

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Siemens

Modelo: 7UM62

Função: PHAR - Restrição de Harmônica

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

Objetivo: Verificar o bloqueio da função diferencial devido à restrição de harmônica. Utilizando teste de ponto, teste de busca e teste de bloqueio cruzado

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	11/02/2022	M.R.C.	M.P.S

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-6006	5
1.1 <i>Fonte Auxiliar</i>	5
1.2 <i>Bobinas de Corrente</i>	5
1.3 <i>Entrada Binária</i>	6
2. Comunicação com o relé 7UM62	6
3. Dados do sistema testado	7
3.1 <i>Dados do Equipamento Protegido / TC's</i>	7
3.2 <i>Dados da Proteção</i>	7
3.3 <i>Dados da Restrição:</i>	8
4. Parametrização do relé 7UM	8
4.1 <i>Device Configuration</i>	8
4.2 <i>Masking I/O</i>	9
4.3 <i>Power System Data 1</i>	10
3.4 <i>Generator/Motor</i>	11
3.5 <i>Transformer</i>	12
3.6 <i>CT's</i>	12
3.7 <i>VT's</i>	13
3.8 <i>Setting Group A</i>	13
3.9 <i>Power System Data 2</i>	14
3.10 <i>Differential Protection</i>	15
3.11 <i>General</i>	15
3.12 <i>I-Diff</i>	16
3.13 <i>Characteristic</i>	16
3.14 <i>Inrush 2.HM</i>	17
3.15 <i>Inrush 5.HM</i>	17
4. Ajustes do software Harmonic Restraint	18
4.1 <i>Abrindo o Harmonic Restraint</i>	18
4.2 <i>Configurando os Ajustes</i>	19
4.3 <i>Sistema</i>	20
5. Ajustes Restrição Harmônica.....	21
5.1 <i>Tela "Restrição Harmônica" > "Ajuste Restrição Harmônica" > 2° Harmônico</i>	21
5.2 <i>Tela "Restrição Harmônica" > "Ajuste Restrição Harmônica" > 5° Harmônico</i>	23
6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware	25

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

7.	Estrutura do teste para a função de Restrição Harmônica	26
7.1	<i>Configurações dos Testes</i>	26
8.	Teste de Ponto	27
8.1	<i>Teste de Ponto para segunda harmônica</i>	27
8.2	<i>Teste de Ponto para quinta harmônica</i>	29
9.	Teste de Busca	30
9.1	<i>Teste de Busca para segunda harmônica</i>	30
9.2	<i>Teste de Busca para quinta harmônica</i>	32
10.	Teste de CrossBlock	32
10.1	<i>Teste de CrossBlock da segunda harmônica</i>	32
10.2	<i>Teste de CrossBlock da quinta harmônica</i>	33
11.	Relatório	34
APÊNDICE A		35
A.1	Designações dos terminais	35
A.2	Dados técnicos	36
APÊNDICE B		37

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 de relé 7UM62 no software Harmonic Restraint

1. Conexão do relé ao CE-6006

1.1 Fonte Auxiliar

Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino H+ (F1) do relé, ligue o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino H- (F2) do relé.

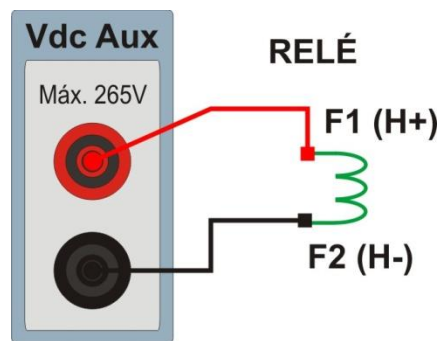


Figura 1

1.2 Bobinas de Corrente

Ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 do CE-6006 aos pinos Q1, Q3 e Q5 do relé respectivamente, se os comuns do relé estiverem curto circuitados basta ligar os comuns dos canais a esse ponto, caso contrário ligue os três comuns do CE-6006 aos pinos Q2, Q4 e Q6 do relé formando então a ligação do enrolamento 1. Da mesma maneira para estabelecer a conexão do enrolamento 2, ligue os canais de corrente I4, I5 e I6 aos pinos J1, J3 e J5 do relé respectivamente, ligando os três comuns ao pino J2, J4 e J6.

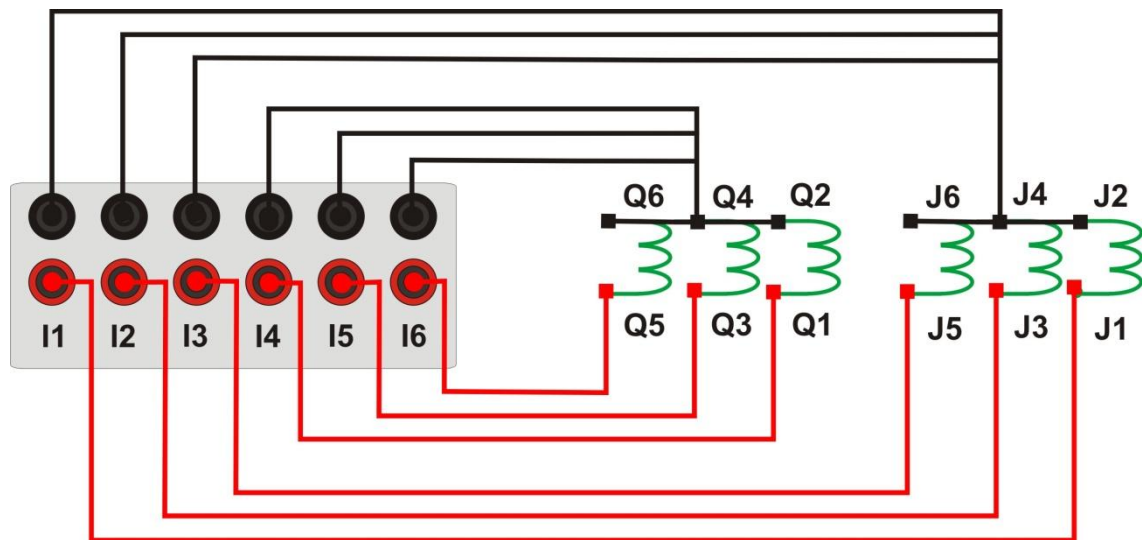


Figura 2

1.3 Entrada Binária

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

- BI1 ao pino R1 e seu comum ao pino R5;

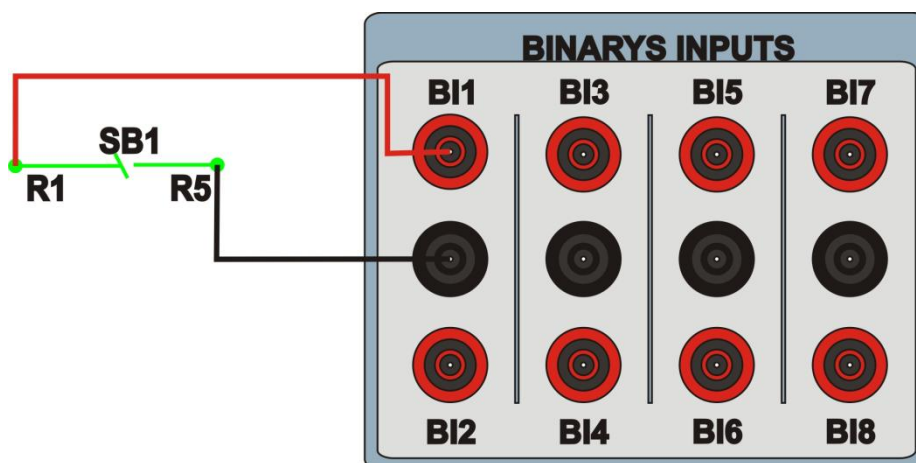


Figura 3

2. Comunicação com o relé 7UM62

Primeiramente abre-se o “DIGSI” e liga-se um cabo serial (ou ethernet) do notebook com o relé. Em seguida clica-se duas vezes no ícone do software.



