

# Tutorial de Teste

**Tipo de Equipamento:** Relé de Proteção

**Marca:** GE

**Modelo:** D60

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

**Ferramenta Utilizada:** CE- 6003; CE-6006; CE6707; 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	16/11/2022	M.R.C.	G.C.D.P.

---

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

---

**Sumário**

1. Conexão do relé ao CE-6710 .....	5
1.1 <i>Fonte Auxiliar</i> .....	5
1.2 <i>Bobinas de Tensão</i> .....	5
1.3 <i>Entradas Binárias</i> .....	6
2. Comunicação com o relé D60.....	6
3. Parametrização do relé D60.....	7
3.1 <i>Voltage</i> .....	7
3.2 <i>Power system</i> .....	8
3.3 <i>Signal Source</i> .....	8
3.4 <i>Underfrequency</i> .....	9
3.5 <i>Overfrequency</i> .....	9
4. Ajustes das Saídas Binárias .....	9
4.1 <i>Contact Outputs</i> .....	9
5. Ajustes do software Ramp .....	10
5.1 <i>Abrindo o Ramp</i> .....	10
5.2 <i>Configurando os Ajustes</i> .....	12
5.3 <i>Sistema</i> .....	12
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware .....	13
7. Restauração do Layout.....	15
8. Estrutura do teste para a função 81 .....	16
8.1 <i>Tela Principal 81U-1</i> .....	16
8.2 <i>Tela para incrementação 81U-1</i> .....	17
8.3 <i>Tela principal 81U-2</i> .....	17
8.4 <i>Tela para incrementação 81U-2</i> .....	18
8.5 <i>Tela principal 81O-1</i> .....	19
8.6 <i>Tela para incrementação 81O-1</i> .....	20
8.7 <i>Tela principal 81O-2</i> .....	20
8.8 <i>Tela para incrementação 81O-2</i> .....	21
8.9 <i>Avaliação dos pick-ups</i> .....	22
8.10 <i>Ajustando gráficos</i> .....	23
8.11 <i>Análise do tempo</i> .....	25
8.12 <i>Inserindo marcação</i> .....	27
8.13 <i>Avaliação do tempo</i> .....	29



---

<b>INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS</b>	
9. Relatório.....	32
APÊNDICE A .....	33
A.1 Designações dos terminais .....	33
A.2 Dados técnicos.....	34
APÊNDICE B .....	34

### **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](mailto: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.

---

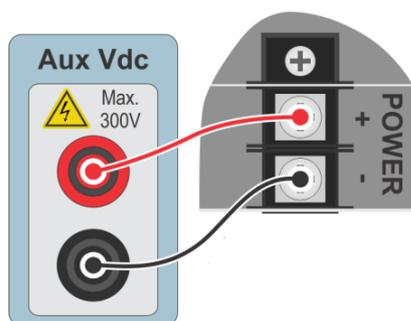
**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**  
**Sequência para testes de relé D60 no software Rampa**

---

**1. Conexão do relé ao CE-6710**

**1.1 Fonte Auxiliar**

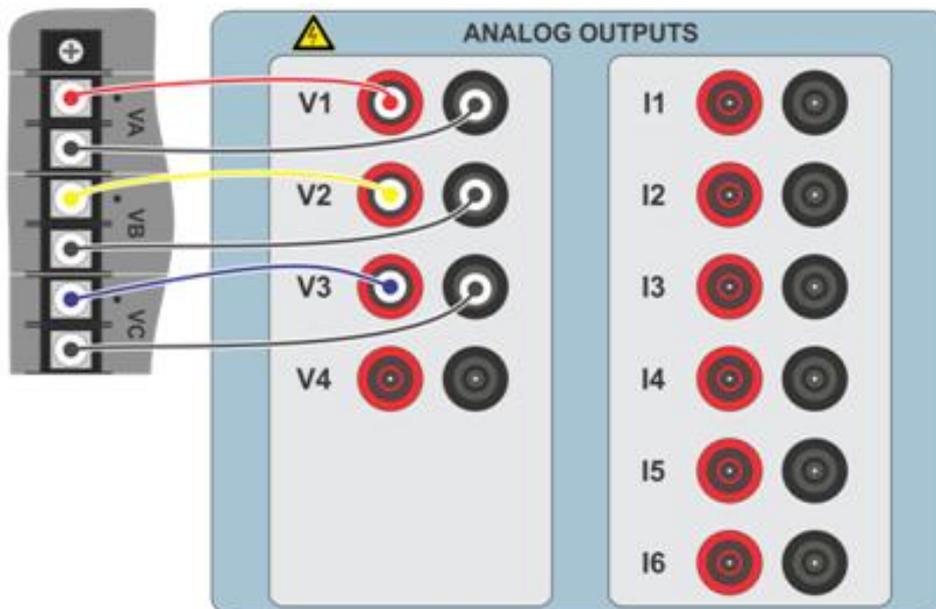
Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino B5b do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino B6a do relé.



**Figura 1**

**1.2 Bobinas de Tensão**

Para estabelecer a conexão das bobinas de tensões, ligue os canais de tensão V1, V2 e V3 aos pinos F5a, F6a e F7a do relé e conecte os comuns dos canais de tensões aos pinos F5c, F6c e F7c do relé.



**Figura 2**

### 1.3 Entradas Binárias

Ligue as Entradas Binárias do CE-6710 às saídas binárias do relé.

- BI1 ao pino P1b e seu comum ao pino P1c.
- BI2 ao pino P2b e seu comum ao pino P2c.
- BI3 ao pino P3b e seu comum ao pino P3c.
- BI4 ao pino P4b e seu comum ao pino P4c.

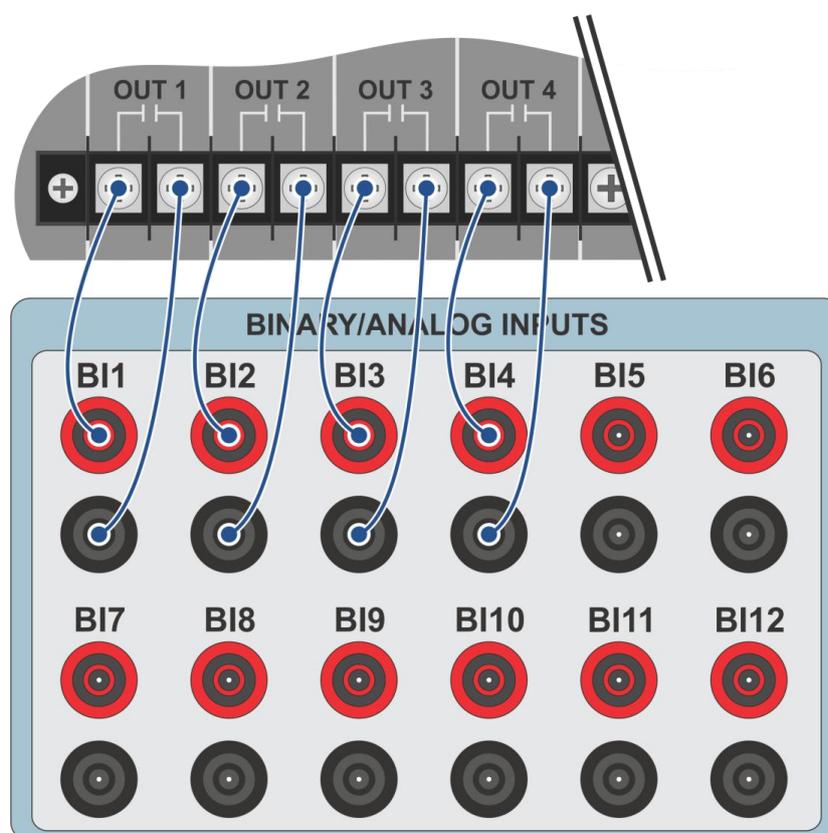


Figura 3

## 2. Comunicação com o relé D60

Antes de iniciar o teste do relé D60, abra o *software* “EnerVista” e baixe o *software* da série “UR”, caso já tenha clique diretamente em:



Figura 4

Verifique o IP do relé e ajuste esse valor em “*Device Setup*” após inserir um novo sistema. Em seguida faça a leitura do código do relé clicando em “*Read Order Code*” e finalize clicando em “*OK*”.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

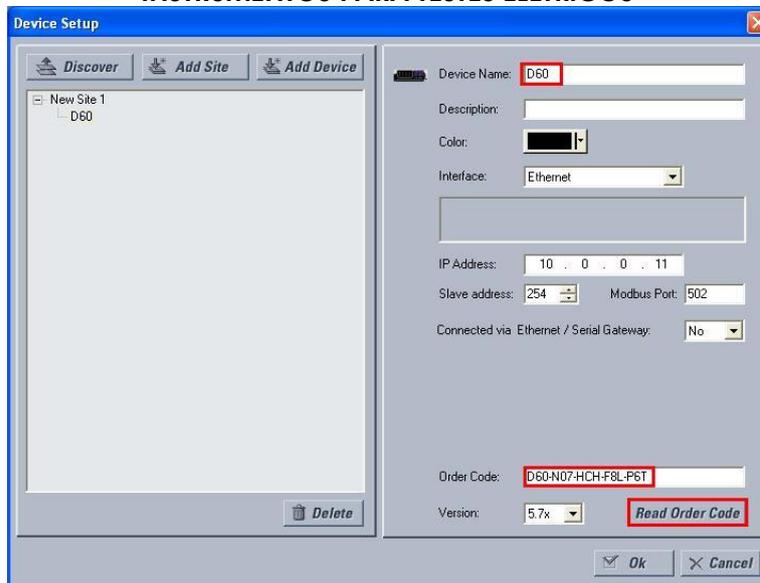


Figura 5

Em seguida clique em “New Site 1” e em “D60” para ter acesso à configuração do relé e feche a janela “Offline Window” clicando no botão destacado em verde.



Figura 6

### 3. Parametrização do relé D60

#### 3.1 Voltage

Após ter sido estabelecida a conexão, clique nos sinais de “+” ao lado de “Settings” > “System Setup” > “AC Input” e efetue um duplo clique em “Voltage” e ajuste os valores de tensão primária e secundária do transformador de potencial.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

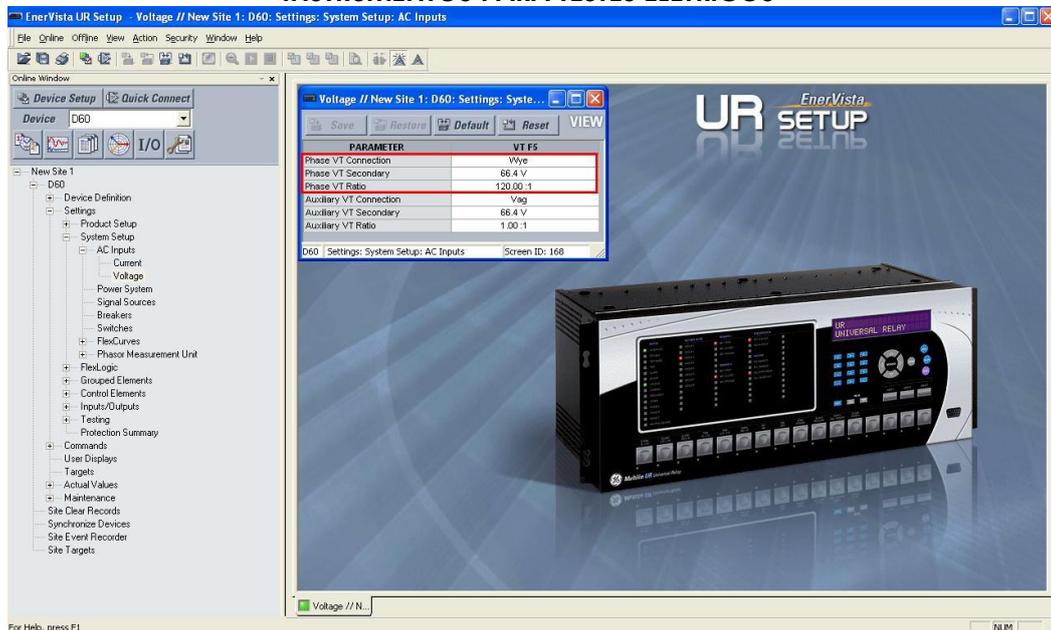


Figura 7

### 3.2 Power system

Nesse campo ajusta-se a frequência nominal, a sequência de fase e o lado utilizado como referência.

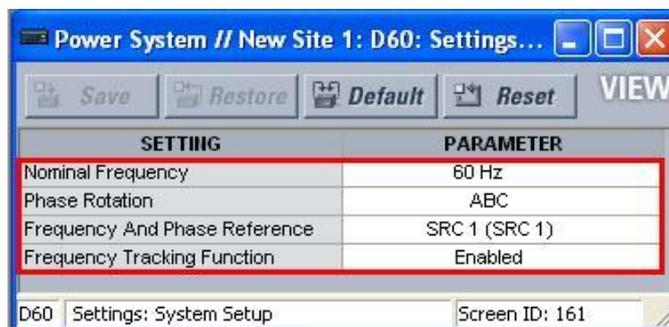


Figura 8

### 3.3 Signal Source

Ajuste o transformador de potencial para "F5".

