

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Schweitzer (SEL)

Modelo: 300G

Funções: 27 ou PTUV – Subtensão & 59 ou PTOV –
Sobretensão

Ferramenta Utilizada: CE-6006 & CE-6003

Objetivo: Teste do pick-up dos elementos de Subtensão e
Sobretensão utilizando o software Manual.

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor
1.3	Adicionado sumário e tabela de equivalência	19/01/2012	M.R.C
1.4	Adicionado logotipo na primeira página	16/06/2014	M.R.C.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-600X	4
1.1 <i>Fonte Auxiliar</i>	4
1.2 <i>Bobinas de Tensão</i>	4
1.3 <i>Entradas Binárias</i>	5
2. Comunicação com o relé SEL 300G	5
3. Parametrização do relé SEL 300G	6
3.1 <i>General</i>	6
3.2 <i>General Data</i>	7
3.3 <i>27 Elements</i>	8
3.4 <i>59 Elements</i>	8
3.5 <i>SELogic Variables</i>	9
3.6 <i>Trip, Close, ER, Output Elements</i>	9
4. Ajustes do software Manual:	11
4.1 <i>Abrindo o software</i>	11
4.2 <i>Configurando os Ajustes</i>	11
4.3 <i>Valores de Referência</i>	12
5. Configurações de Hardware	12
6. Ajustes das funções de Sobretensão e Subtensão	13
6.1 <i>Tela “Tensão x Tempo” > “Sobretensão”</i>	13
6.2 <i>Tela principal:</i>	14
6.3 <i>Ajuste da função 59:</i>	15
6.4 <i>Teste do pick-up do elemento temporizado 59-1</i>	16
6.5 <i>Tela “Tensão x Tempo” > “Subtensão”</i>	20
6.6 <i>Tela principal:</i>	20
6.7 <i>Ajuste da função 27</i>	21
6.8 <i>Teste do pick-up do elemento temporizado 27-1</i>	22
6.9 <i>Teste do pick-up do elemento temporizado 59Q</i>	26
7. Relatório	29
APÊNDICE A	31
A.1 Designações de terminais	31
A.2 Dados Técnicos	31
APÊNDICE B	32

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 sanções por leis.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS
Sequência para testes do relé 300G no software Manual

1. Conexão do relé ao CE-600X

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 Z25 no terminal do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino Z26 do terminal do relé.

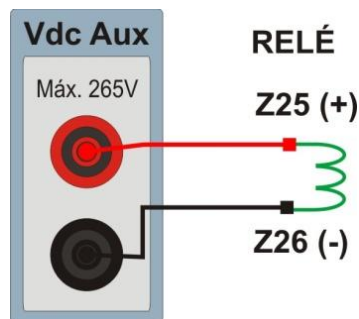


Figura 1

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 tensões ao pino Z12 do relé.

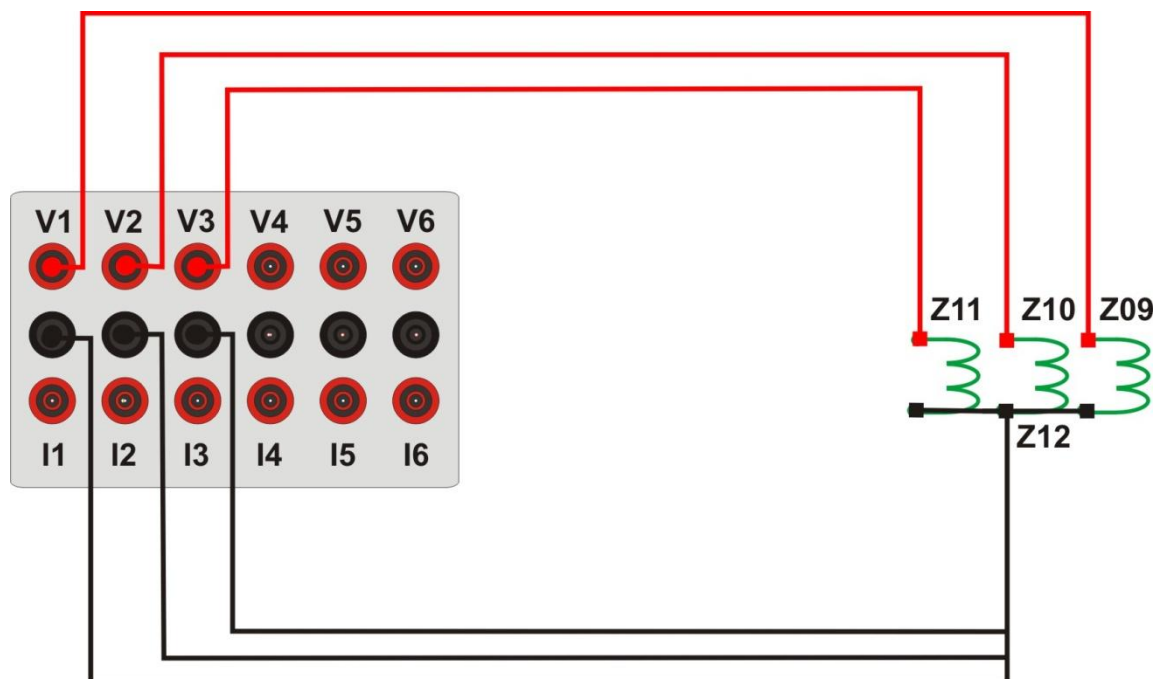


Figura 2

1.3 Entradas Binárias

Ligue as Entradas Binárias do CE-6006 às saídas binárias no terminal CSH do relé.

- BI1 ao pino A01 e seu comum ao pino A02;
- BI2 ao pino A03 e seu comum ao pino A04;
- BI3 ao pino A05 e seu comum ao pino A06;

A figura a seguir mostra os detalhes dessas ligações.

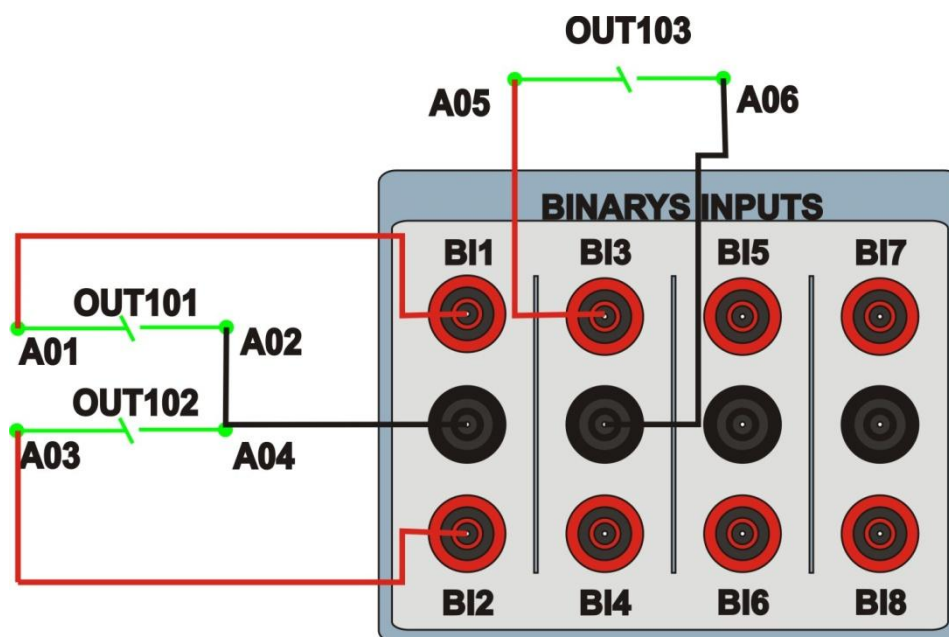


Figura 3

2. Comunicação com o relé SEL 300G

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



Figura 4

Para realizar a leitura dos ajustes do relé clique no ícone destacado a seguir. Escolha as funções a serem lidas e em seguida clique em “Ok”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

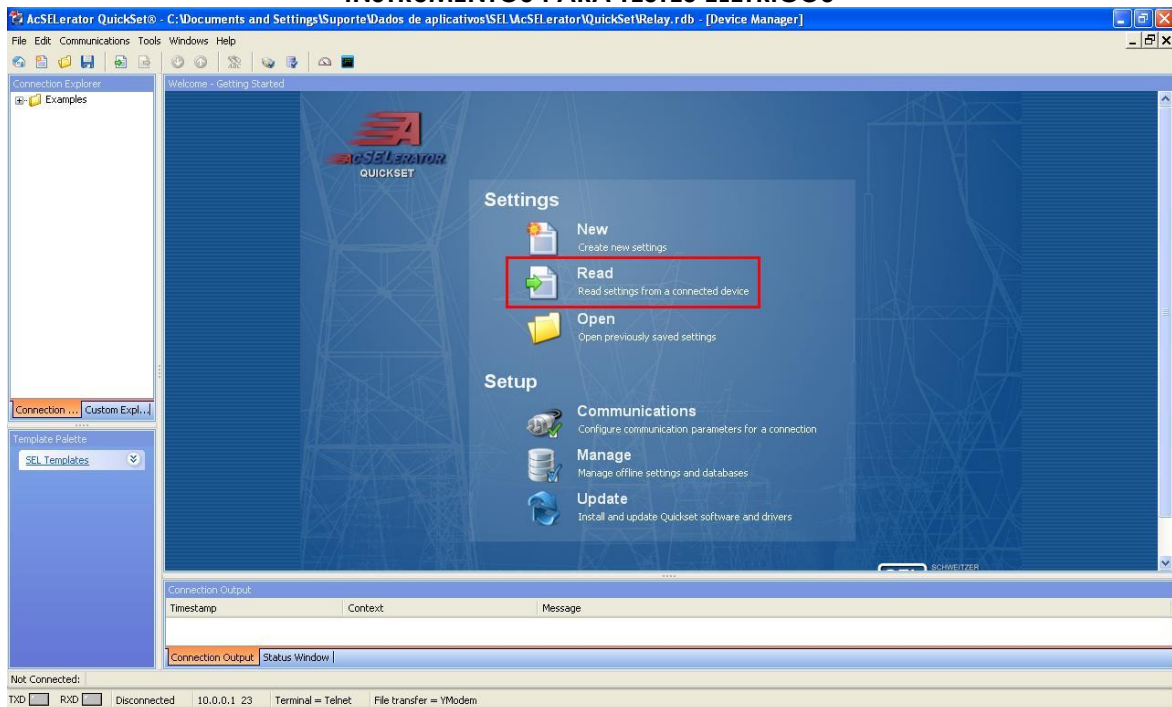


Figura 5

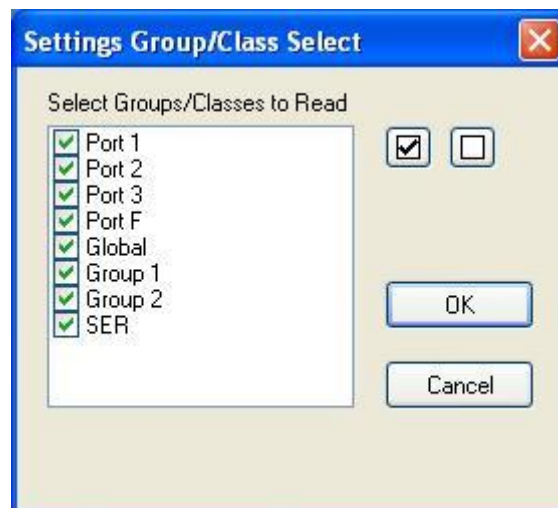


Figura 6

Após a leitura os ajustes do relé e do software *AcSELERator* serão iguais.

3. Parametrização do relé SEL 300G

3.1 General

Após a comunicação ser efetivada clique em “Global” e em seguida “General”. Nessa aba ajustam-se os valores nominais de frequência, sequência de fase e tipo de conexão do transformador de potencial.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

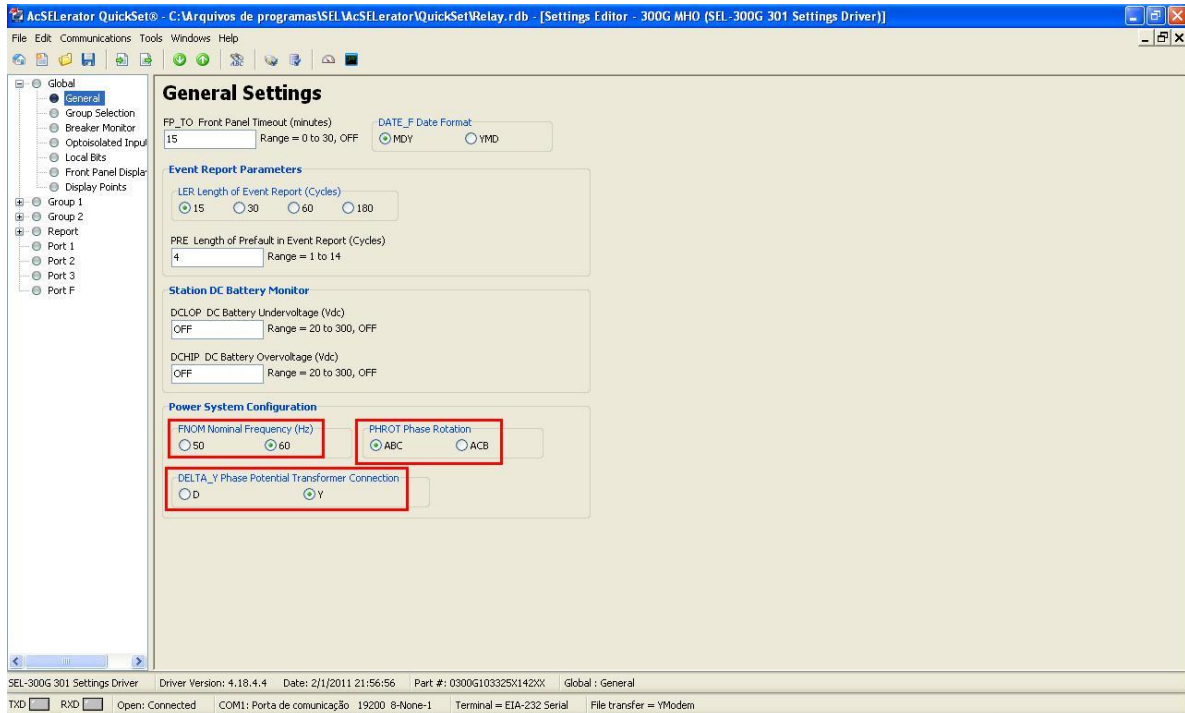


Figura 7

3.2 General Data

Clique em “Group 1” (no sinal de “+”) e em “General Data”. Dessa maneira visualizam-se os ajustes das relações de transformação tanto de TPs como dos TCs, a tensão e corrente nominal do gerador e no campo EDUP qual função será utilizada como retaguarda.

