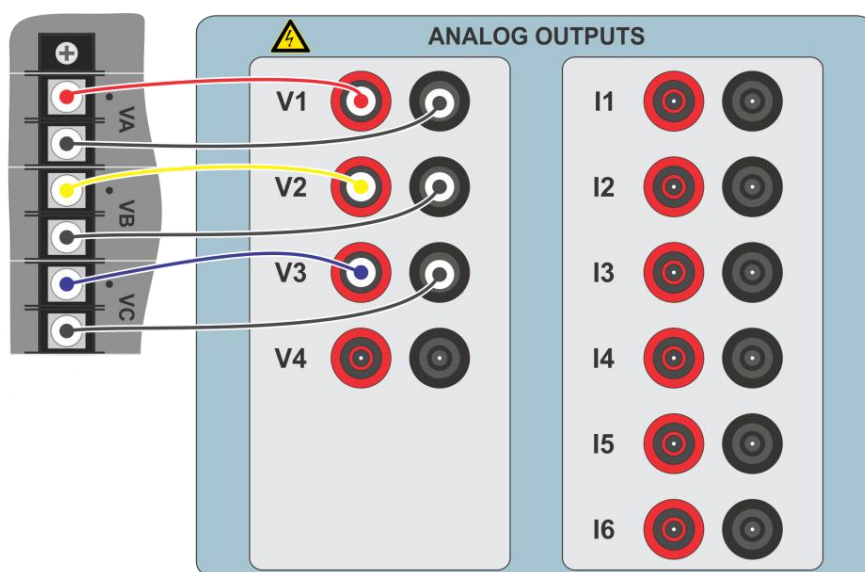


Figura 2

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

1.3 Entrada Binária

Ligue as entradas binárias do CE-6710 às saídas binárias do relé do módulo XB1.

- BI1 ao pino 10 e seu comum ao pino 11.
- BI2 ao pino 12 e seu comum ao pino 13.

A figura a seguir mostra os detalhes dessas ligações.

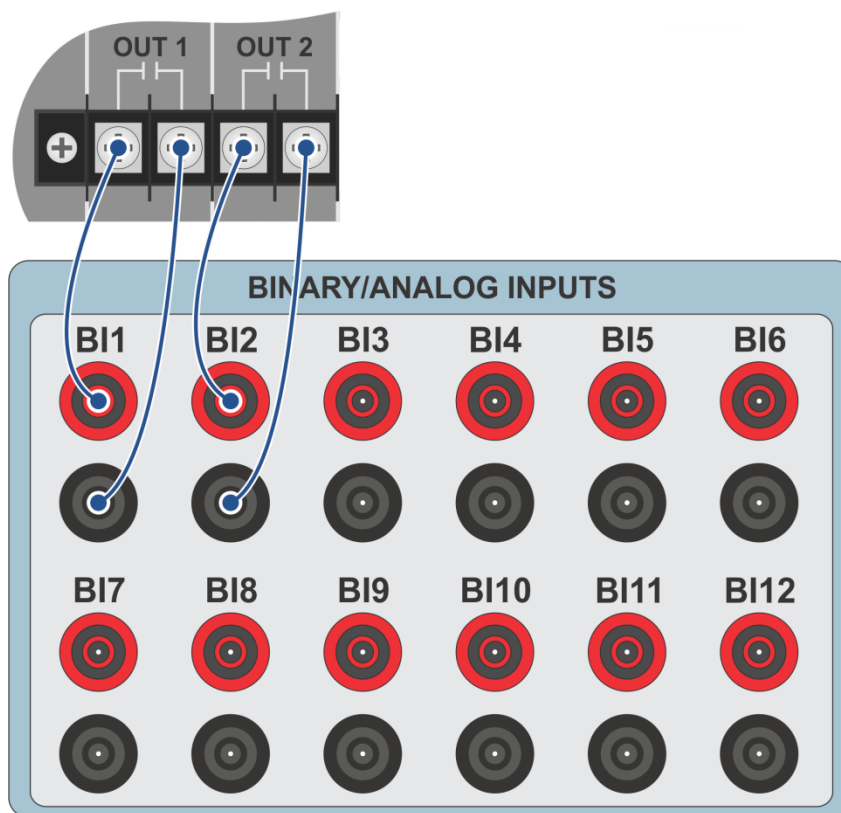


Figura 3

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

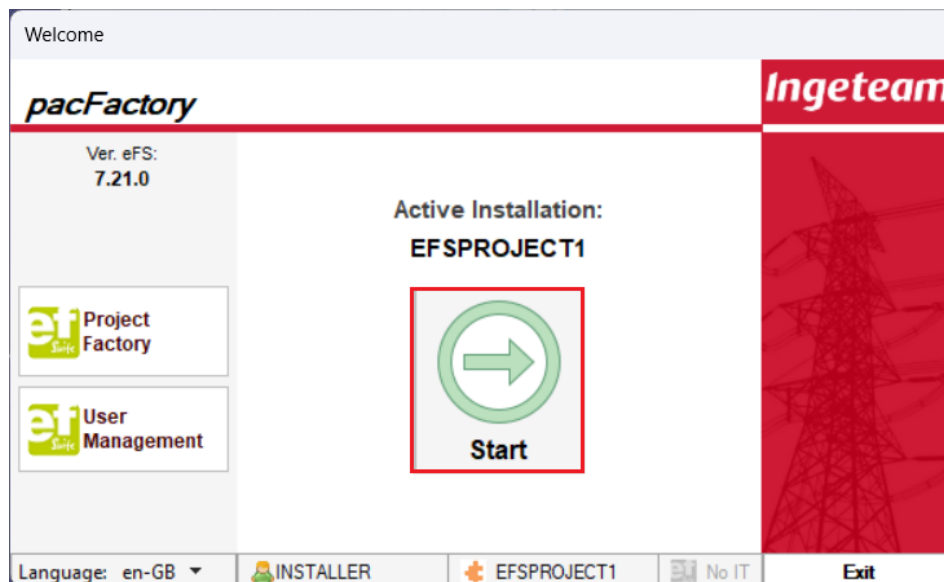


Figura 5

Efetue um duplo clique em “TD0B_Ed2”.

