

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Ingeteam

Modelo: EF_ZT

Função: 79 ou RREC - Religamento

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

Objetivo: Comprovar o tempo de cada religamento para uma sequência de três religamentos

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	29/08/2025	M.R.C.	R.C.B.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1.	Conexão do relé ao CE-6710	5
1.1	<i>Fonte Auxiliar</i>	5
1.2	<i>Bobinas de Corrente</i>	5
1.3	<i>Entradas Binárias</i>	6
1.4	<i>Saídas Binárias</i>	6
2.	Comunicação com o relé Ingeteam EF ZT.....	7
3.	Parametrização do relé Ingeteam EF ZT	9
3.1	<i>Protection Settings</i>	9
3.2	<i>Read Device</i>	10
3.3	<i>Protection Basic Config</i>	10
3.4	<i>Unit 1</i>	11
3.5	<i>Autoreclose General (79)</i>	11
4.	Ajustes das Entradas Binárias	12
4.1	<i>Breaker status</i>	12
5.	Ajustes das Saídas Binárias.....	13
5.1	<i>GGIO Dir. 1</i>	13
6.	Ajustes do software Sequencer	13
6.1	<i>Abrindo o Sequencer</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.	Restauração do Layout	18
9.	Estrutura do teste para a função de religamento	19
9.1	<i>Primeiro ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto</i>	19
9.2	<i>Segundo ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto</i>	21
9.3	<i>Terceiro ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto</i>	22
9.4	<i>Avaliação do tempo de operação</i>	22
9.5	<i>Iniciando a geração</i>	22
10.	Relatório	23
	APÊNDICE A	25
A.1	Designações de terminais	25
A.2	Dados Técnicos	27
	APÊNDICE B	28



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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 ZT no software Overcurrent

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.

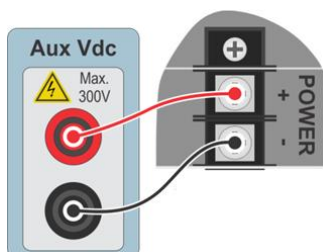


Figura 1

1.2 Bobinas de Corrente

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.

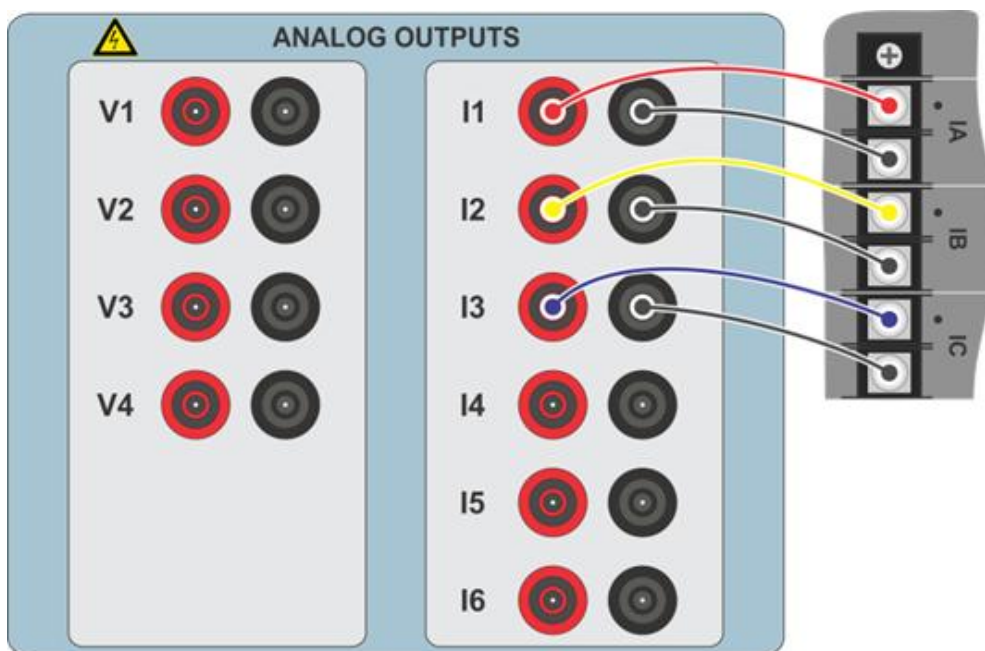


Figura 2

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

1.3 Entradas Binárias

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 o detalhe dessa ligação.

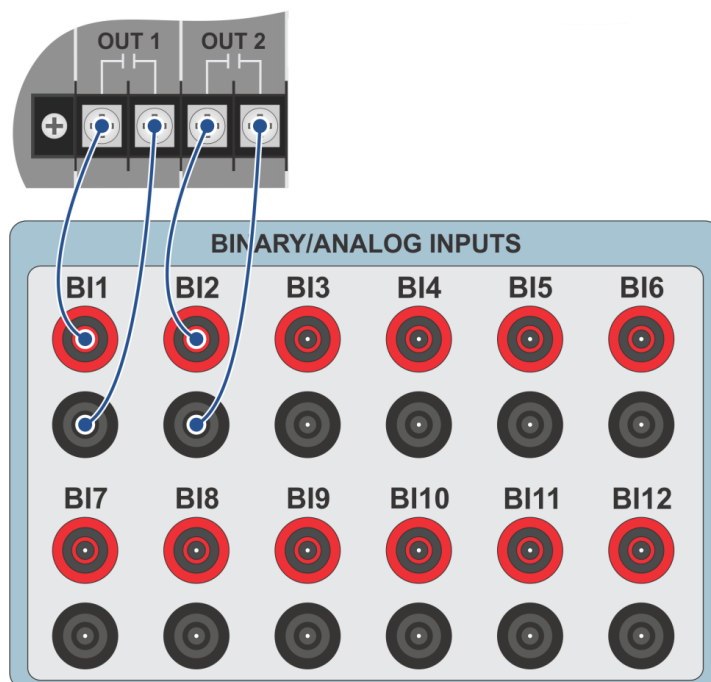


Figura 3

1.4 Saídas Binárias

Ligue a saída binária do CE-6710 ao borne vermelho da fonte auxiliar. Ligue o comum da saída binária ao pino 01 do módulo XB1 do relé. Por último ligue o comum da fonte auxiliar ao pino 02 do relé.

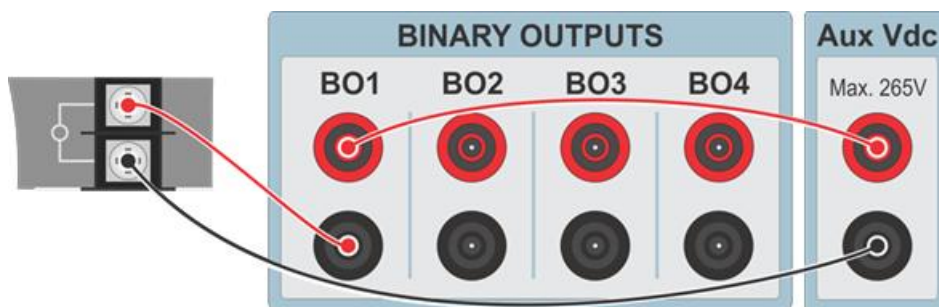


Figura 4

2. Comunicação com o relé Ingeteam EF ZT

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



Figura 5

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

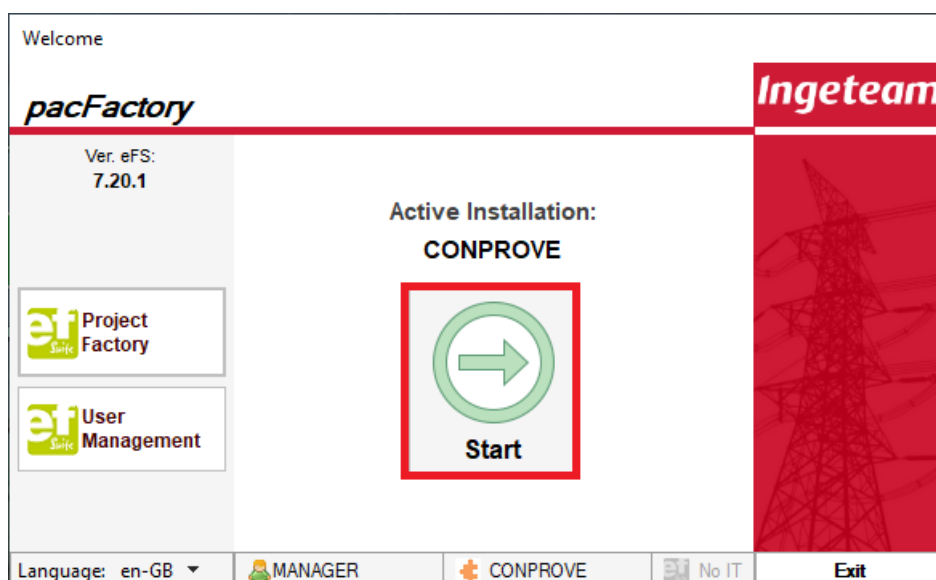


Figura 6

Efetue um duplo clique em “ZT0”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

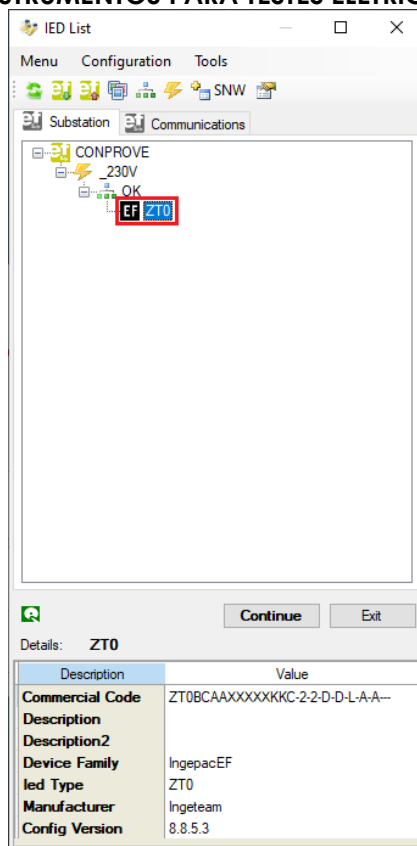


Figura 7

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

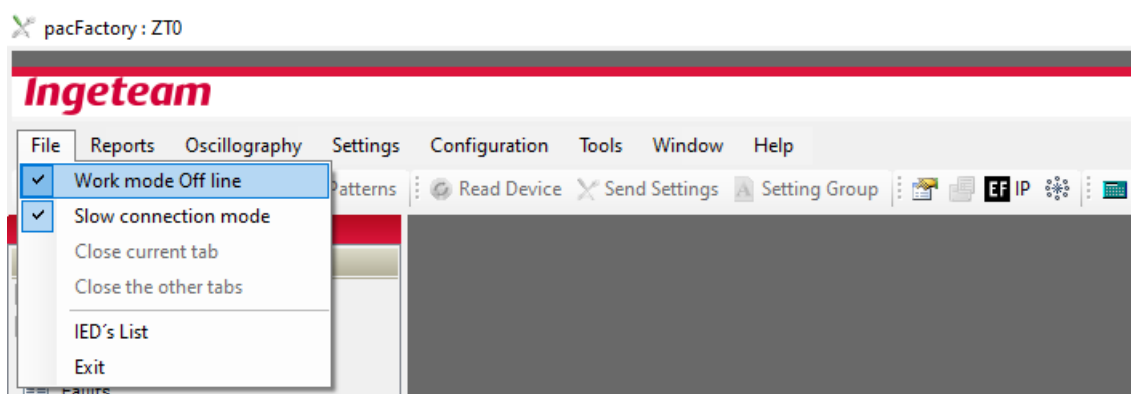


Figura 8

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

IED: ZT0

INGESYS® eFS (7.20.1) STANDALONE

Enter user/password

IP address: 10.0.0.237

User: sftppac

Password: ••••••••

Connection type: sFTP

Configure

OK Cancel

Figura 9

3. Parametrização do relé Ingeteam EF ZT

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*”.

