INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Ingeteam

Modelo: EF_ZT

Funções: 81u ou PTUF - Subfrequência e 81o ou PTOF – Sobrefrequência

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

Objetivo: Realizar testes de modo a comprovar o pick-up e tempo de atuação nas funções de subfrequência e sobrefrequência

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	31/07/2025	M.R.C.	R.C.B.

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-6710 5
1.1 *Fonte Auxiliar* 5
1.2 *Bobinas de Tensões* 5
1.3 *Entradas Binárias* 6
2. Comunicação com o relé Ingeteam EF ZT 6
3. Parametrização do relé Ingeteam EF ZT 8
3.1 *Protection Settings* 8
3.2 *Read Device* 9
3.3 *Protection Basic Config* 10
3.4 *Under / over frequency (81O/U)* 10
4. Ajustes das Saídas Binárias 11
4.1 *GGIO Dir. 1* 11
5. Ajustes do software Ramp 12
5.1 *Abrindo o Ramp* 12
5.2 *Configurando os Ajustes* 13
5.3 *Sistema* 14
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware 15
7. Restauração do Layout 17
8. Estrutura do teste para a função 81 18
8.1 *Tela Principal 81-1* 19
8.2 *Tela para incrementação 81-1* 20
8.3 *Tela principal 81-2* 20
8.4 *Tela para incrementação 81-2* 21
8.5 *Tela principal 81-3* 22
8.6 *Tela para incrementação 81-3* 22
8.7 *Tela principal 81-4* 23
8.8 *Tela para incrementação 81-4* 23
8.9 *Avaliação dos pick-ups* 24
8.10 *Ajustando gráficos* 25
8.11 *Análise do tempo* 27
8.12 *Inserindo marcação* 28
8.13 *Avaliação do tempo* 31
9. Relatório 33

APÊNDICE A 35
A.1 Designações de terminais 35
A.2 Dados Técnicos 37
APÊNDICE B 38

Termo de Responsabilidade

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

Sugestões para aperfeiçoamento desse material são bem vindas, bastando o usuário entrar em contato através do 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 sansões por leis.

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.

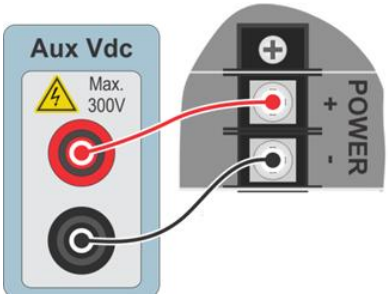


Figura 1

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.

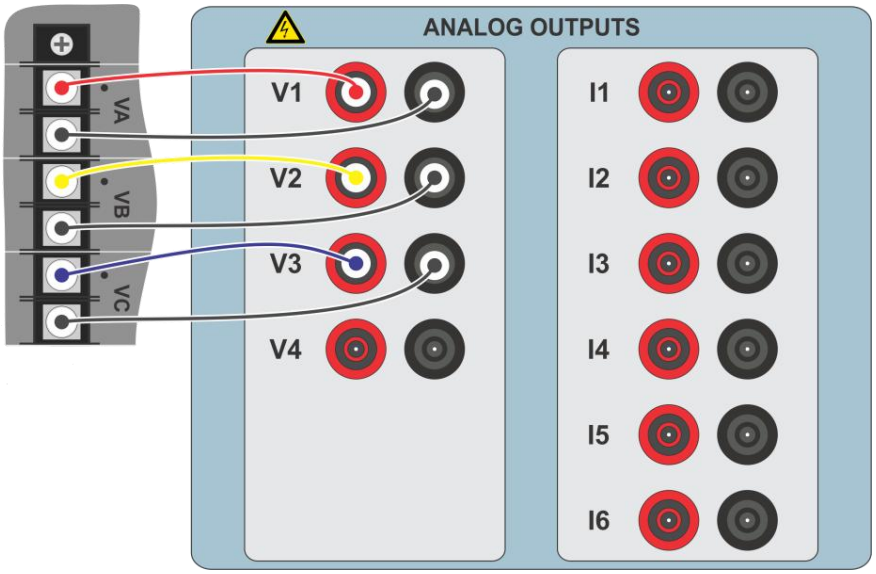


Figura 2

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.
- BI3 ao pino 14 e seu comum ao pino 15.
- BI4 ao pino 16 e seu comum ao pino 17.

A figura a seguir mostra o detalhe dessa ligação.

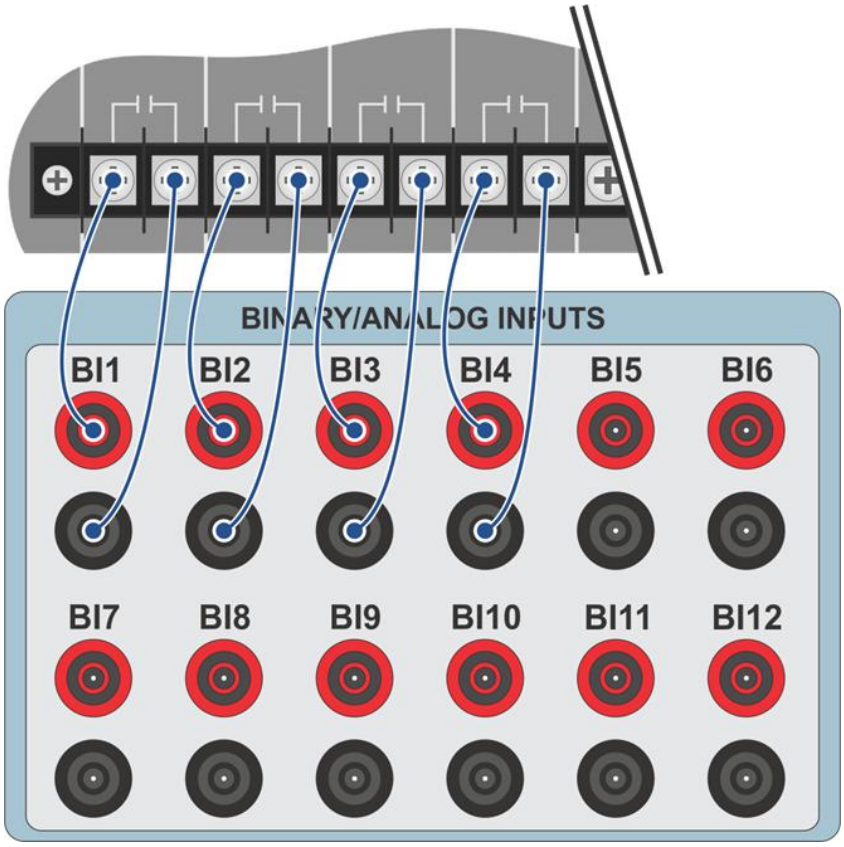


Figura 3

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 4

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

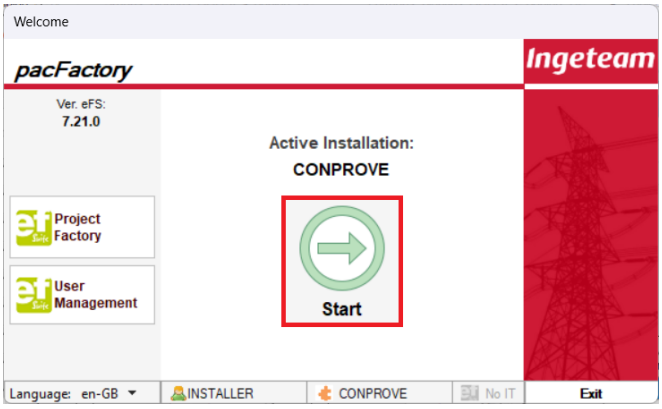


Figura 5

Efetue um duplo clique em *"ZT0"*.

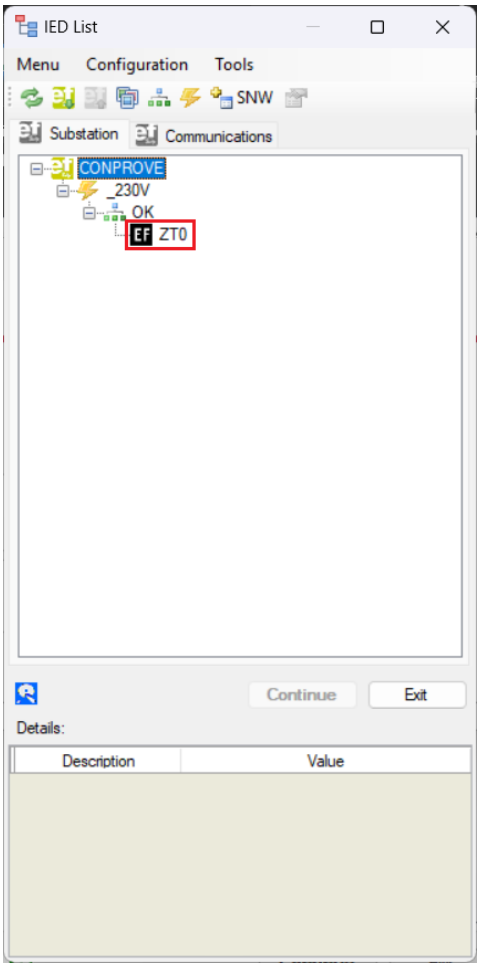


Figura 6

Clique na opção *"File"* e desmarque o item *"Work mode OFF line"*

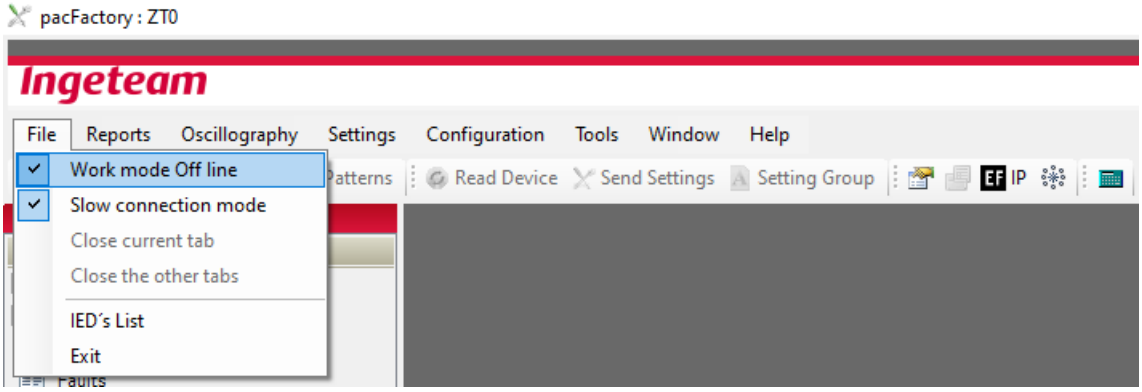


Figura 7

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

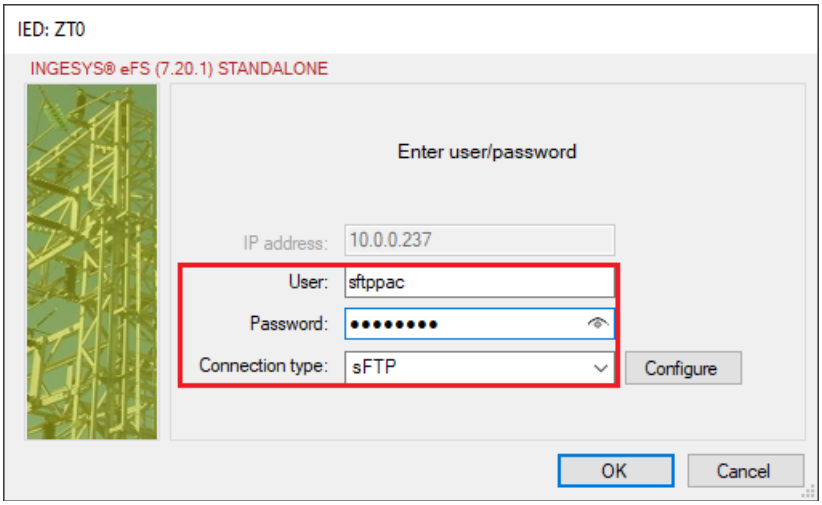


Figura 8

3. Parametrização do relé Ingeteam EF 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"*.

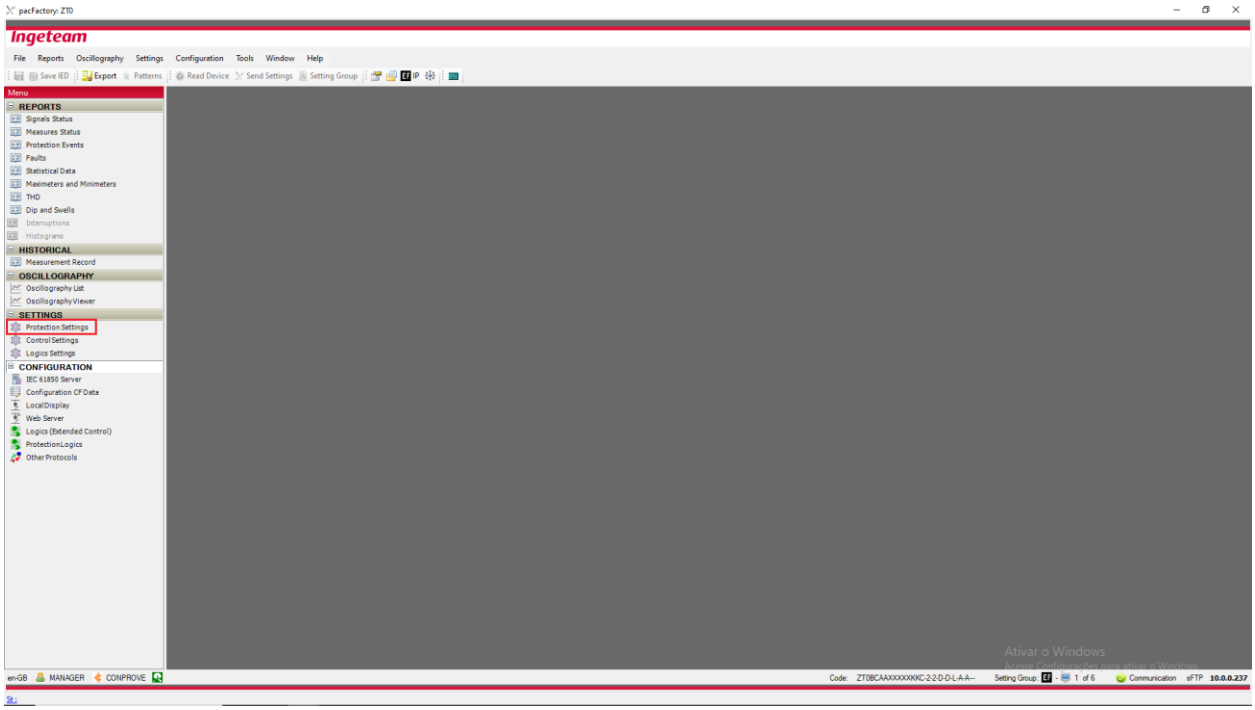


Figura 9

3.2 *Read Device*

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

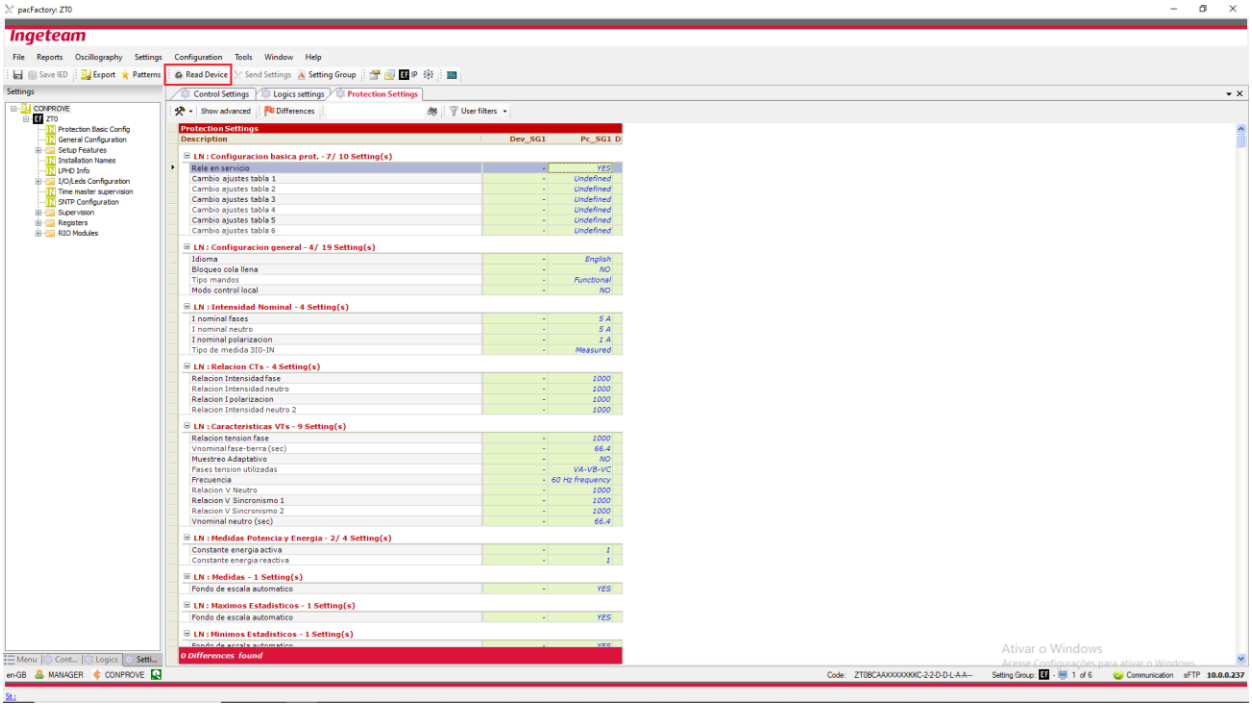


Figura 10

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.

