

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Ingeteam

Modelo: EF_ZT

Função: 25 ou RSYN – Sincronismo

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

Objetivo: Testar quando dois sistemas podem se conectar respeitando limites de tensão, frequência e ângulo, ou seja, se estão em sincronismo

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	13/08/2025	M.R.C.	R.C.B.

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 ZT.....	5
3. Parametrização do relé Ingeteam EF ZT	7
3.1 <i>Protection Settings</i>	7
3.2 <i>Read Device</i>	8
3.3 <i>Protection Basic Config</i>	9
3.4 <i>Synchrocheck</i>	9
4. Ajustes das Saídas Binárias.....	10
4.1 <i>GGIO Dir. 1</i>	10
5. Ajustes do software Synchronism	11
5.1 <i>Abrindo o Synchronism</i>	11
5.2 <i>Configurando os Ajustes</i>	12
5.3 <i>Sistema</i>	13
6. Ajustes Sincronismo.....	14
6.1 <i>Tela “Sincronismo” > “Sistemas”</i>	14
6.2 <i>Tela Sincronismo > Ajuste de Sincronização</i>	15
7. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware.....	16
8. Configuração dos Testes	18
9. Teste de Disparo.....	19
10. Relatório	21
APÊNDICE A	23
A.1 Designações de terminais	23
A.2 Dados Técnicos	25
APÊNDICE B	26

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 Synchronism

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.

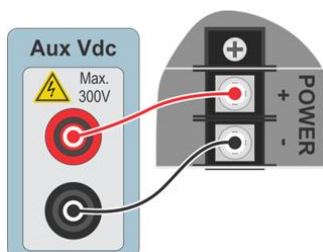


Figura 1

1.2 Bobinas de Tensões

Para estabelecer a conexão das bobinas de tensões, ligue os canais de tensões V1, V2, V3 e V4 aos pinos 19, 21, 23 e 15 do módulo X2 do relé respectivamente, e seus comuns aos pinos 20, 22, 24 e 16 respectivamente.

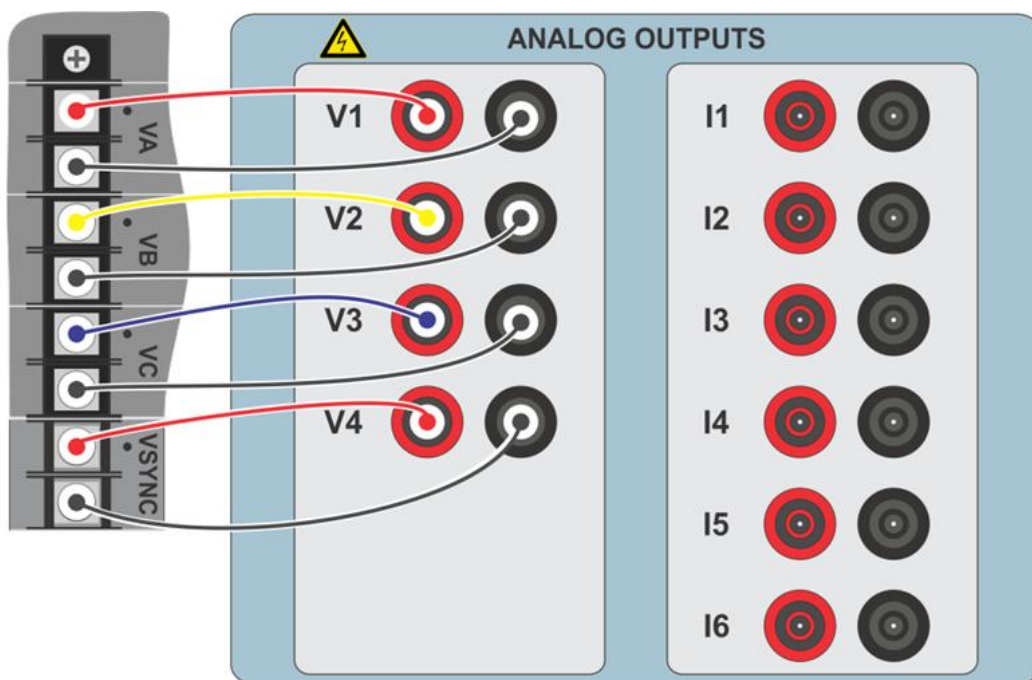


Figura 2

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.

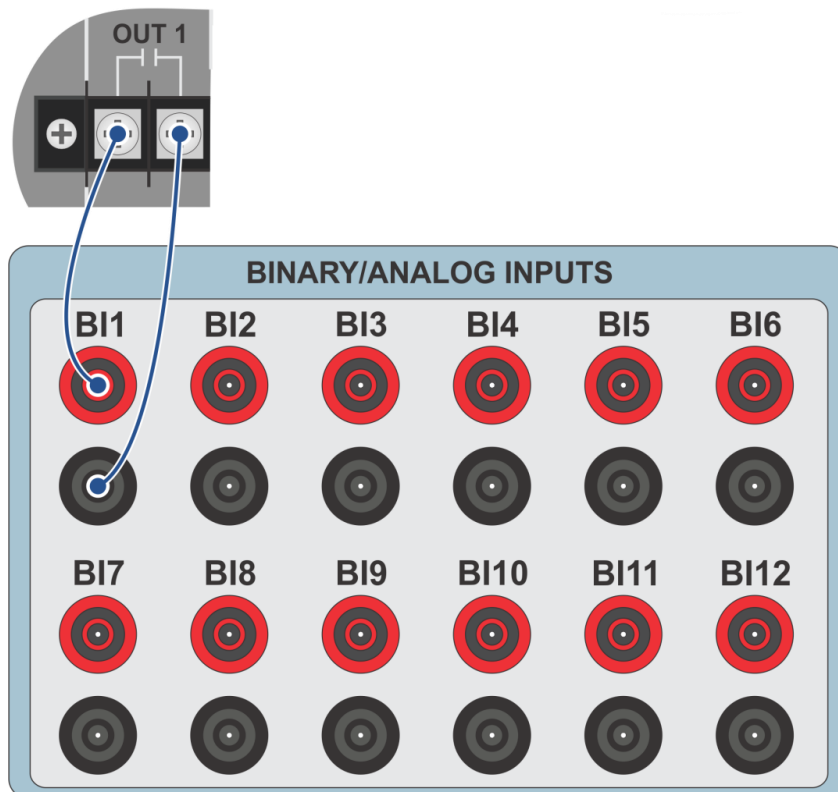


Figura 3

2. Comunicação com o relé Ingeteam EF 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.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

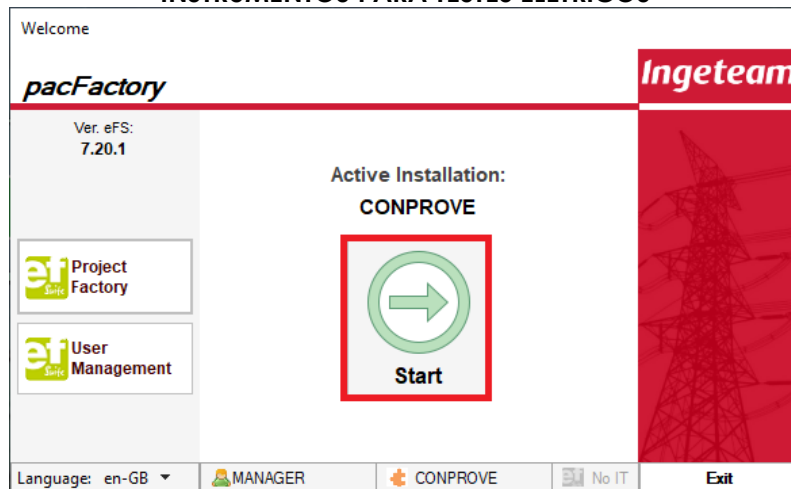


Figura 5

Efetue um duplo clique em “ZT0”.