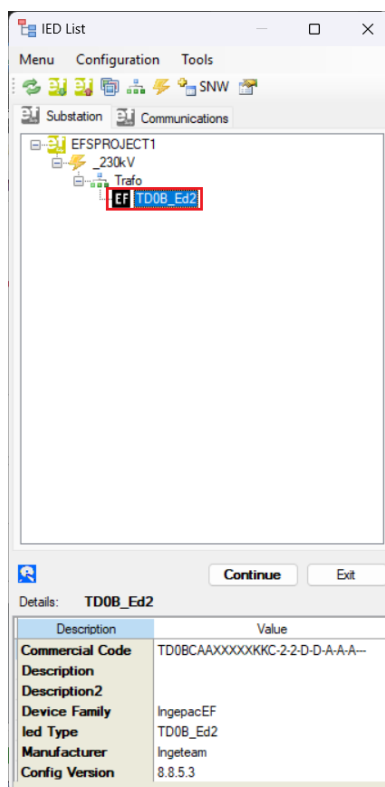


Figura 6

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

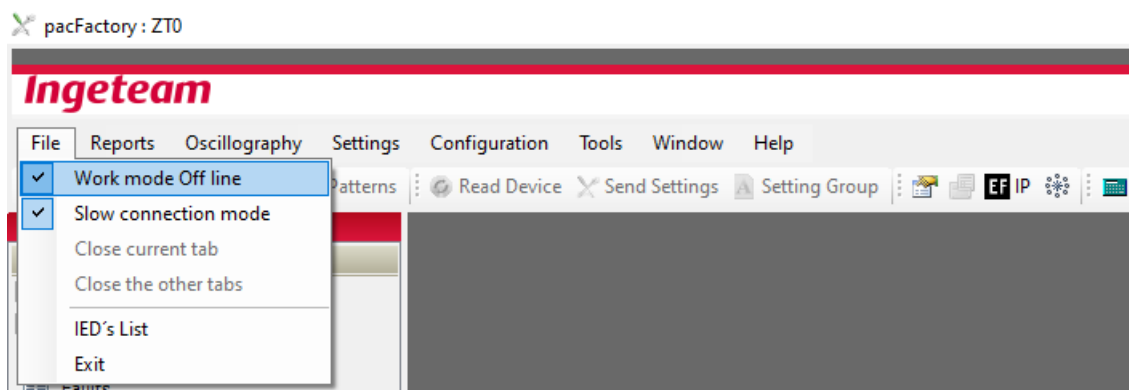


Figura 7

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

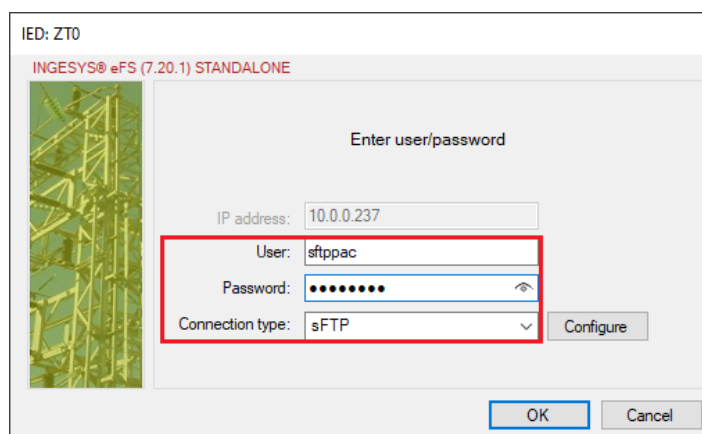


Figura 8

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

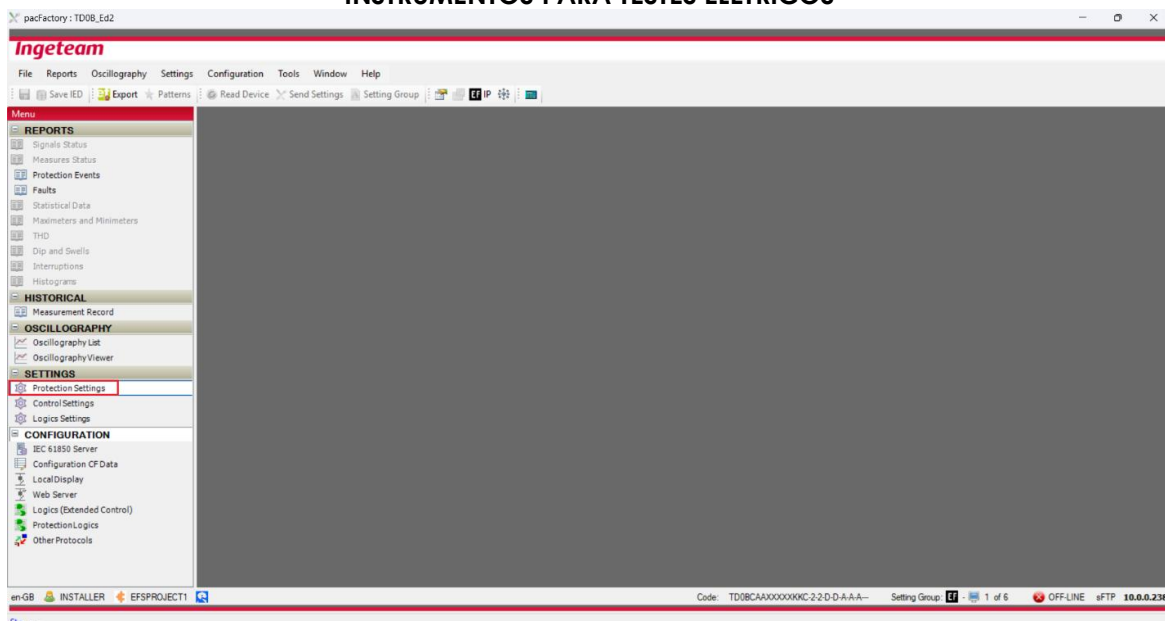


Figura 9

3.2 Read Device

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

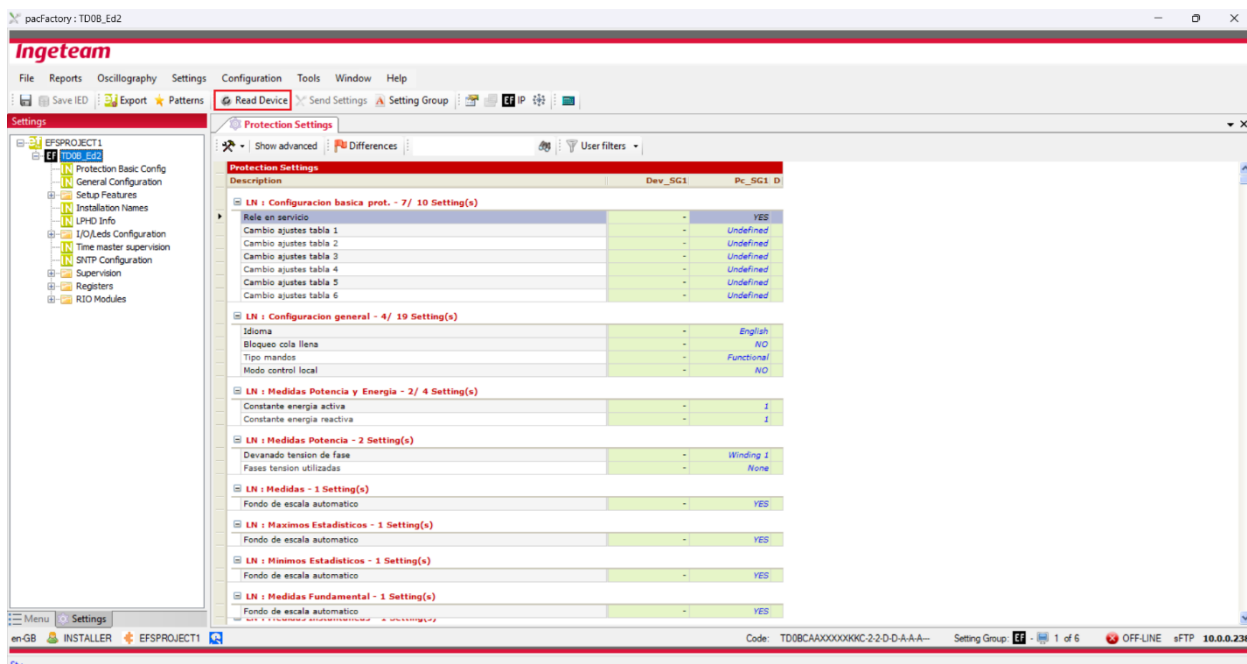


Figura 10

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 utilizadas*”. Caso nenhum canal de tensão seja selecionado as funções de sobretensão e subtensão de fase não funcionarão.

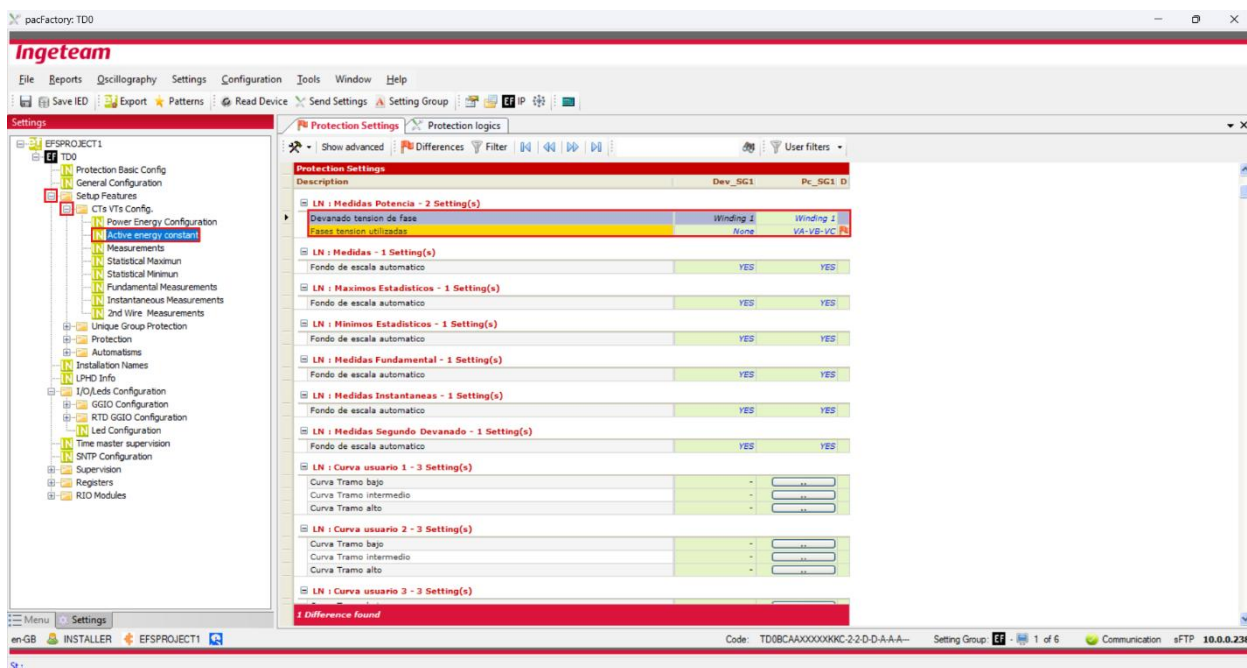


Figura 11

3.4 Differential General settings

Clique nos sinais de “+” ao lado de “*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

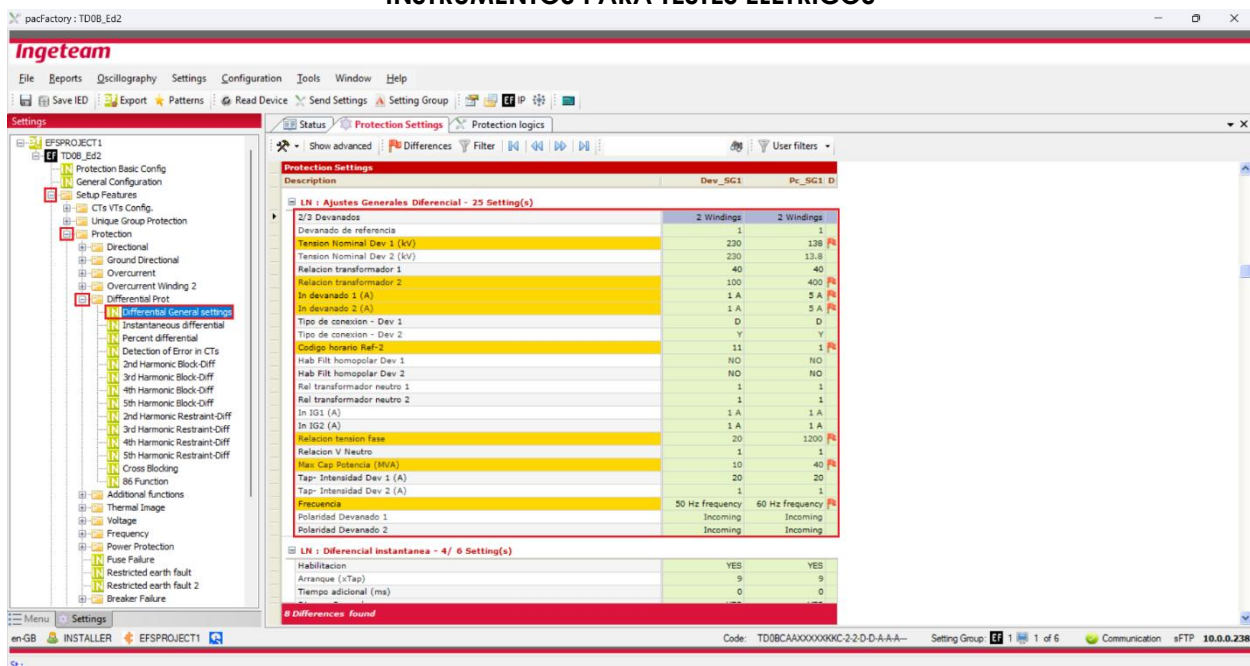


Figura 12

3.5 v/f Overexcitation U1

Clique no sinal “+” ao lado de “Additional functions” e selecione a opção “v/f Overexcitation U1”. Neste tutorial utiliza-se dois elementos um de curva inversa e outro de tempo definido.

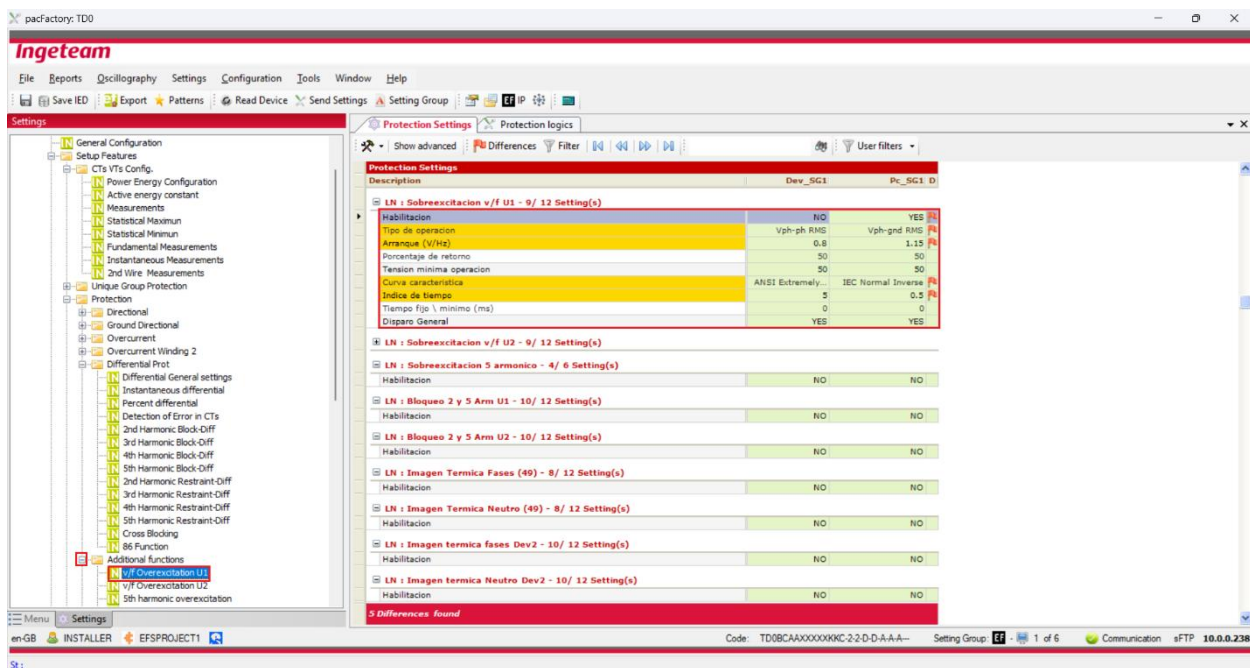


Figura 13

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.6 v/f Overexcitation U2

Selecione a opção “v/f Overexcitation U2” e configure os seguintes ajustes.