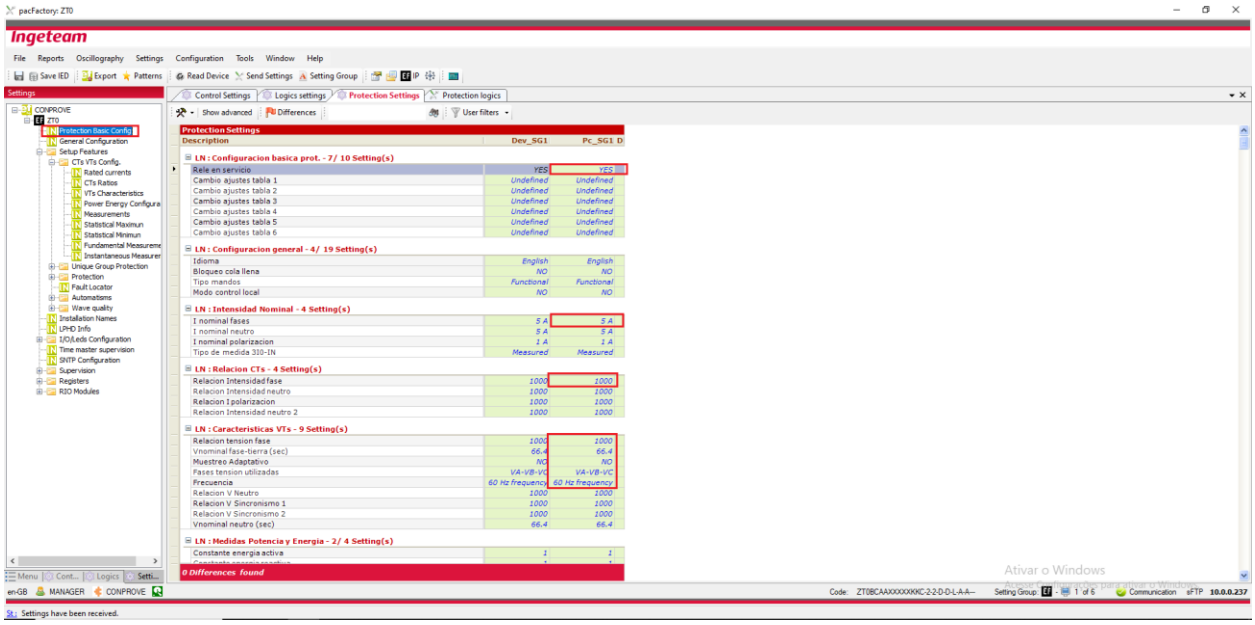


Figura 11

3.4 *Under / over frequency (81O/U)*

Clique no sinal *"+"* ao lado de *"Protection > Frequency >"* e selecione a opção *"Under / over frequency (81O/U)"*. Neste tutorial utilizam-se quatro elementos de frequência sendo dois sobrefrequência e dois subfrequência.

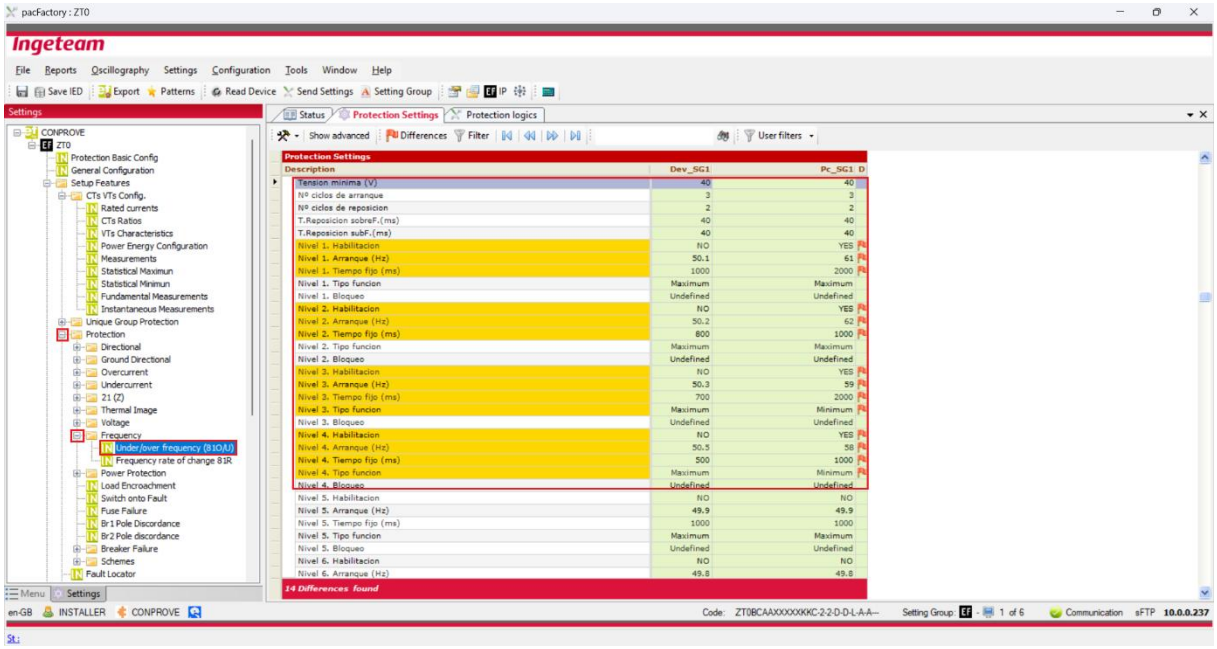


Figura 12

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 os sinais de Trip das funções. Como no teste são feitas várias operações utiliza-se as saídas binárias sem selos, ou seja, *"Unlatched"*.

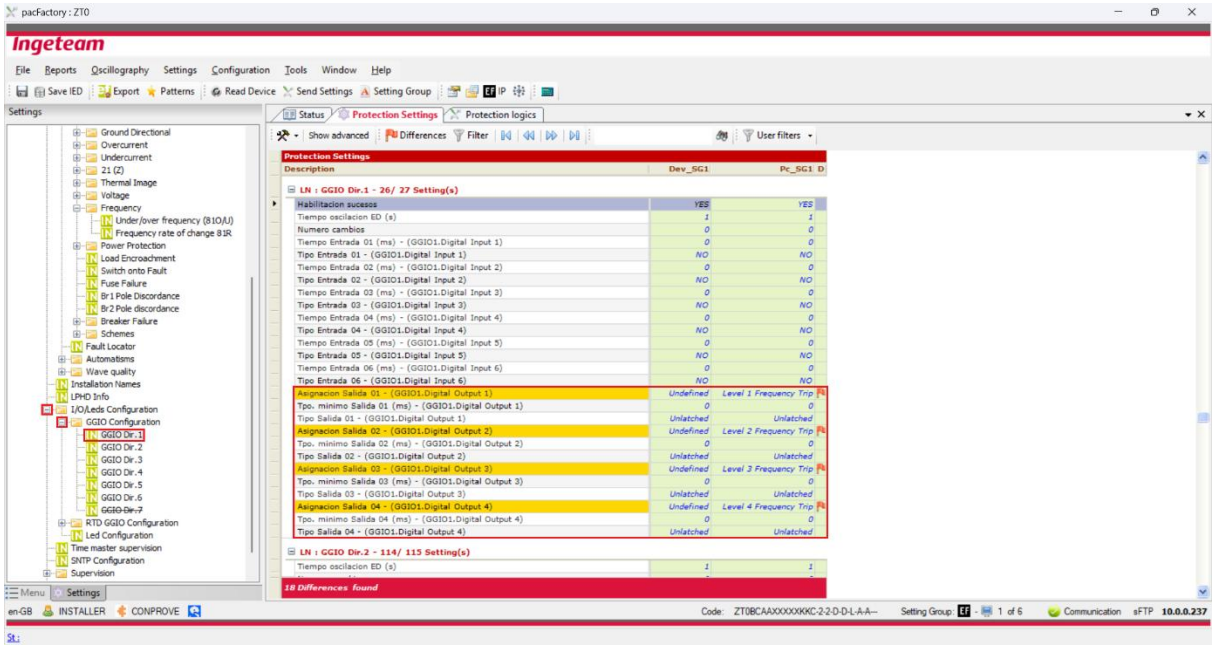


Figura 13

Envie os ajustes ao relé clicando no ícone *"Send Settings"*.

5. Ajustes do software Ramp

5.1 *Abrindo o Ramp*

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *CTC*.

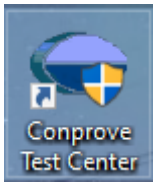


Figura 14

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

Figura 15

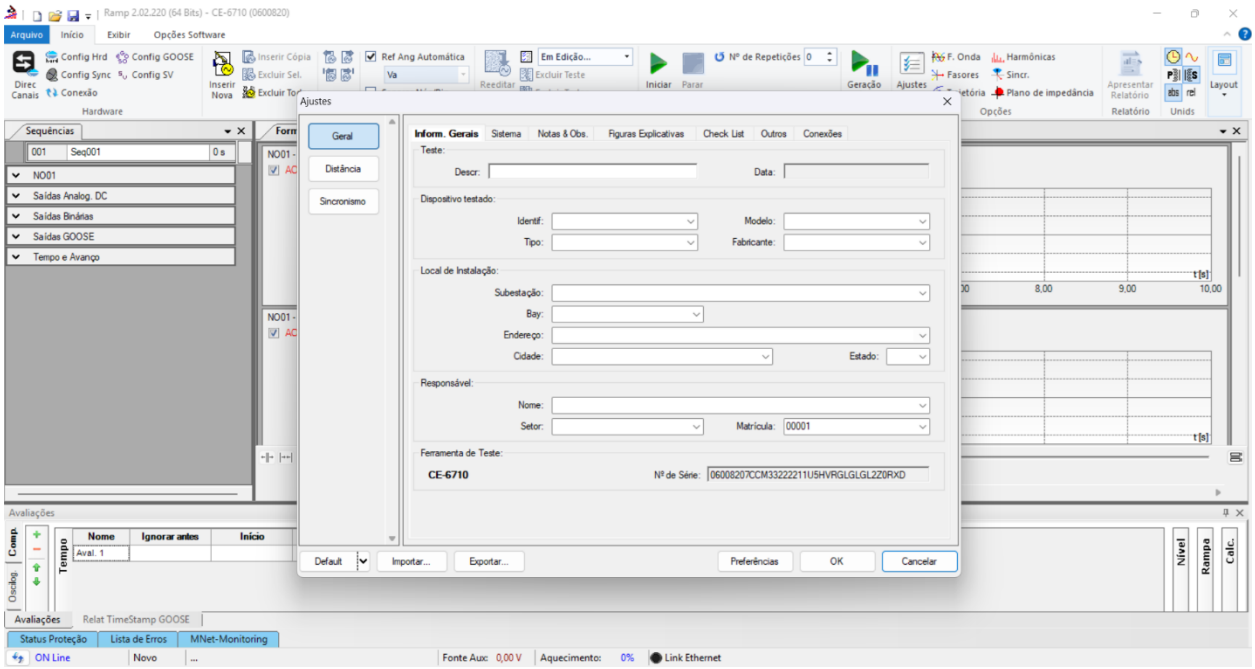


Figura 16

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"*.

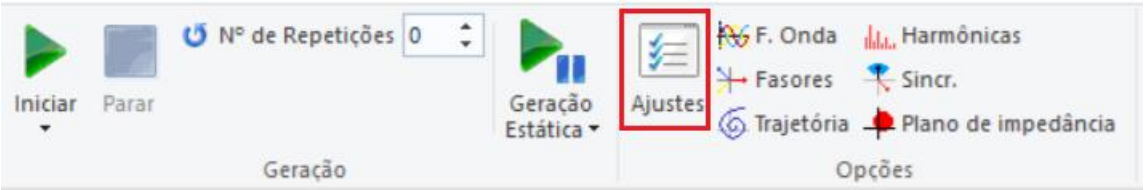


Figura 17

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 página a ser mostrada no relatório.