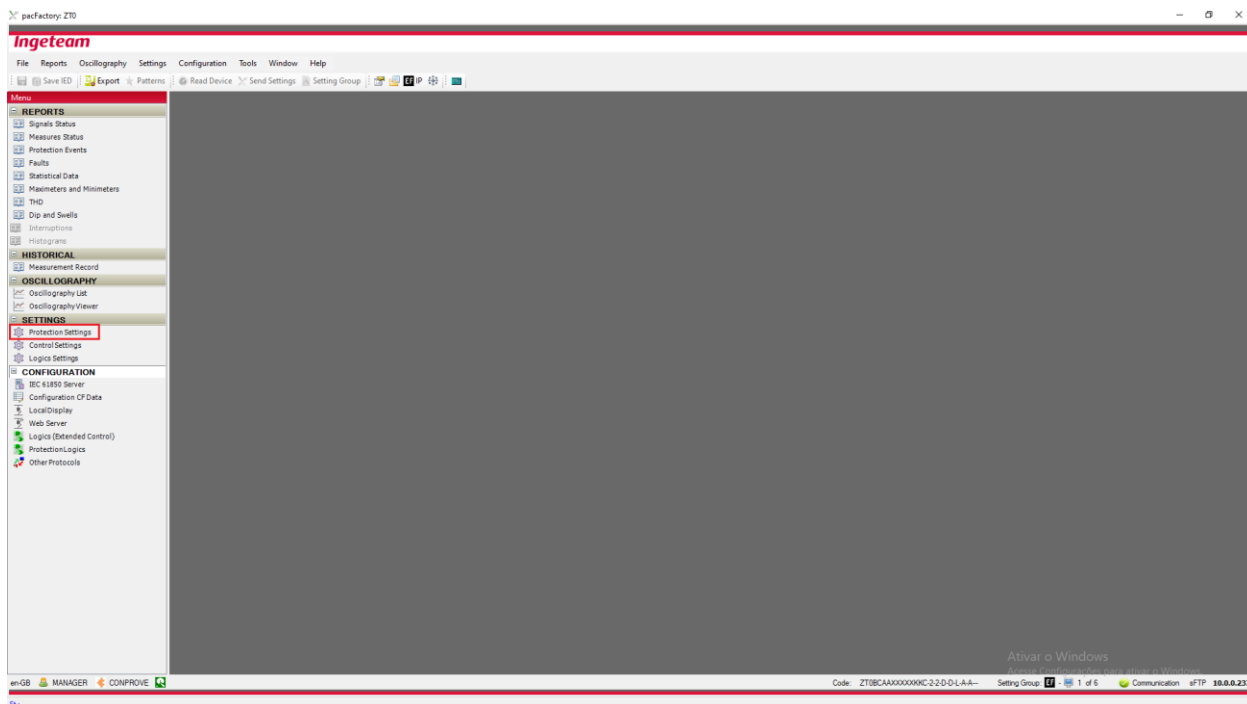


Figura 10

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.2 Read Device

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

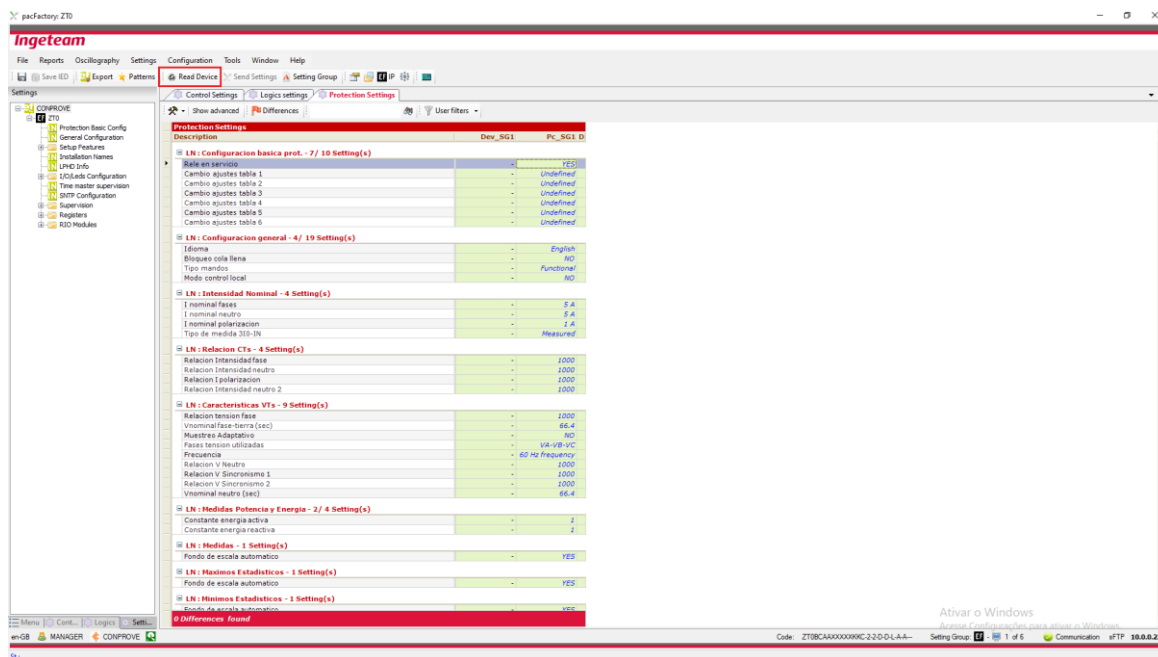


Figura 11

3.3 Protection Basic Config

Nesse campo ajusta-se se o relé está em serviço, a corrente nominal no secundário, a relação de transformação do TC, a relação de transformação do TP, a tensão nominal no secundário, a sequência de fase e a frequência nominal.

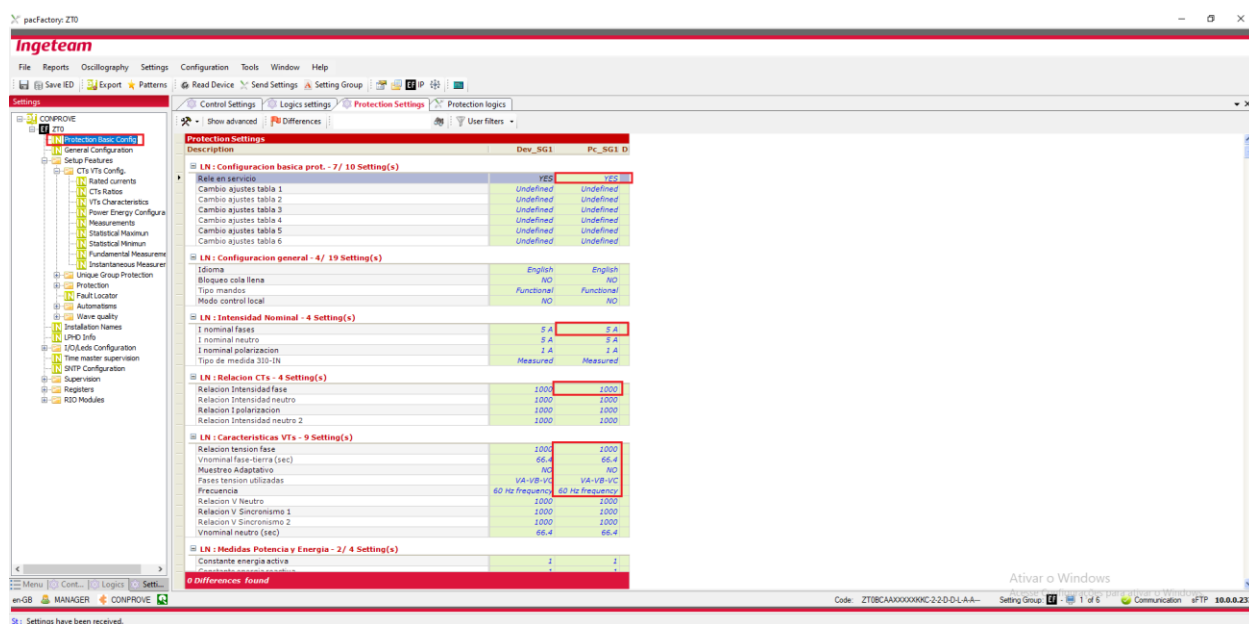


Figura 12

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.4 Unit 1

Clique no sinal “+” ao lado de “*Protection > Overcurrent > IOC Phases*” e selecione a opção “*Unit 1*”. Neste tutorial utiliza-se um elemento 50 com os seguintes ajustes.

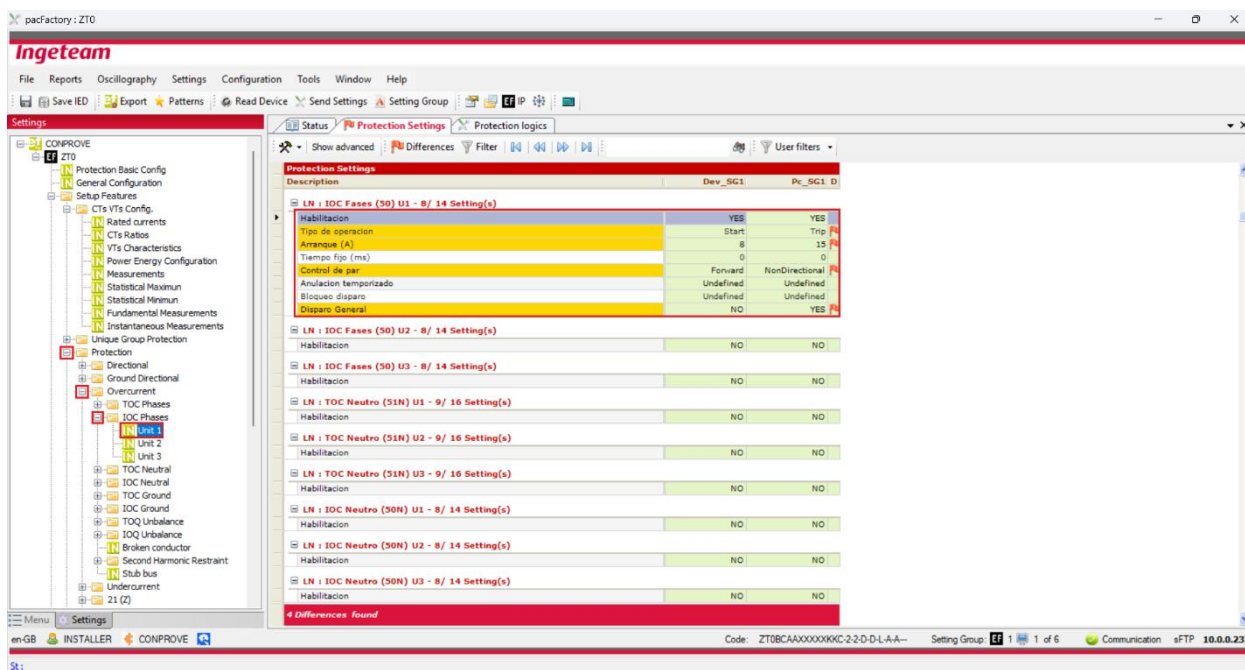


Figura 13

3.5 Autoreclose General (79)

Clique no sinal de “+” ao lado de “*Automatismos > Recloser*” e selecione a opção “*Autoreclose General (79)*”. Neste tutorial utiliza-se três ciclos de religamentos.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