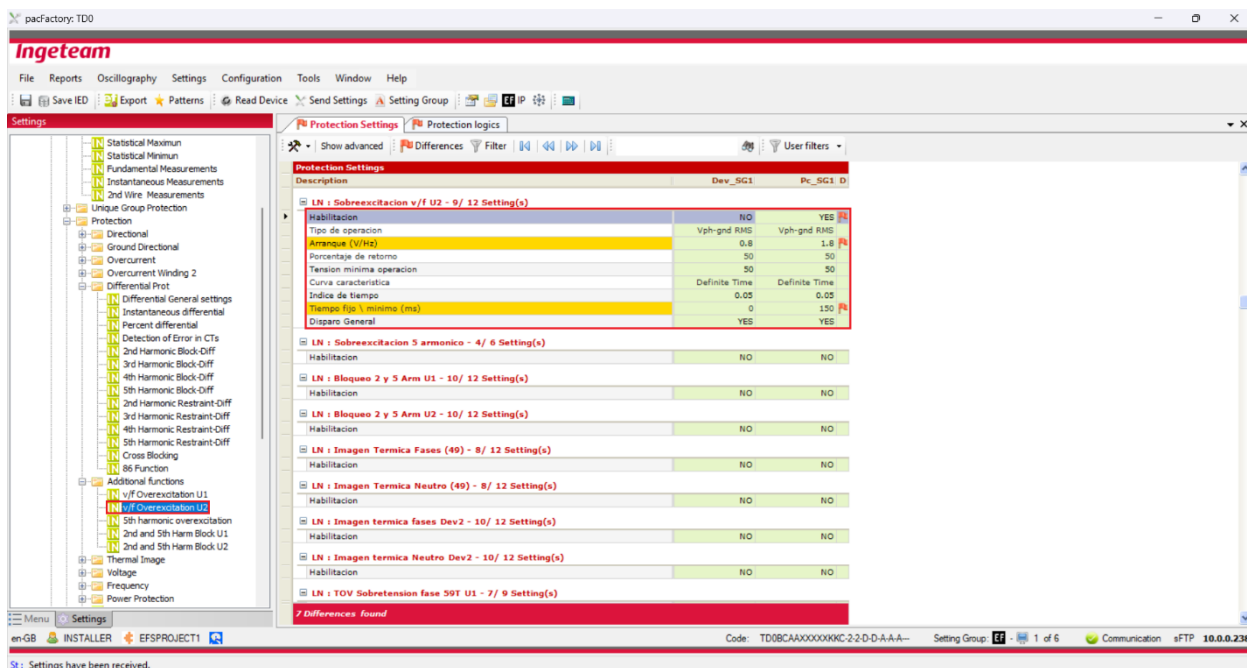


Figura 14

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”. Ajuste o sinal de pickup do elemento 1 para a primeira saída. Para a saída 2 ajuste uma lógica dos sinais de trip dos dois elementos. Como no teste são feitas diversas atuações as saídas binárias são sem selos, ou seja, “Unlatched”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

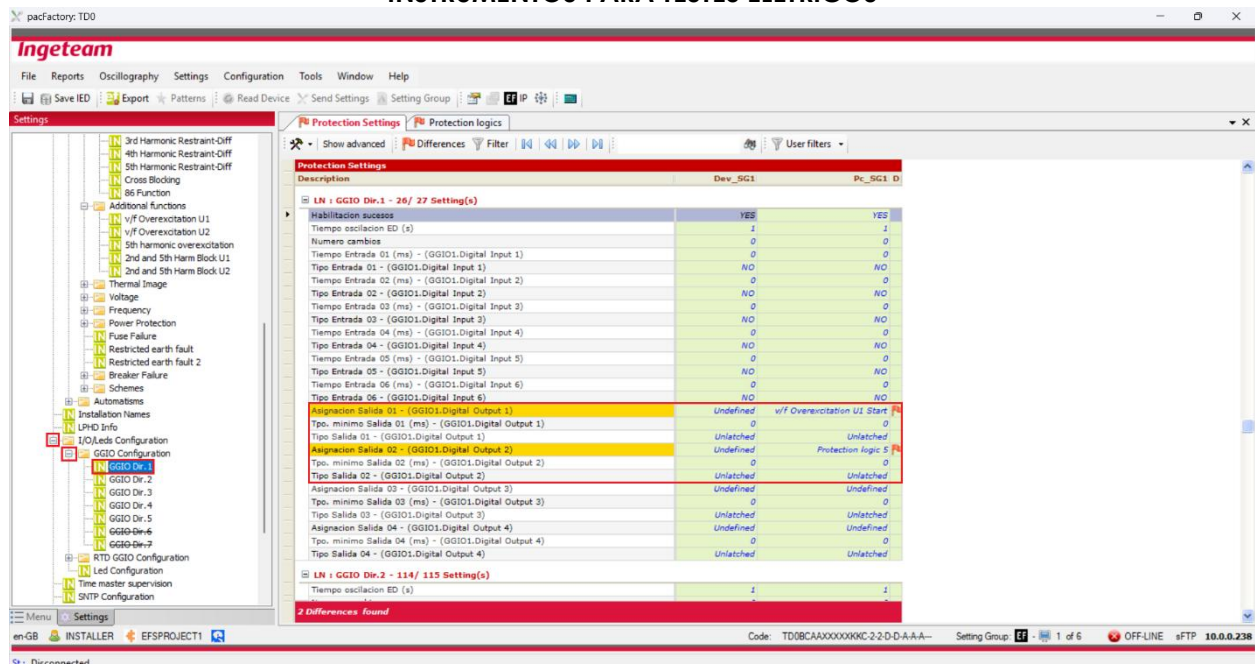


Figura 15

5. Configurando a Lógica

5.1 Protection Logic 5

Clique na aba “*Protections logics*” e clique no ícone ao lado de “*Protection Logic 5*”.

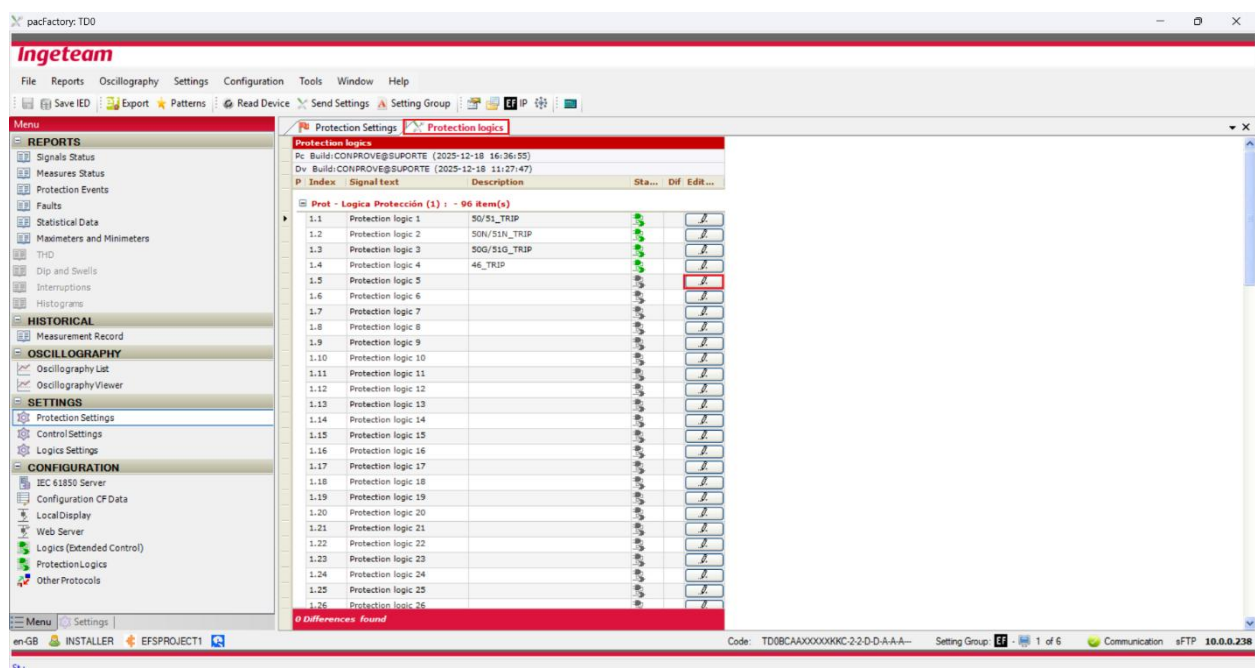


Figura 16

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Clique em “OK” na tela seguinte e insira os dois sinais de TRIP, coloque um bloco “OR” e vincule a lógica 1.

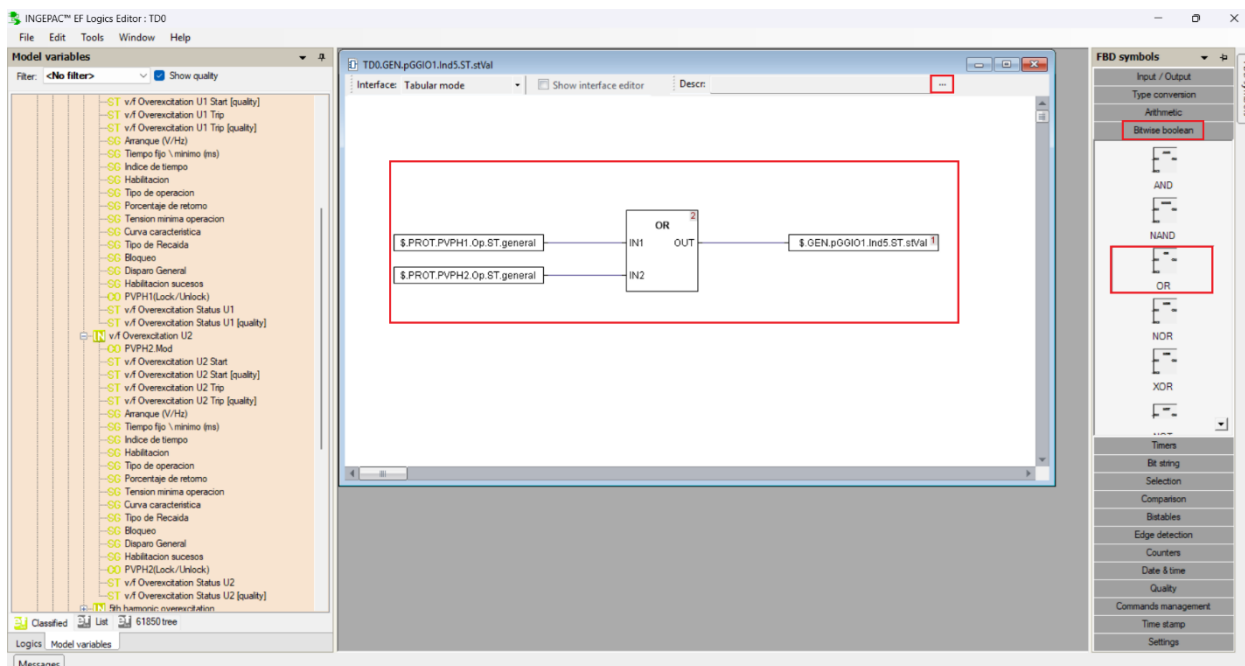


Figura 17

Clique no ícone “...” e nomeie a lógica por exemplo “24_TRIP”. Em seguida feche a janela e envie os ajustes ao relé clicando no ícone “Send Settings”.

6. Ajustes do software Volts/Hertz

6.1 Abrindo o Volts/Hertz

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos CTC.