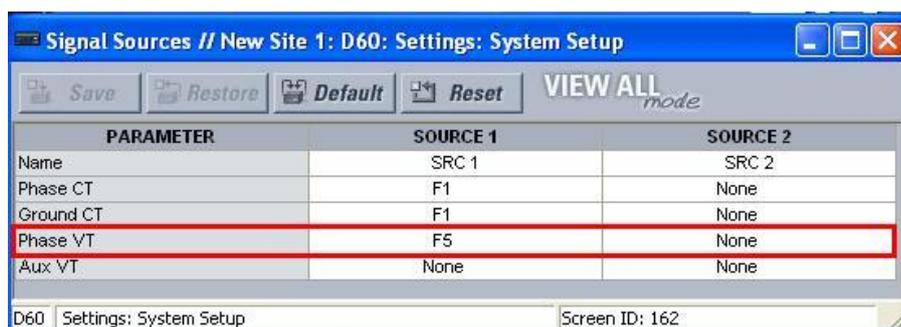
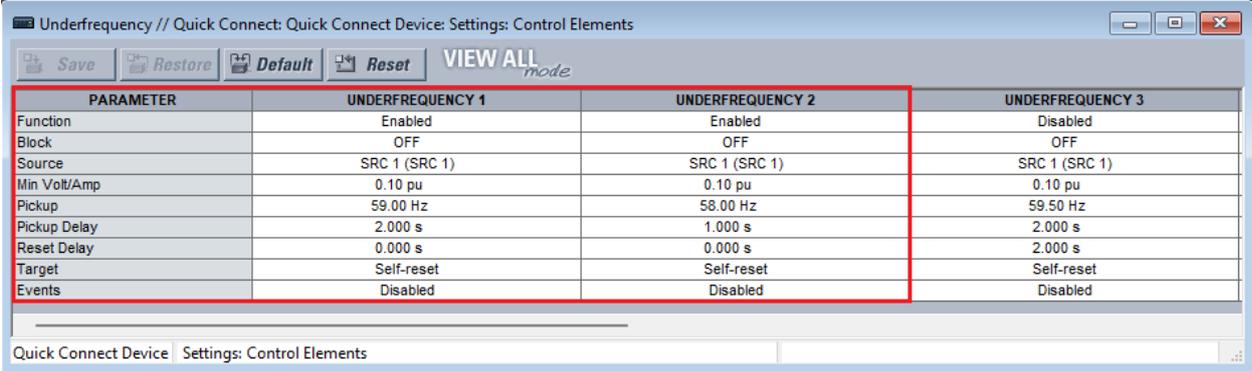


Figura 9

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 3.4 Underfrequency

Clique no sinal de “+” ao lado de “*Control Elements*” e realize um duplo clique em “*Underfrequency*”. Nessa opção permite-se ativar até seis elementos de subfrequência. Nesse tutorial utilizam-se dois elementos. Deve-se ajustar o valor de pickup e o tempo de atuação.

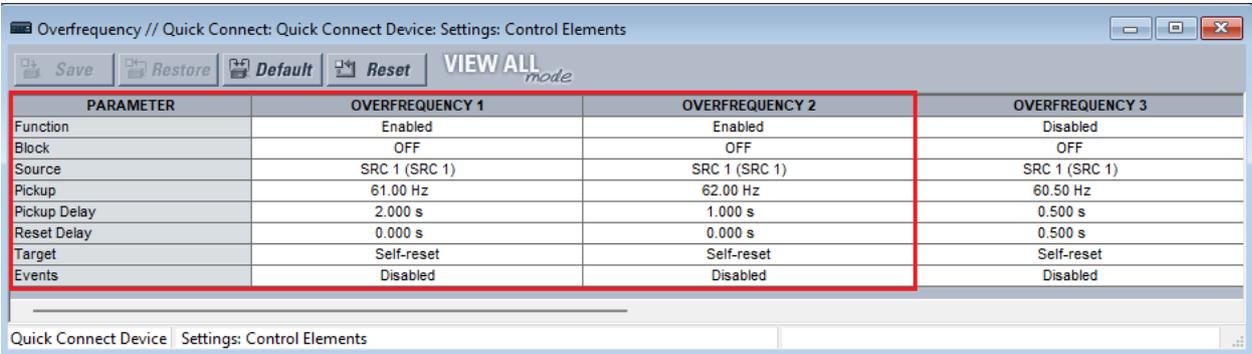


PARAMETER	UNDERFREQUENCY 1	UNDERFREQUENCY 2	UNDERFREQUENCY 3
Function	Enabled	Enabled	Disabled
Block	OFF	OFF	OFF
Source	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)
Min Volt/Amp	0.10 pu	0.10 pu	0.10 pu
Pickup	59.00 Hz	58.00 Hz	59.50 Hz
Pickup Delay	2.000 s	1.000 s	2.000 s
Reset Delay	0.000 s	0.000 s	2.000 s
Target	Self-reset	Self-reset	Self-reset
Events	Disabled	Disabled	Disabled

Figura 10

### 3.5 Overfrequency

Realize um duplo clique em “*Overfrequency*” e realize os ajustes dos elementos de sobrefrequência.



PARAMETER	OVERFREQUENCY 1	OVERFREQUENCY 2	OVERFREQUENCY 3
Function	Enabled	Enabled	Disabled
Block	OFF	OFF	OFF
Source	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)
Pickup	61.00 Hz	62.00 Hz	60.50 Hz
Pickup Delay	2.000 s	1.000 s	0.500 s
Reset Delay	0.000 s	0.000 s	0.500 s
Target	Self-reset	Self-reset	Self-reset
Events	Disabled	Disabled	Disabled

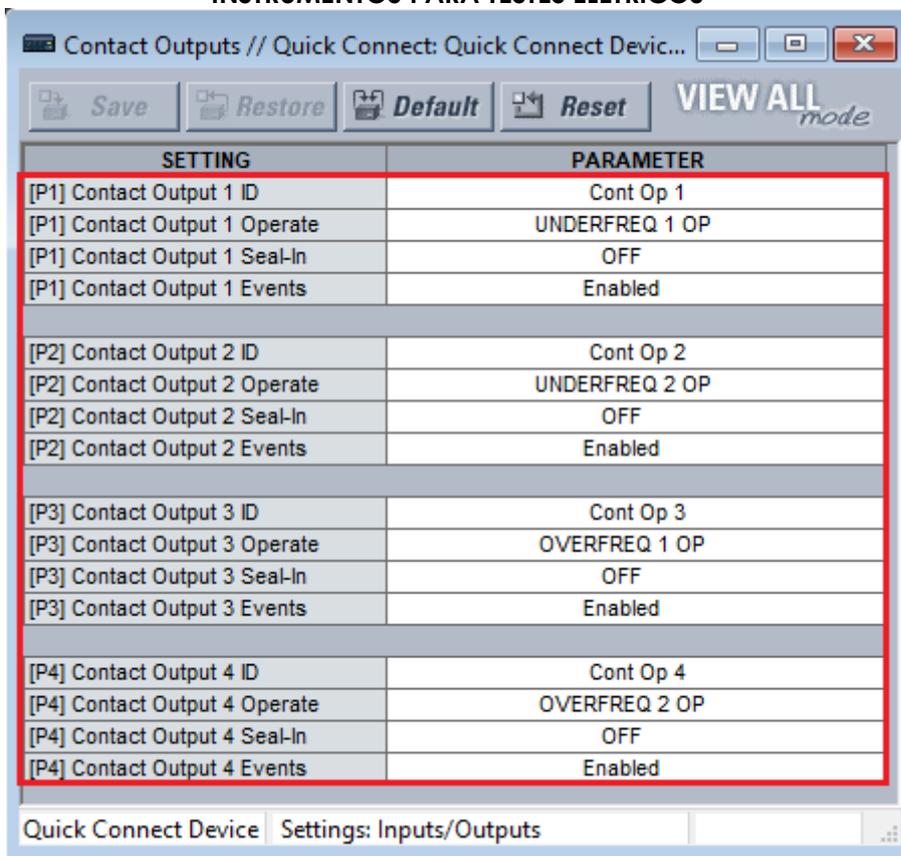
Figura 11

## 4. Ajustes das Saídas Binárias

### 4.1 Contact Outputs

Clique no sinal de “+” ao lado de “*Inputs/Outputs*” e realize um duplo clique em “*Contact Outputs*”. Nessa tela designam-se os trips das funções as saídas binárias do relé.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



SETTING	PARAMETER
[P1] Contact Output 1 ID	Cont Op 1
[P1] Contact Output 1 Operate	UNDERFREQ 1 OP
[P1] Contact Output 1 Seal-In	OFF
[P1] Contact Output 1 Events	Enabled
[P2] Contact Output 2 ID	Cont Op 2
[P2] Contact Output 2 Operate	UNDERFREQ 2 OP
[P2] Contact Output 2 Seal-In	OFF
[P2] Contact Output 2 Events	Enabled
[P3] Contact Output 3 ID	Cont Op 3
[P3] Contact Output 3 Operate	OVERFREQ 1 OP
[P3] Contact Output 3 Seal-In	OFF
[P3] Contact Output 3 Events	Enabled
[P4] Contact Output 4 ID	Cont Op 4
[P4] Contact Output 4 Operate	OVERFREQ 2 OP
[P4] Contact Output 4 Seal-In	OFF
[P4] Contact Output 4 Events	Enabled

Figura 12

No apêndice B o usuário encontra uma tabela de equivalência entre os ajustes do software do relé e da mala de teste.

## 5. Ajustes do software Ramp

### 5.1 Abrindo o Ramp

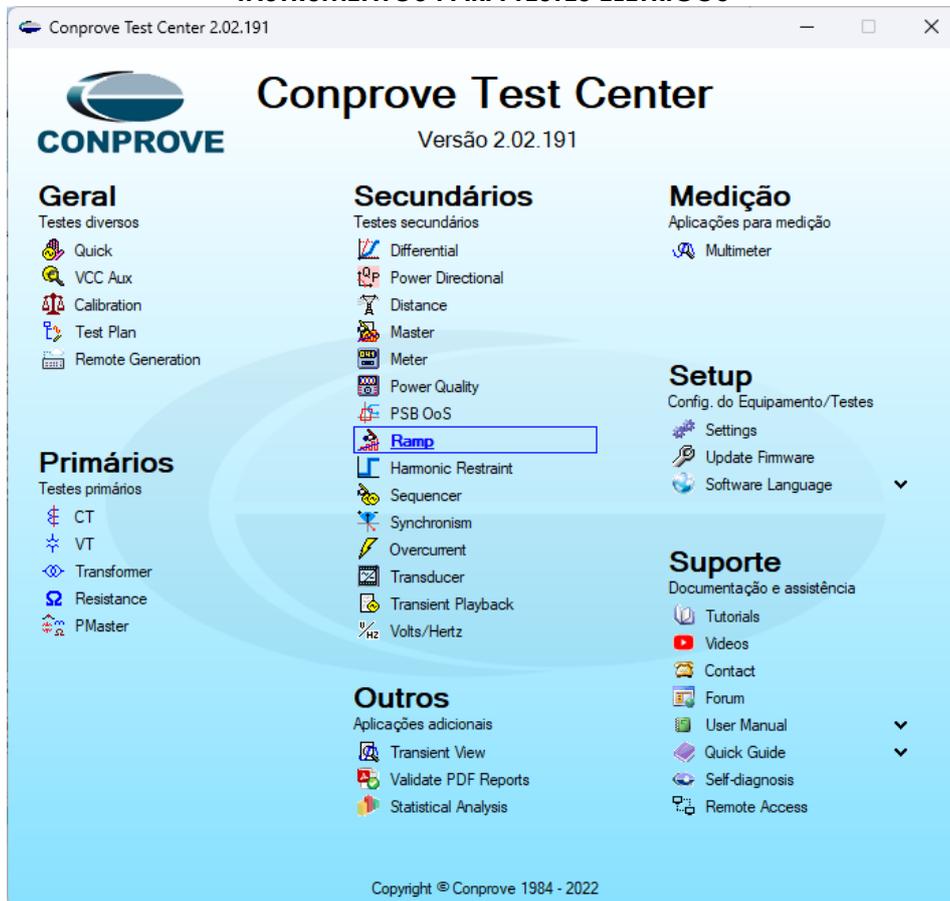
Clique no ícone do gerenciador de aplicativos CTC.



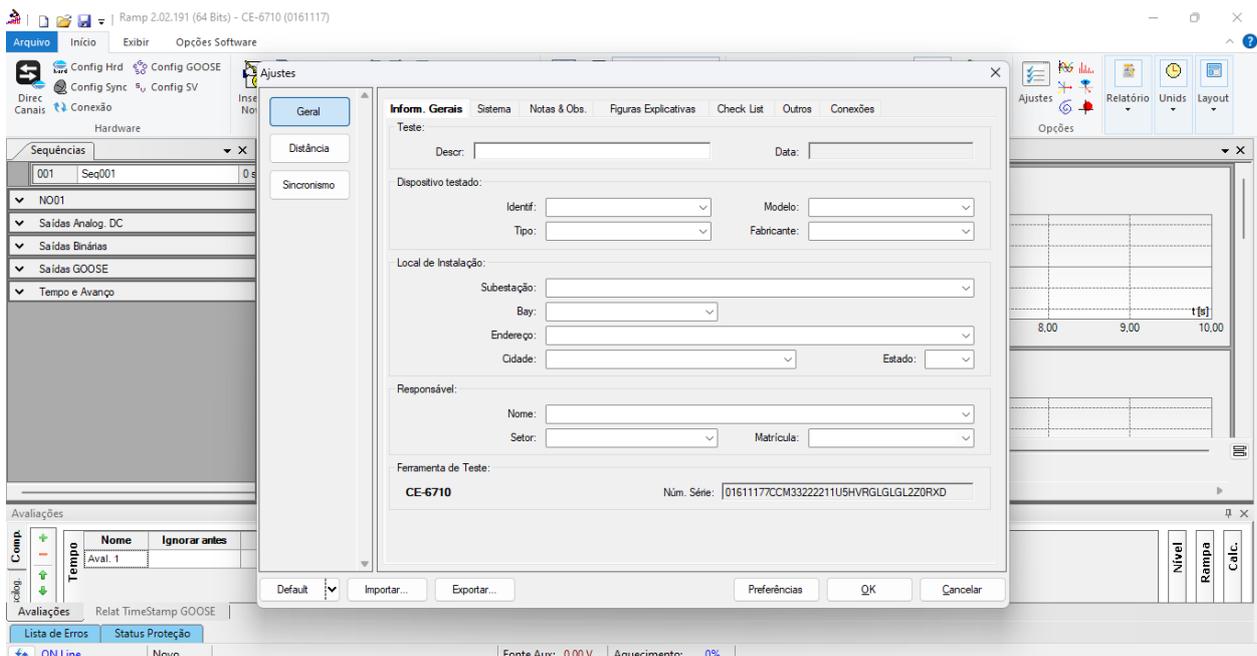
Figura 13

Efetue um clique no ícone do software *Ramp*.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 14**



**Figura 15**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 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”.