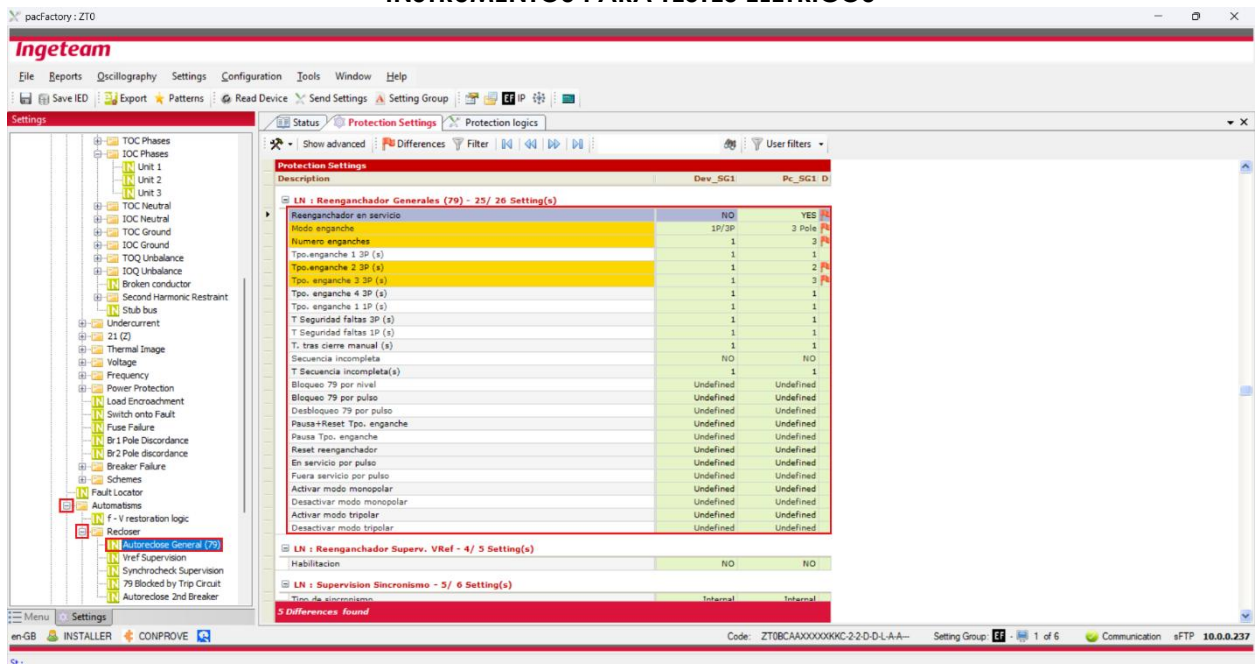


Figura 14

4. Ajustes das Entradas Binárias

4.1 Breaker status

Clique nos sinais de “+” ao lado de “Breaker” e selecione a opção “Breaker status”. Configure a entrada 01 para o campo “Estado 52a general”.

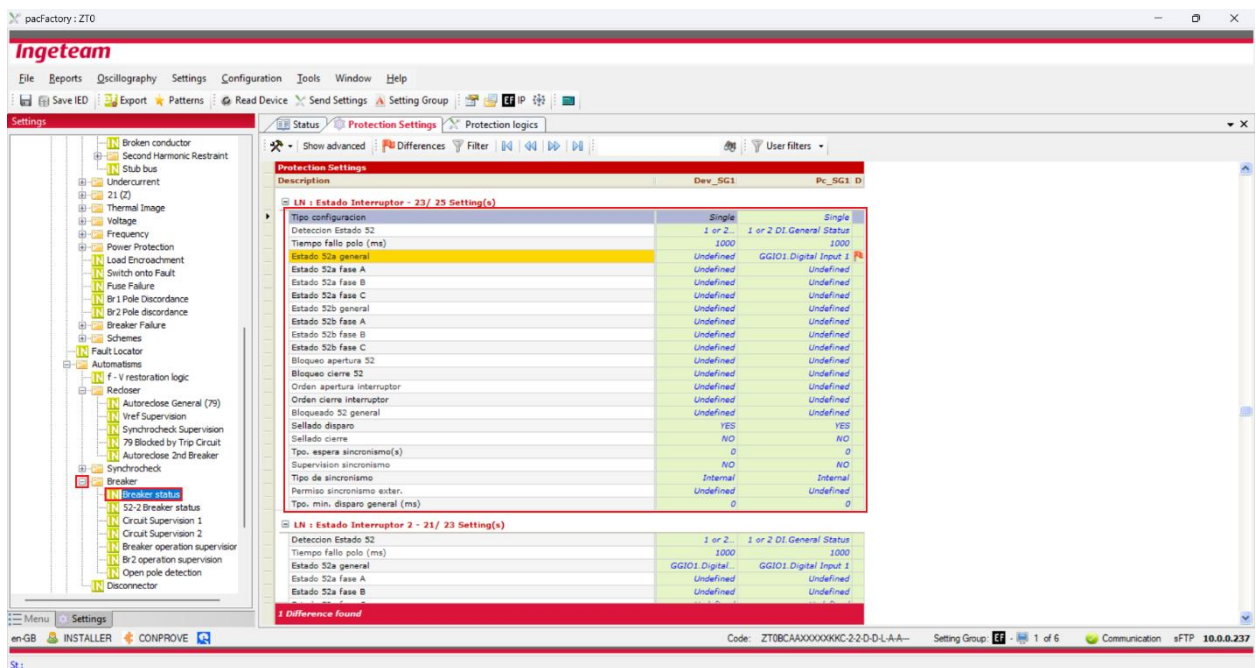


Figura 15

5. Ajustes das Saídas Binárias

5.1 GGIO Dir. 1

Clique nos sinais de “+” ao lado de “I/O/Leds Configuration > GGIO Configuration” e selecione a opção “GGIO Dir. 1”. Configure o trip do 50 e do 79. Como o teste será feito no módulo automático as saídas binárias são sem selos, ou seja, “Unlatched”.

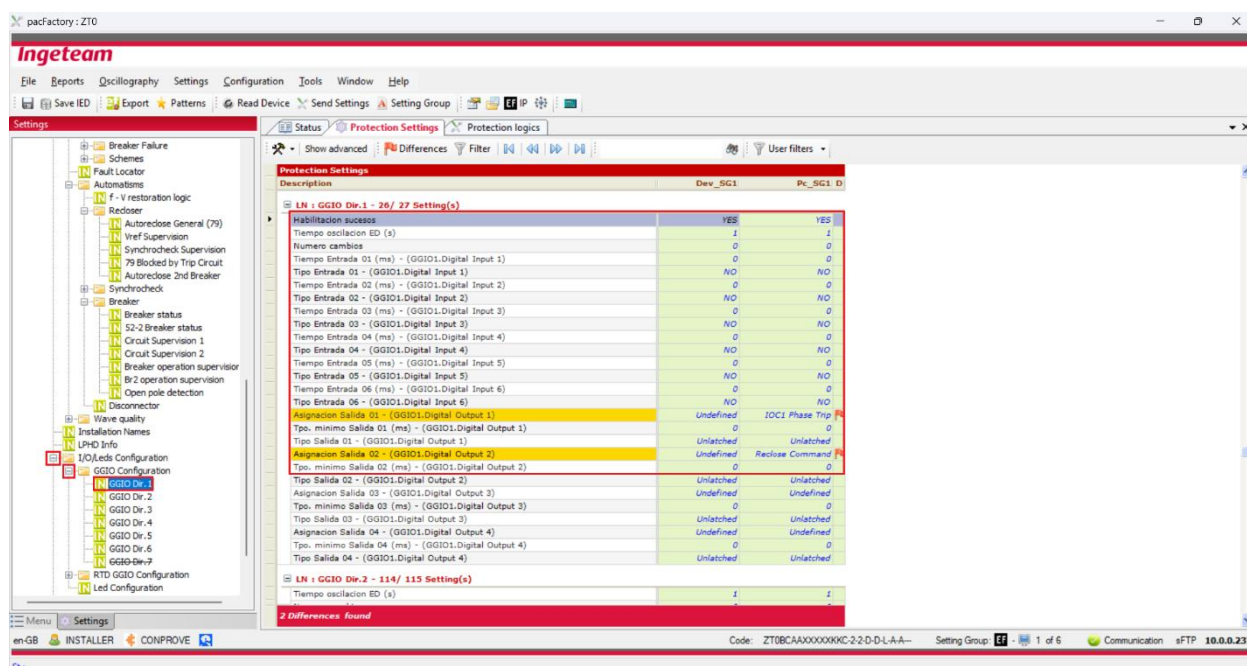


Figura 16

6. Ajustes do software Sequencer

6.1 Abrindo o Sequencer

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos CTC.



Figura 17

Efetue um clique no ícone do software “Sequencer”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