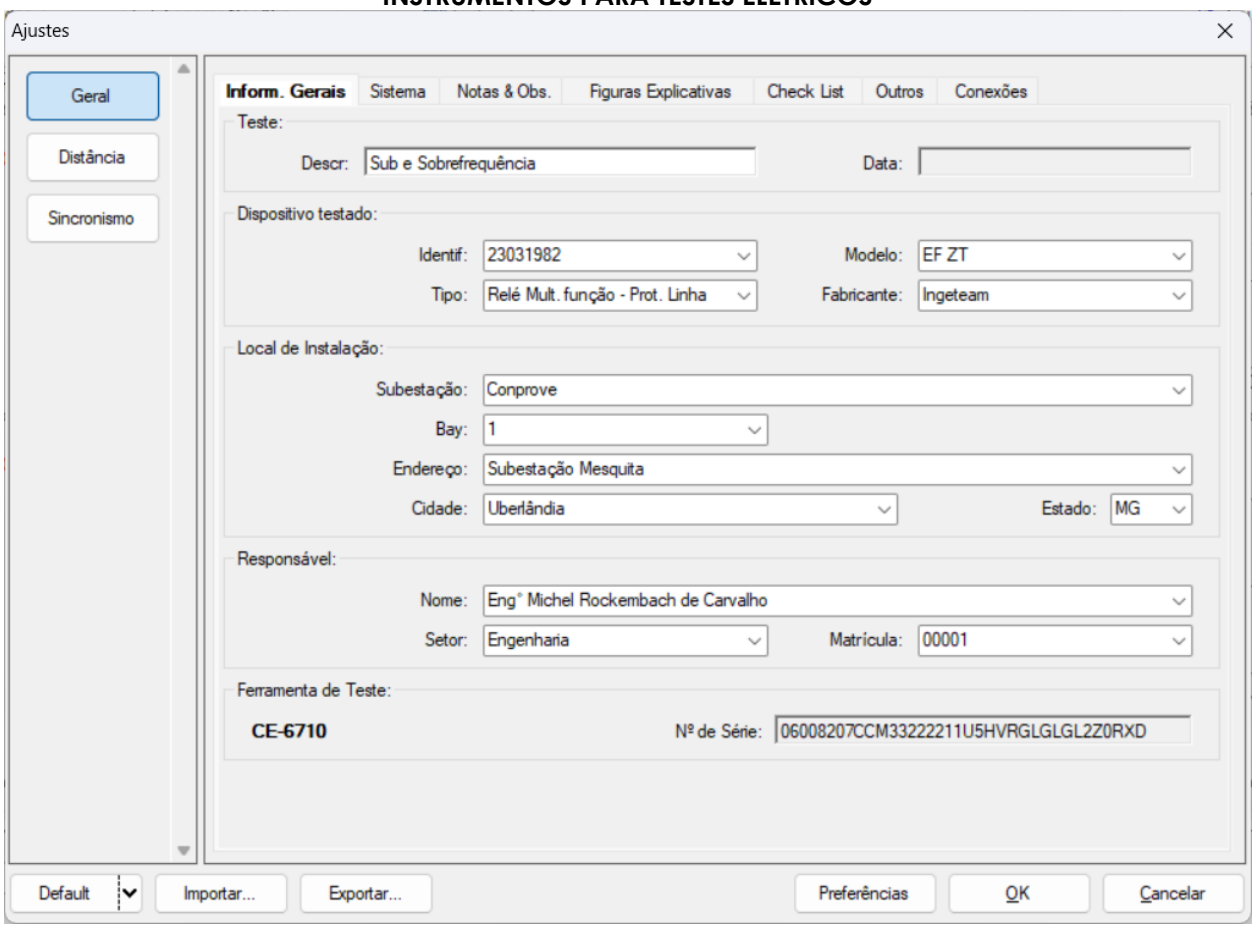


Figura 18

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

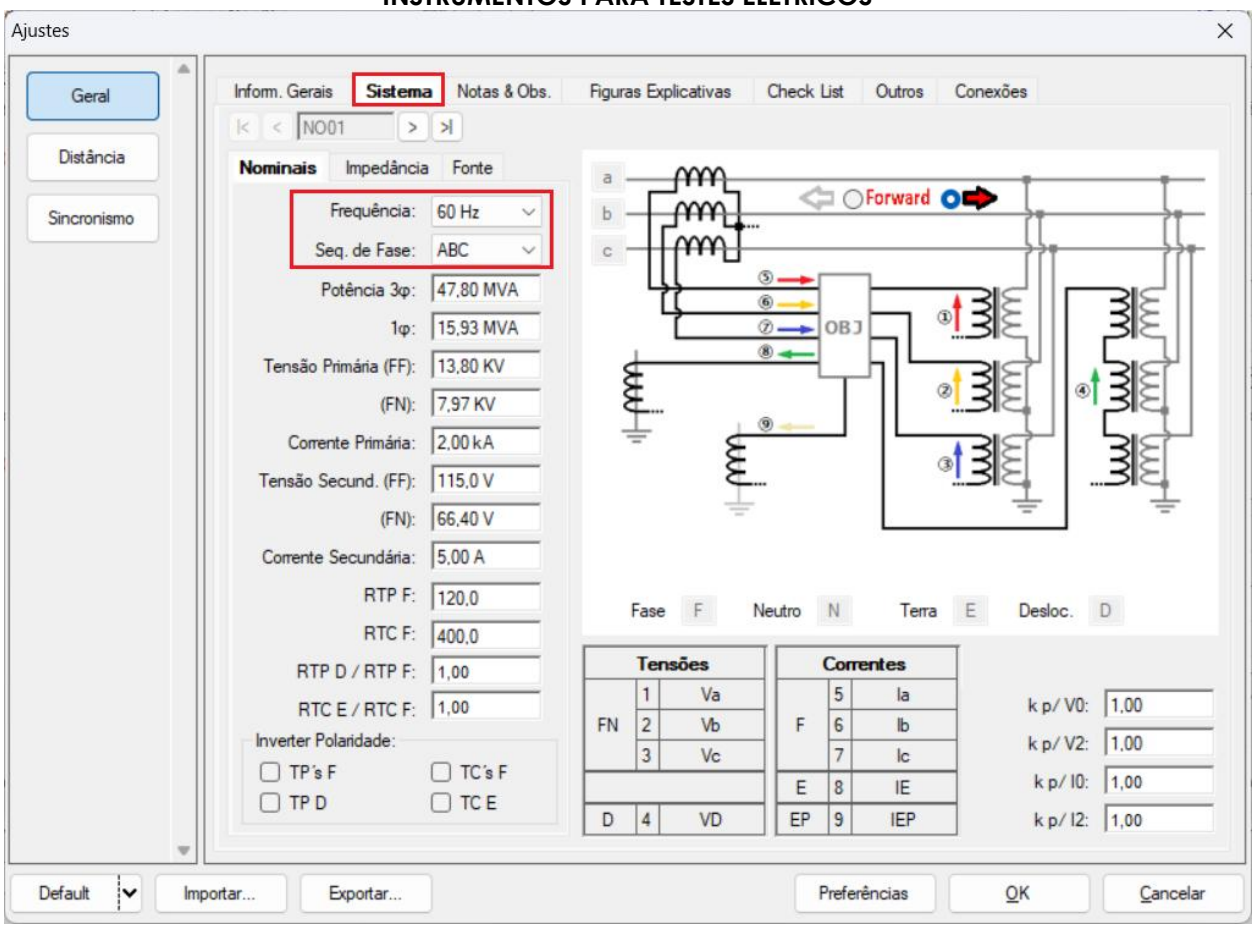


Figura 19

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.

6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

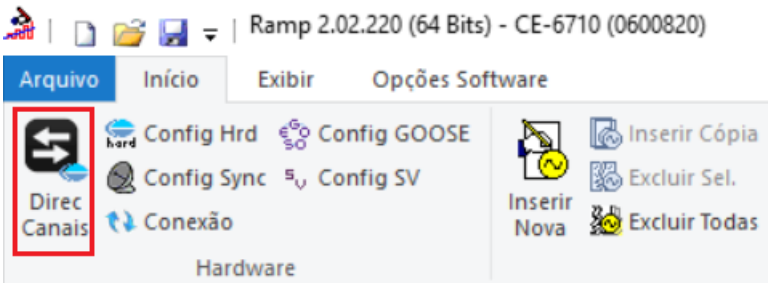


Figura 20

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

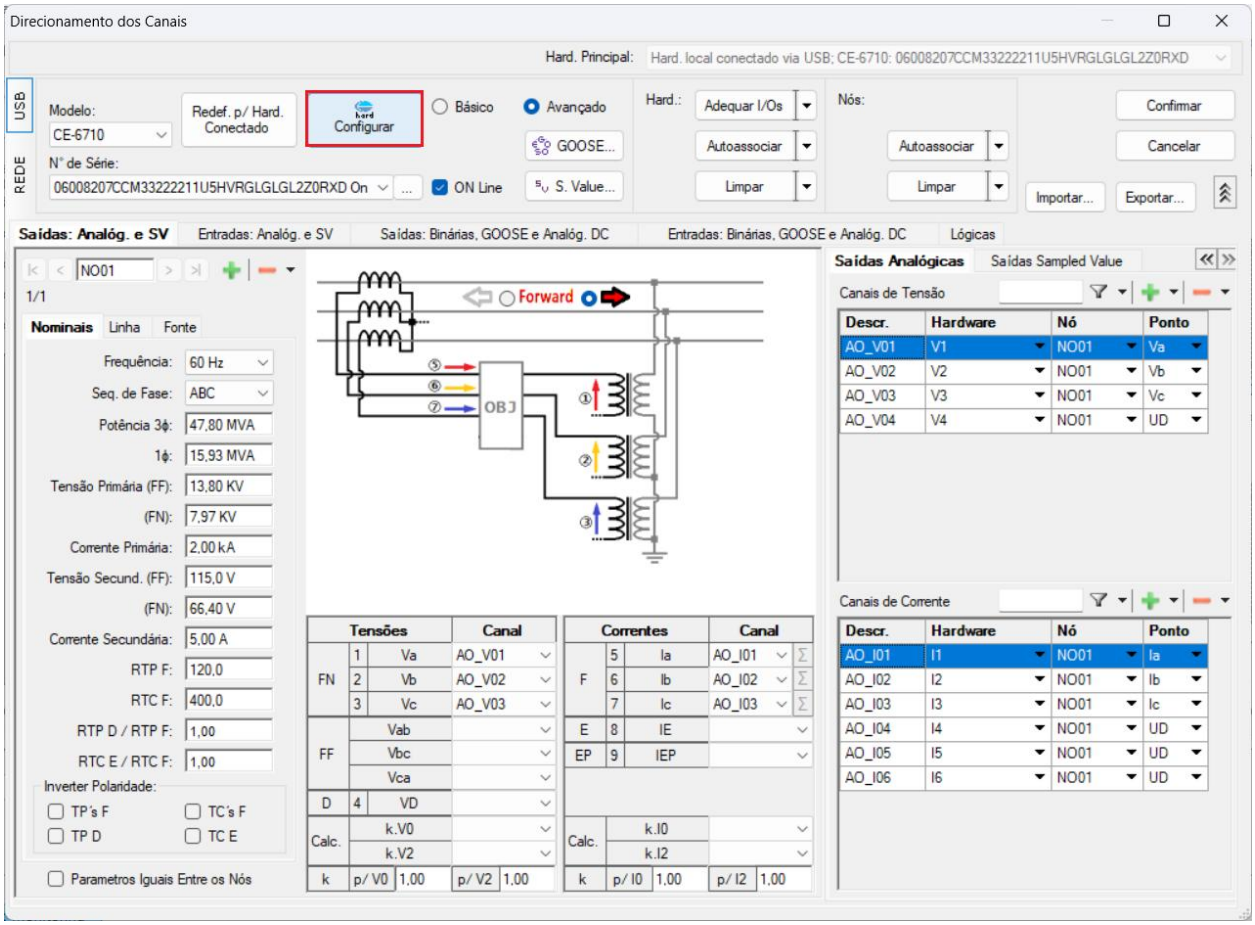


Figura 21

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

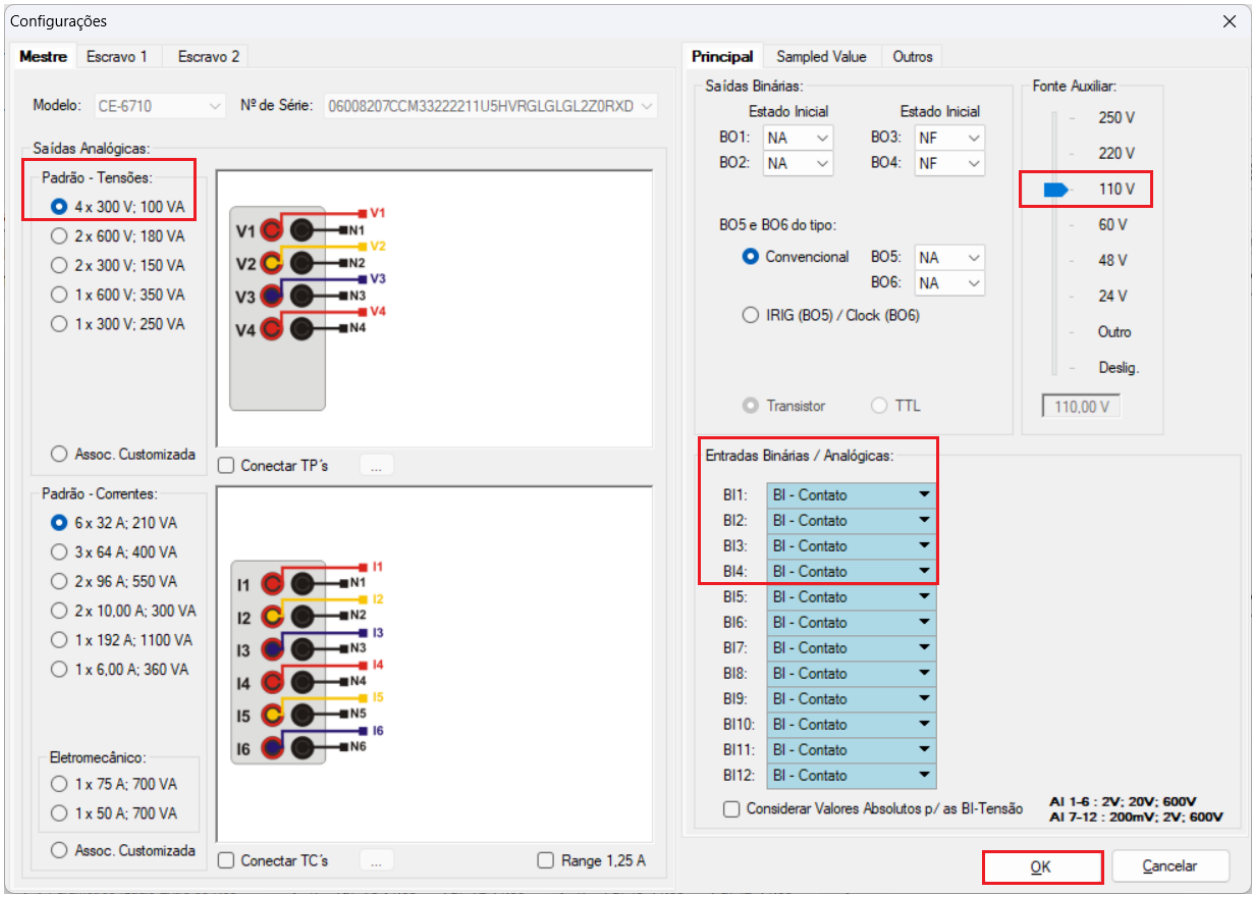


Figura 22

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

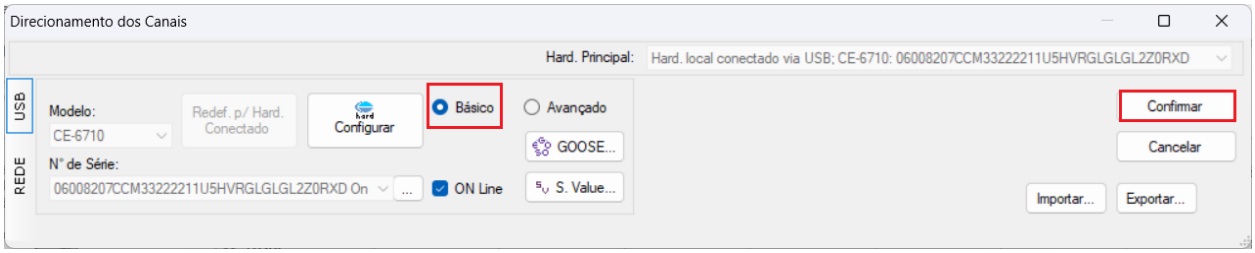


Figura 23

7. Restauração do Layout

Devido à grande flexibilidade que o software apresenta permitindo que o usuário escolha as janelas que serão apresentadas e as suas posições, 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 sejam relevantes.

