

## Tutorial de Teste

**Tipo de Equipamento:** Relé de Proteção

**Marca:** GE

**Modelo:** D60

**Função:** 81R ou PFRC - Variação de Frequência (Taxa de Variação de Frequência ou df/dt)

**Ferramenta Utilizada:** CE- 6003; CE-6006; CE6707; CE-6710; CE-7012 ou CE-7024

**Objetivo:** Realizar testes de variação de frequência de modo a comprovar o pickup e o tempo de operação.

### Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	21/11/2022	M.R.C.	G.C.D.P.

---

**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 Tensão</i> .....	4
1.3 <i>Entradas Binárias</i> .....	5
2. Comunicação com o relé D60.....	5
3. Parametrização do relé D60.....	6
3.1 <i>Voltage</i> .....	6
3.2 <i>Power system</i> .....	7
3.3 <i>Signal Source</i> .....	7
3.4 <i>Frequency Rate of Change</i> .....	8
4. Ajustes das Saídas Binárias .....	8
4.1 <i>Contact Outputs</i> .....	8
5. Ajustes do software Ramp .....	9
5.1 <i>Abrindo o Ramp</i> .....	9
5.2 <i>Configurando os Ajustes</i> .....	10
5.3 <i>Sistema</i> .....	11
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware .....	12
7. Restauração do Layout.....	14
8. Estrutura do teste para a função 81R .....	15
8.1 <i>Tela Principal 81R-1</i> .....	15
8.2 <i>Tela para incrementação 81R-1</i> .....	16
8.3 <i>Tela principal 81R-2</i> .....	16
8.4 <i>Tela para incrementação 81R-2</i> .....	17
8.5 <i>Avaliação dos pick-ups</i> .....	18
8.6 <i>Ajustando gráficos</i> .....	19
8.7 <i>Análise do tempo</i> .....	21
8.8 <i>Inserindo marcação</i> .....	21
8.9 <i>Avaliação do tempo</i> .....	23
9. Relatório.....	25
APÊNDICE A .....	27
A.1 Designações dos terminais .....	27
A.2 Dados técnicos.....	28
APÊNDICE B .....	28

### **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**

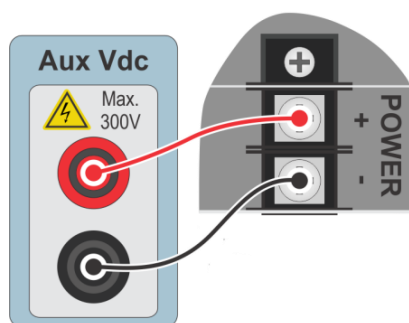
Copyright © CONPROVE. Todos os direitos reservados. A divulgação, reprodução total ou parcial do seu conteúdo, não está autorizada, a não ser que sejam expressamente permitidos. As violações são passíveis de sanções por leis.

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

**1. Conexão do relé ao CE-6710**

**1.1 Fonte Auxiliar**

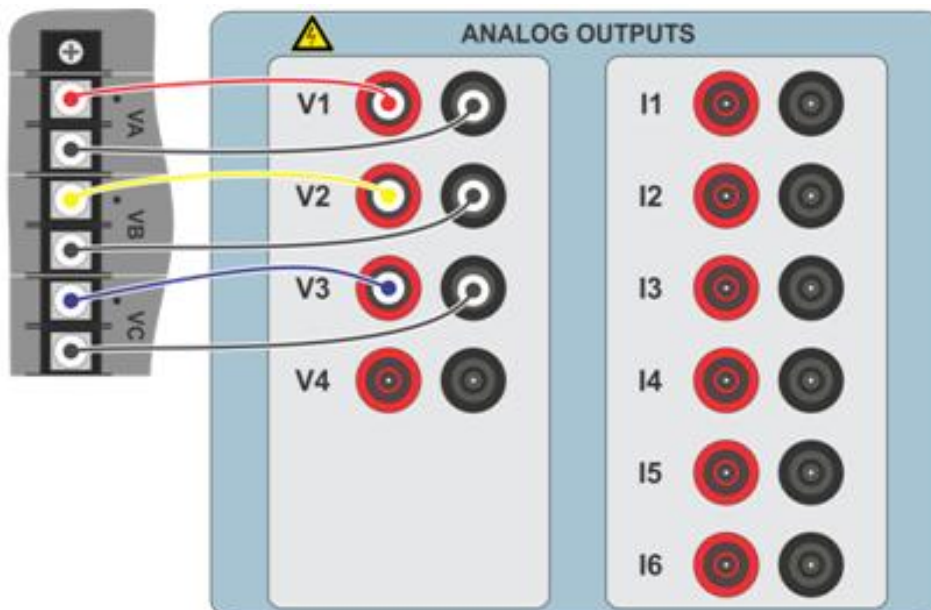
Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino B5b do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino B6a do relé.



**Figura 1**

**1.2 Bobinas de Tensão**

Para estabelecer a conexão das bobinas de tensões, ligue os canais de ~~corrente~~ tensão V1, V2 e V3 aos pinos F5a, F6a e F7a do relé e conecte os comuns dos canais de tensões aos pinos ~~F5b, F6b e F7b~~ 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.

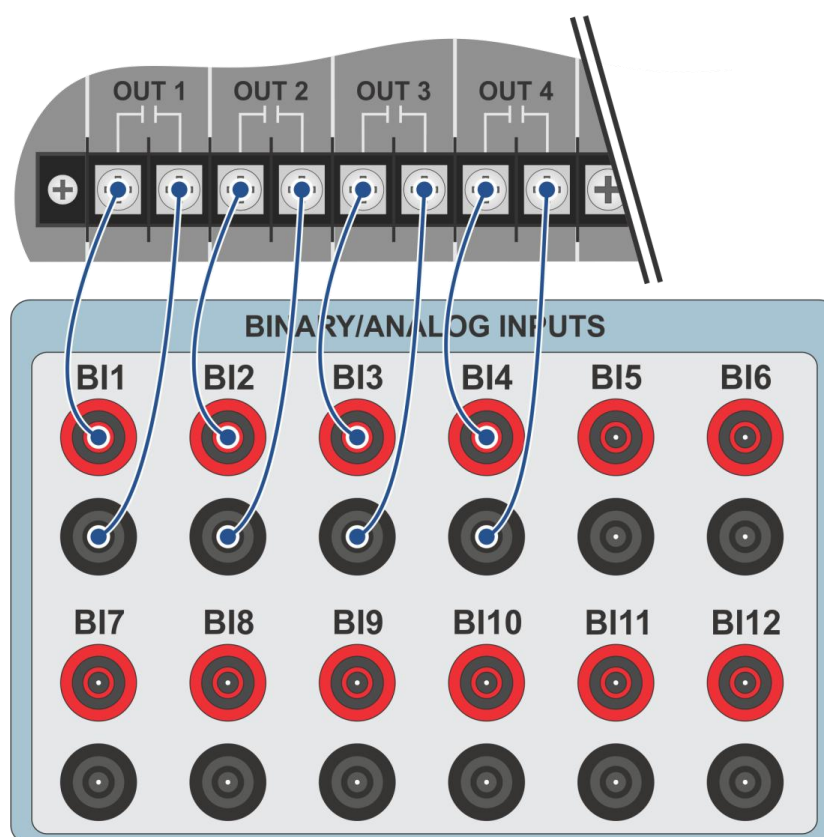


Figura 3

## 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

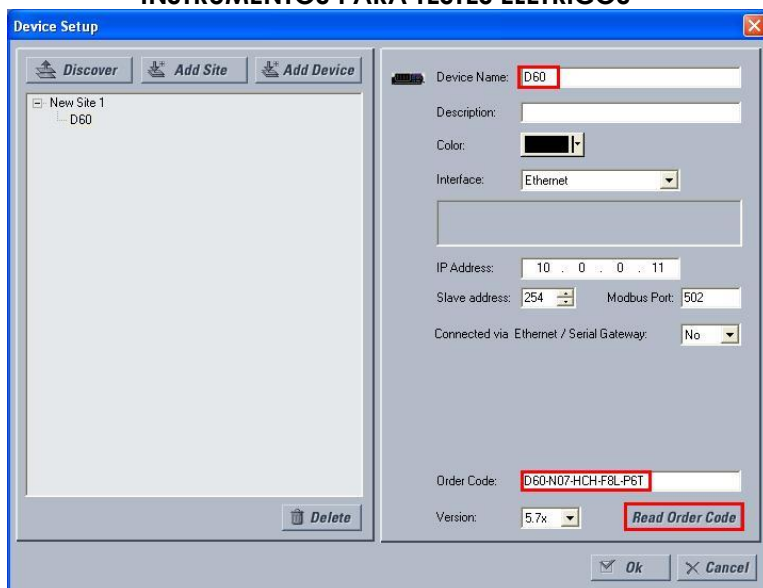


Figura 5

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

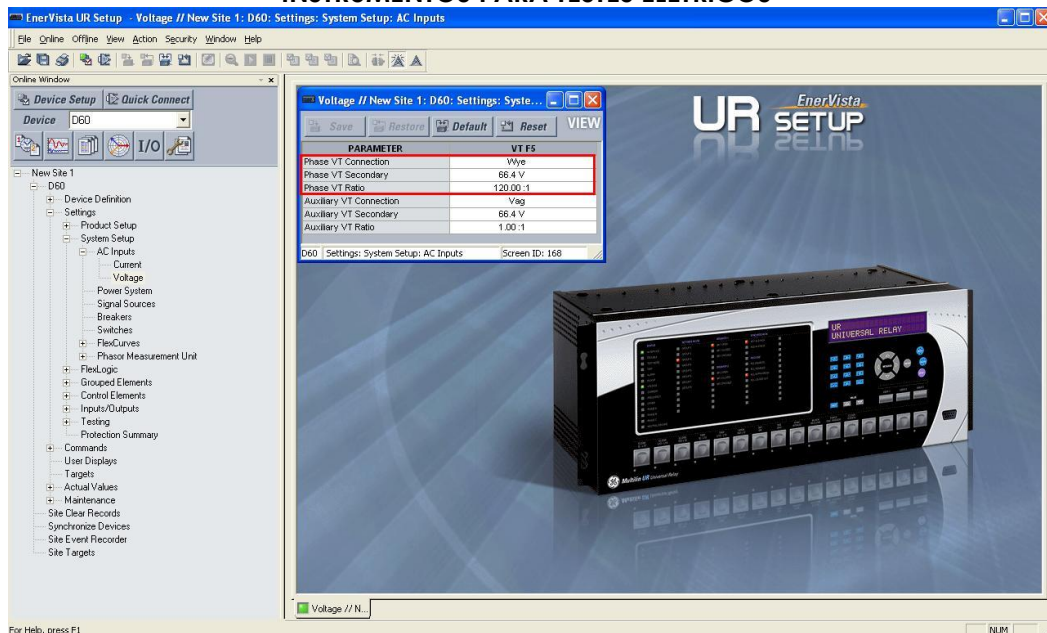


Figura 7

### 3.2 Power system

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

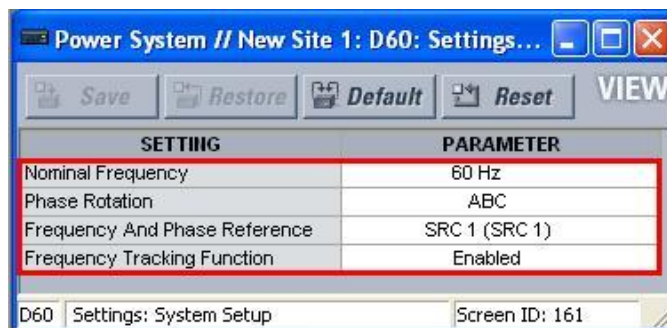


Figura 8

### 3.3 Signal Source

Ajuste o transformador de potencial para "F5".