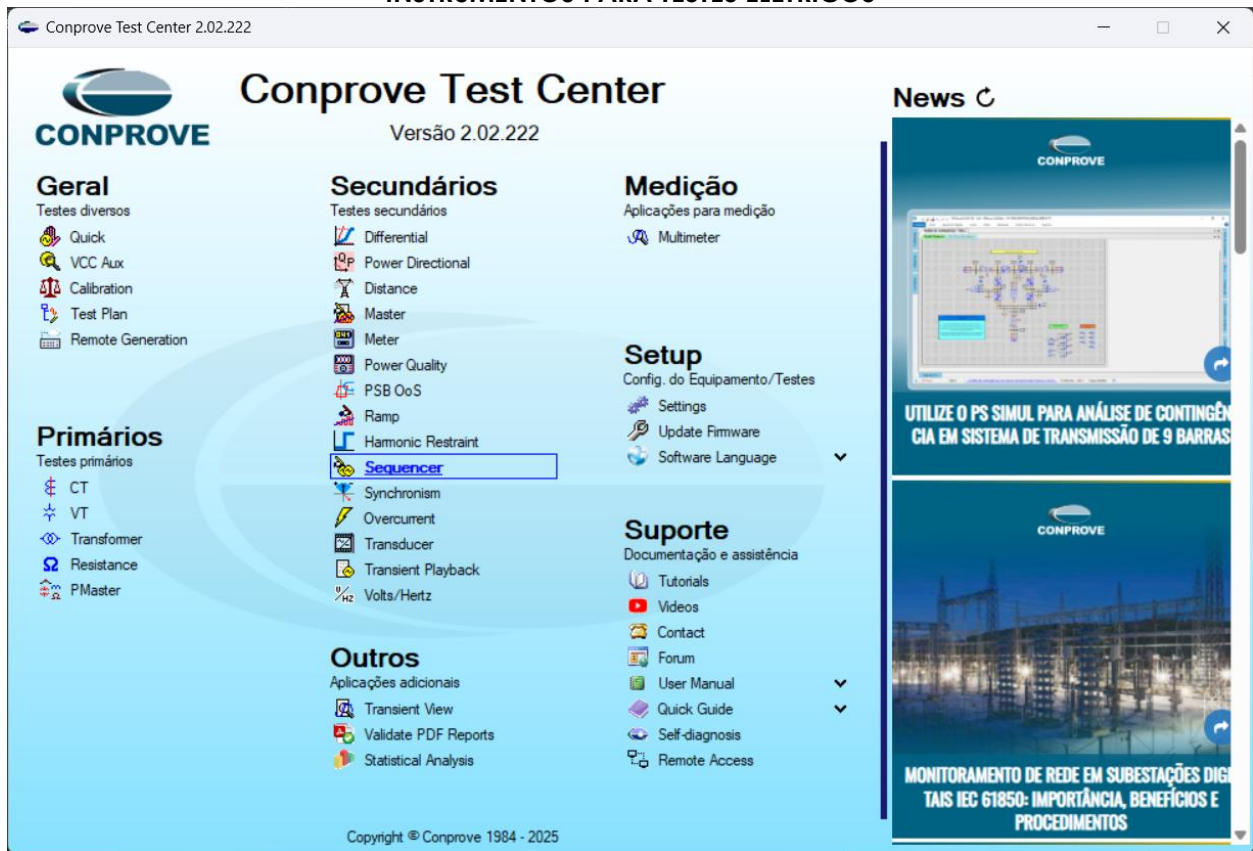


Figura 18

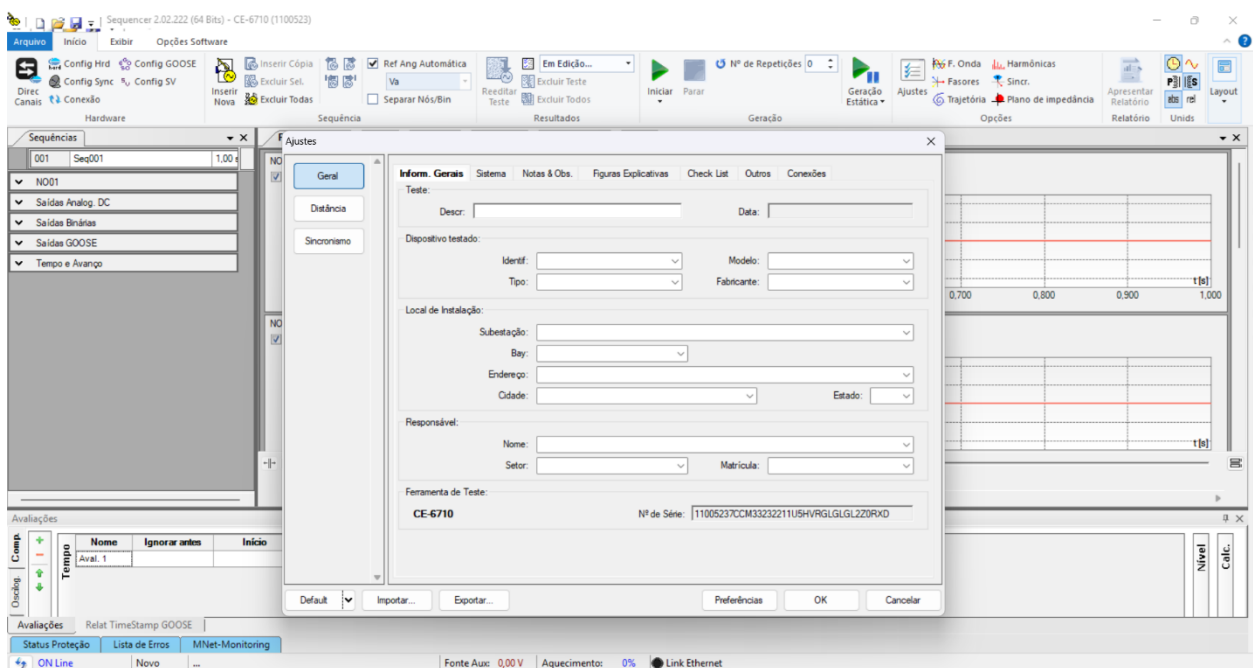


Figura 19

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”.

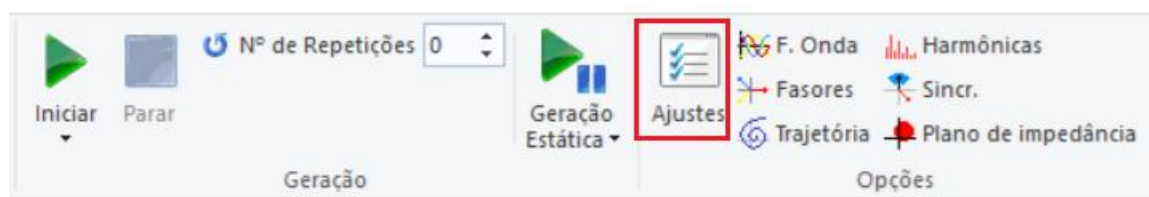


Figura 20

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.

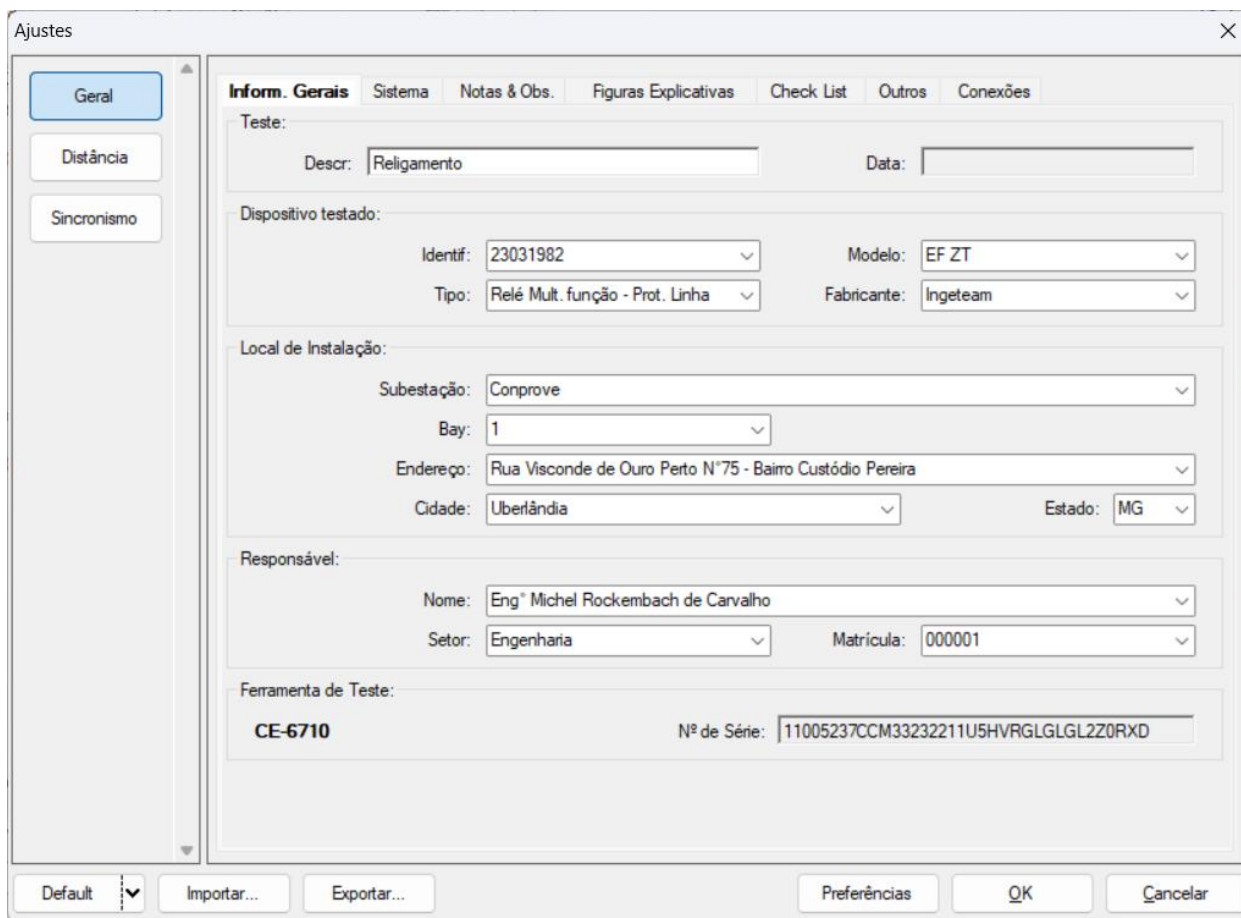
A screenshot of the 'Ajustes' (Settings) window in the software. The window has a sidebar on the left with buttons for 'Geral', 'Distância', and 'Sincronismo'. The main area is divided into tabs: 'Inform. Gerais', 'Sistema', 'Notas & Obs.', 'Figuras Explicativas', 'Check List', 'Outros', and 'Conexões'. The 'Inform. Gerais' tab is active. It contains several input fields and dropdown menus for configuring test parameters. The fields are organized into sections: 'Teste' (with 'Descr:' and 'Data:'), 'Dispositivo testado:' (with 'Identif:', 'Modelo:', 'Tipo:', and 'Fabricante:'), 'Local de Instalação:' (with 'Subestação:', 'Bay:', 'Endereço:', 'Cidade:', and 'Estado:'), 'Responsável:' (with 'Nome:', 'Setor:', and 'Matrícula:'), and 'Ferramenta de Teste:' (with 'CE-6710' and 'Nº de Série:'). At the bottom of the window, there are buttons for 'Default', 'Importar...', 'Exportar...', 'Preferências', 'OK', and 'Cancelar'.

Figura 21

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

6.3 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. Existe ainda duas sub abas “*Impedância*” e “*Fonte*” cujos dados não são relevantes para esse teste.