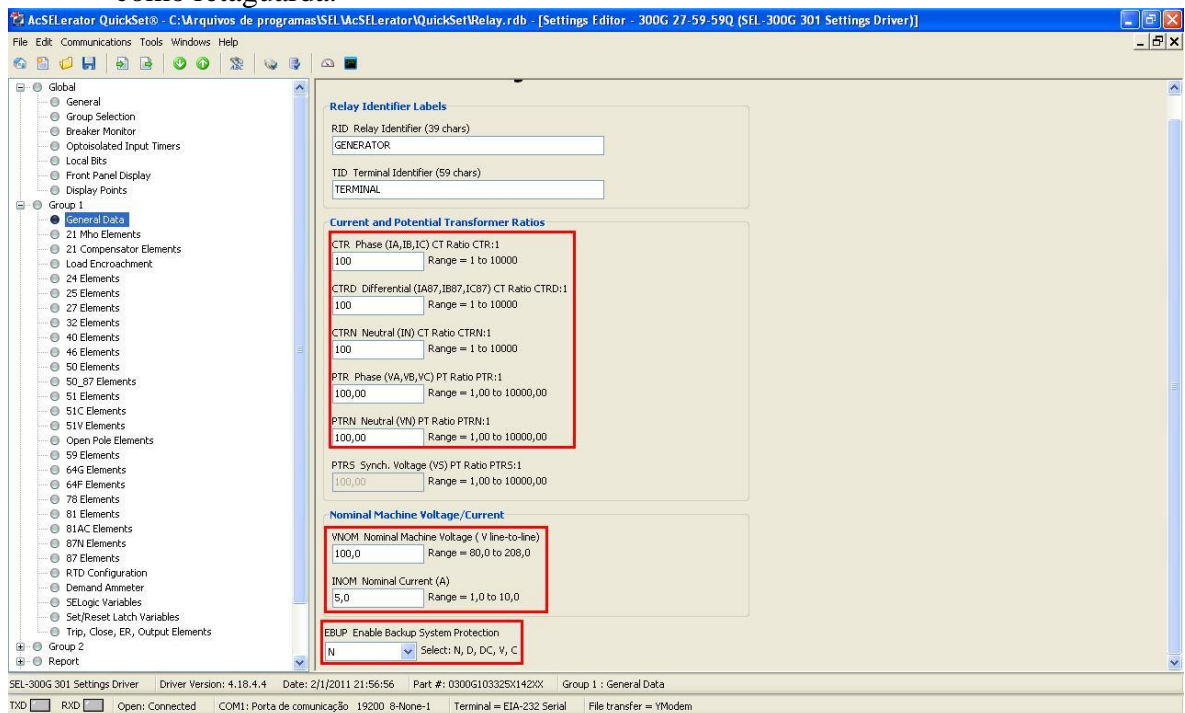


Figura 8

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.3 27 Elements

Nessa opção ajusta-se os valores de pick-up para subtensão podendo ser de fase-neutro, fase-fase ou sequência positiva. Neste teste utiliza-se apenas um estágio de fase-neutro. É de fundamental importância que o usuário desabilite as outras funções que não irão ser testadas de maneira a evitar falsas atuações.

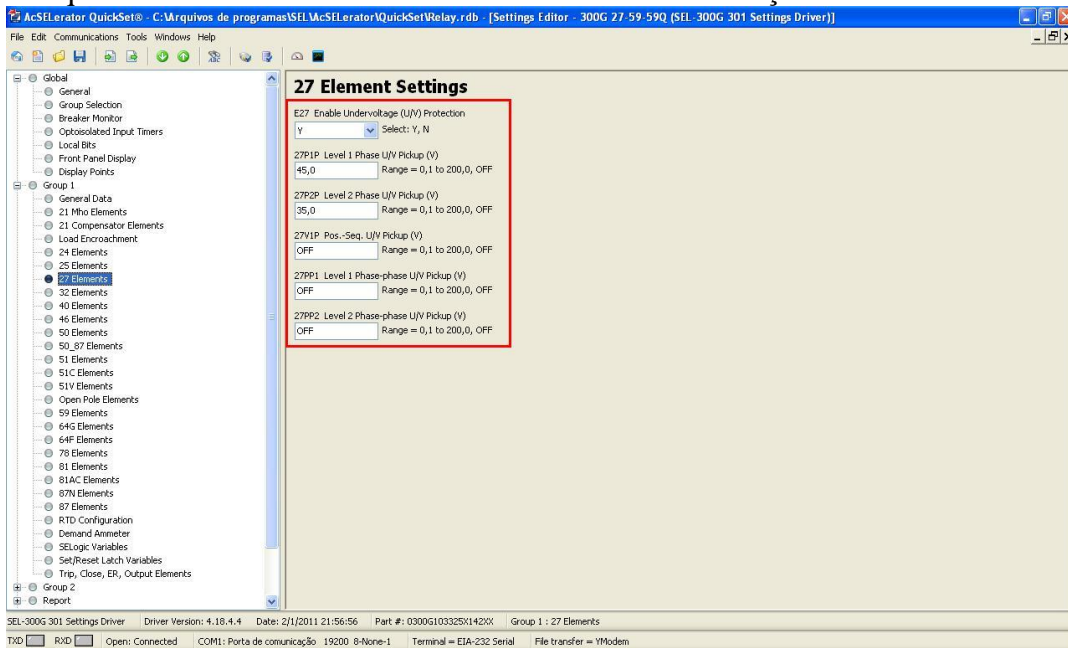


Figura 9

3.4 59 Elements

Nessa opção ajusta-se os valores de pick-up para sobretensão podendo ser de fase-neutro, fase-fase, sequência negativa, sequência positiva ou tensão residual. Neste teste utiliza-se um estágio de fase-neutro e outro de sequência negativa.

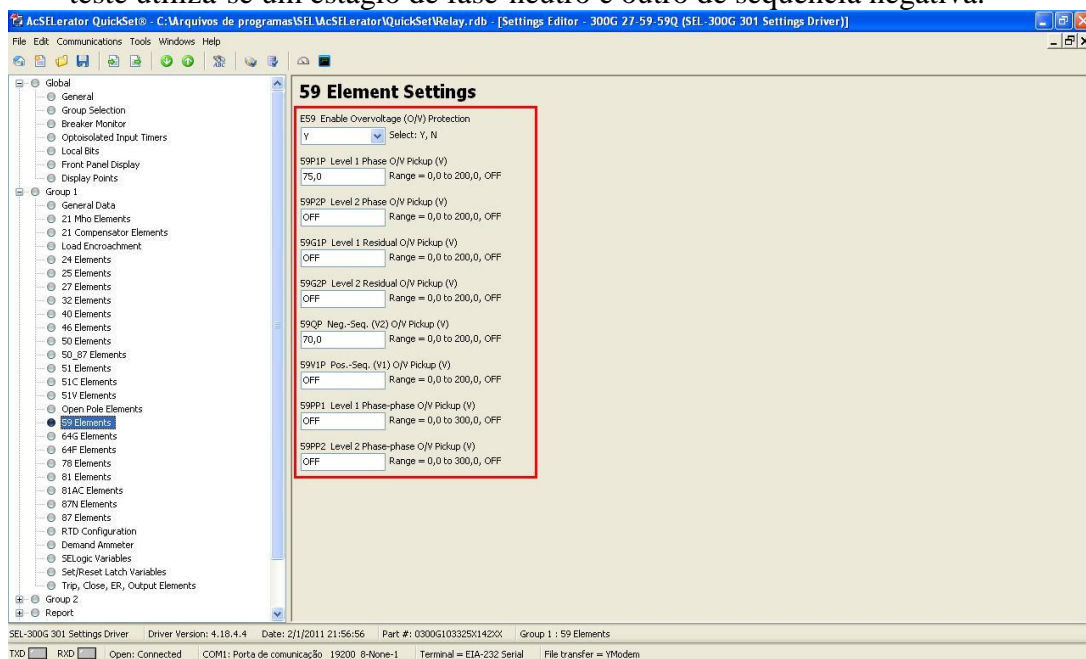


Figura 10

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.5 SELogic Variables

Como não existe temporização nos campos dos elementos 27 e 59, utiliza-se variáveis para inserir uma temporização.

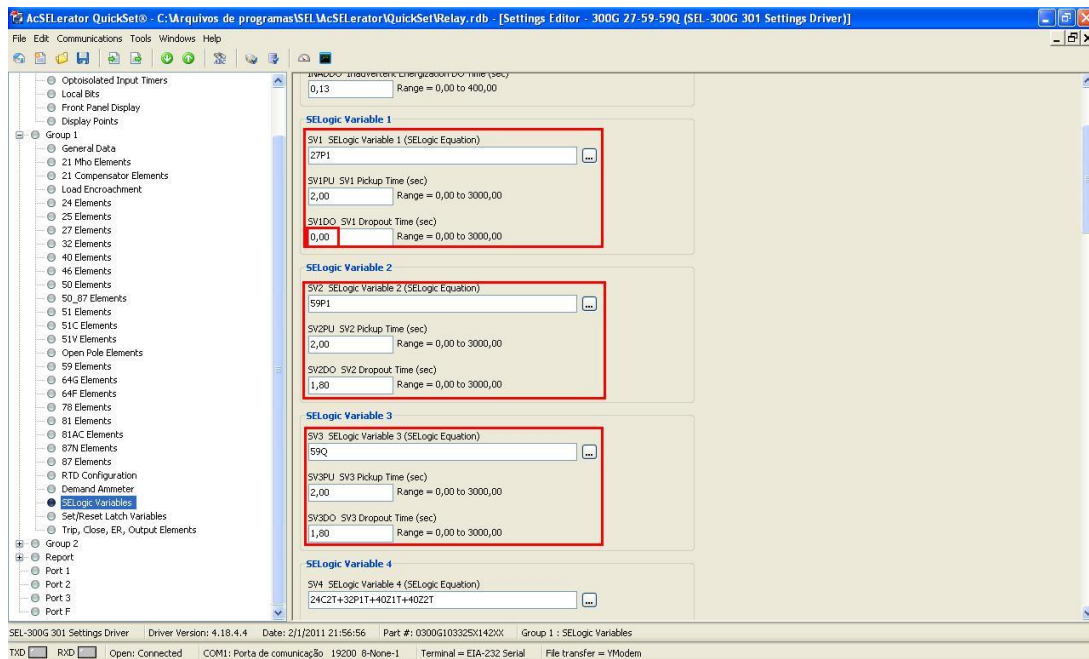


Figura 11

3.6 Trip, Close, ER, Output Elements

Nesse campo ajustam-se os “Relay Word Bits” responsáveis pela atuação das funções de subtensão, sobretensão e sobretensão de sequência negativa.