Figura 18

Efetue um clique no ícone do software “Volts/Hertz”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

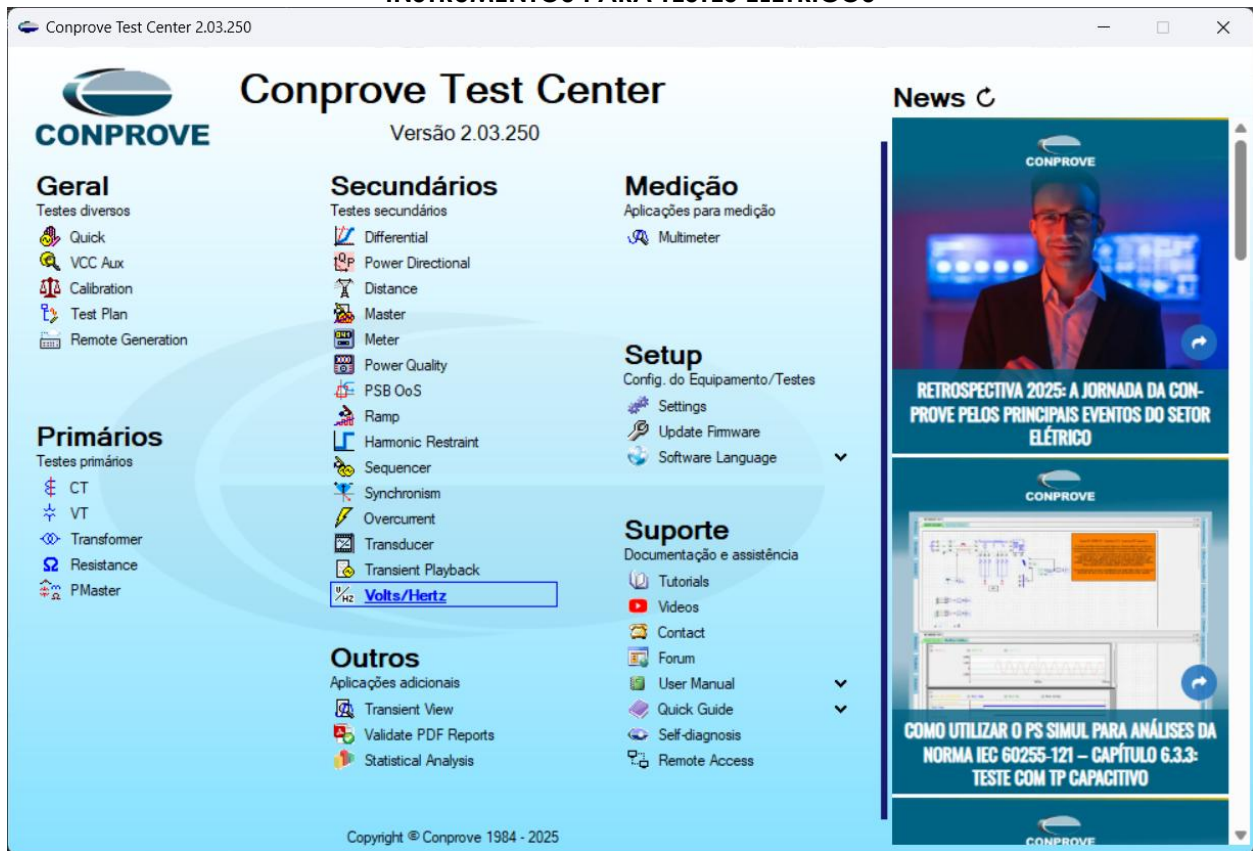


Figura 19

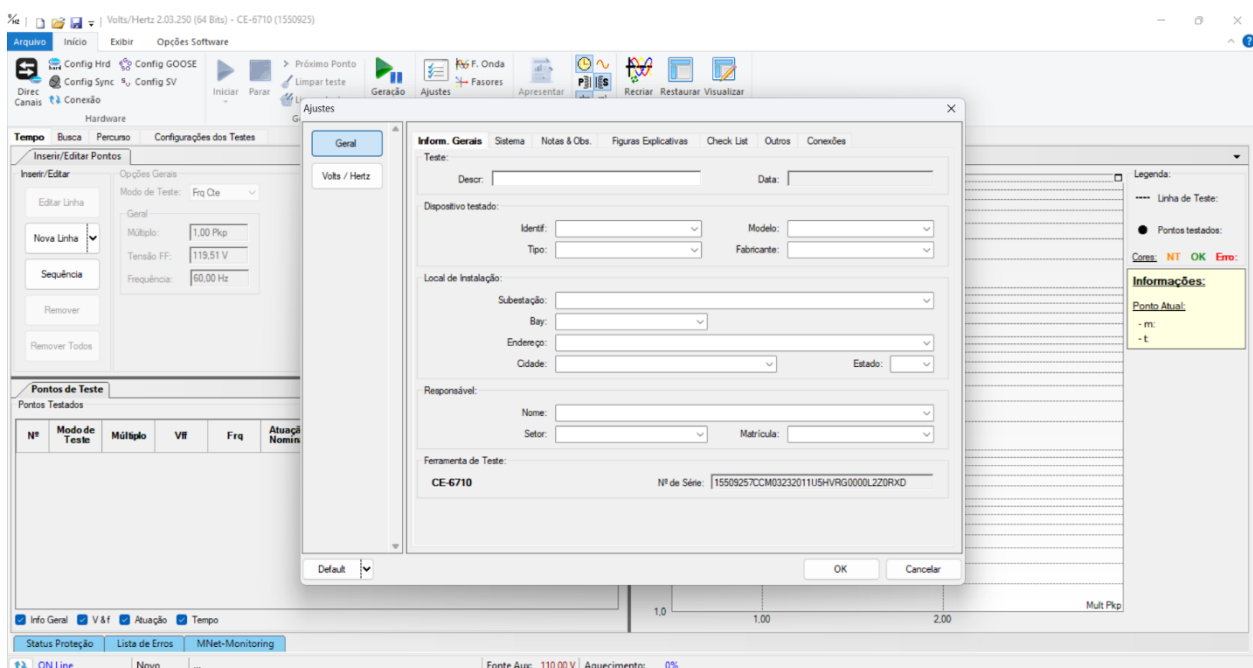


Figura 20

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

6.2 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”.

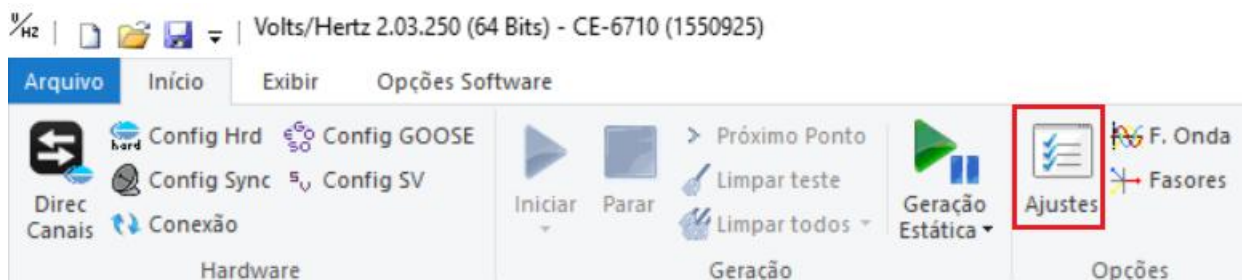
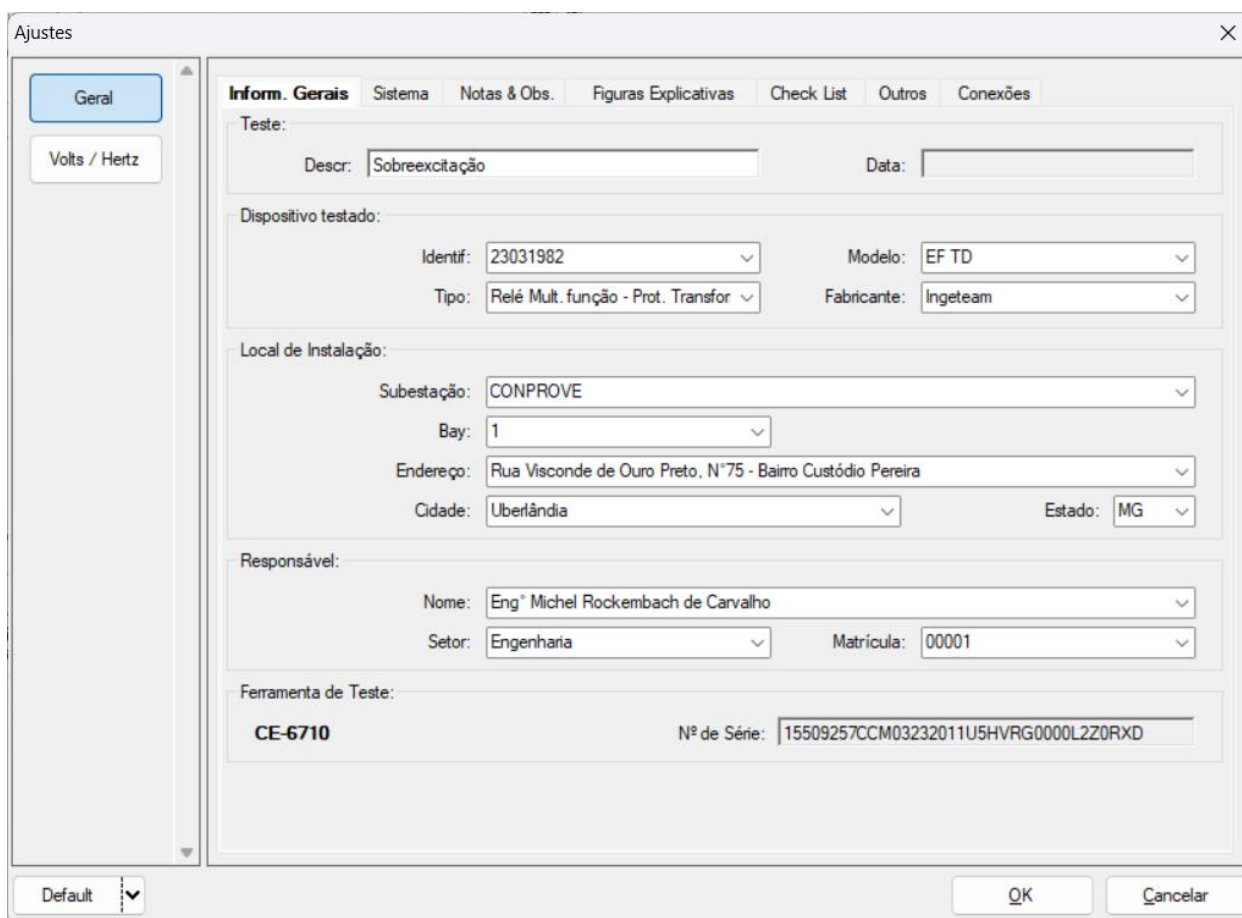


Figura 21

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 página a ser mostrada.



Ajustes

Geral

Volts / Hertz

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

Teste:

Descr: Sobreexcitação Data:

Dispositivo testado:

Identif: 23031982 Modelo: EF TD

Tipo: Relé Mult. função - Prot. Transfor Fabricante: Ingeteam

Local de Instalação:

Subestação: CONPROVE

Bay: 1

Endereço: Rua Visconde de Ouro Preto, N°75 - Bairro Custódio Pereira

Cidade: Uberlândia Estado: MG

Responsável:

Nome: Eng° Michel Rockembach de Carvalho

Setor: Engenharia Matrícula: 00001

Ferramenta de Teste:

CE-6710 N° de Série: 15509257CCM03232011U5HVRG0000L2Z0RXD

Default

OK Cancelar

Figura 22

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

6.3 Sistema

Na tela a seguir, dentro da subaba “*Nominais*”, são configurados os valores de frequência, sequência de fase, tensões primárias e secundárias, correntes primárias e secundárias, relações de transformação de TP’s e TC’s. Existem ainda duas subabas “*Impedância*” e “*Fonte*” cujos dados não são relevantes para esse teste.