Figura 4

Ao abrir o programa, seleciona-se a subestação que contenha o relé em questão (7UM). Depois de selecionado o relé, clique com o botão direito e selecione a opção “Open Object” e depois selecione o modo de conexão, conforme é apresentado nas figuras seguintes.

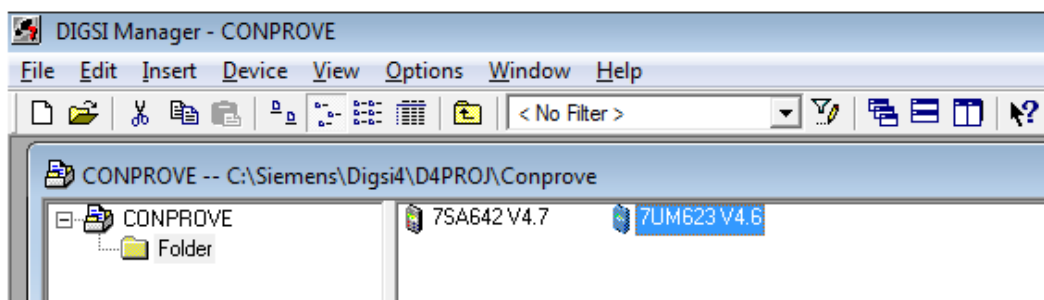


Figura 5

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

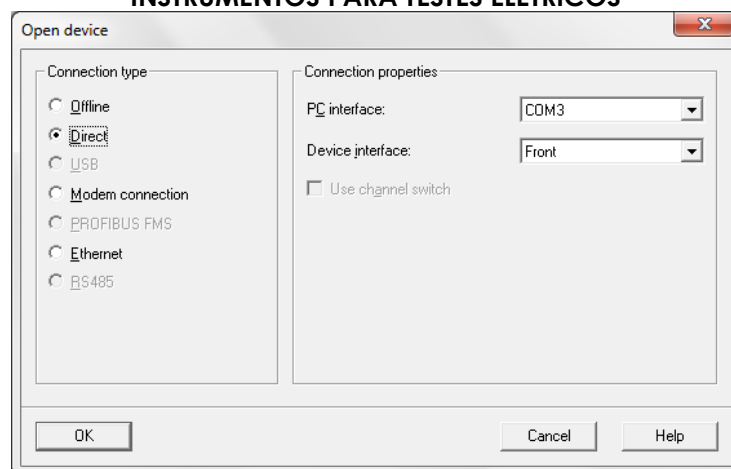


Figura 6

3. Dados do sistema testado

Os dados do gerador, transformador, TC e da função diferencial e de restrição estão nas seguintes tabelas:

3.1 Dados do Equipamento Protegido / TC's

Tabela 1

Dados Gerais	Valores
Equipamento Protegido	(Gerador + Transformador)
Tensão Nominal do Gerador	6,3 kV
Potência Nominal do Gerador	5,27 MVA
Tensão Nominal Trafo V1	20,0K
Tensão Nominal Trafo V2	6,3K
Grupo Vetorial	30°
Potência Nominal Trafo	5,30 MVA
RTC 1	150 / 5
RTC 2	500 / 5

3.2 Dados da Proteção

Tabela 2

Dados Gerais	Valores
Pickup do Diferencial (87-1)	0,3 In
Tempo do Diferencial	0 s
Pickup do Instantâneo (87-2)	7,0 In
Tempo do Instantâneo	0 s
Base Point 1	0
Base Point 2	2,0
Slope1	25 %
Slope2	50 %

3.3 Dados da Restrição:

Tabela 3

Dados Gerais	Valores
Restrição Harmônica: 2 ^a	15%
Tempo de atuação	0 s
Bloqueio Cruzado	6 ciclos
Restrição Harmônica: 5 ^a	30%
Tempo de atuação	0 s
Bloqueio Cruzado	6 ciclos

4. Parametrização do relé 7UM

4.1 Device Configuration

Após ter sido estabelecida a conexão, acesse os ajustes gerais do relé através de um duplo clique com o botão esquerdo em “Settings”. Repita a operação para “Device Configuration”.

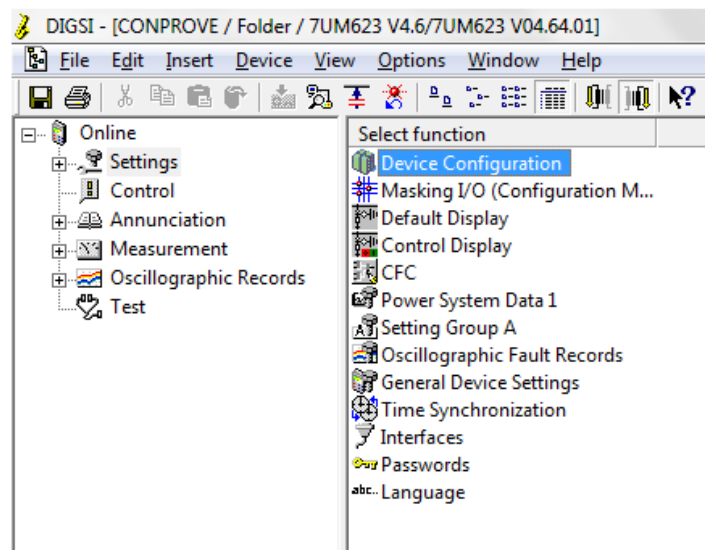


Figura 7

Na tela “Functional Scope” desabilite todas as funções deixando apenas a função “87G/87T Differential Protection” habilitada na opção “3 phase Transformer”. Isso facilita o teste já que impede a utilização do sinal de trip de outras funções. Após os ajustes clique em “OK”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