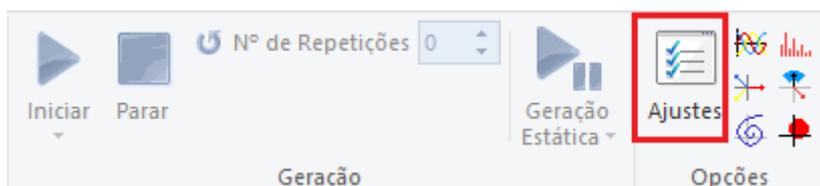
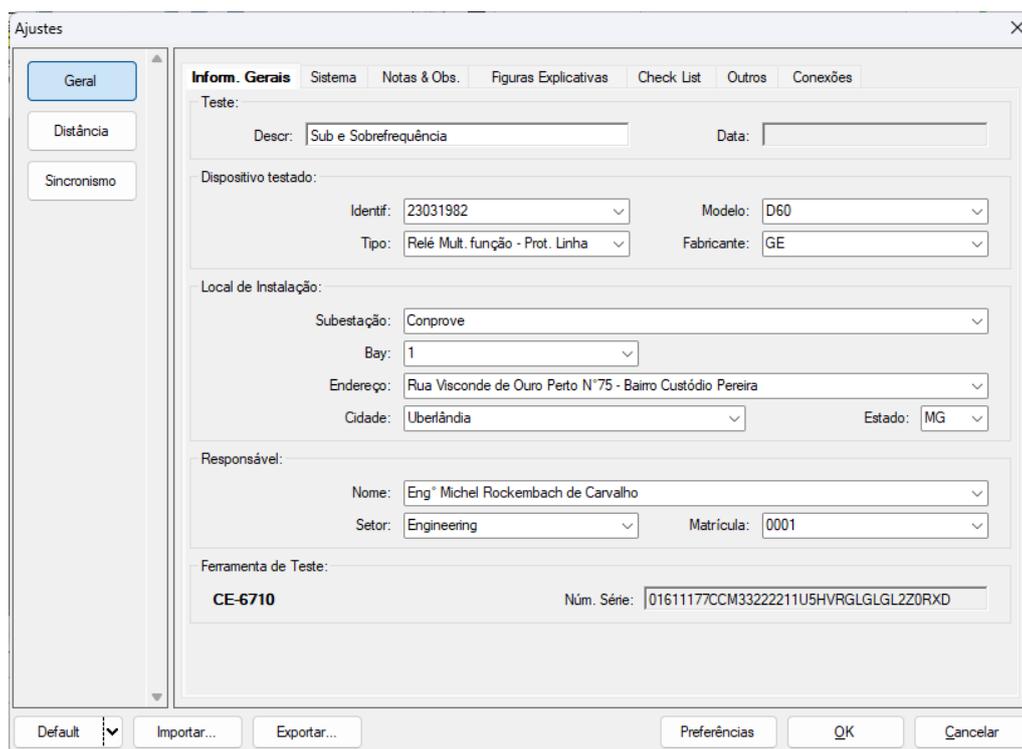


Figura 16

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.



The image shows a screenshot of the 'Ajustes' window in the software. The window has a title bar 'Ajustes' and a close button. On the left side, there are three buttons: 'Geral' (selected), 'Distância', and 'Sincronismo'. The main area is divided into several sections with tabs: 'Inform. Gerais' (selected), 'Sistema', 'Notas & Obs.', 'Figuras Explicativas', 'Check List', 'Outros', and 'Conexões'. The 'Inform. Gerais' section contains the following fields:

- Teste: Descr: Sub e Sobrefrequência, Data: (empty)
- Dispositivo testado: Identif: 23031982, Modelo: D60, Tipo: Relé Mult. função - Prot. Linha, Fabricante: GE
- 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: Engineering, Matrícula: 0001
- Ferramenta de Teste: CE-6710, Núm. Série: 0161117CCM3322211U5HVRGLGLL2Z0RXD

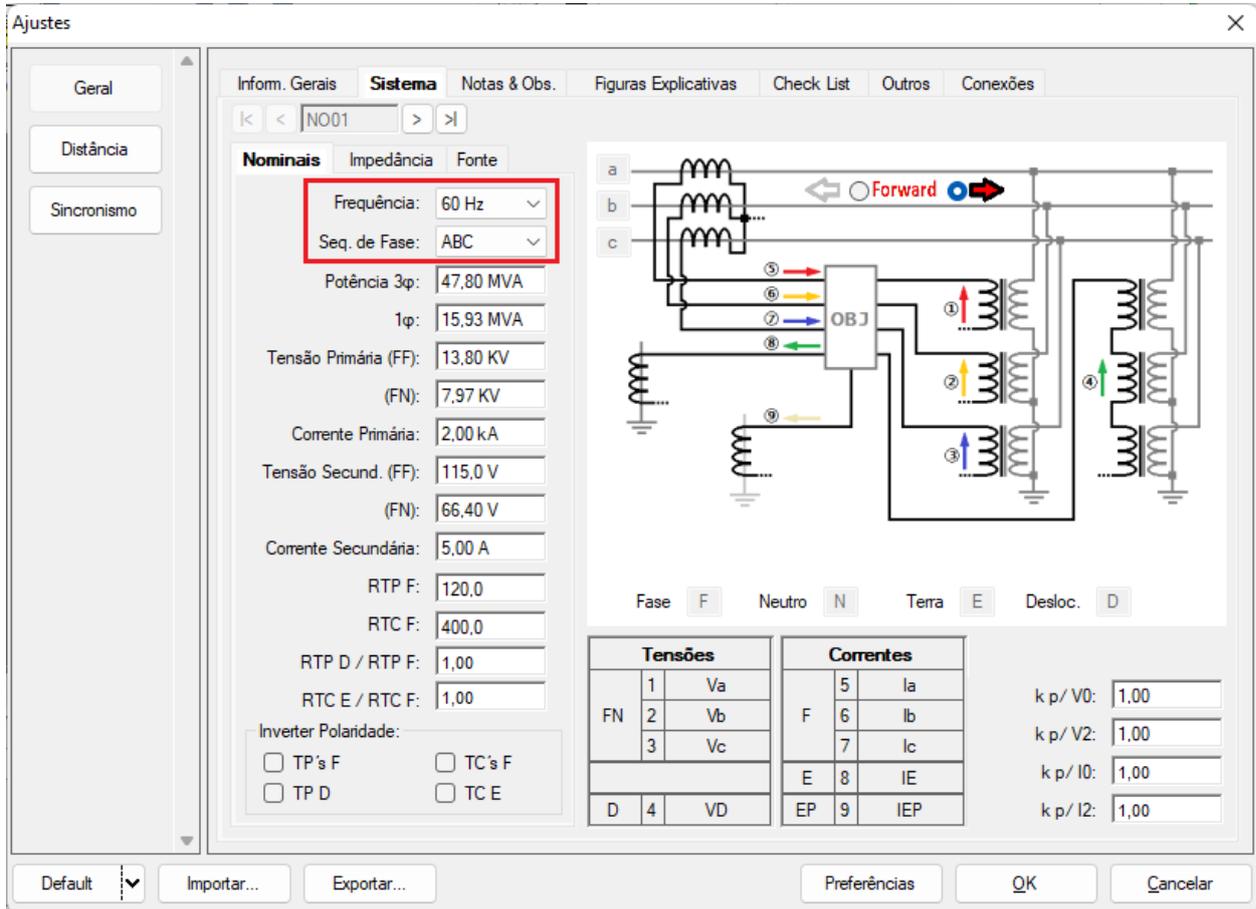
At the bottom of the window, there are buttons for 'Default', 'Importar...', 'Exportar...', 'Preferências', 'OK', and 'Cancelar'.

Figura 17

### 5.3 Sistema

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

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 18**

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 esquemático 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 19**

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

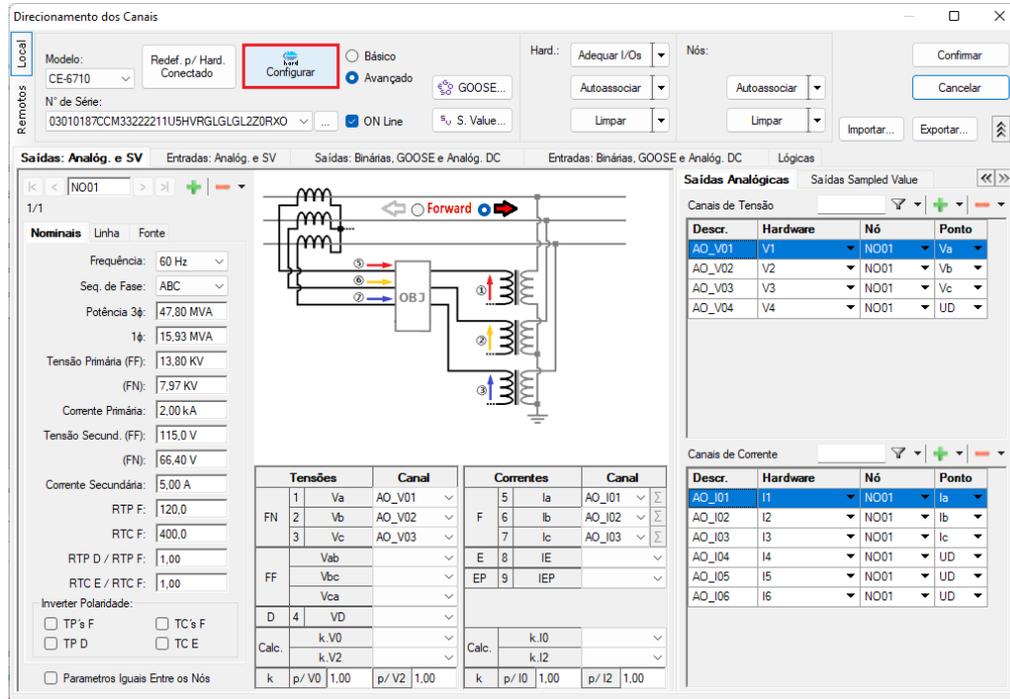


Figura 20

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

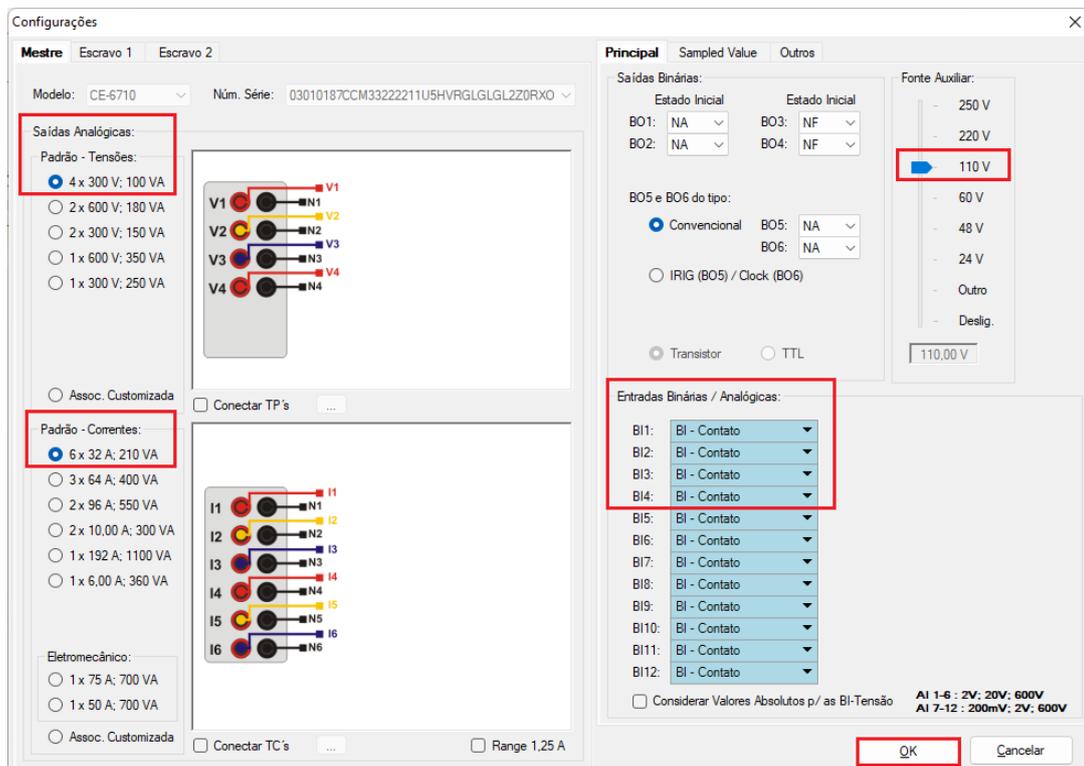


Figura 21

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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