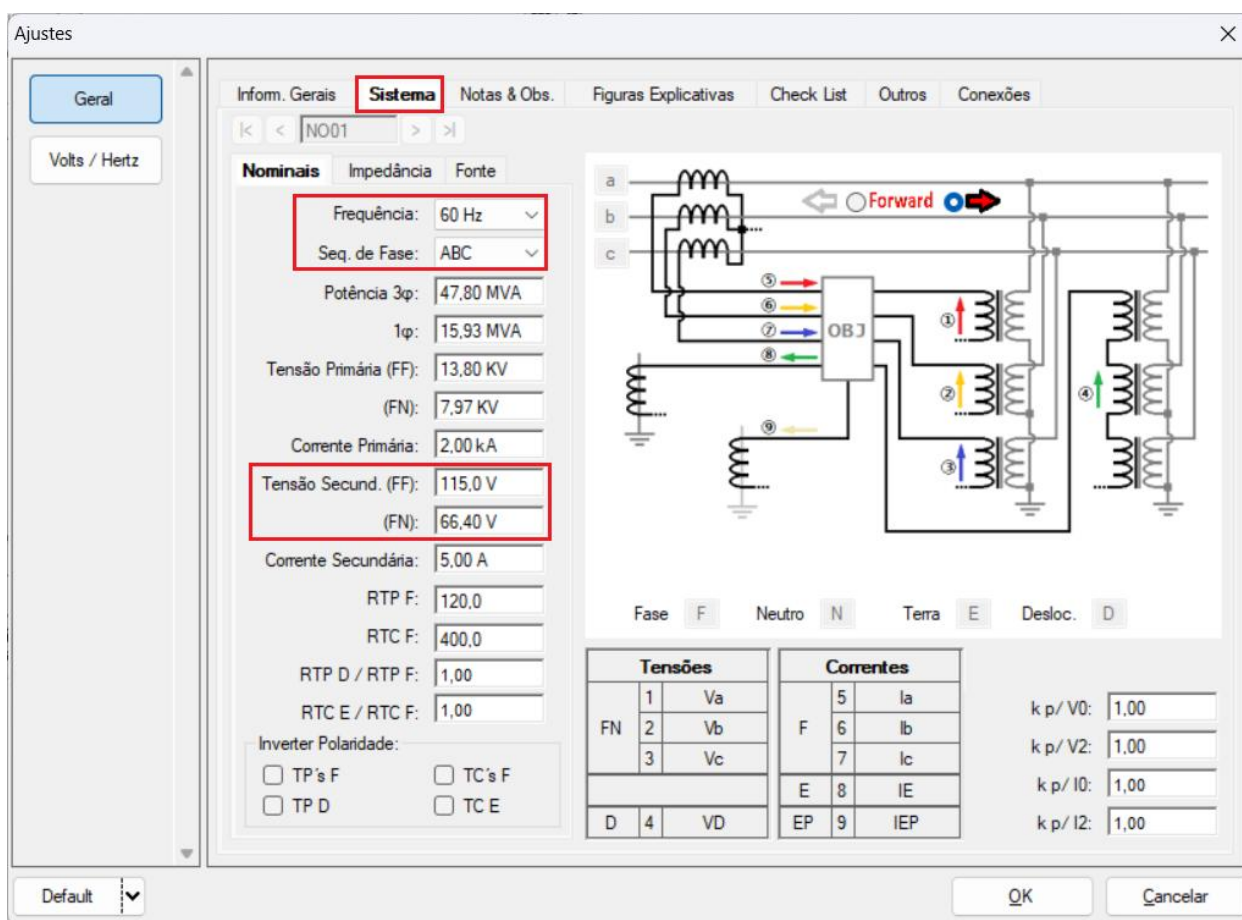


Figura 23

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 esquema com toda a pinagem das ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

7. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

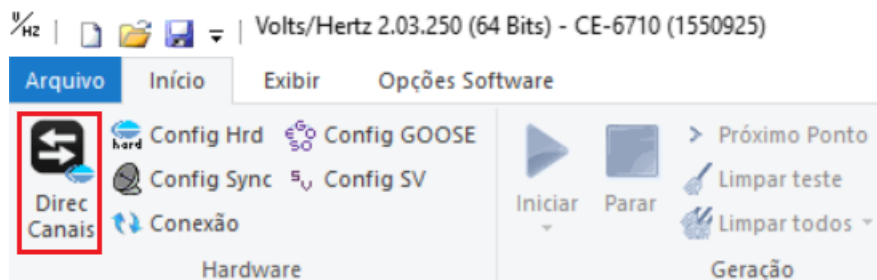


Figura 24

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

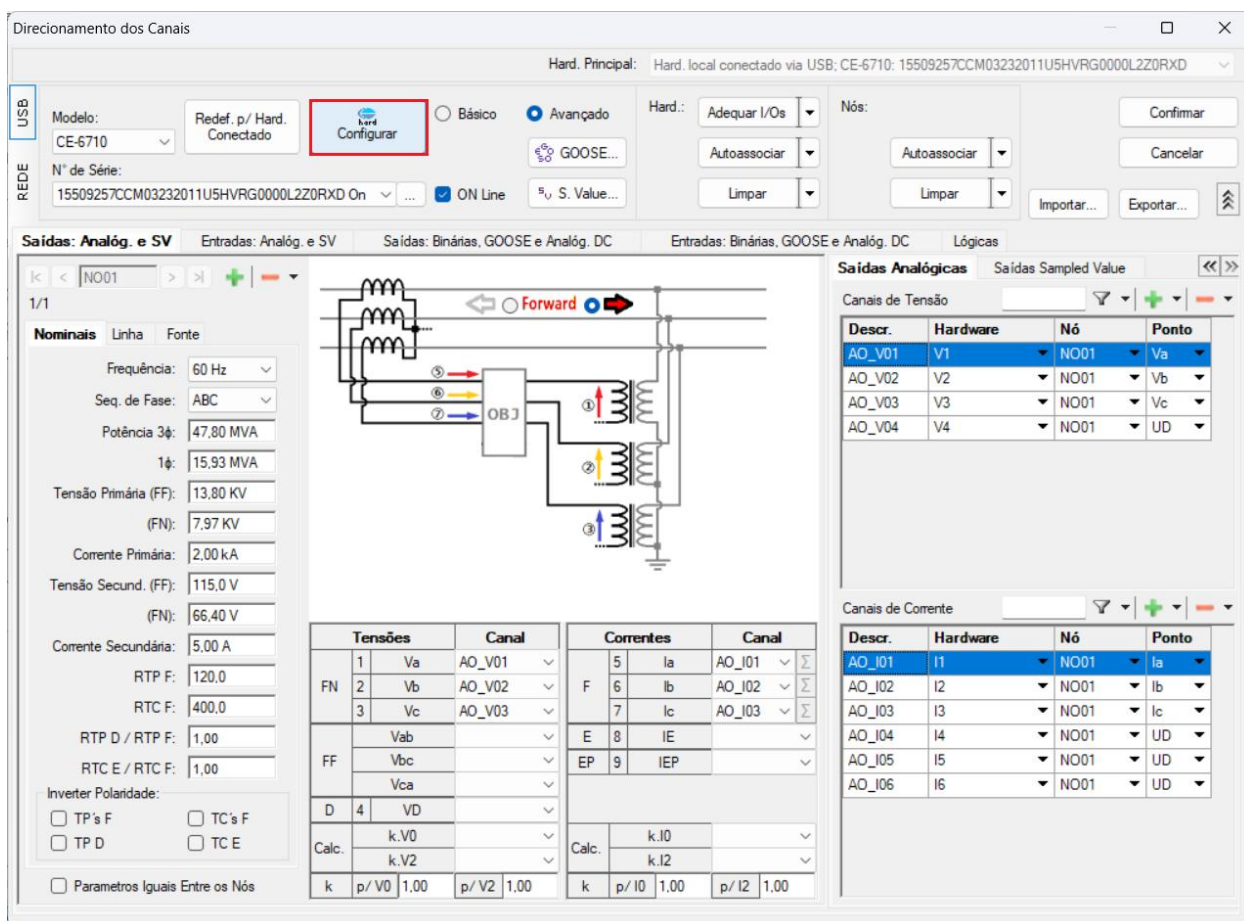


Figura 25

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

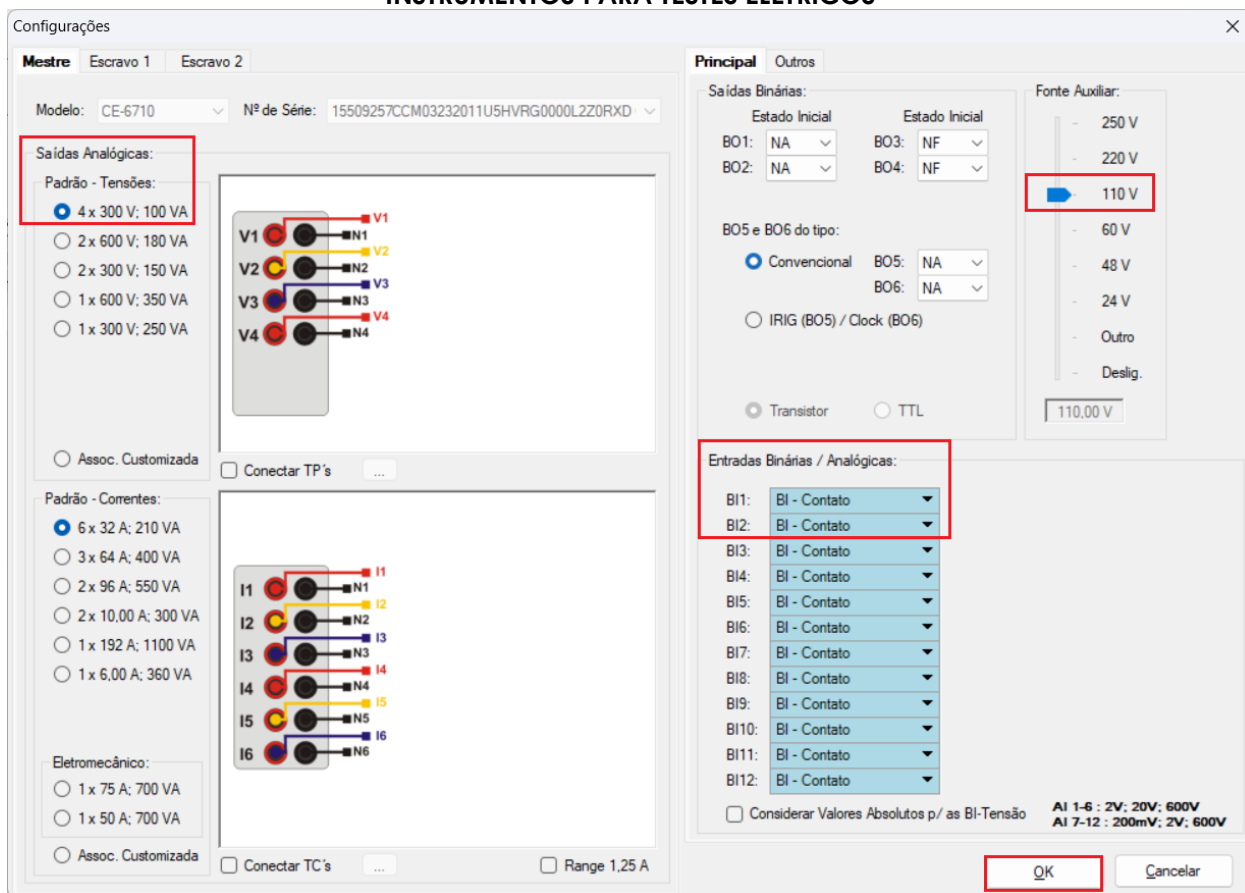


Figura 26

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

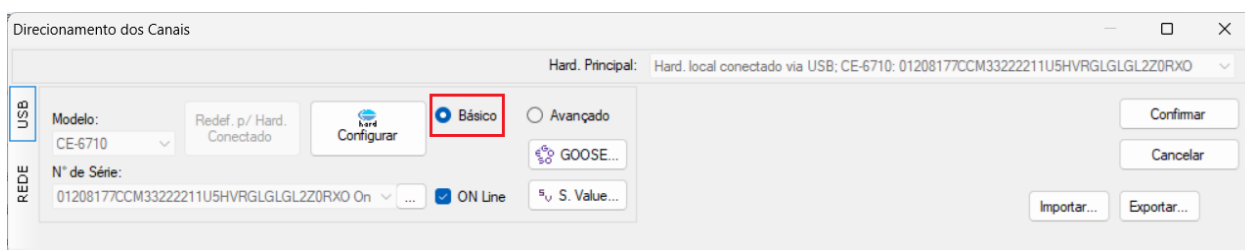


Figura 27

8. Ajustes Volts/Hertz

8.1 Tela “Volts/Hertz” > “Ajustes Proteção Sobreexcitação (Volts / Hertz)”

Nessa aba devem-se inserir os dados da curva de sobreexcitação. Para isso clica-se no “*Tipo da Curva 1*”. Em seguida escolhe-se a opção “*Outra*”. As figuras a seguir mostram esse processo.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