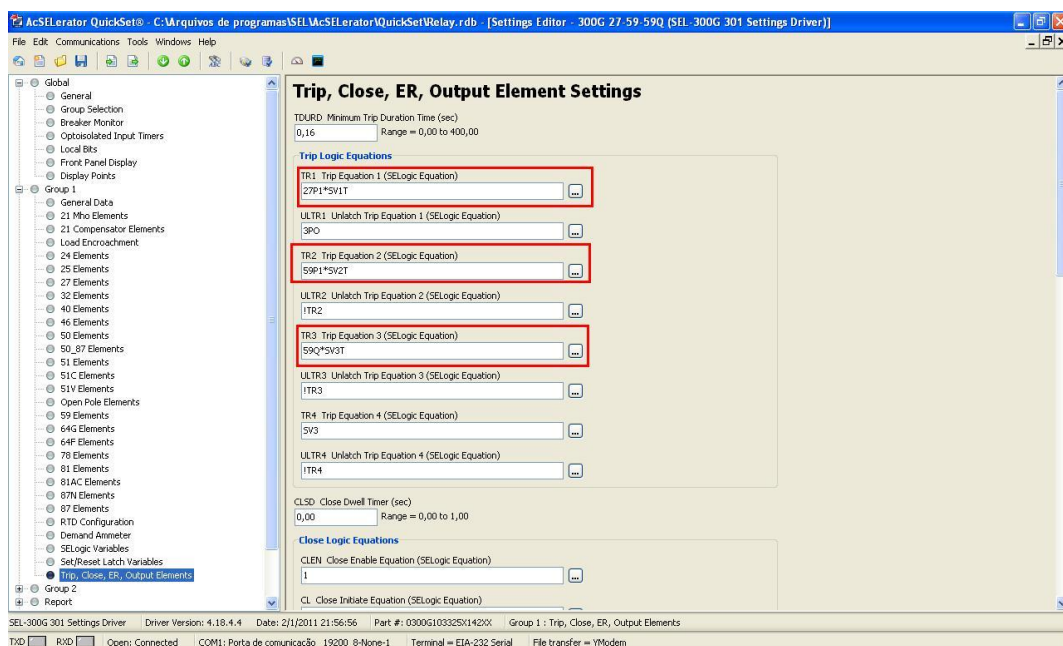


Figura 12

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

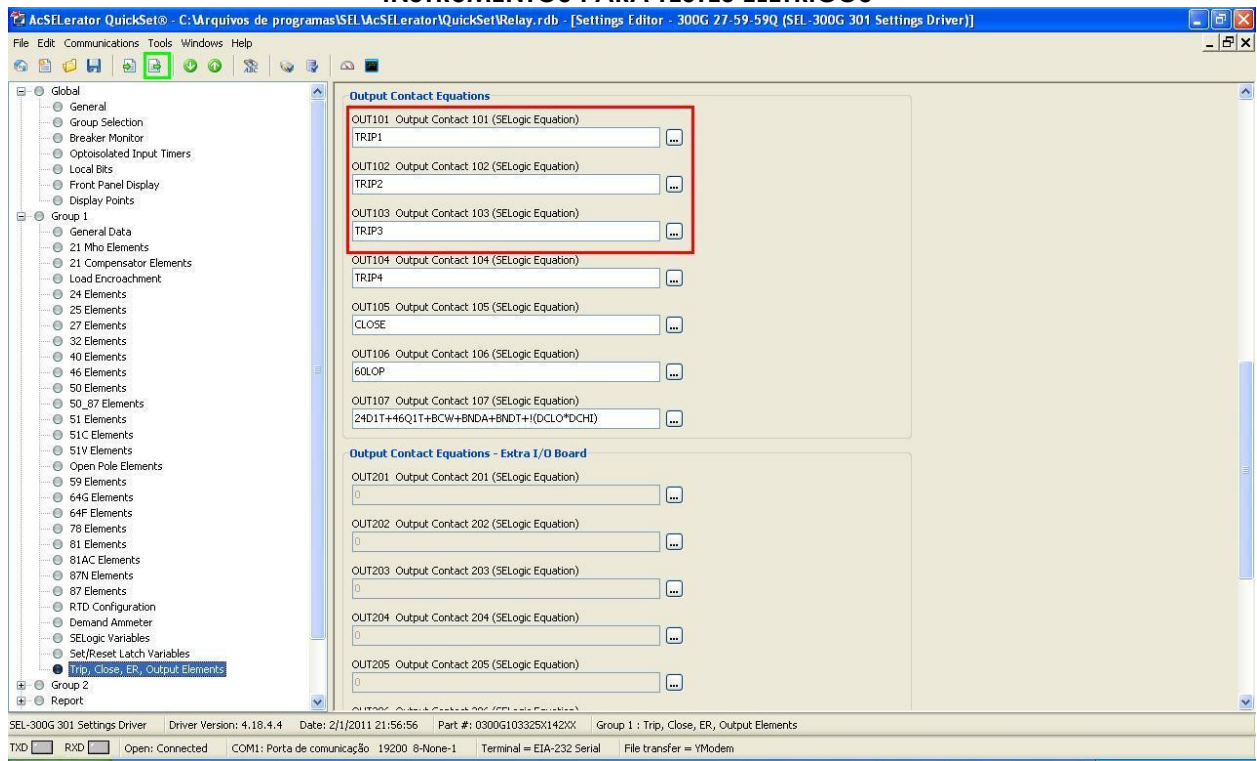


Figura 13

Após realizar todos os ajustes clique no ícone em destaque em verde da figura anterior para enviar as modificações para o relé. A próxima figura mostra as opções que foram modificadas. Para enviar as mudanças clique em “OK”.

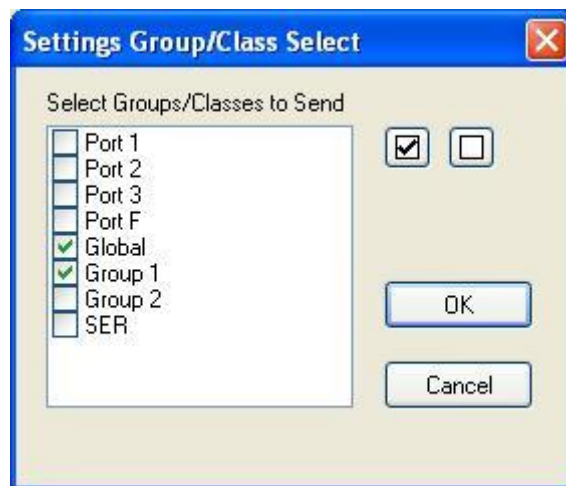


Figura 14

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

4. Ajustes do software Manual:

4.1 Abrindo o software

Na pasta CE-600X Aplicativos efetue um duplo clique no ícone do Manual.



Figura 15

4.2 Configurando os Ajustes

Para acessar essa tela basta ir ao menu “editar” e na opção “Ajustes” como é mostrado abaixo.

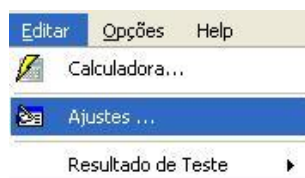
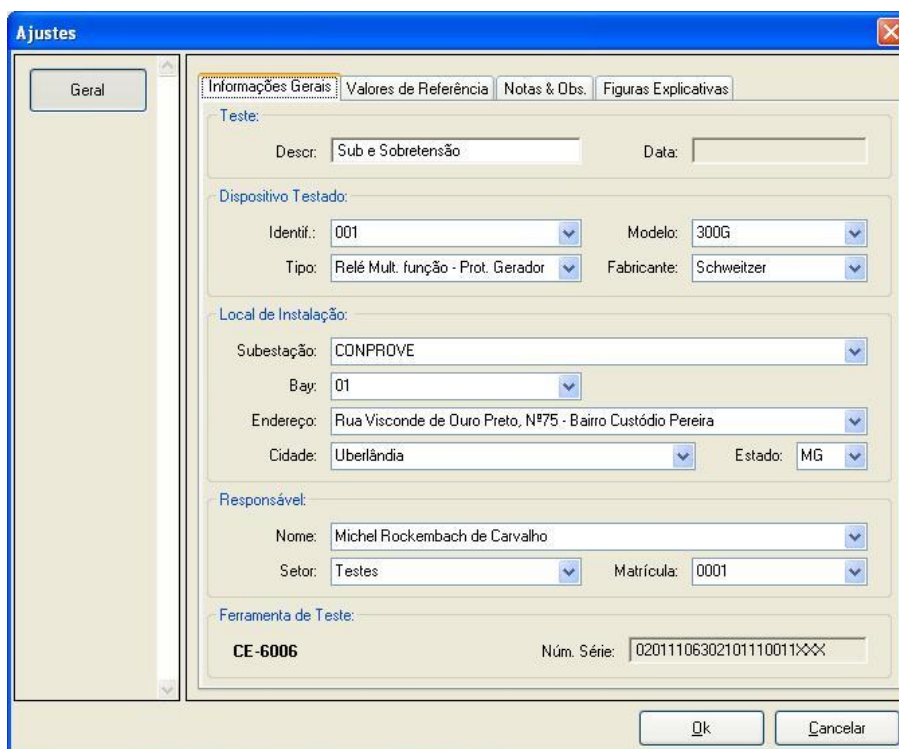


Figura 16

Após abrir a tela de “Ajustes”, preencha as “Informações Gerais” do teste como demonstra a figura abaixo. Nesta tela informam-se dados a respeito do dispositivo testado, local da instalação e o responsável, representando grande praticidade na confecção do relatório.



Ajustes

Informações Gerais | Valores de Referência | Notas & Obs. | Figuras Explicativas

Teste:
Descr: Sub e Sobretensão Data: _____

Dispositivo Testado:
Identif.: 001 Modelo: 300G
Tipo: Relé Mult. função - Prot. Gerador Fabricante: Schweitzer

Local de Instalação:
Subestação: CONPROVE
Bay: 01
Endereço: Rua Visconde de Ouro Preto, N°75 - Bairro Custódio Pereira
Cidade: Uberlândia Estado: MG

Responsável:
Nome: Michel Rockembach de Carvalho
Setor: Testes Matrícula: 0001

Ferramenta de Teste:
CE-6006 Núm. Série: 02011106302101110011XXXX

OK Cancelar

Figura 17

4.3 Valores de Referência

Na tela abaixo são ajustados os valores de frequência, sequência de fase, tensões primárias e secundárias, as correntes primárias e secundárias do sistema.

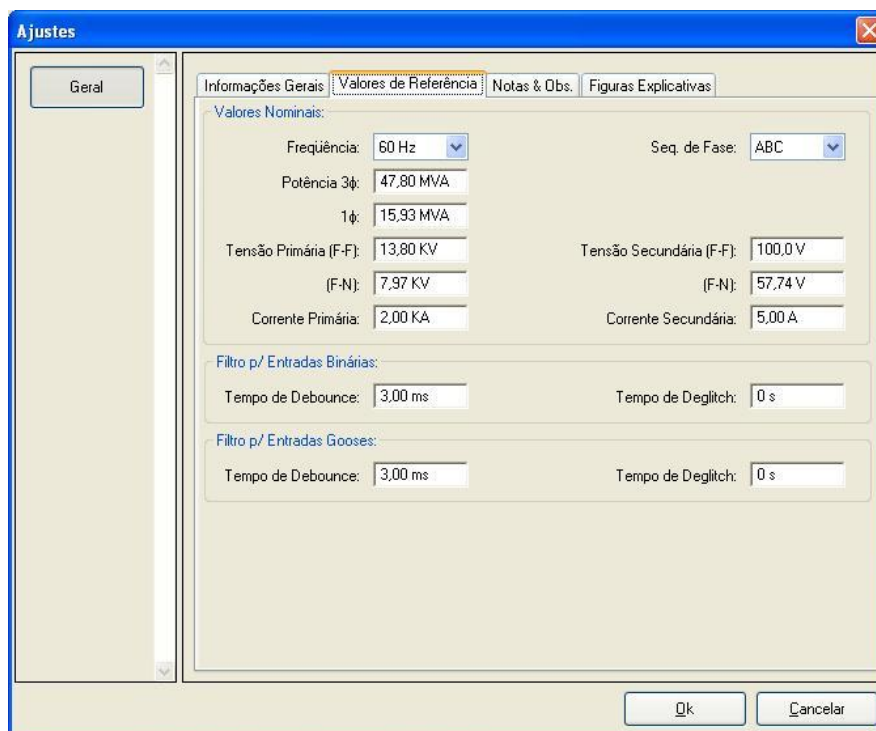


Figura 18

Caso haja necessidade utilize a aba “Notas & Obs.” para observações importantes. Na aba “Figuras Explicativas” utilize para inserir imagens referentes ao relé, funções ou circuito testado.

5. Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo ou utilize o atalho “Ctrl + h”.



Figura 19

Clicando no ícone da figura anterior abre-se uma tela onde deve ser ajustada a configuração dos canais de geração, o modo de atuação das entradas binárias e a tensão da fonte de alimentação auxiliar.

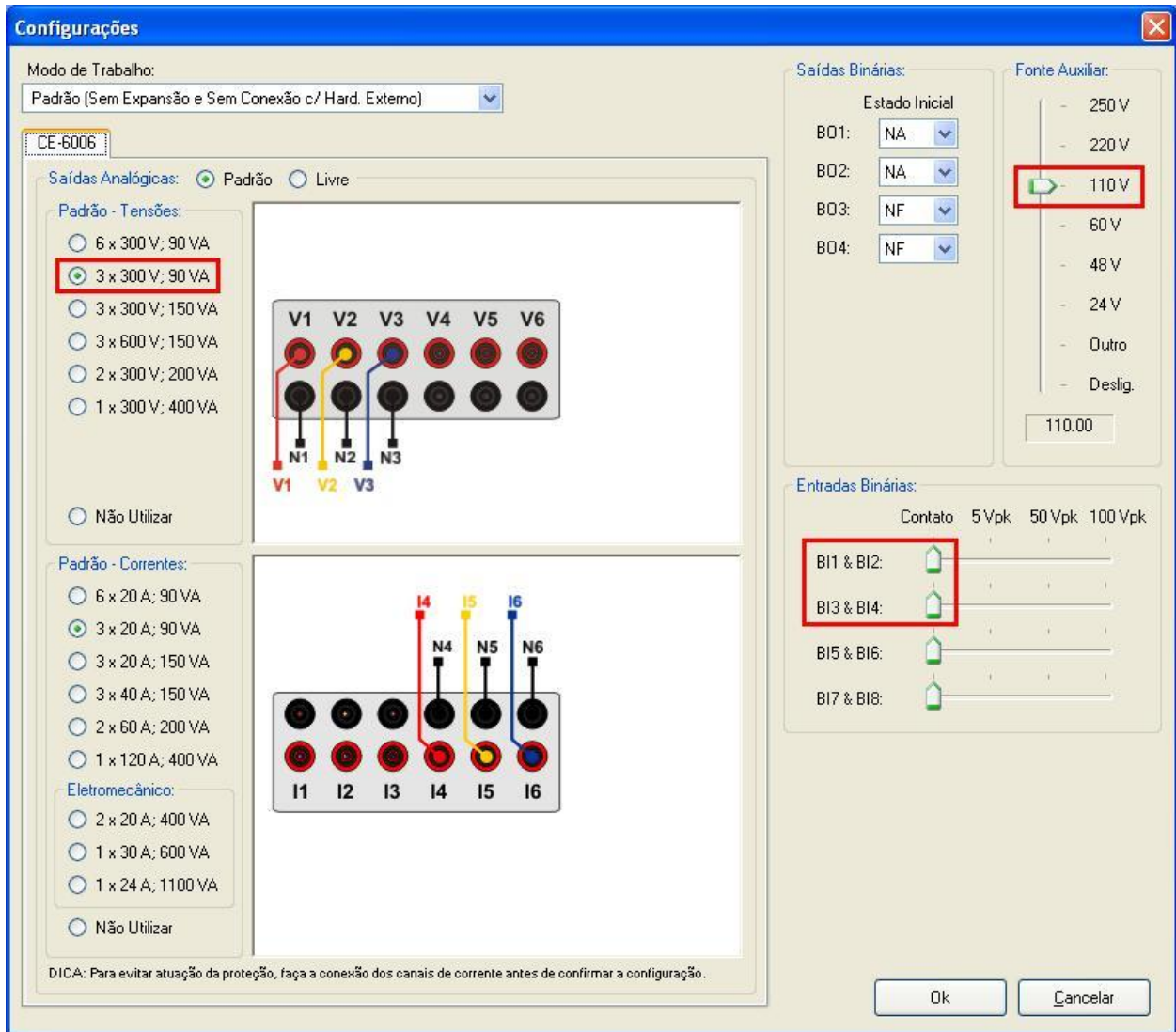


Figura 20

6. Ajustes das funções de Sobretensão e Subtensão

6.1 Tela “Tensão x Tempo” > “Sobretensão”

Para que essa aba fique ativa é necessário especificar um canal de tensão que nesse caso foi escolhido V1.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