Figura 22

## 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.

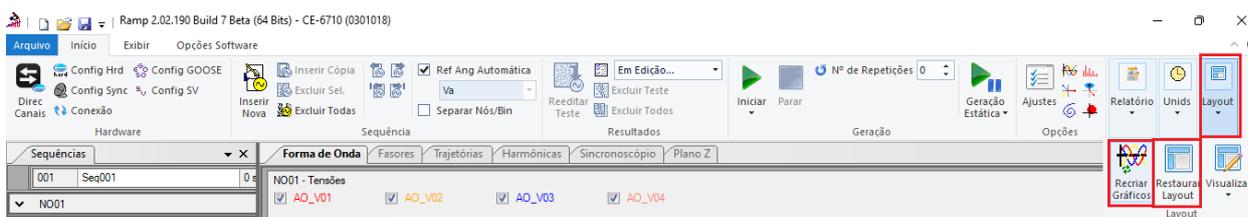


Figura 23

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

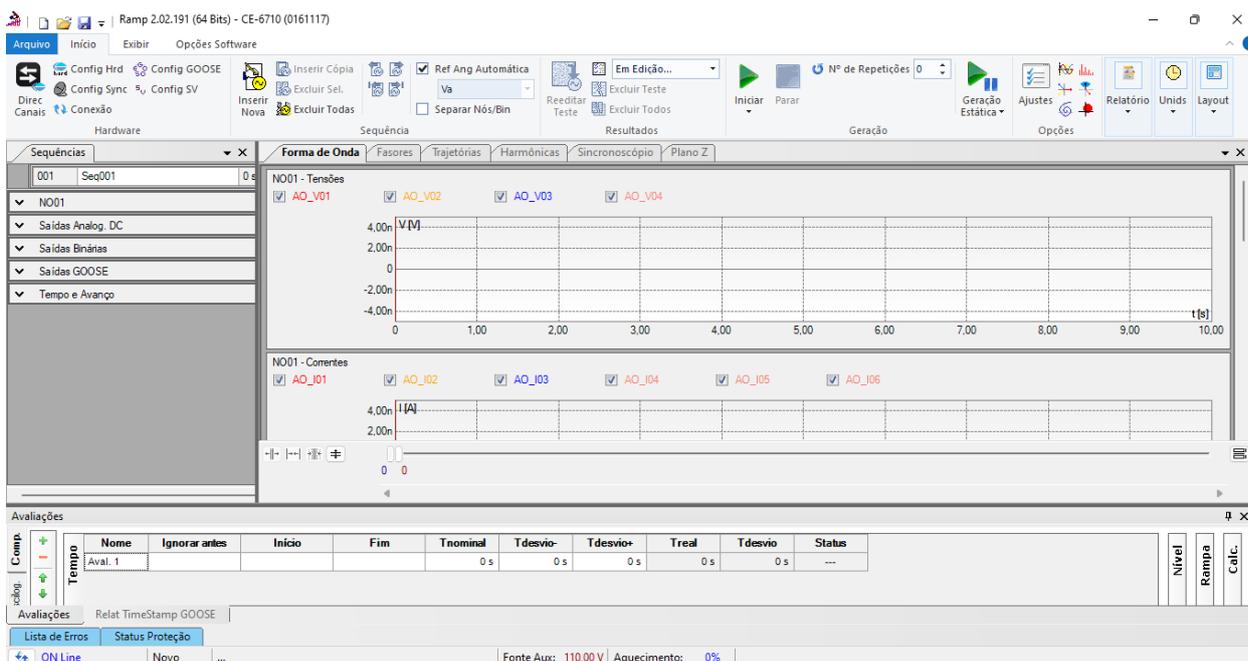
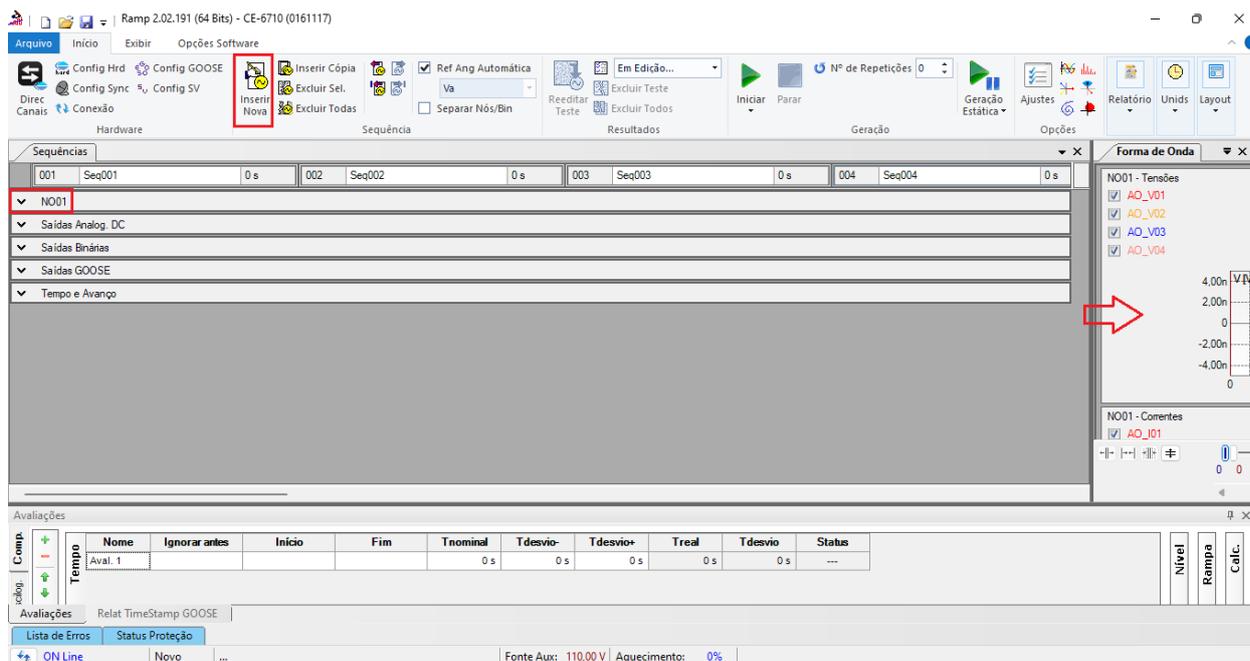


Figura 24

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 8. Estrutura do teste para a função 81

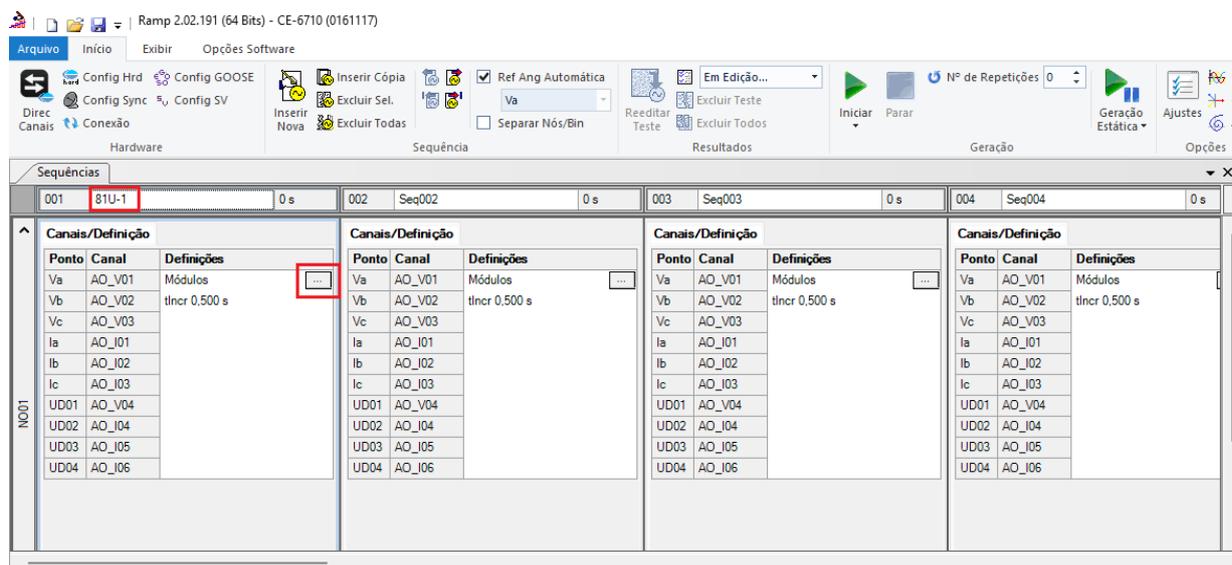
Clique no botão “Inserir Nova” até criar quatro seqüências de teste. Clique na opção “NO01” e desloque a janela para direita facilitando a visualização.



**Figura 25**

#### 8.1 Tela Principal 81U-1

Na primeira seqüência configura-se uma situação para verificar a subfrequência do primeiro elemento cujo ajuste está em 59,0Hz e 2,0s. No lugar de “Seq 001” escreva “81U-1”. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.



**Figura 26**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 8.2 Tela para incrementação 81U-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 66,40V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 59,03Hz e para final 58,97Hz com um passo de -10mHz. 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.

Rampa

Tipo de Rampa:  Direta  Pulsada

Frequência:

Tempo de Geração a Cada Incr.: 2,25 s

Tempo Reset: 250,0 ms

Valores Iniciais

Canais/Definição				
Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	59,03 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	59,03 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	59,03 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

Limites e Incrementações

	Limite	Incr.	d/dt	N Passos	Tempo
<input checked="" type="checkbox"/> Va	58,97 Hz	-10,00 mHz	-4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input checked="" type="checkbox"/> Vb	58,97 Hz	-10,00 mHz	-4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input checked="" type="checkbox"/> Vc	58,97 Hz	-10,00 mHz	-4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input type="checkbox"/> Ia					
<input type="checkbox"/> Ib					
<input type="checkbox"/> Ic					
<input type="checkbox"/> UD01					
<input type="checkbox"/> UD02					
<input type="checkbox"/> UD03					
<input type="checkbox"/> UD04					

Reset

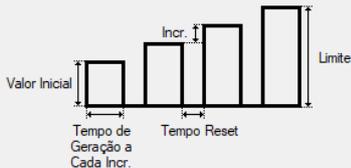
Canais/Definição				
Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	60,00 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	60,00 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	60,00 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

Saídas Binárias

Canal	Incr.	Reset
<input type="checkbox"/> BO01		
<input type="checkbox"/> BO02		
<input type="checkbox"/> BO03		
<input type="checkbox"/> BO04		
<input type="checkbox"/> BO05		
<input type="checkbox"/> BO06		
<input type="checkbox"/> BO07		
<input type="checkbox"/> BO08		

Saídas GOOSE

Canal	Incr.	Reset



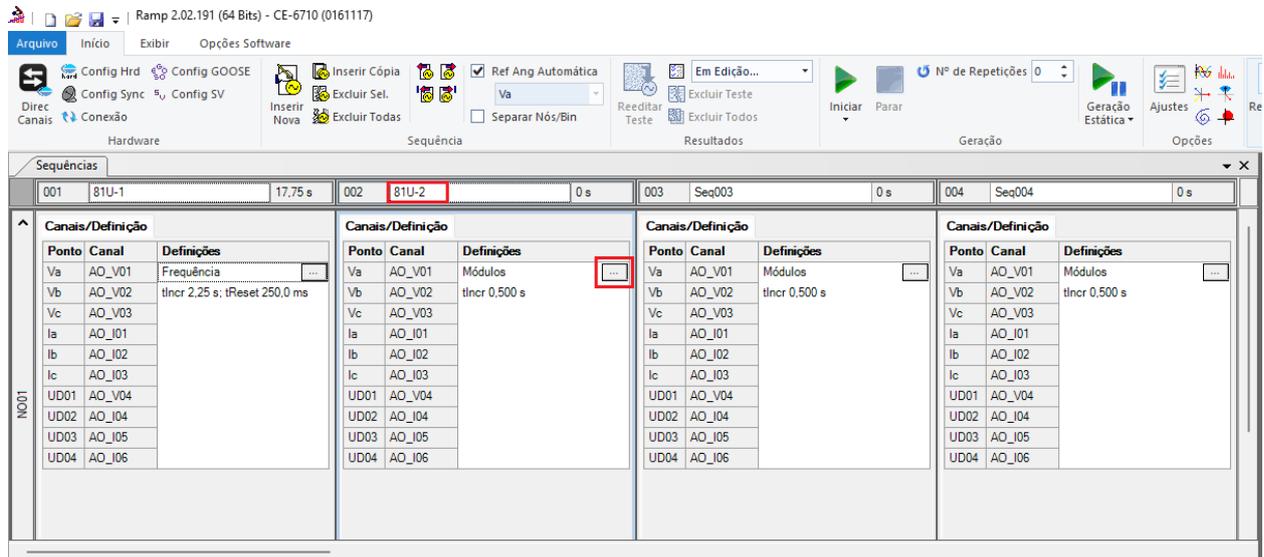
OK Cancelar

Figura 27

### 8.3 Tela principal 81U-2

Na segunda sequência configura-se uma situação para verificar a subfrequência do segundo elemento cujo ajuste está em 58,0Hz e 1,0s. No lugar de “*Seq 002*” escreva “*81U-2*”. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 28**

**8.4 Tela para incrementação 81U-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 66,40V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 58,03Hz e para final 57,97Hz com um passo de -10mHz. 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 0,25 segundos.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Rampa

Tipo de Rampa:  Direta  Pulsada

Frequência: [dropdown]

Tempo de Geração a Cada Incr.: 1,25 s  
Tempo Reset: 250,0 ms

Valores Iniciais

Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	58,03 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	58,03 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	58,03 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

Limites e Incrementações

	Limite	Incr.	d/dt	N Passos	Tempo	
<input checked="" type="checkbox"/>	Va	57,97 Hz	-10,00 mHz	-8,00 mHz/s	15,00	10,75 s
<input checked="" type="checkbox"/>	Vb	57,97 Hz	-10,00 mHz	-8,00 mHz/s	15,00	10,75 s
<input checked="" type="checkbox"/>	Vc	57,97 Hz	-10,00 mHz	-8,00 mHz/s	15,00	10,75 s
<input type="checkbox"/>	Ia					
<input type="checkbox"/>	Ib					
<input type="checkbox"/>	Ic					
<input type="checkbox"/>	UD01					
<input type="checkbox"/>	UD02					
<input type="checkbox"/>	UD03					
<input type="checkbox"/>	UD04					

Reset

Canais/Definição:  Direto

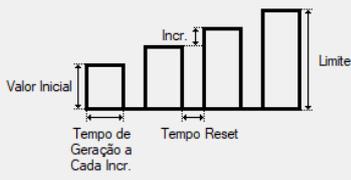
Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	60,00 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	60,00 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	60,00 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

Saídas Binárias

Canal	Incr.	Reset
<input type="checkbox"/>	BO01	
<input type="checkbox"/>	BO02	
<input type="checkbox"/>	BO03	
<input type="checkbox"/>	BO04	
<input type="checkbox"/>	BO05	
<input type="checkbox"/>	BO06	
<input type="checkbox"/>	BO07	
<input type="checkbox"/>	BO08	

Saídas GOOSE

Canal	Incr.	Reset



OK Cancelar

Figura 29

**8.5 Tela principal 810-1**

Na terceira sequência configura-se uma situação para verificar a sobrefrequência do primeiro elemento cujo ajuste está em 61,0Hz e 2,0s. No lugar de “Seq 003” escreva “810-1”. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

Sequências

Seq	Nome	Tempo
001	81U-1	17,75 s
002	81U-2	10,75 s
003	810-1	0 s
004	Seq004	0 s

Canais/Definição

Ponto	Canal	Definições
Va	AO_V01	Frequência
Vb	AO_V02	tIncr 2,25 s; tReset 250,0 ms
Vc	AO_V03	
Ia	AO_I01	
Ib	AO_I02	
Ic	AO_I03	
UD01	AO_V04	
UD02	AO_I04	
UD03	AO_I05	
UD04	AO_I06	

Canais/Definição

Ponto	Canal	Definições
Va	AO_V01	Frequência
Vb	AO_V02	tIncr 1,25 s; tReset 250,0 ms
Vc	AO_V03	
Ia	AO_I01	
Ib	AO_I02	
Ic	AO_I03	
UD01	AO_V04	
UD02	AO_I04	
UD03	AO_I05	
UD04	AO_I06	

Canais/Definição

Ponto	Canal	Definições
Va	AO_V01	Módulos
Vb	AO_V02	tIncr 0,500 s
Vc	AO_V03	
Ia	AO_I01	
Ib	AO_I02	
Ic	AO_I03	
UD01	AO_V04	
UD02	AO_I04	
UD03	AO_I05	
UD04	AO_I06	