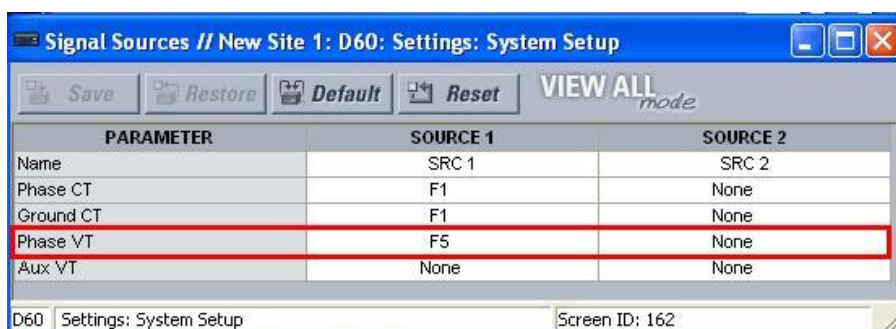
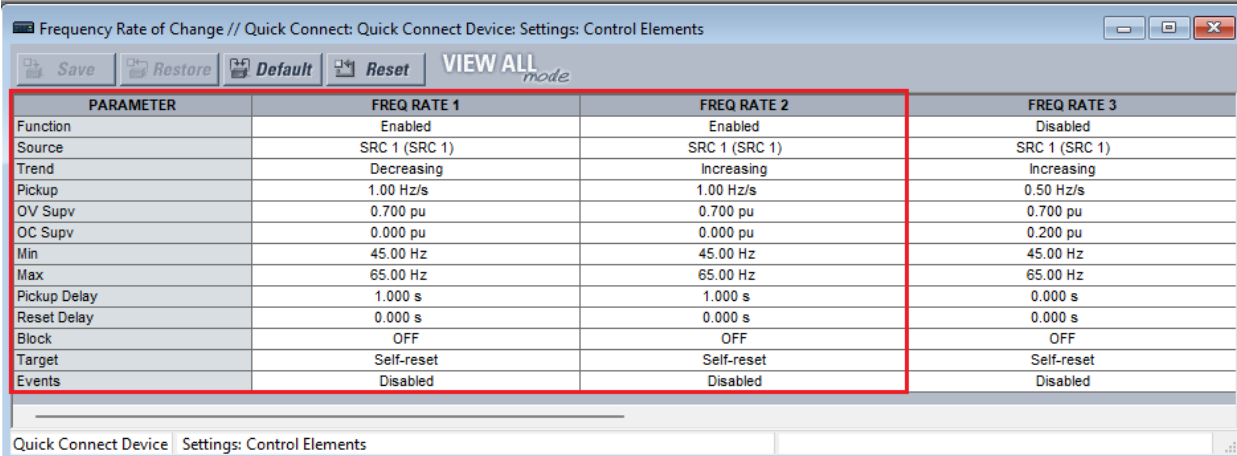


Figura 9

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 3.4 Frequency Rate of Change

Clique no sinal de “+” ao lado de “Control Elements” e realize um duplo clique em “Frequency Rate of Change”. Nessa opção permite-se ativar até quatro elementos de variação de frequência. Nesse tutorial utilizam-se dois elementos ajustando os valores de pickup e os tempos de atuação.



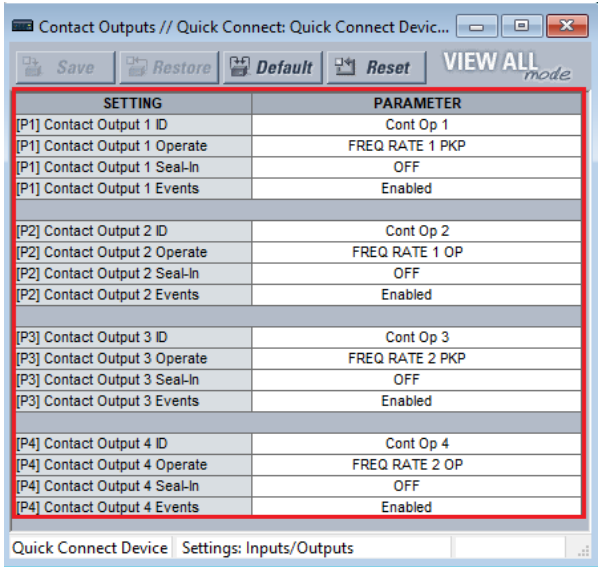
PARAMETER	FREQ RATE 1	FREQ RATE 2	FREQ RATE 3
Function	Enabled	Enabled	Disabled
Source	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)	SRC 1 (SRC 1)
Trend	Decreasing	Increasing	Increasing
Pickup	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s	0.50 Hz/s
OV Supv	0.700 pu	0.700 pu	0.700 pu
OC Supv	0.000 pu	0.000 pu	0.200 pu
Min	45.00 Hz	45.00 Hz	45.00 Hz
Max	65.00 Hz	65.00 Hz	65.00 Hz
Pickup Delay	1.000 s	1.000 s	0.000 s
Reset Delay	0.000 s	0.000 s	0.000 s
Block	OFF	OFF	OFF
Target	Self-reset	Self-reset	Self-reset
Events	Disabled	Disabled	Disabled

Figura 10

## 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 pickups e trips das funções as saídas binárias do relé.



SETTING	PARAMETER
[P1] Contact Output 1 ID	Cont Op 1
[P1] Contact Output 1 Operate	FREQ RATE 1 PKP
[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	FREQ RATE 1 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	FREQ RATE 2 PKP
[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	FREQ RATE 2 OP
[P4] Contact Output 4 Seal-In	OFF
[P4] Contact Output 4 Events	Enabled

Figura 11

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.

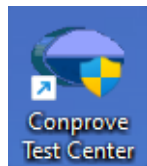


Figura 12

Efetue um clique no ícone do software *Ramp*.

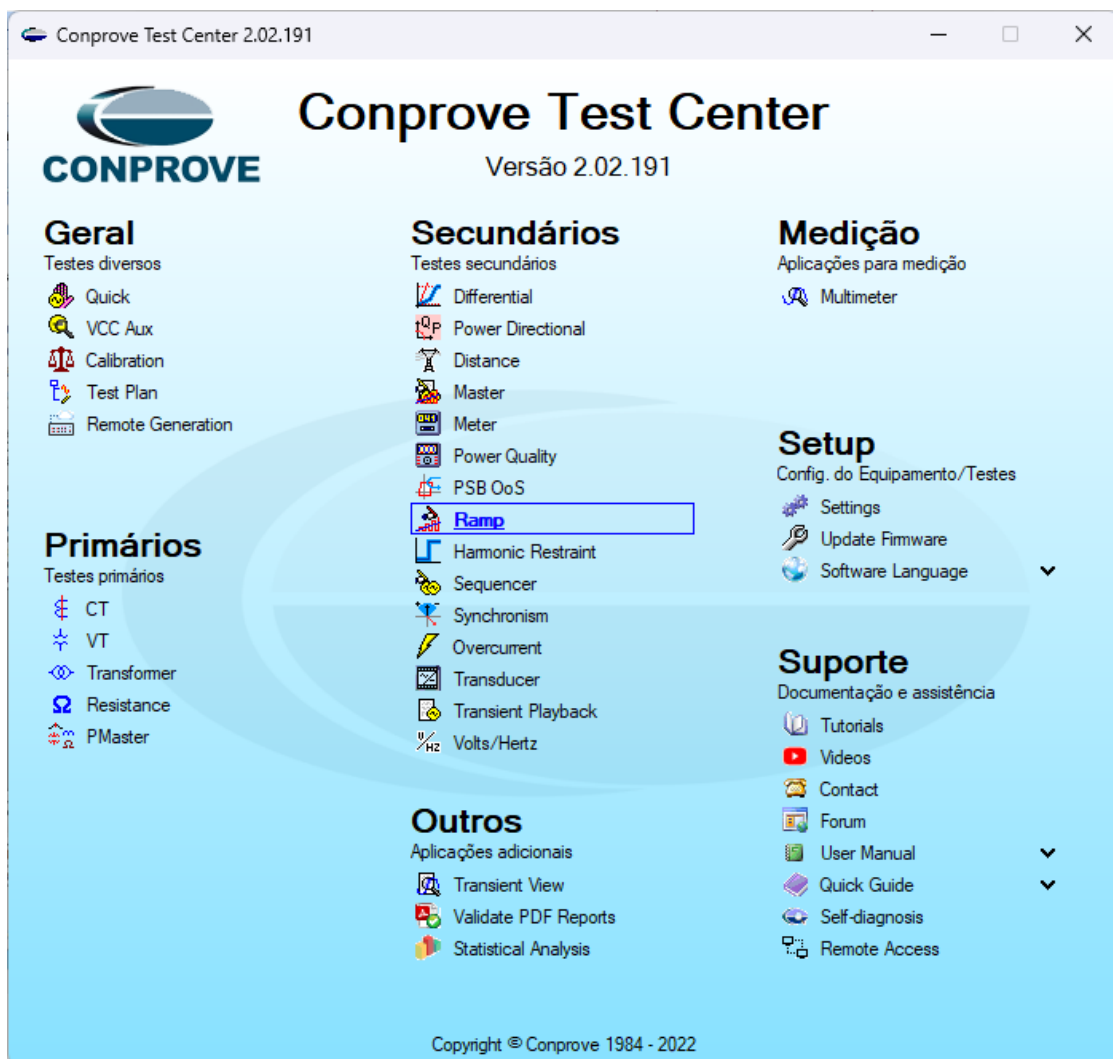
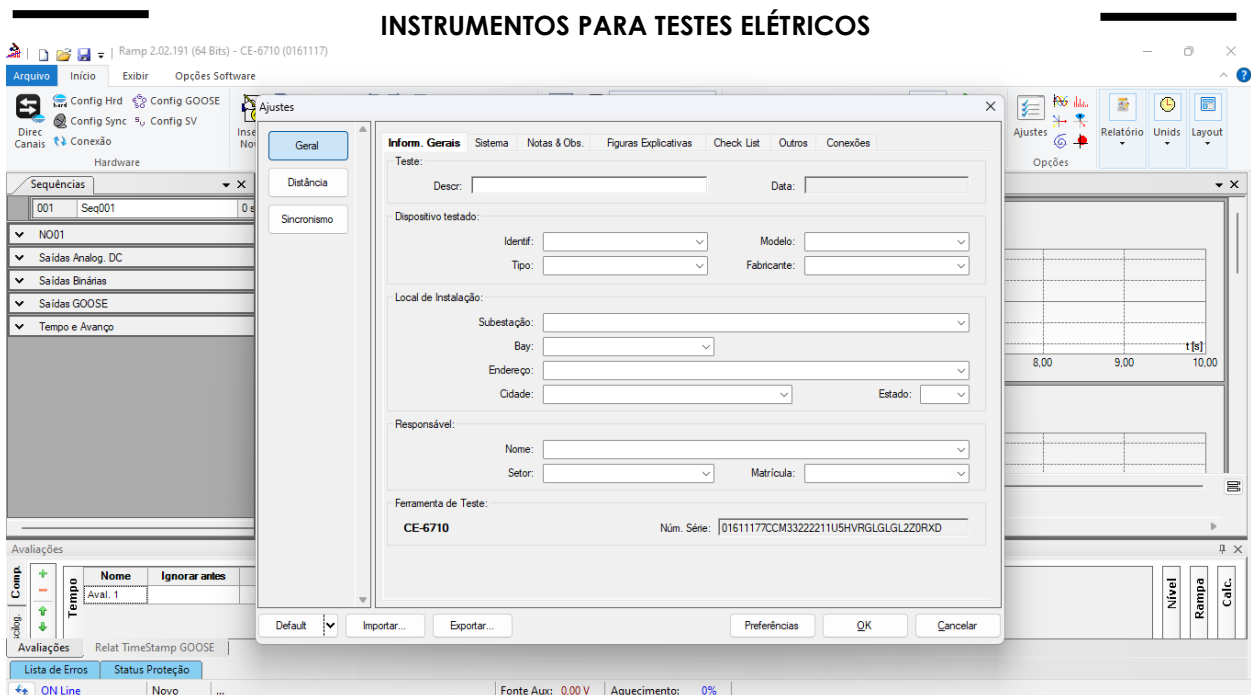