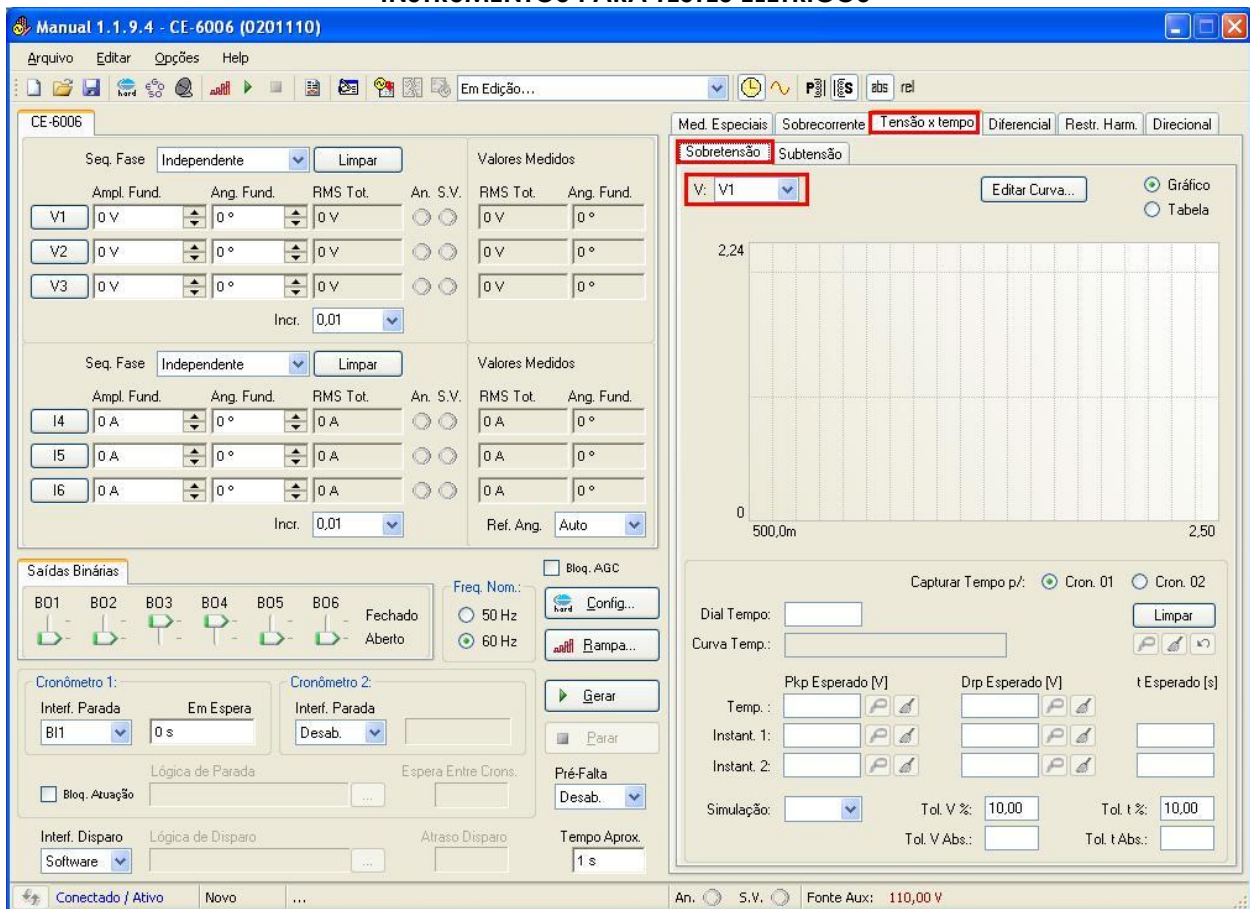


Figura 21

6.2 Tela principal:

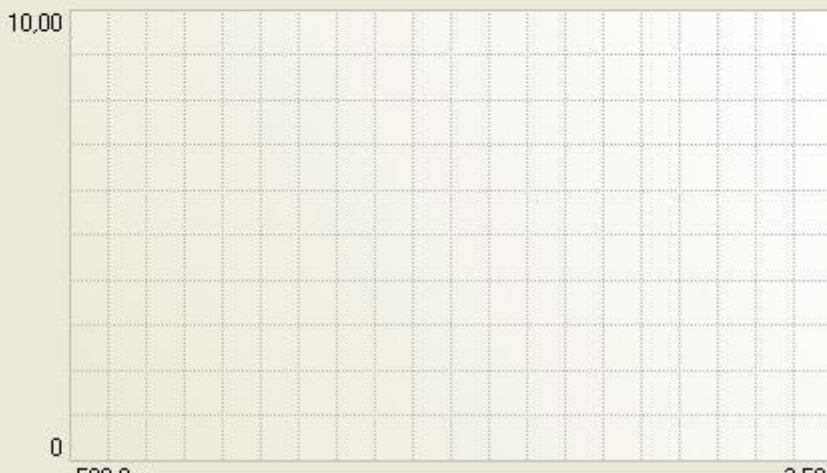
Após definir uma tensão as outras opções tornam-se ativas podendo ser modificadas.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Med. Especiais Sobrecorrente **Tensão x tempo** Diferencial Restr. Harm. Direcional

Sobretensão Subtensão

V: V1 Gráfico Tabela



Capturar Tempo p/: Cron. 01 Cron. 02

Dial Tempo:

Curva Temp.:

	Pkp Esperado [V]	Drp Esperado [V]	t Esperado [s]
Temp. :	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/>
Instant. 1:	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/>
Instant. 2:	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/>	<input type="text"/>

Simulação: Tol. V %: Tol. t %:

Tol. V Abs.: Tol. t Abs.:

Figura 22

6.3 Ajuste da função 59:

Nessa aba o usuário define os valores de pick-ups, tempos de atuações, tipo da simulação, tolerância relativa e absoluta tanto de tensão quanto de tempo. Lembrando que as tolerâncias foram retiradas do Apêndice A.

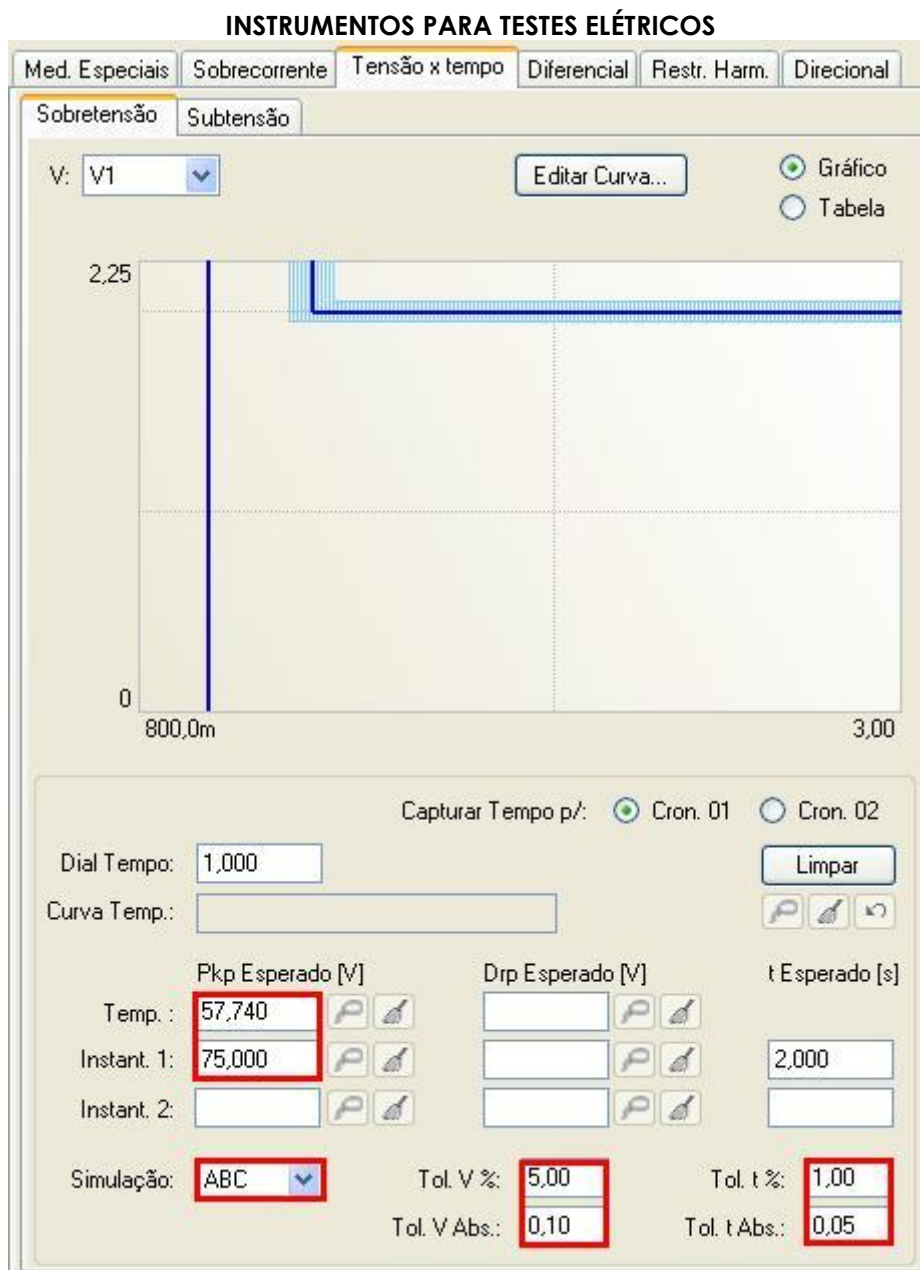


Figura 23

6.4 Teste do pick-up do elemento temporizado 59-1

Escolha a opção trifásico equilibrado ABC e insira um valor inicial de 74,5V para as três tensões, utilize como interface de parada a Binária de Entrada 2 (BI2) e habilite uma rampa com incremento de 100mV. Quando se testa um valor de pick-up de sobretensão inicia-se de um valor mais baixo do que aquele previsto como nominal. Em seguida incrementa-se o valor da tensão até ocorrer à parada do cronômetro. Um detalhe importante é o tempo de geração a cada incrementação que deve ser maior do que o tempo de ajuste. Nesse caso utiliza-se um valor de 2,1s.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

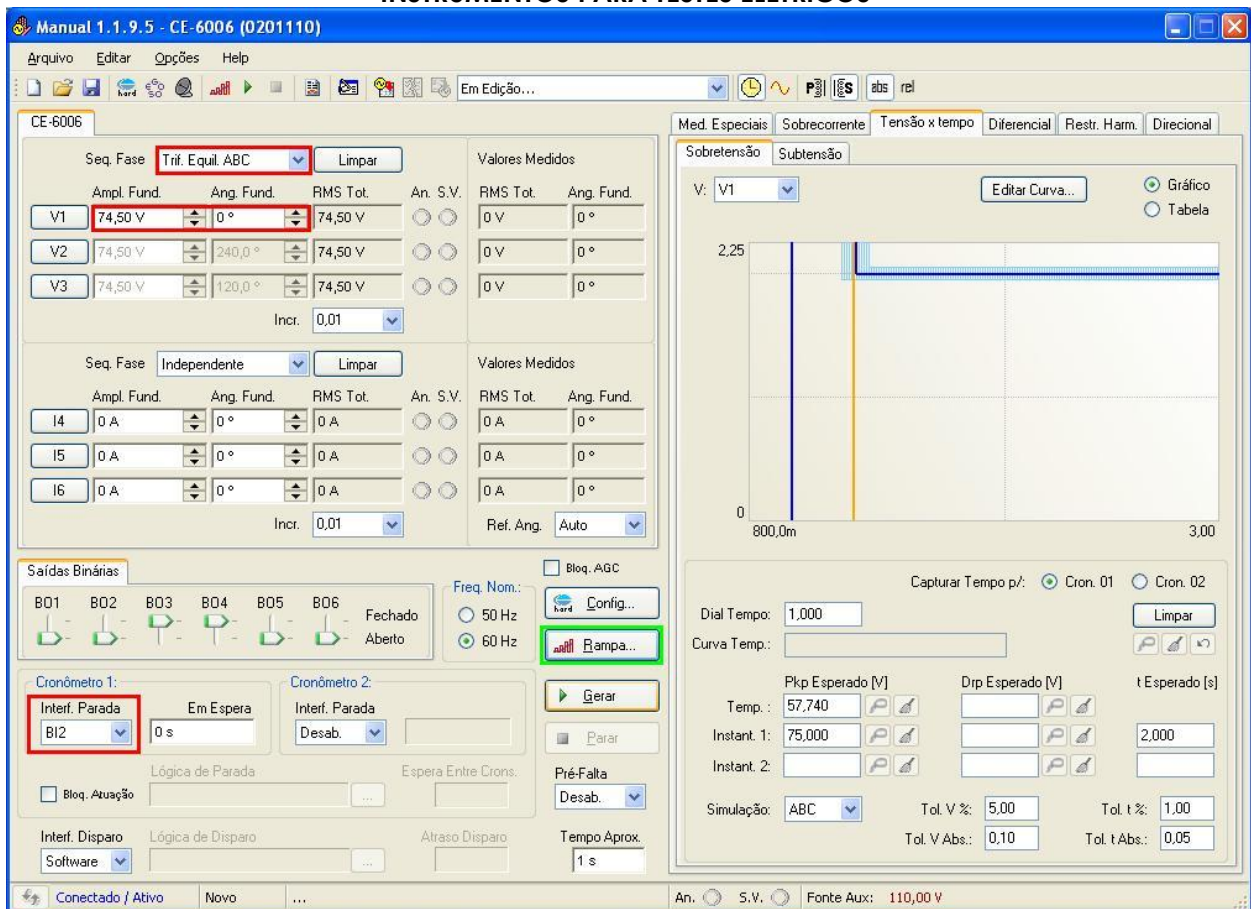


Figura 24

Para criar uma rampa clique no botão em destaque em verde da figura anterior.

