INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: SCHWEITZER (SEL)

Modelo: 311C

Função: 25 ou RSYN – Sincronismo

Ferramenta Utilizada: CE-6006; 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	24/08/2017	M.R.C.	A.C.S.

Sumário

1. Conexão com o CE-6006 4
1.1 *Fonte Auxiliar* 4
1.2 *Bobinas de Tensão* 4
1.3 *Entrada Binária* 5
2. Comunicação com o relé 311C 5
3. Parametrização do relé SEL 311C 7
3.1. *General* 7
3.2. *General Settings* 8
3.3. *Synchronism Check Elements* 9
4. Ajustes das Saídas Binárias 9
4.1. *Output Contacts* 9
4.2. *Enviando os Ajustes* 10
5. Ajuste do software Sincronismo 11
5.1. *Abrindo o software* 11
5.2. *Configurando os Ajustes* 12
5.3. *Sistema* 13
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware 14
7. Restauração do Layout 16
8. Ajustes Sincronismo 17
8.1. *Tela Sincronismo > Sistemas* 17
8.2. *Tela Sincronismo > Ajuste de Sincronização* 18
9. Configurações dos Testes 19
10. Teste de Disparo 20
11. Teste de Busca 22
12. Teste de Percurso 22
13. Relatório 24
APÊNDICE A 26
A.1 Designações de terminais 26
A.2 Dados Técnicos 27
APÊNDICE B 27

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 email 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 com o CE-6006

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 *"Power +"* (Z25) do relé, ligue o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino *"Power -"* (Z26) do relé.

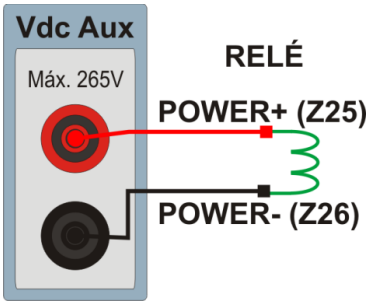

Figura 1

1.2 *Bobinas de Tensão*

Para estabelecer a conexão das bobinas de tensão, ligue os canais de corrente V1, V2 e V3 aos pinos Z09, Z10 e Z11 do terminal do relé e conecte os comuns dos canais de tensão ao pino Z12 do terminal do relé. Em seguida ligue o canal V4 com o pino Z13 do terminal do relé e o seu comum ao pino Z14.

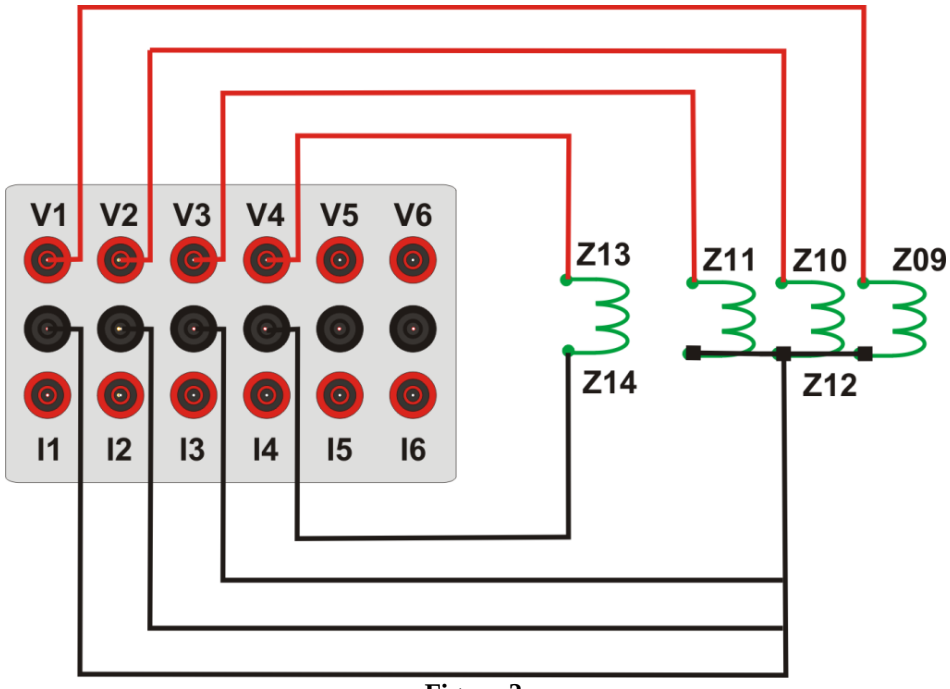

Figura 2

1.3 *Entrada Binária*

Ligue a entrada binária do CE-6006 à saída binária do relé.

- BI1 ao pino B01 e seu comum ao pino B02 do relé.

A figura a seguir mostra os detalhes dessas ligações.

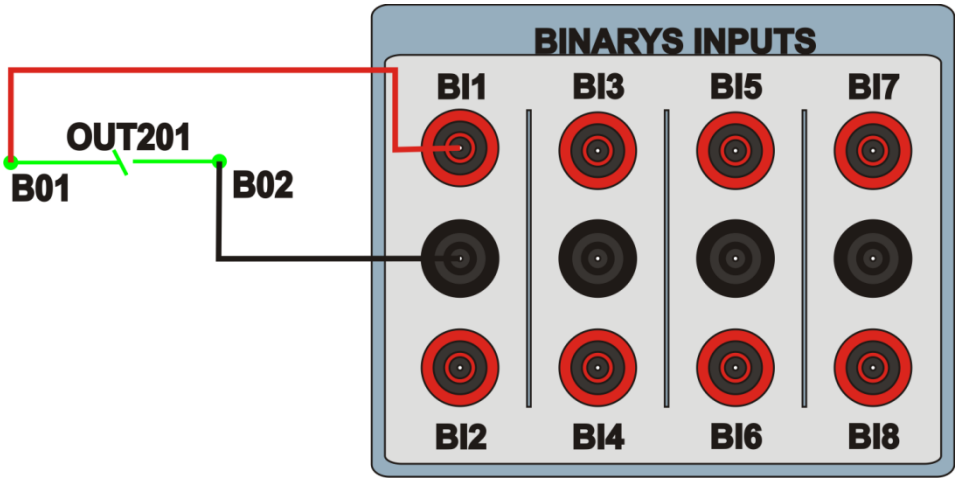

Figura 3

2. Comunicação com o relé 311C

Primeiramente abre-se o ***"AcSELerator QuickSet"*** e liga-se um cabo ethernet (ou serial) do notebook com o relé. Em seguida clica-se duas vezes no ícone do software.

Figura 4

Ao abrir o programa, seleciona-se o arquivo do relé caso já tenha sido realizado a comunicação. Caso contrário clique em *"New"*.

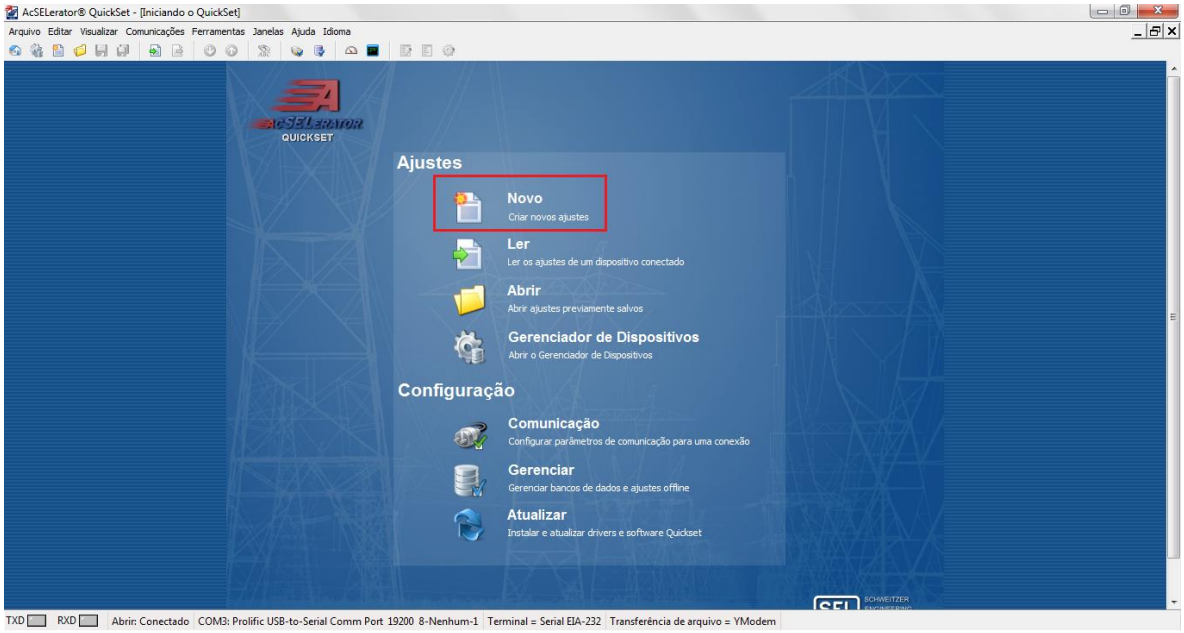

Figura 5

Na próxima tela ajusta-se o modelo e a versão do relé testado. Verifique no painel frontal pressionando a tecla *"Status"*.

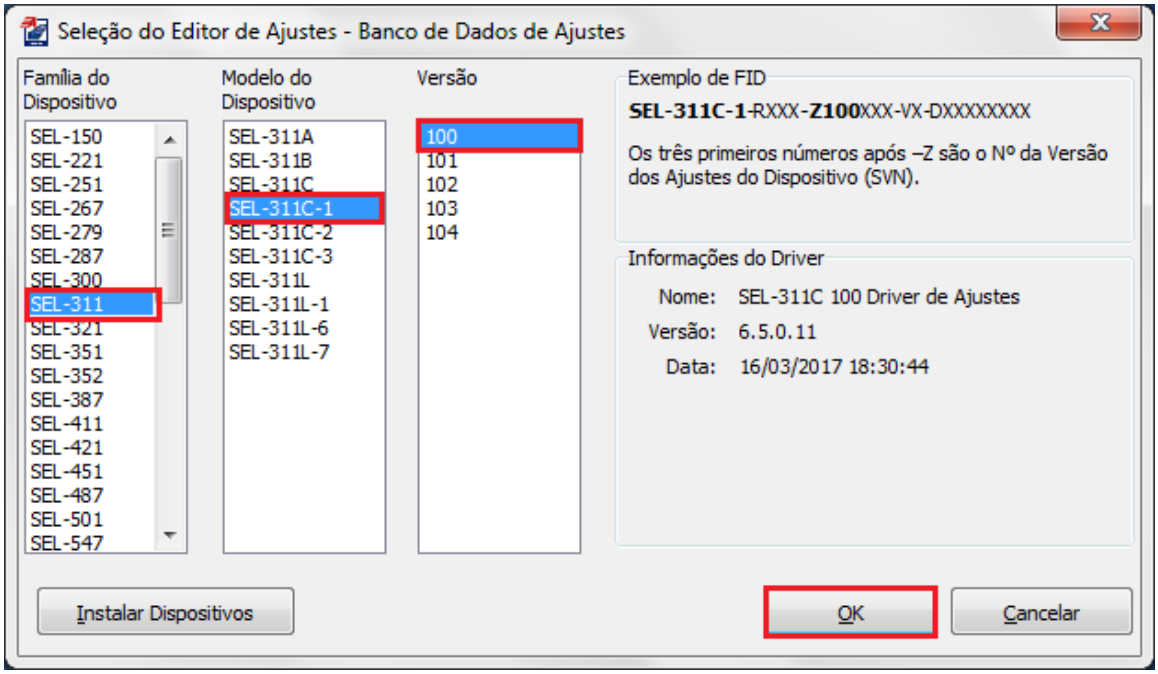

Figura 6

Em seguida o *"Part Number"* deve ser ajustado. Esse número aparece em um selo colado na parte traseira do relé.