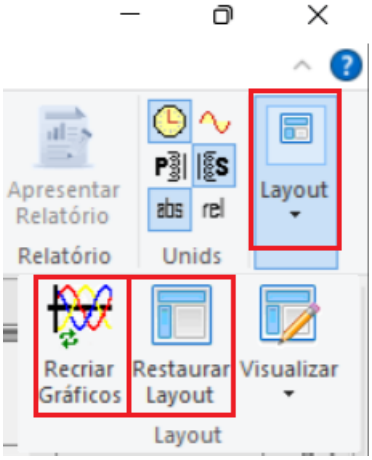


Figura 24

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

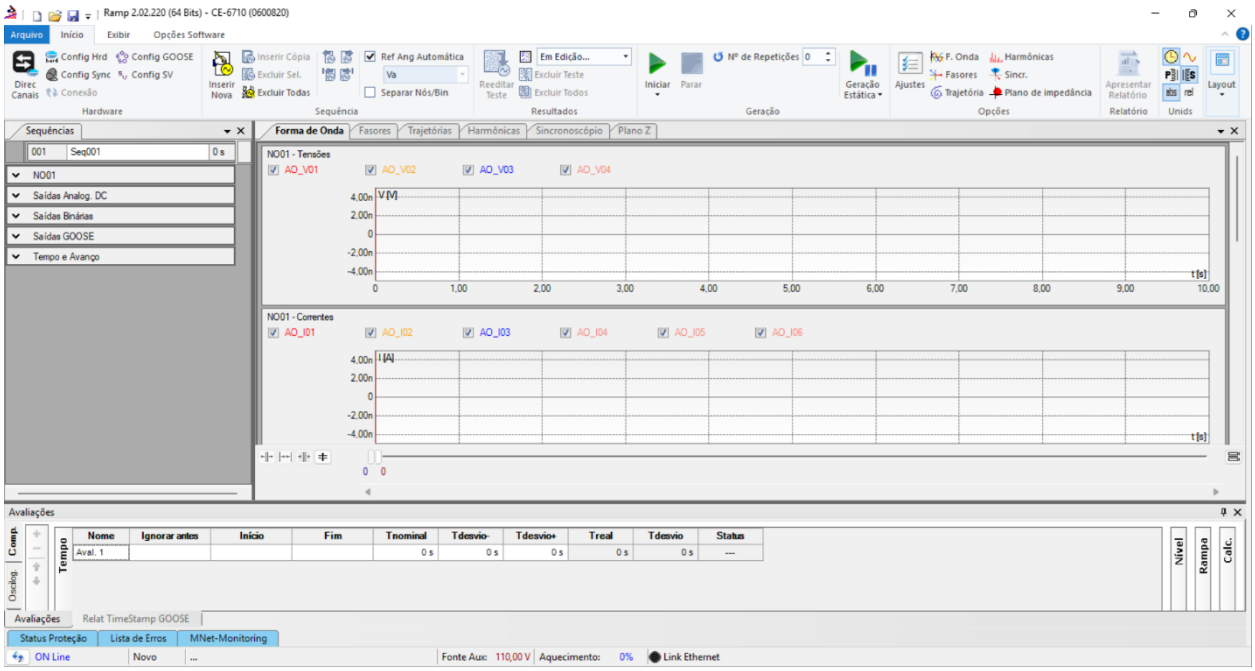


Figura 25

8. Estrutura do teste para a função 81

Clique no botão destacado em vermelho até criar 4 sequências de teste.

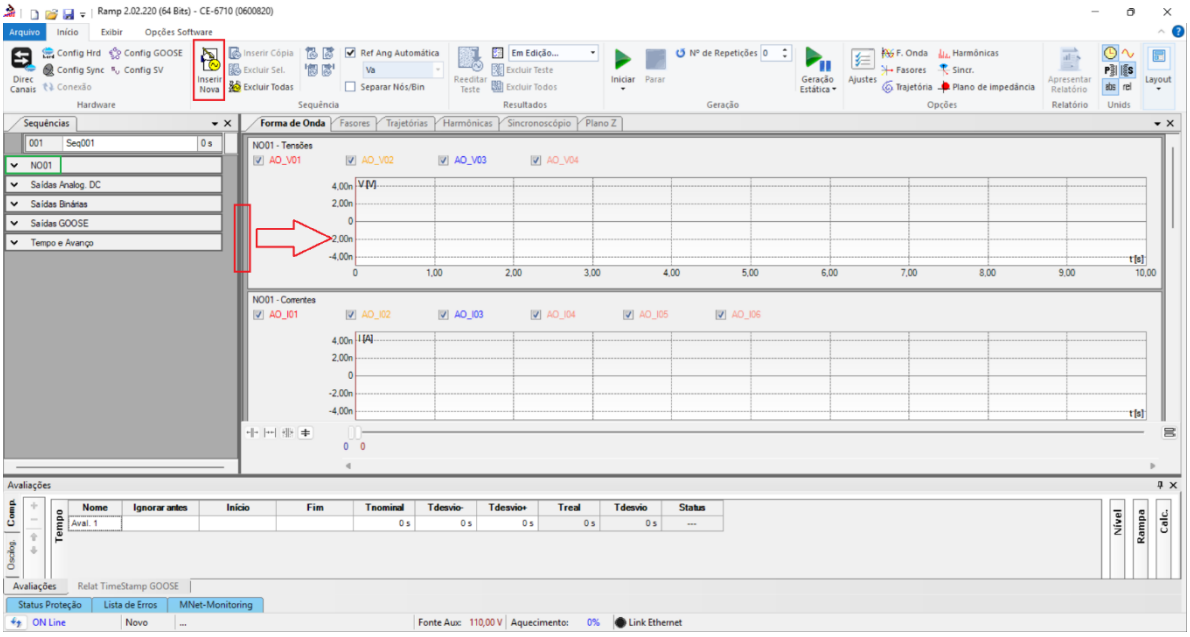


Figura 26

Clique na opção *"NO01"* destacado em verde e desloque a janela para a direita para facilitar a visualização.

8.1 *Tela Principal 81-1*

Na primeira sequência configura-se uma situação para verificar a sobrefrequência do elemento 81-1 cujo ajuste está em 61,0Hz e 2,0s. No lugar de *"Seq 001"* escreva *"81-1"*. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

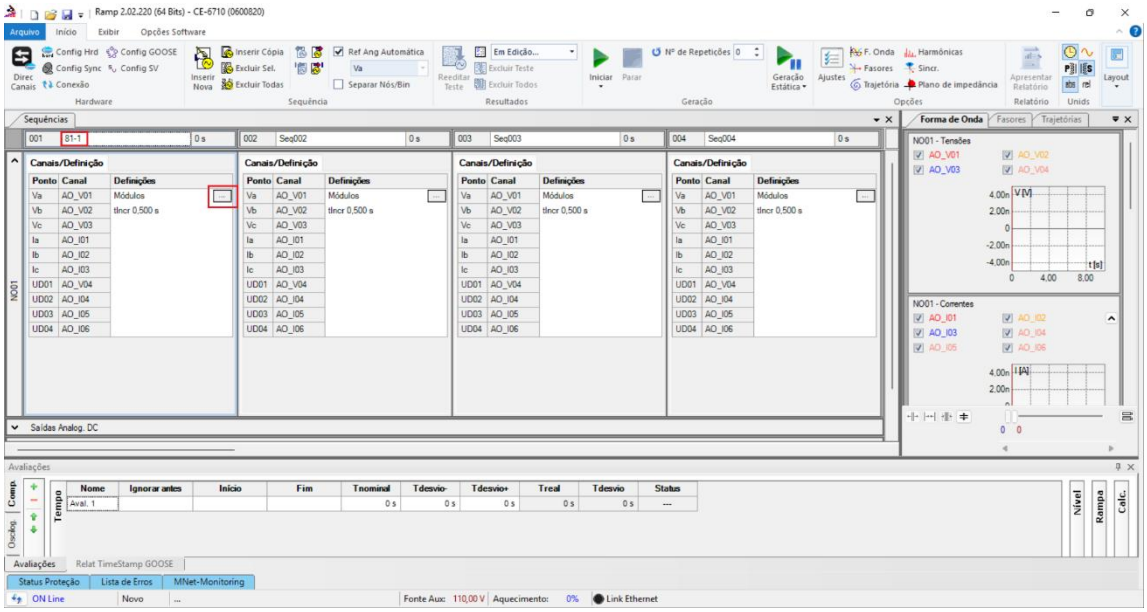


Figura 27

8.2 *Tela para incrementação 81-1*

Nesta tela no campo *"Tipo de Rampa"* escolha a opção *"Frequência"* em seguida selecione a opção *"Pulsada"*. Para valores de tensões, sejam iniciais ou de reset, utilize a tensão nominal de 66,4V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 60,98Hz e para final 61,02 Hz com um passo de 5,00mHz. No campo "*Tempo de Geração a Cada Incr."* o usuário deve configurar um tempo sempre maior do que o tempo de atuação. Nesse caso foi escolhido um tempo de 2,25 segundos. O *"Tempo Reset"* foi ajustado como 0,25 segundos.

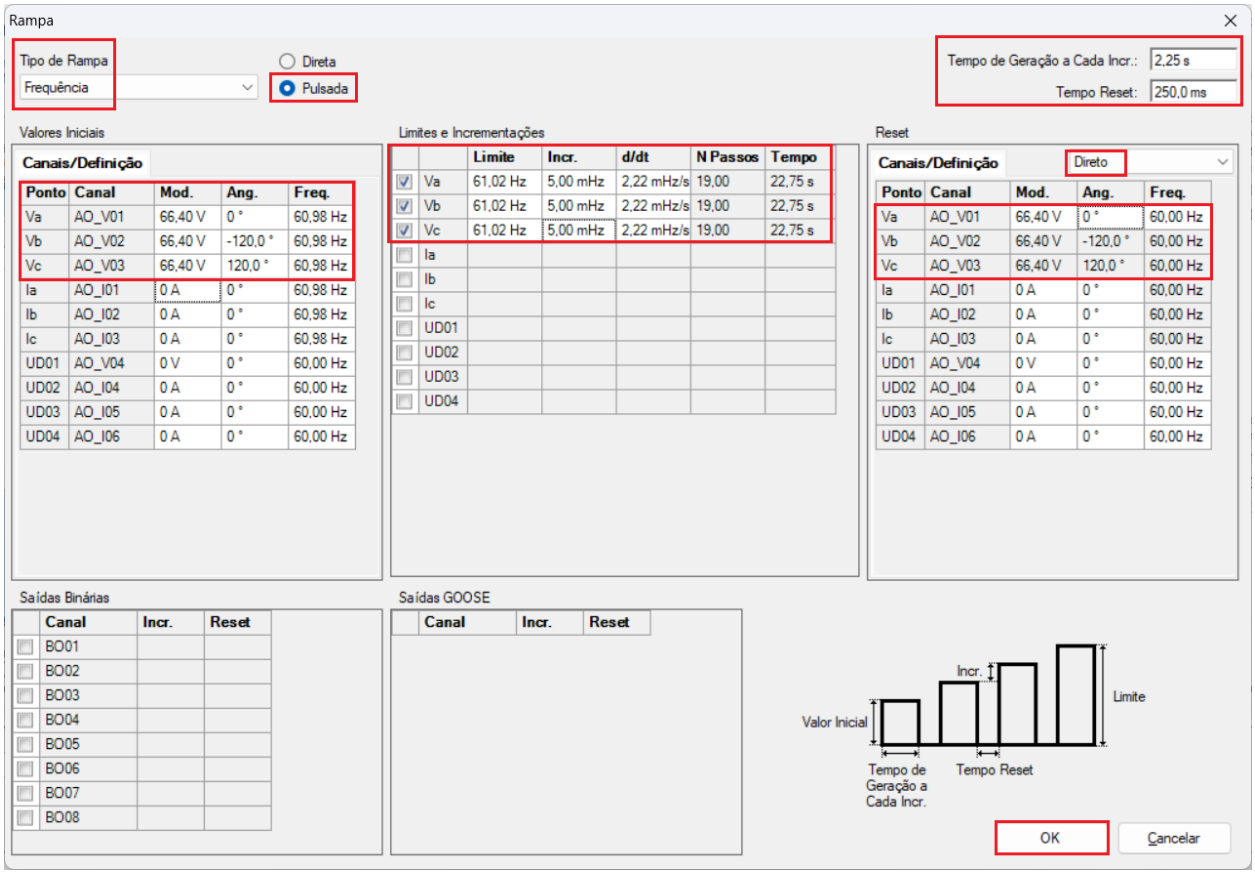


Figura 28

8.3 *Tela principal 81-2*

Na segunda sequência configura-se uma situação para verificar a sobrefrequência do elemento 81-2 cujo ajuste está em 62,0Hz e 1,0s. No lugar de *"Seq 002"* escreva *"81-2"*. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

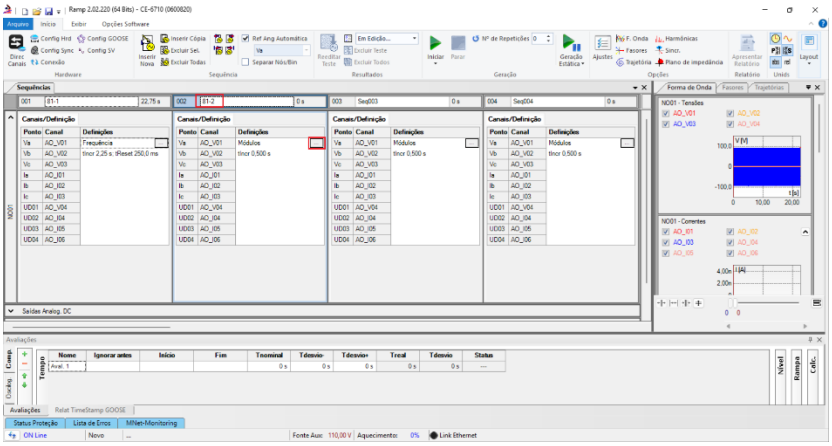


Figura 29

8.4 *Tela para incrementação 81-2*

No campo *"Tipo de Rampa"* escolha a opção *"Frequência"* em seguida selecione a opção *"Pulsada"*. Para valores de tensões, sejam iniciais ou de reset, utilize a tensão nominal de 66,4V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 61,98Hz e para final 62,02Hz com um passo de 5,00mHz. No campo *"Tempo de Geração a Cada Incr."* o usuário deve configurar um tempo sempre maior do que o tempo de atuação. Nesse caso foi escolhido um tempo de 1,25s. O *"Tempo Reset"* foi ajustado como 250,00ms.