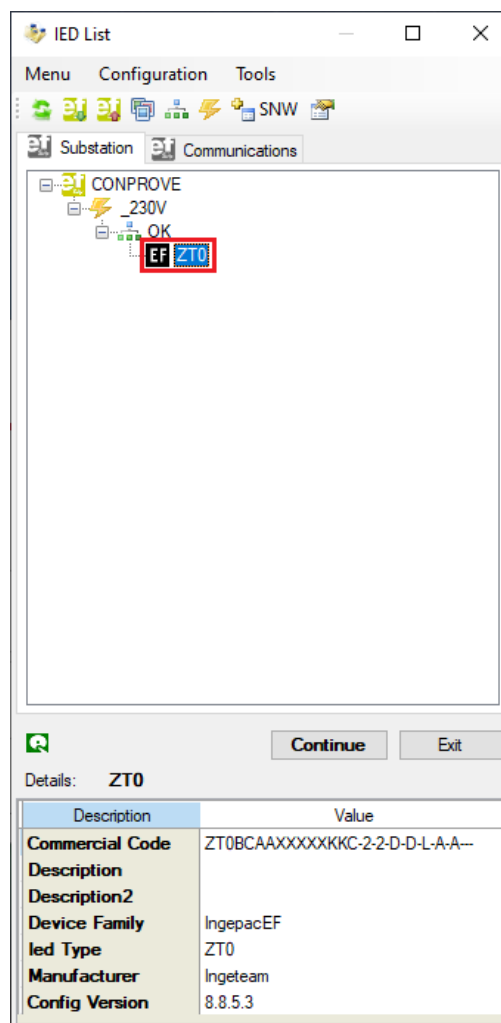


Figura 6

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

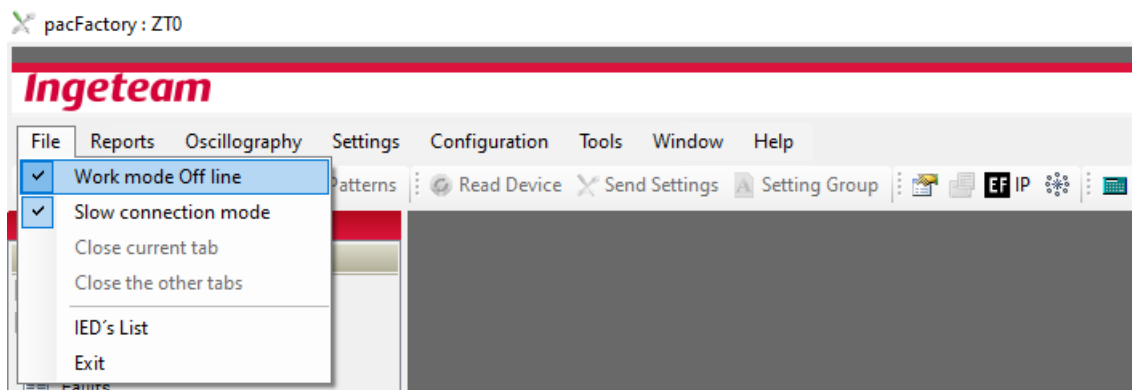


Figura 7

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

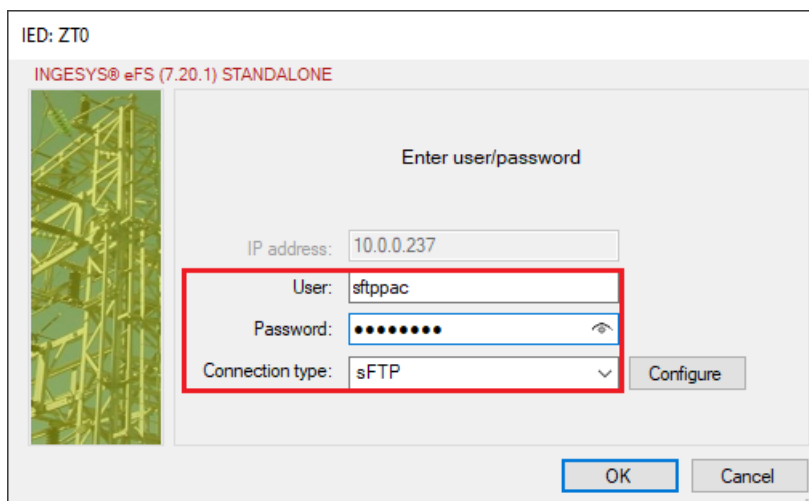


Figura 8

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”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

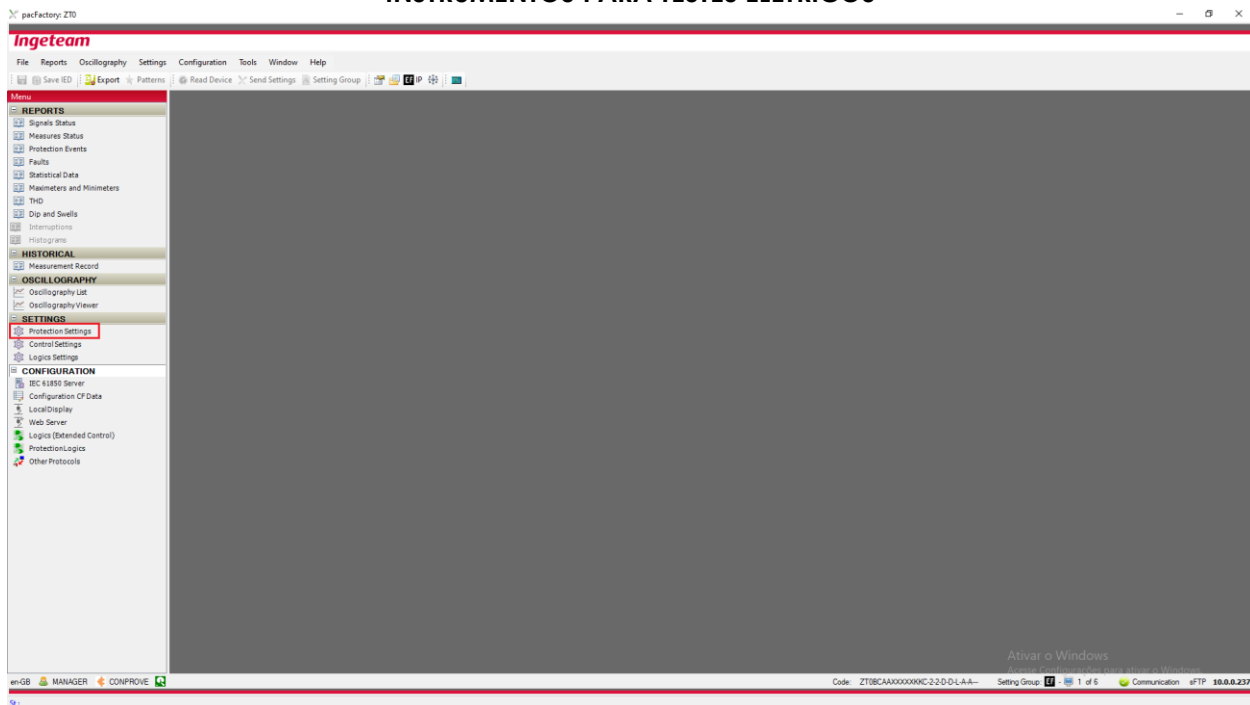


Figura 9

3.2 Read Device

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

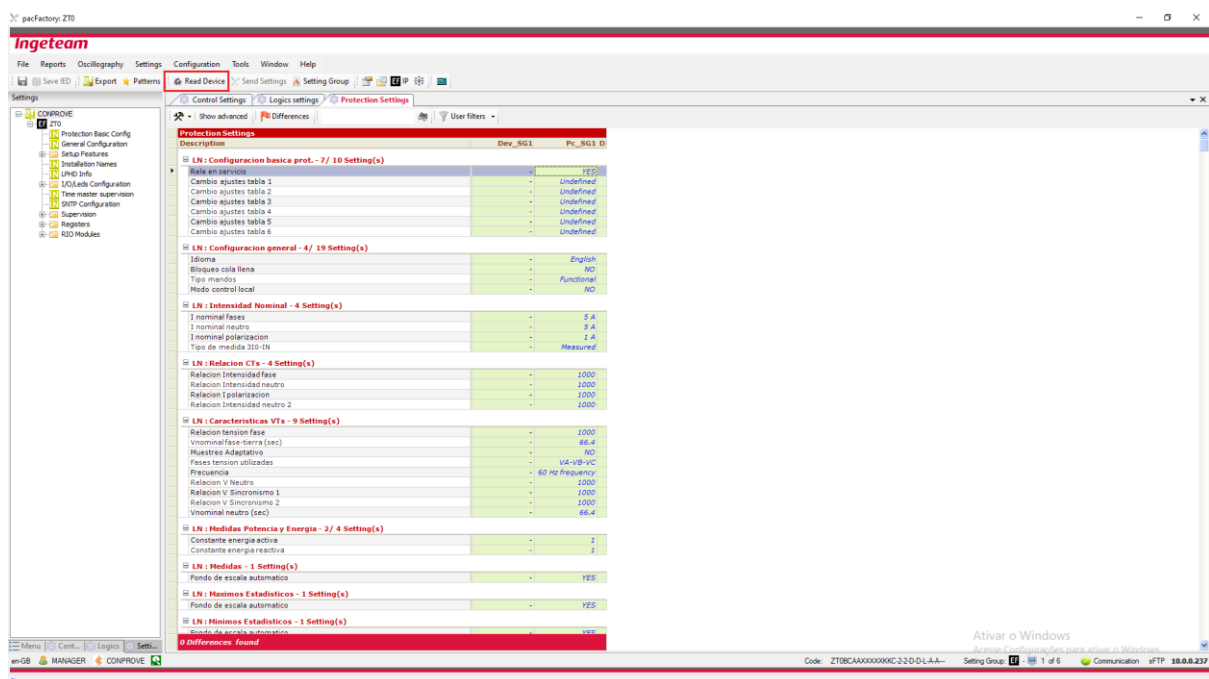


Figura 10

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.3 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.