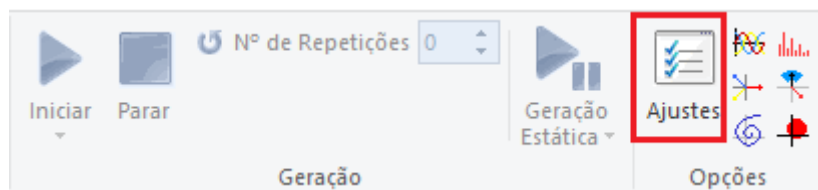
Figura 13



**Figura 14**

## 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 15**

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.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

Ajustes

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

Teste:  
 Descr:  Data:

Dispositivo testado:  
 Identif:  Modelo:   
 Tipo:  Fabricante:

Local de Instalação:  
 Subestação:   
 Bay:   
 Endereço:   
 Cidade:  Estado:

Responsável:  
 Nome:   
 Setor:  Matrícula:

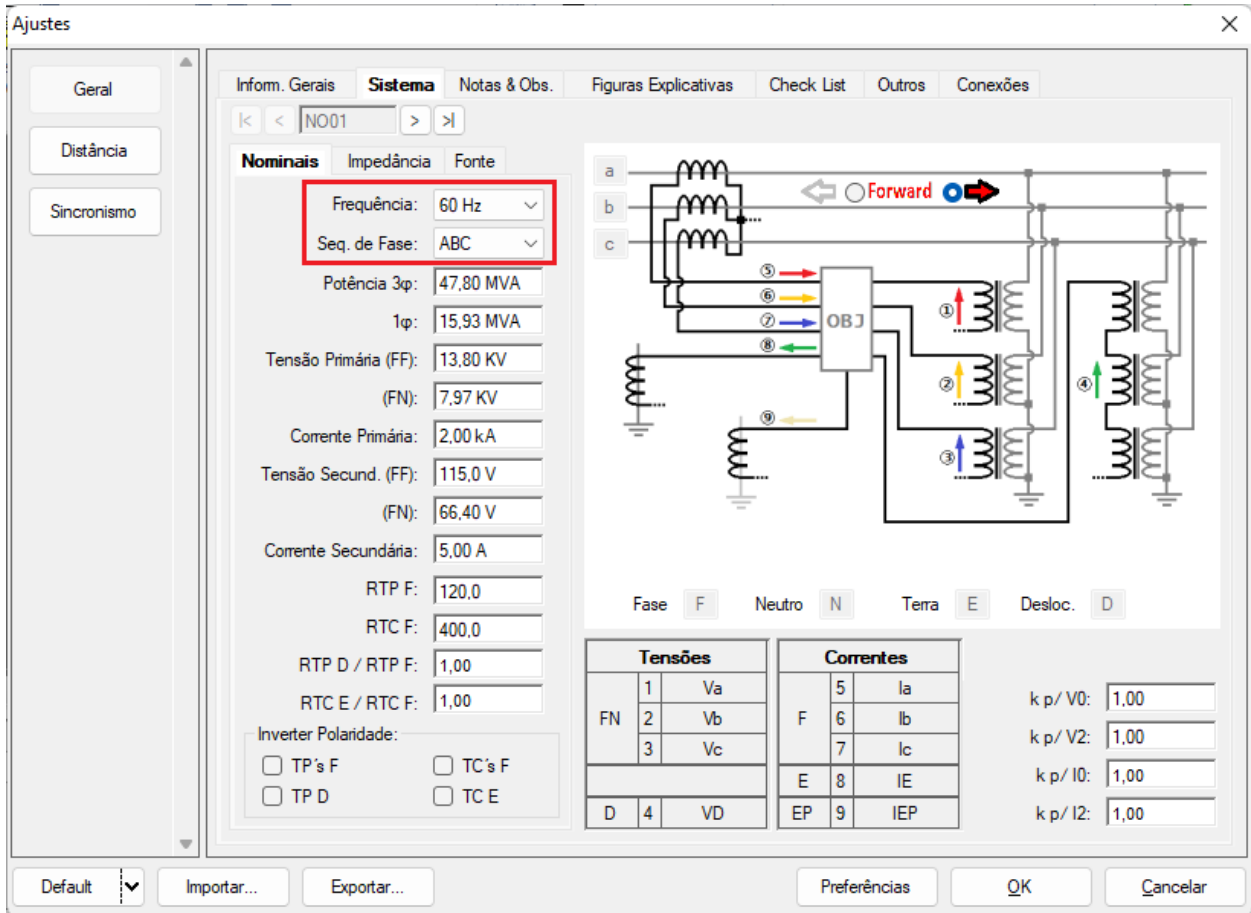
Ferramenta de Teste:  
**CE-6710** Núm. Série:

**Figura 16**

### 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. Existem ainda duas abas “*Impedância*” e “*Fonte*” cujos dados não são relevantes para esse teste.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**