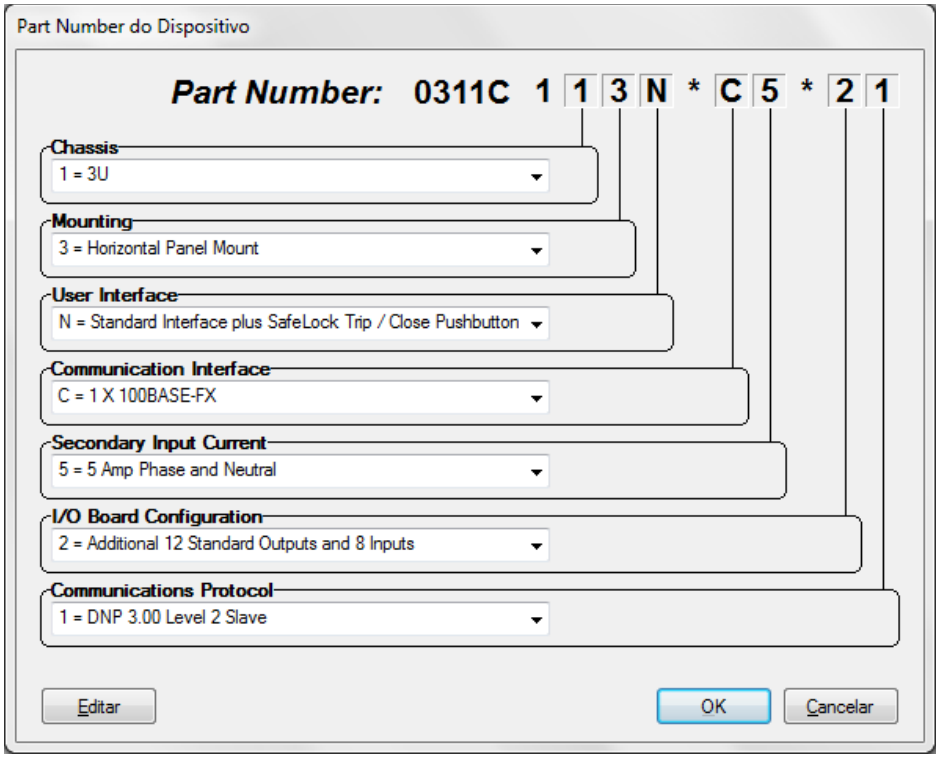

Figura 7

Em seguida clique no ícone em destaque de acordo com a figura abaixo:

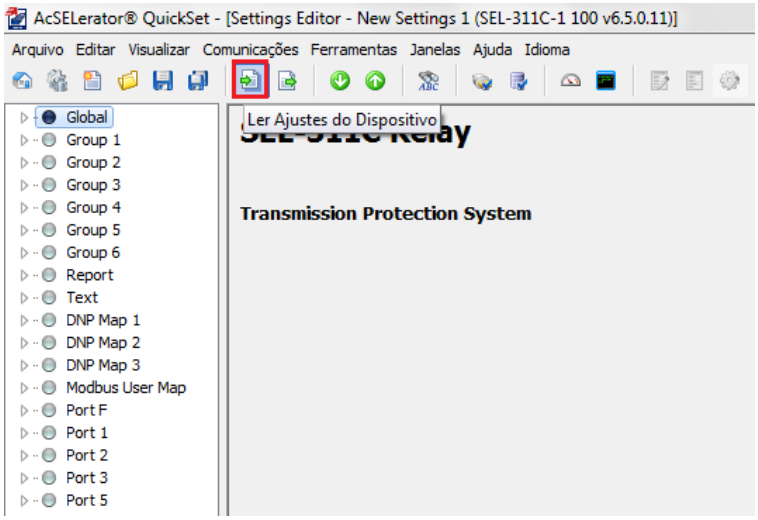

Figura 8

3. Parametrização do relé SEL 311C

3.1. *General*

Após ter sido estabelecida a conexão clique ao lado de *"Global"* e em *"General"* e ajuste a conexão dos canais de tensão, o valor da frequência e a sequência de fase.

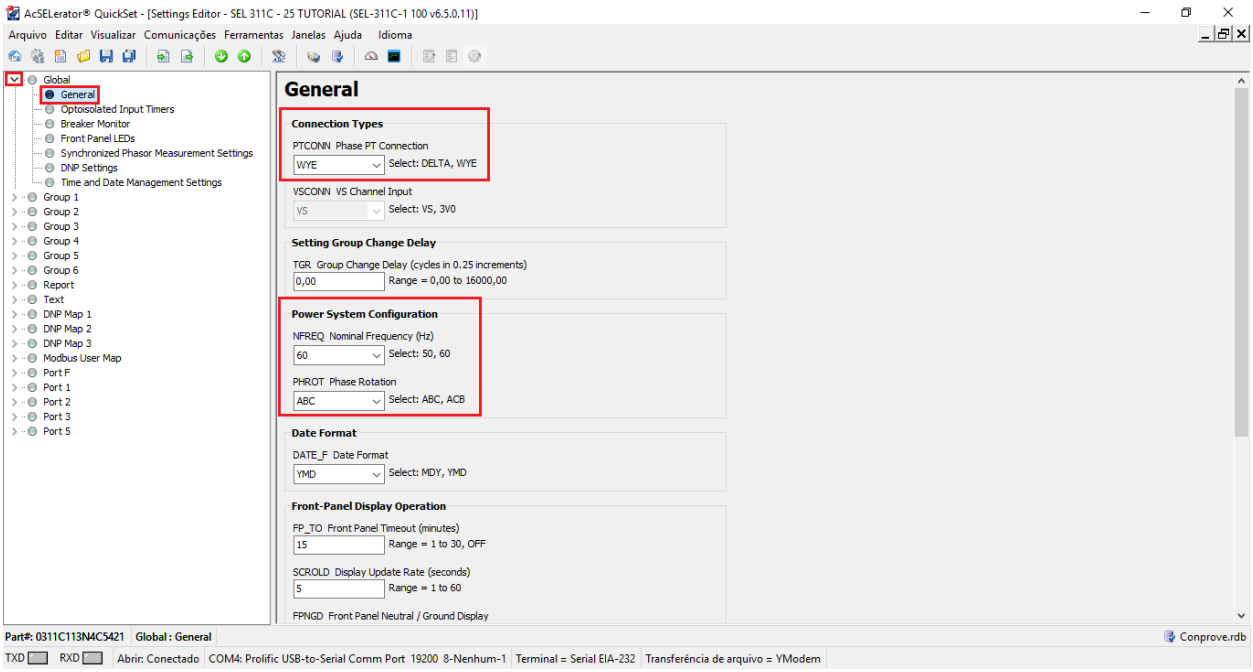

Figura 9

3.2. *General Settings*

Clique ao lado de *"Group1 > Set 1"* em seguida em *"General Settings"*. Nessa janela ajusta-se a identificação do relé e do seu terminal, as relações de transformação de corrente e de tensão. Configura-se a tensão nominal secundária de fase sendo que os ajustes *"EADVS"* e *"EBBPT"* não influenciam o teste.

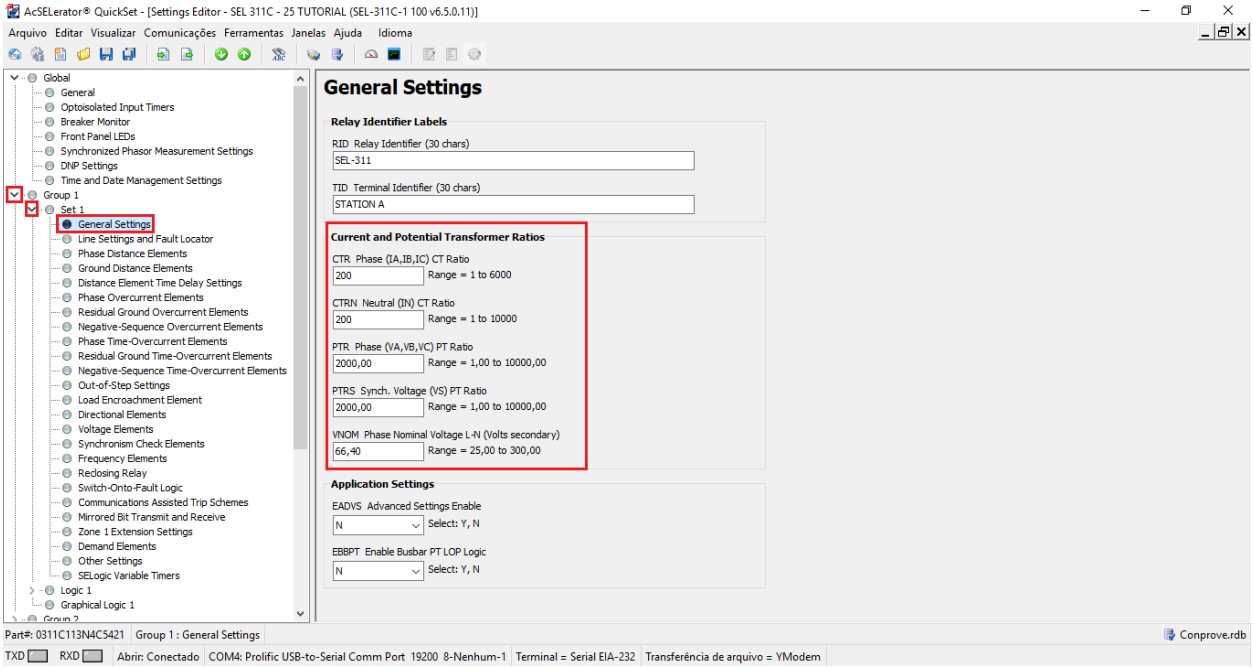

Figura 10

3.3. *Synchronism Check Elements*

Clique em *"Synchronism Check Elements"* e ative a função, em seguida ajuste a faixa de valores de tensão, a razão entre as tensões, a diferença de frequência, a diferença angular, a tensão de referência e o tempo de fechamento do disjuntor.