Canais/Definição

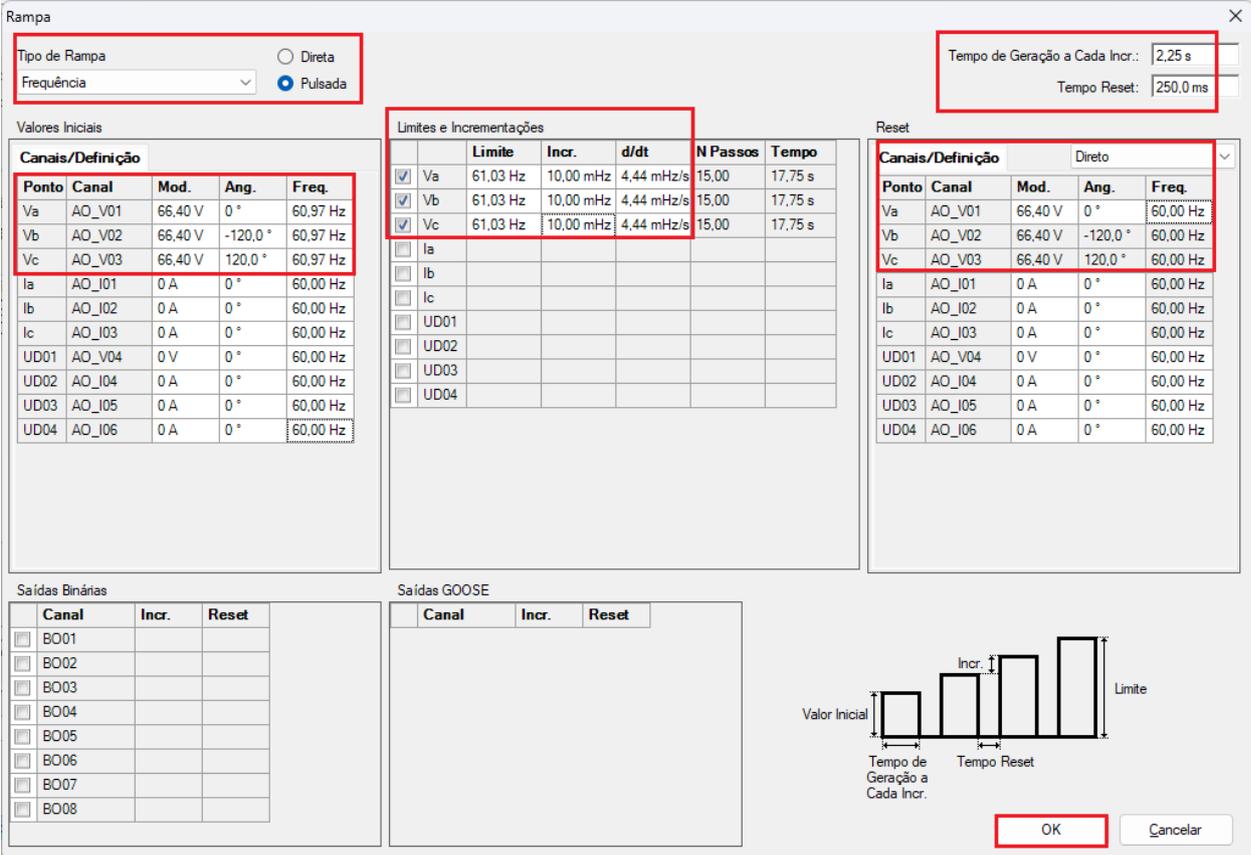
Ponto	Canal	Definições
Va	AO_V01	Módulos
Vb	AO_V02	tIncr 0,500 s
Vc	AO_V03	
Ia	AO_I01	
Ib	AO_I02	
Ic	AO_I03	
UD01	AO_V04	
UD02	AO_I04	
UD03	AO_I05	
UD04	AO_I06	

Figura 30

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**8.6 Tela para incrementação 810-1**

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 66,40V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 60,97Hz e para final 61,03 Hz com um passo de 10mHz. 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 0,25 segundos.



**Rampa**

Tipo de Rampa:  Direta  Pulsada

Frequência:

Tempo de Geração a Cada Incr.:

Tempo Reset:

**Valores Iniciais**

Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	60,97 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	60,97 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	60,97 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

**Limites e Incrementações**

	Limite	Incr.	d/dt	N Passos	Tempo	
<input checked="" type="checkbox"/>	Va	61,03 Hz	10,00 mHz	4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input checked="" type="checkbox"/>	Vb	61,03 Hz	10,00 mHz	4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input checked="" type="checkbox"/>	Vc	61,03 Hz	10,00 mHz	4,44 mHz/s	15,00	17,75 s
<input type="checkbox"/>	Ia					
<input type="checkbox"/>	Ib					
<input type="checkbox"/>	Ic					
<input type="checkbox"/>	UD01					
<input type="checkbox"/>	UD02					
<input type="checkbox"/>	UD03					
<input type="checkbox"/>	UD04					

**Reset**

Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
Va	AO_V01	66,40 V	0 °	60,00 Hz
Vb	AO_V02	66,40 V	-120,0 °	60,00 Hz
Vc	AO_V03	66,40 V	120,0 °	60,00 Hz
Ia	AO_I01	0 A	0 °	60,00 Hz
Ib	AO_I02	0 A	0 °	60,00 Hz
Ic	AO_I03	0 A	0 °	60,00 Hz
UD01	AO_V04	0 V	0 °	60,00 Hz
UD02	AO_I04	0 A	0 °	60,00 Hz
UD03	AO_I05	0 A	0 °	60,00 Hz
UD04	AO_I06	0 A	0 °	60,00 Hz

**Saídas Binárias**

Canal	Incr.	Reset
<input type="checkbox"/>	BO01	
<input type="checkbox"/>	BO02	
<input type="checkbox"/>	BO03	
<input type="checkbox"/>	BO04	
<input type="checkbox"/>	BO05	
<input type="checkbox"/>	BO06	
<input type="checkbox"/>	BO07	
<input type="checkbox"/>	BO08	

**Saídas GOOSE**

Canal	Incr.	Reset

Valor Inicial, Incr., Limite, Tempo de Geração a Cada Incr., Tempo Reset

OK Cancelar

**Figura 31**

**8.7 Tela principal 810-2**

Na quarta sequência configura-se uma situação para verificar a sobrefrequência do segundo elemento cujo ajuste está em 62,0Hz e 1,0s. No lugar de “*Seq 004*” escreva “*810-2*”. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

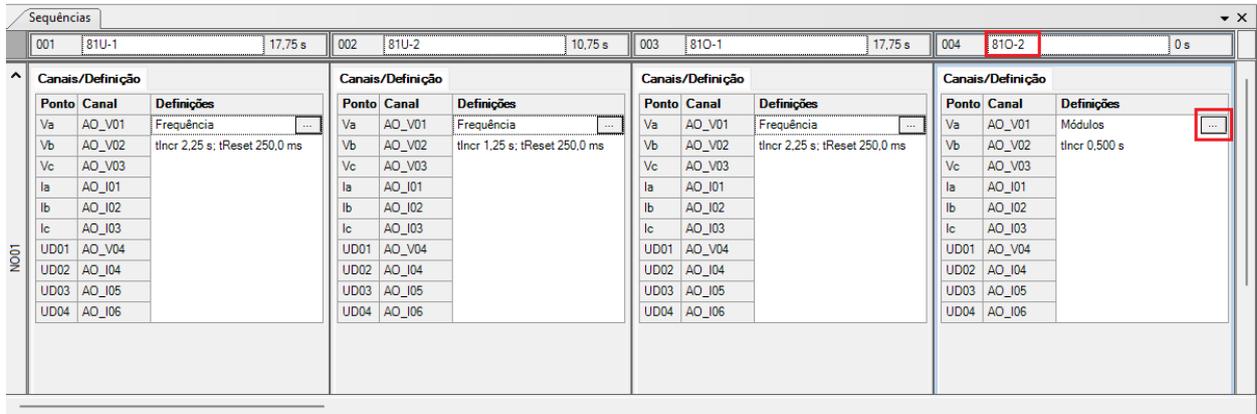


Figura 32

**8.8 Tela para incrementação 810-2**

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 66,40V trifásico equilibrado ABC. Para frequência inicial utilize 61,97Hz e para final 62,03Hz com um passo de 10mHz. 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 0,25 segundos

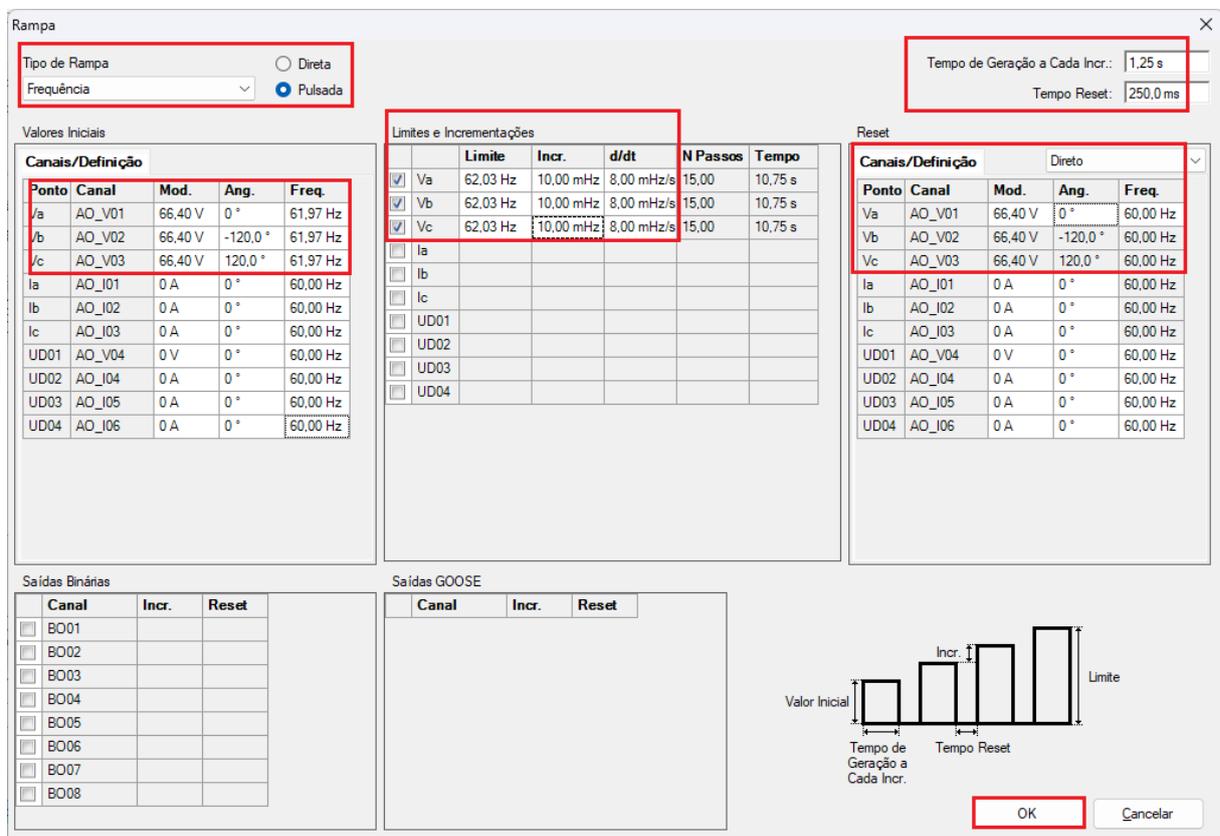
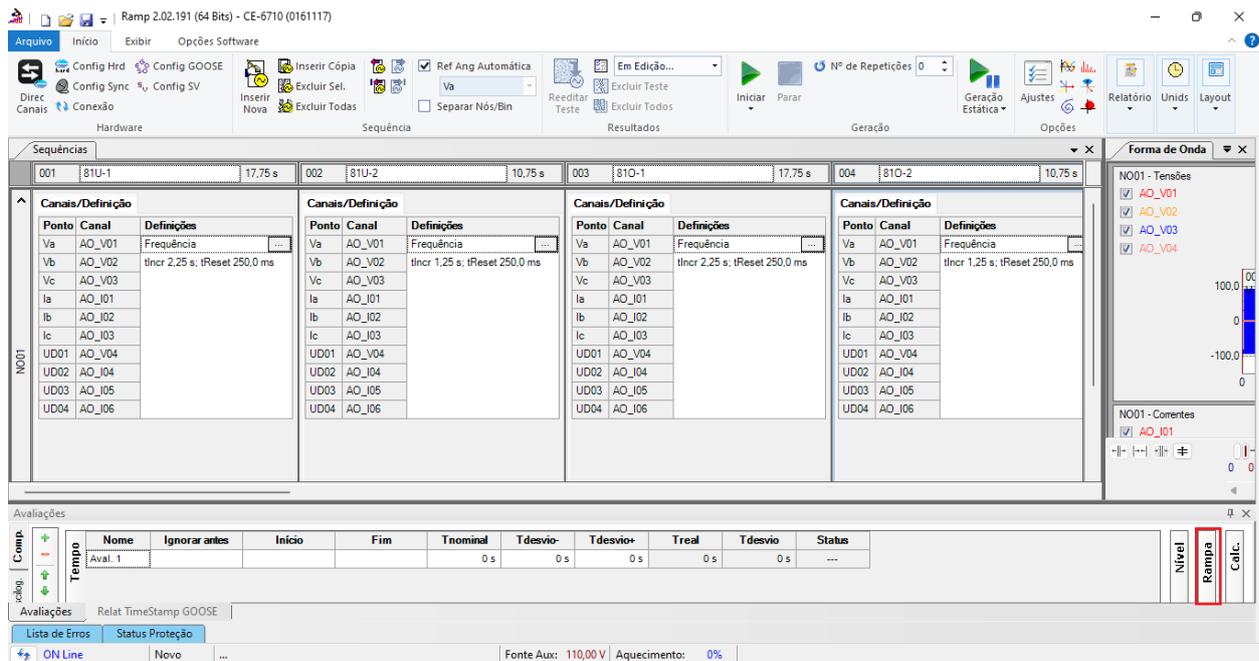


Figura 33

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**8.9 Avaliação dos pick-ups**

Clicando no campo “Rampa”, como demonstra a próxima figura, podem-se configurar quatro avaliações de pick-up da seguinte forma.



**Figura 34**

No lugar de “Aval.1” escreva “81U-1\_pkp”, em Rampa selecione “81-1 > NO01” para “Condição” ajuste “BI01 (↑)”, para “Tipo” escolha “Frequência”, para “Saída” ajuste “Va”, no campo “Valor Nom” configure 59,00Hz e nos campos relativos aos desvios ajuste 20mHz.