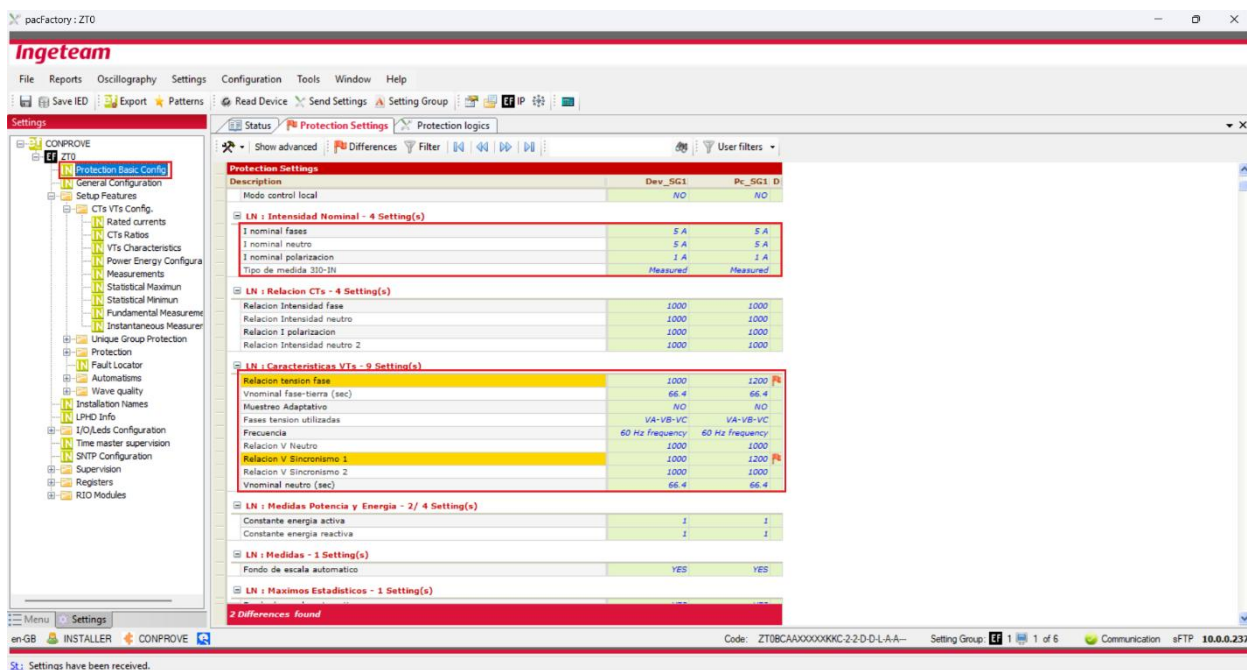


Figura 11

3.4 Synchrocheck

Clique nos sinais de “+” ao lado de “Automatizms > Synchrocheck” e selecione a opção “Synchrocheck” e configure os seguintes ajustes. Caso deseje-se enviar essa nova configuração ao relé clique no ícone “Send Settings”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

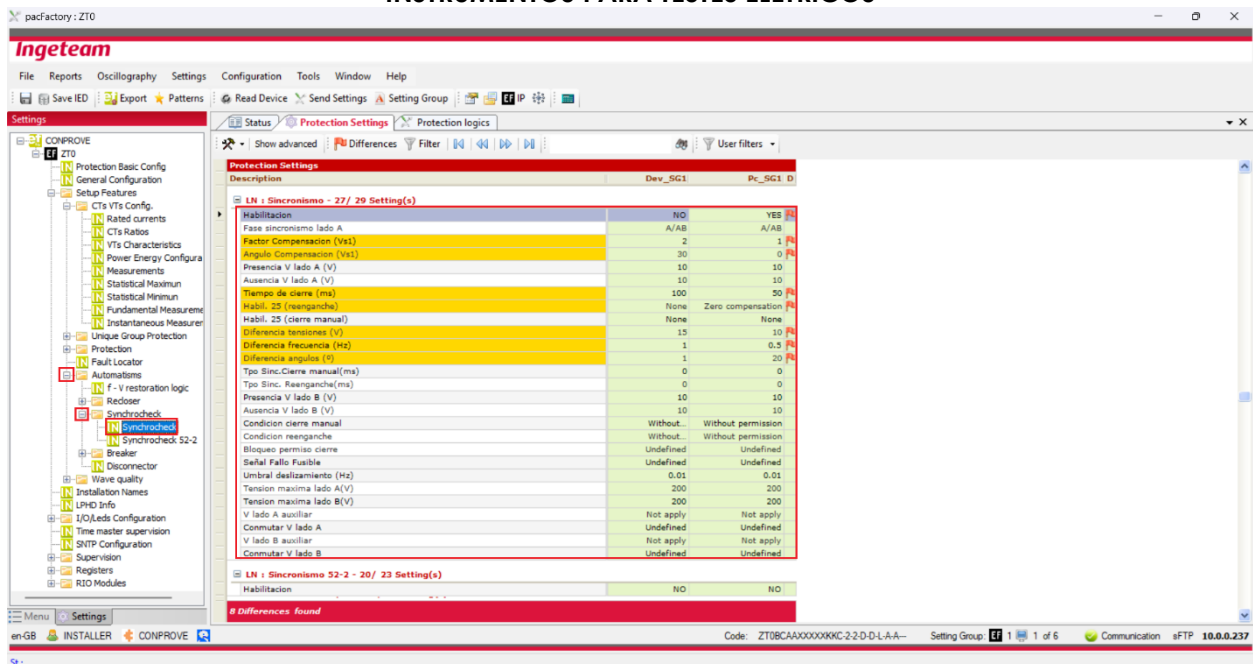


Figura 12

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 o sinal de Trip de cada função. Por comodidade foi configurado a saída binária sem selos, ou seja, “Unlatched”.

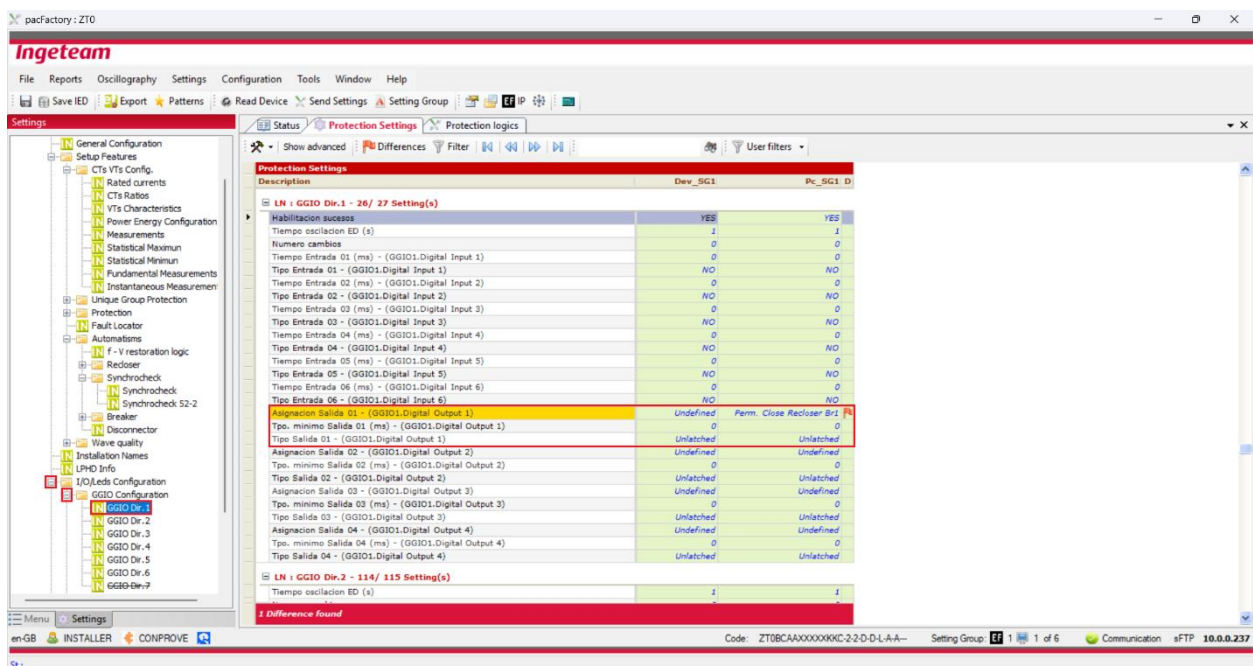


Figura 13

5. Ajustes do software Synchronism

5.1 Abrindo o Synchronism

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *CTC*.



Figura 14

Efetue um clique no ícone do software “*Synchronism*”.