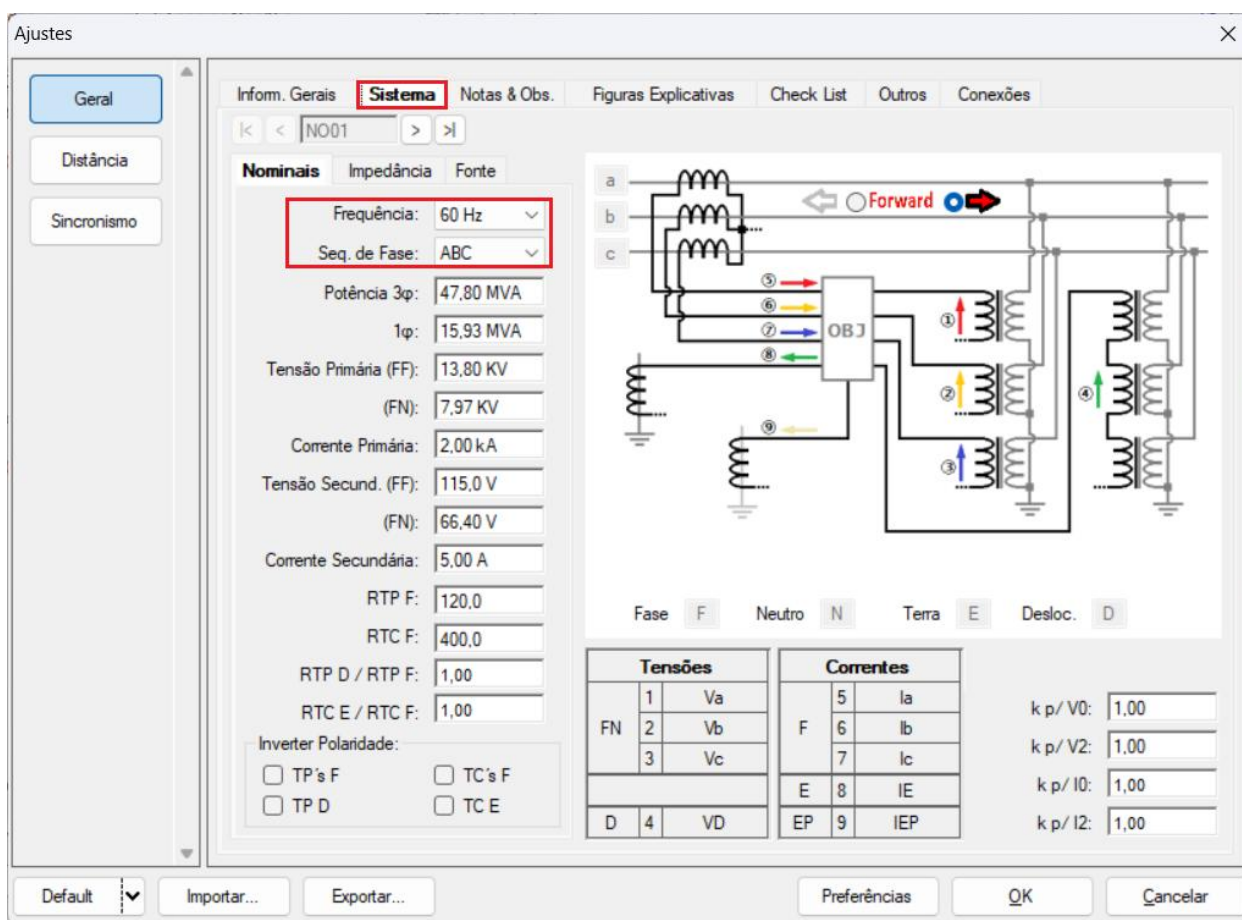


Figura 22

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

7. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

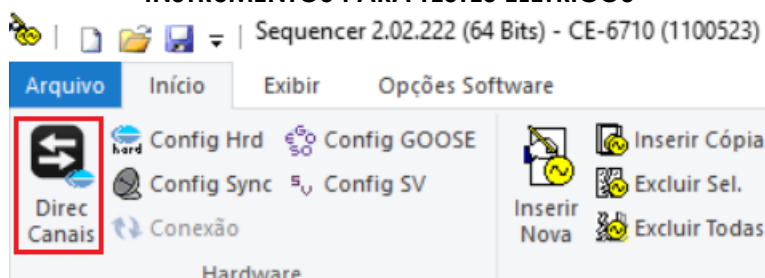


Figura 23

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

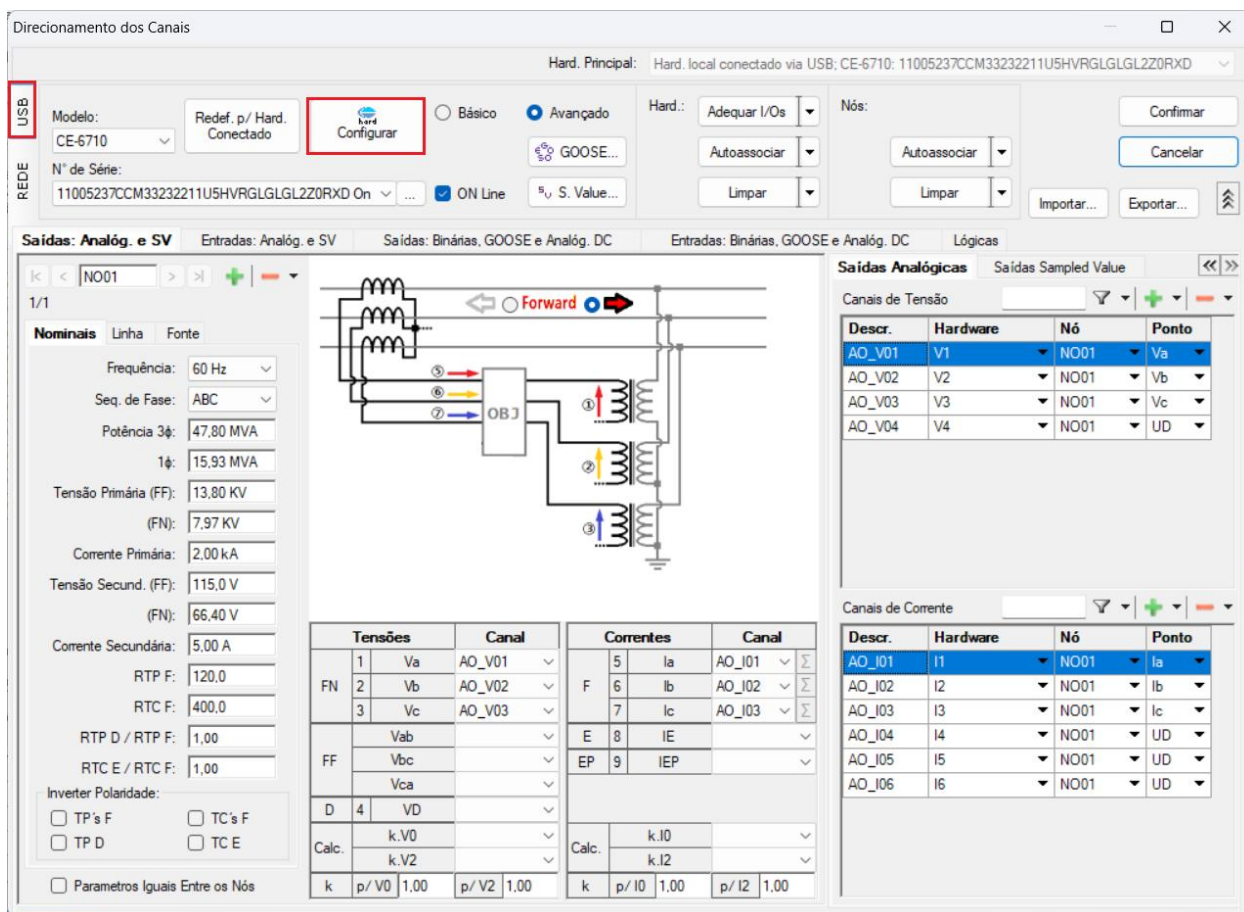


Figura 24

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

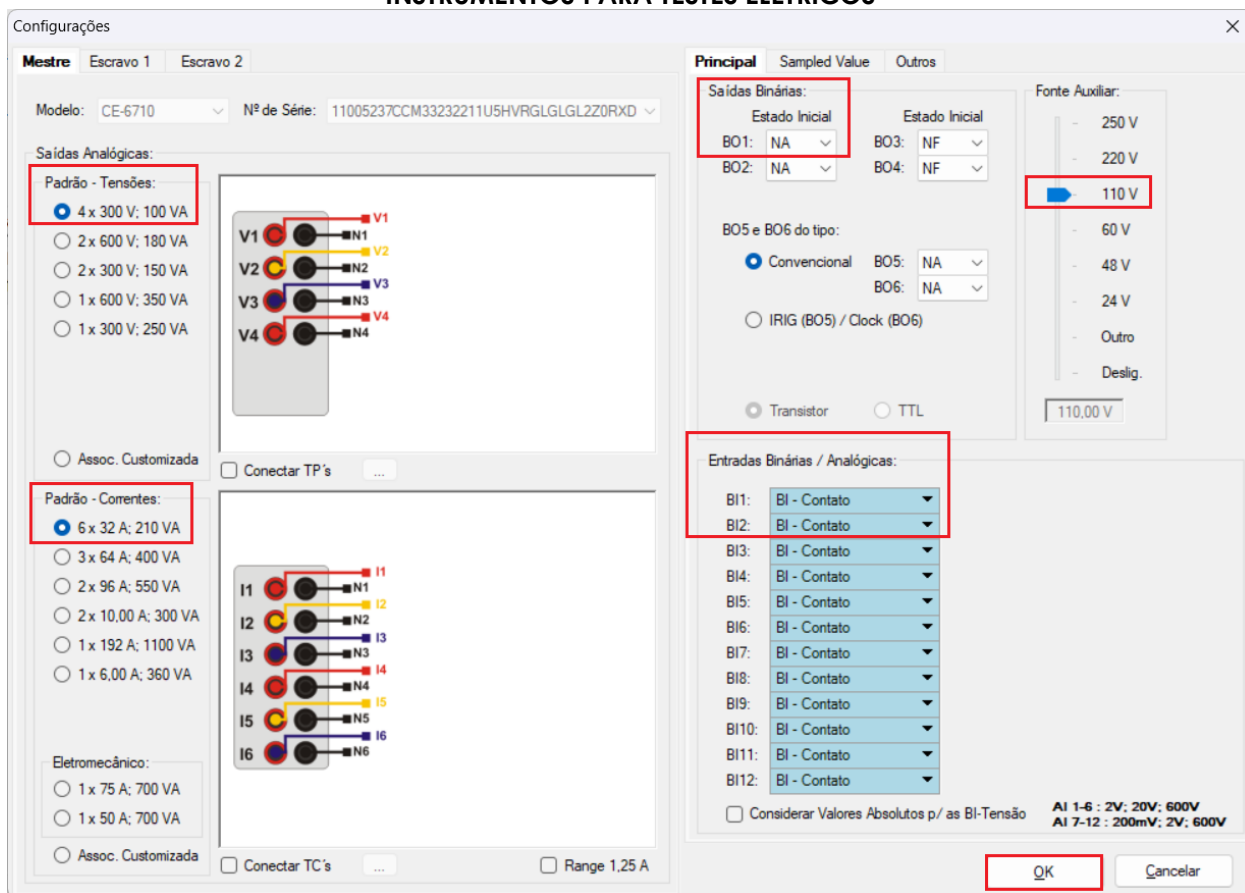


Figura 25

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

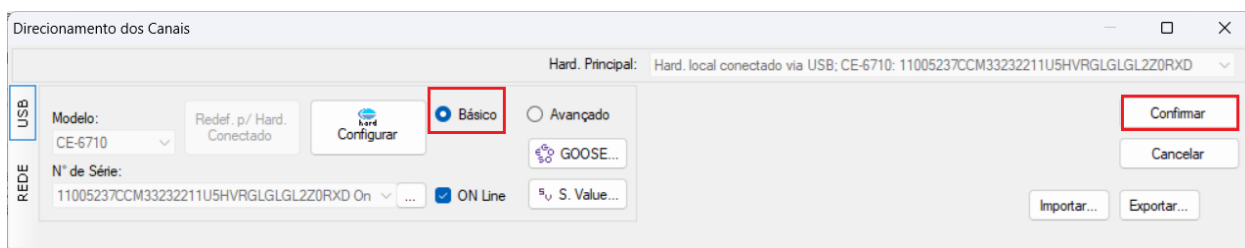


Figura 26

8. Restauração do Layout

Devido à grande flexibilidade que o software apresenta permitindo que o usuário escolha quais janelas sejam apresentadas e em qual posição, utiliza-se o comando para restaurar as configurações padrões. Clique no botão “*Layout*” e em seguida em “*Recriar Gráficos*” repita o processo clicando em “*Layout*” e em “*Restaurar Layout*”. No decorrer do teste são excluídas as janelas que não são relevantes.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

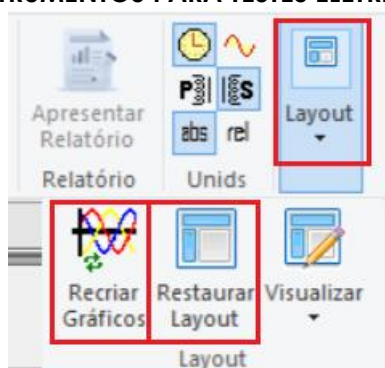


Figura 27

A seguir é mostrada a estrutura padrão após os comandos anteriores.