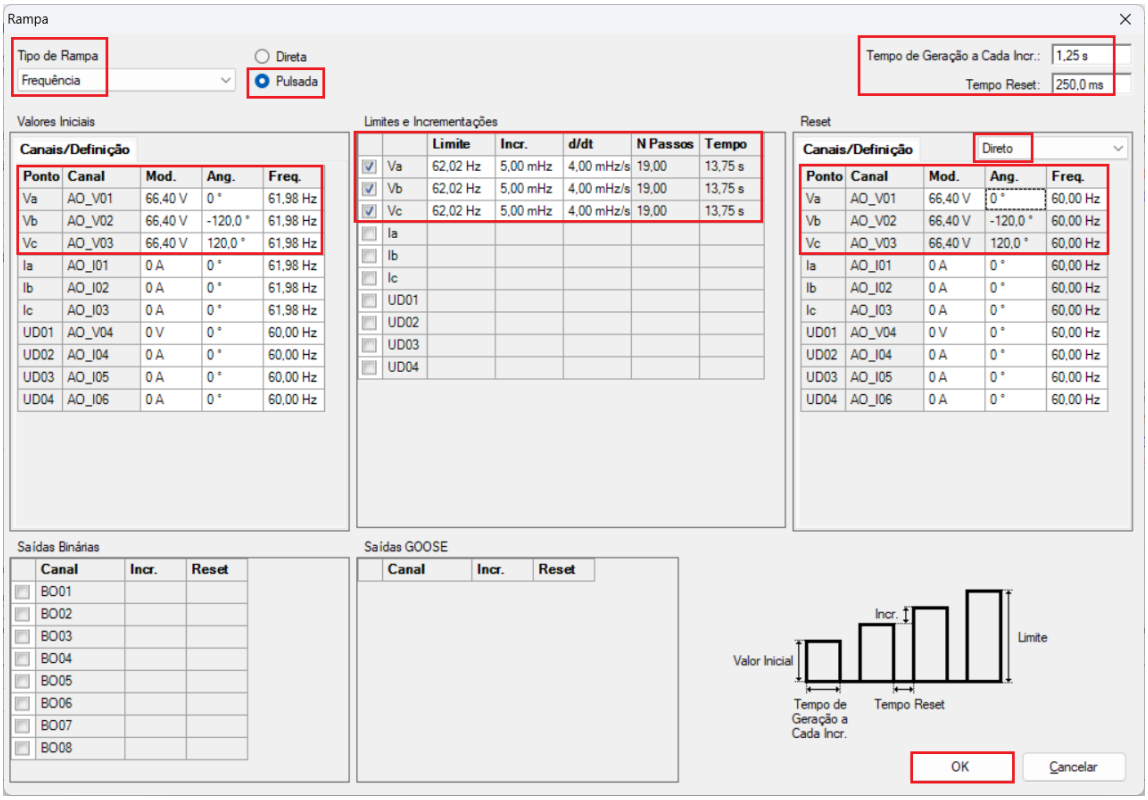


Figura 30

8.5 *Tela principal 81-3*

Na terceira sequência configura-se uma situação para verificar a subfrequência do elemento 81-3 cujo ajuste está em 59,0Hz e 2,0s. No lugar de *"Seq 003"* escreva *"81-3"*. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

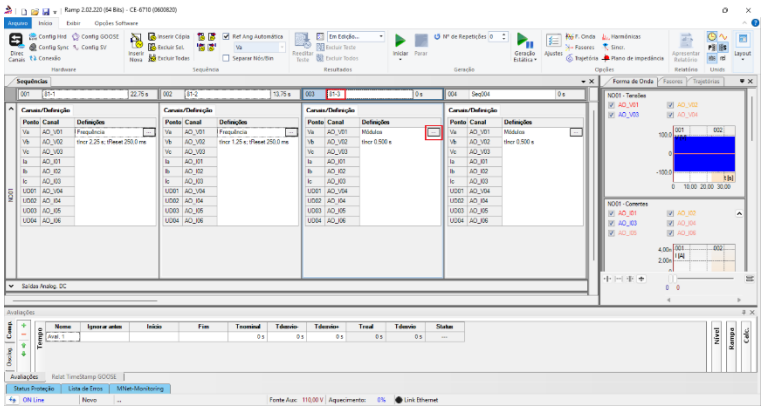


Figura 31

8.6 *Tela para incrementação 81-3*

No campo *"Tipo de Rampa"* escolha a opção *"Frequência"* em seguida selecione a opção *"Pulsada"*. Para valores de tensões, sejam iniciais ou de reset, utilize a tensão nominal de 66,4V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 59,02Hz e para final 58,98 Hz com um passo de -5,00mHz. No campo *"Tempo de Geração a Cada Incr."* o usuário deve configurar um tempo sempre maior do que o tempo de atuação. Nesse caso foi escolhido um tempo de 2,25s. O *"Tempo Reset"* foi ajustado como 250,00ms.

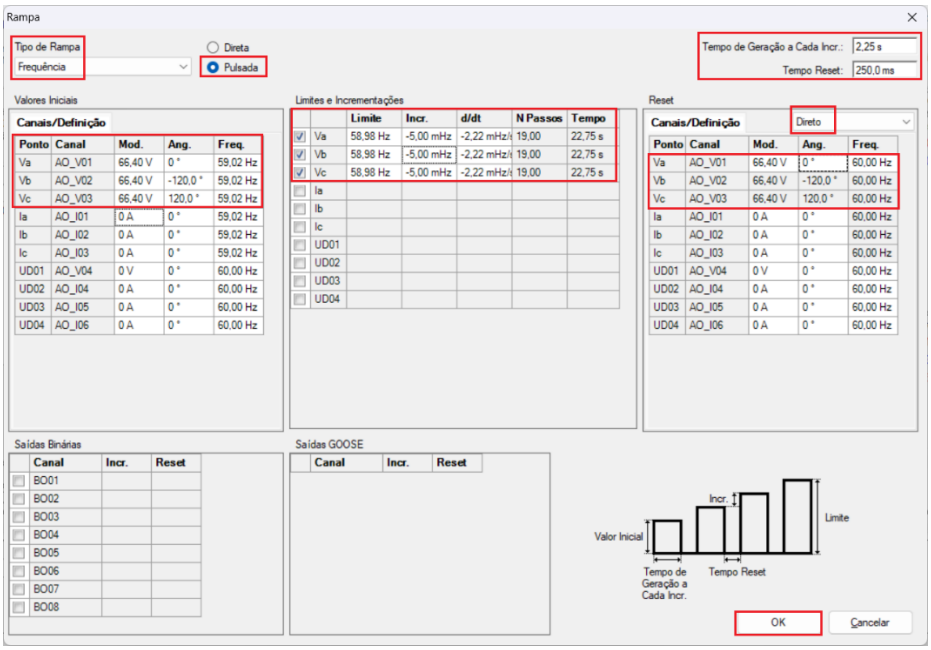


Figura 32

8.7 *Tela principal 81-4*

Na quarta sequência configura-se uma situação para verificar a subfrequência do elemento 81-4 cujo ajuste está em 58,0Hz e 1,0s. No lugar de *"Seq 004"* escreva *"81-4"*. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

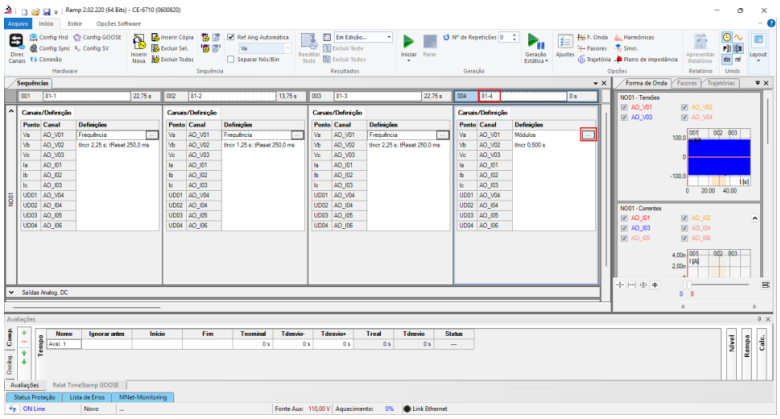


Figura 33

8.8 *Tela para incrementação 81-4*

No campo *"Tipo de Rampa"* escolha a opção *"Frequência"* em seguida selecione a opção "pulsada". Para valores de tensões sejam iniciais ou de reset, utilize a tensão nominal de 66,4V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 58,02Hz e para final 57,98Hz com um passo de -5,00mHz. No campo *"Tempo de Geração a Cada Incr."* o usuário deve configurar um tempo sempre maior do que o tempo de atuação. Nesse caso foi escolhido um tempo de 1,25s. O *"Tempo Reset"* foi ajustado como 250,0ms.

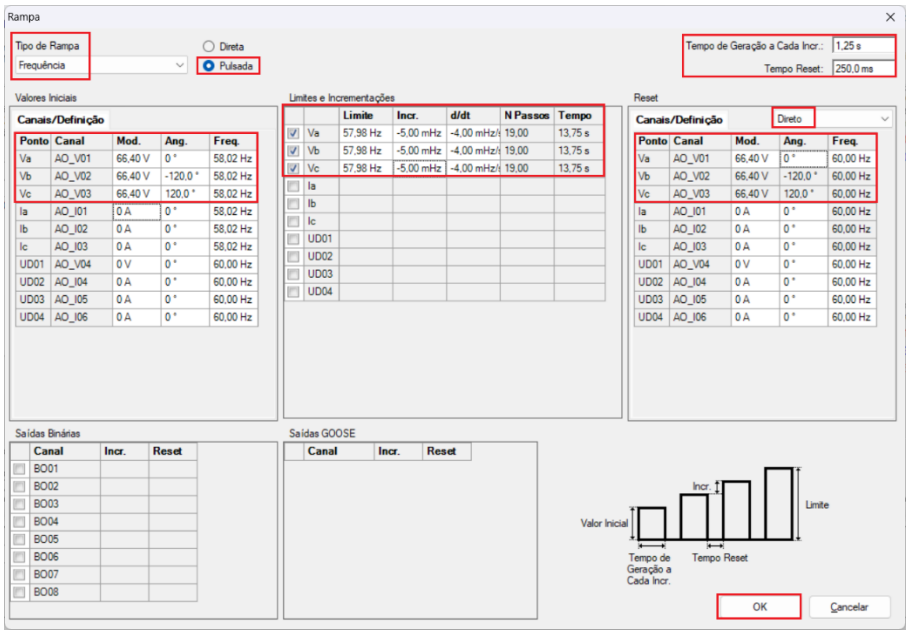


Figura 34

8.9 *Avaliação dos pick-ups*

Clicando no campo *"Rampa"*, como demonstra a próxima figura, pode-se configurar 4 avaliações de pick-up da seguinte forma.

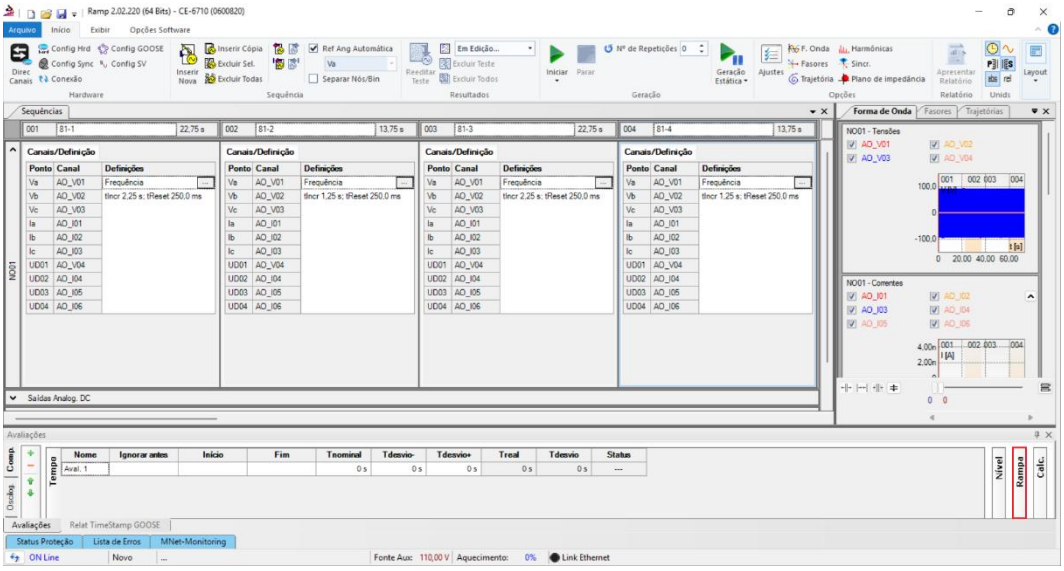
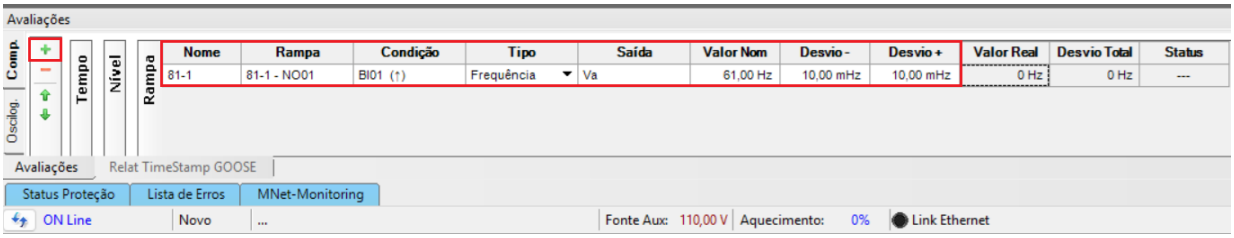


Figura 35

No lugar de *"Aval.1"* escreva *"81-1"*, em Rampa selecione *"81-1 > NO01"* para *"Condição"* ajuste *"BI01 (↑)"*, para *"Tipo"* escolha *"Frequência"*, para *"Saída"* ajuste "*Va*", no campo *"Valor Nom"* configure 61,00Hz e nos campos relativos aos desvios ajuste 10mHz.



Avaliações

Nome	Rampa	Condição	Tipo	Saída	Valor Nom	Desvio -	Desvio +	Valor Real	Desvio Total	Status
81-1	81-1 - NO01	BI01 (↑)	Frequência	Va	61,00 Hz	10,00 mHz	10,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---

Figura 36

Clicando no ícone *"+"* da figura anterior insere-se mais 3 avaliações. A configuração deve ser feita de maneira similar a primeira avaliação com mudanças nas binárias de atuação e valores dos pick-ups.

Avaliações

Nome	Rampa	Condição	Tipo	Saída	Valor Nom	Desvio -	Desvio +	Valor Real	Desvio Total	Status
81-1	81-1 - NO01	BI01 (↑)	Frequência	Va	61,00 Hz	10,00 mHz	10,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81-2	81-2 - NO01	BI02 (↑)	Frequência	Va	62,00 Hz	10,00 mHz	10,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81-3	81-3 - NO01	BI03 (↑)	Frequência	Va	59,00 Hz	10,00 mHz	10,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81-4	81-4 - NO01	BI04 (↑)	Frequência	Va	58,00 Hz	10,00 mHz	10,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---

Figura 37

8.10 *Ajustando gráficos*

Efetue um duplo clique na aba *"Forma de Onda"* e maximize a tela para escolher os sinais relevantes e inserir marcações para análise do tempo.

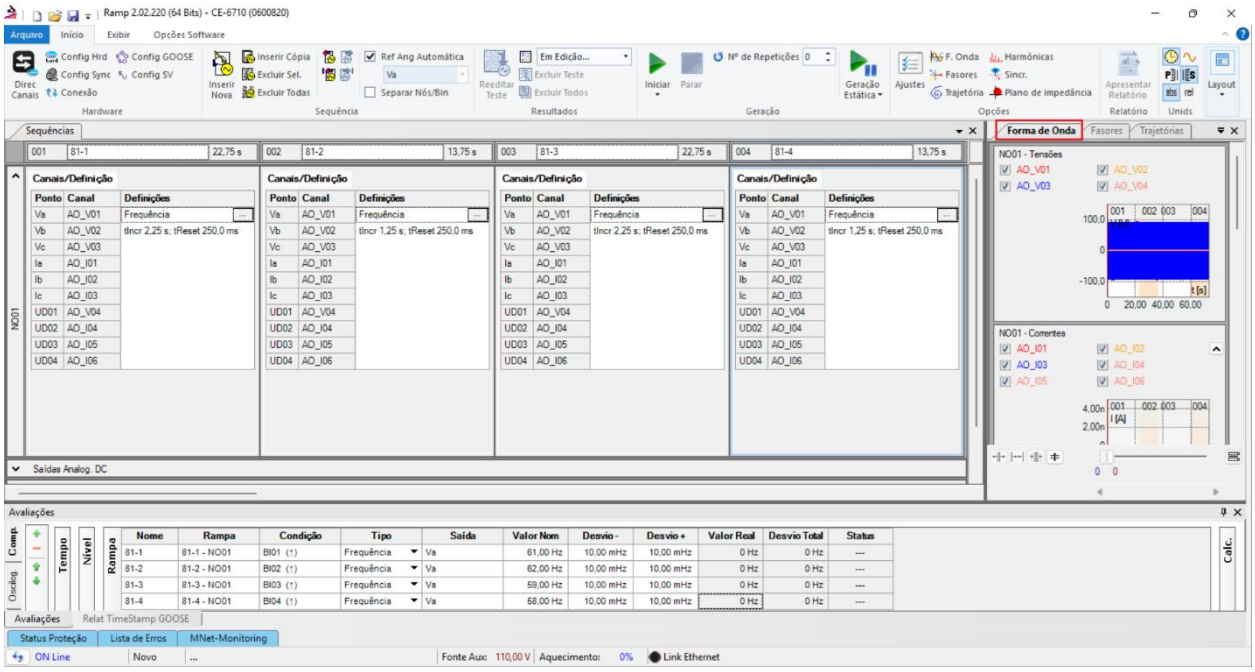


Figura 38

Clique com o botão direito no gráfico das tensões e escolha a opção destacada.