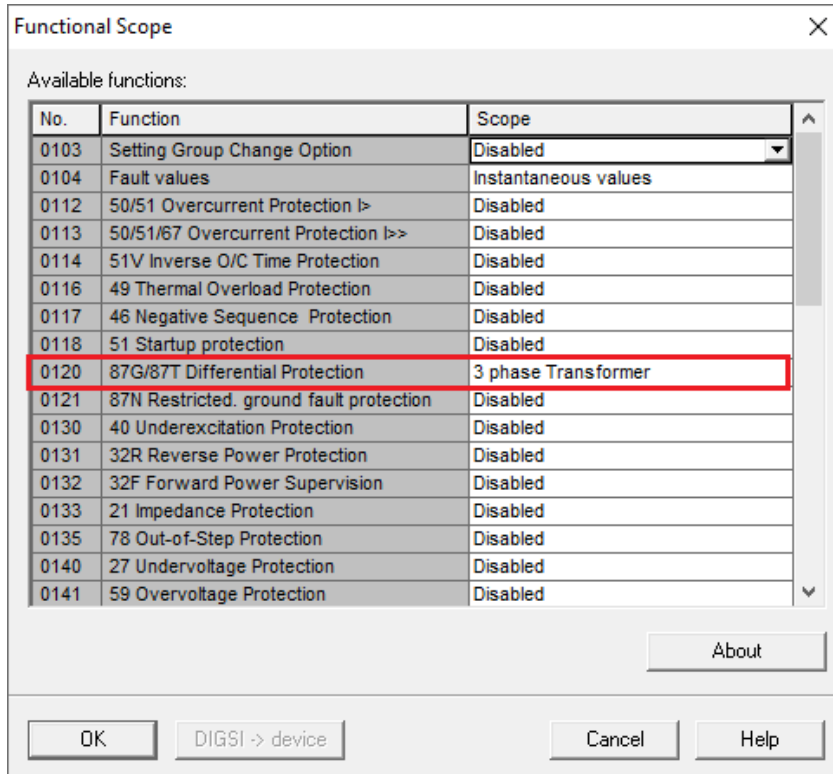


Figura 8

4.2 Masking I/O

O próximo passo é ajustar as saídas binárias do relé. Para acessar esses parâmetros efetue um duplo clique com o botão esquerdo em “Masking I/O (Configuration Matrix)” conforme ilustrado na próxima figura.

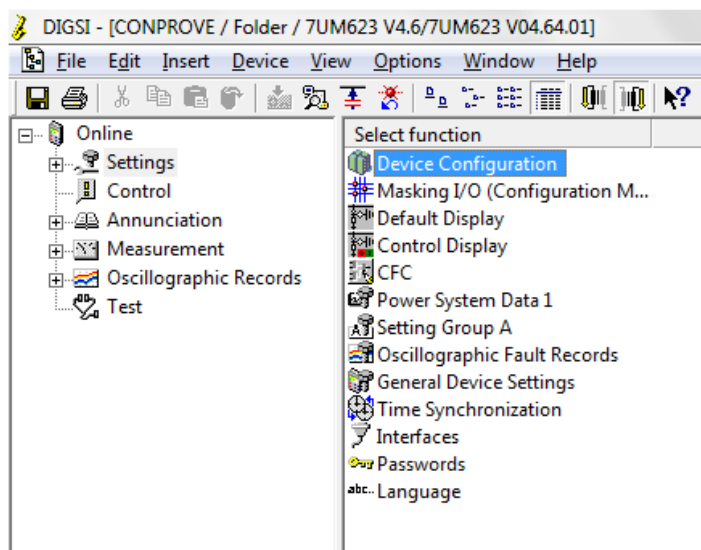
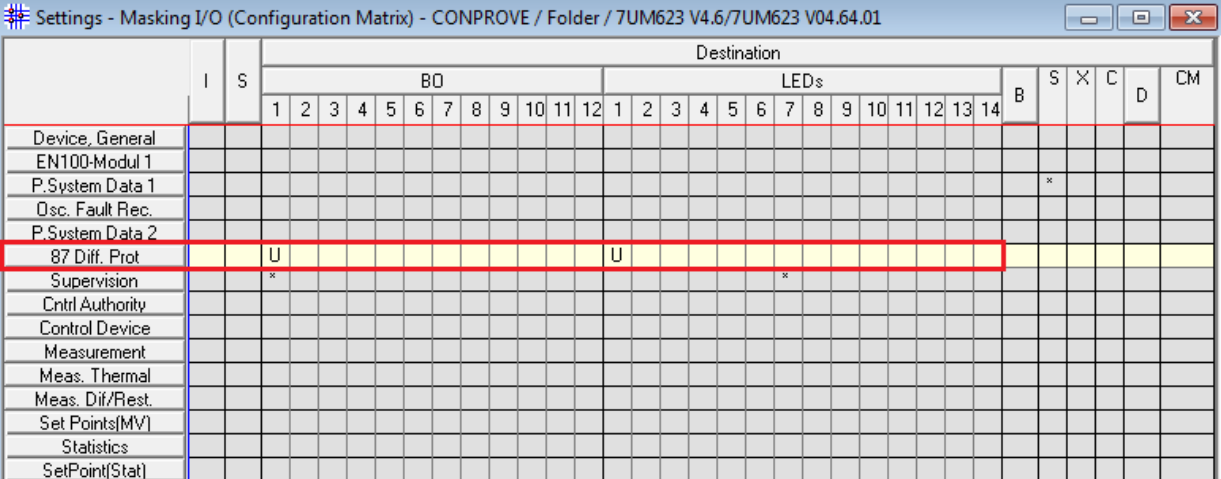


Figura 9

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

O sinal de trip da função 87 será direcionado para a binária de saída BO1 do relé. Para facilitar o monitoramento desse teste o led1 foi designado para essa função. Deve ser usada a opção “U” que significa “Unlatched”, ou seja, o relé atua e no momento que cessa o problema, automaticamente retorna ao estado inicial da binária. Caso o usuário escolha a opção “L”, ou seja, “Latched” o relé atua e permanece atuado mesmo que o problema tenha se extinguido. (Essa opção não é indicada para o teste).



I	S	Destination																						B	S	X	C	D	CM						
		BO												LEDs																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							11	12	13	14		
Device, General																																			
EN100-Modul 1																																			
P.System Data 1																													*						
Dsc. Fault Rec.																																			
P.System Data 2																																			
87 Diff. Prot																																			
Supervision			*																																
Cntrl Authority																																			
Control Device																																			
Measurement																																			
Meas. Thermal																																			
Meas. Dif./Rest.																																			
Set Points(MV)																																			
Statistics																																			
SetPoint(Stat)																																			

Figura 10

4.3 Power System Data 1

Continuando os ajustes efetue um duplo clique em “Power System Data 1”.

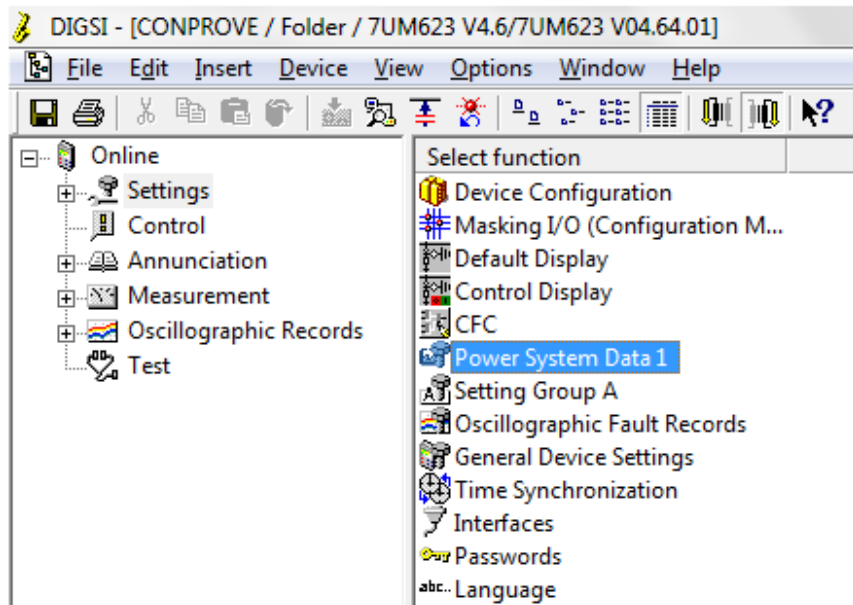


Figura 11

Na aba “Power System” configura-se a frequência e sequência de fase.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