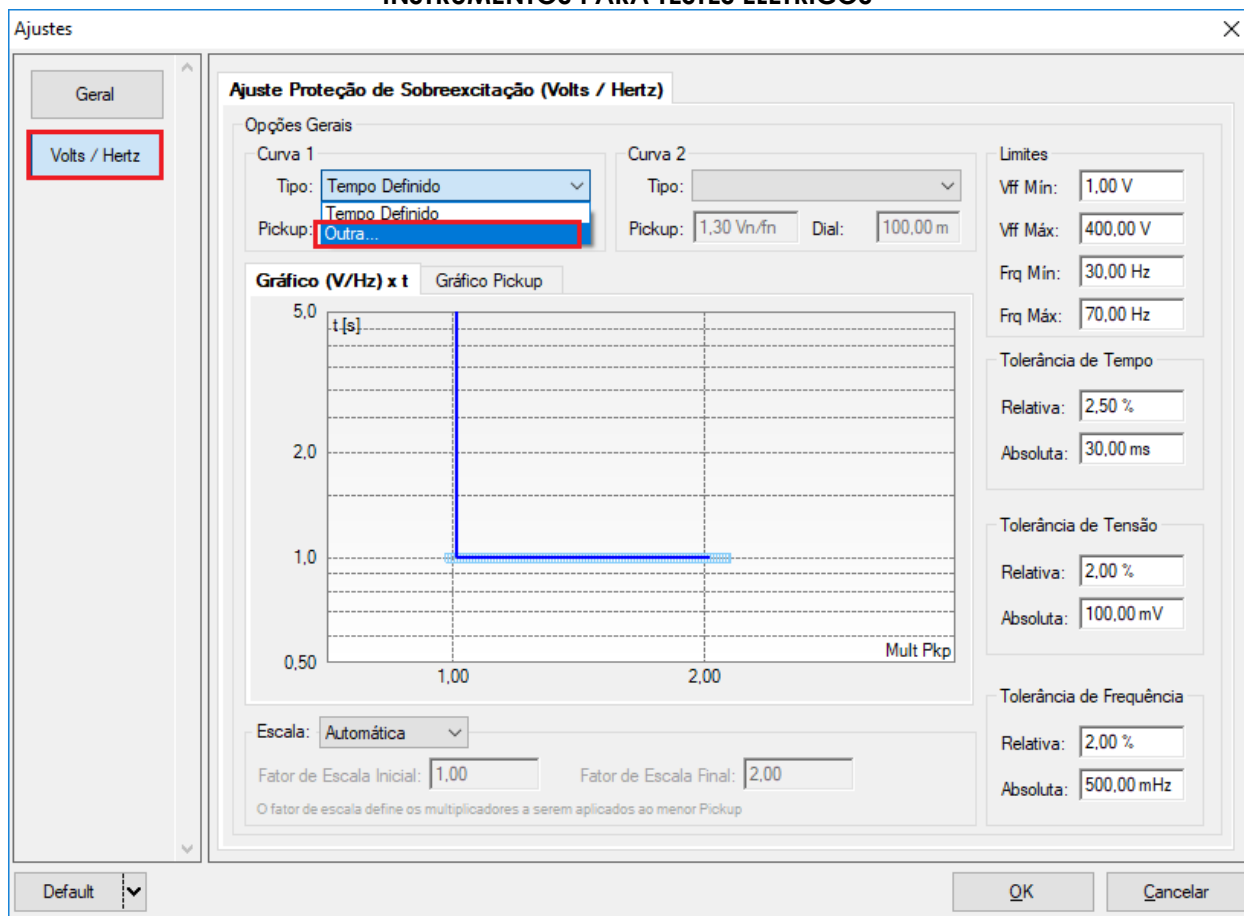


Figura 28

Escolha um nome para a curva, nesse caso “EF_TD”, escolha no campo “Tipo” a opção “INVERSA”, e insira os valores das constantes que caracterizam a curva IEC Inversa. Os valores de “K1” e “K2” são iguais as zero (figura não mostrada).

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

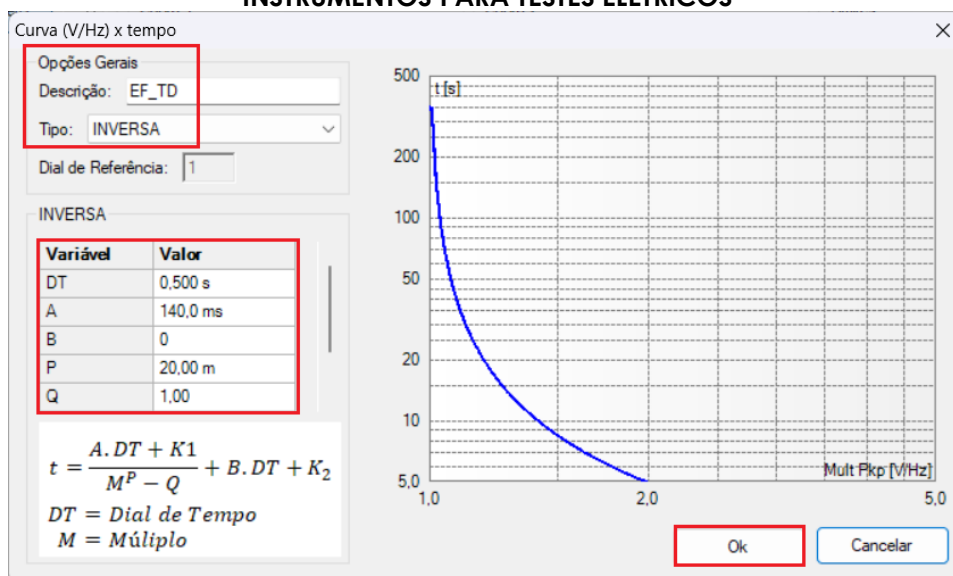


Figura 29

Ajuste os valores do “Pickup” e “Dial” da “Curva 1” e também da “Curva 2”. Configure as tolerâncias de tempo, tensão e frequência de acordo com o manual do fabricante do relé mostrado no apêndice A.

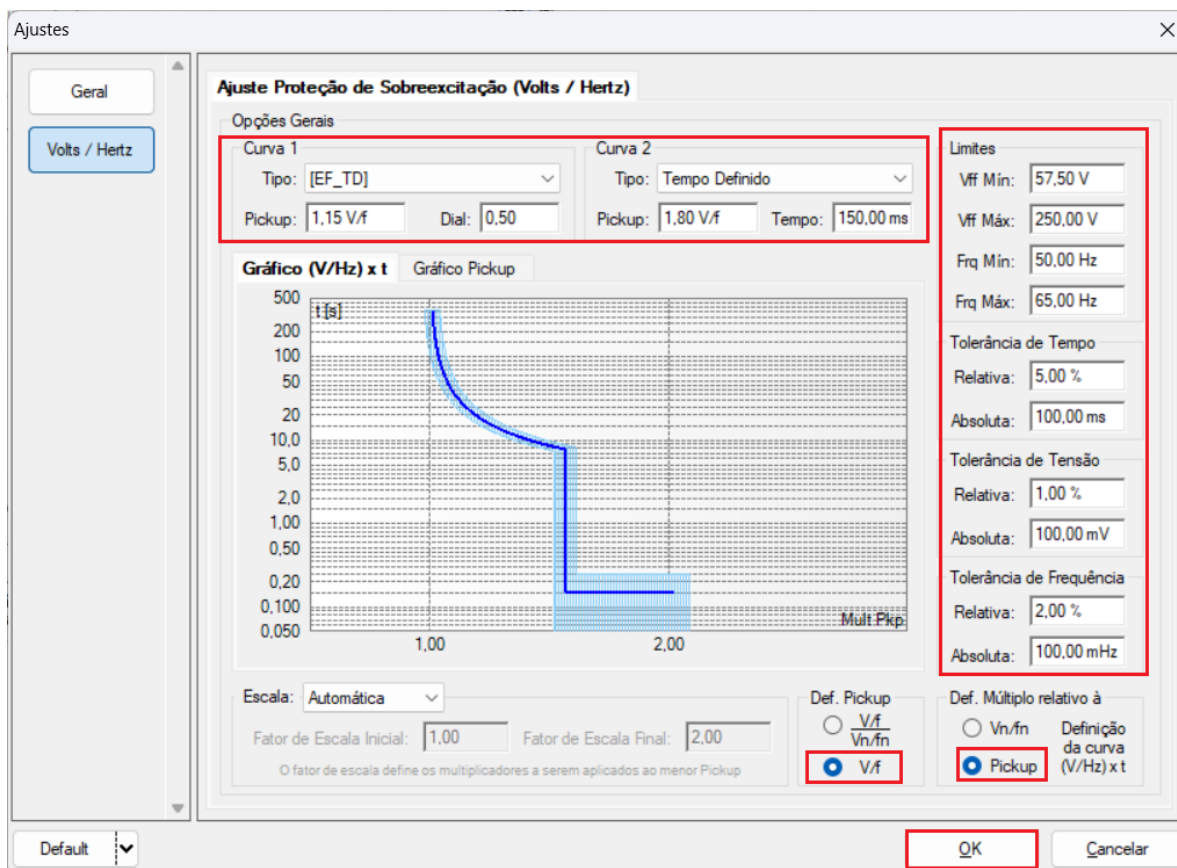


Figura 30

9. Estrutura do teste para a função 24

9.1 Configurações dos Testes

Na aba “Configurações dos Testes” deve-se fazer o correto direcionamento dos canais de geração de tensão e as interfaces de parada do cronômetro. A entrada binária responsável pelo pickup da função 24 é a “BI01” e o trip a “BI02”. Nesse teste é importante habilitar uma pré-simulação com valores de tensão nominal equilibrada durante 1,0s. No campo “Sobretampo de Espera Curva Temporizada” ajuste o valor de 1,0 segundos.

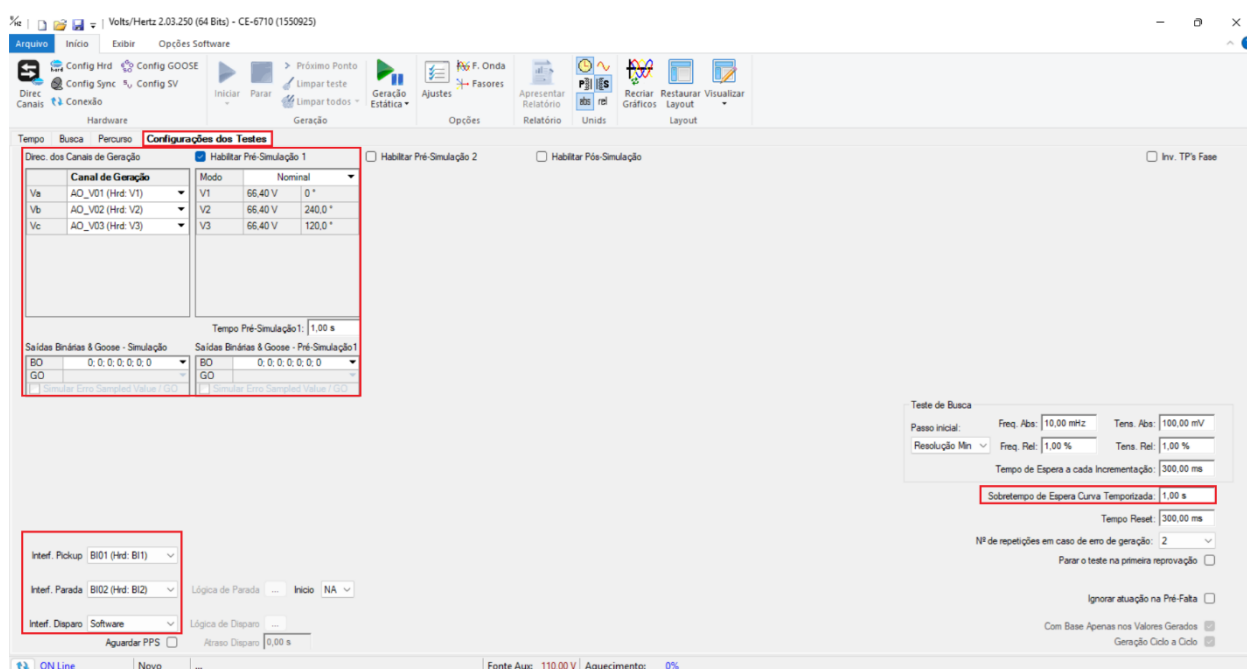


Figura 31

10. Teste de Tempo

No teste de tempo pode-se escolher tensão ou frequência constante, neste caso foi escolhida uma frequência constante de 60,00Hz e múltiplos do pickup iniciando em 1,05 até 2,00 com um passo de 0,05. Para inserir essas linhas facilmente utiliza-se o campo “Sequência” ajustando os seguintes parâmetros.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