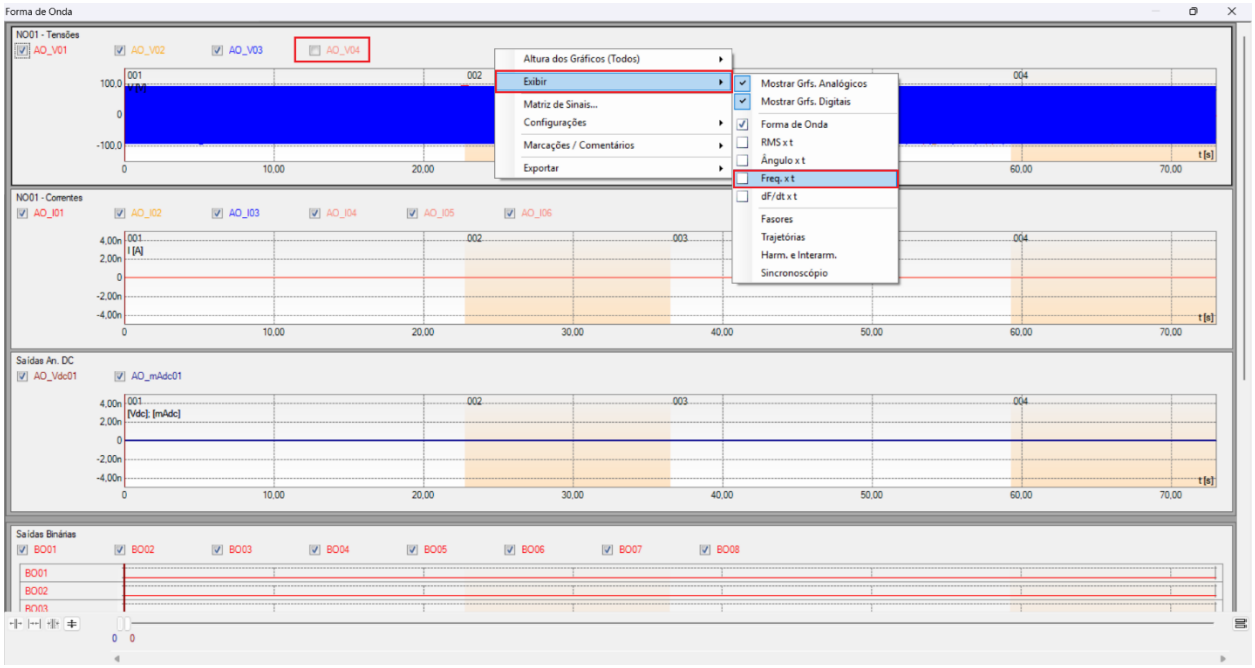


Figura 39

Selecione o gráfico da corrente e clique na tecla *"Delete"* repita o procedimento para o gráfico de saídas binárias.

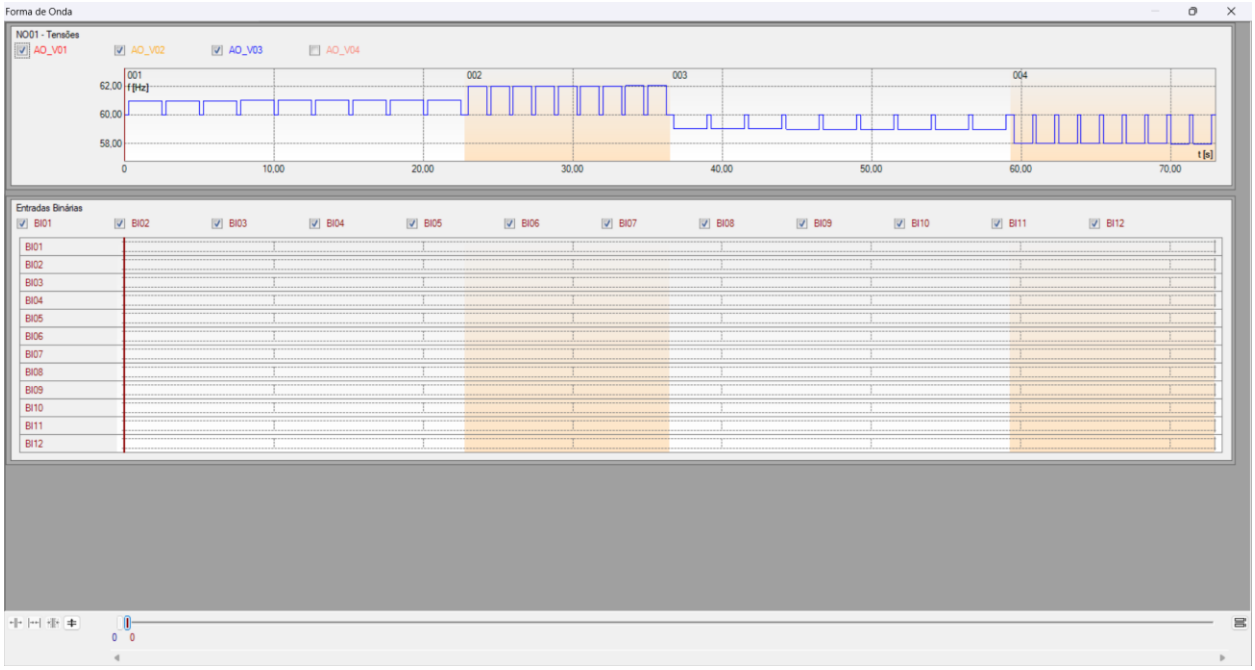


Figura 40

Clique com o botão direito e aumente a altura dos gráficos. O próximo passo é selecionar apenas as binárias *"BI01"*, *"BI02"*, *"BI03"* e *"BI04"*.

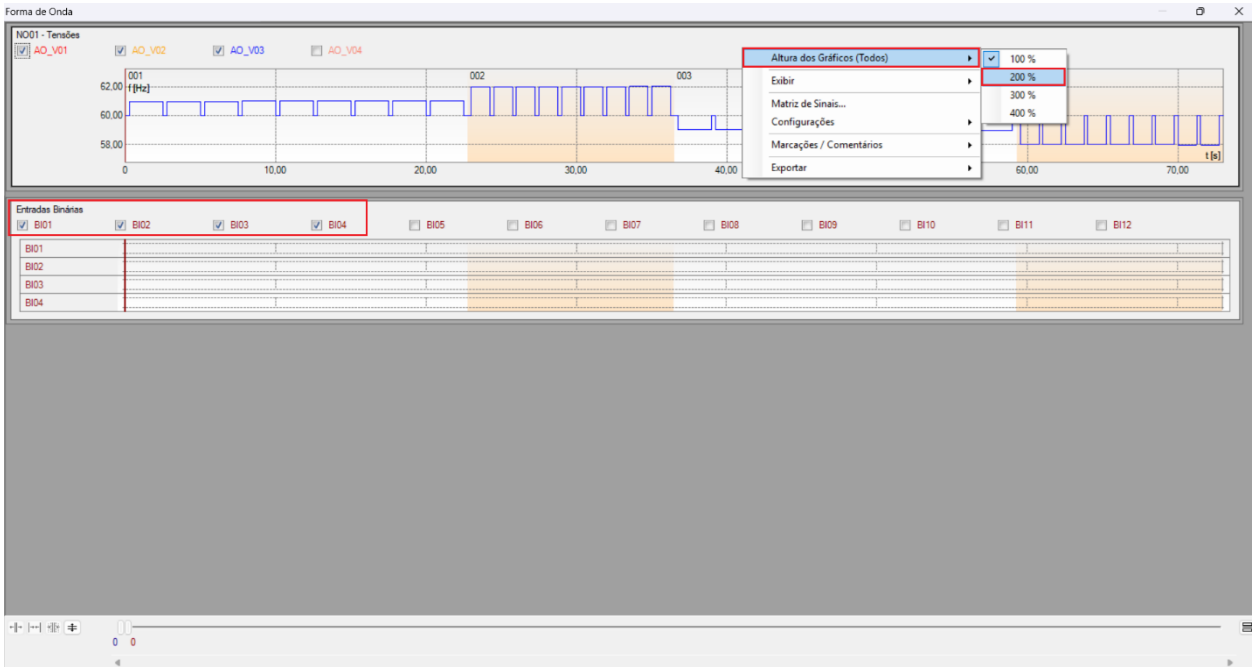


Figura 41

8.11 *Análise do tempo*

Para avaliar o tempo deve-se marcar o valor da frequência onde ocorre à última incrementação ou decrementação de cada sequência. Para encontrar esses valores utilizam-se os cursores. Caso seja necessário pode-se efetuar um zoom para verificar o instante de tempo onde se deve realizar a marcação. Para isso clique com o botão esquerdo e arraste a região desejada. Para retirar o zoom, basta realizar um duplo clique no gráfico. A figura a seguir mostra o tempo para os dois primeiros elementos.

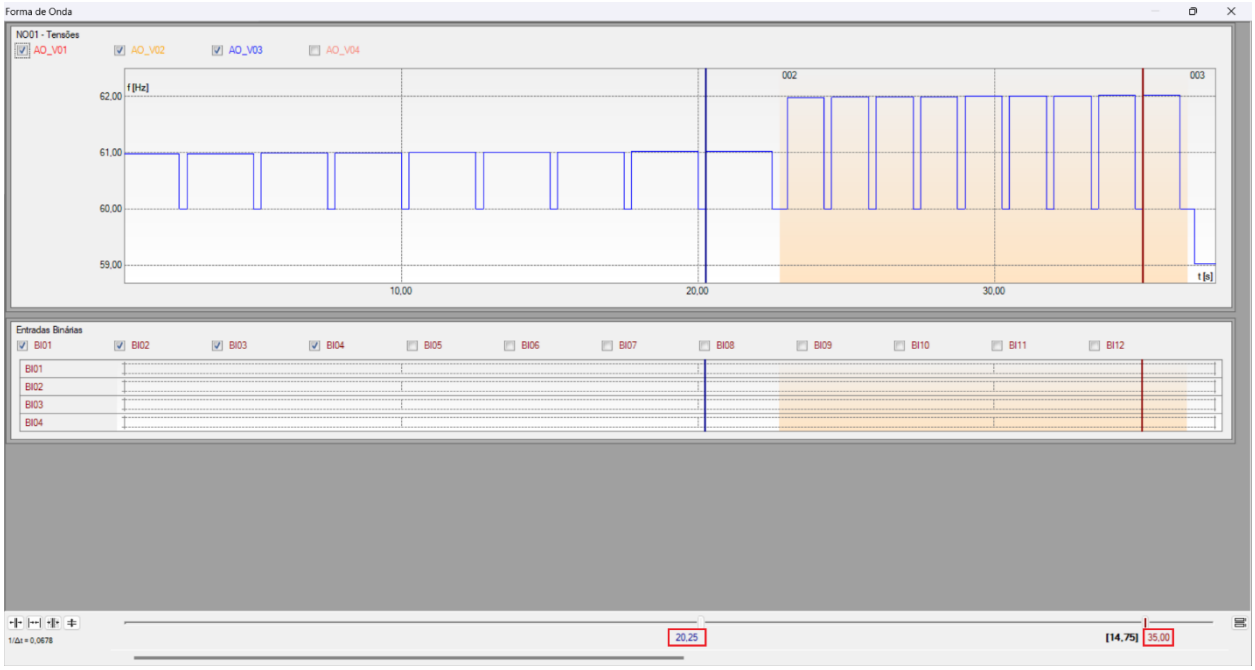


Figura 42

De acordo com a figura anterior conclui-se que o tempo onde se deve ser feito à marcação 1 é em 20,25 segundos e para a segunda em 35,00 segundos. A próxima figura mostra a posição dos dois últimos elementos.

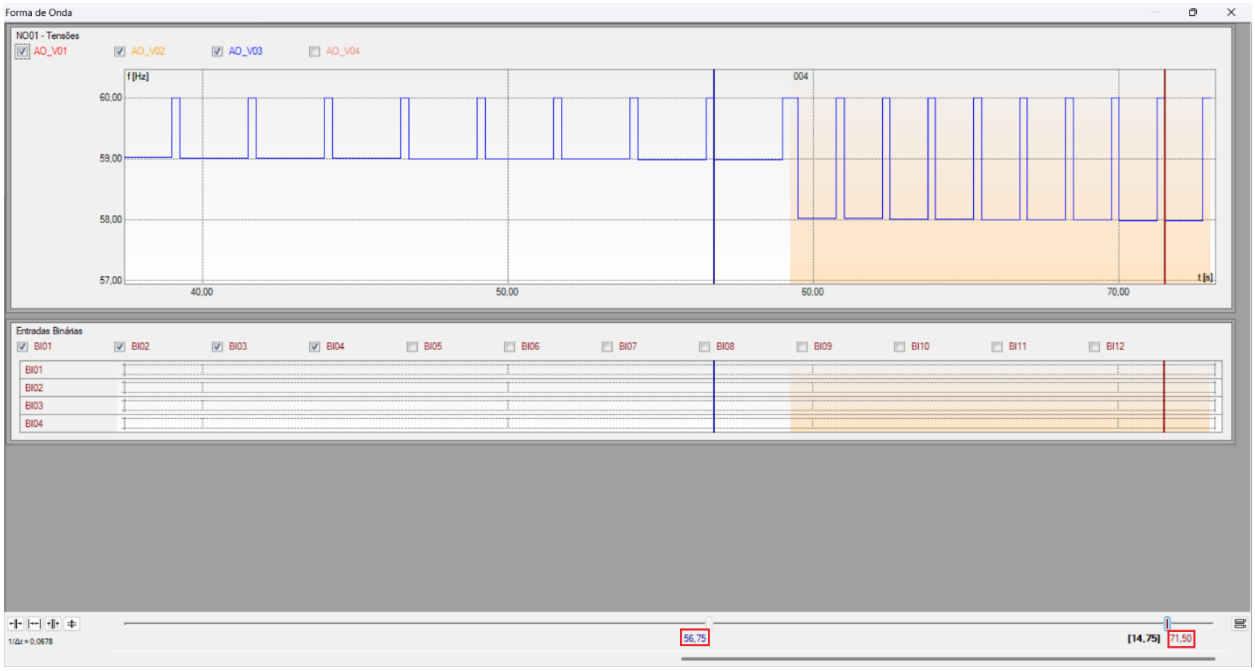


Figura 43

De acordo com a figura anterior conclui-se que o tempo onde se deve ser feito à marcação 3 é em 56,75 segundos e para a quarta em 71,50 segundos.

8.12 *Inserindo marcação*

Para inserir a marcação clique com o botão direito do mouse em cima do gráfico e escolha a opção a seguir.