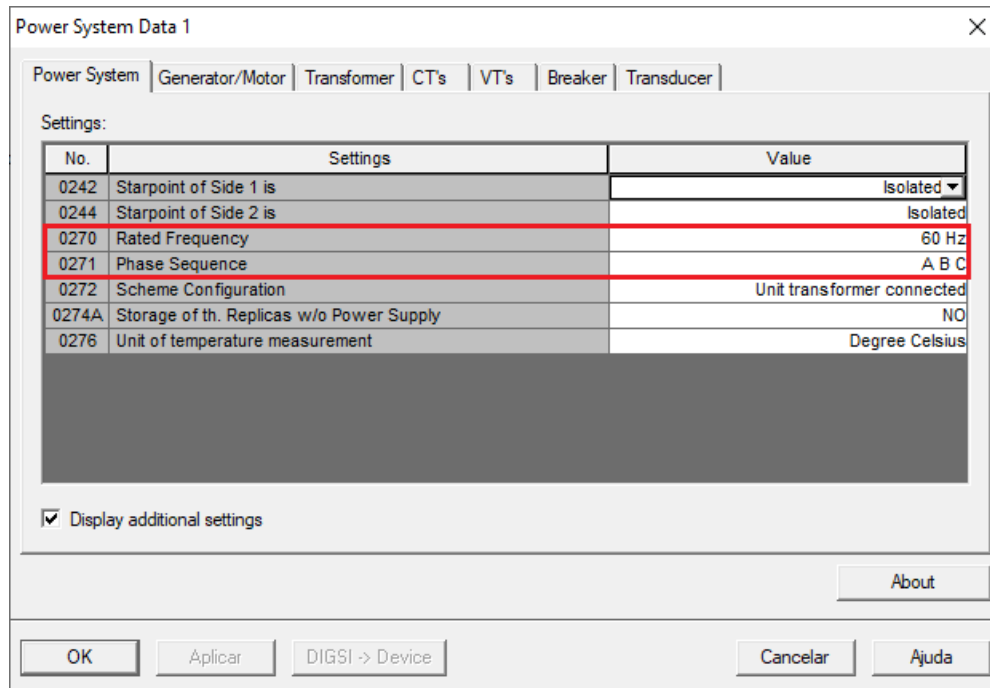


Figura 12

3.4 Generator/Motor

Na aba “Generator/Motor” ajusta-se a tensão primária e a potência aparente nominal.

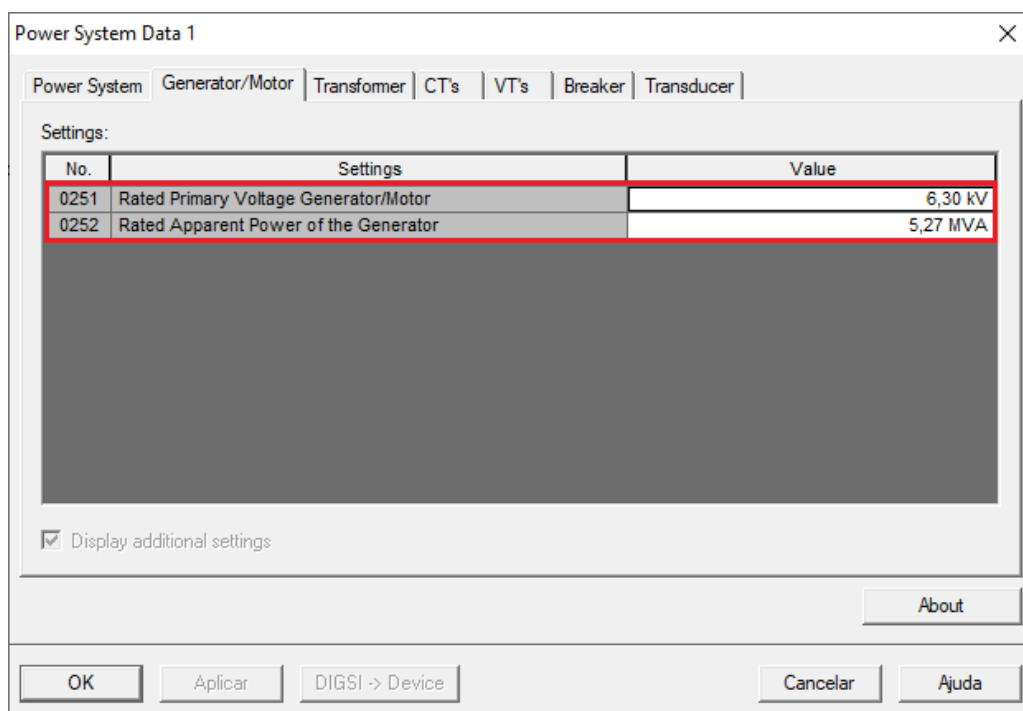


Figura 13

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.5 Transformer

Nesta aba é realizado o ajuste das tensões nominais, defasamento angular e da potência do transformador.

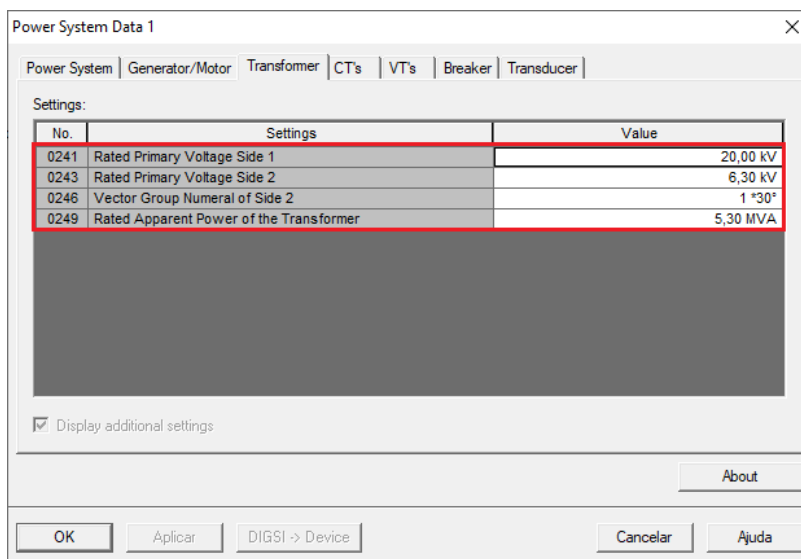


Figura 14

3.6 CT's

Nesta aba é realizado o ajuste da corrente nominal e da relação de transformação do transformador de corrente de ambos os lados do elemento protegido. Para a função diferencial de gerador é necessário informar também para que lado a conexão dos comuns dos TC's estão, se estão para o objeto, então tem que ser marcado "YES" na opção "CT-Strpnt. Side 1/2 in Direct of object".