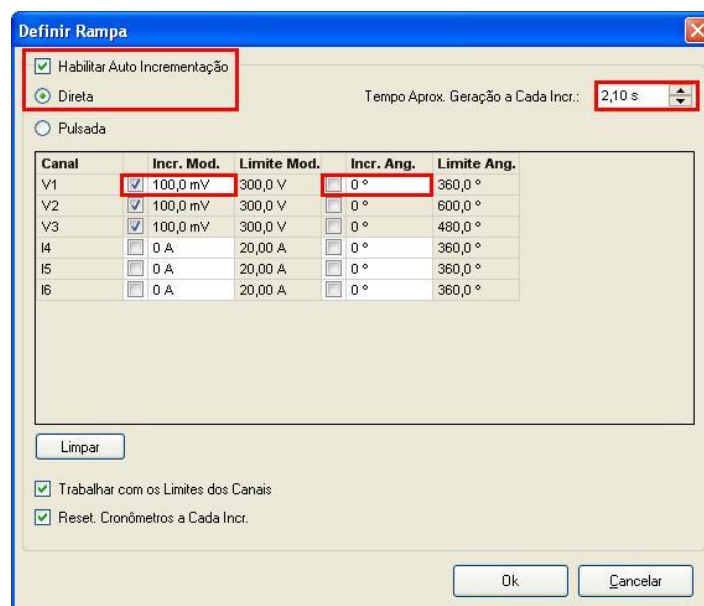


Figura 25

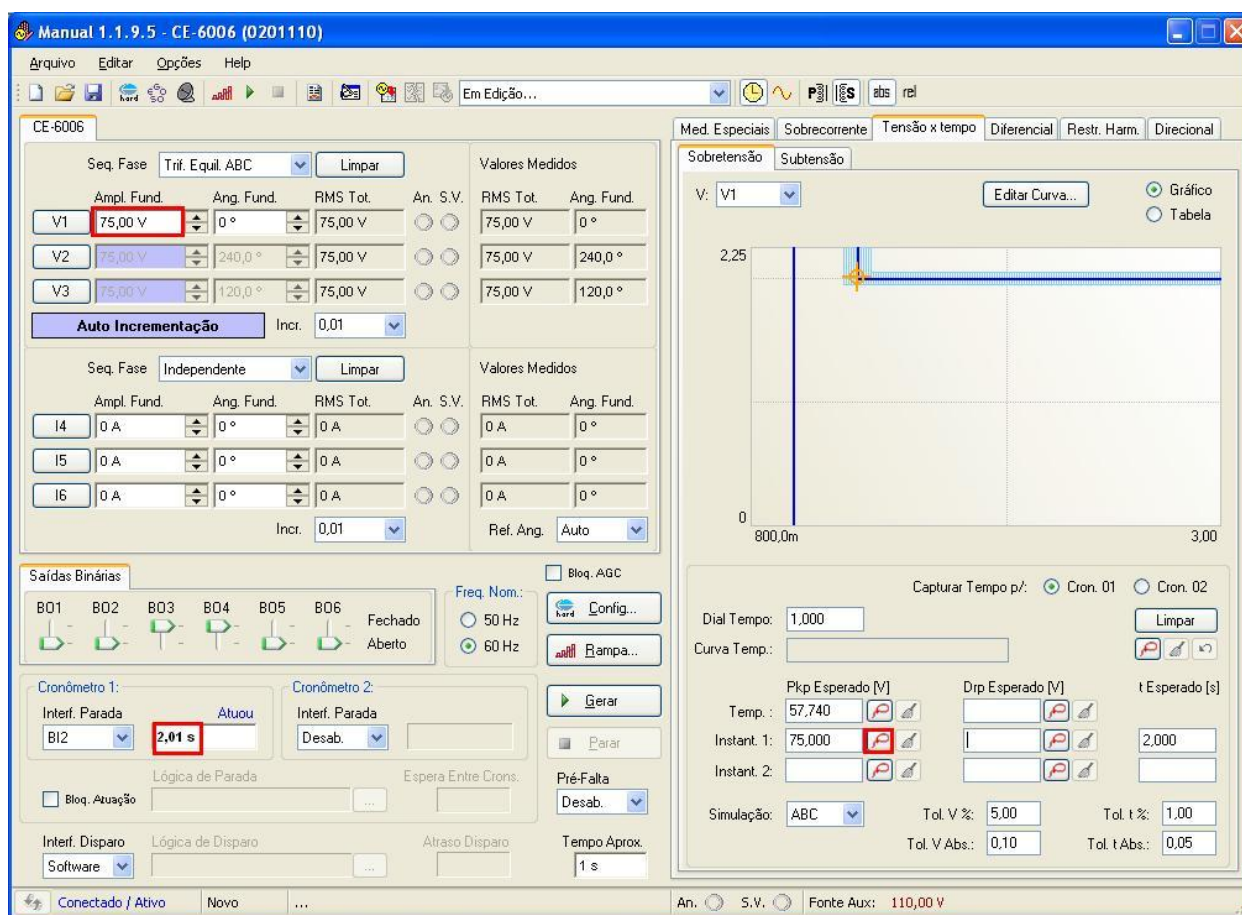
INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Após clicar em “OK” comece a geração clicando no ícone abaixo ou através do atalho “Alt + G”.



Figura 26

Quando ocorrer a atuação clique no ícone em destaque para capturar o ponto testado.



The screenshot shows the CE-6006 software interface. The main window is titled 'Manual 1.1.9.5 - CE-6006 (0201110)'. It features a menu bar (Arquivo, Editar, Opções, Help) and a toolbar. The interface is divided into several sections:

- Top Section:** Includes 'Med. Especiais', 'Sobrecorrente', 'Tensão x tempo', 'Diferencial', 'Restr. Ham.', and 'Direcional' tabs. The 'Sobretensão' and 'Subtensão' sub-tabs are active.
- Measurement Tables:**
 - Voltages (V1-V3):**

Seq. Fase	Ampl. Fund.	Ang. Fund.	RMS Tot.	An. S.V.	RMS Tot.	Ang. Fund.
V1	75,00 V	0°	75,00 V	<input type="radio"/>	75,00 V	0°
V2	75,00 V	240,0°	75,00 V	<input type="radio"/>	75,00 V	240,0°
V3	75,00 V	120,0°	75,00 V	<input type="radio"/>	75,00 V	120,0°
 - Currents (I4-I6):**

Seq. Fase	Ampl. Fund.	Ang. Fund.	RMS Tot.	An. S.V.	RMS Tot.	Ang. Fund.
I4	0 A	0°	0 A	<input type="radio"/>	0 A	0°
I5	0 A	0°	0 A	<input type="radio"/>	0 A	0°
I6	0 A	0°	0 A	<input type="radio"/>	0 A	0°
- Binary Outputs (Saídas Binárias):** Shows B01-B06 with status indicators (Fechado/Aberto).
- Timers (Cronômetros):**
 - Cronômetro 1:** Interf. Parada: B12, Atuação: 2,01 s.
 - Cronômetro 2:** Interf. Parada: Desab.
- Simulation Parameters:**
 - Temp.: 57,740
 - Instant. 1: 75,000
 - Instant. 2: [Empty]
 - t Esperado [s]: 2,000
 - Tol. V %: 5,00
 - Tol. t %: 1,00

The graph on the right shows a voltage profile over time. The y-axis is labeled 'V: V1' and ranges from 0 to 2,25. The x-axis is labeled '800,0m' and '3,00'. A blue line shows a sharp rise to 2,25V at approximately 800ms, followed by a horizontal line. A yellow cursor is positioned at the peak of the curve.

Figura 27

De acordo com a figura anterior o valor de pick-up do 59-1 foi de 75,00V que está dentro da margem de tolerância fornecida pelo fabricante do relé. Nesse caso o tempo de atuação não possui relevância. Para se testar o tempo desabilita-se a rampa e insere-se um valor de tensão maior que 75,00V, por exemplo, 80V. Efetuando a geração com esse valor chega-se a:

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

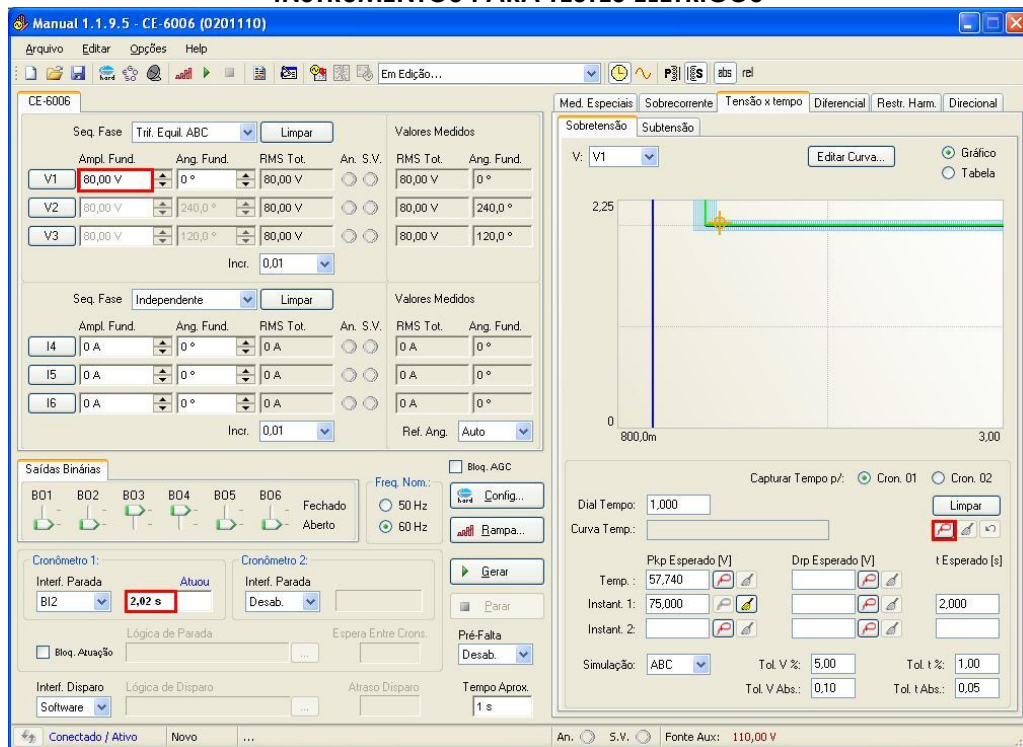


Figura 28

De acordo com a figura anterior percebe-se que o tempo de atuação foi de 2,02 segundos estando dentro da tolerância. Para capturar o ponto clique no ícone destacado. A próxima figura mostra mais dois pontos capturados 120V e 160V.

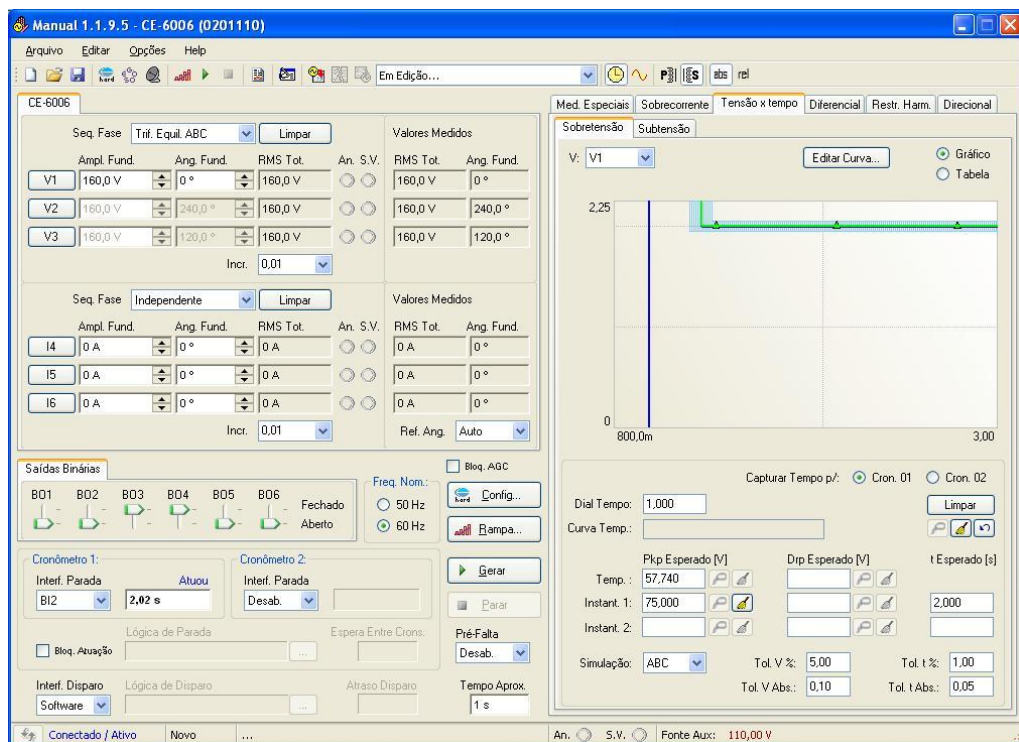


Figura 29

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

6.5 Tela “Tensão x Tempo” > “Subtensão”

Para que essa aba fique ativa é necessário especificar um canal de tensão. Nesse caso foi escolhido V1.

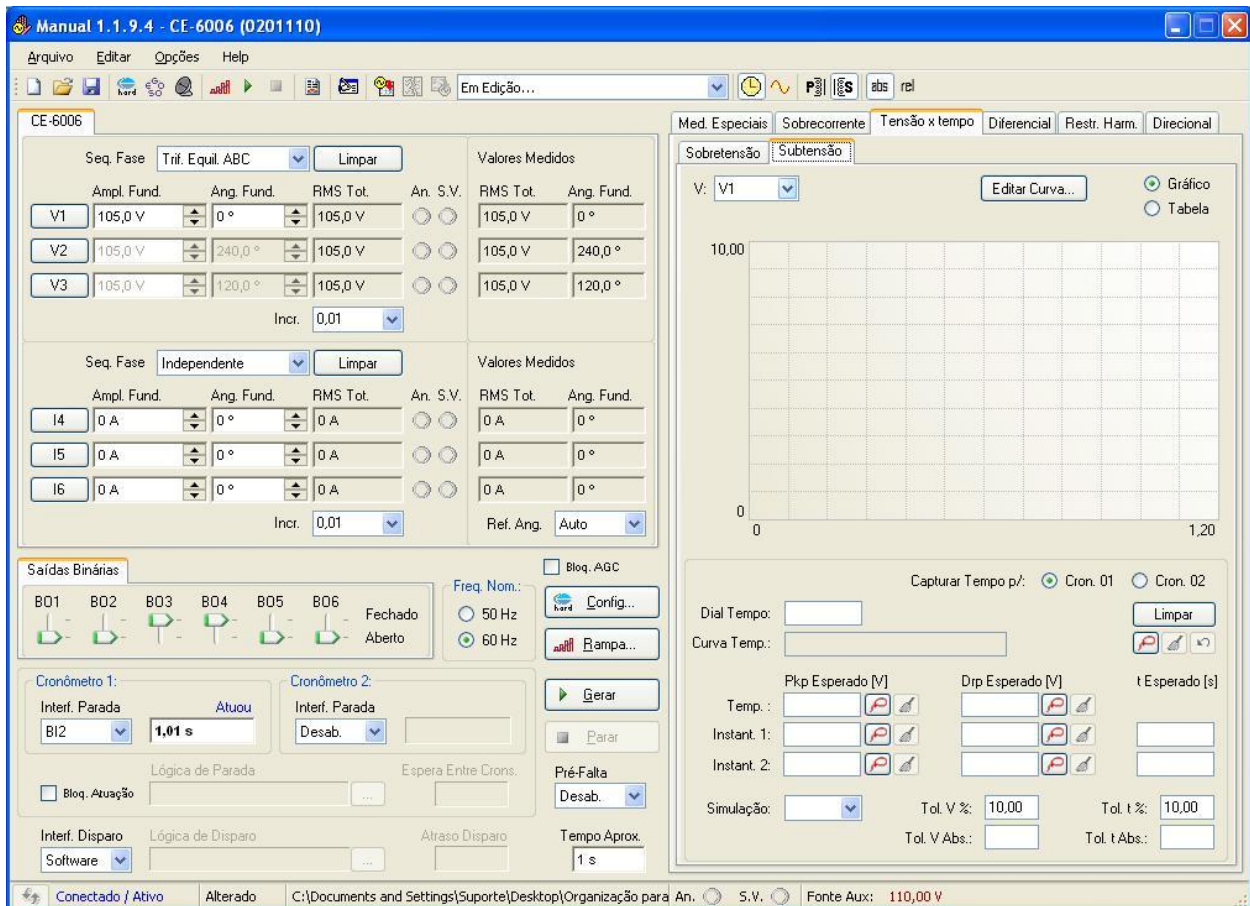


Figura 30

6.6 Tela principal:

Após definir uma tensão as outras opções tornam-se ativas podendo ser modificadas.