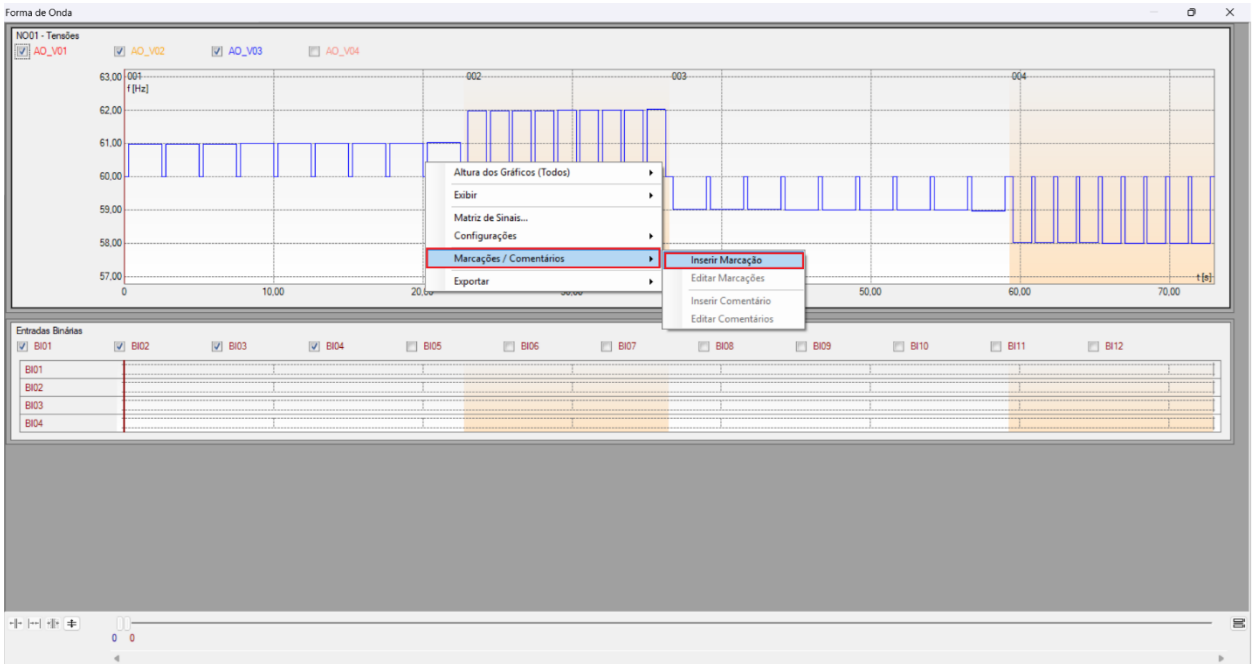


Figura 44

Ajuste o primeiro tempo e repita o procedimento para as outras marcações.

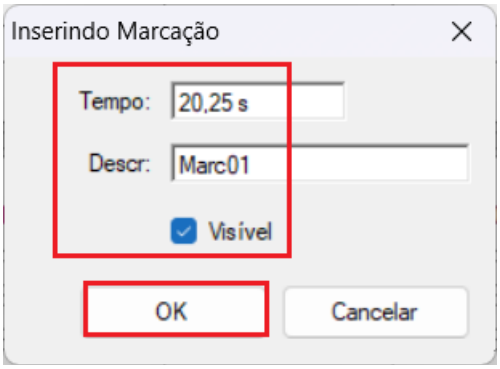


Figura 45

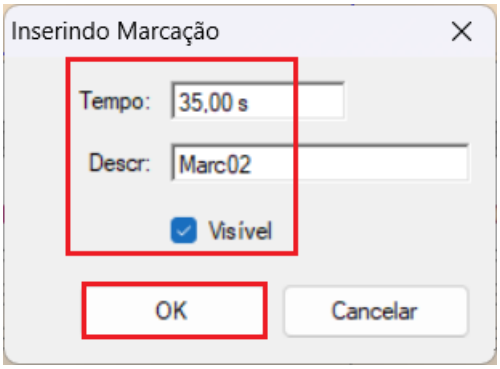


Figura 46

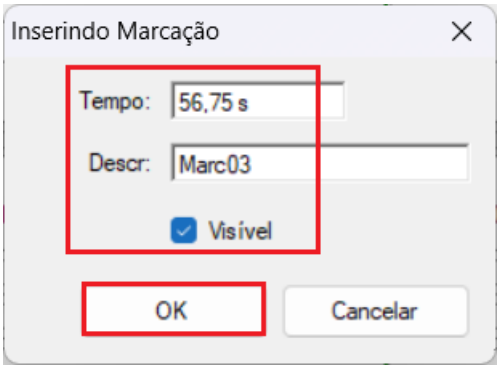


Figura 47

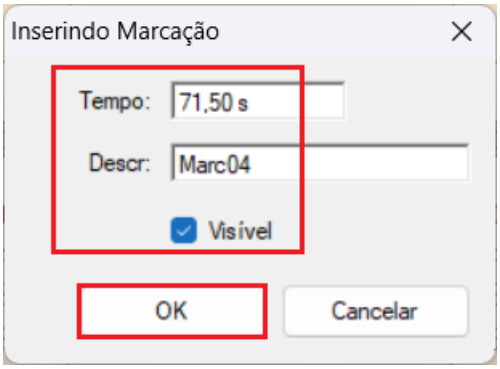


Figura 48

As marcações são mostradas na figura a seguir. Para retornar essa janela para a posição inicial efetue um duplo clique na barra superior (destacado em verde).

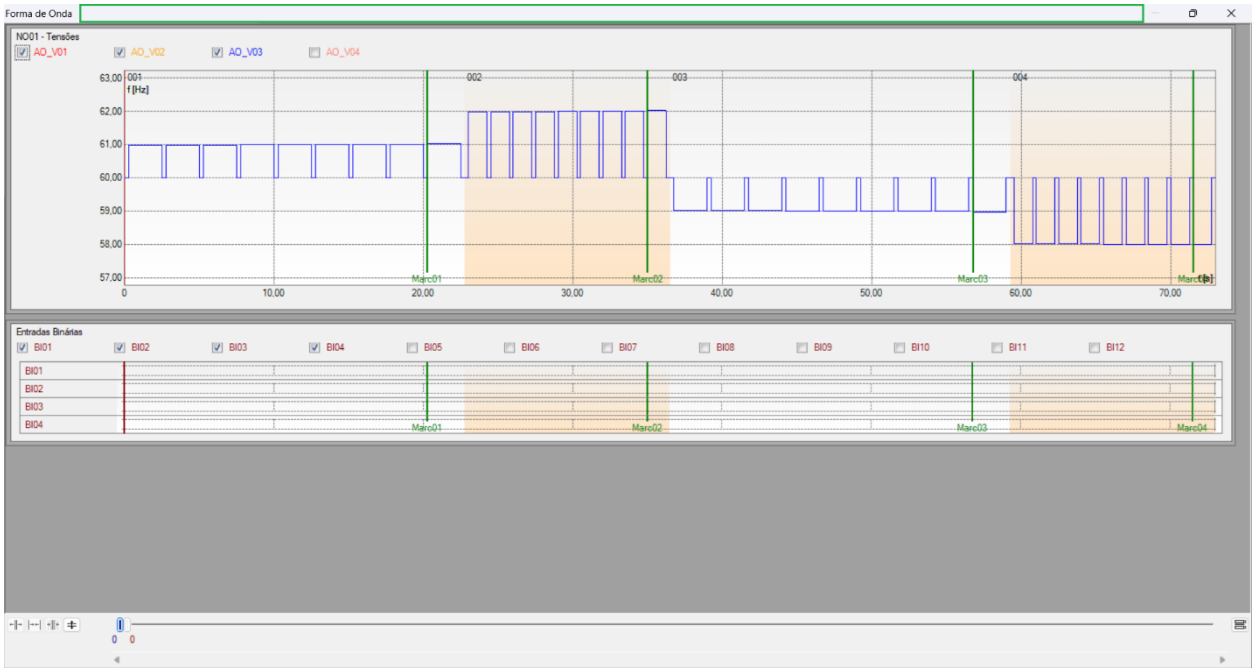


Figura 49

8.13 *Avaliação do tempo*

Clicando no campo *"Tempo"*, como demonstra a próxima figura, pode-se configurar 4 avaliações de tempos de operações da seguinte forma.

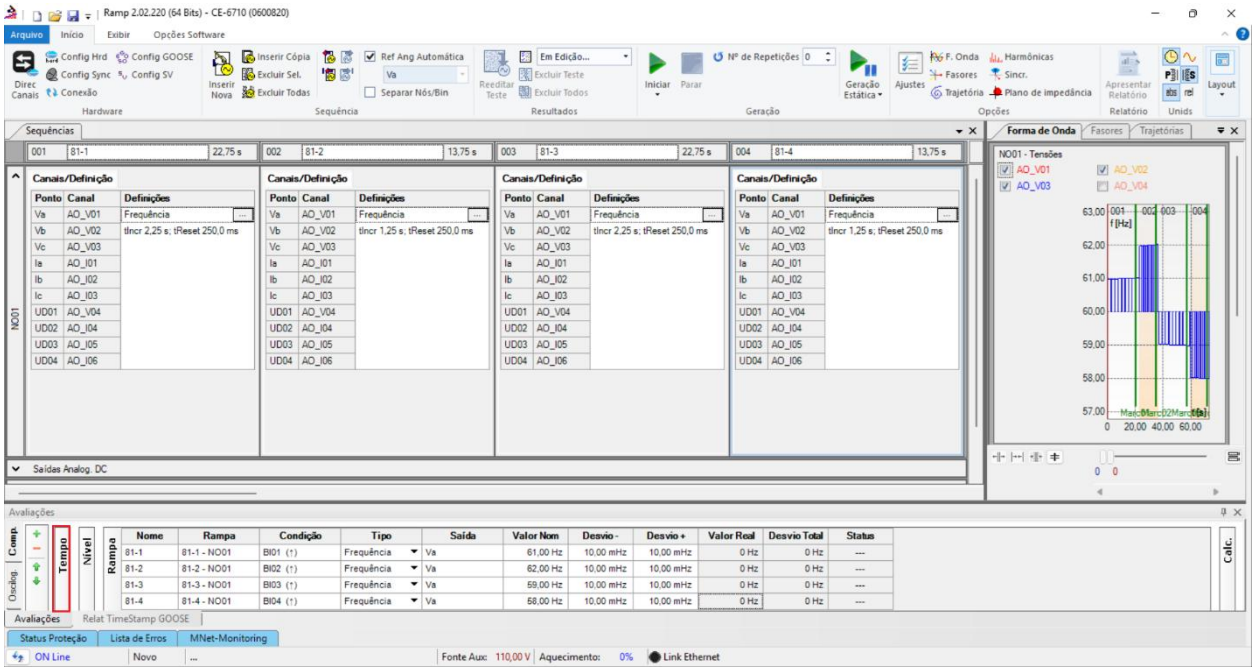


Figura 50

Altere o nome *"Aval. 1"* para *"81-1"* na opção *"Ignorar antes"* escolha *"Marcações > Marc01"* na opção *"Inicio"* escolha *"Marcações > Marc01"* na opção *"Fim"* escolha *"Ent. Binária "BI01 (↑)"*. Em tempo nominal ajuste 2,0s com desvios de 130ms. A figura a seguir mostra esses ajustes.

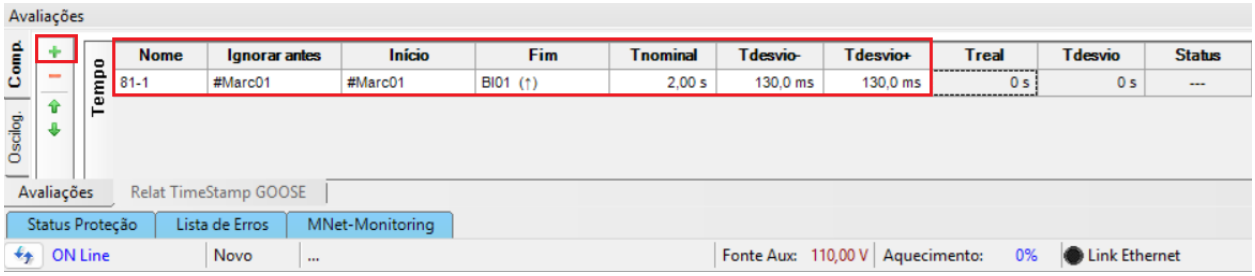


Figura 51

Clicando no ícone *"+"* se adiciona mais 3 avaliações sendo seus ajustes feitos de maneira análoga à primeira avaliação.

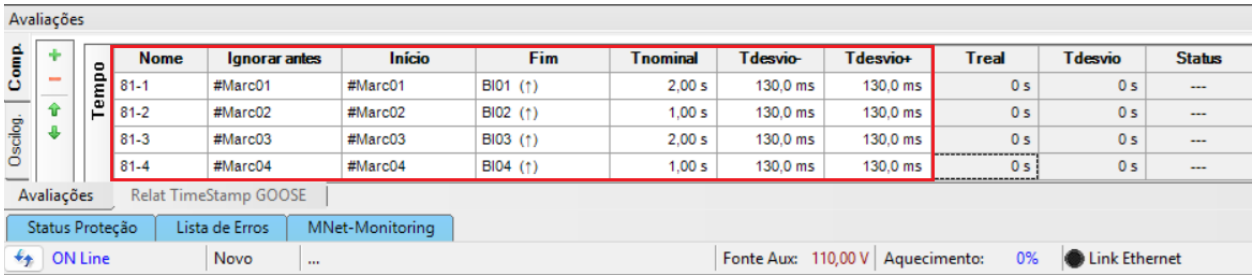


Figura 52

Utilize o comando *"Alt + G"* para iniciar a geração. A próxima figura mostra o resultado com os valores encontrados de pickup.

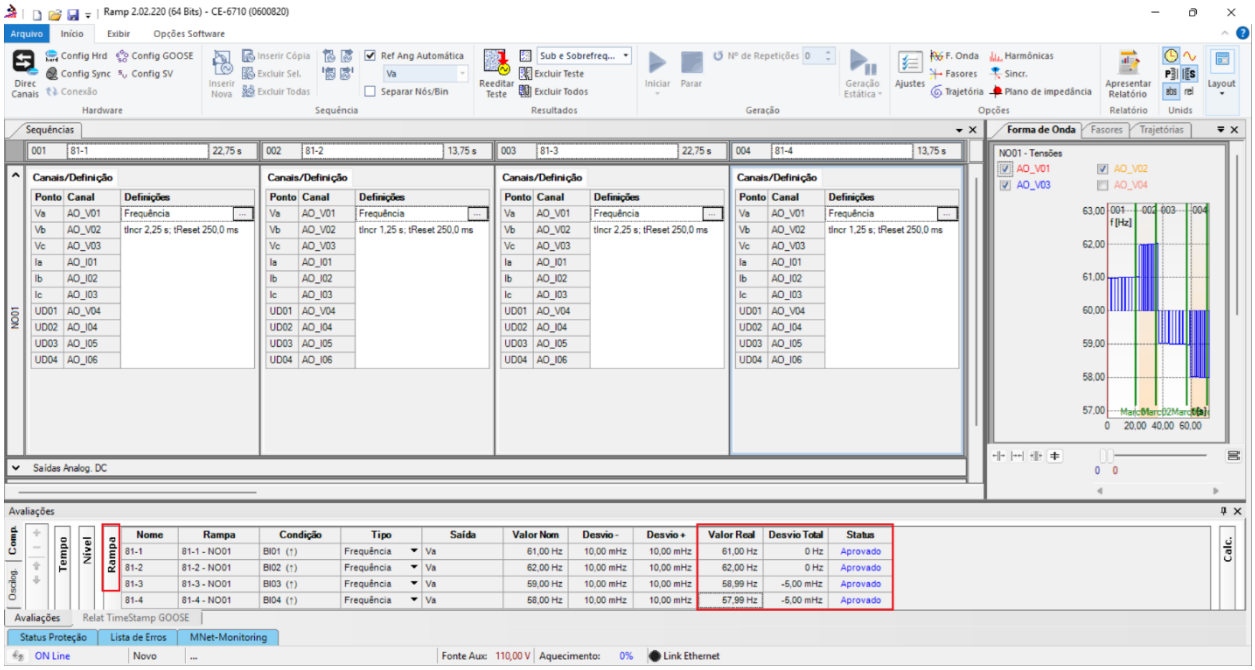


Figura 53

Na figura seguinte visualizam-se os tempos de operação.