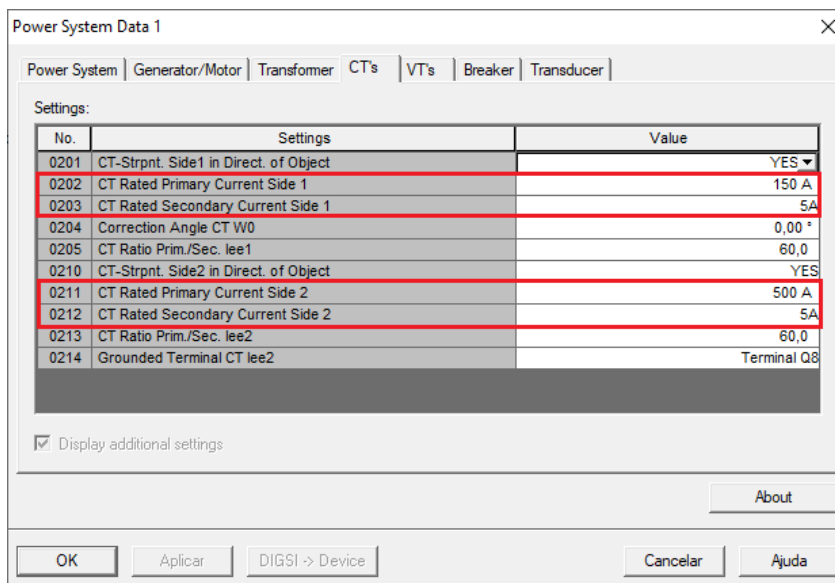


Figura 15

3.7 VT's

Nesta aba é realizado o ajuste da relação de transformação do transformador de potencial.

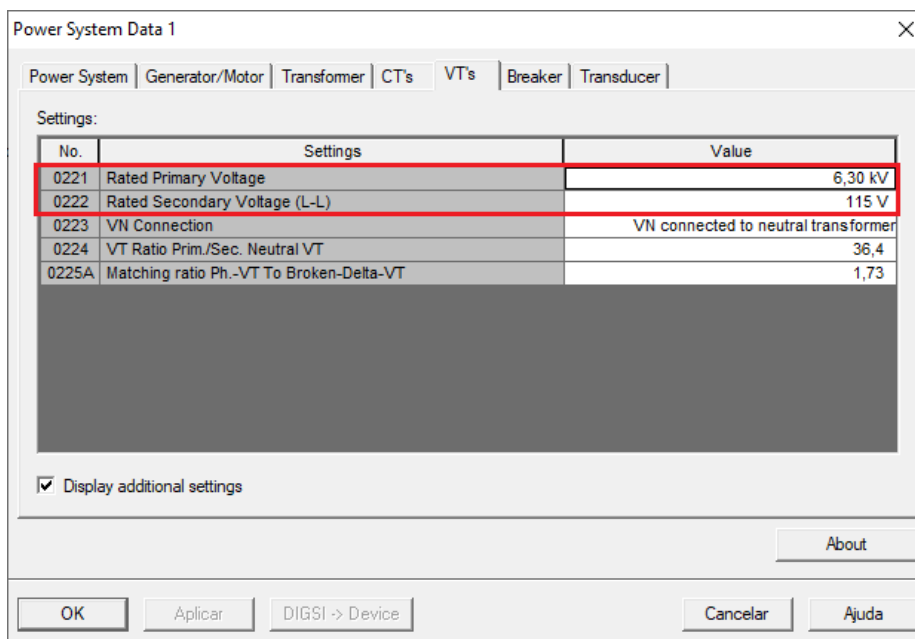


Figura 16

3.8 Setting Group A

Nesta opção escolhe-se o tipo de equipamento protegido ou o item onde estão os ajustes da função diferencial de gerador.

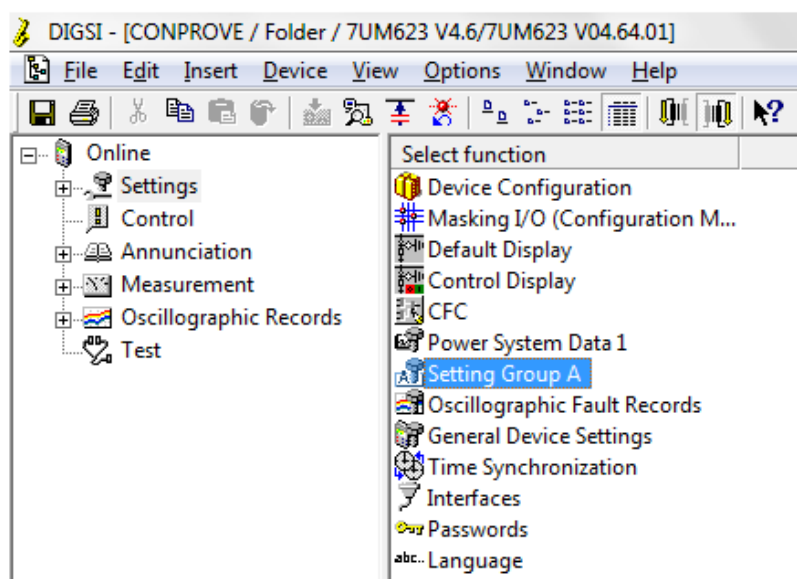


Figura 17

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Com um duplo clique na opção “*Power System Data 2*”.

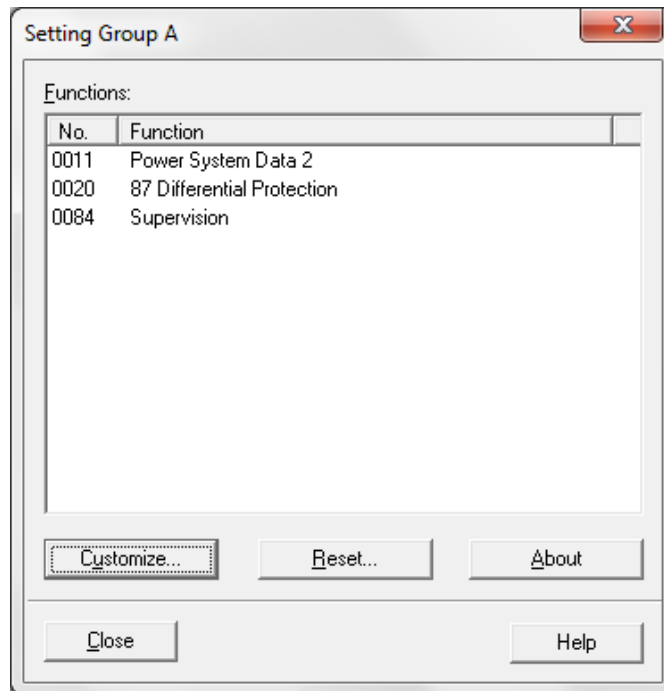


Figura 18

3.9 *Power System Data 2*

Escolha o equipamento protegido.