**Figura 17**

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 18**

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

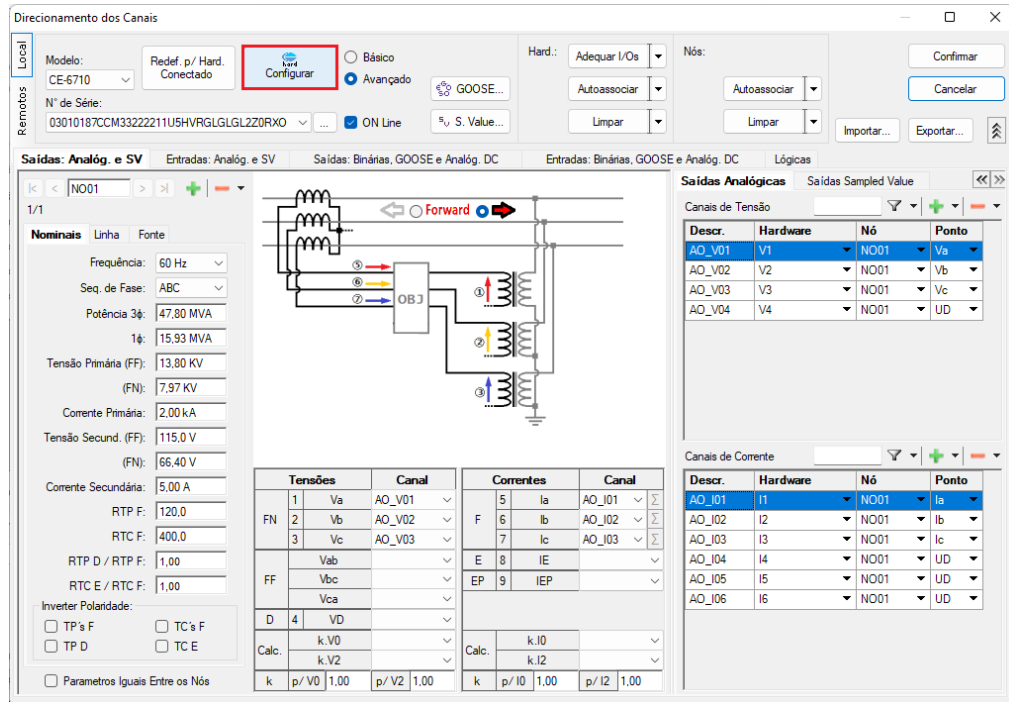


Figura 19

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

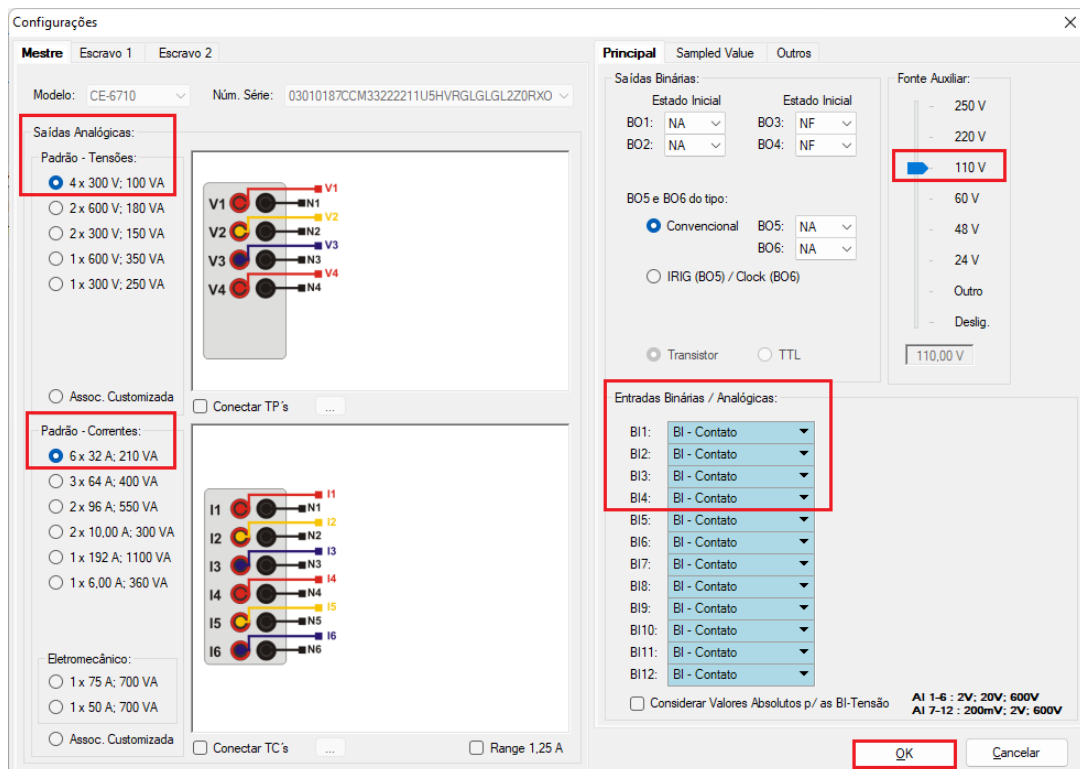


Figura 20

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

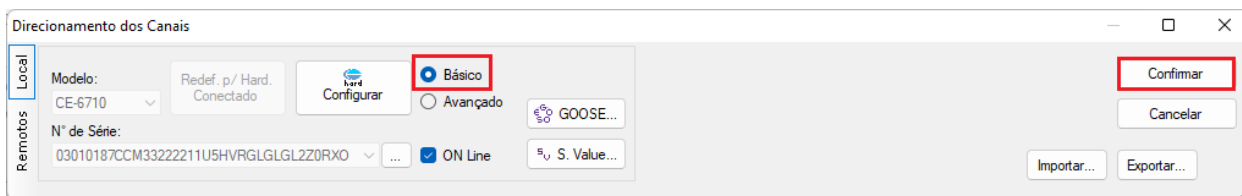


Figura 21

## 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.

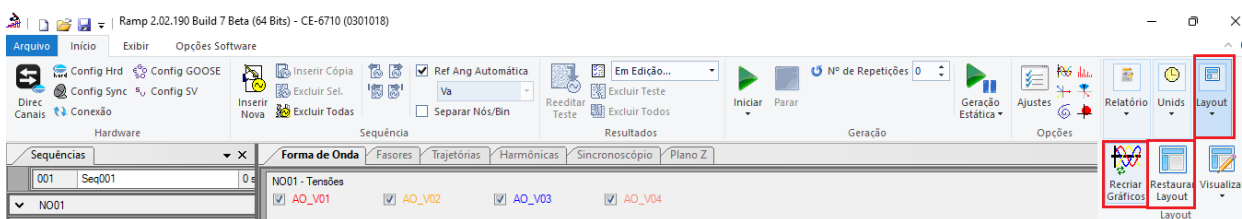


Figura 22

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

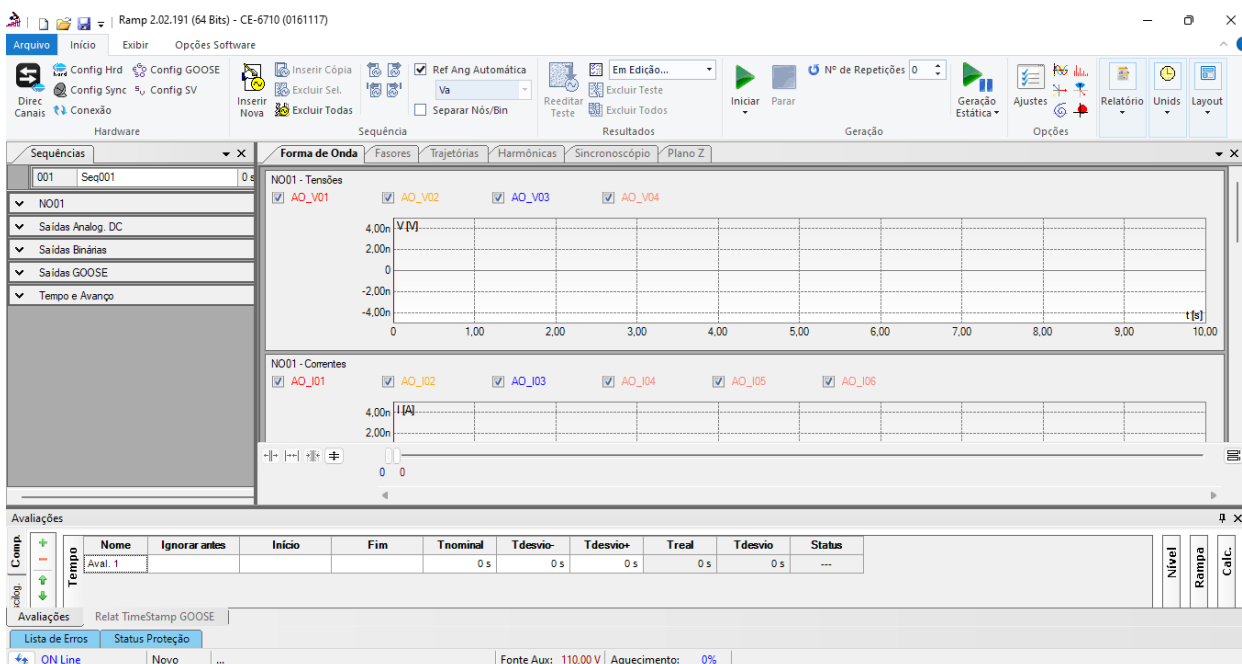
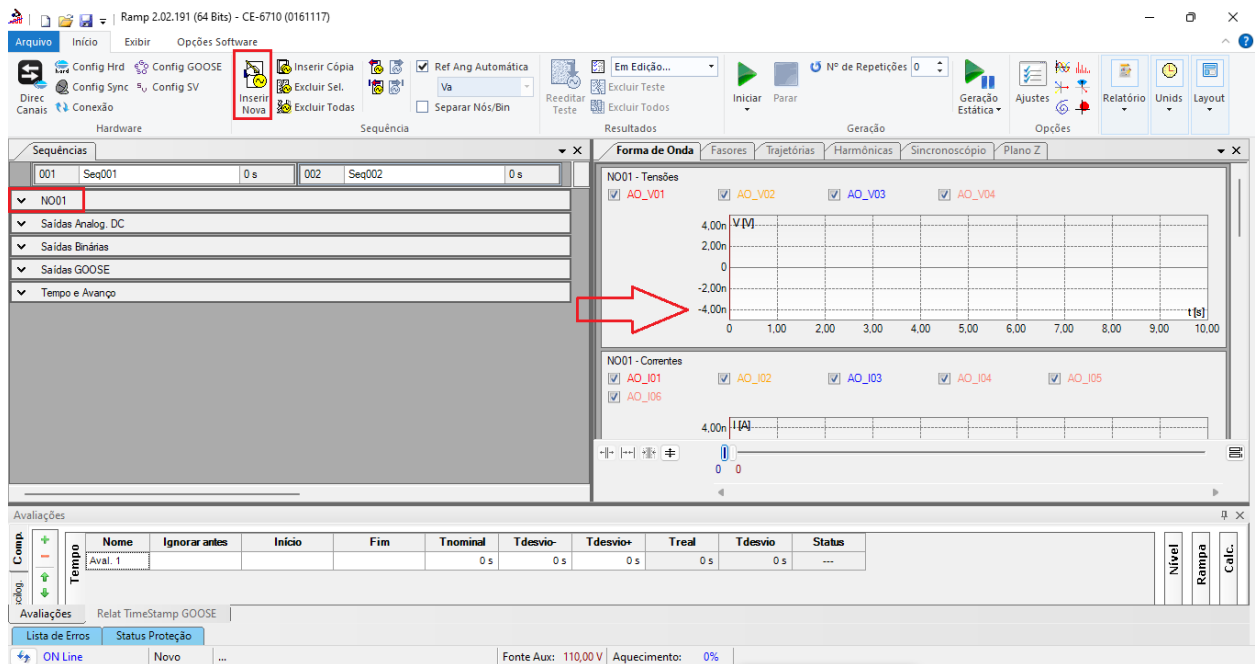


Figura 23

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

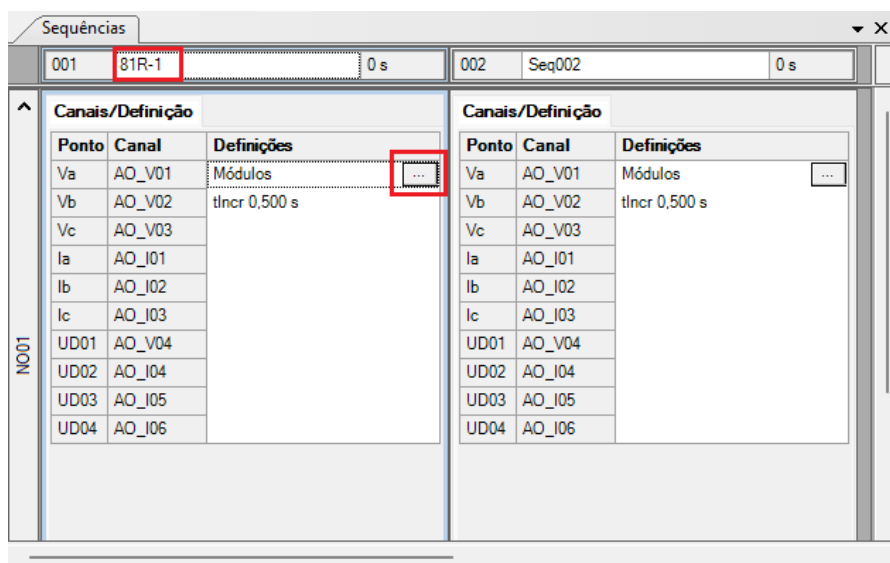
Clique no botão “*Inserir Nova*” até criar duas seqüências de teste. Clique na opção “*NO01*” e desloque a janela para direita facilitando a visualização.



**Figura 24**

#### 8.1 Tela Principal 81R-1

Na primeira seqüência configura-se uma situação para verificar o primeiro elemento cujo ajuste está em -1,00Hz/s e 1,0s. No lugar de “*Seq 001*” escreva “*81R-1*” em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.

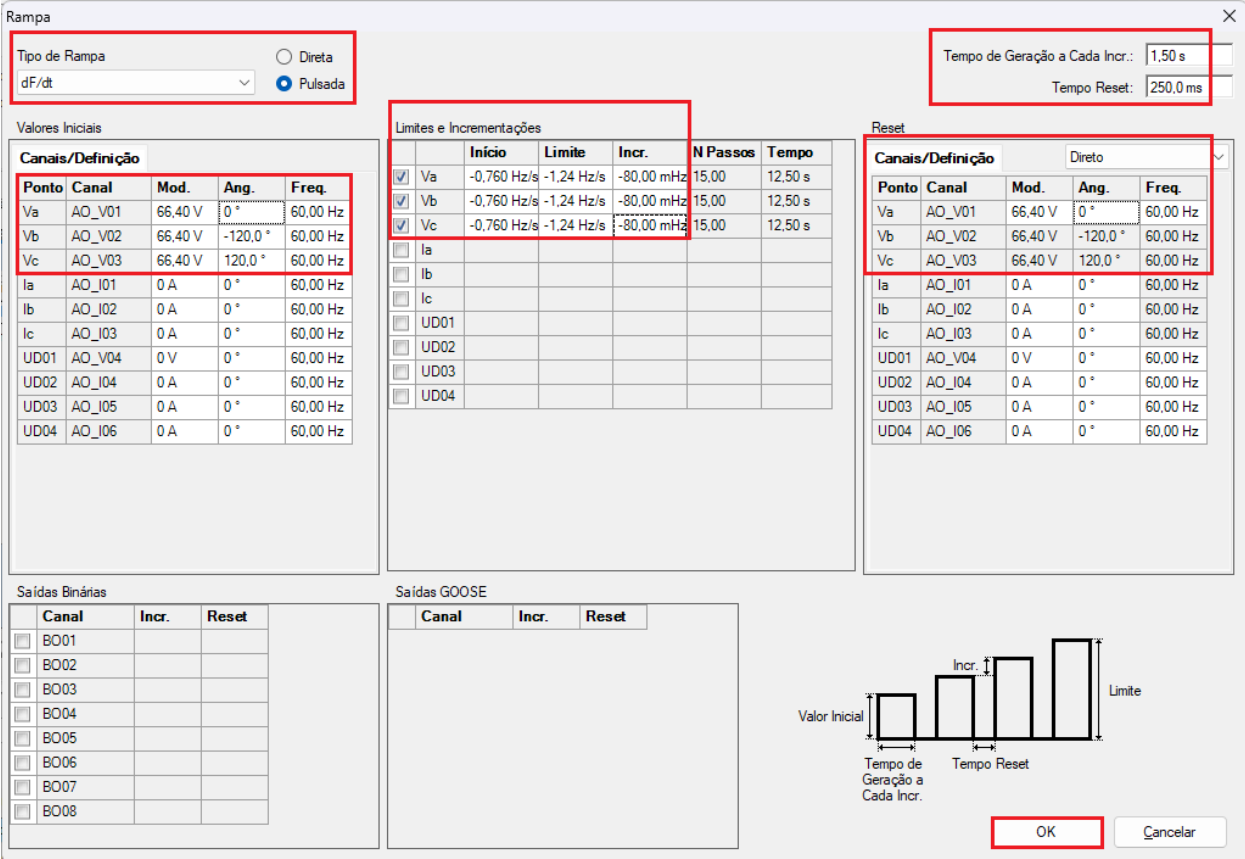


**Figura 25**

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**8.2 Tela para incrementação 81R-1**