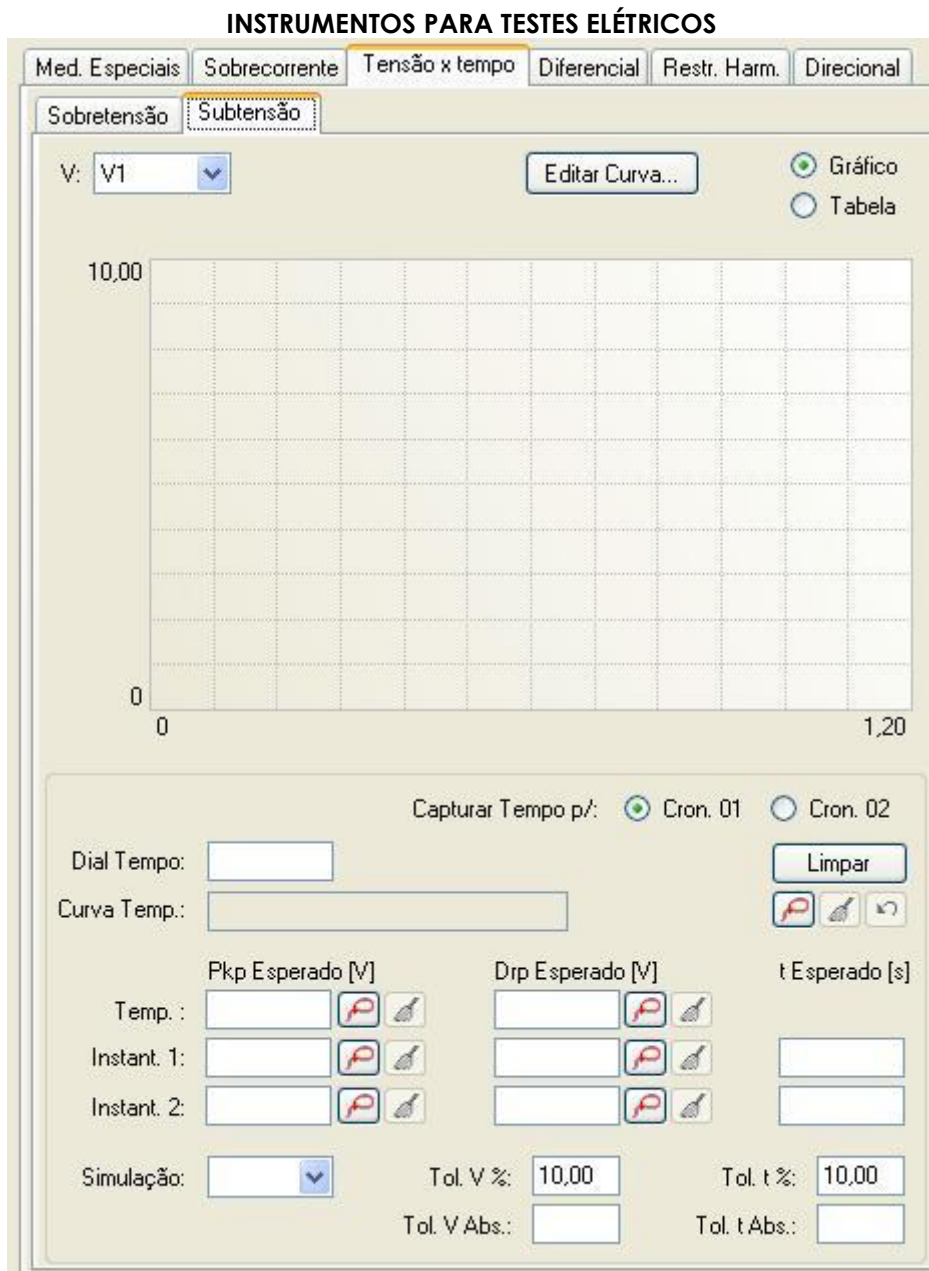


Figura 31

6.7 Ajuste da função 27

Nesta aba o usuário define os valores de pick-ups, tempos de atuações, tipo da simulação, tolerância relativa e absoluta tanto de tensão quanto de tempo. Lembrando que as tolerâncias foram retiradas do Apêndice A.

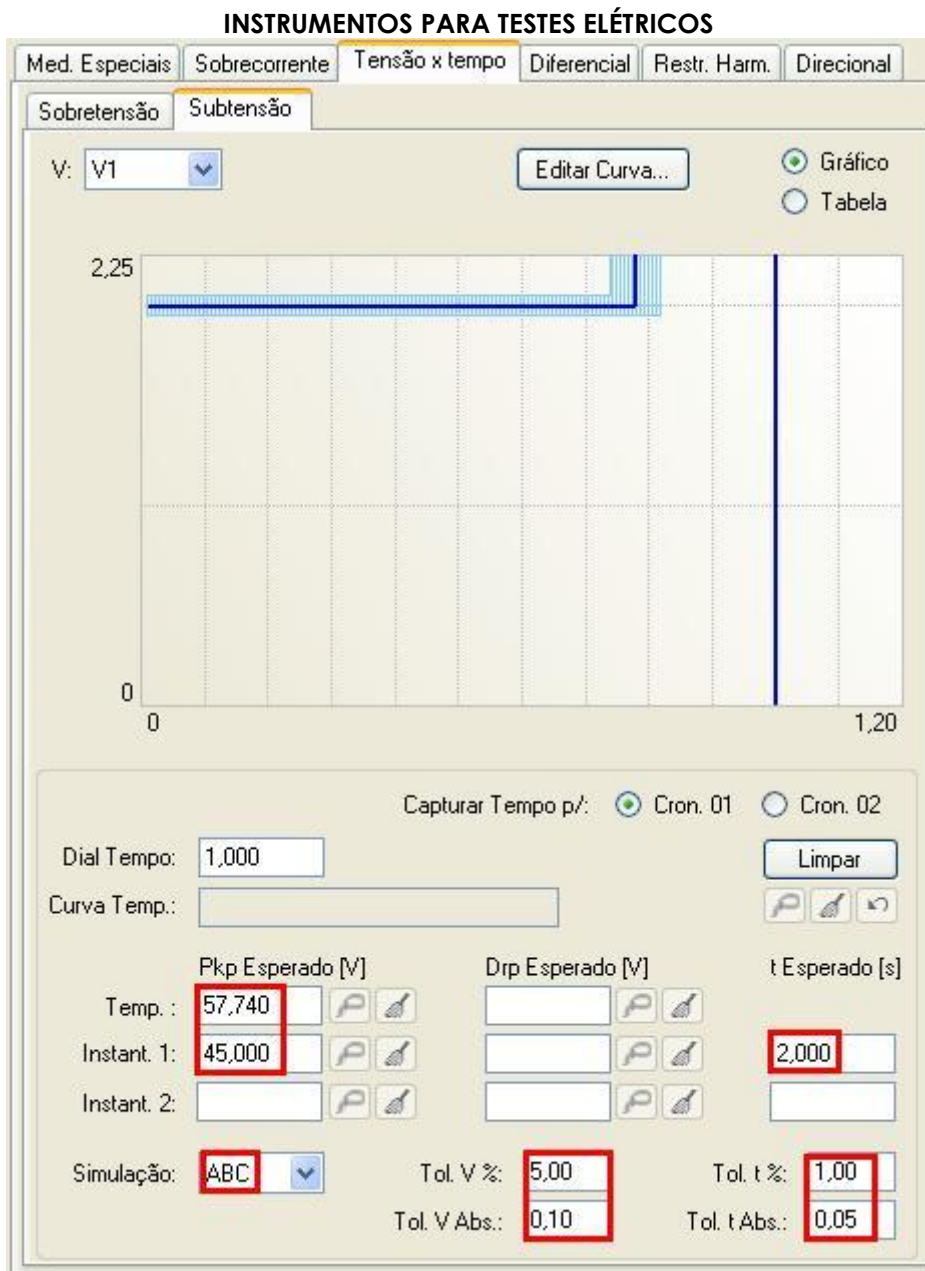


Figura 32

6.8 Teste do pick-up do elemento temporizado 27-1

Escolha a opção trifásico equilibrado ABC e insira um valor inicial de 45,50V para as três tensões, utilize como interface de parada a Binária de Entrada 1 (BI1) e habilite uma rampa com decremento de -100mV. Quando se testa um valor de pick-up de subtensão inicia-se de um valor mais alto do que aquele previsto como nominal. Em seguida decrementa-se o valor da tensão até ocorrer à parada do cronômetro. Um detalhe importante é o tempo de geração a cada incrementação que deve ser maior do que o tempo de ajuste. Nesse caso utiliza-se um valor de 2,1s.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

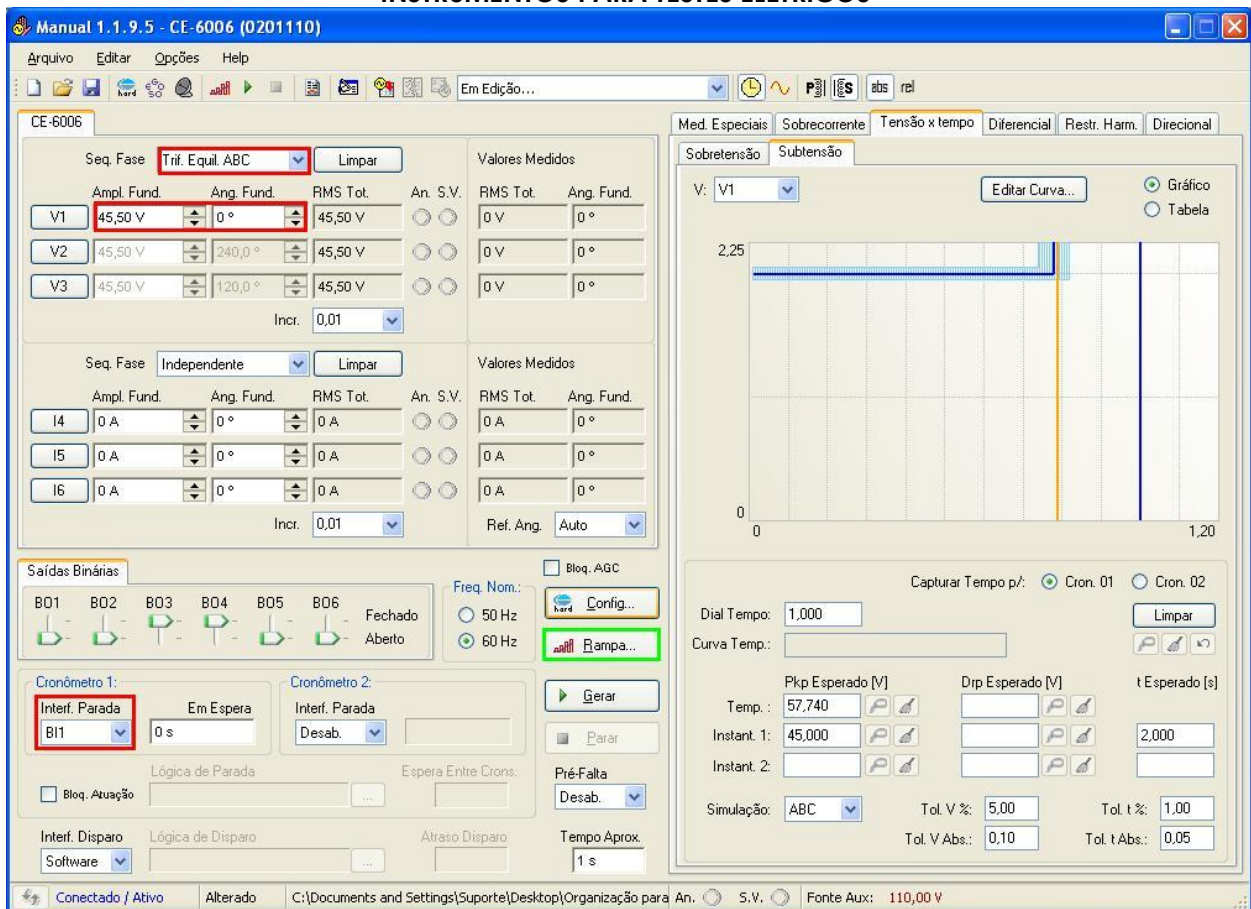


Figura 33

Para criar uma rampa clique no botão em destaque em verde da figura anterior.