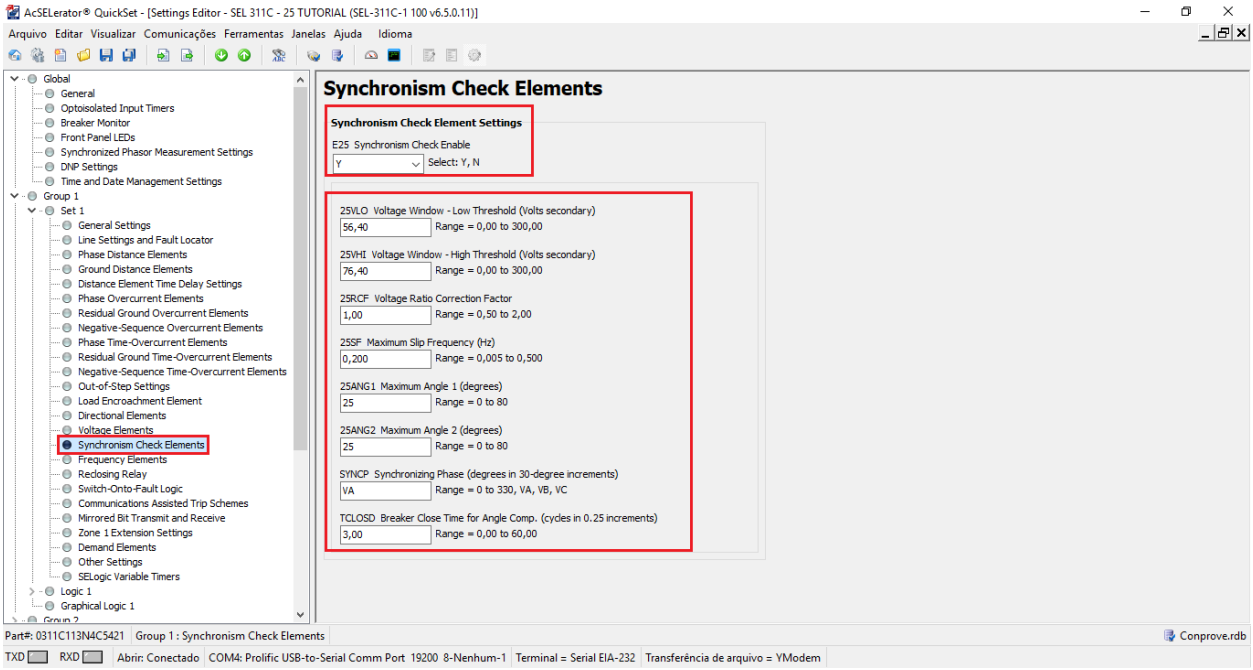

Figura 11

4. Ajustes das Saídas Binárias

4.1. *Output Contacts*

Clique ao lado de *"Logic 1"* e selecione a opção *"Output Contacts"* e faça os seguintes ajustes.

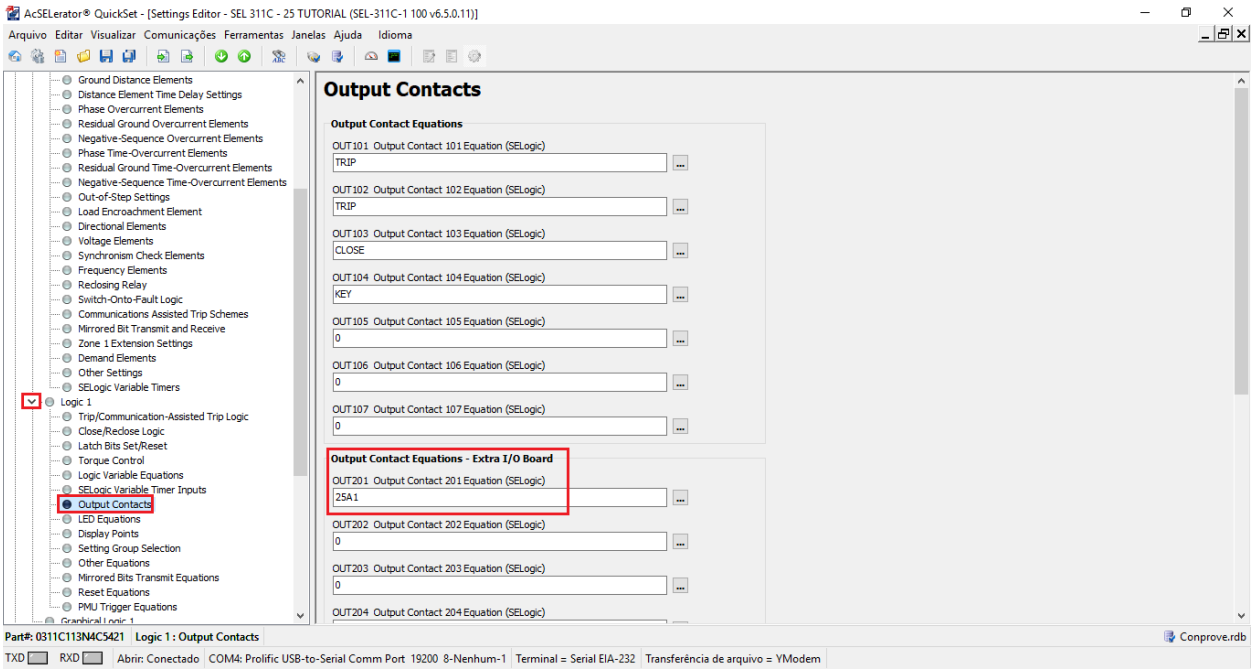

Figura 12

4.2. *Enviando os Ajustes*

Clique no ícone selecionado e envie pelo menos os seguintes ajustes.

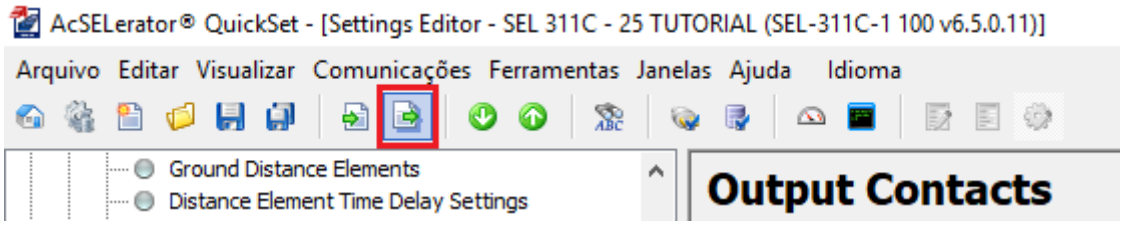

Figura 13

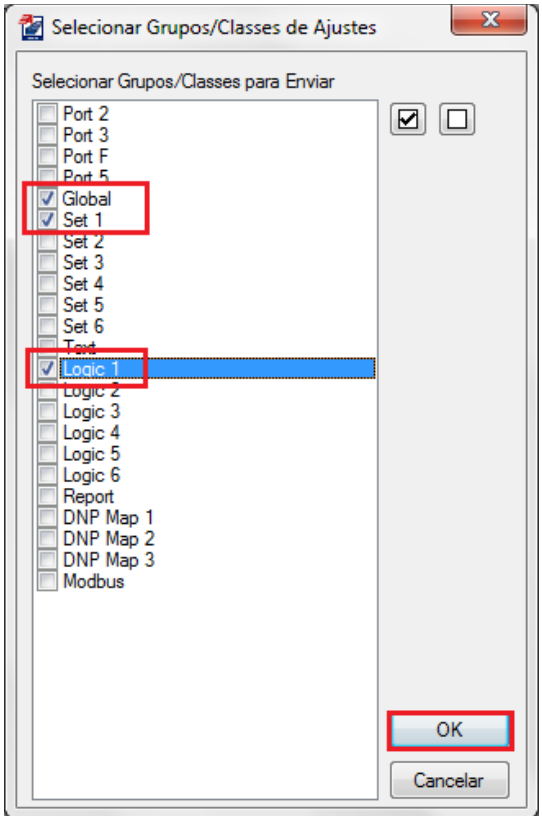

Figura 14

5. Ajuste do software Sincronismo

5.1. *Abrindo o software*

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *"CTC"*.

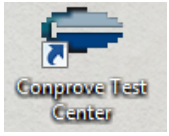

Figura 15

Efetue um duplo clique no ícone do software *"Sincronismo"*.