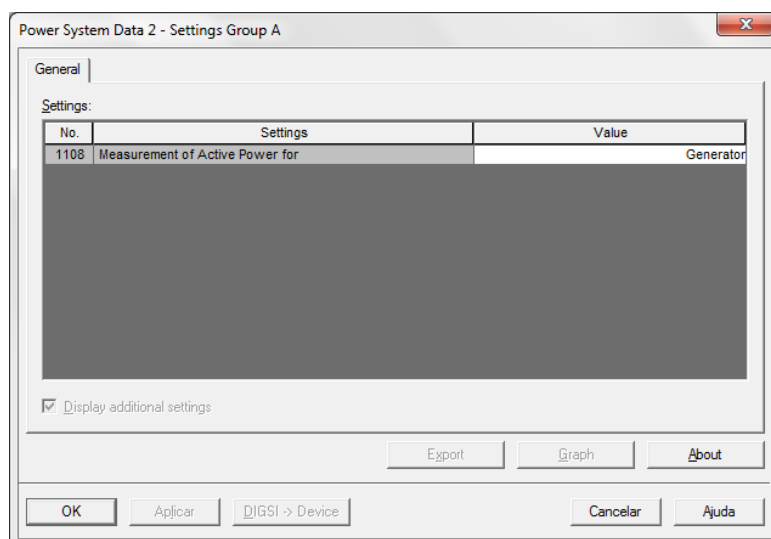


Figura 19

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.10 *Differential Protection*

O último passo é fazer os ajustes do diferencial.

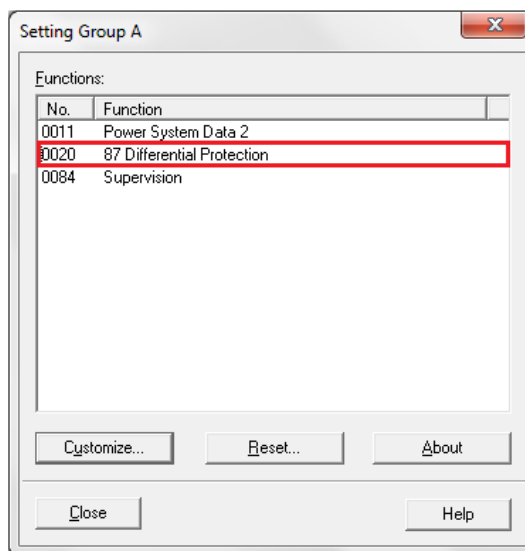


Figura 20

3.11 *General*

O endereço 2001 ativa a função diferencial, no endereço 2006 ativa a restrição de segunda harmônica e no endereço 2007 habilita-se a restrição da terceira ou quinta (escolhida para esse exemplo) ordem harmônica.

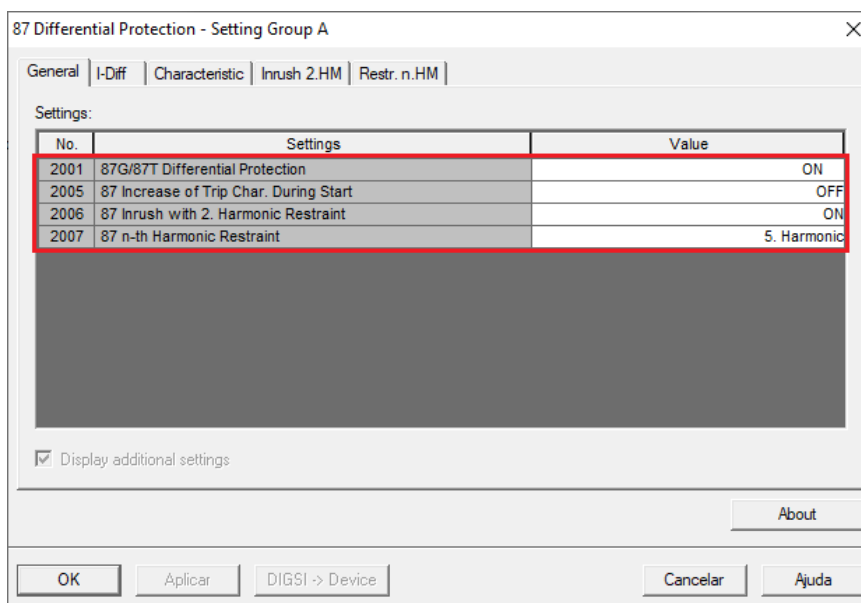


Figura 21

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.12 *I-Diff*

Nesse campo configuram-se os valores de pick-up do elemento diferencial percentual (87-1) e do elemento diferencial instantâneo (87-2) assim como o tempo de atuação.

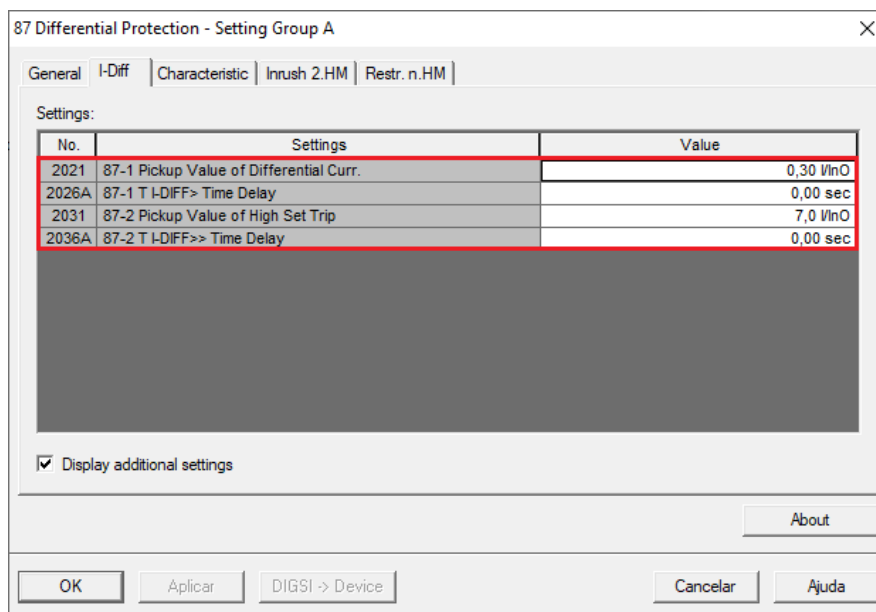


Figura 22

3.13 *Characteristic*

Nesta opção ajustam-se os valores das inclinações do “*slope 1*” e “*slope 2*” assim como os valores dos “*Base Points*”.

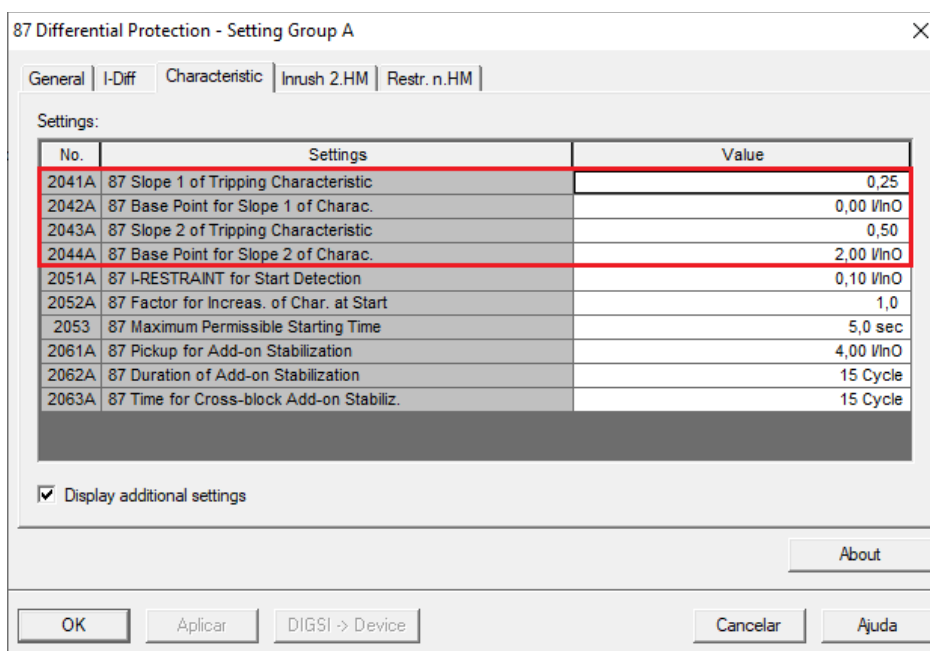


Figura 23

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.14 Inrush 2.HM

Nesta opção ajusta-se o valor limite para ocorrer o bloqueio. Nesse caso valores acima de 15% de segunda harmônica serão bloqueados. O tempo de bloqueio cruzado é ajustado para 6 ciclos.