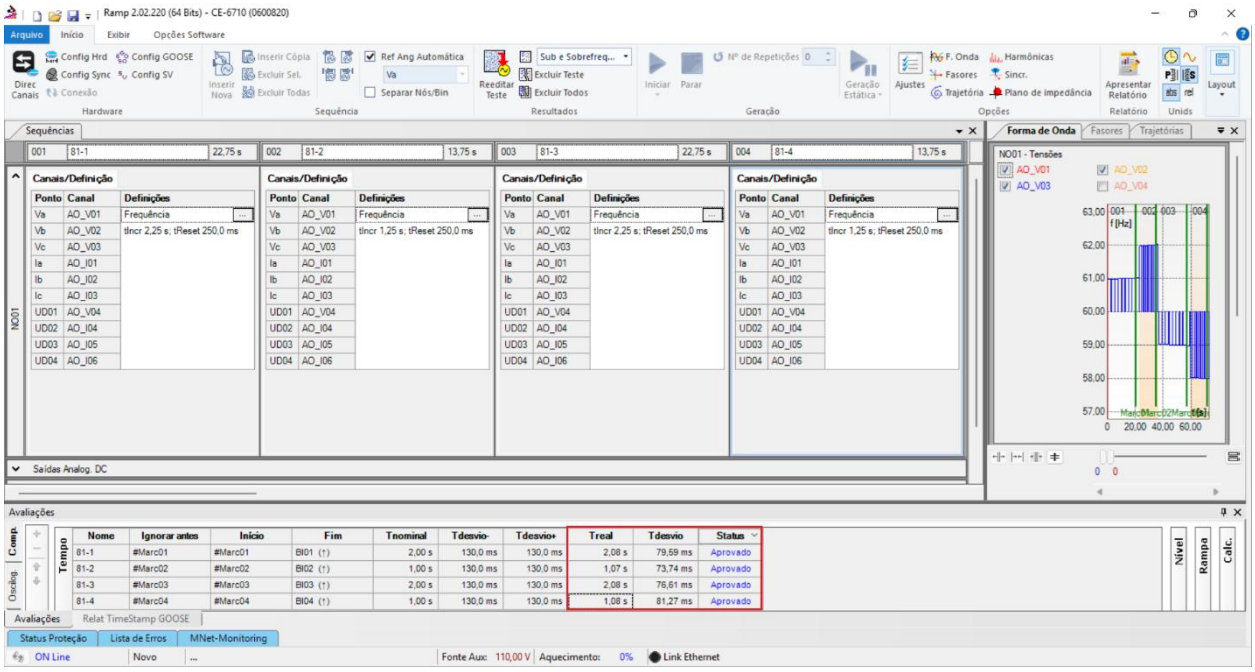


Figura 54

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.

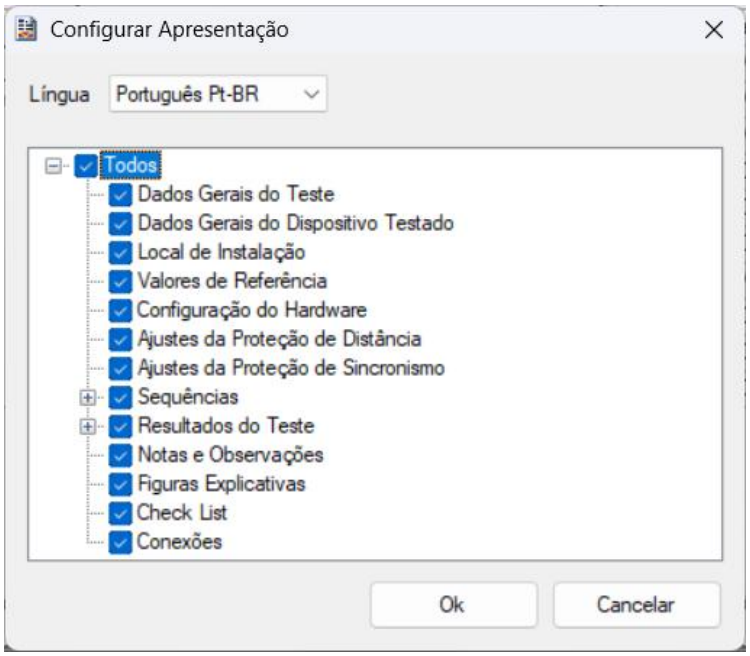


Figura 55

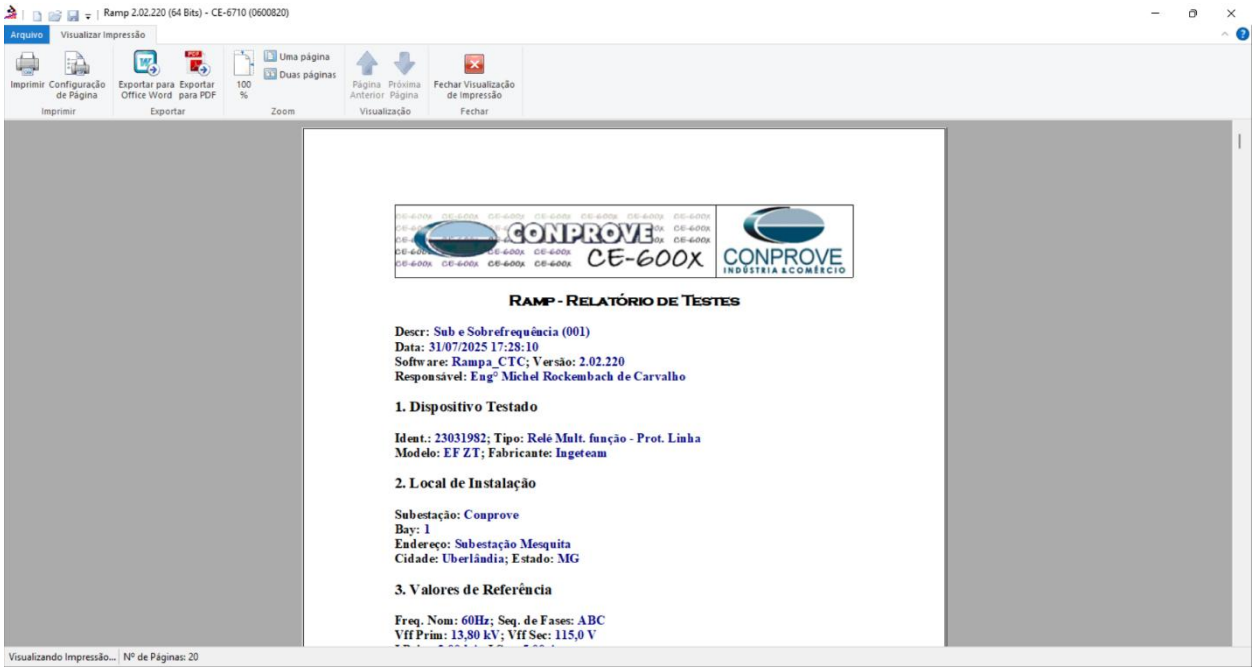

Ramp 2.02.220 (64 Bits) - CE-6710 (0600820)
Arquivo
Visualizar Impressão
Imprimir
Configuração de Página
Exportar para Office Word
Exportar para PDF
100 %
Uma página
Duas páginas
Página Anterior
Próxima Página
Fechar Visualização de Impressão
Imprimir
Exportar
Zoom
Visualização
Fechar
CONPROVE
CE-600X
CONPROVE
INDÚSTRIA & COMÉRCIO
RAMP - RELATÓRIO DE TESTES
Descr: Sub e Sobrefrequência (001)
Data: 31/07/2025 17:28:10
Software: Rampa_CTC; Versão: 2.02.220
Responsável: Engº Michel Rockembach de Carvalho
1. Dispositivo Testado
Ident.: 23031982; Tipo: Relé Mult. função - Prot. Linha
Modelo: EF ZT; Fabricante: Ingeteam
2. Local de Instalação
Subestação: Conprove
Bay: 1
Endereço: Subestação Mesquita
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: 20

Figura 56

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

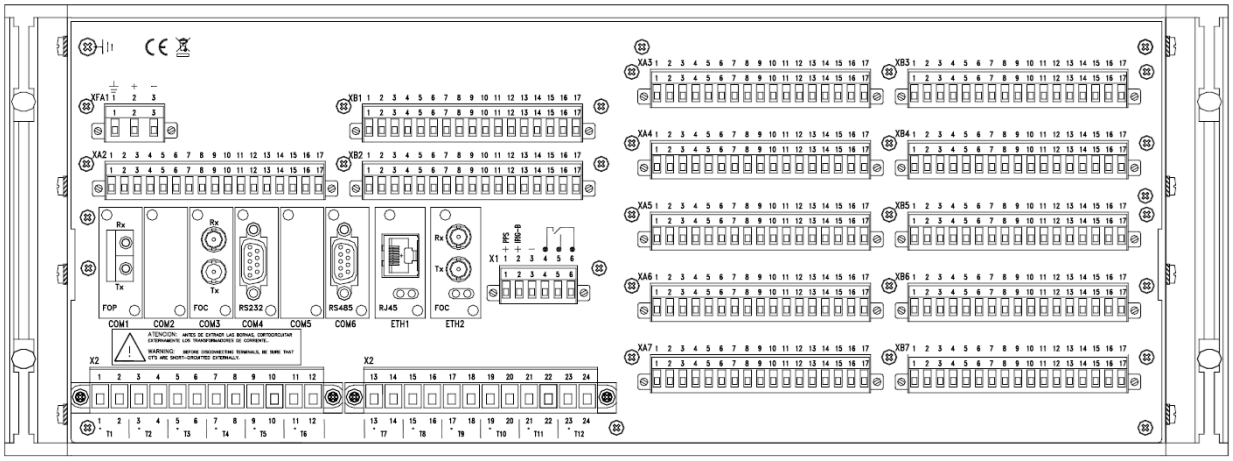


Figura 57

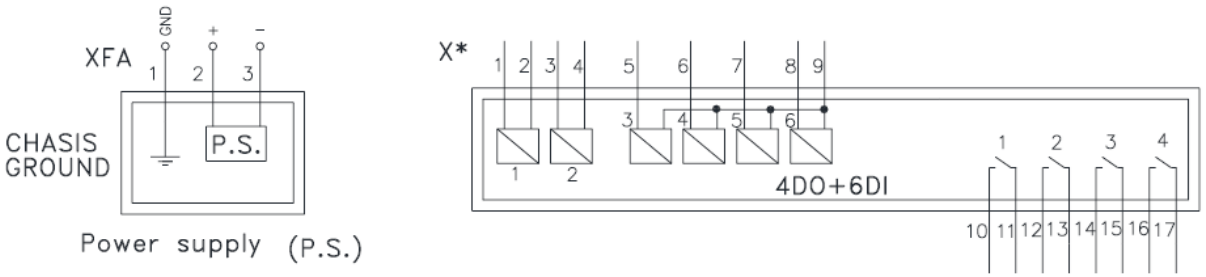
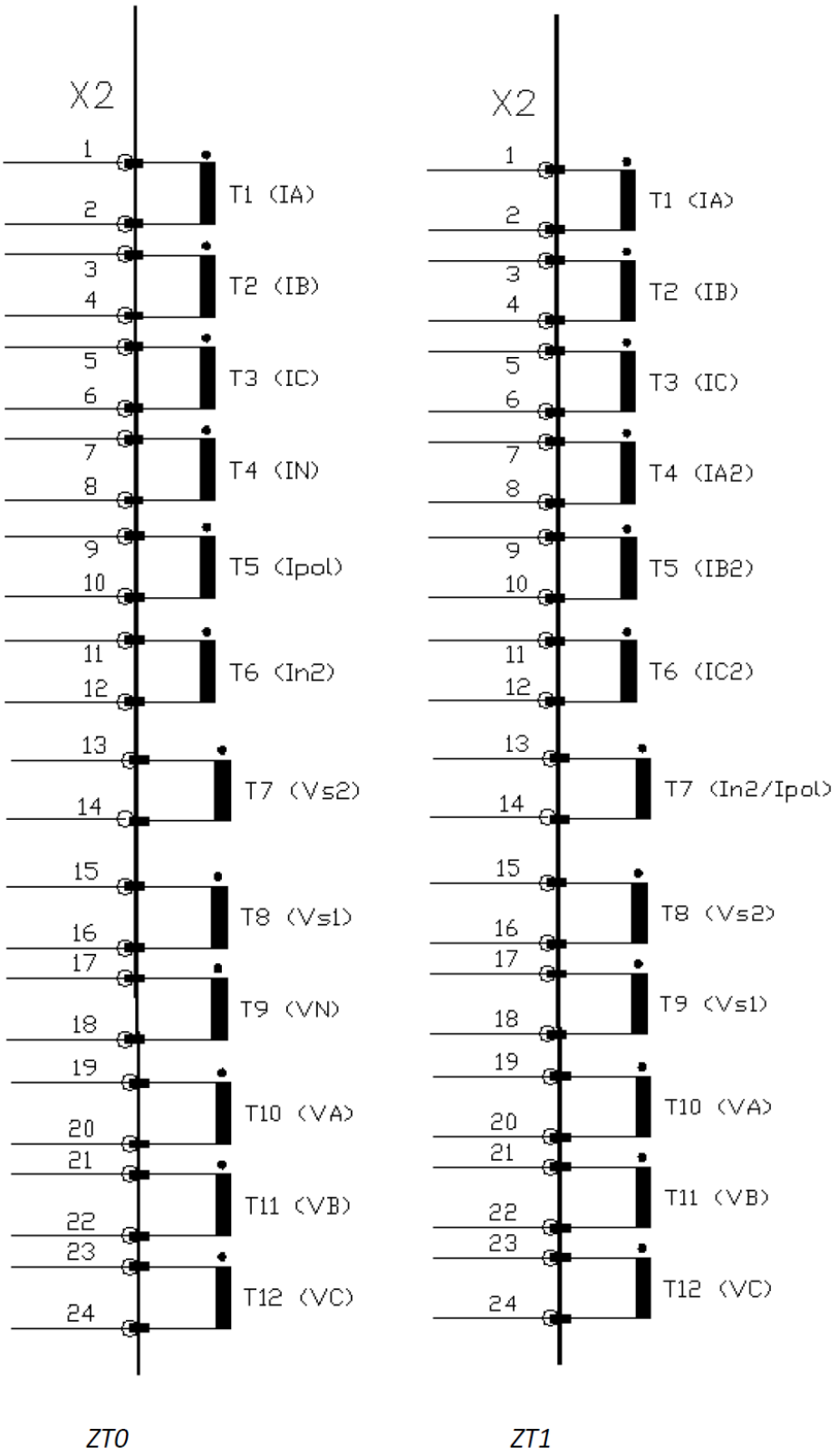


Figura 58



ZT0 *ZT1*

Figura 59

A.2 Dados Técnicos

Characteristic	Guaranteed value	Notes
Start accuracy:	10 mHz	
Drop-off value	F maximun: 99.95% start setting F minimun: 100.05% start setting	It is indicated as percentage of the start threshold
Drop-off time	Setting " Number of cycles (Reset)" + Relay time	It indicates the approximate function´s drop-off time. For external signaling, the relay deactivation time must be added. (10 ms).
Time accuracy	80ms or 5% TAjt (greater)	The time delay must be greater than 100ms and start cycles = 3.
Trip Time (50Hz)	Sudden change: Ttrip < 80ms Slope: Ttrip < 85ms	Note 5 The indicated times are average. The time delay must be zero and start cycles 3. 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)	Sudden change: Ttrip < 70ms Slope: Ttrip < 75ms	See Note 5

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Ramp		Relé Ingeteam EF ZT	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
81-1	36	Arranque	12
81-2	37	Arranque	12
81-3	37	Arranque	12
81-4	37	Arranque	12
81-1	51	Tiempo fijo	12
81-2	52	Tiempo fijo	12
81-3	52	Tiempo fijo	12
81-4	52	Tiempo fijo	12