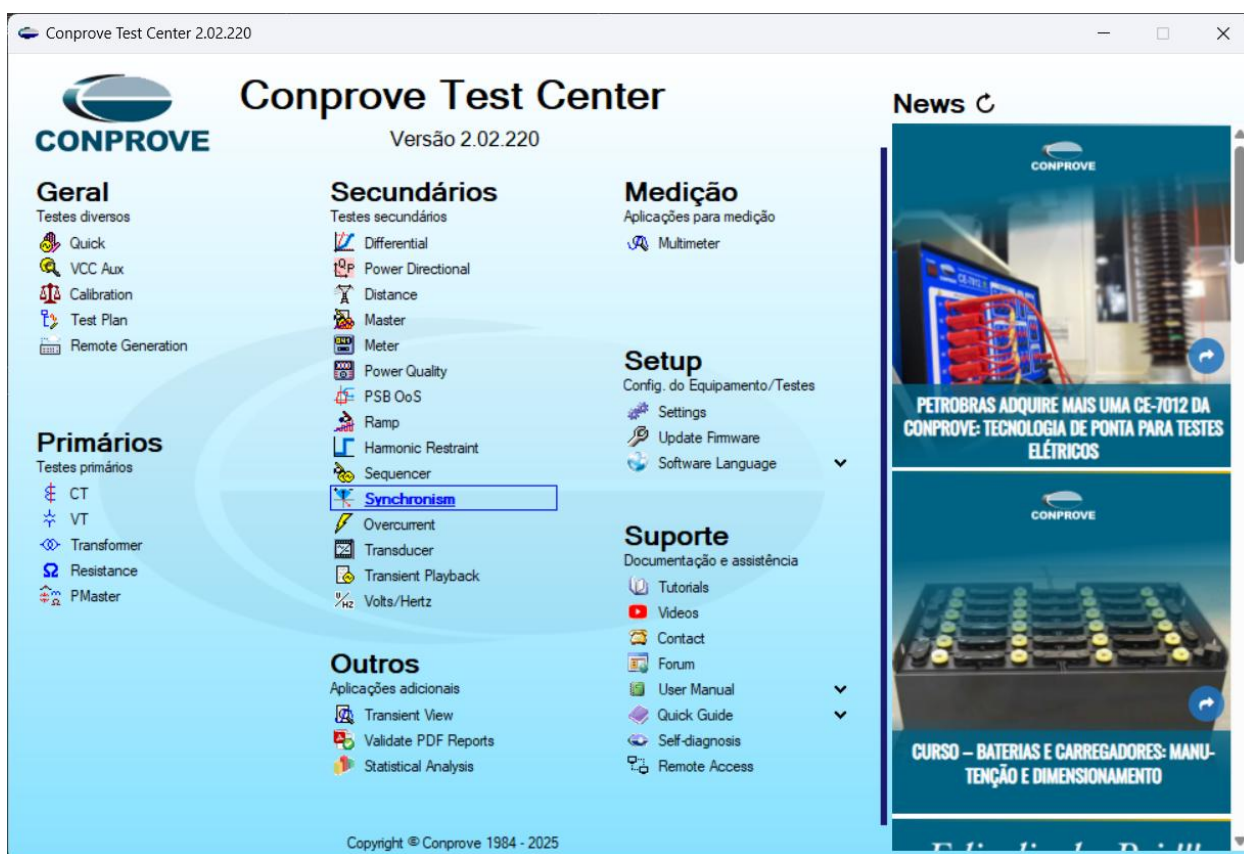


Figura 15

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

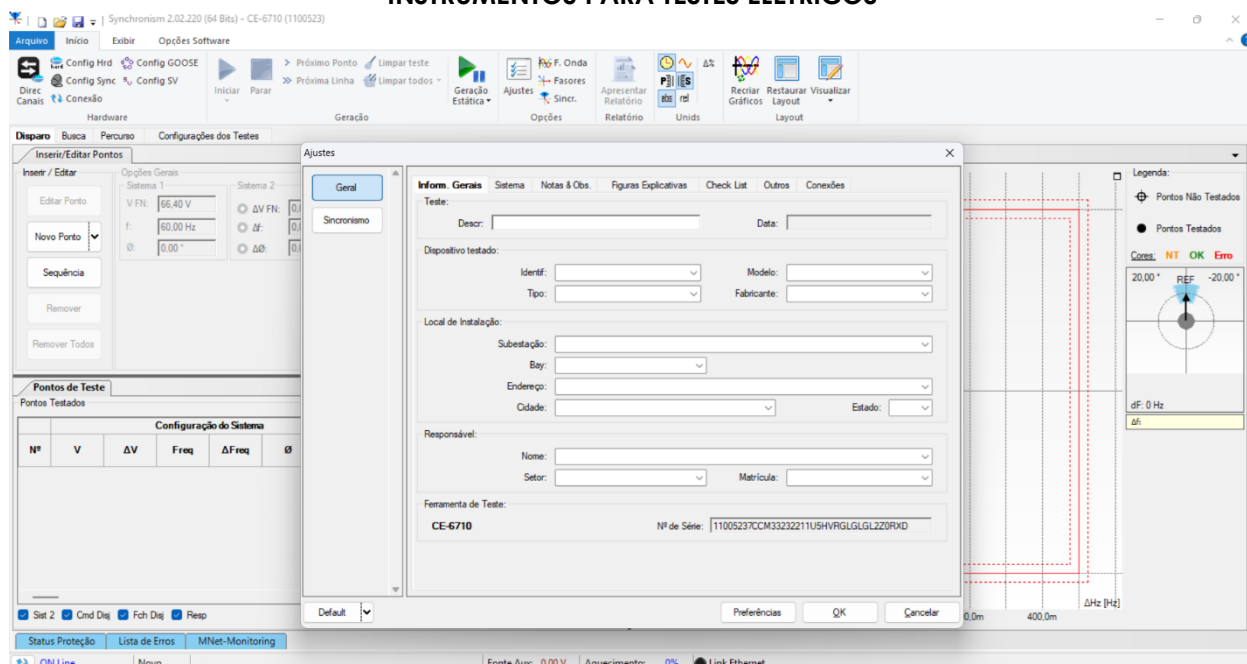


Figura 16

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”.

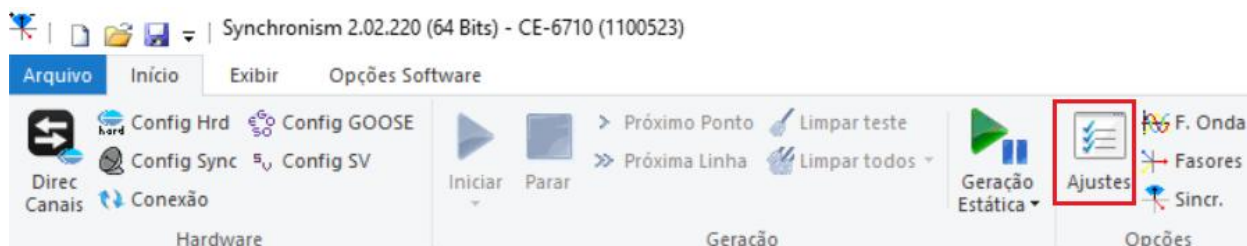


Figura 17

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Ajustes

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

Teste:
 Descr: Verificação de Sincronismo Data:

Dispositivo testado:
 Identif: 23031982 Modelo: EF ZT
 Tipo: Relé Mult. função - Prot. Linha 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: 000001

Ferramenta de Teste:
CE-6710 N° de Série: 11005237CCM33232211U5HVRGLGL2Z0RXD

Default

Figura 18

5.3 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.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

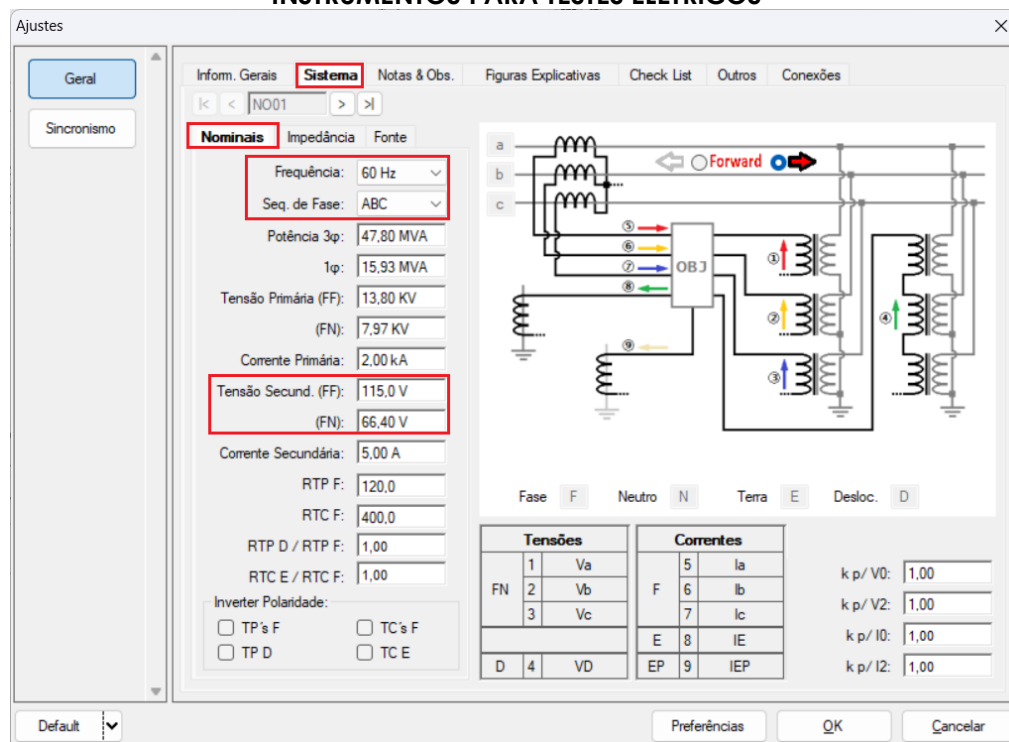


Figura 19

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.

6. Ajustes Sincronismo

6.1 Tela “Sincronismo” > “Sistemas”

Nessa aba devem-se inserir os dados do sistema um, especificando qual a sua composição: Monofásico, Trifásico FN ou Trifásico FF. Deve-se ajustar a tensão de referência, e dependendo do caso precisa-se compensar a defasagem inserida pelo transformador.