**Figura 35**

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

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Avaliações

Rampa	Nome	Rampa	Condição	Tipo	Saída	Valor Nom	Desvio -	Desvio +	Valor Real	Desvio Total	Status
81U-1_pkp	81U-1 - NO01	BI01 (†)	Frequência	Va	59,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---	
81U-2_pkp	81U-2 - NO01	BI02 (†)	Frequência	Va	58,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---	
81O-1_pkp	81O-1 - NO01	BI03 (†)	Frequência	Va	61,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---	
81O-2_pkp	81O-2 - NO01	BI04 (†)	Frequência	Va	62,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---	

Avaliações Relat TimeStamp GOOSE

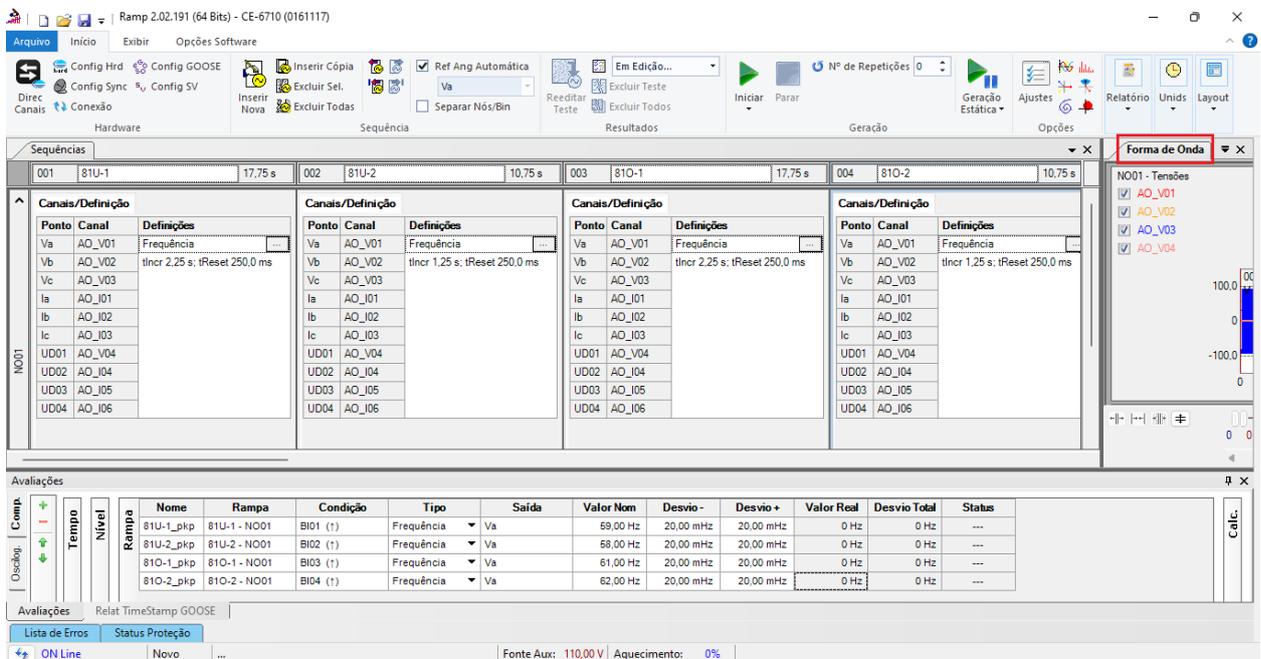
Lista de Erros Status Proteção

ON Line Novo ... Fonte Aux: 110,00 V Aquecimento: 0%

Figura 36

### 8.10 Ajustando gráficos

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



Sequências

001	81U-1	17,75 s	002	81U-2	10,75 s	003	81O-1	17,75 s	004	81O-2	10,75 s
Canais/Definição			Canais/Definição			Canais/Definição			Canais/Definição		
Ponto	Canal	Definições									
Va	AO_V01	Frequência									
Vb	AO_V02	tIncr 2,25 s; tReset 250,0 ms	Vb	AO_V02	tIncr 1,25 s; tReset 250,0 ms	Vb	AO_V02	tIncr 2,25 s; tReset 250,0 ms	Vb	AO_V02	tIncr 1,25 s; tReset 250,0 ms
Vc	AO_V03		Vc	AO_V03		Vc	AO_V03		Vc	AO_V03	
Ia	AO_I01		Ia	AO_I01		Ia	AO_I01		Ia	AO_I01	
Ib	AO_I02		Ib	AO_I02		Ib	AO_I02		Ib	AO_I02	
Ic	AO_I03		Ic	AO_I03		Ic	AO_I03		Ic	AO_I03	
UD01	AO_V04		UD01	AO_V04		UD01	AO_V04		UD01	AO_V04	
UD02	AO_I04		UD02	AO_I04		UD02	AO_I04		UD02	AO_I04	
UD03	AO_I05		UD03	AO_I05		UD03	AO_I05		UD03	AO_I05	
UD04	AO_I06		UD04	AO_I06		UD04	AO_I06		UD04	AO_I06	

Avaliações

Rampa	Nome	Rampa	Condição	Tipo	Saída	Valor Nom	Desvio -	Desvio +	Valor Real	Desvio Total	Status
81U-1_pkp	81U-1 - NO01	BI01 (†)	Frequência	Va	59,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81U-2_pkp	81U-2 - NO01	BI02 (†)	Frequência	Va	58,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81O-1_pkp	81O-1 - NO01	BI03 (†)	Frequência	Va	61,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---
81O-2_pkp	81O-2 - NO01	BI04 (†)	Frequência	Va	62,00 Hz	20,00 mHz	20,00 mHz	20,00 mHz	0 Hz	0 Hz	---

Avaliações Relat TimeStamp GOOSE

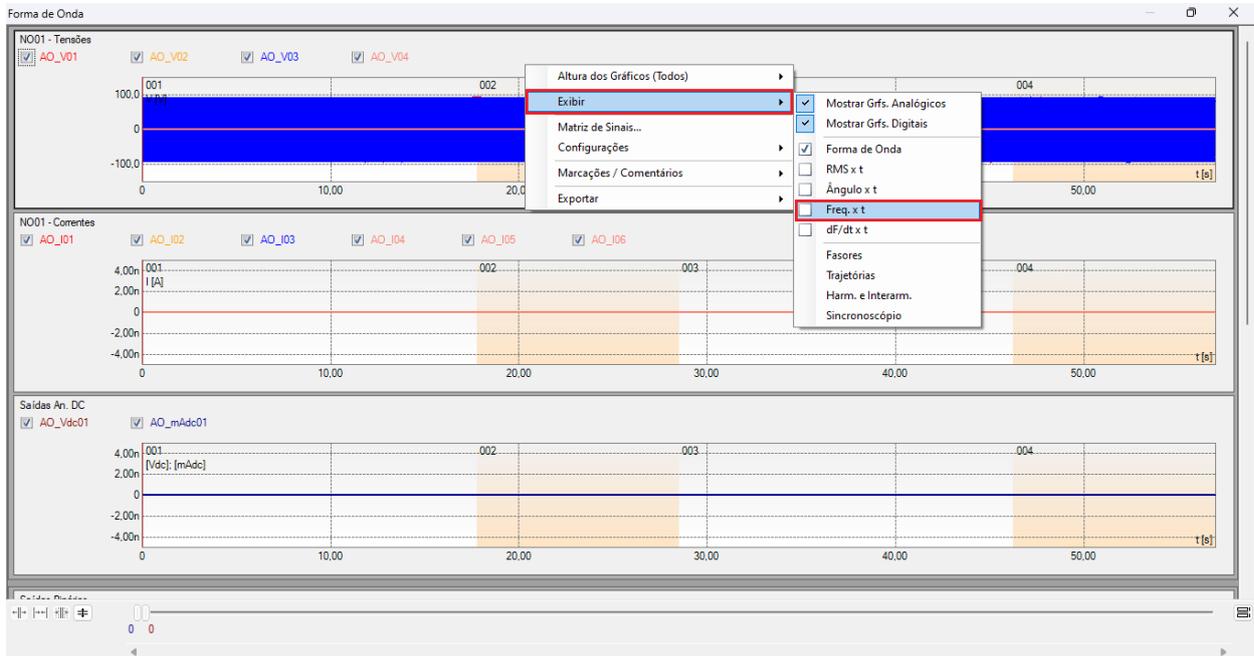
Lista de Erros Status Proteção

ON Line Novo ... Fonte Aux: 110,00 V Aquecimento: 0%

Figura 37

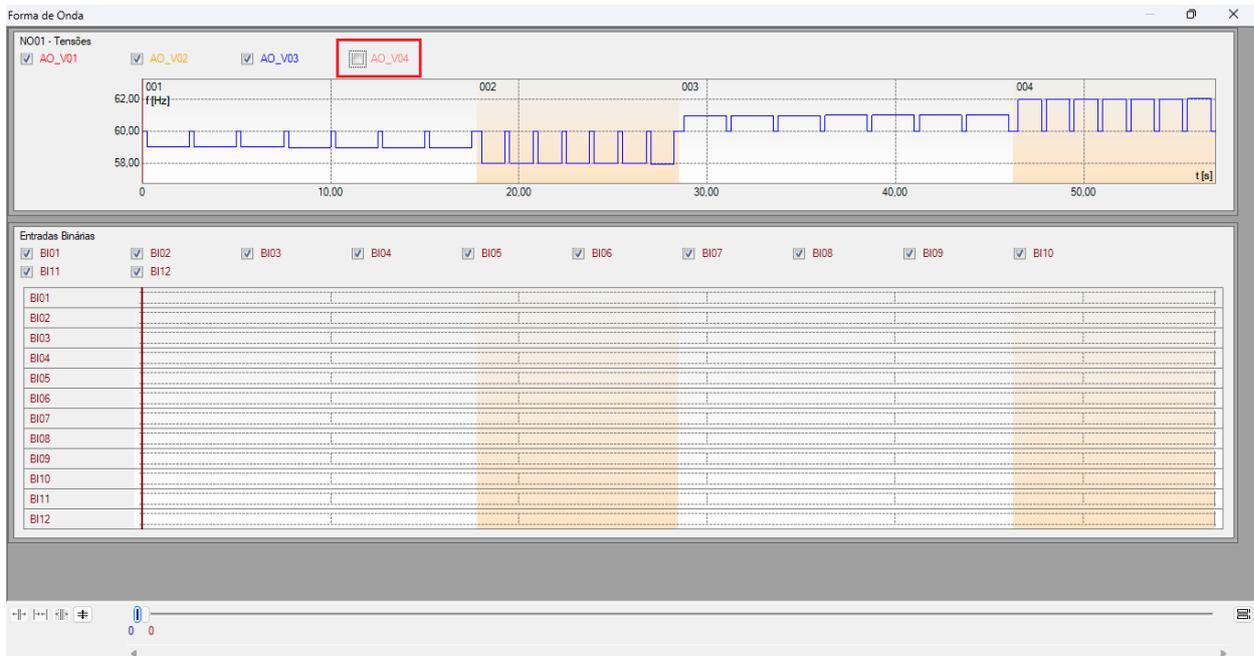
Clique com o botão direito no gráfico das tensões e escolha a opção destacada.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



**Figura 38**

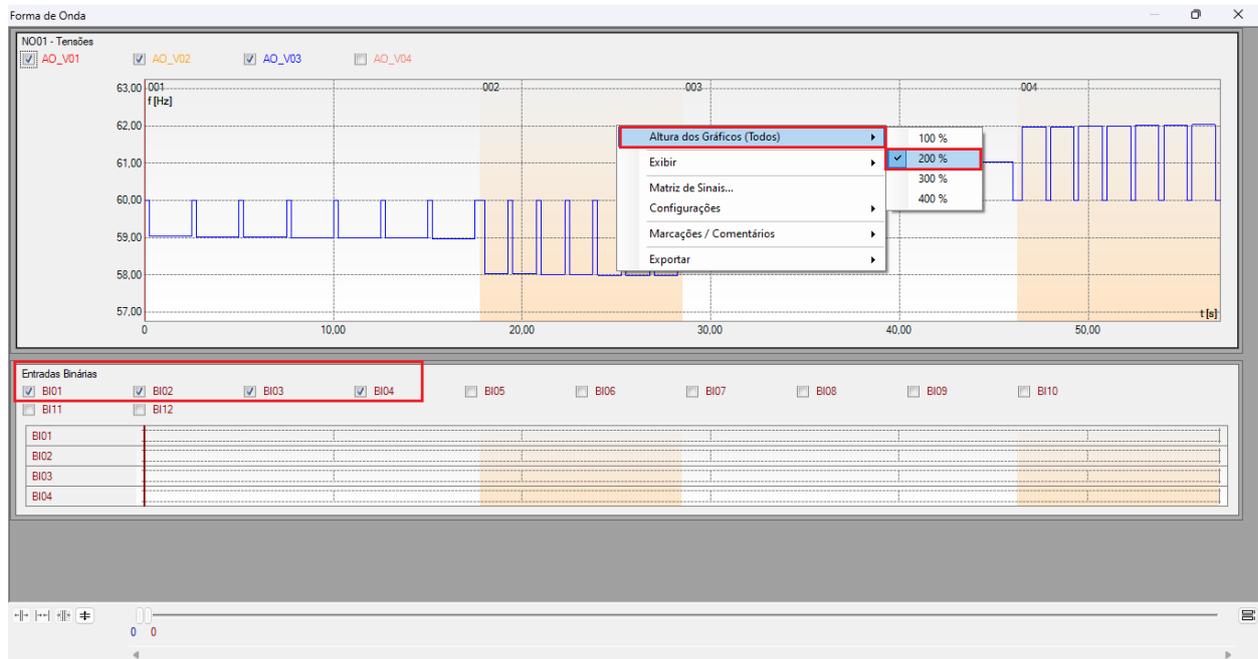
Selecione o gráfico da corrente “NO01-Correntes” e clique na tecla “Delete”. Repita o procedimento para os gráficos de “Saídas An. Dc” e “Saídas Binárias”. Além disso, desmarque o canal de tensão não utilizado AO\_V04.



**Figura 39**

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

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 40**

### **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 sobre 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.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 41**

De acordo com a figura anterior conclui-se que o tempo onde se deve ser feito à marcação 1 é em 15,25 segundos e para a segunda em 27,00 segundos. A próxima figura mostra a posição dos dois últimos elementos.



**Figura 42**

De acordo com a figura anterior conclui-se que o tempo onde se deve ser feito à marcação 3 é em 43,75 segundos e para a quarta em 55,50 segundos.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 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.