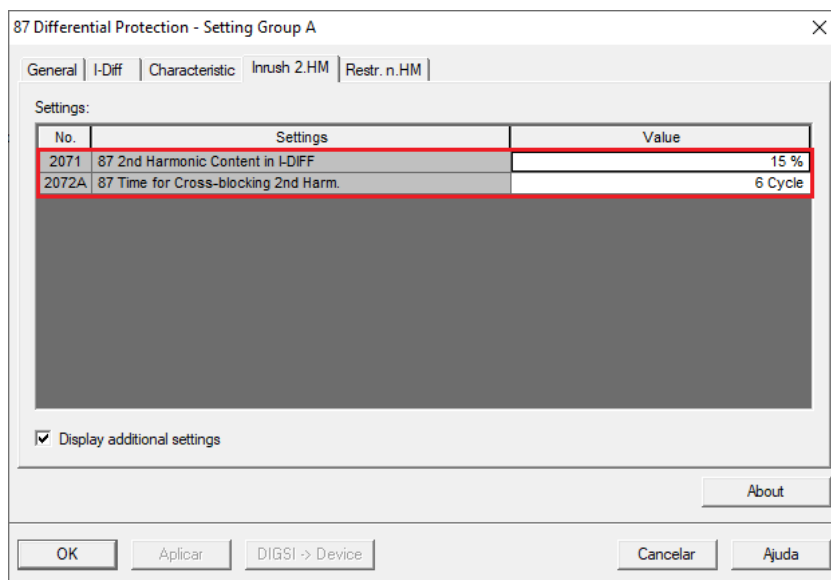


Figura 24

3.15 Inrush 5.HM

Nesse caso valores acima de 30% de quinta harmônica serão bloqueados. O tempo de bloqueio cruzado é ajustado para 6 ciclos. Existe um limite máximo de 7 vezes a corrente nominal para que ocorra o bloqueio acima desse valor a função diferencial deverá atuar.

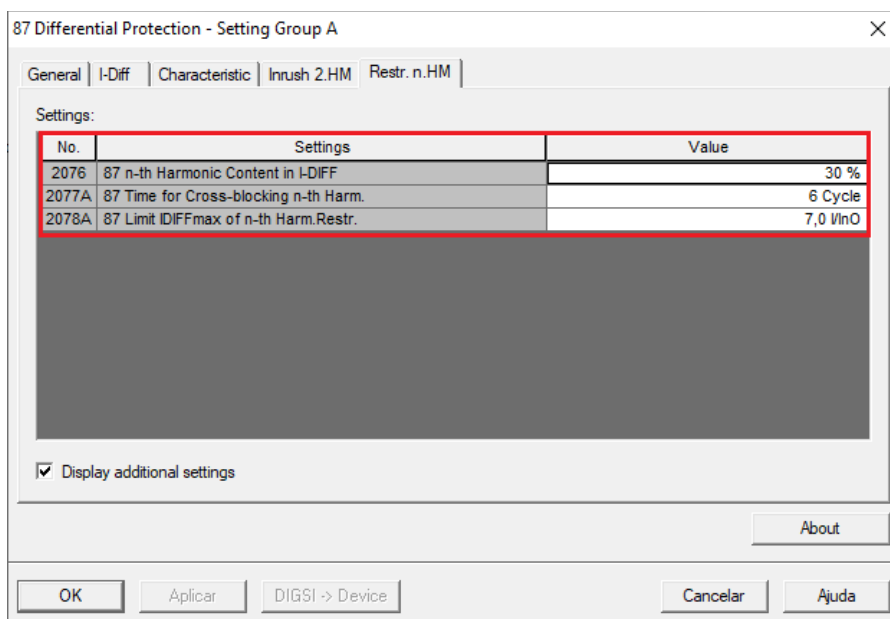


Figura 25

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

O próximo passo é enviar as alterações. Para isso clique no ícone destacado a seguir:

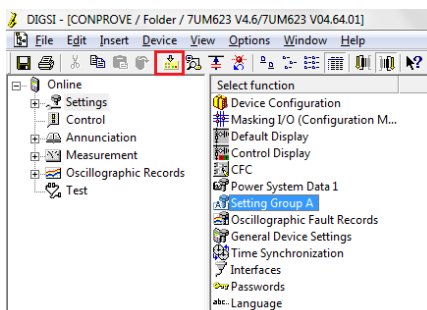


Figura 26

Em seguida insira a senha e clique em “OK”.

Obs.: Senha padrão da Siemens para todos os relés é 000000

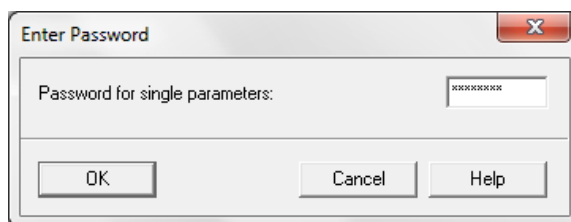


Figura 27

4. Ajustes do software Harmonic Restraint

4.1 Abrindo o Harmonic Restraint

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos “CTC”.



Figura 28

Efetue um clique no ícone do software “*Harmonic Restraint*”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