Nesta tela no campo “*Tipo de Rampa*” escolha a opção “*dF/dt*” 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 e frequência 60,0Hz. Para variação de frequência inicial utilize -0,76Hz/s e para final -1,24Hz/s com um passo de -80mHz/s. 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 1,5 segundos. O “*Tempo Reset*” foi ajustado como 0,25 segundos.



**Rampa**

Tipo de Rampa:  Direta  Pulsada

dF/dt

Tempo de Geração a Cada Incr.: 1,50 s

Tempo Reset: 250,0 ms

**Valores Iniciais**

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

**Limites e Incrementações**

	Início	Limite	Incr.	N Passos	Tempo
<input checked="" type="checkbox"/> Va	-0,760 Hz/s	-1,24 Hz/s	-80,00 mHz	15,00	12,50 s
<input checked="" type="checkbox"/> Vb	-0,760 Hz/s	-1,24 Hz/s	-80,00 mHz	15,00	12,50 s
<input checked="" type="checkbox"/> Vc	-0,760 Hz/s	-1,24 Hz/s	-80,00 mHz	15,00	12,50 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

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

OK Cancelar

**Figura 26**

**8.3 Tela principal 81R-2**

Na segunda sequência configura-se uma situação para verificar o segundo elemento cujo ajuste está em 1,00Hz/s e 1,0s. No lugar de “*Seq 002*” escreva “*81R-2*”. Em seguida clique no botão em destaque da figura a seguir.



**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

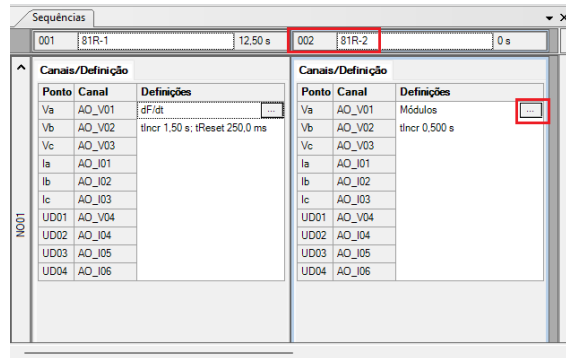


Figura 27

**8.4 Tela para incrementação 81R-2**

Nesta tela no campo “Tipo de Rampa” escolha a opção “dF/dt” 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 e frequência 60,0Hz. Para variação de frequência inicial utilize 0,76Hz/s e para final 1,24Hz/s com um passo de 80mHz/s. 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 1,5 segundos. O “Tempo Reset” foi ajustado como 0,25 segundos.

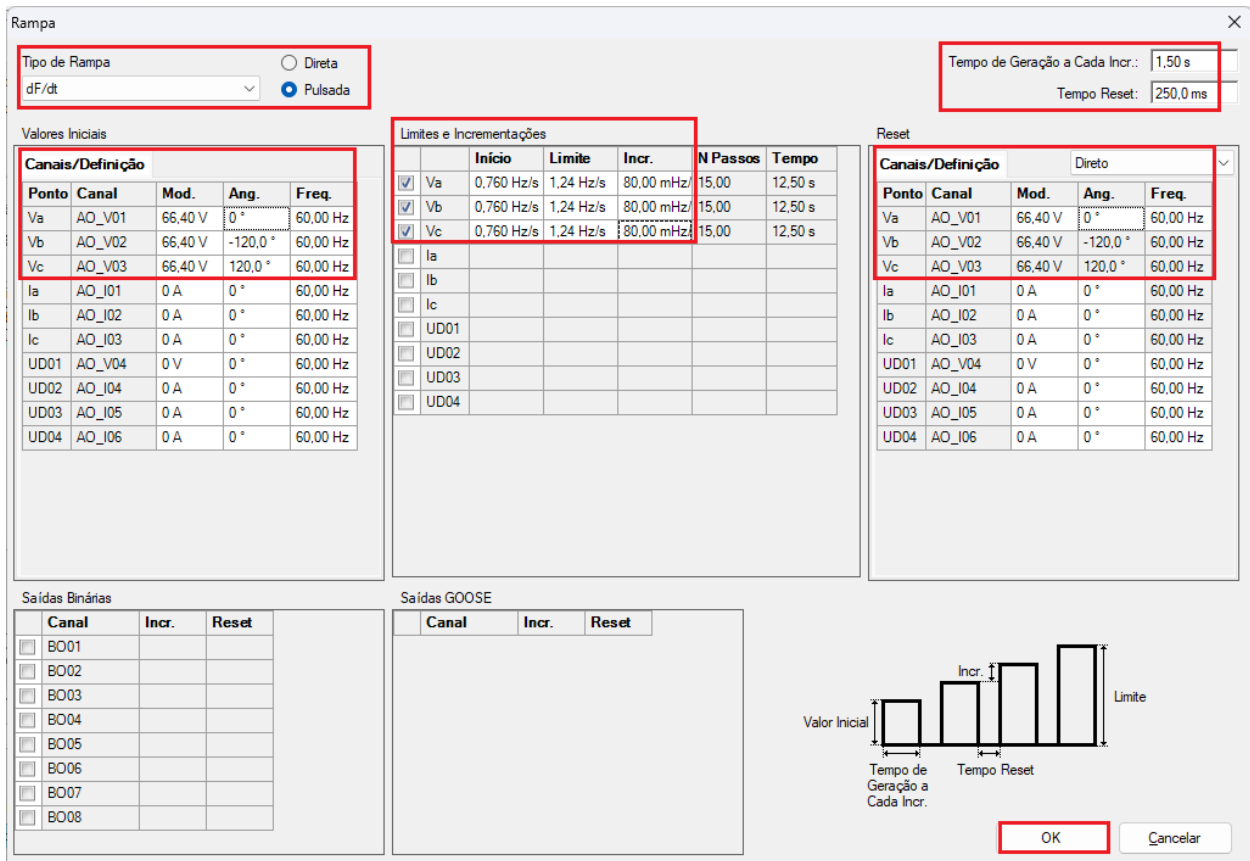


Figura 28

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 8.5 Avaliação dos pick-ups

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

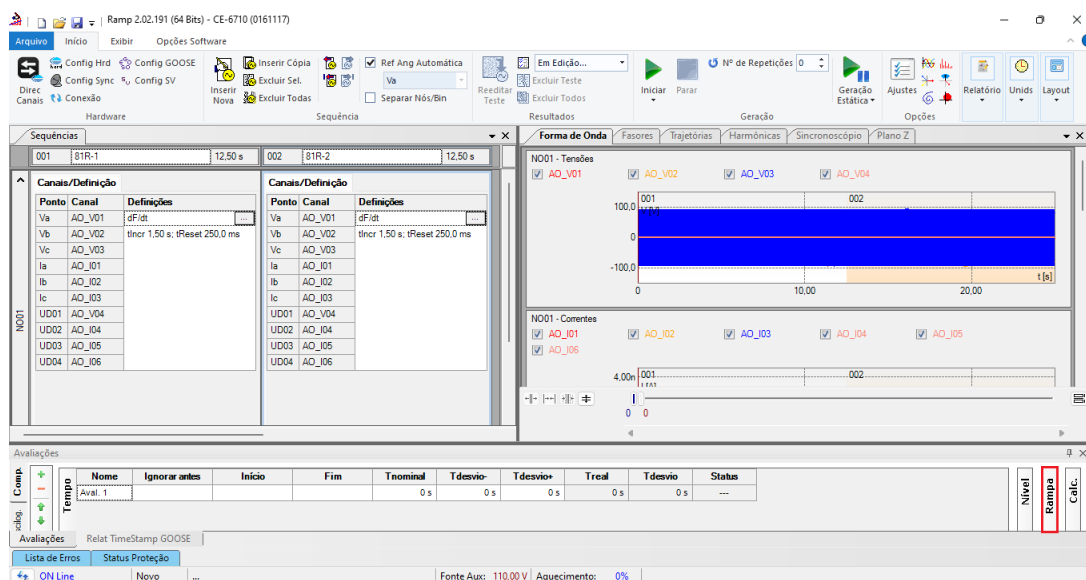


Figura 29

No lugar de “Aval.1” escreva “81R-1\_pkp”, em Rampa selecione “81R-1 > NO01” para “Condição” ajuste “BI01 (↑)”, para “Tipo” escolha “dFdt”, para “Saída” ajuste “Va”, no campo “Valor Nom” configure -1,00Hz/s e nos campos relativos aos desvios ajuste 80mHz/.



Figura 30

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.