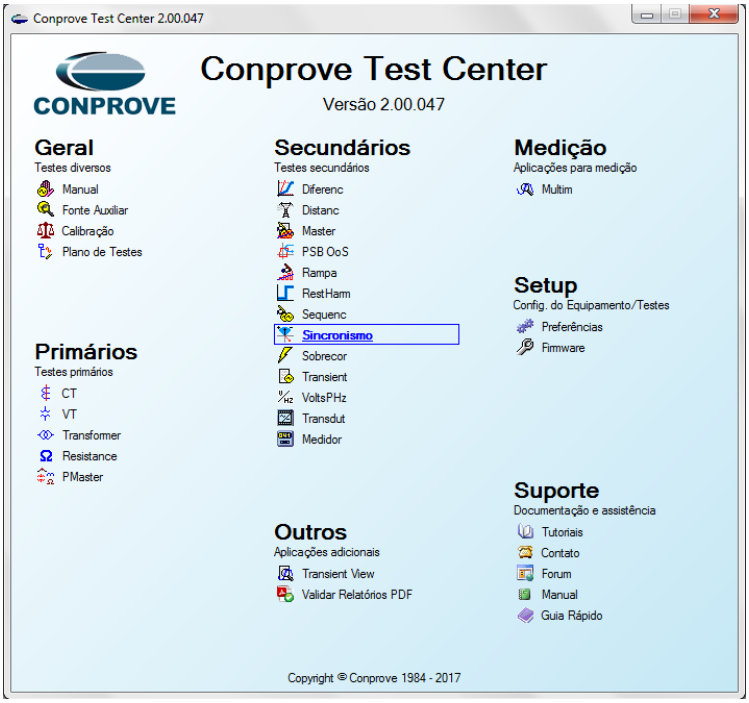

Figura 16

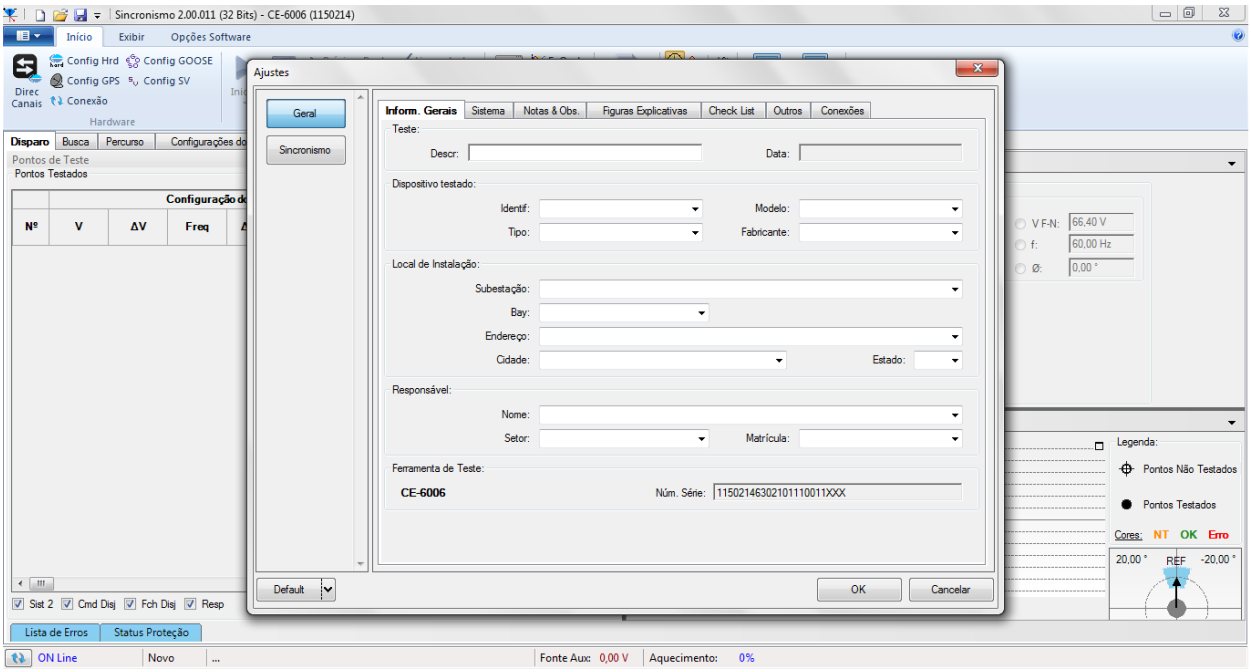

Figura 17

5.2. *Configurando os Ajustes*

Ao abrir o software a tela de *"Ajustes"* abrirá automaticamente (desde que a opção *"Abrir Ajustes ao Iniciar"* encontrado no menu *"Opções Software"* esteja selecionada). Caso contrário clique diretamente no ícone *"Ajustes"*.

Figura 18

Dentro da tela de *"Ajustes"* preencha a aba *"Inform. Gerais"* com dados do dispositivo testado, local da instalação e o responsável. Isso facilita a elaboração do relatório sendo que essa aba será a primeira a ser mostrada.

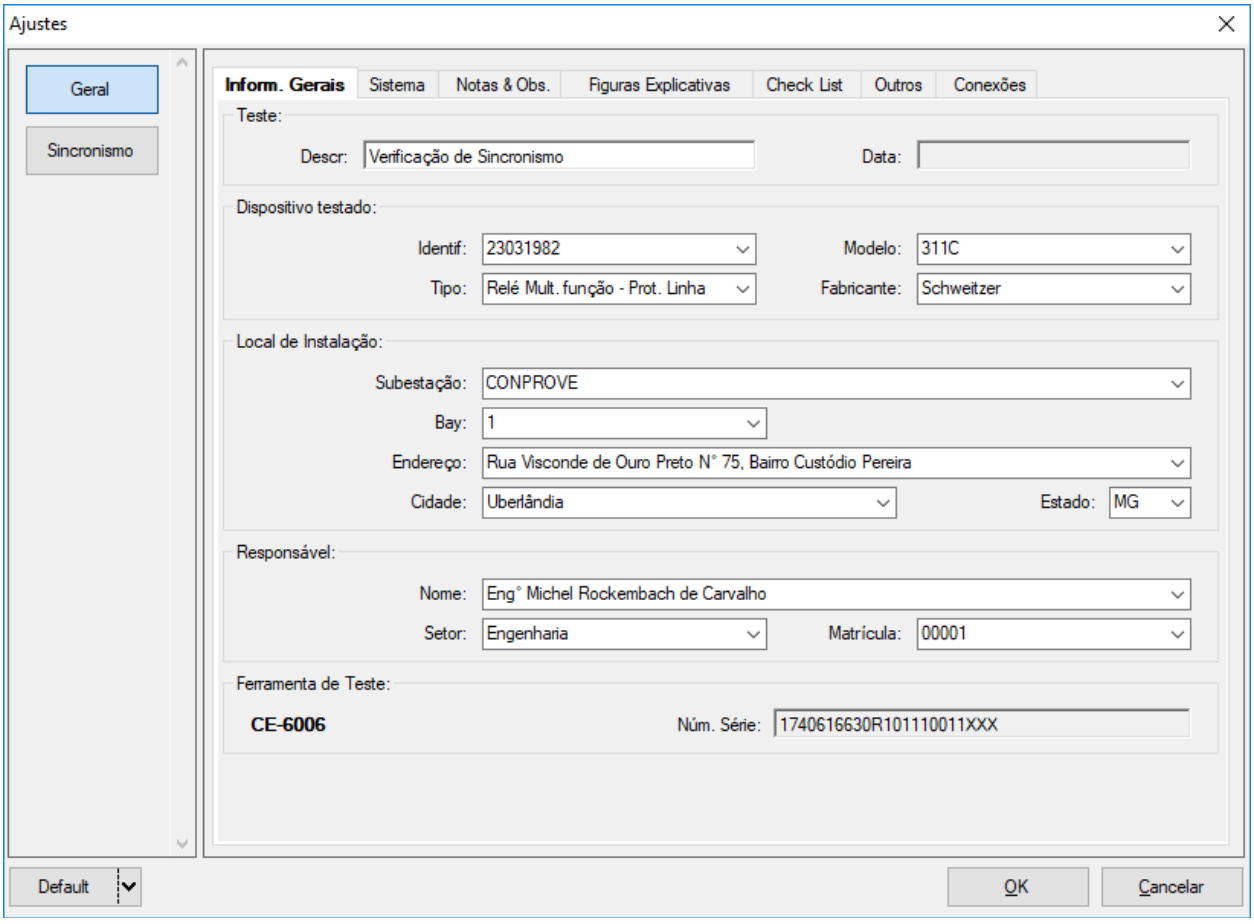

Figura 19

5.3. *Sistema*

Na tela a seguir dentro da sub aba *"Nominais"* são configurados os valores de frequência, sequência de fase, tensões primárias e secundárias, correntes primárias e secundárias, relações de transformação de TPs e TCs. Existe ainda duas sub abas *"Impedância"* e *"Fonte"* cujos dados não são relevantes para esse teste.

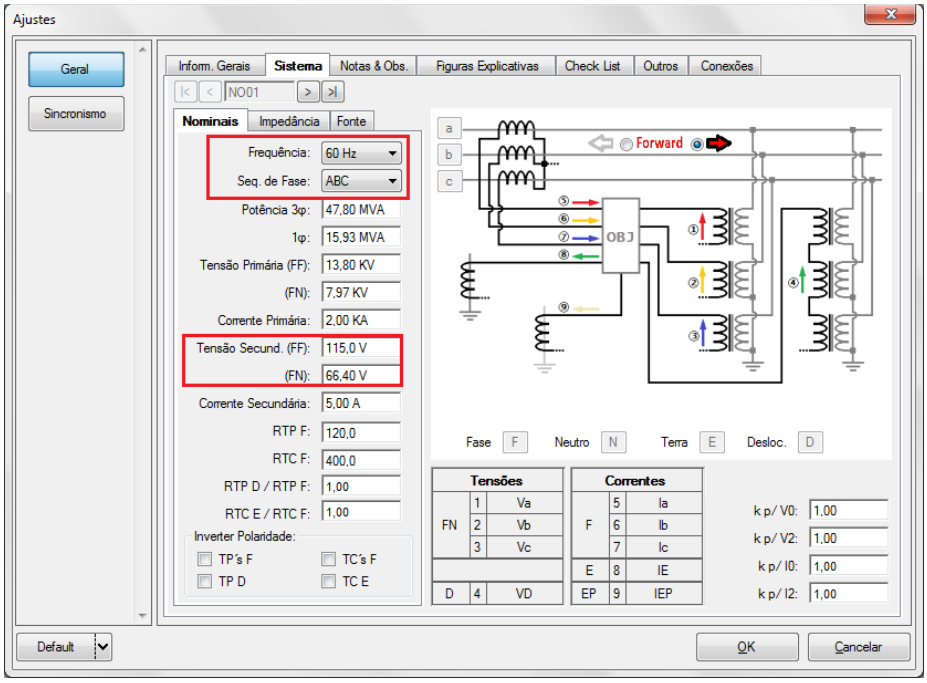

Figura 20

Existem outras abas onde o usuário pode inserir notas e observações, figuras explicativas, pode criar um *"check list"* dos procedimentos para realização de teste e ainda criar um 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.