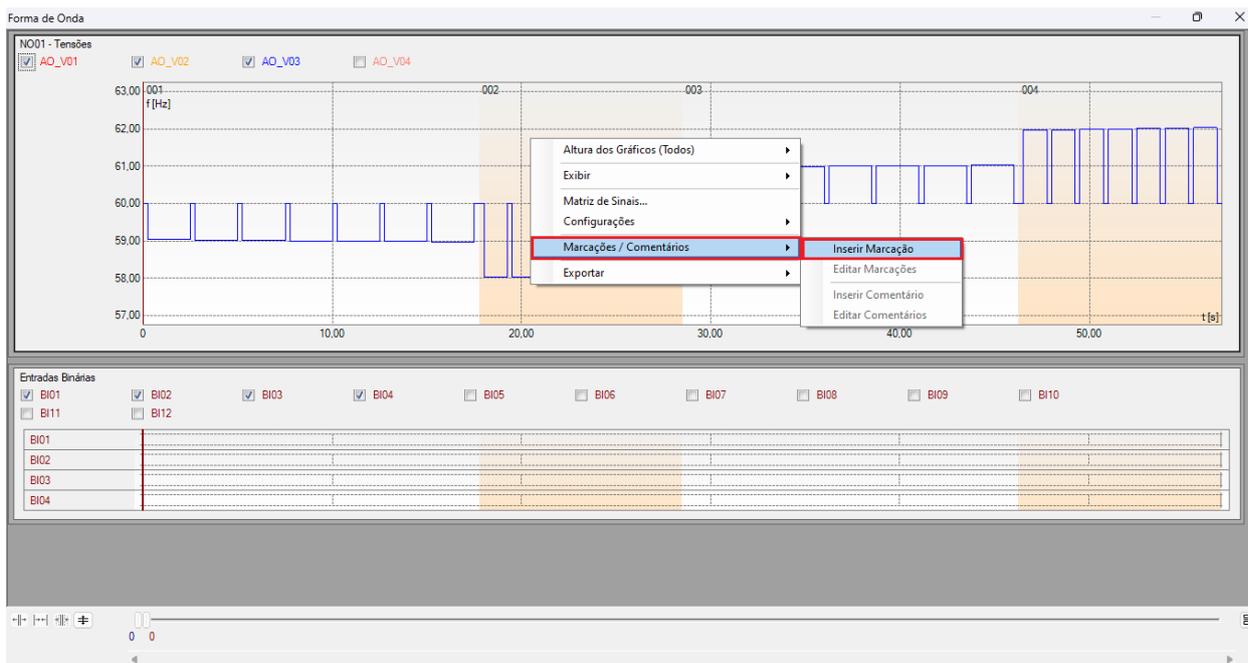


Figura 43

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

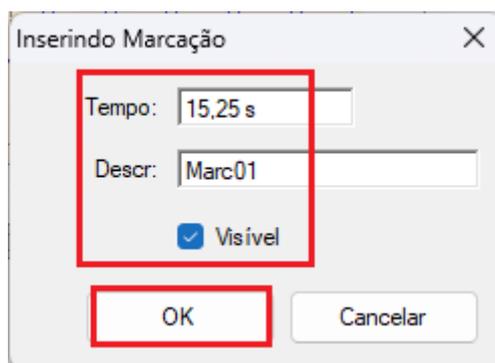
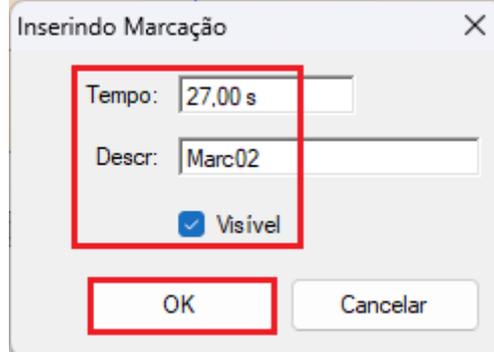


Figura 44

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



Inserindo Marcação

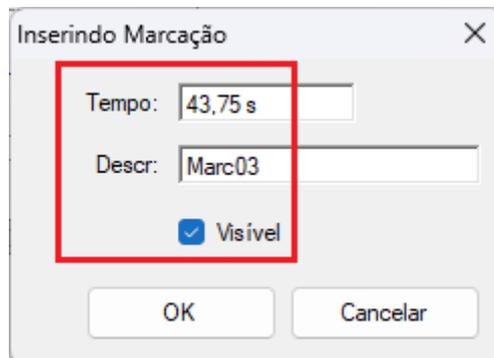
Tempo: 27.00 s

Descr: Marc02

Visível

OK Cancelar

**Figura 45**



Inserindo Marcação

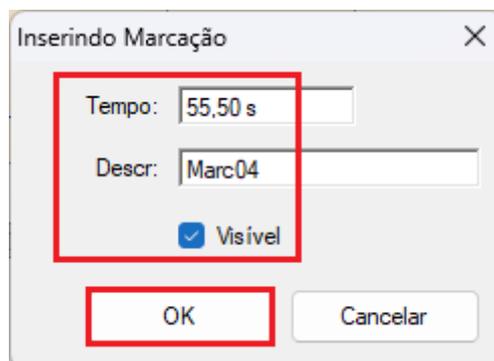
Tempo: 43.75 s

Descr: Marc03

Visível

OK Cancelar

**Figura 46**



Inserindo Marcação

Tempo: 55.50 s

Descr: Marc04

Visível

OK Cancelar

**Figura 47**

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).

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

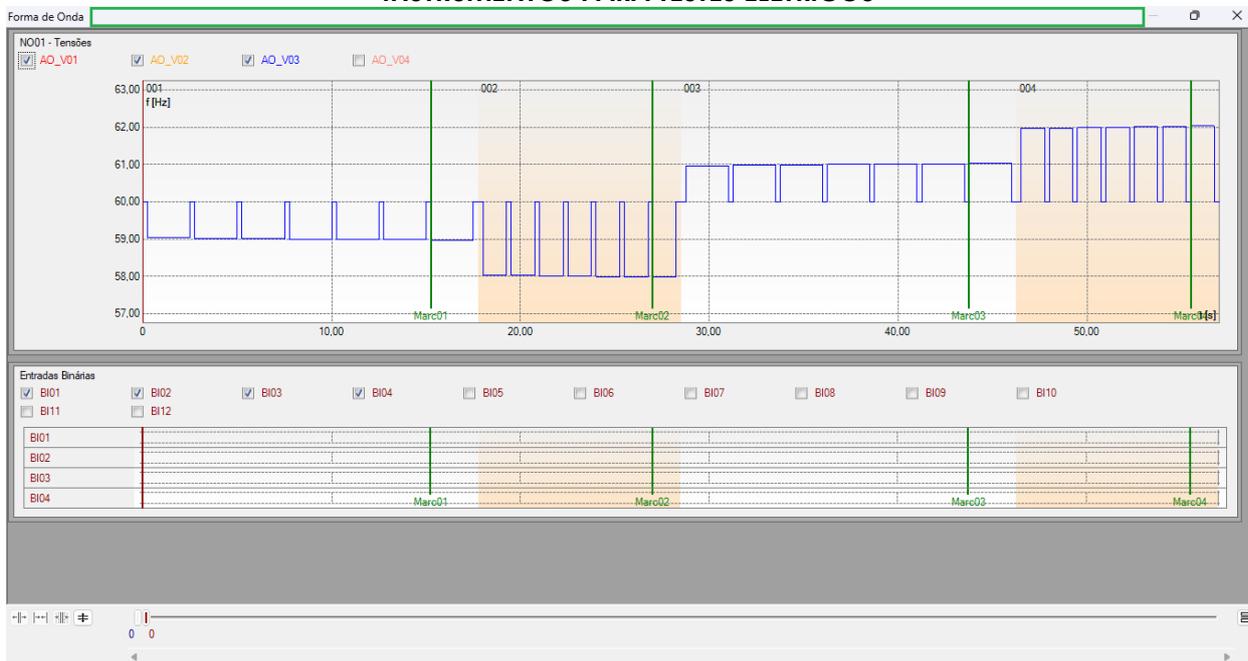


Figura 48

### 8.13 Avaliação do tempo

Clicando no campo “Tempo”, como demonstra a próxima figura, podem-se configurar quatro avaliações de tempos de operações da seguinte forma.

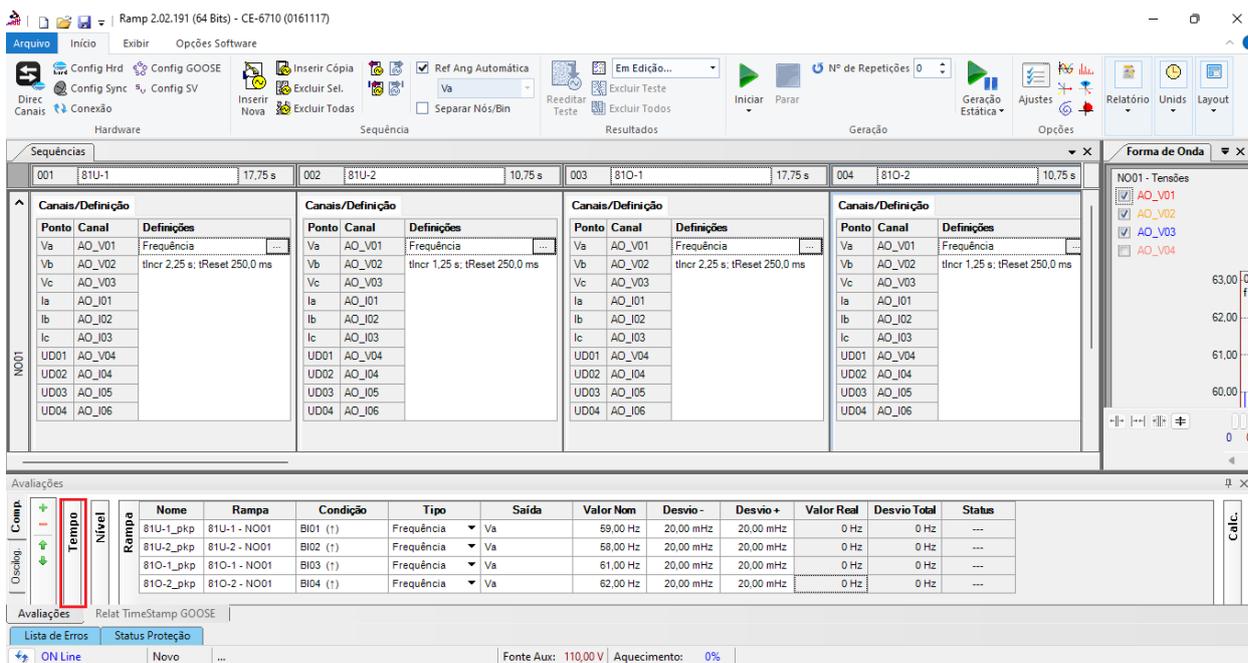
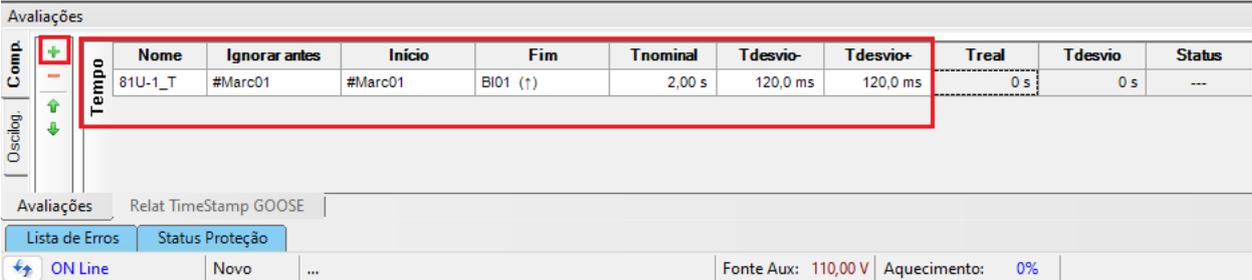


Figura 49

### INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Altere o nome “Aval. 1” para “81U-1\_T”, na opção “Ignorar antes” escolha “Marcações > Marc01”, na opção “Início” escolha “Marcações > Marc01” e na opção “Fim” escolha “Ent. Binária > BI01 (↑)”. Em tempo nominal ajuste 2,0s com desvios de 120ms. A figura a seguir mostra esses ajustes.



Nome	Ignorar antes	Início	Fim	Tnominal	Tdesvio-	Tdesvio+	Treal	Tdesvio	Status
81U-1_T	#Marc01	#Marc01	BI01 (↑)	2,00 s	120,0 ms	120,0 ms	0 s	0 s	---

Figura 50

Clicando no ícone “+” se adiciona mais três avaliações sendo seus ajustes feitos de maneira análoga à primeira avaliação.



Nome	Ignorar antes	Início	Fim	Tnominal	Tdesvio-	Tdesvio+	Treal	Tdesvio	Status
81U-1_T	#Marc01	#Marc01	BI01 (↑)	2,00 s	120,0 ms	120,0 ms	0 s	0 s	---
81U-2_T	#Marc02	#Marc02	BI02 (↑)	1,00 s	120,0 ms	120,0 ms	0 s	0 s	---
81O-1_T	#Marc03	#Marc03	BI03 (↑)	2,00 s	120,0 ms	120,0 ms	0 s	0 s	---
81O-2_T	#Marc04	#Marc04	BI04 (↑)	1,00 s	120,0 ms	120,0 ms	0 s	0 s	---

Figura 51

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

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

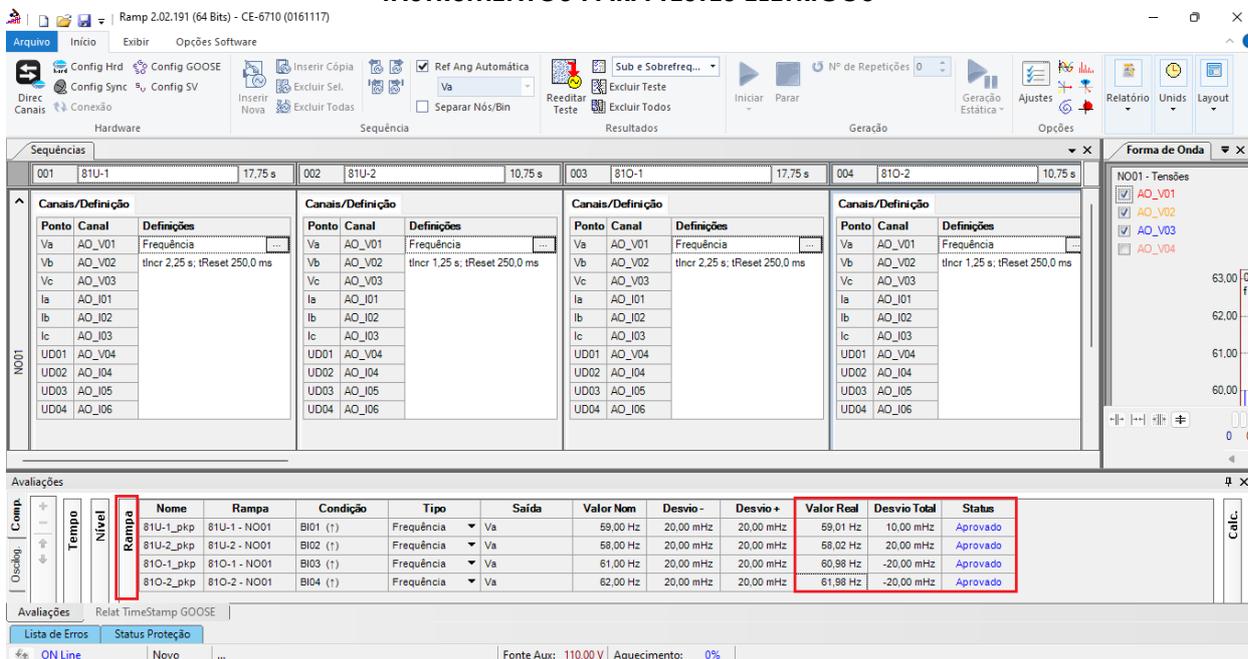


Figura 52

Na figura seguinte visualizam-se os tempos de operação.