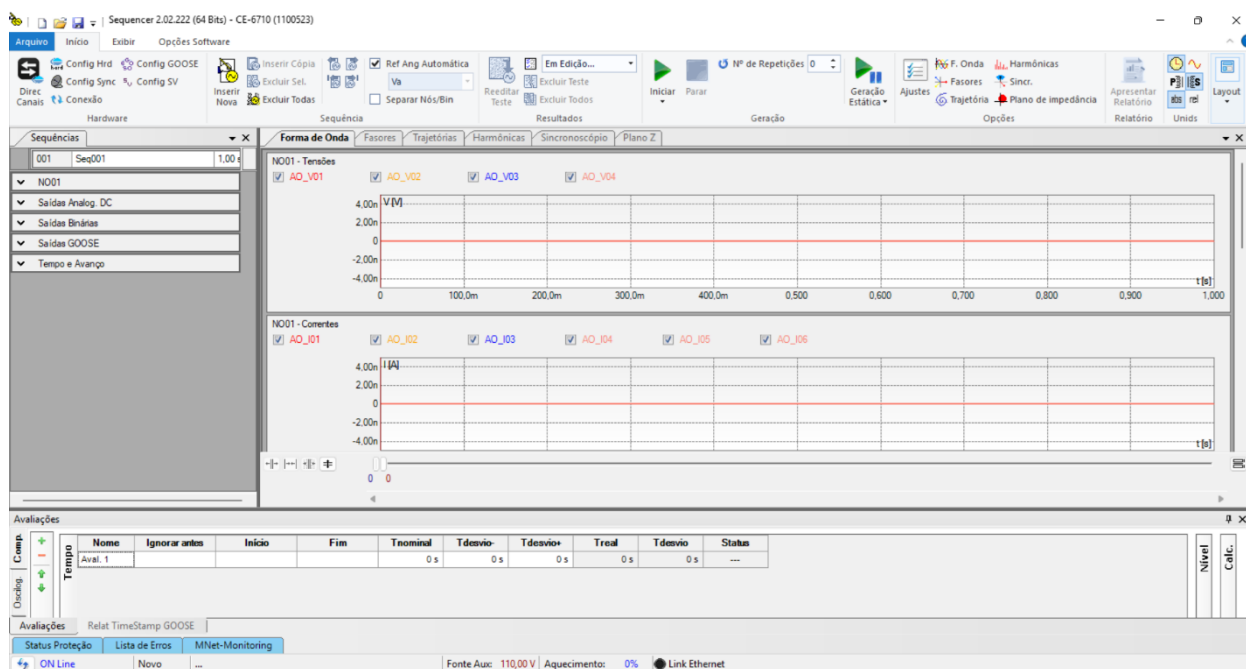


Figura 28

9. Estrutura do teste para a função de religamento

O teste consiste basicamente em aplicar uma situação de pré-falta com condições nominais, em seguida uma falta trifásica seguida de uma pós falta ou tempo morto para analisarmos o religamento.

9.1 Primeiro ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto

Na aba “Sequencias” clique na opção “NO01” e ajuste a janela do meio para direita de modo a facilitar a visualização.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

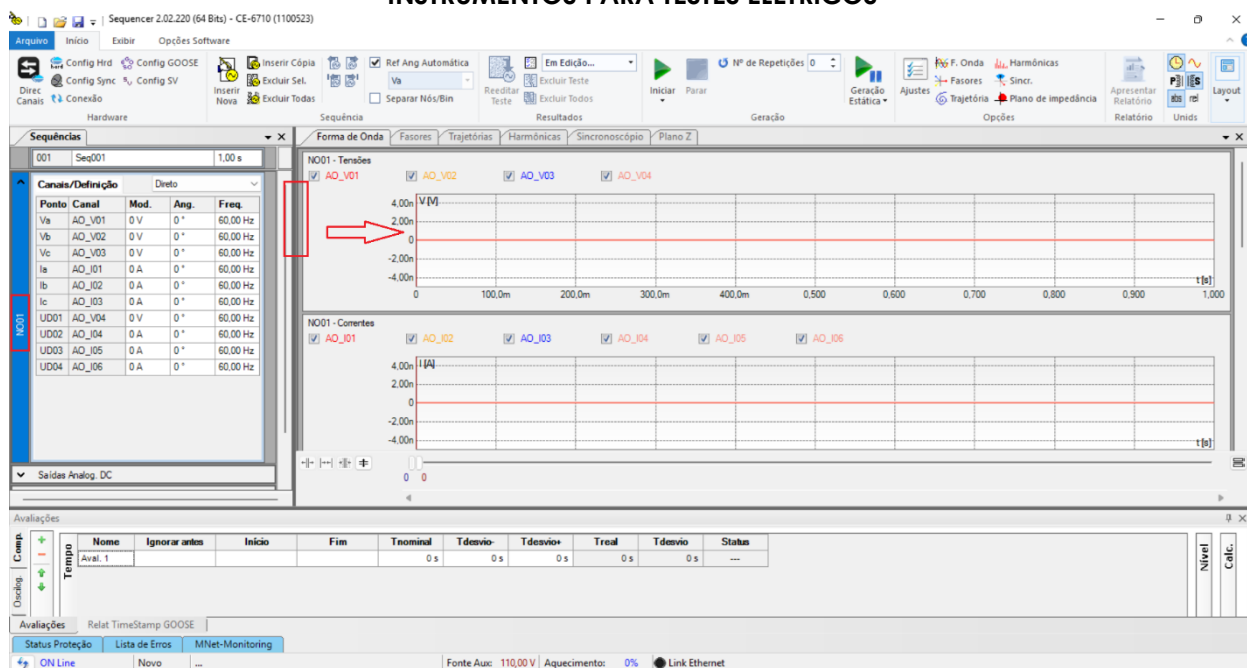


Figura 29

Altere o nome da primeira sequência para “Pré-Falta 01” e ajuste os valores de tensão e corrente nominais e trifásicos equilibrados.

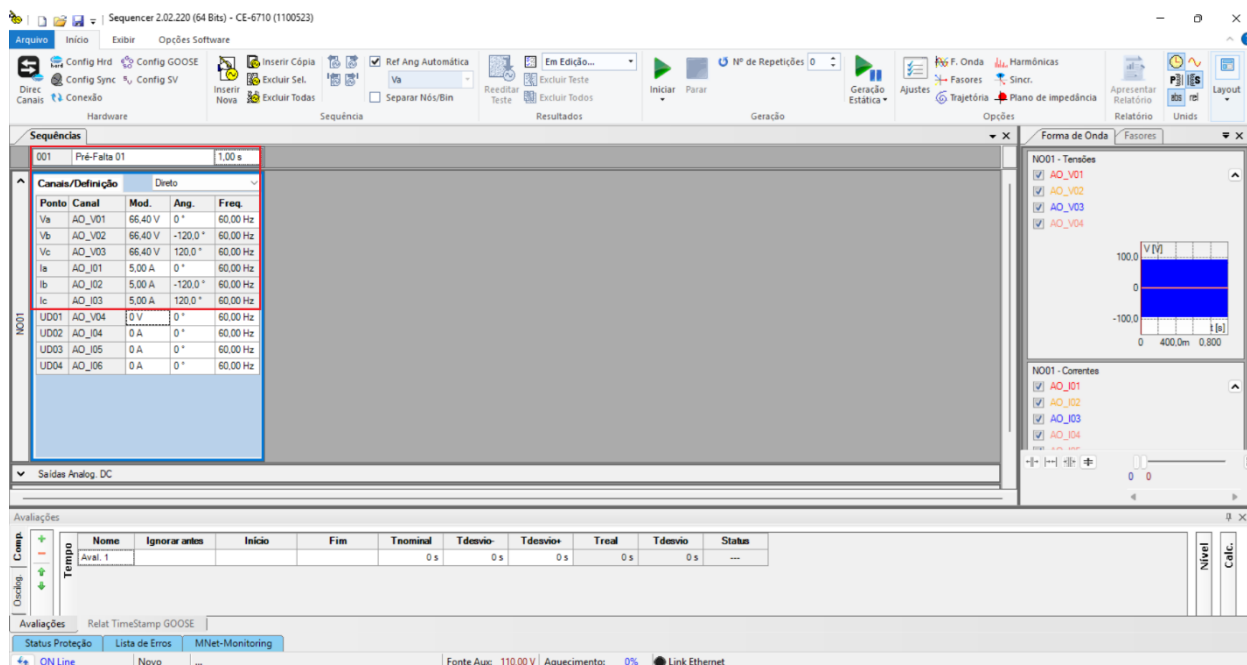


Figura 30

Ajuste o valor de corrente nominal e clique no botão “Inserir Cópia” duas vezes. Altere o nome das sequencias e ajuste os valores de corrente e de tempo de acordo com a figura a seguir.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

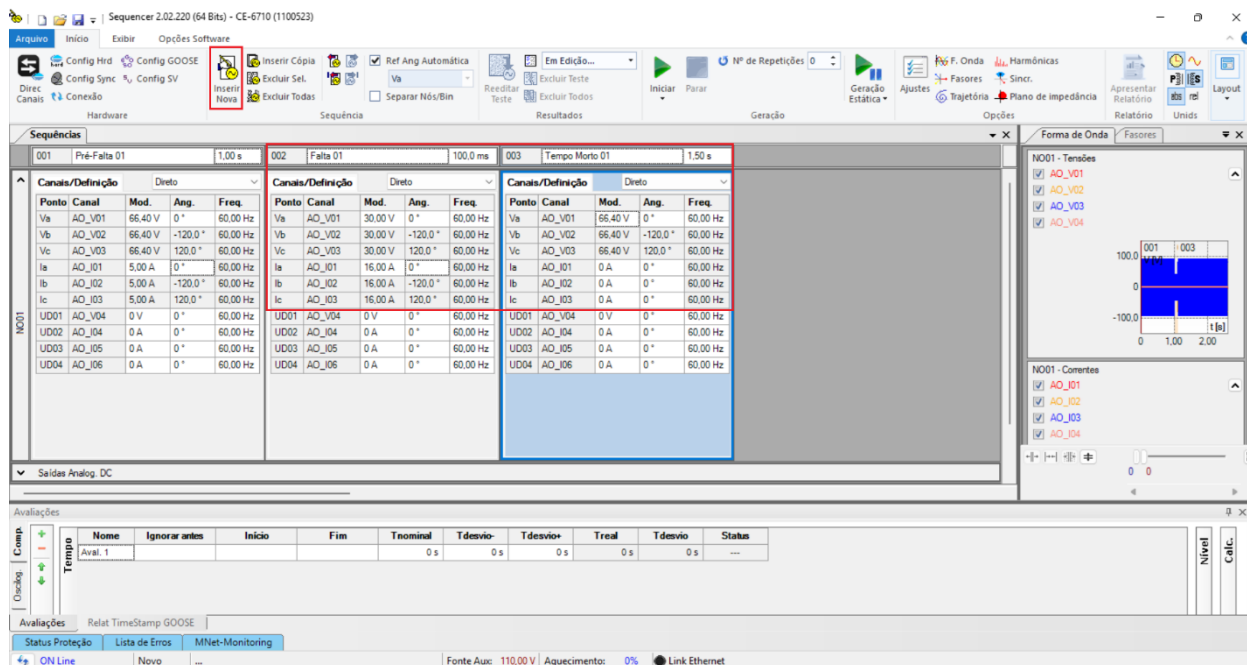


Figura 31

9.2 Segundo ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto

Selecione a sequência de “Pré-Falta 01” e em seguida no ícone “Inserir Cópia”, repita o procedimento para as outras duas sequências. Configure os nomes de maneira análoga e altere a temporização da sequência “Tempo Morto 02”.