Para o sistema dois deve-se configurar similarmente ao sistema um com relação a sua composição e tensão de referência. Nessa mesma tela ajustam-se os valores de tensão primária e secundária, além das correntes primárias e secundárias. Para o disjuntor deve-se inserir o valor do tempo para que ocorra seu fechamento efetivo. Existe ainda o campo “Níveis Iguais ao Sistema 1” que quando selecionado iguala as tensões do sistema 2 ao do sistema 1.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

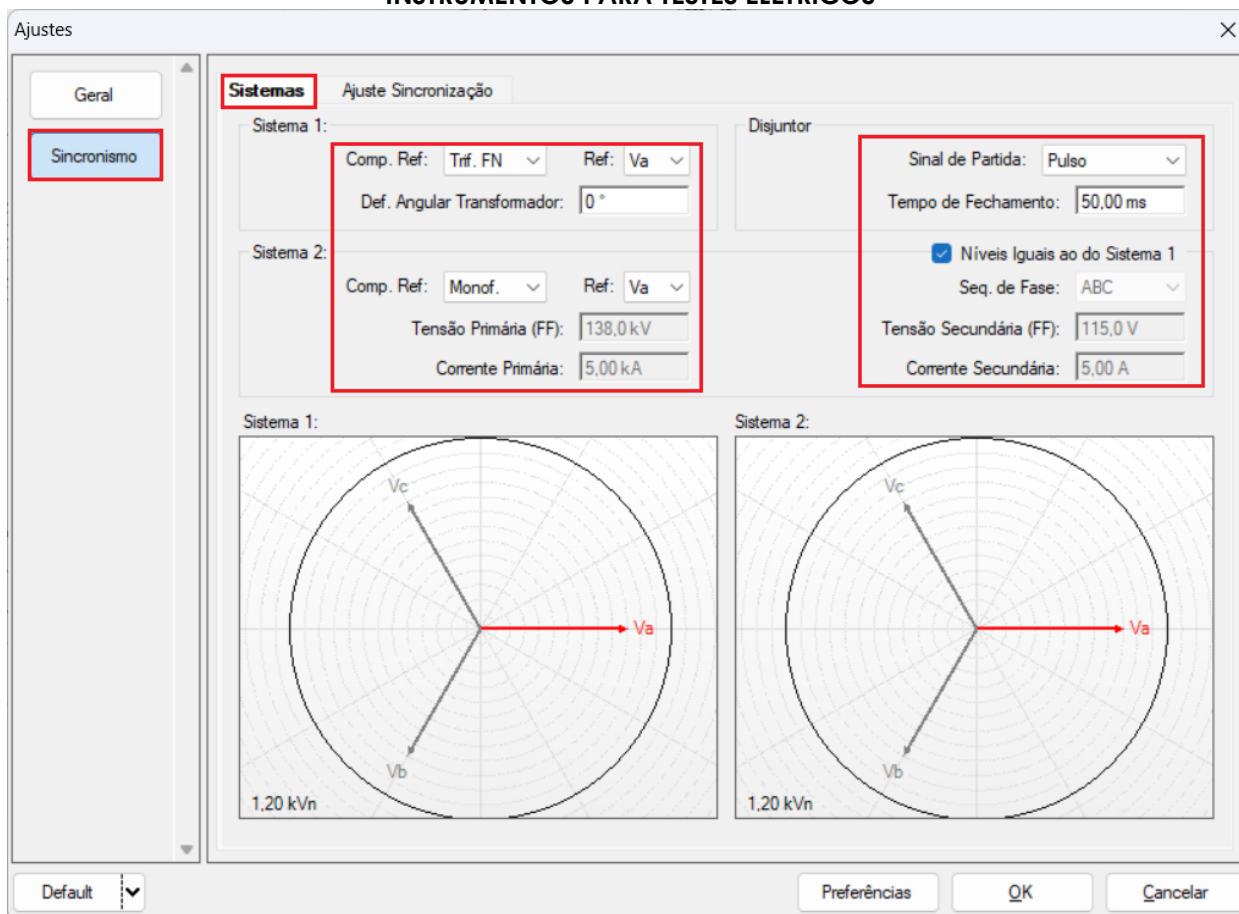


Figura 20

6.2 Tela Sincronismo > Ajuste de Sincronização

Nessa tela são estipuladas as diferenças de tensão, frequência e o ângulo máximo tolerável para que ocorra o sincronismo. Ajustam-se ainda os valores máximos e mínimos permitidos de tensão e frequência para que ocorra o sincronismo. Esses valores são ajustados em porcentagem referentes aos valores nominais do sistema 1. Configura-se também o tempo máximo para que ocorra o sincronismo, e as tolerâncias relativas e absolutas de tensão, frequência, tempo e a tolerância absoluta para o ângulo. Esses ajustes devem ser feitos de acordo com as informações dadas no manual do fabricante do relé.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

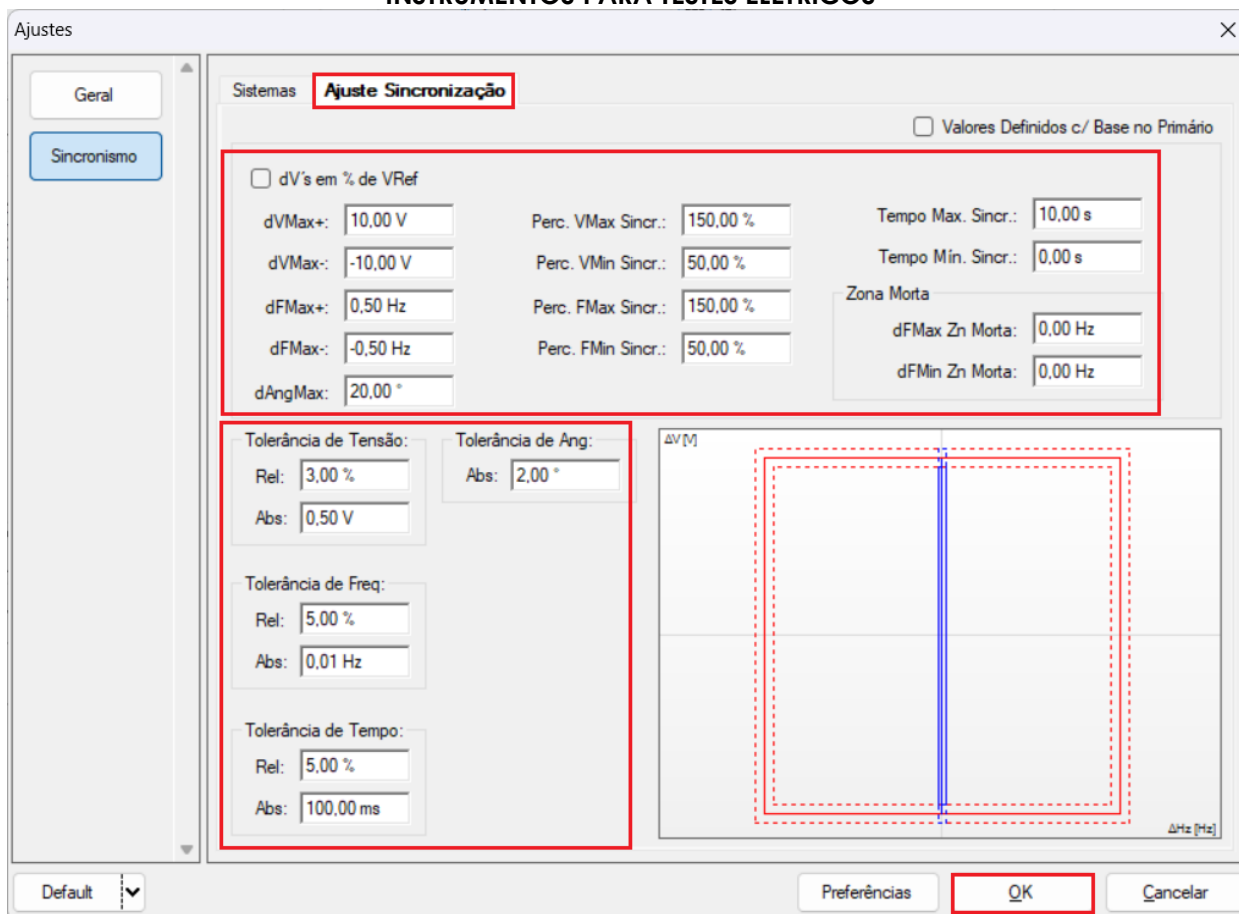


Figura 21

7. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

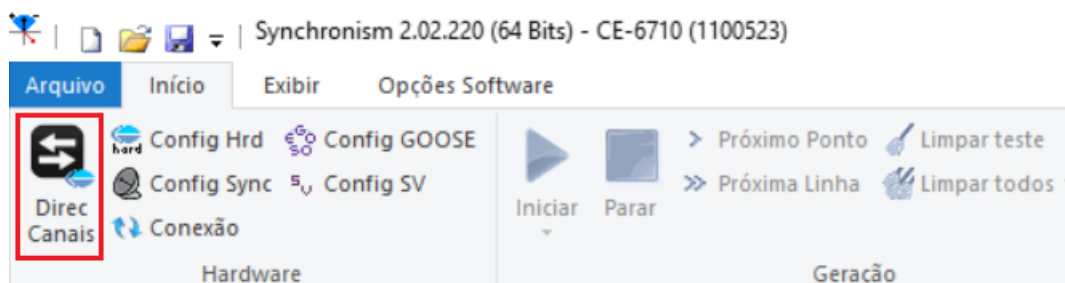


Figura 22

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Direcionamento dos Canais

Local: ☒ Local ☐ Remotos

Modelo: CE-6710 Redef. p/ Hard. Conectado ☒ Configurar ☐ Básico ☒ Avançado

Nº de Série: 12205247CCM33232211U5HVRGLGL2Z0RXD ☒ ON Line ☐ S. Value...