Figura 31

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

### 8.6 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.

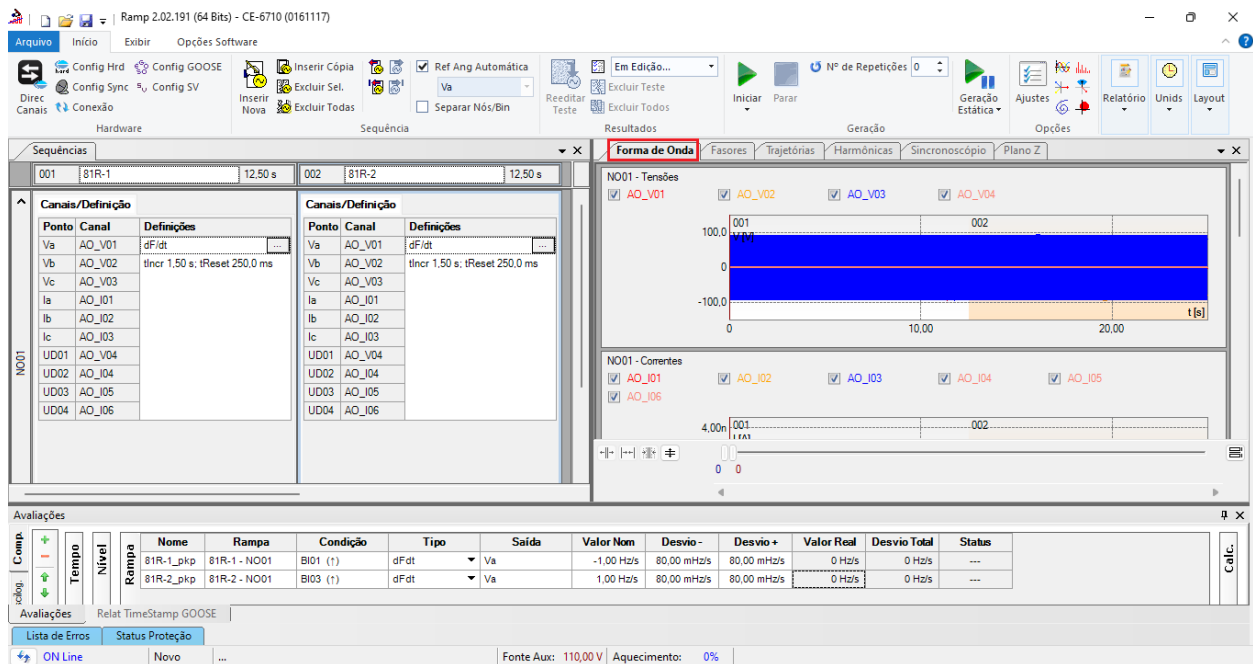


Figura 32

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

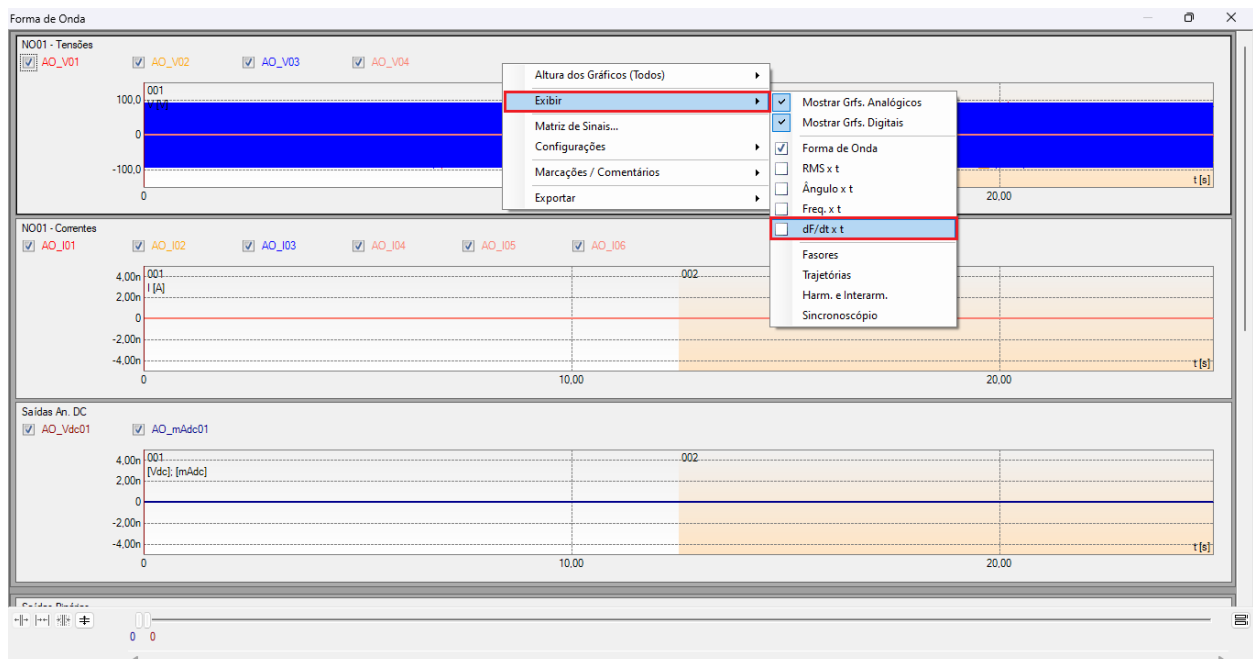


Figura 33

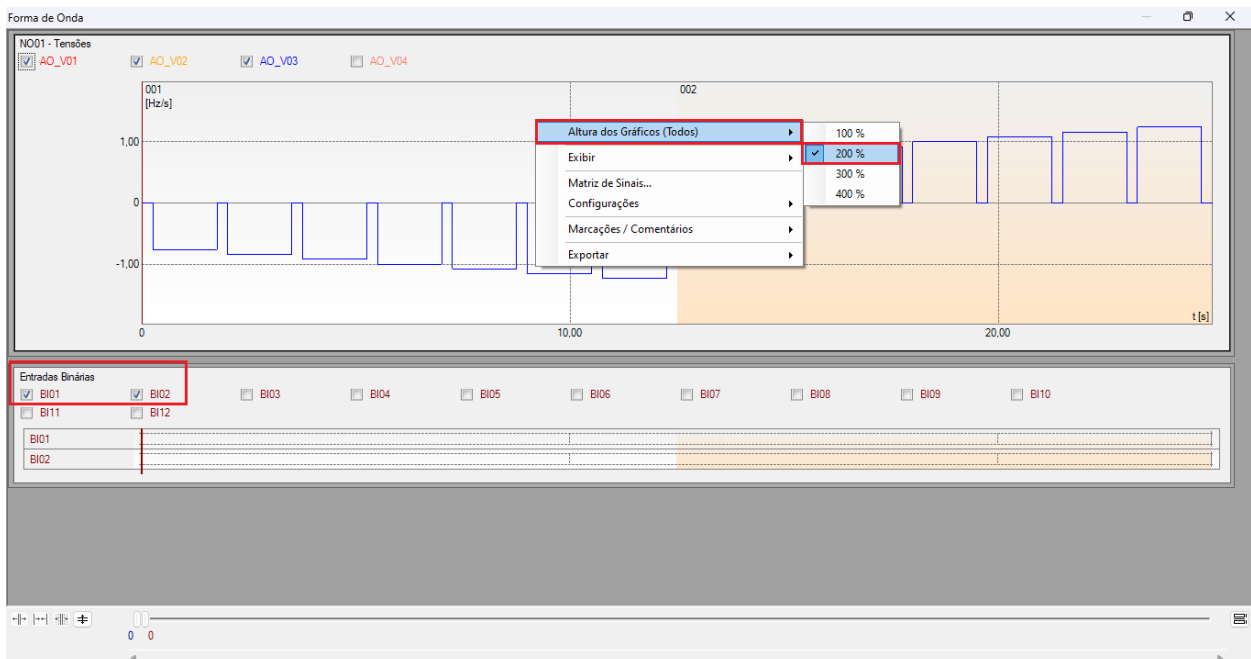
## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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 34**

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



**Figura 35**

### 8.7 *Análise do tempo*

Para avaliar o tempo deve-se marcar o valor da variação de 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.

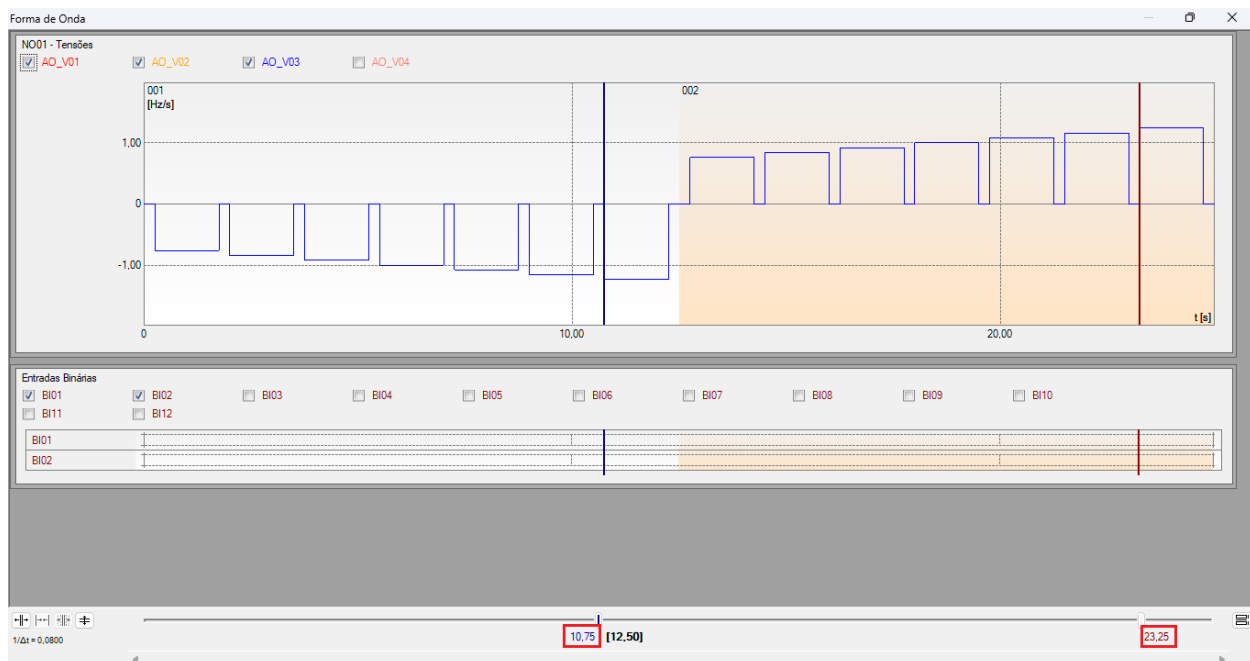
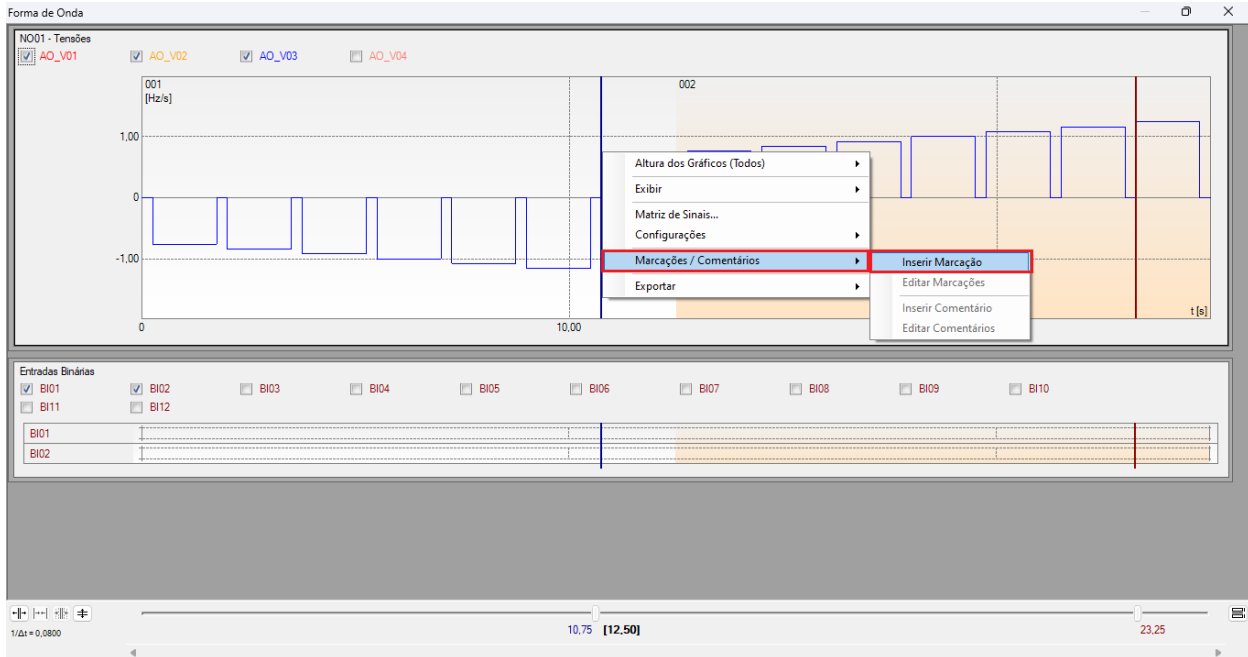