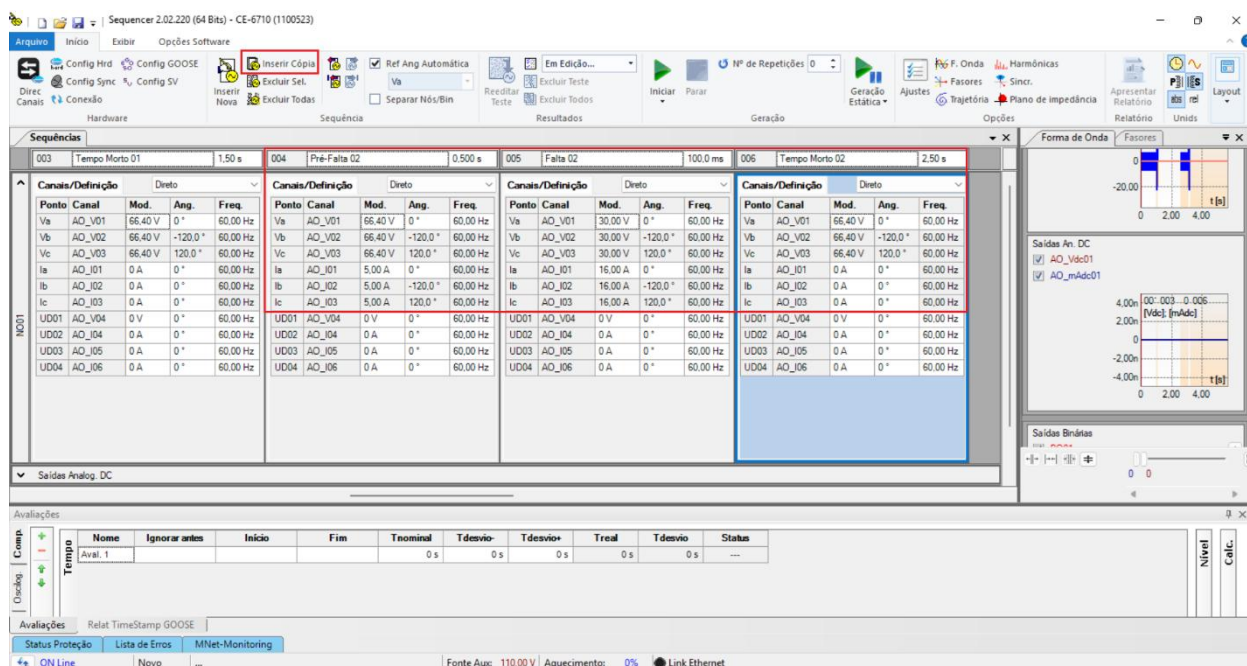


Figura 32

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

9.3 Terceiro ciclo de religamento: pré falta, falta e tempo morto

Selecione a sequência de “Pré-Falta 02” e em seguida no ícone “Inserir Cópia”, repita o procedimento para as outras duas sequências. Configure os nomes de maneira análoga e altere a temporização da sequência “Tempo Morto 03”.

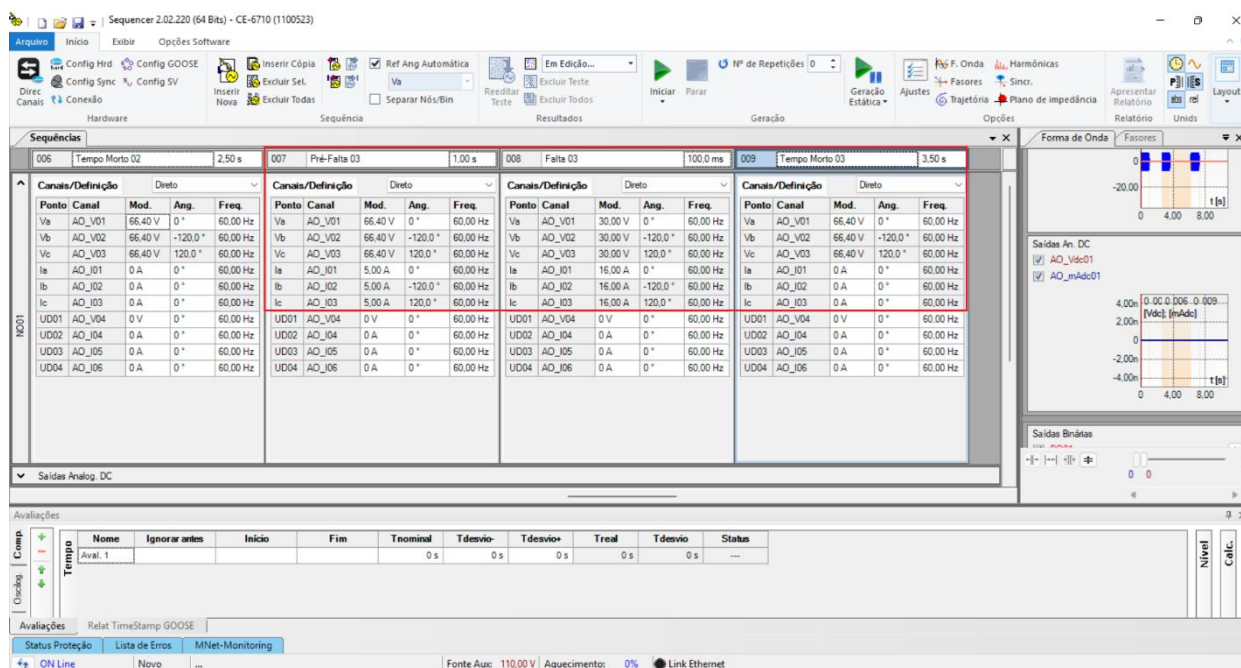


Figura 33

9.4 Avaliação do tempo de operação

Três avaliações são necessárias para avaliar os três ciclos de religamento. Para adicionar as avaliações de tempo, clique no ícone “+”. Observe na figura a seleção de sinais nas colunas “Ignorar Antes”, “Iniciar”, “Fim”, “Tnominal” e “Tdesvio”.

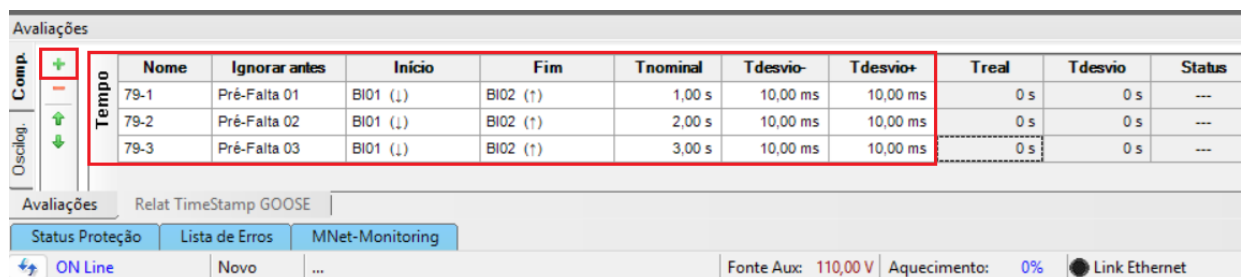


Figura 34

9.5 Iniciando a geração

Comece a geração através do atalho “Alt + G”. Após o término do teste pode-se visualizar as formas de ondas, a atuação da função de distância, os comandos de religamento e a avaliação final do tempo.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

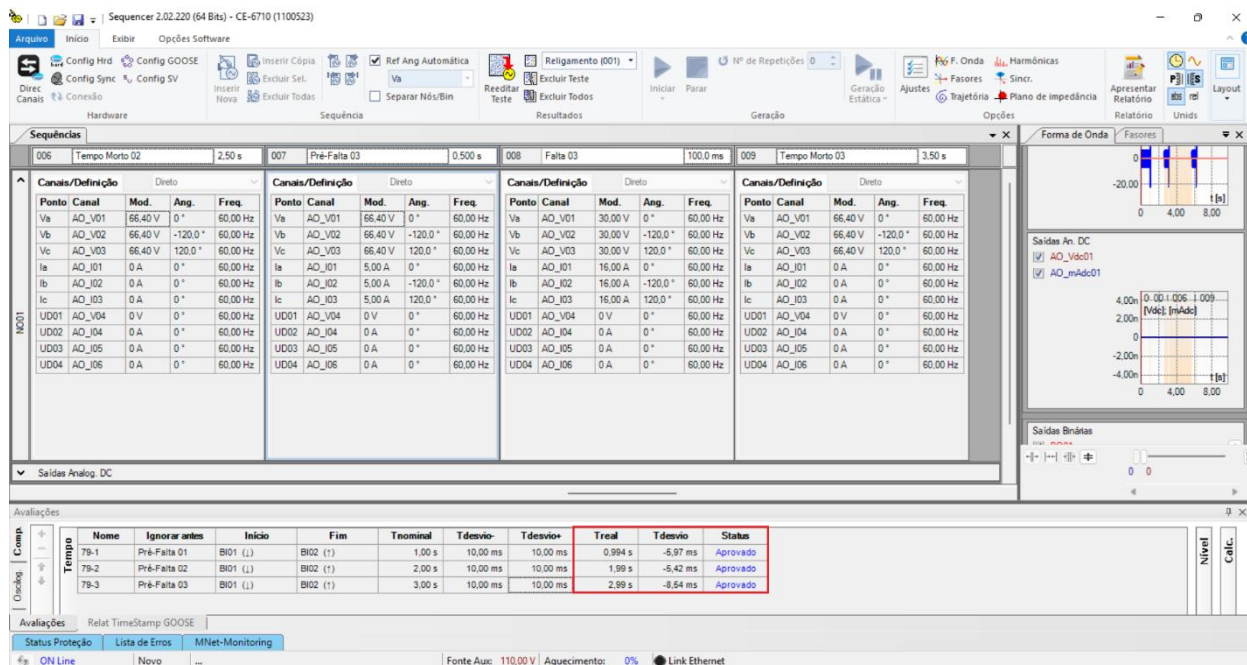


Figura 35

Verifica-se que todos os tempos de operação estão dentro da faixa de tolerância fornecida pelo fabricante do relé.