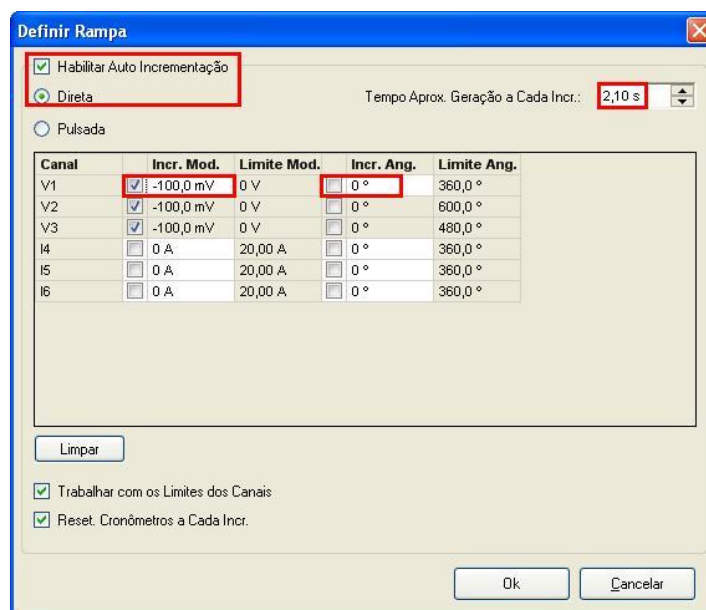


Figura 34

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A saída binária do relé associada à função 27 é sempre NF, portanto deve-se antes de realizar o teste injetar tensões nominais e bloquear a primeira atuação. Isso porque a mala de teste para a geração devido à mudança de estado. Ao injetar tensões o contato NF abre e quando ocorre uma subtensão ele fecha. Esse é o momento de interesse para o teste, a transição de aberto para fechado. Sendo assim, configure o campo “Pré-Falta” e o “bloqueio de atuação” conforme destacado na figura a seguir.

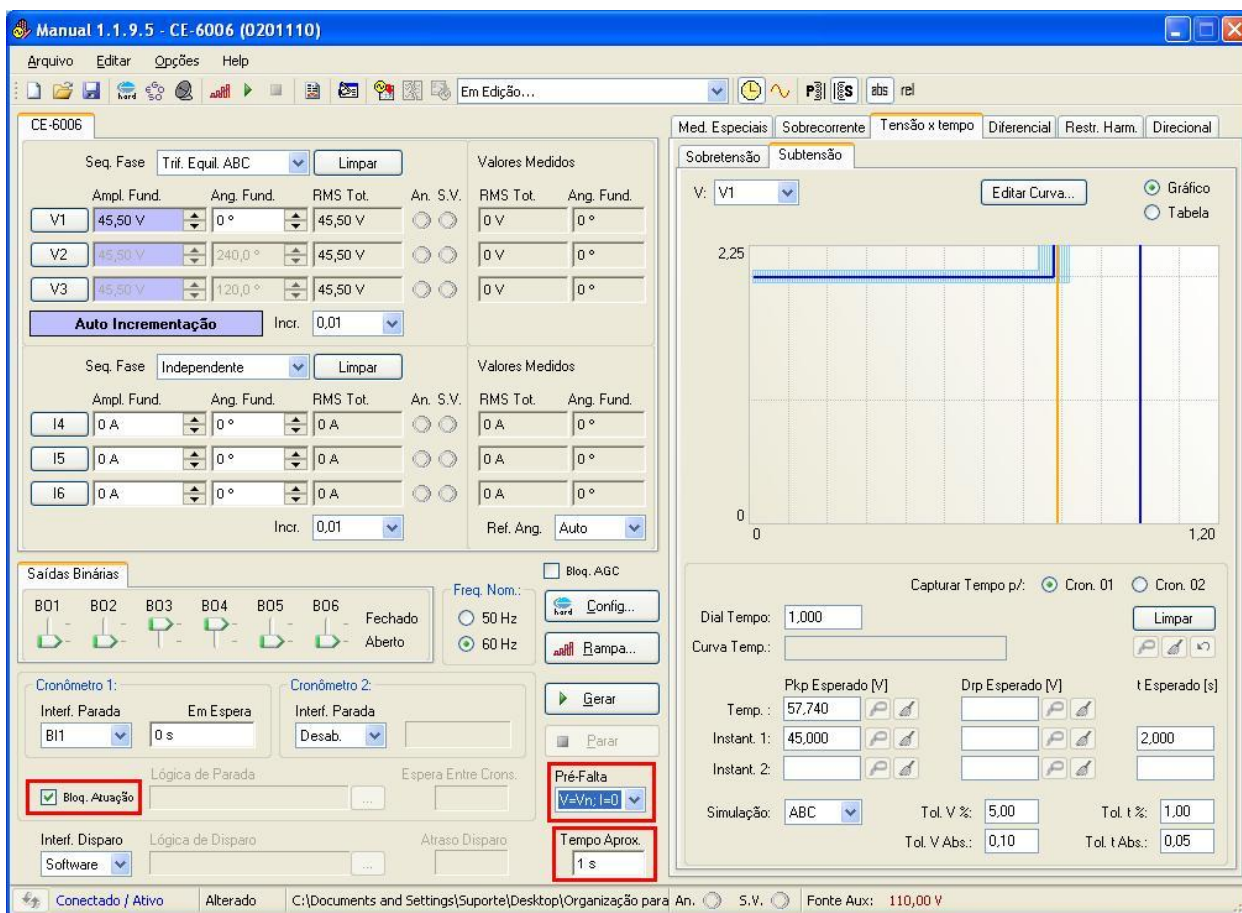


Figura 35

Obs: Habilite sempre o “TempoAprox” com no mínimo o dobro do tempo ajustado no campo SV1DO (tempo de drop-out) para garantir a correta atuação.

Inicie a geração clicando no ícone abaixo ou através do atalho “Alt + G”.



Figura 36

Após a atuação clique no ícone em destaque para capturar o ponto testado.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

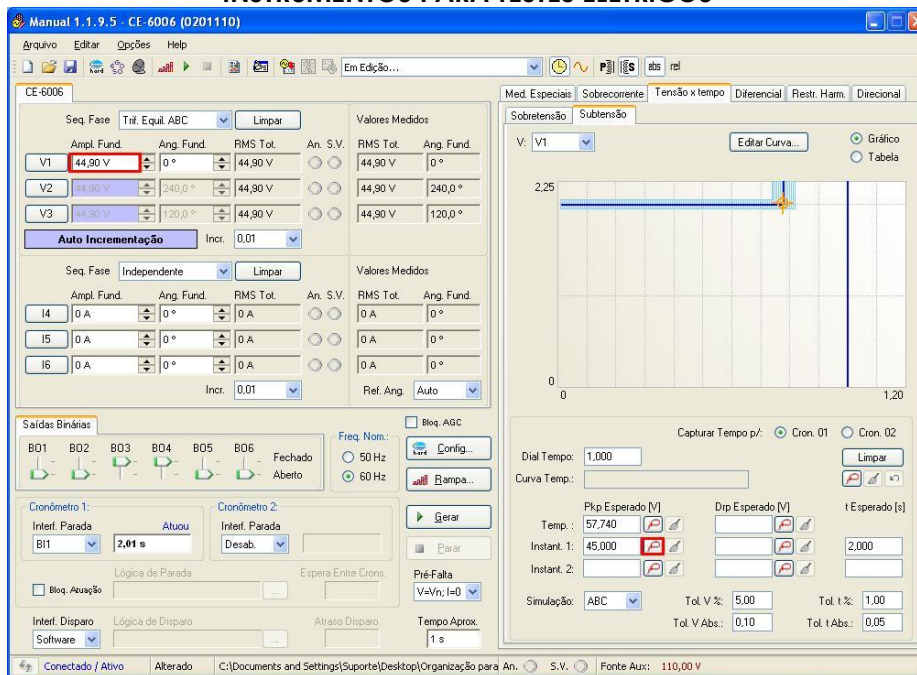


Figura 37

De acordo com a figura anterior o valor de pick-up do 27-1 foi de 49,90V estando dentro da margem de tolerância fornecida pelo fabricante do relé. Nesse caso o tempo de atuação não possui relevância. Para se testar o tempo desabilita-se a rampa e insere-se um valor de tensão menor que 49,9, por exemplo, 35V. Lembrando-se de inserir pré-falta e bloquear a primeira atuação. Ao efetuar a geração chega-se a:

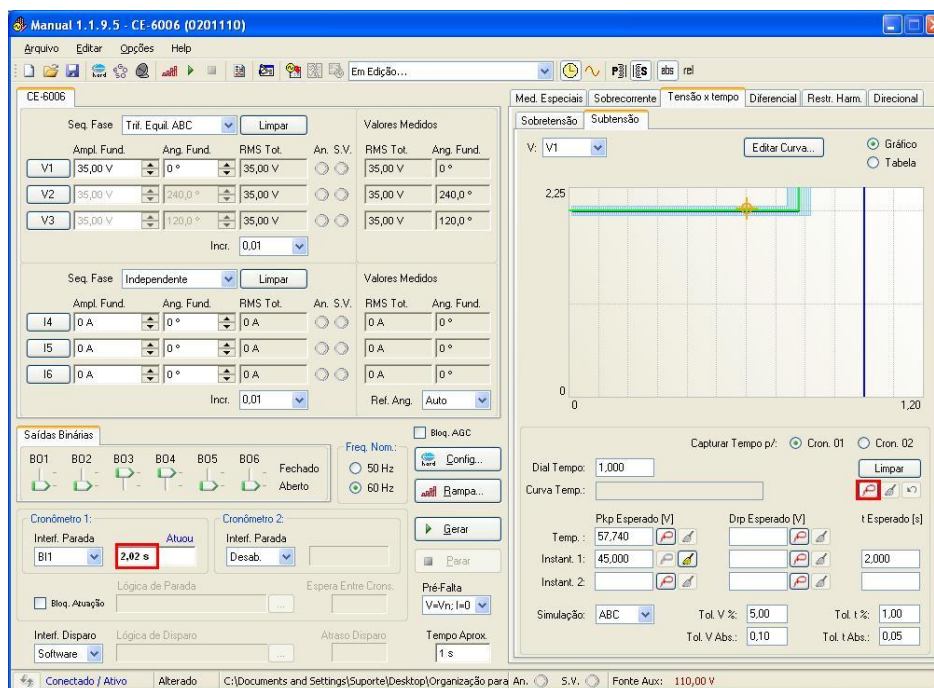


Figura 38

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

De acordo com a figura anterior percebe-se que o tempo de atuação foi de 2,02 segundos estando dentro da tolerância. Clicando no ícone destacado captura-se o ponto. Na próxima figura são mostrados mais dois pontos capturados 25V e 15V.

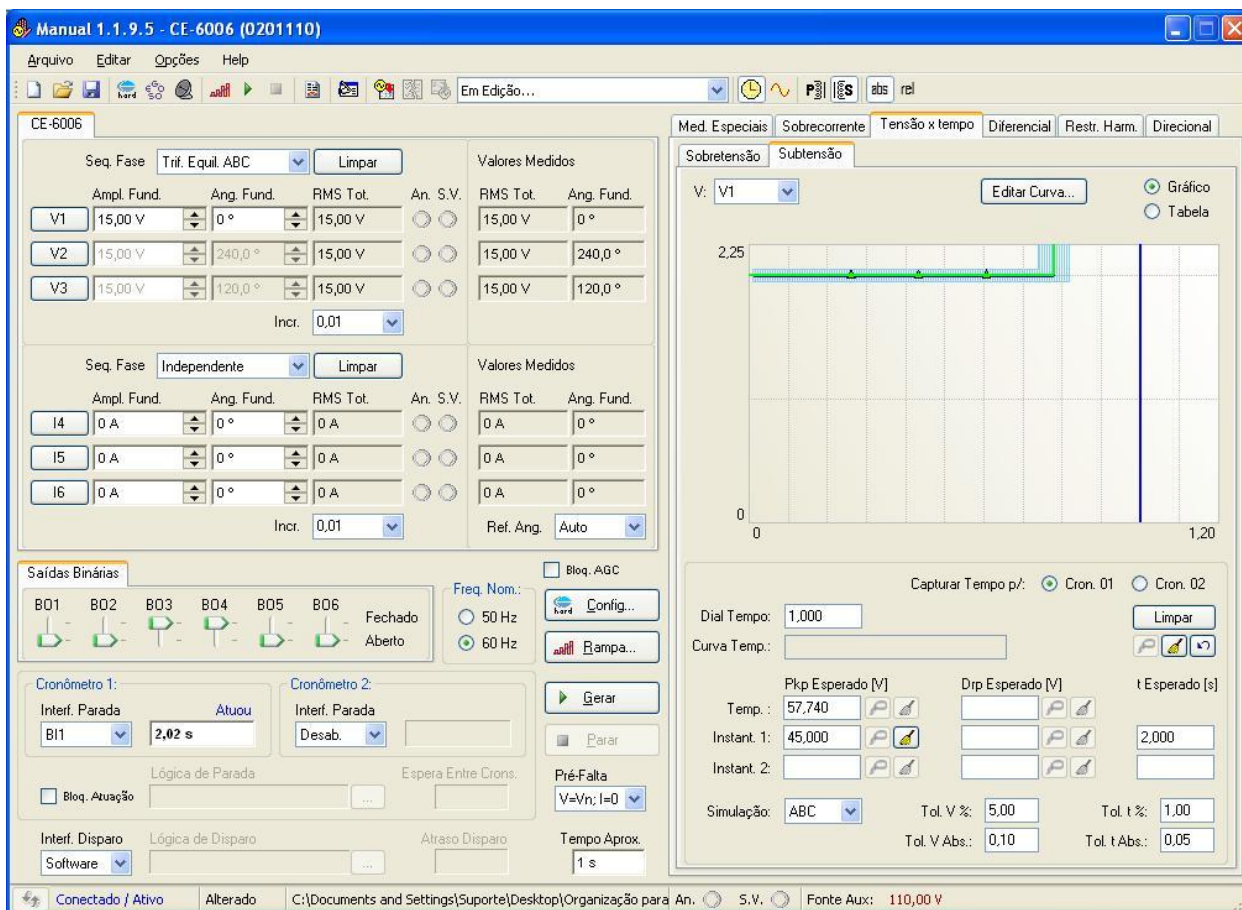


Figura 39

6.9 Teste do pick-up do elemento temporizado 59Q

Crie um novo arquivo para ajustar os parâmetros da função de sobretensão de sequência negativa.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