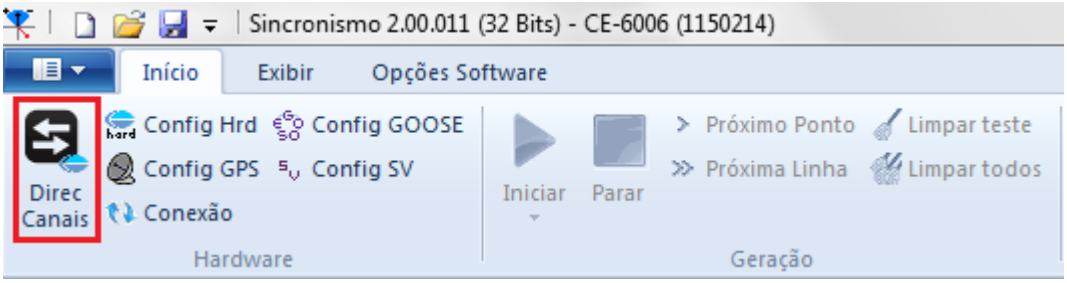

Figura 21

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

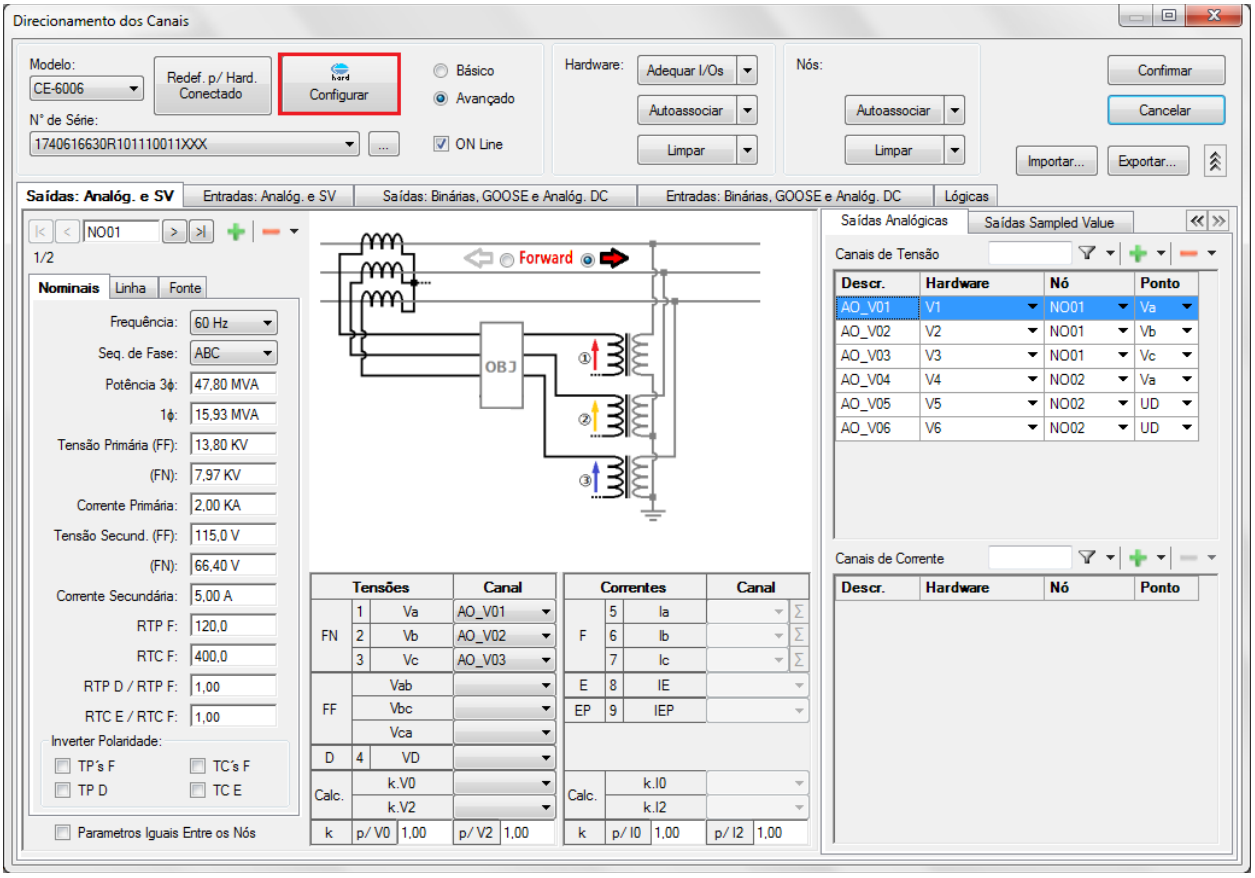

Figura 22

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

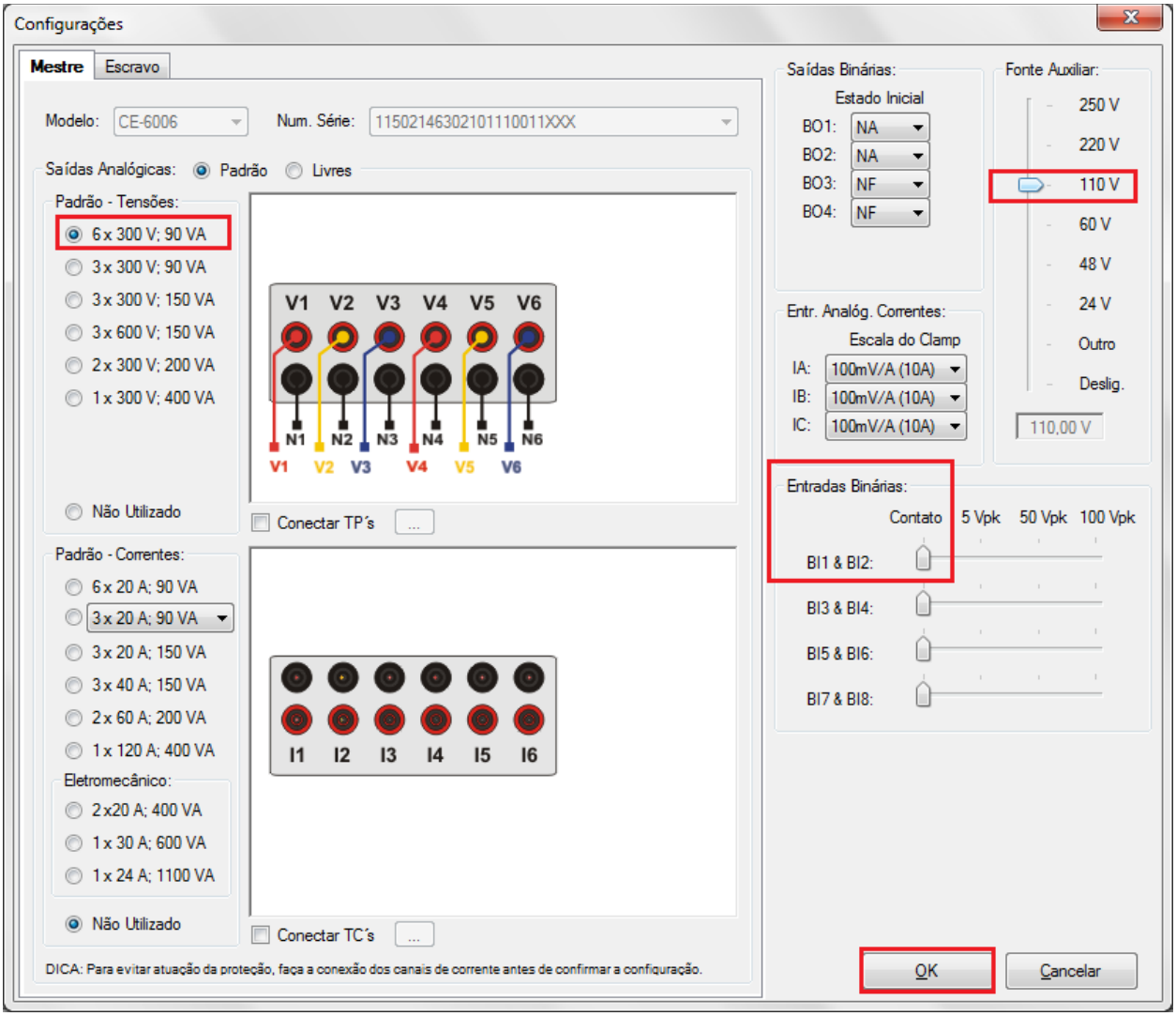

Figura 23

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

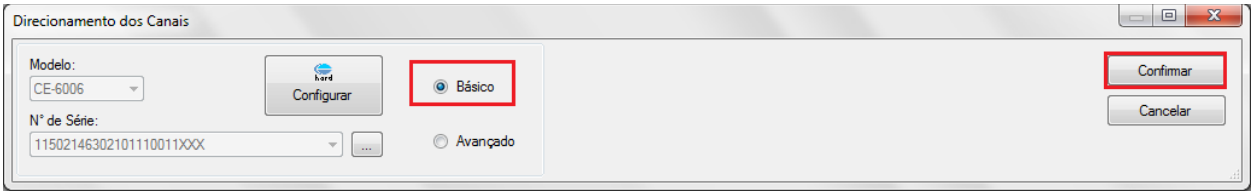

Figura 24

7. Restauração do Layout

Devido a 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 *"Restaurar Layout"*.

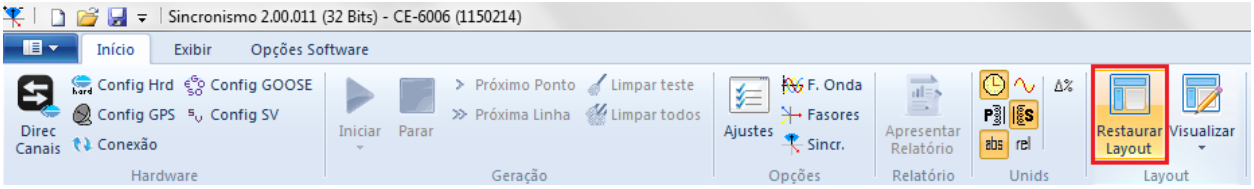

Figura 25

8. Ajustes Sincronismo

8.1. *Tela Sincronismo > Sistemas*

Clique novamente no ícone *"Ajustes"* e em seguida *"Sincronismo > Sistemas"*. Nessa aba devem-se inserir os dados do sistema 1, especificando qual a sua composição: Monofásico, Trifásico FN ou Trifásico FF. Deve-se ajustar a tensão de referência, e dependendo do caso se precisa compensar a defasagem inserida pelo transformador.

Para o sistema 2 deve-se configurar similarmente ao sistema 1 com relação a sua composição e tensão de referência. Nessa mesma tela ajustam-se os valores de tensão primária e secundária, além das corrente 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.