Hard.: Adequar I/Os Autoassociar Limpar

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

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

Tensões

Canal	Canal
1 Va	AO_V01
2 Vb	AO_V02
3 Vc	AO_V03
Vab	
Vbc	
Vca	
D 4 VD	
Calc. k.V0	
k.V2	
k p/V0 1.00	p/V2 1.00

Correntes

Canal	Canal
5 Ia	AO_I01
6 Ib	AO_I02
7 Ic	AO_I03
8 IE	
9 IEP	
Calc. k.I0	
k.I2	
k p/I0 1.00	p/I2 1.00

Saídas Analógicas

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 23

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

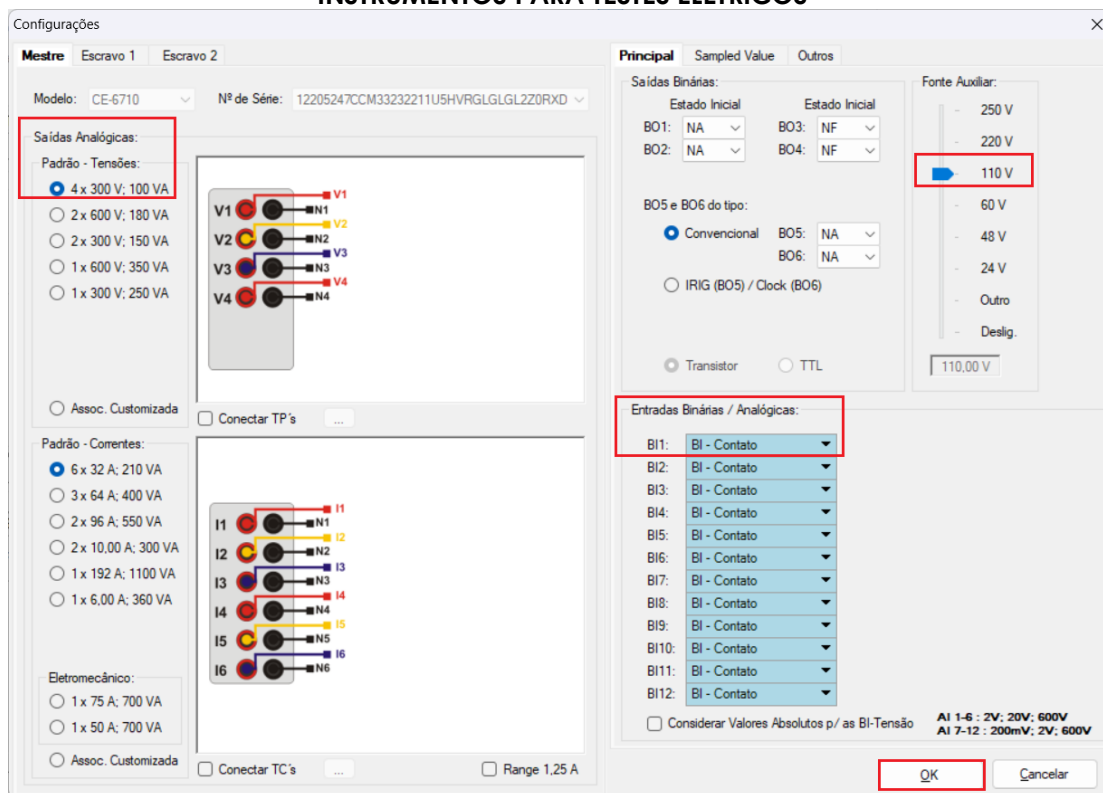


Figura 24

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

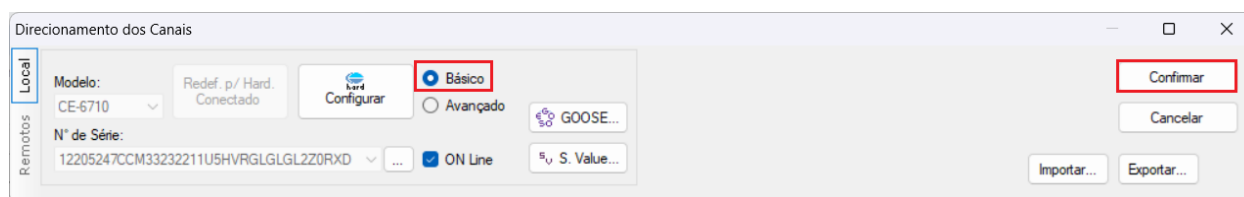


Figura 25

8. Configuração dos Testes

Na aba “*Configurações dos Testes*” deve-se fazer o correto direcionamento dos canais de geração de tensão e a interface de parada do cronômetro. Injeta-se uma pré-falta com tensões nominais para o sistema 1. A entrada binária que monitora o comando de sincronismo é a BI1.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

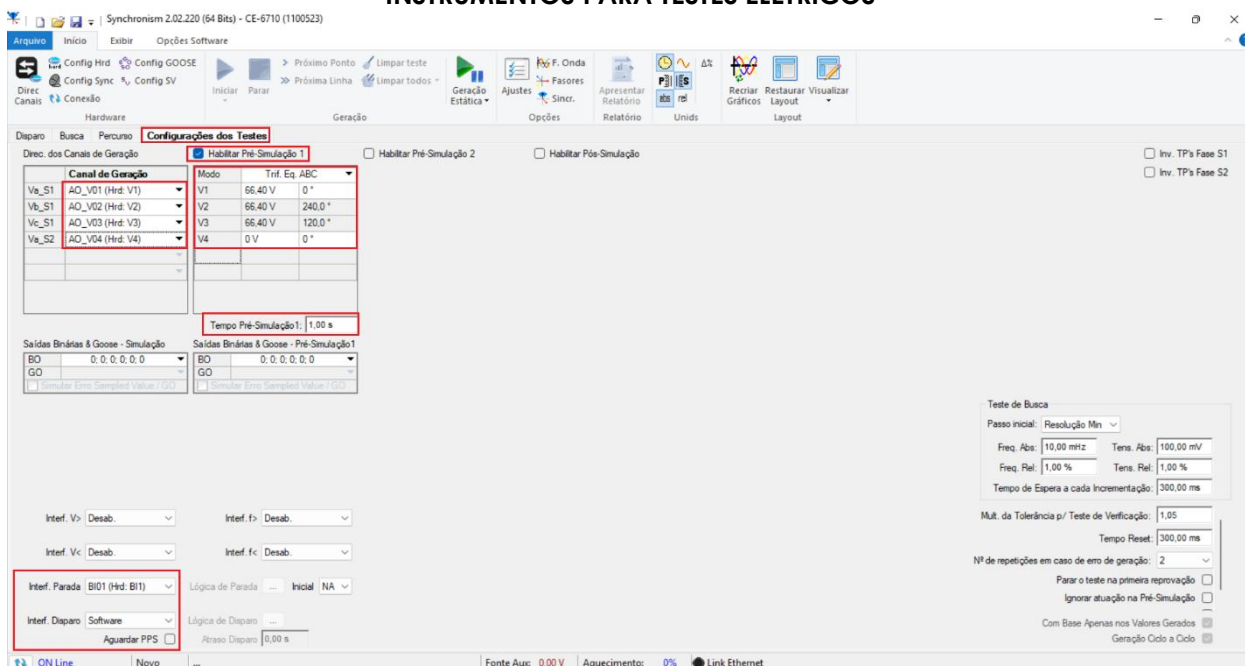


Figura 26

9. Teste de Disparo

No teste de disparo testam-se pontos dentro e fora da zona de sincronismo. Os pontos representam a diferença de tensão e frequência em relação ao sistema 1. Pode-se ainda especificar uma diferença de ângulo para os dois sistemas. Para inserir os pontos clique em “*Novo Ponto*” e escolha-se um ponto diretamente no gráfico e em seguida no item “*Confirmar*”. Outra opção é escolher os valores de diferença de tensão, frequência e ângulo escrevendo esses valores nos seus respectivos campos. A última opção seria clicar na opção “*Sequência*” e escolher um passo de ângulo de maneira que vários pontos são criados de maneira automática nas bordas da zona de sincronismo. Deve-se ajustar os valores nominais de tensão e frequência do sistema 1. A figura abaixo ilustra essa situação. Escolhendo a sequência com um passo de 30,00°, tensão fase-neutro de 66,40V, frequência de 60,00Hz e clicando no botão “*Confirmar*” os seguintes pontos são criados