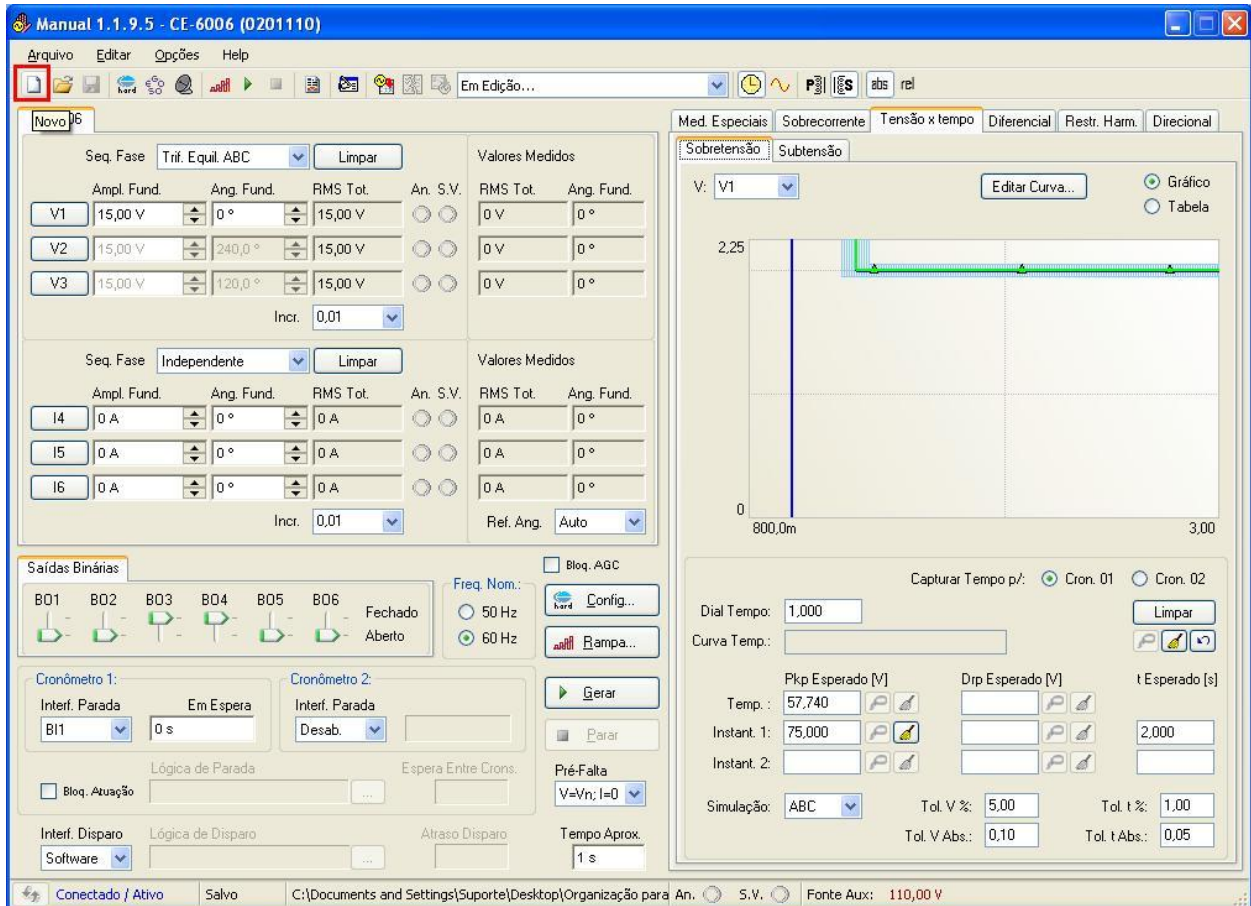


Figura 40

Entre na tela “Tensão x tempo” e em “Sobretensão” em seguida escolha a opção trifásico equilibrado ACB que representa uma sequência negativa pura. Insira um valor inicial de 60,50V para as três tensões, utilize como interface de parada a Binária de Entrada 3 (BI3) e habilite uma rampa com incremento de 100mV. Adote os procedimentos de maneira análoga daqueles do teste do 59-1. A figura a seguir mostra o valor de pick-up encontrado.

Obs: tensão de referência é V-

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

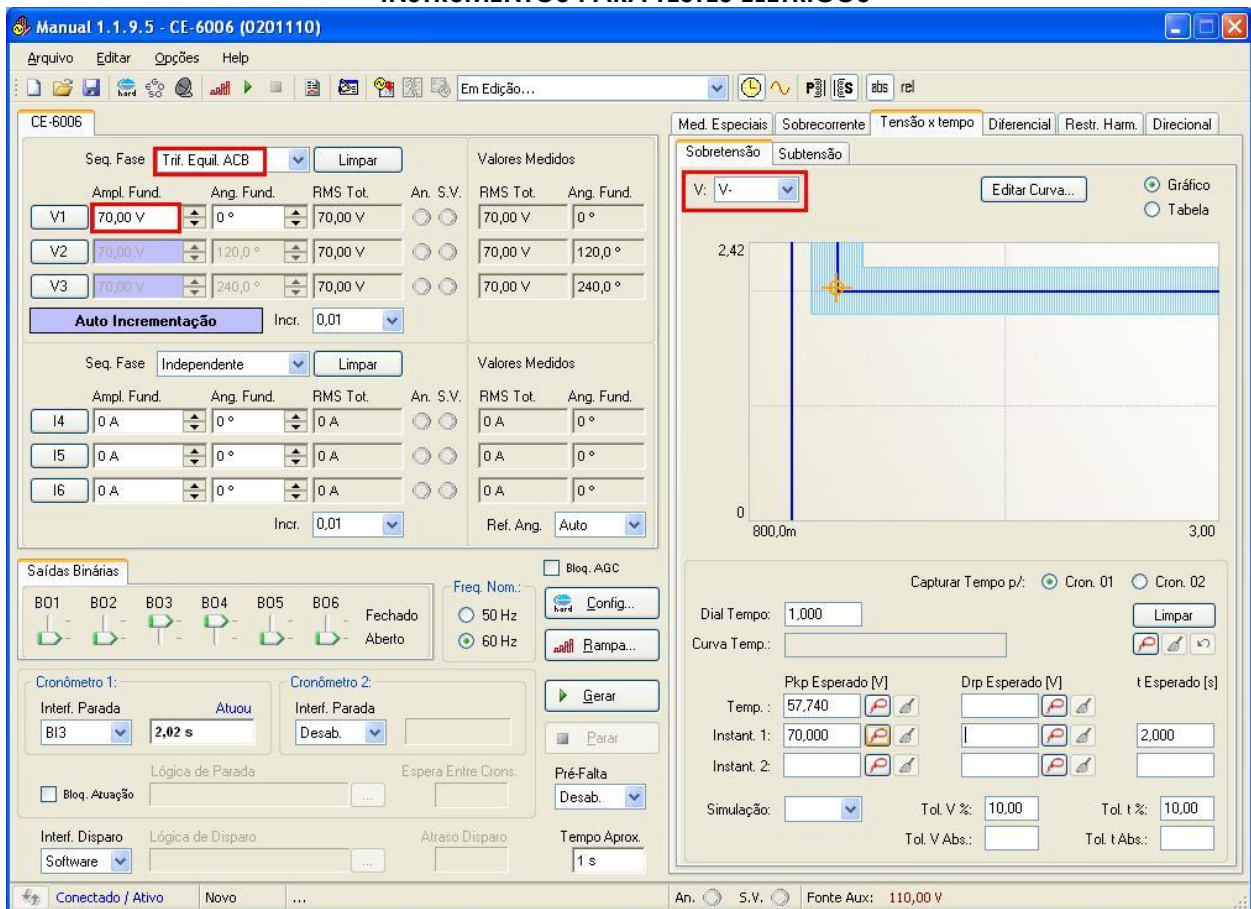


Figura 41

De acordo com a figura anterior o valor de pick-up do 59Q foi de 70,00V. Nesse caso o tempo de atuação não possui relevância. Para se testar o tempo desabilita-se a rampa e insere-se um valor de tensão maior que 70,00V. A figura a seguir mostra os pontos 90V, 120V e 140V testados.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

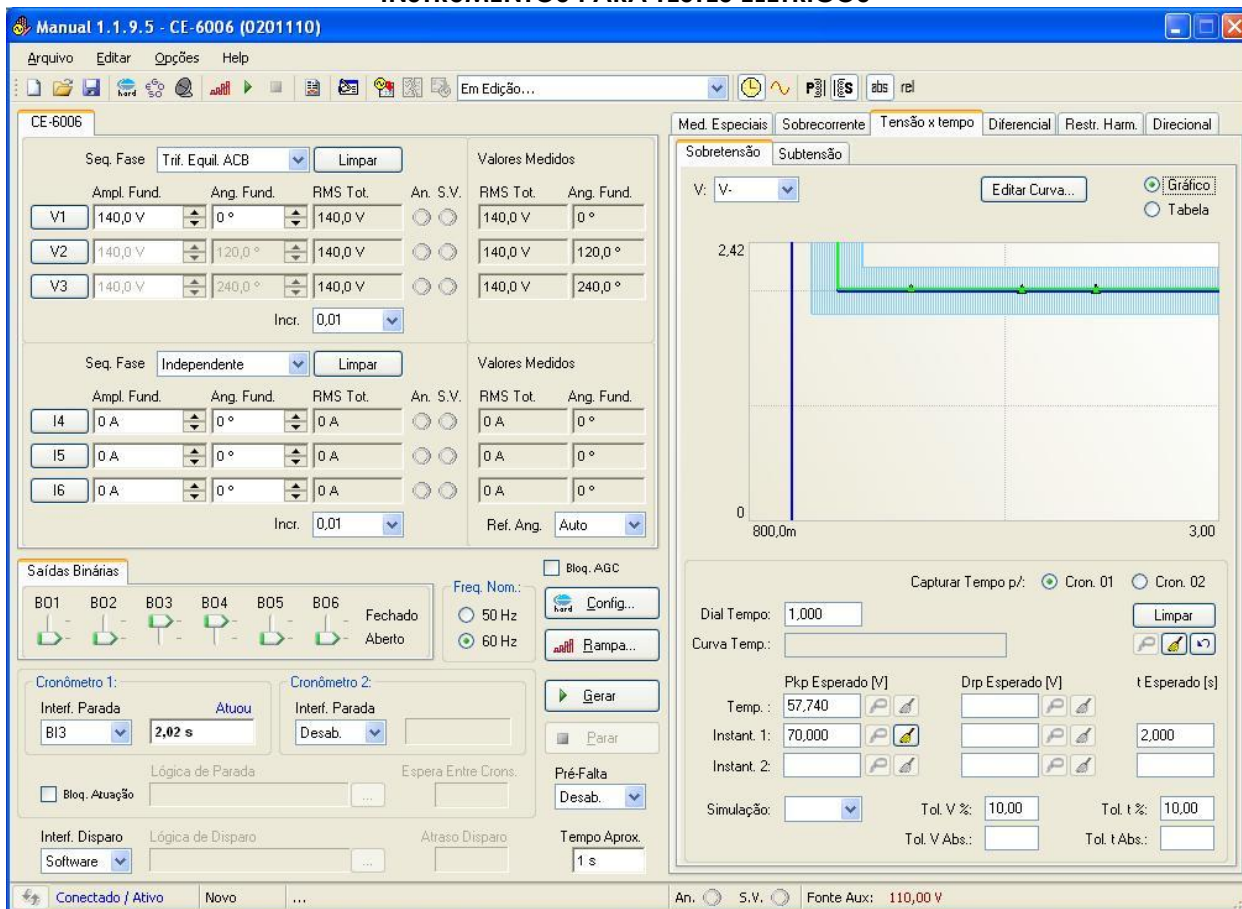


Figura 42

7. Relatório

Ao final do teste pode-se solicitar um relatório automático, basta clicar no ícone ilustrado abaixo ou utilizar o atalho “Ctrl + R”.



Figura 43

Ao solicitar o relatório abre-se uma tela onde o usuário escolhe as informações que devem ser mostradas no relatório.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



Figura 44



Figura 45

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

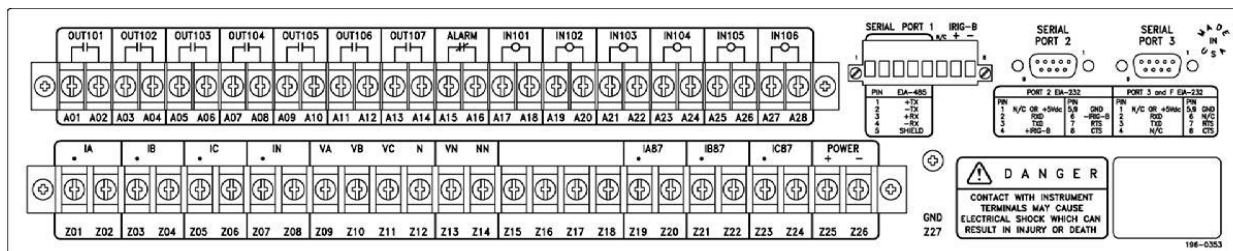


Figura 46

A.2 Dados Técnicos

**Instantaneous / Definite-Time Under- (27) /
Overvoltage (59) Elements:**

Phase and Residual 27/59: 0.0–200.0 V
 Phase-to-Phase 27: 0.0–200.0 V
 Phase-to-Phase 59: 0.0–300 V (for 4-wire wye voltage input)
 Phase-to-Phase 59: 0.0–200 V (for 3-wire delta voltage input)

Pos.-, Neg.-, and
 Zero-Sequence 59: 0.0–200.0 V
 Steady-State
 Pickup Accuracy: $\pm 5\%$, ± 0.1 V

SELOGIC Control Equation
 Time-Delay Setting
 Range: 0.00–3000.00 s
 Desired time delay may be added using SELOGIC Control Equation Timers.

SELOGIC Control Equation Variable Timers:

16 Time-Delay Pickup
 and Dropout Timers: 0.00–3000.00 s
 Maximum Definite-Time
 Delay Accuracy: $\pm 0.1\%$, ± 4.2 ms at 60 Hz

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Manual		Relé SEL 300G	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Sobretensão		59 Element Settings	
Temp	23	VNOM Nominal Machine Voltage	08
Instantâneo 1	23	59P1P Level 1 Phase O/V Pickup	10
t Esperado	23	SV2PU SV2 Pickup Time	11
Subtensão		27 Element Settings	
Temp	32	VNOM Nominal Machine Voltage	08
Instantâneo 1	32	27P1P Level 1 Phase U/V Pickup	09
t Esperado	32	SV1PU SV1 Pickup Time	11
Sobretensão Negativa		59 Element Settings	
Temp	41	VNOM Nominal Machine Voltage	08
Instantâneo 1	41	59QP Neq-Seq (V2) O/V Pickup	10
t Esperado	41	SV3PU SV3 Pickup Time	11