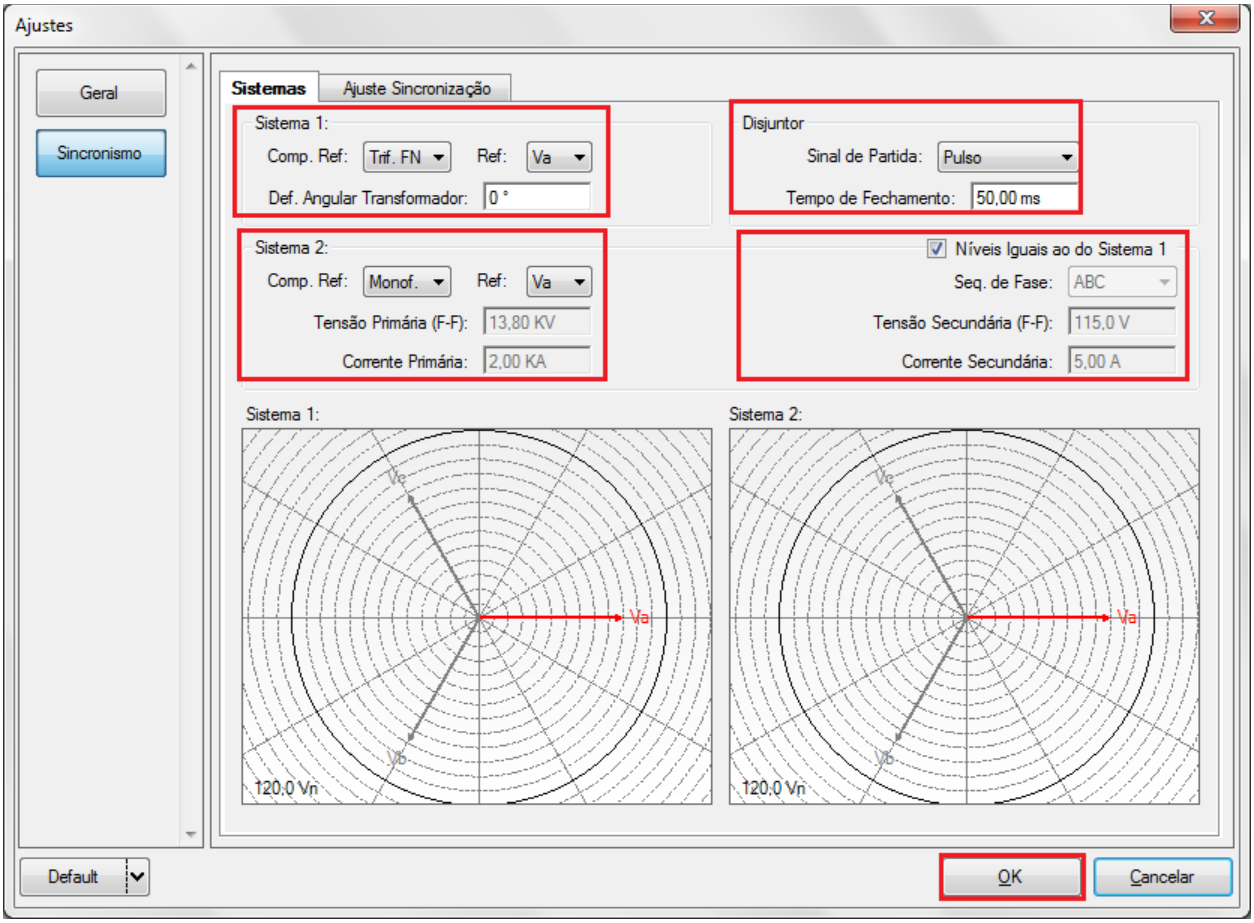

Figura 26

8.2. *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 (adotado 15,0s) e as tolerâncias relativas e absolutas de tensão, frequência, tempo e a tolerância absoluta para o ângulo. As tolerâncias são ajustadas de acordo com os valores do Apêndice A.

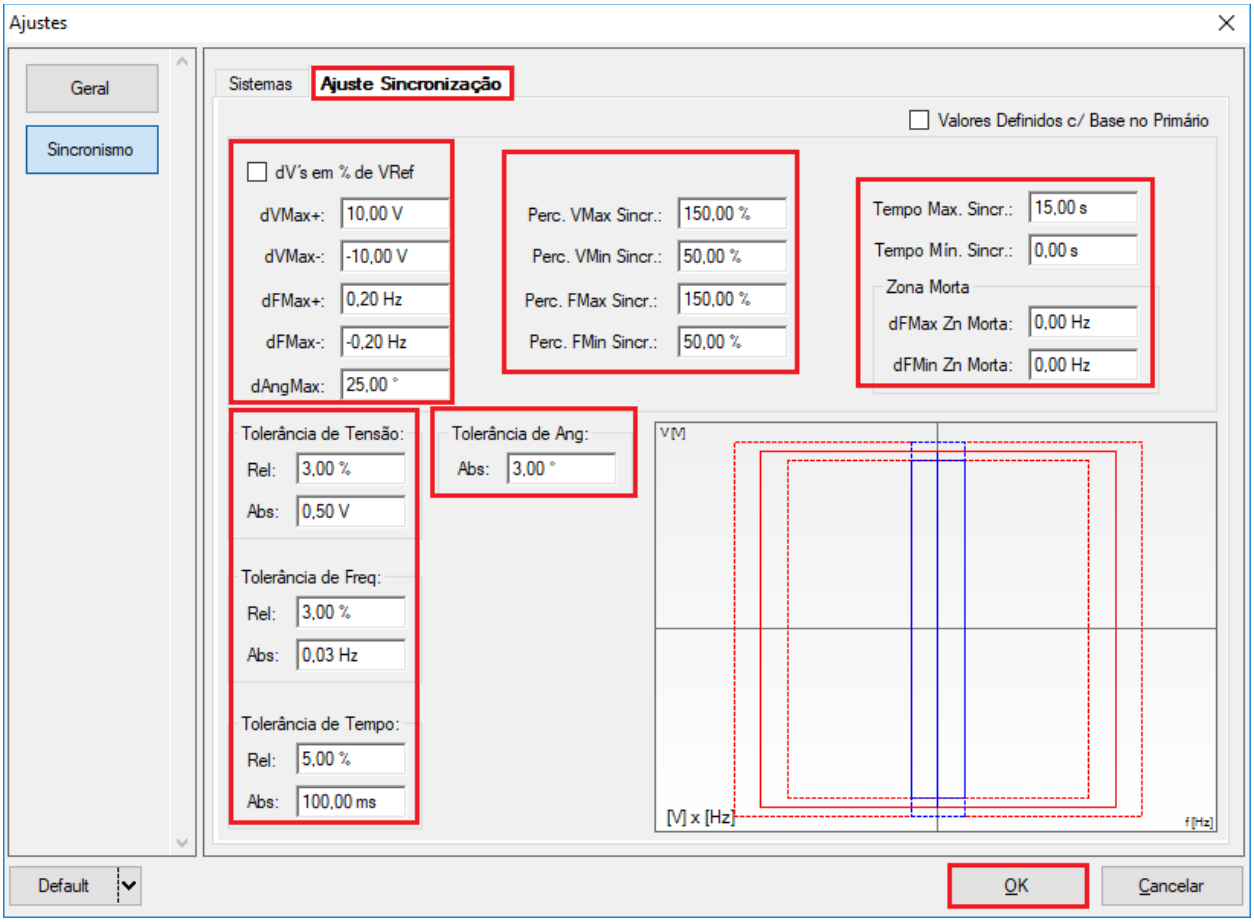

Figura 27

9. Configurações 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. A entrada binária responsável pela função de sincronismo é a *"BI01"*. Marque a opção *"Habilitar Pré-Simulação 1"* no modo *"Nominal-Não Sincr."* por 135ms.

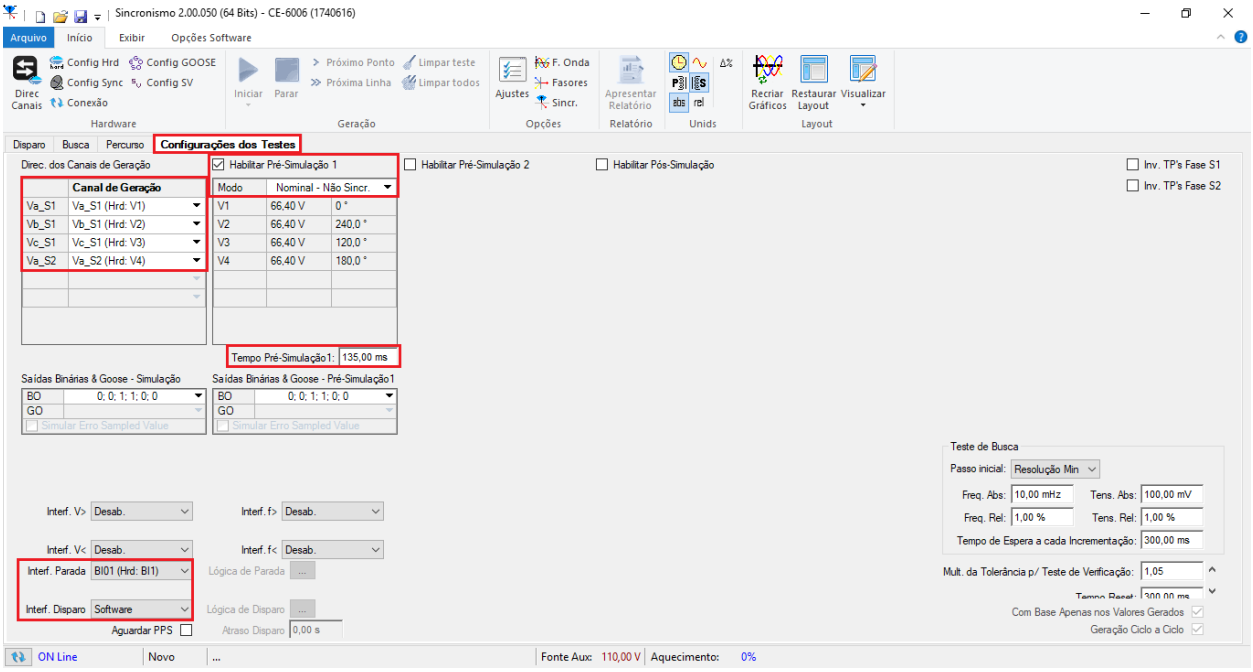

Figura 28

10. Teste de Disparo

No teste de disparo verificam-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 clica-se em *"Novo Ponto"* e escolhe-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. Devem-se ajustar os valores nominais de tensão e frequência do sistema 1. A figura abaixo ilustra essa situação.

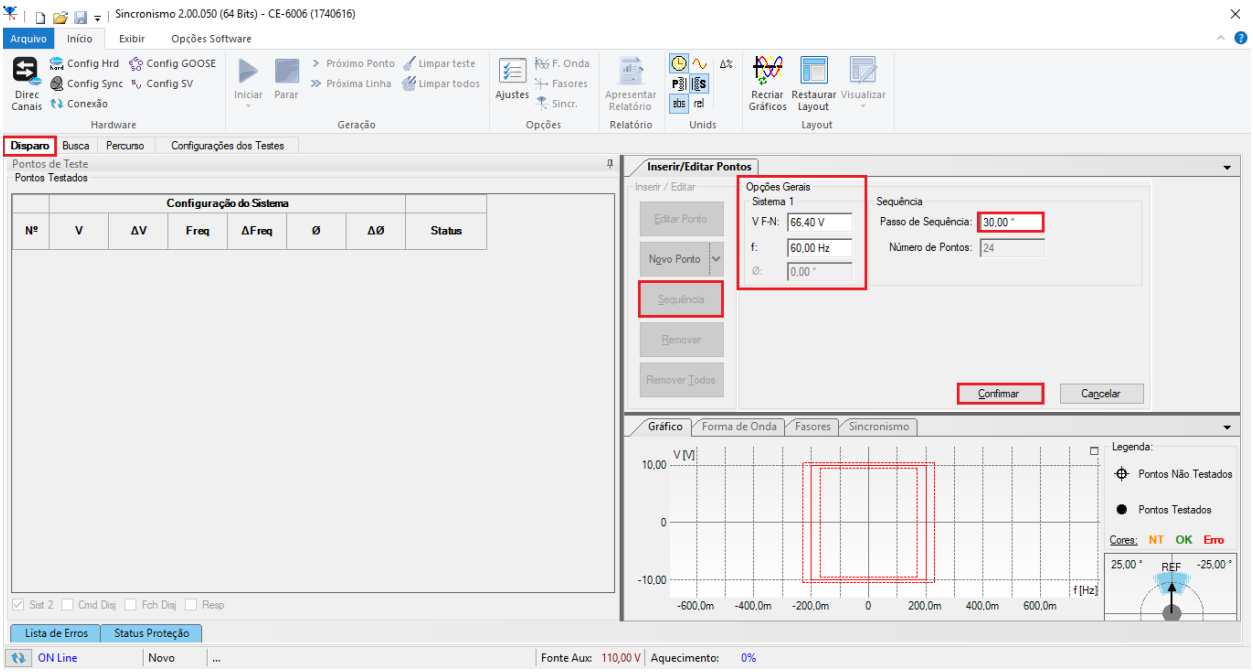

Figura 29

Escolhendo a sequência com um passo de 30,00°, tensão fase-neutro de 66,40 volts, frequência de 60,00Hz e clicando no botão *"Confirmar"* os seguintes pontos são criados:

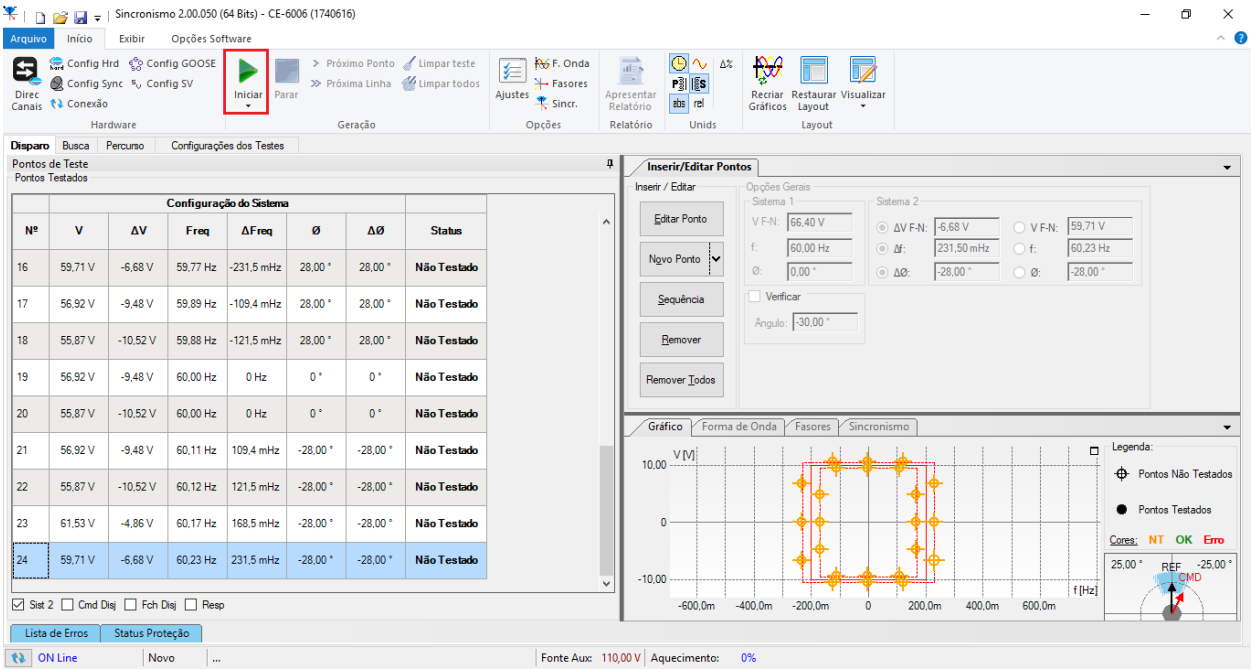

Figura 30

O passo seguinte é iniciar a geração através do botão *"Iniciar"* ou pelo atalho *"Alt + G"*. A figura abaixo mostra o resultado final do teste.

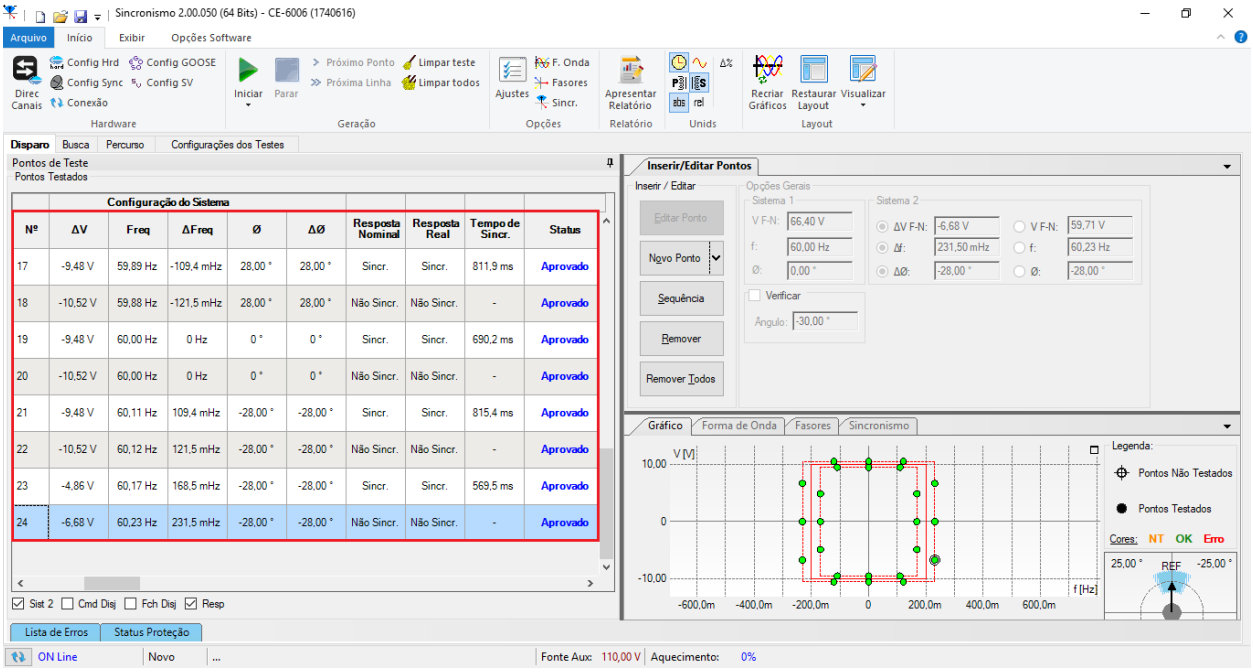

Figura 31

11. Teste de Busca

Para esse relé não será realizado o *"Teste de Busca"*, *pois* o relé não possui os sinais de saída tensão alta, tensão baixa, frequência alta e frequência baixa.

12. Teste de Percurso

Esse teste possui o mesmo objetivo do *"Teste de Disparo"*, encontrar o momento do sincronismo, entretanto a grande diferença é que os valores de tensão e corrente do sistema 2 variam no tempo. Diferentemente do que acontece no *"Teste de Disparo"* onde esses valores são fixos. Para realizar o teste utiliza-se a opção *"Sequência"* com o passo igual a 30,0° chegando à seguinte tela.

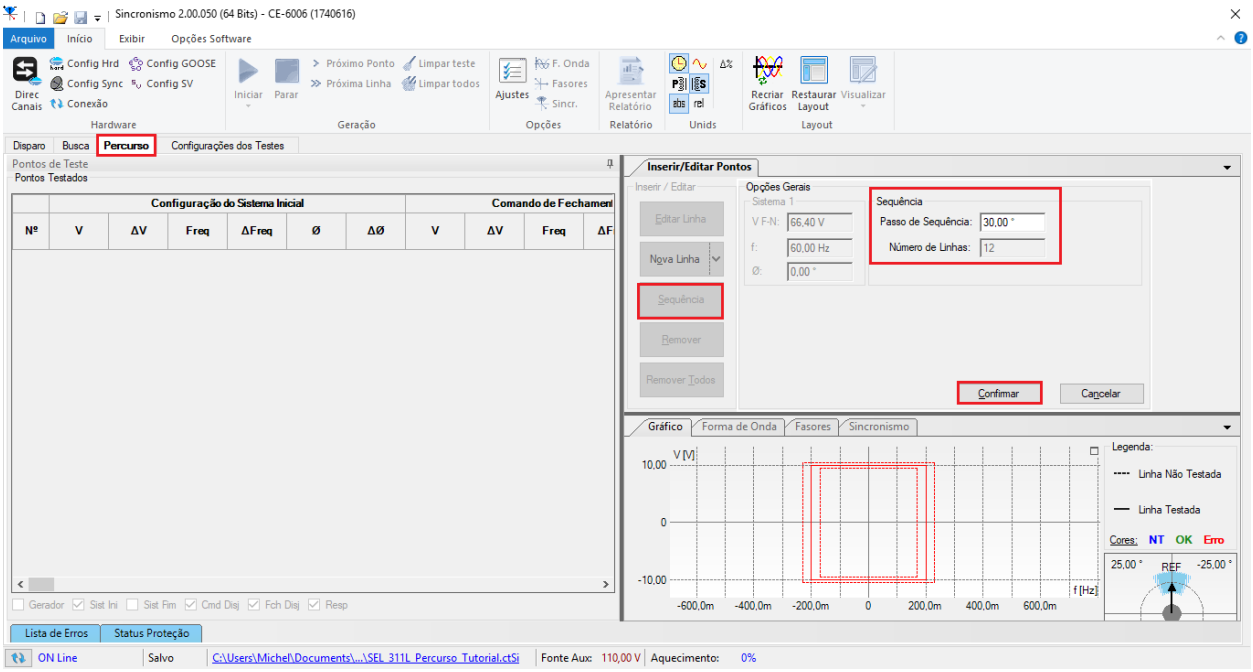

Figura 32

Clicando-se no botão *"Confirmar"* cria-se automaticamente a linhas mostradas abaixo:

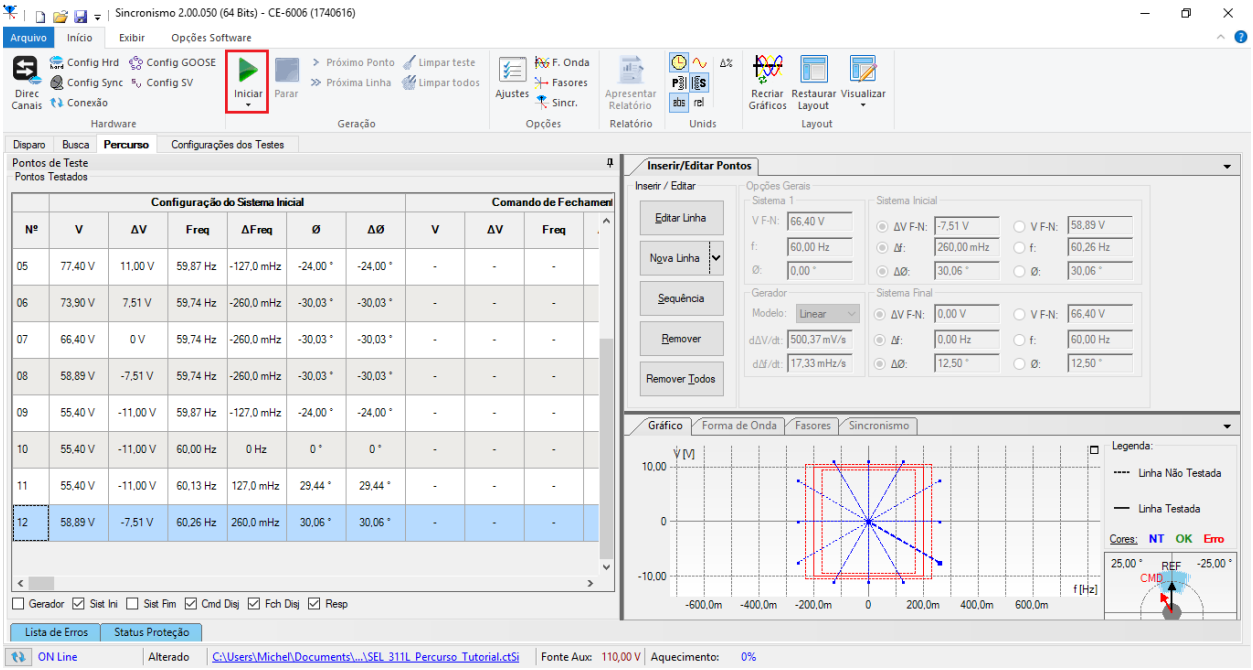

Figura 33

O passo seguinte é iniciar a geração através do botão *"Iniciar"* ou pelo atalho *"Alt + G"*. A figura abaixo mostra o resultado final do teste.

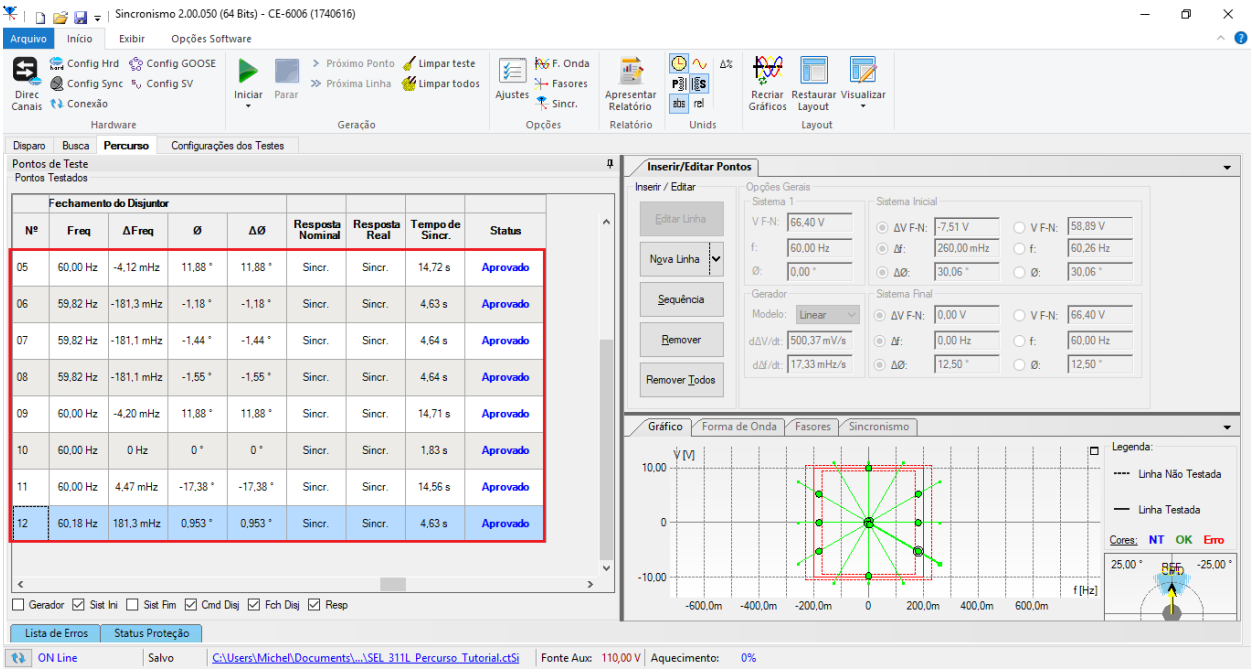

Figura 34

13. Relatório

Após finalizar o teste clique no ícone *"Apresentar Relatório"* ou através do comando *"Ctrl +R"* para chamar a tela de pré-configuração do relatório. Escolha a língua desejada assim como as opções que devem fazer parte do relatório.

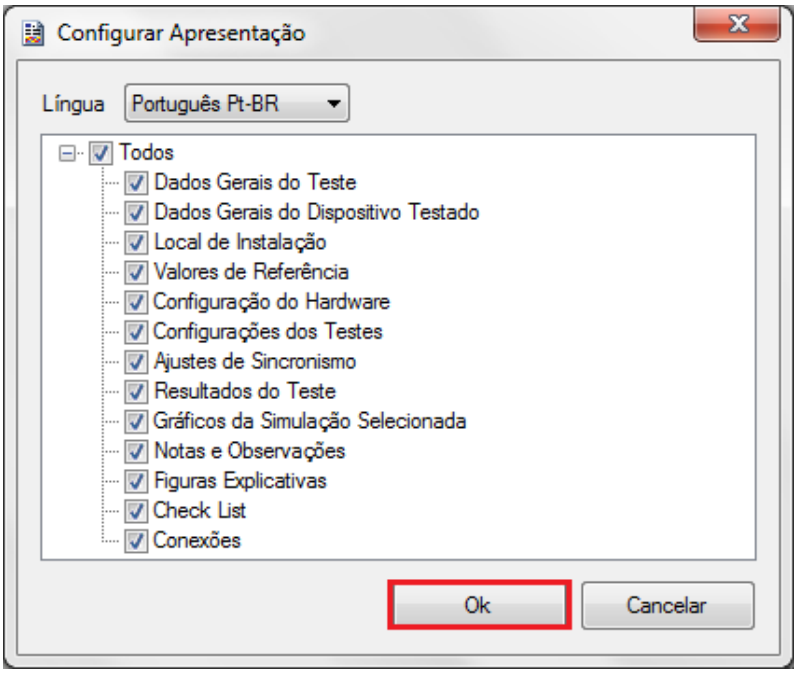

Figura 35

Sincronismo 2.00.050 (64 Bits) - CE-6006 (1740616)
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
LOGOTIPO DA SUA EMPRESA
CONPROVE
INDÚSTRIA & COMÉRCIO
SINCRONISMO - RELATÓRIO DE TESTES
Descr: Verificação de Sincronismo
Data: 24/08/2017 16:53:17
Software: Sincronismo_CTC; Versão: 2.00.050
Responsável: Engº Michel Rockembach de Carvalho
1. Dispositivo Testado
Ident.: 23031982; Tipo: Relé Mult. função - Prot. Linha
Modelo: 311C; Fabricante: Schweitzer
2. Local de Instalação
Subestação: CONPROVE
Bay: 1
Endereço: Rua Visconde de Ouro Preto Nº 75, Bairro Custódio Pereira
Cidade: Uberlândia; Estado: MG
Visualizando Impressão...
Nº de Páginas: 08

Figura 36

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

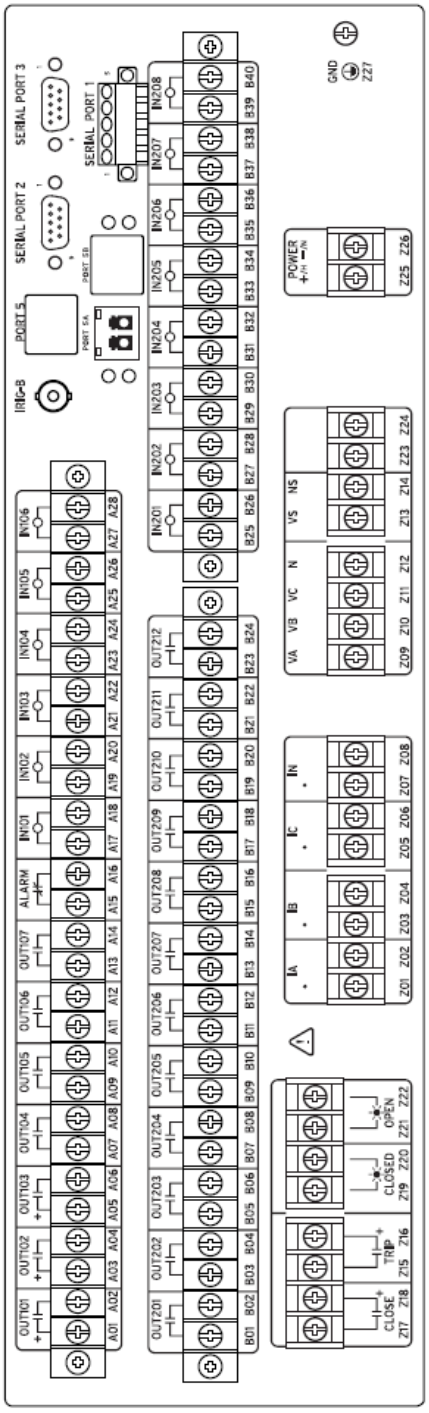

Figura 37

A.2 Dados Técnicos

Synchronism-Check Elements

Slip Frequency Pickup Range:	0.005–0.500 Hz, 0.001 Hz steps
Slip Frequency Pickup Accuracy:	±0.003 Hz
Phase Angle Range:	0–80°, 1° steps
Phase Angle Accuracy:	±4°

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Sincronismo		Relé SEL 311C	
Parâmetro	**Figura**	**Parâmetro**	**Figura**
Tensão Secundária Sistema 1	20	V NOM Phase Nominal Voltage L-N	10
Tempo de Fechamento	26	TCLOSD Breaker Close Time for Angle Comp.	11
dVMax+	27	25 VHI Voltage Window - High Threshold	11
dVMax-	27	25 VLO Voltage Window - Low Threshold	11
dFMax+	27	25SF Maximum Slip Frequency	11
dFMax-	27	25SF Maximum Slip Frequency (sinal negativo)	11
dAngMax	27	25ANG1 Maximum Angle 1	11