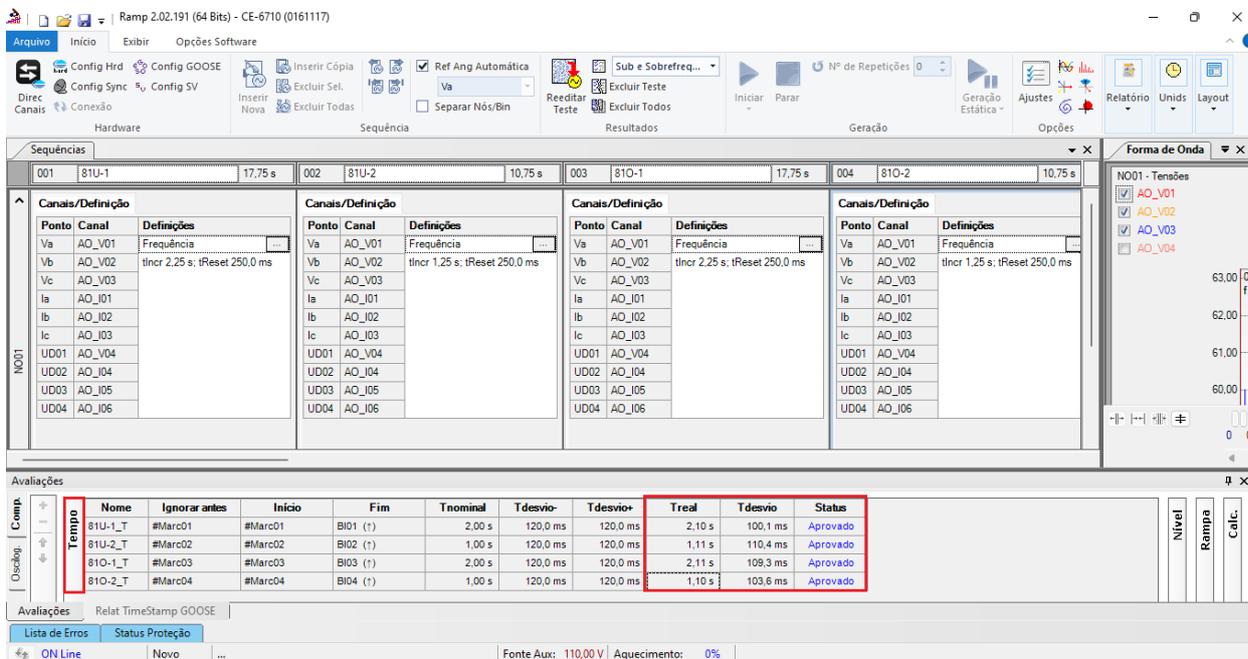


Figura 53

## 9. Relatório

Após finalizar o teste clique no ícone destacado na figura anterior 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.

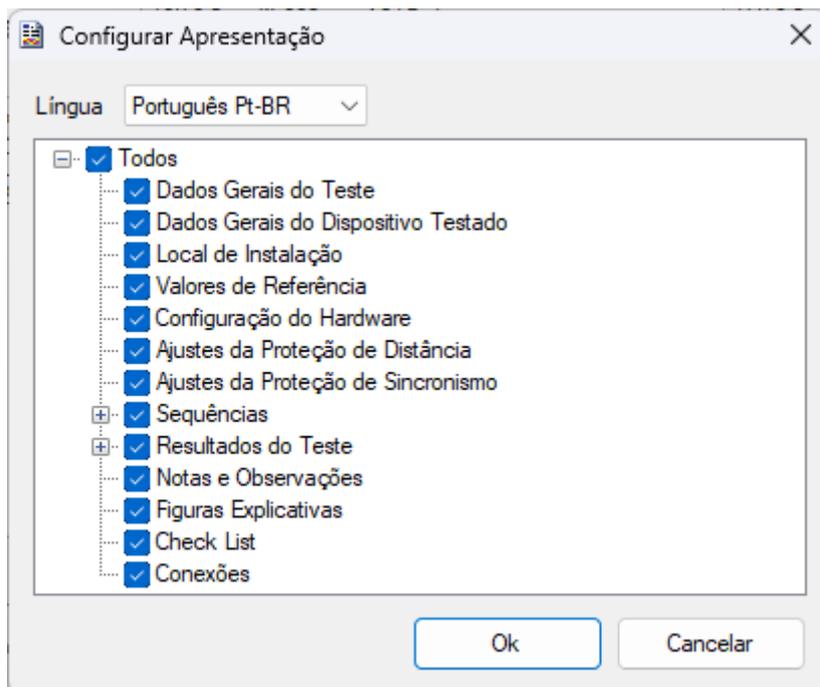


Figura 54

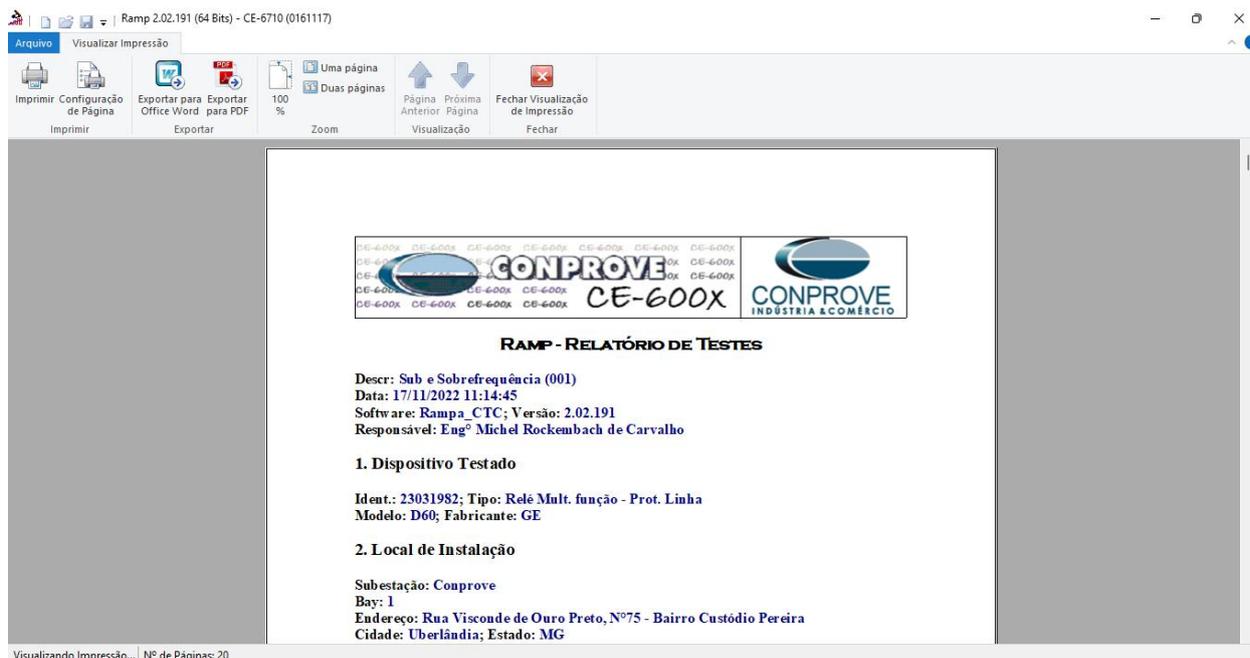


Figura 55

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações dos terminais

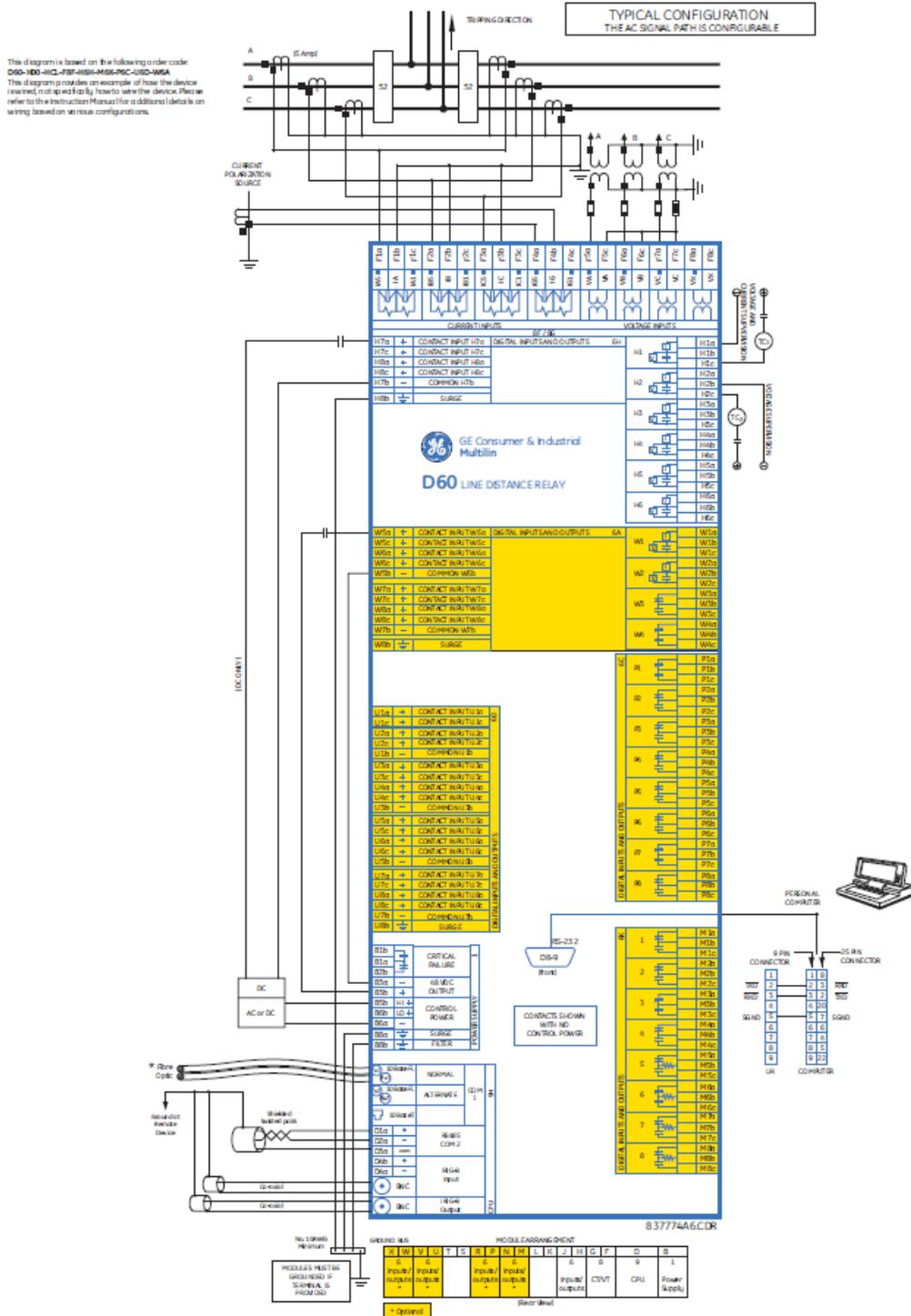


Figure 3-12: TYPICAL WIRING DIAGRAM

Figura 56

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**A.2 Dados técnicos**

**UNDERFREQUENCY**

Minimum signal:	0.10 to 1.25 pu in steps of 0.01
Pickup level:	20.00 to 65.00 Hz in steps of 0.01
Dropout level:	pickup + 0.03 Hz
Level accuracy:	±0.001 Hz
Time delay:	0 to 65.535 s in steps of 0.001
Timer accuracy:	±3% of operate time or ±1/4 cycle (whichever is greater)
Operate time:	typically 4 cycles at 0.1 Hz/s change typically 3.5 cycles at 0.3 Hz/s change typically 3 cycles at 0.5 Hz/s change

Typical times are average operate times including variables, such as frequency change instance, and test method, and can vary by ±0.5 cycles.

**OVERFREQUENCY**

Pickup level:	20.00 to 65.00 Hz in steps of 0.01
Dropout level:	pickup - 0.03 Hz
Level accuracy:	±0.001 Hz
Time delay:	0 to 65.535 s in steps of 0.001
Timer accuracy:	±3% of operate time or ±1/4 cycle (whichever is greater)
Operate time:	typically 4 cycles at 0.1 Hz/s change typically 3.5 cycles at 0.3 Hz/s change typically 3 cycles at 0.5 Hz/s change

Typical times are average operate times including variables such as frequency change instance, test method, and so on, and can vary by ±0.5 cycles.

**APÊNDICE B**

**Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.**

**Tabela 1**

Software Ramp		Relé GE D60	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
81U-1_pkp	35	Pickup	10
81U-2_pkp	36	Pickup	10
81O-1_pkp	36	Pickup	11
81O-2_pkp	36	Pickup	11
81U-1_T	50	Pickup Delay	10
81U-2_T	51	Pickup Delay	10
81O-1_T	51	Pickup Delay	11
81O-2_T	51	Pickup Delay	11