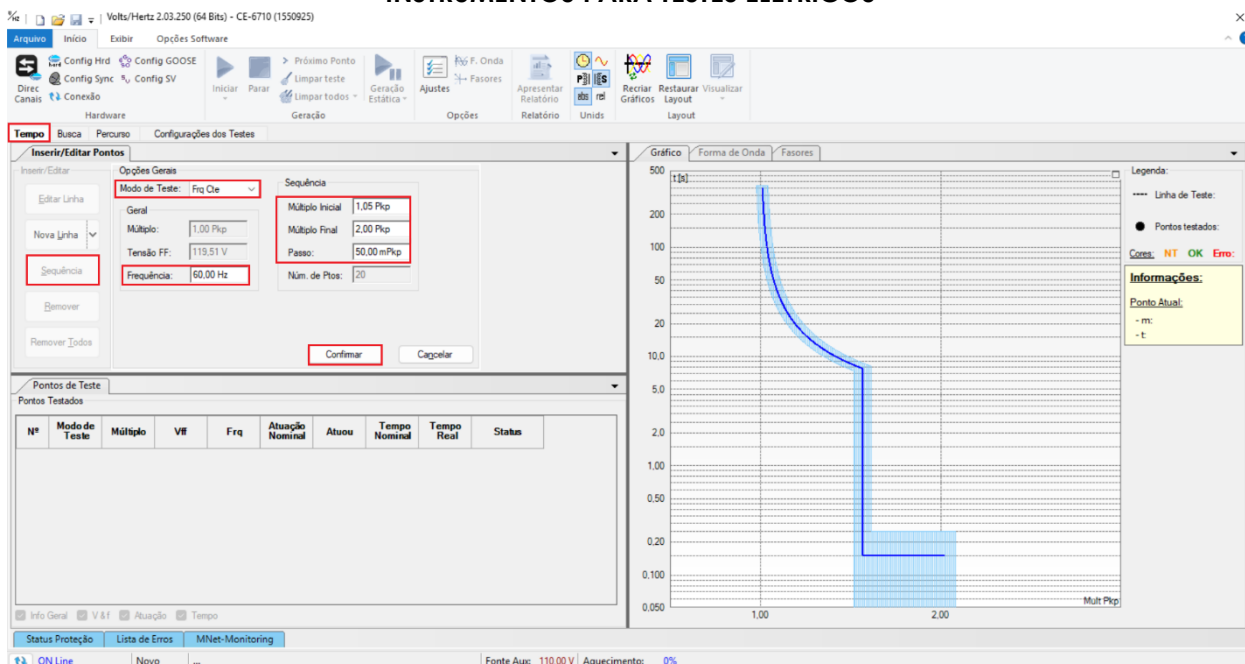


Figura 32

Inicie a geração através do botão destacado ou pelo atalho “Alt + G”.

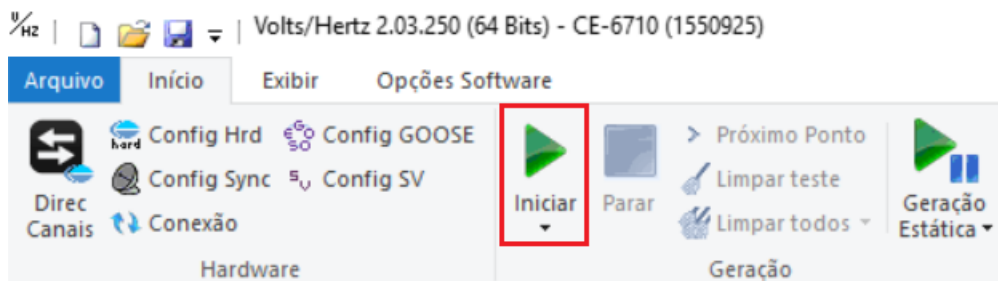


Figura 33

A figura abaixo mostra o resultado final do teste.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

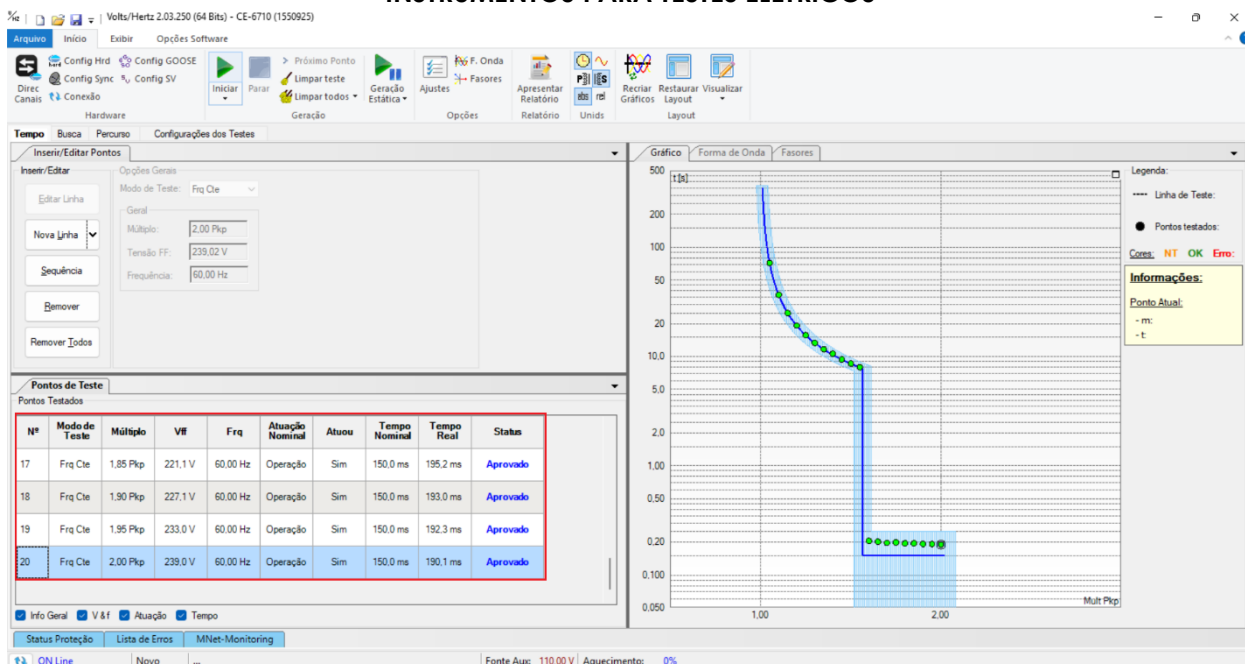


Figura 34

11. Teste de Busca

Para este teste, utiliza-se a opção de “Sequência” no modo de teste “frequência constante”. Para a sequência utilize frequência inicial 50,00Hz e final 65,00Hz com passo de 2,5,00Hz. Em seguida clique em “Confirmar”.

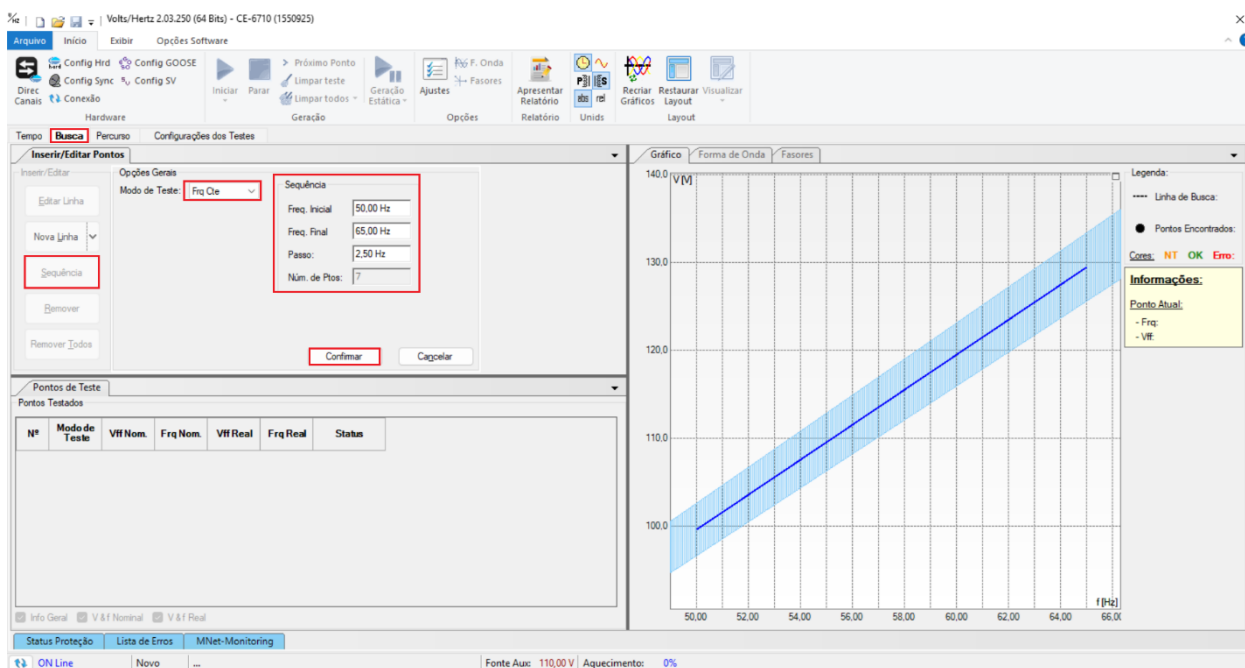


Figura 35

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Inicie a geração através do botão destacado ou pelo atalho “Alt + G”.

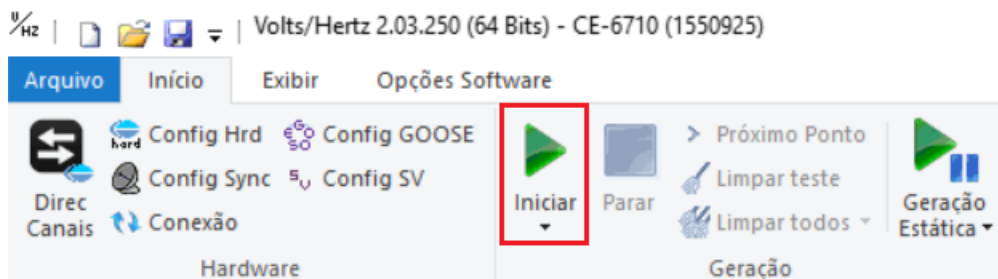
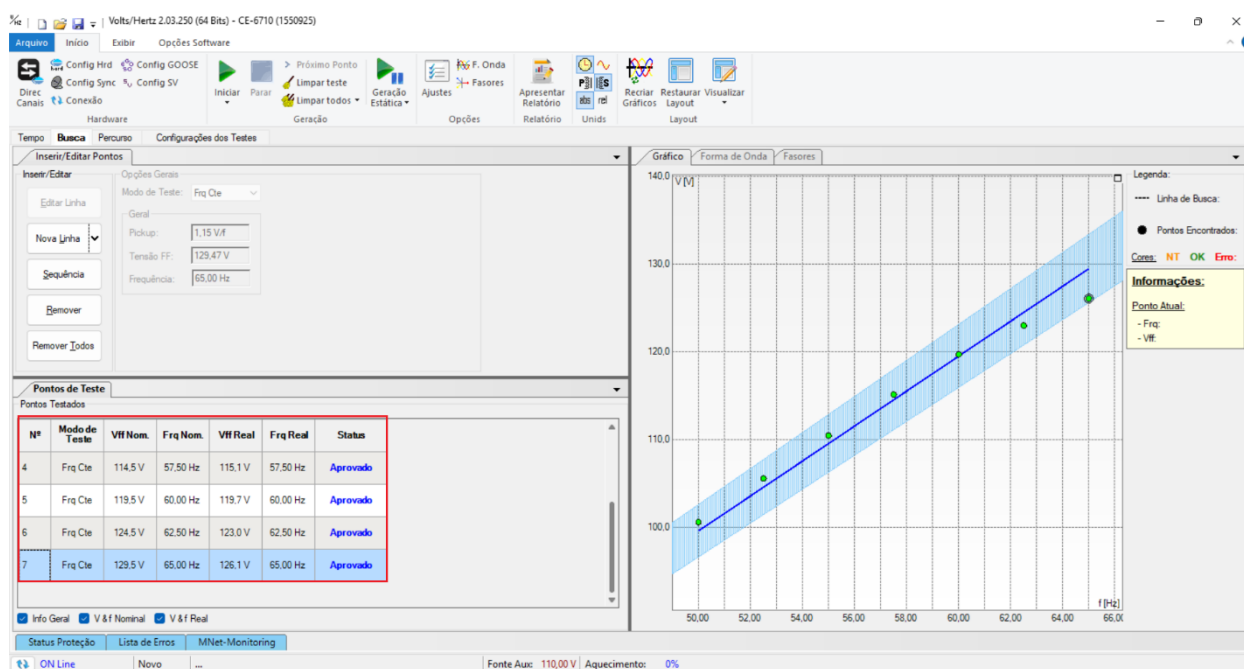


Figura 36

A figura abaixo mostra o resultado final do teste.