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

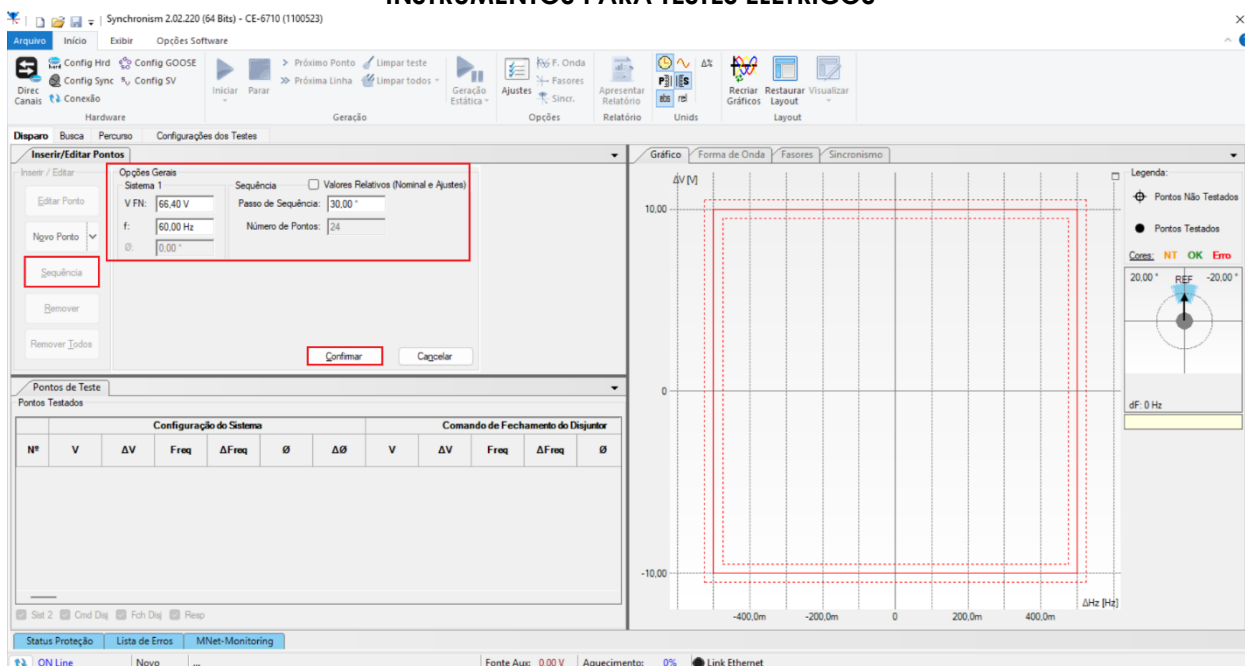


Figura 27

Em seguida inicie a geração através do botão “Iniciar” ou pelo atalho “Alt + G”.

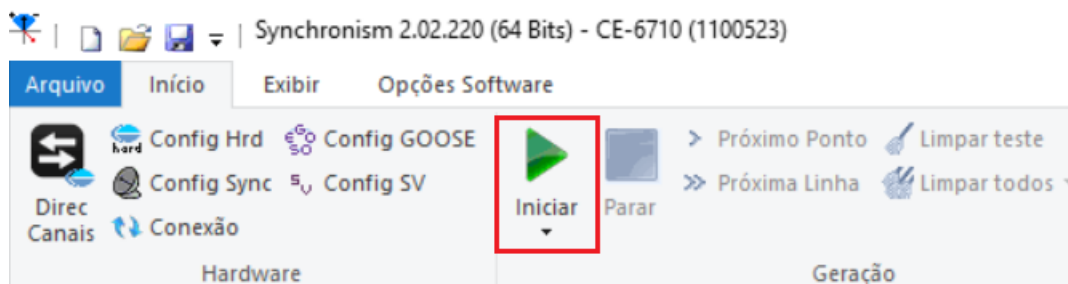


Figura 28

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

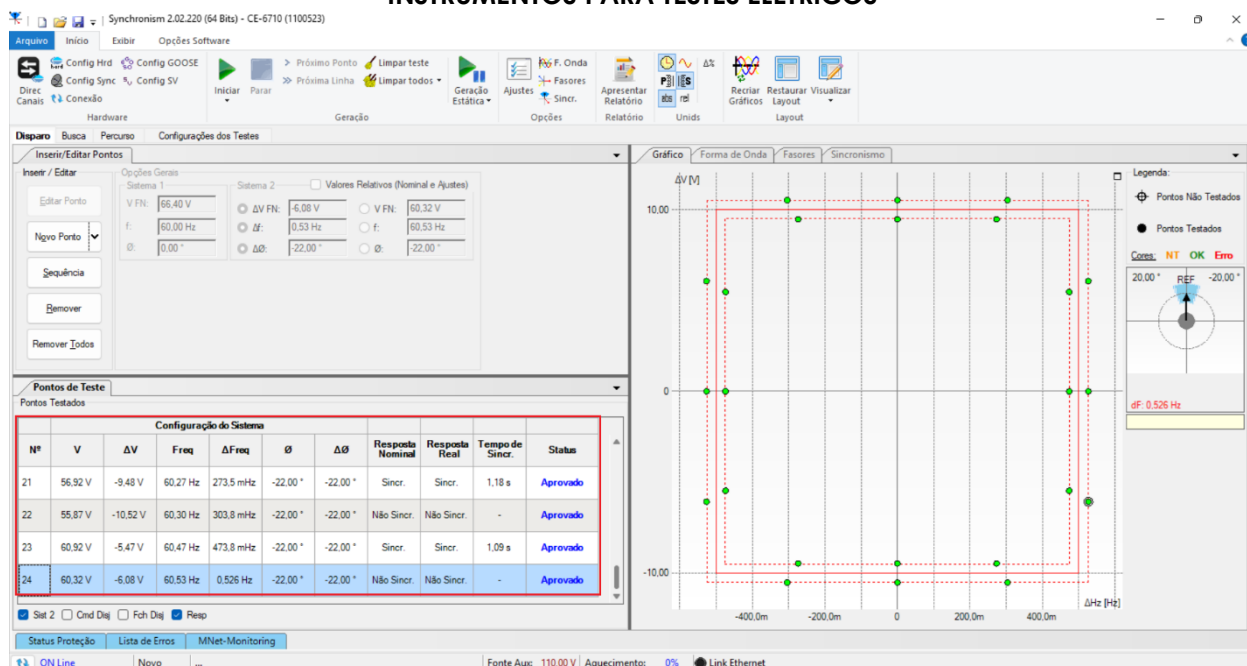


Figura 29

Verifica-se que na região de sincronismo há o comando e na região externa não há o comando.

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.