Figura 36

### 8.8 *Inserindo marcação*

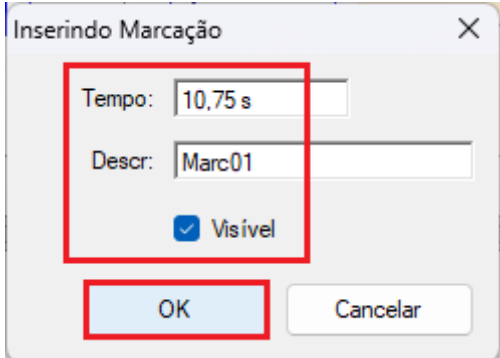
Para inserir a marcação clique com o botão direito do mouse em cima do gráfico e escolha a opção a seguir.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

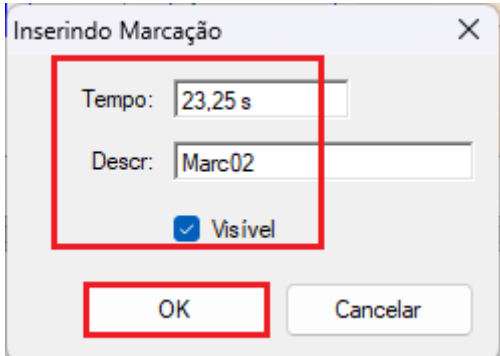


**Figura 37**

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



**Figura 38**



**Figura 39**

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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



Figura 40

### 8.9 Avaliação do tempo

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

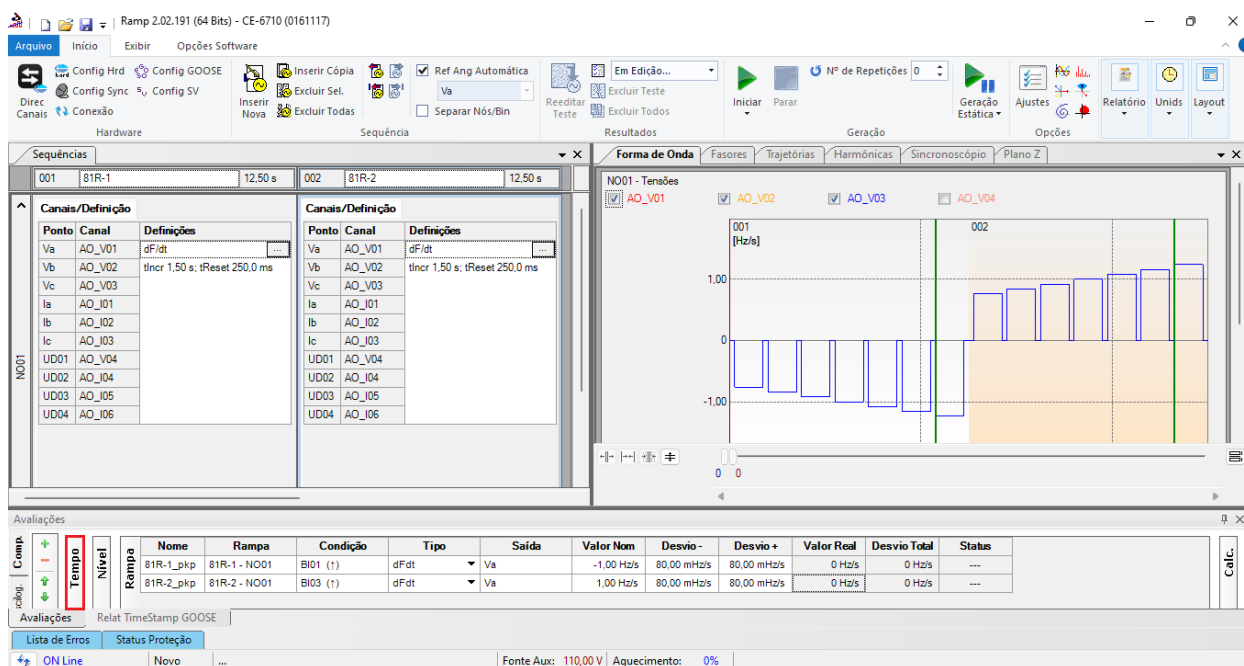
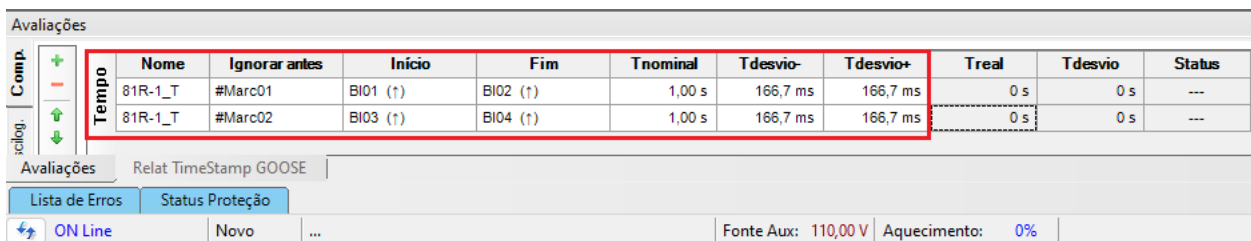


Figura 41

## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Altere o nome “Aval. 1” para “81R-1\_T” na opção “Ignorar antes” escolha “Marcações > Marc01” na opção “Início” escolha “Ent. Binária  $\geq$  BI01 ( $\uparrow$ )” na opção “Fim” escolha “Ent. Binária  $\geq$  BI02 ( $\uparrow$ )”. Em tempo nominal ajuste 1,0s com desvios de 166,7ms. Clicando no ícone “+” adiciona mais 1 avaliação sendo seus ajustes feitos de maneira análoga à primeira avaliação. A figura a seguir mostra esses ajustes.



Tempo	Nome	Ignorar antes	Início	Fim	Tnominal	Tdesvio-	Tdesvio+	Treal	Tdesvio	Status
	81R-1_T	#Marc01	BI01 ( $\uparrow$ )	BI02 ( $\uparrow$ )	1,00 s	166,7 ms	166,7 ms	0 s	0 s	---
	81R-1_T	#Marc02	BI03 ( $\uparrow$ )	BI04 ( $\uparrow$ )	1,00 s	166,7 ms	166,7 ms	0 s	0 s	---

Figura 42

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

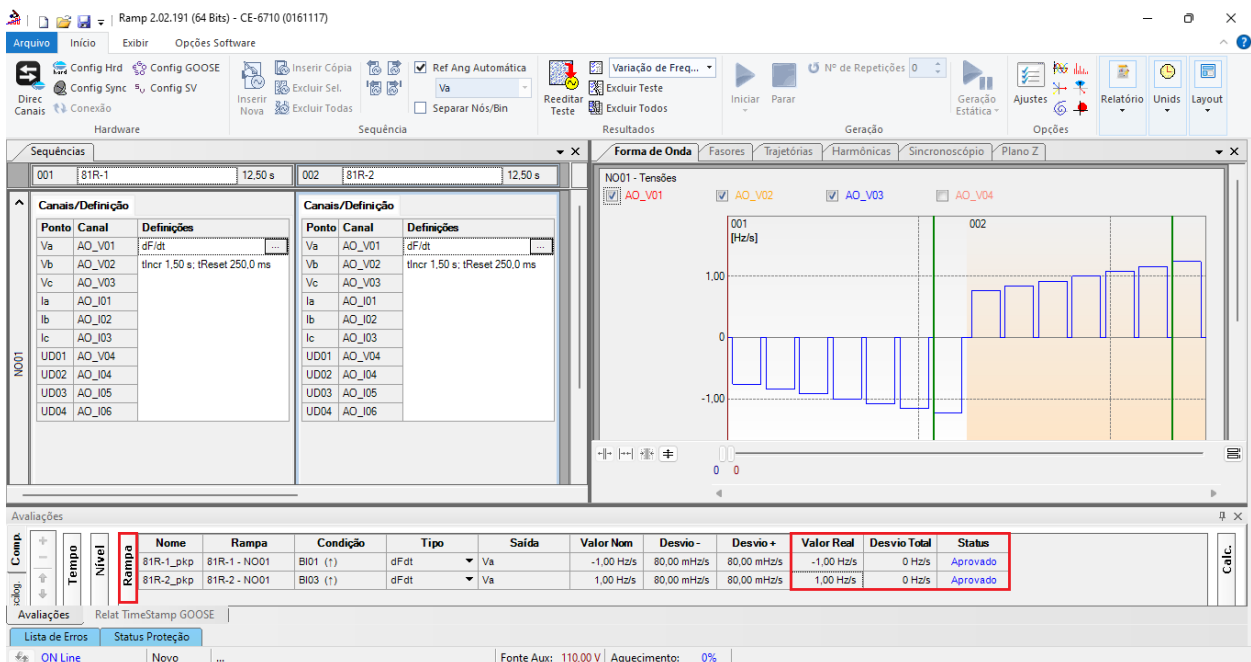


Figura 43

Na figura seguinte visualizam-se os tempos de operação.



## INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

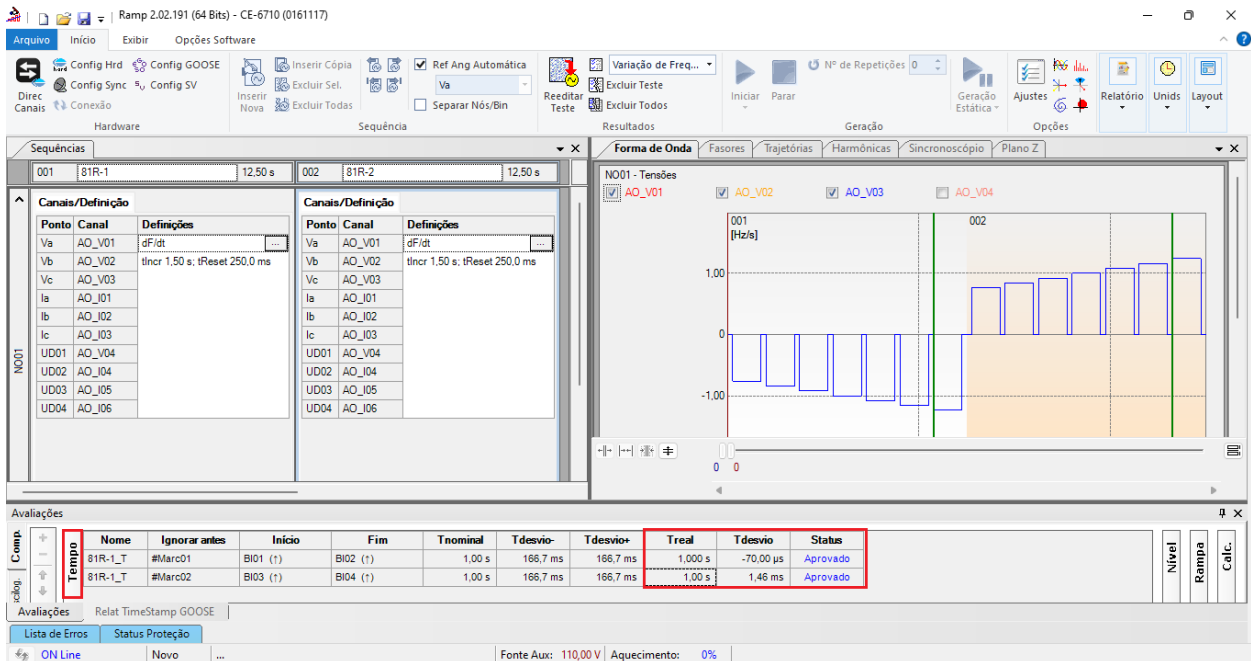


Figura 44

## 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.

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

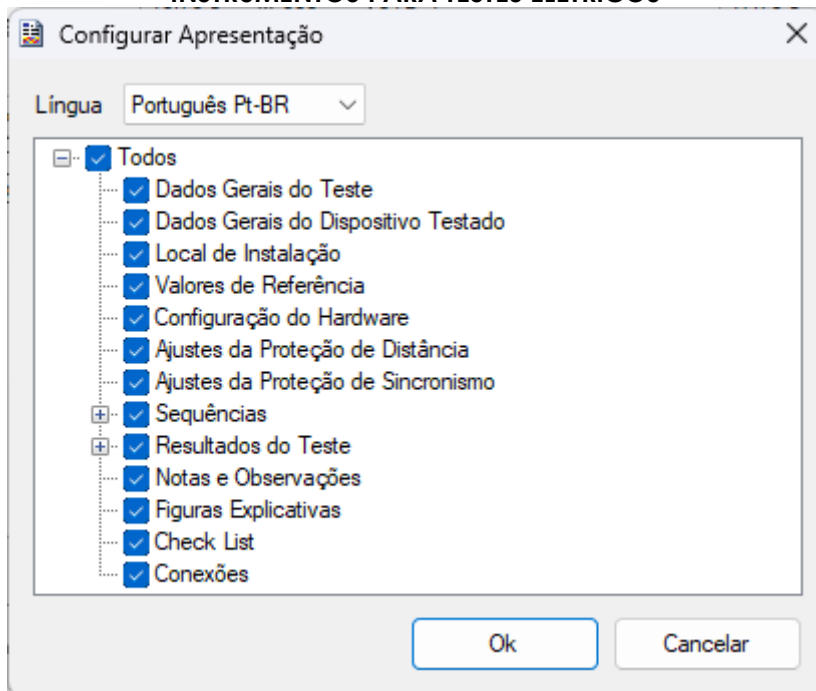


Figura 45

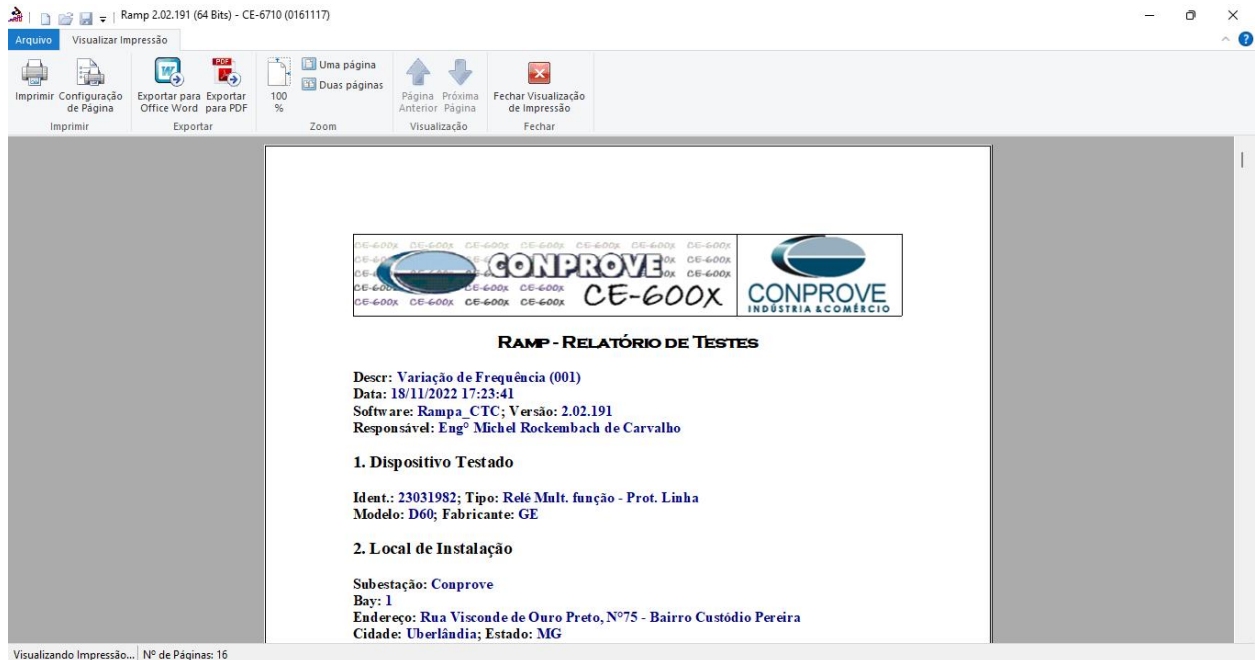


Figura 46

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações dos terminais

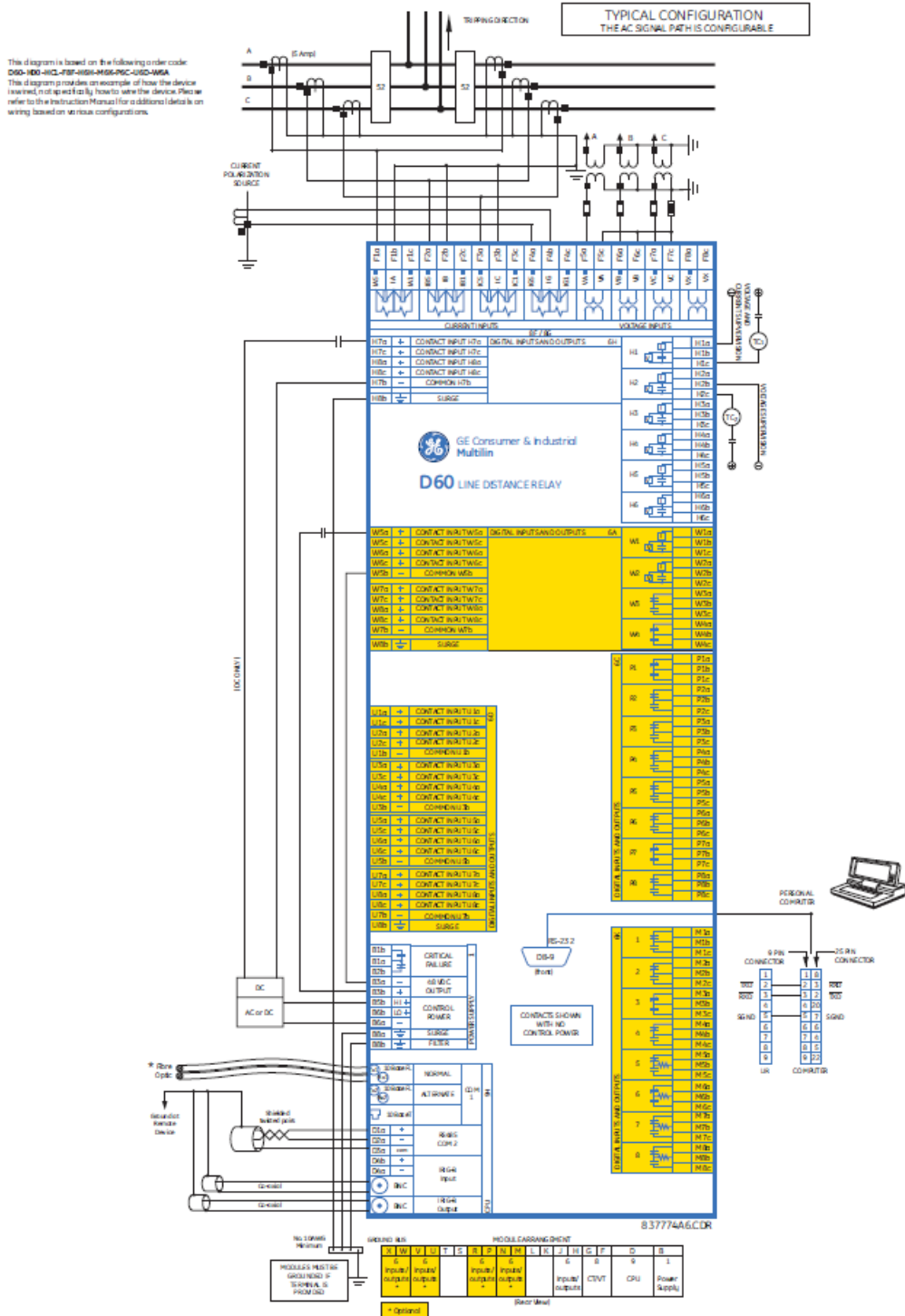


Figure 3-12: TYPICAL WIRING DIAGRAM

Figura 47

**INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS**

**A.2 Dados técnicos**

**RATE OF CHANGE OF FREQUENCY**

df/dt trend:	increasing, decreasing, bi-directional
df/dt pickup level:	0.10 to 15.00 Hz/s in steps of 0.01
df/dt dropout level:	96% of pickup
df/dt level accuracy:	80 mHz/s or 3.5%, whichever is greater (up to df/dt trend of 10 Hz/s)
Overvoltage supv.:	0.100 to 3.000 pu in steps of 0.001
Overcurrent supv.:	0.020 to 30.000 pu in steps of 0.001
Pickup delay:	0 to 65.535 s in steps of 0.001
Reset 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 9.5 cycles at 2 × pickup typically 8.5 cycles at 3 × pickup typically 6.5 cycles at 5 × pickup

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
<b>81R-1_pkp</b>	<b>30</b>	<b>Pickup</b>	<b>10</b>
<b>81R-2_pkp</b>	<b>31</b>	<b>Pickup</b>	<b>10</b>
<b>81R-1_T</b>	<b>42</b>	<b>Pickup Delay</b>	<b>10</b>
<b>81R-2_T</b>	<b>42</b>	<b>Pickup Delay</b>	<b>10</b>