12. 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.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

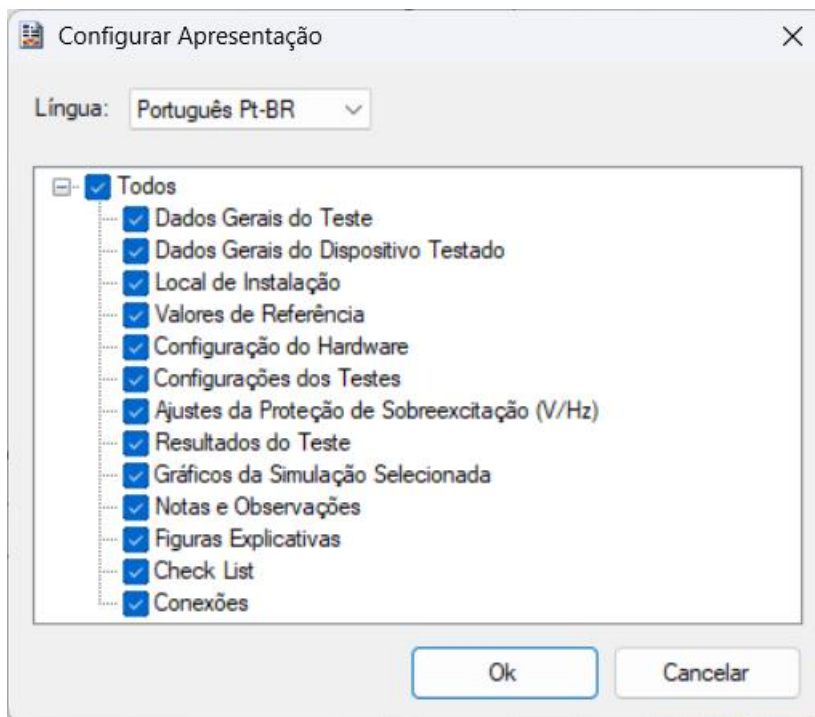


Figura 37

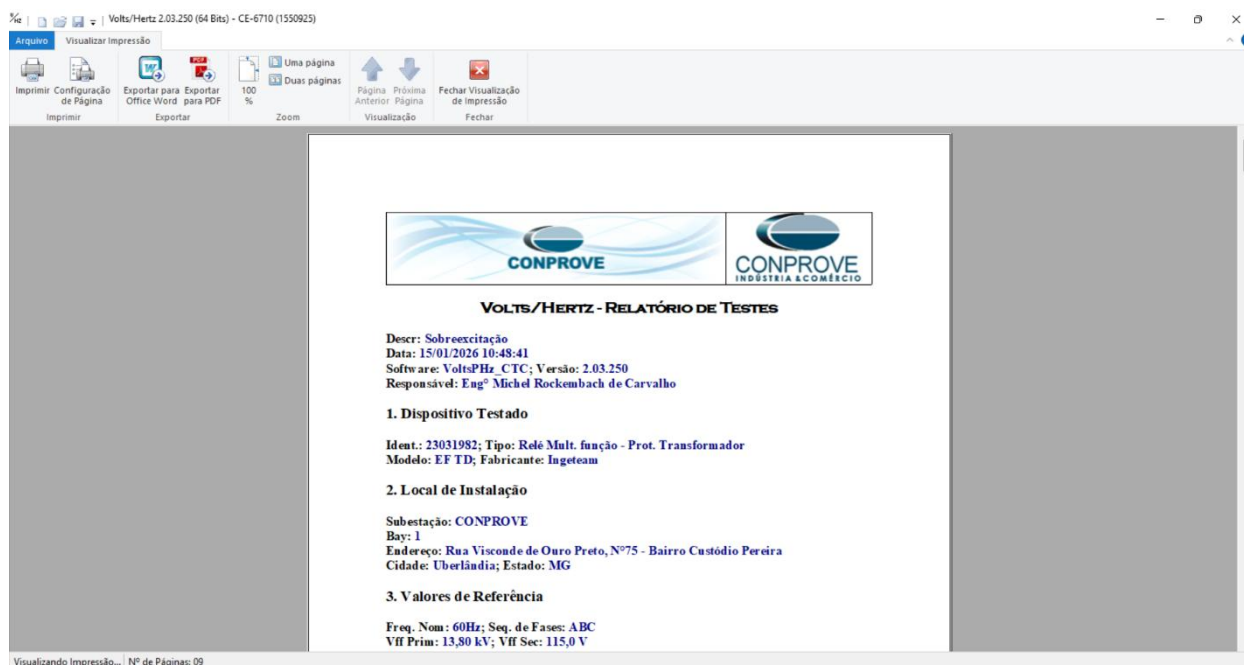


Figura 38

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

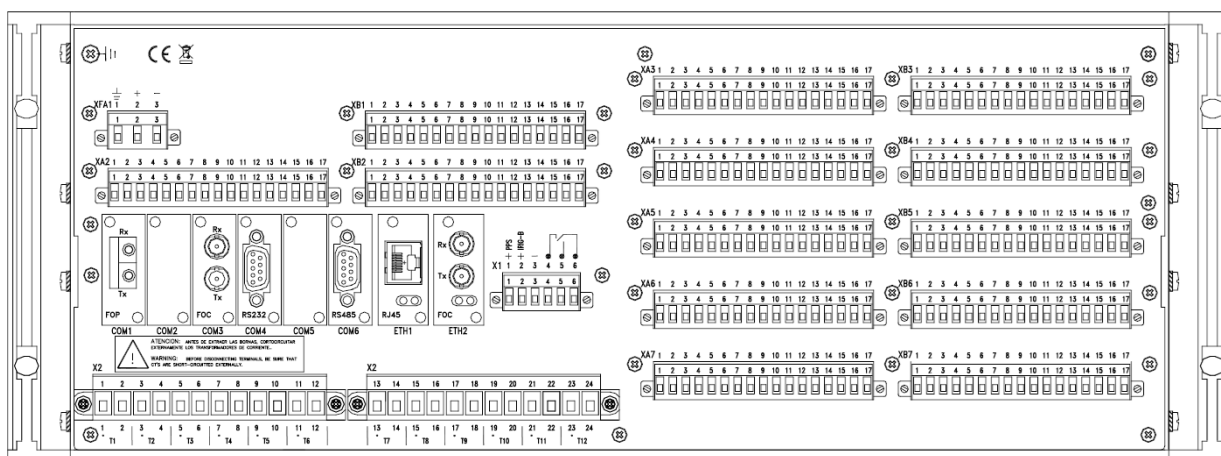


Figura 39

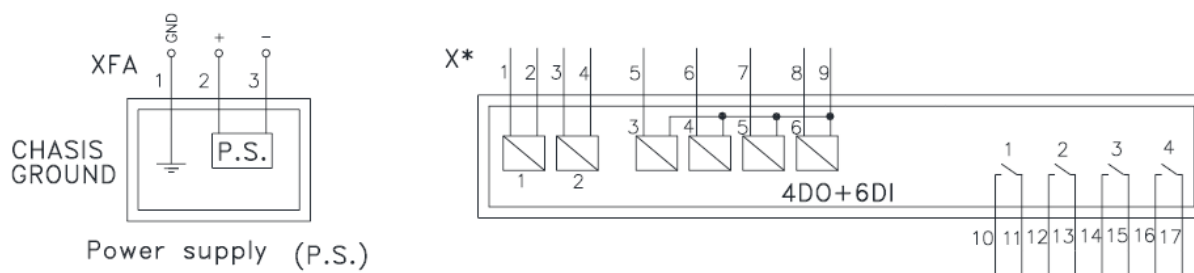


Figura 40

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

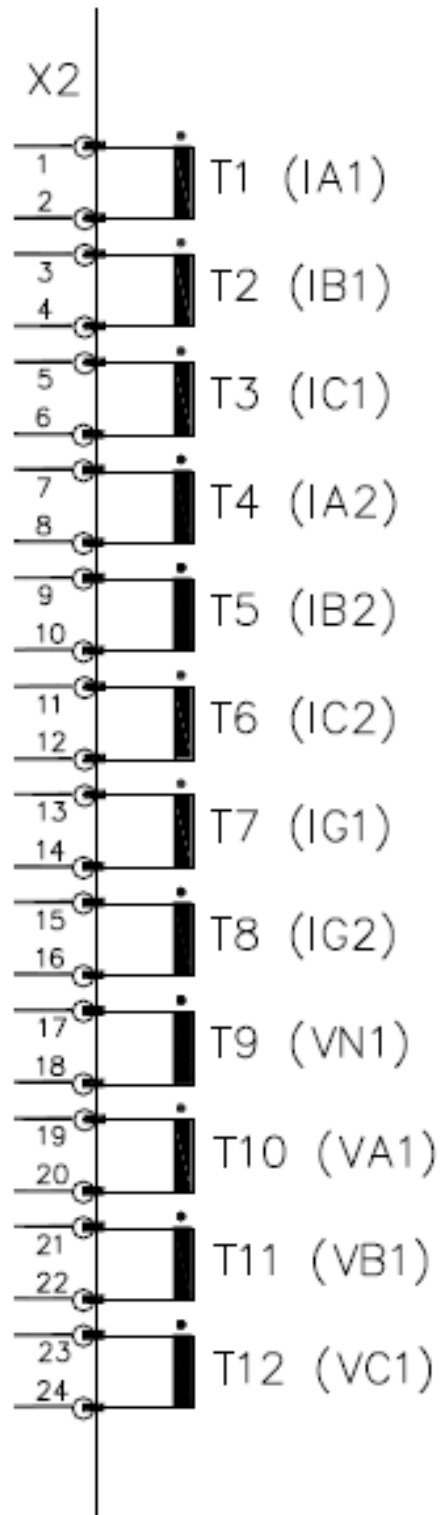


Figura 41

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A.2 Dados Técnicos

Characteristic	Guaranteed value	Notes
Start accuracy:	Rated Frequency: 1% or 100mV (greater) 0,5% (average) Rated Frequency $\pm$ 2,5Hz: 3% average	
Drop-off value	Configurable 95% 99% start setting	It is indicated as percentage of the start threshold
Drop-off time	35ms + Relay time	It indicates the approximate function's drop-off time. For external signaling, the relay deactivation time must be added. (10 ms).
Overreach	10-15 ms	
Time accuracy	Time delay: 30ms or 1% TAJt (greater) Curve: 30ms o 3% TAJt (greater)	It differentiates between times with curves and time delay. The time delay must be greater than 50ms
Trip Time (50Hz)	> 3xIaj Ttrip < 20ms. > 2xIaj Ttrip < 25ms. > 1.5xIaj Ttrip < 30ms.	Note 2 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)	> 3xIaj Ttrip < 17ms. > 2xIaj Ttrip < 22ms. > 1.5xIaj Ttrip < 25ms.	See Note 2

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Volts/Hertz		Relé Ingeteam EF TD	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Dial	30	Indice de tiempo	13
Pickup_Curva 1	30	Arranque (V/Hz)	13
Pickup_Curva 2	30	Arranque (V/Hz)	14
Tempo_Curva 2	30	Tiempo fijo \ mínimo (ms)	14