10. 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

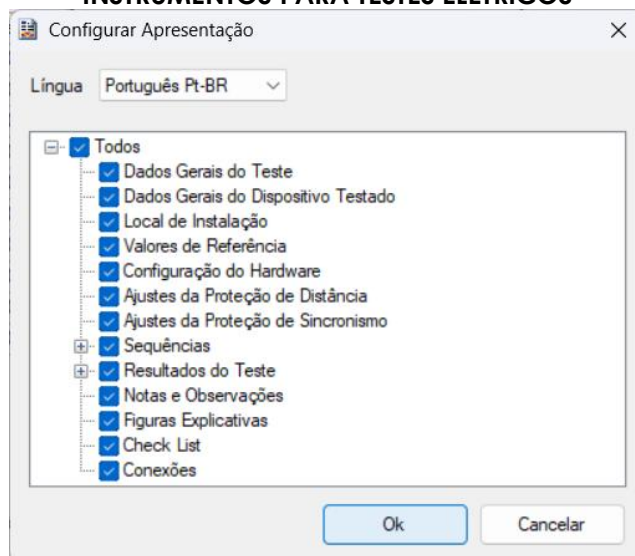


Figura 36

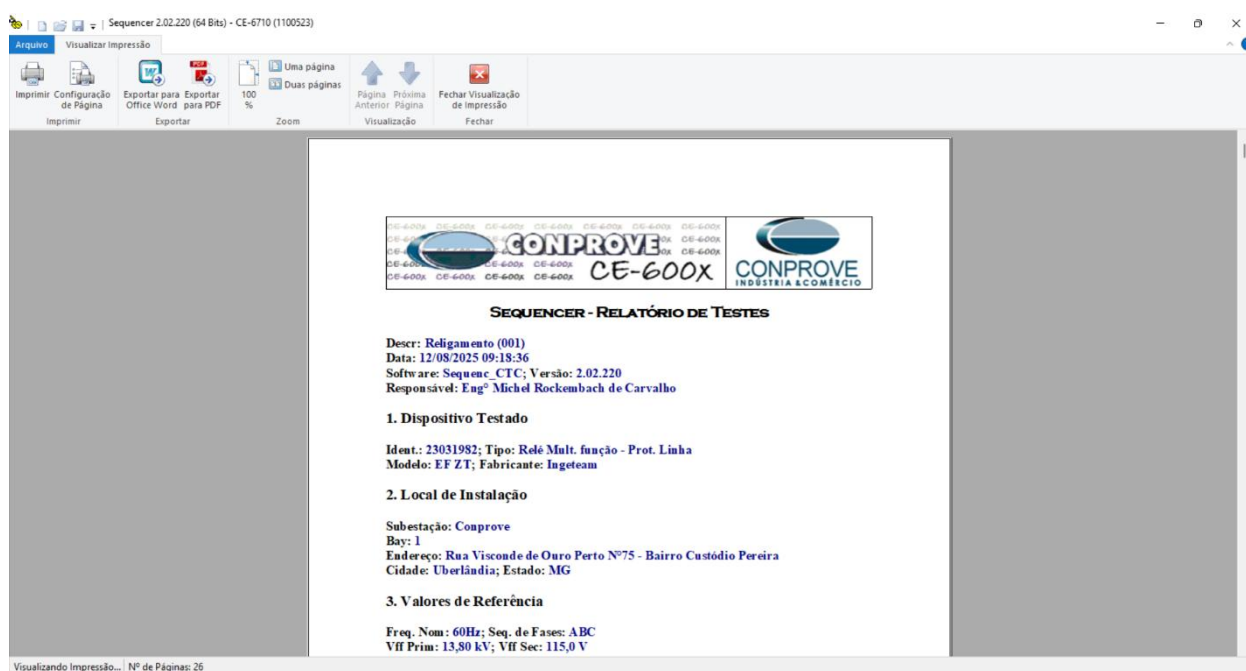


Figura 37

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

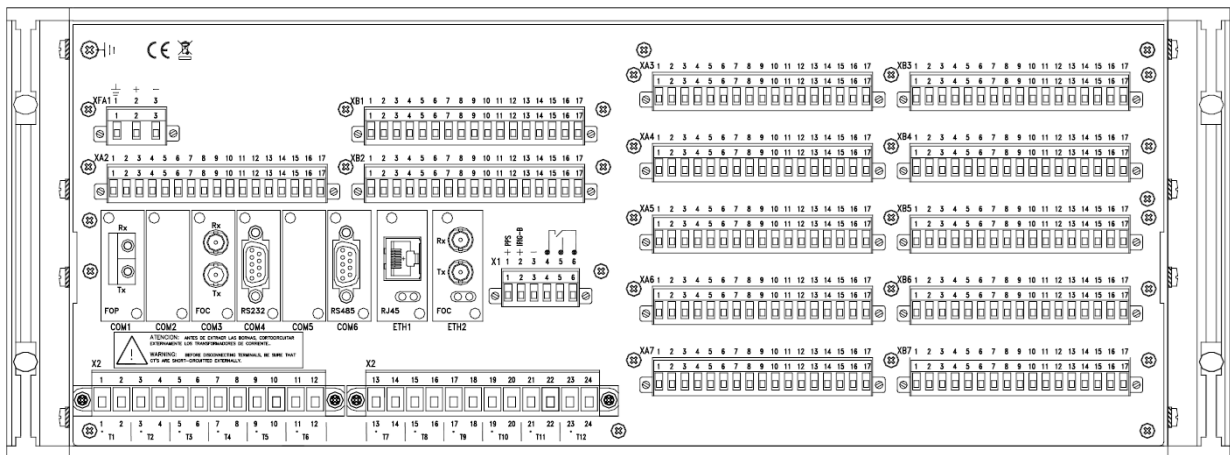


Figura 38

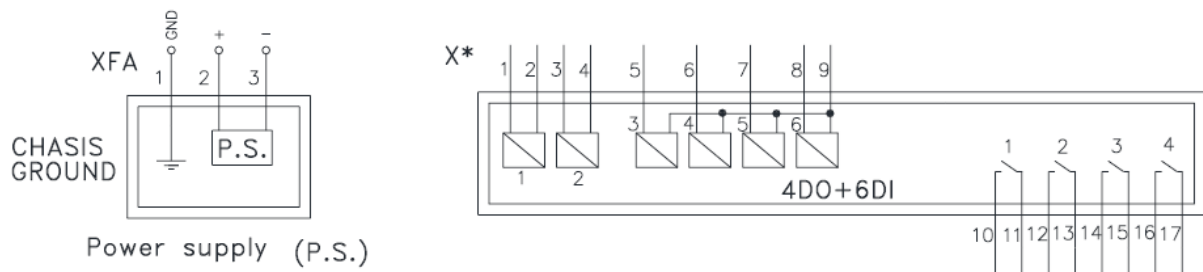


Figura 39

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

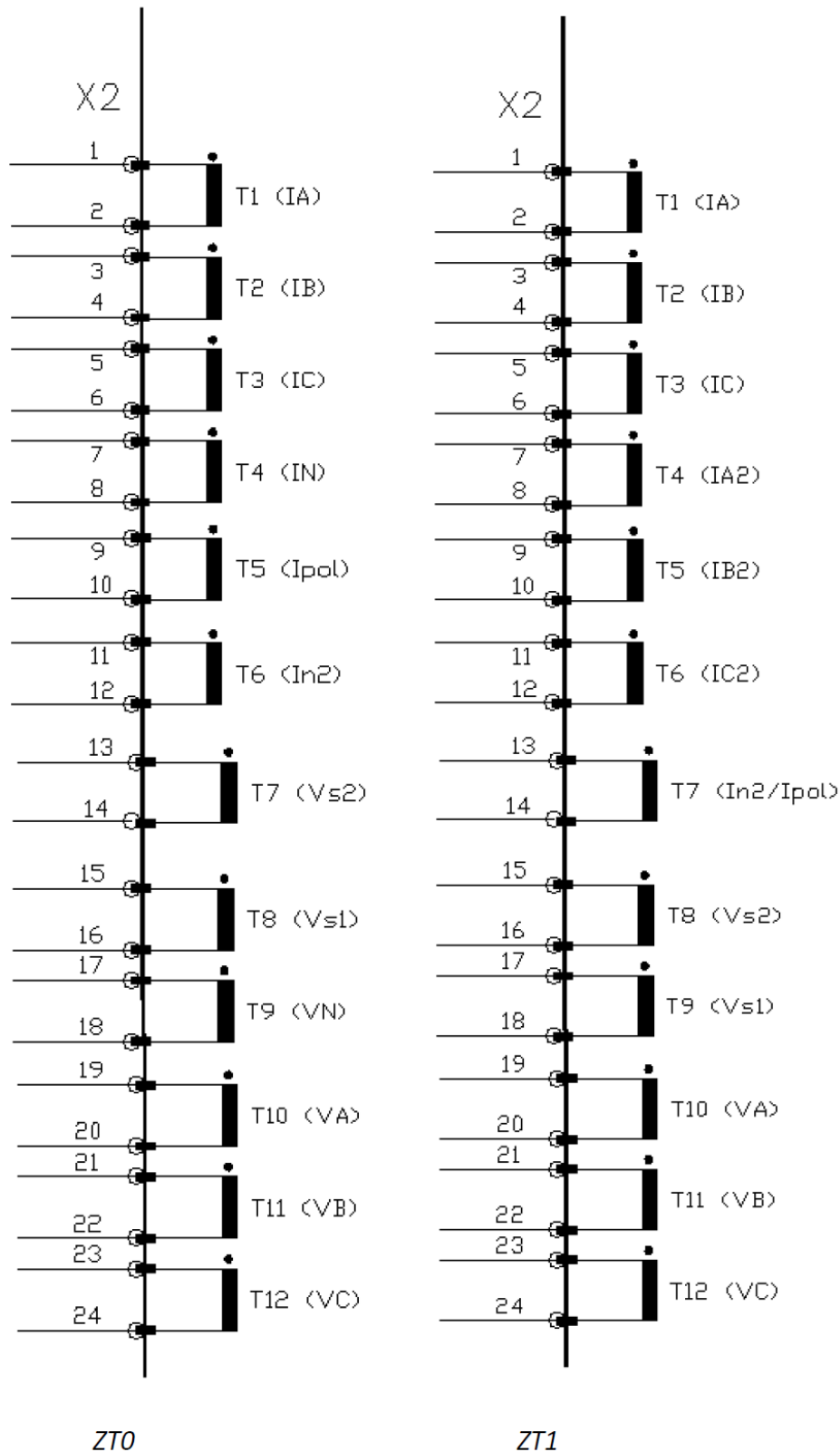


Figura 40

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A.2 Dados Técnicos

Characteristic	Guaranteed value	Notes
Start accuracy: Phase and neutral	Rated Frequency: 1% or 0,5mA (greater) 0,5° Directional Rated Frequency $\pm 2,5\text{Hz}$: 3% average	
Start accuracy: Sensitive neutral	Rated Frequency: 1% or 1mA (greater) 0,5° Directional Rated Frequency $\pm 2,5\text{ Hz}$: 3% average	
Drop-off value	95% start setting	It is indicated as percentage of the start threshold
Drop-off time	40ms + Relay time	It indicates the approximate function's drop-off time. For external signaling, the relay deactivation time must be added. (10 ms).
Overreach	2 Gs 200ms = 17-23 ms 5 Gs 0ms = 12-15 ms	
Transient overreach	< 5% a X/R = 120 < 3% a X/R = 40	
Time accuracy	Time delay: 30ms or 1% TAJt (greater) Curves: 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)	Directional configuration > 5xIaj Ttrip < 25ms. > 3xIaj Ttrip < 27ms. > 2xIaj Ttrip < 30ms. No Directional configuration > 3xIaj Ttrip < 22ms. > 2xIaj Ttrip < 25ms. > 1.5xIaj Ttrip < 30ms	Note 1 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). The directional polarization is "Quadrature" The current must be greater of 100mA for phase and neutral and 1mA for sensitive neutral
Trip Time (60Hz)	Directional configuration > 3xIaj Ttrip < 25ms. > 1.5xIaj Ttrip < 30ms. No Directional configuration > 3xIaj Ttrip < 20ms. > 2xIaj Ttrip < 22ms. > 1.5xIaj Ttrip < 27ms	See Note 1

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Sequenc		Relé Ingeteam EF ZT	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
79-1	34	Tpo. enganche 1 3P	14
79-2	34	Tpo. enganche 2 3P	14
79-3	34	Tpo. enganche 3 3P	14