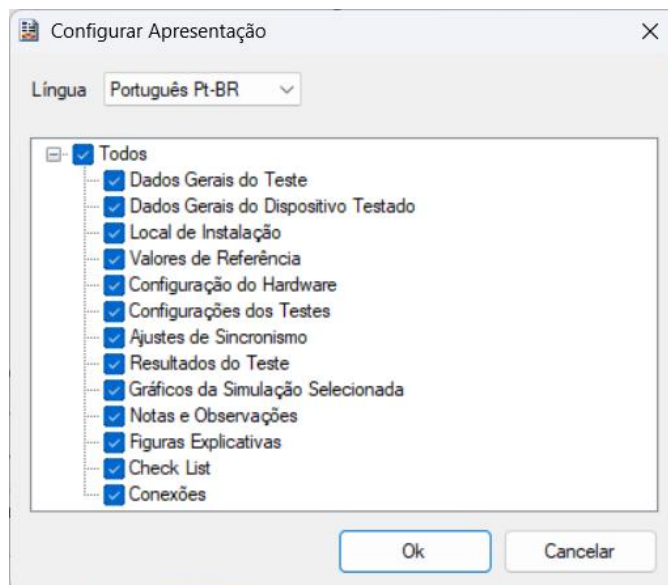


Figura 30

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

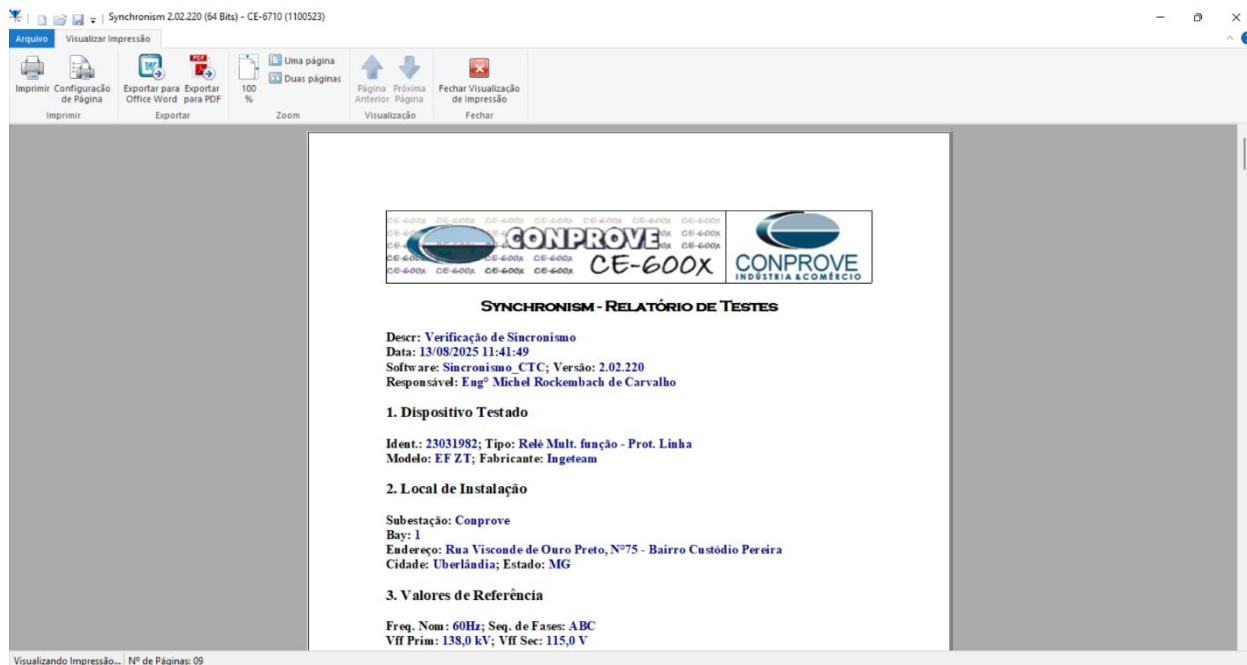


Figura 31

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

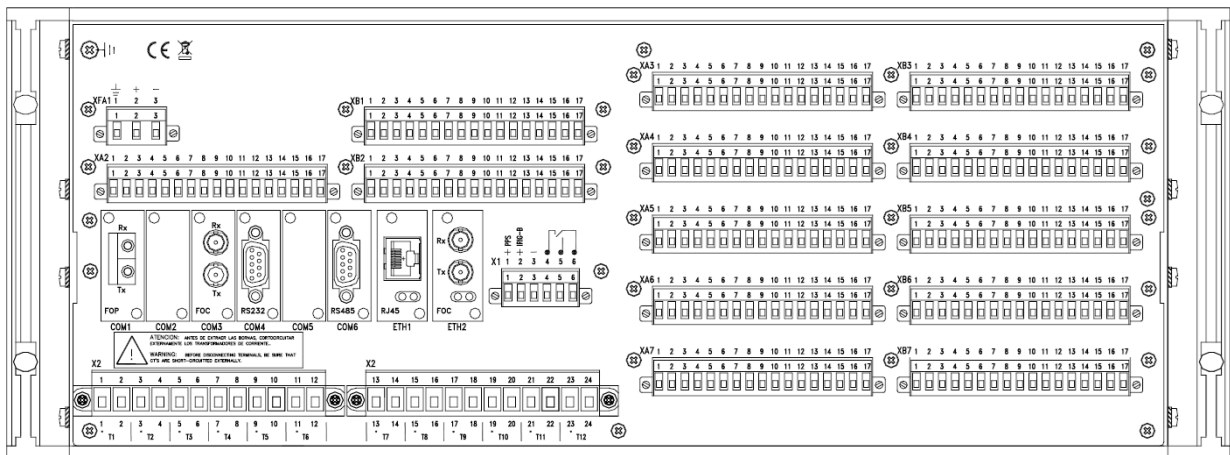


Figura 32

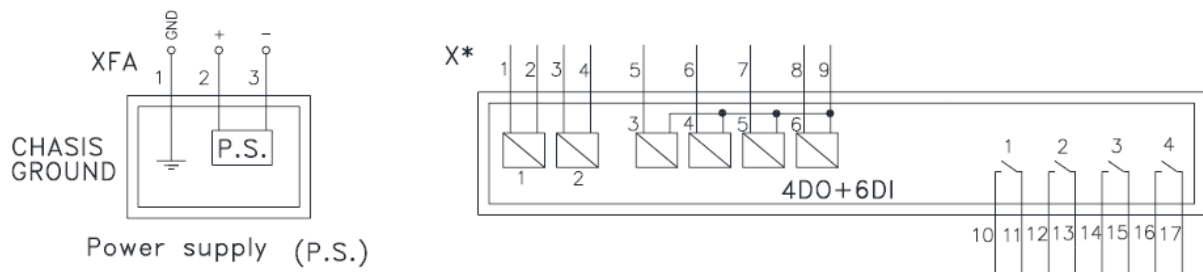


Figura 33

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

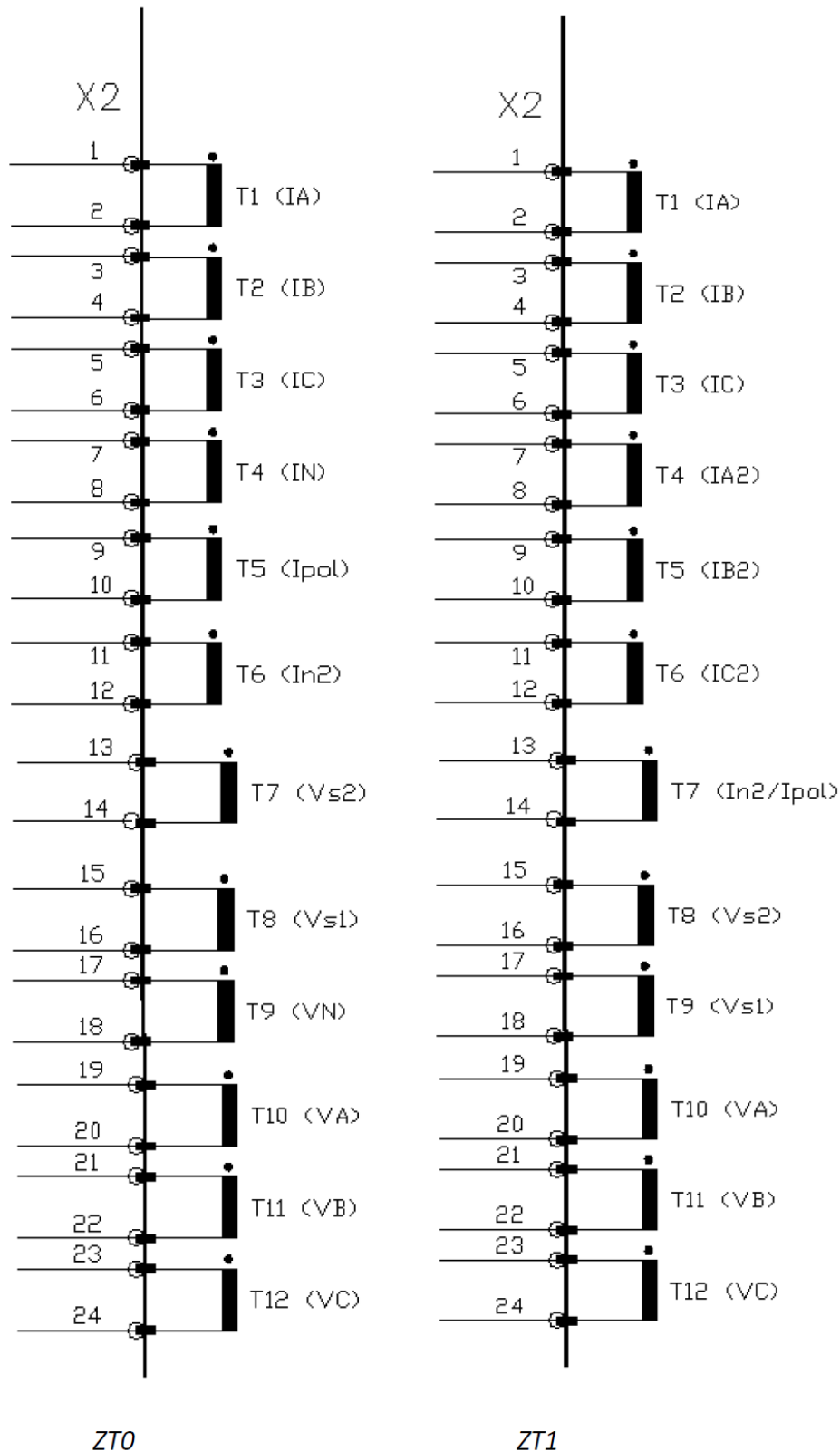


Figura 34

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A.2 Dados Técnicos

Phase and neutral overcurrent

The following table shows the unit's characteristics:

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

50BF Breaker Failure

The following table shows the unit's characteristics:

Characteristic	Guaranteed value	Notes
Drop-off accuracy	Rated Frequency: 1% or 0,5mA (greater)	The unit drops-off below the set threshold and starts at the indicated pick-up value.
Start value	102% start setting	It's indicated as percentage of the set threshold
Drop-off time	1 cycle + 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	30ms or 1% TAjt (greater)	The time delay must be greater than 50ms

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Synchronism		Relé Ingeteam EF ZT	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Tensão Secundária Sistema 1	19	Vnominal fase-tierra	11
Sistema 2 Ref	20	Fase sincronismo lado A	12
Tensão Secundária Sistema 2	20	Igual a Vnominal fase-tierra visto que Factor Compensacion (Vs1) =1	12
dVMax+	21	Diferencia tensiones	12
dVMax-	21	Diferencia tensiones (sinal negativo)	12
dFMax+	21	Diferencia frecuencia Difference	12
dFMax-	21	Diferencia frecuencia (sinal negativo)	12
dAngMax	21	Diferencia angulos	12