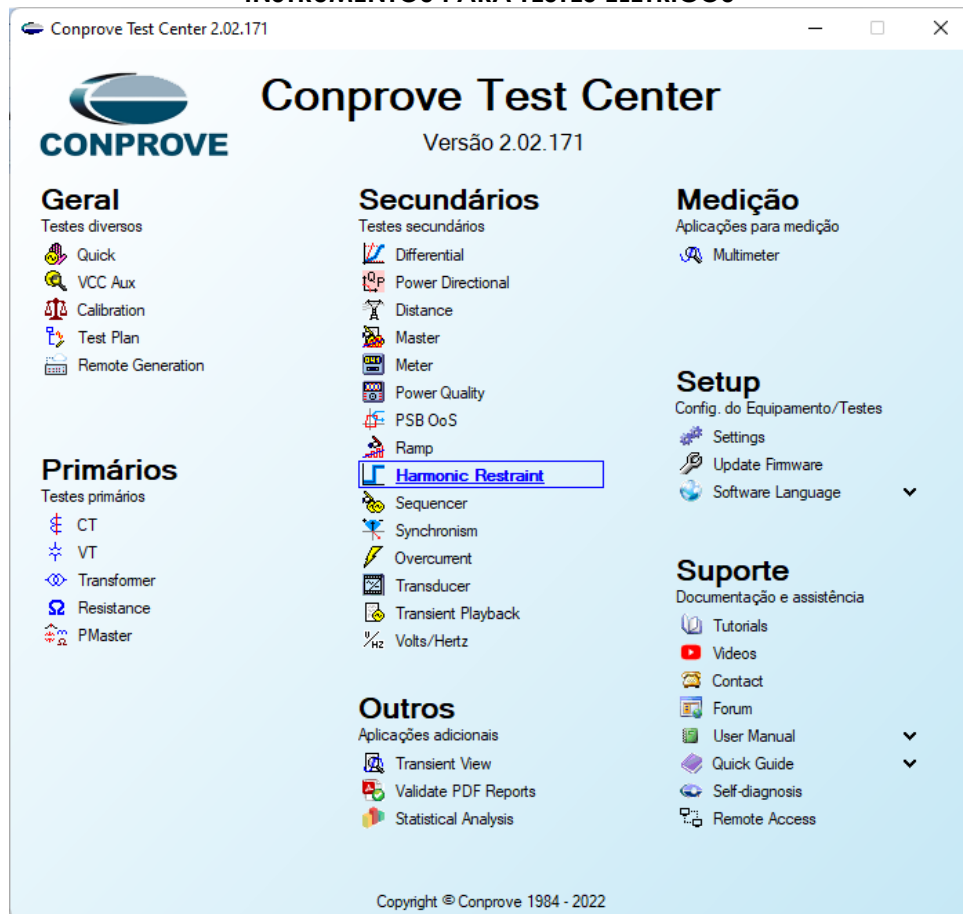


Figura 29

4.2 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”.

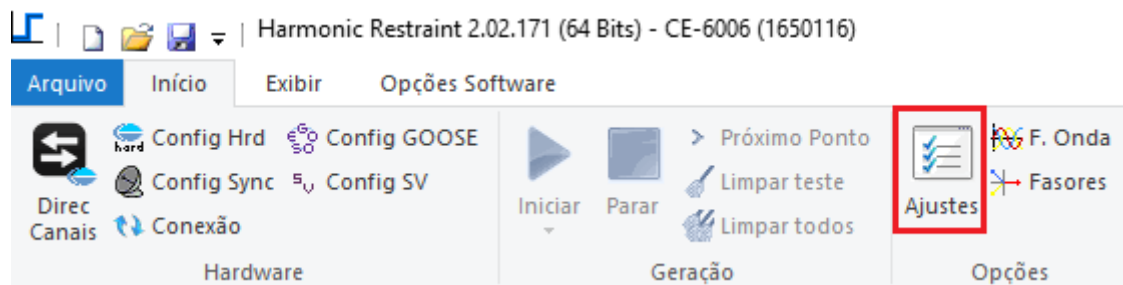


Figura 30

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 a ser mostrada.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Ajustes

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

Teste:
 Descr: Restrição Harmônica Data:

Dispositivo testado:
 Identif: 23031982 Modelo: 7UM62
 Tipo: Relé Mult. função - Prot. Gerador Fabricante: Siemens

Local de Instalação:
 Subestação: Conprove
 Bay: 1
 Endereço: Visconde de Ouro Preto 75, Custódio Pereira
 Cidade: Uberlândia Estado: MG

Responsável:
 Nome: Michel Roclembach de Carvalho
 Setor: Engenharia Matrícula: 0001

Ferramenta de Teste:
 CE-6006 Núm. Série: 16501166302101110011XXX

Figura 31

4.3 Sistema

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

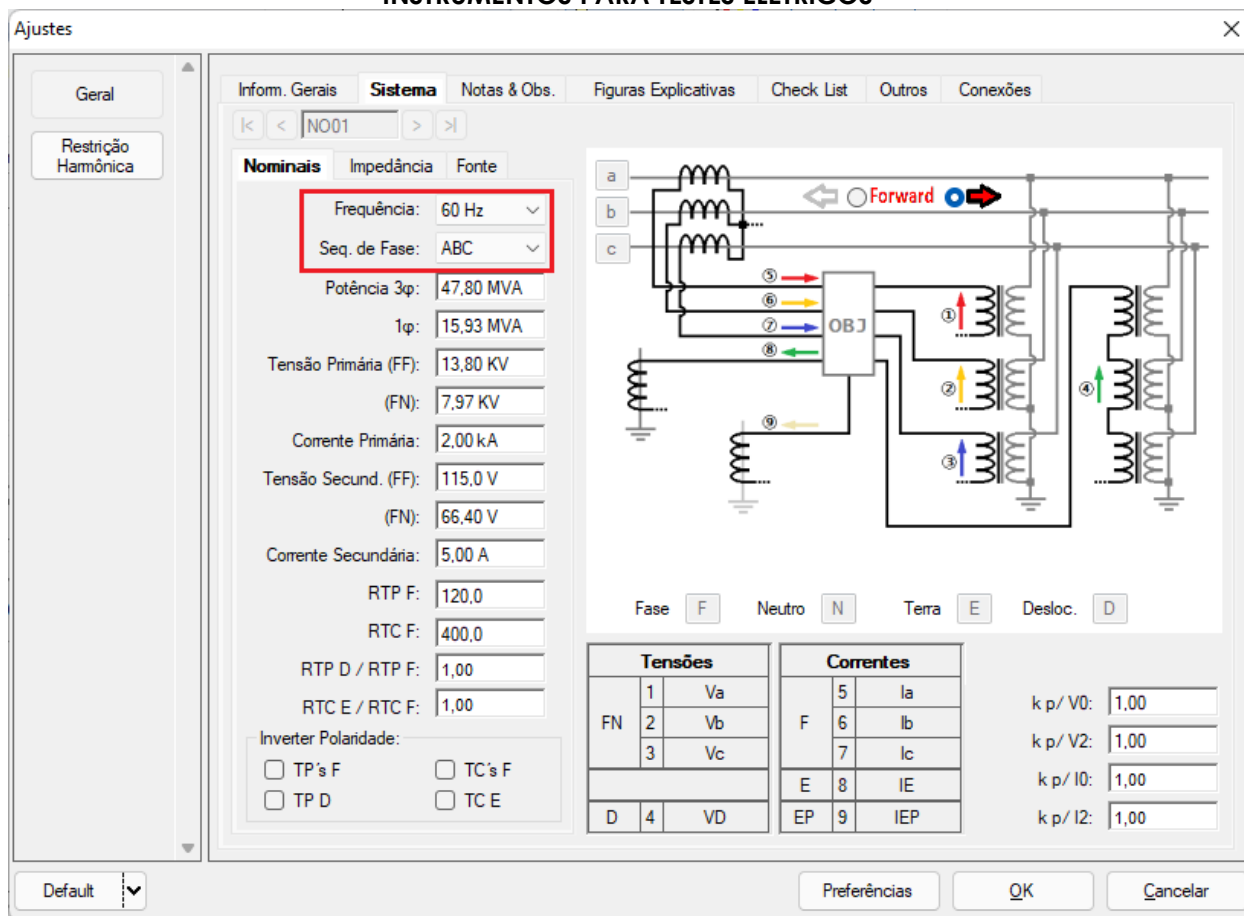


Figura 32

Existem outras abas onde o usuário pode inserir notas e observações, figuras explicativas, pode criar um “check list” dos procedimentos para realização de teste e ainda criar um esquema com todo o esquemático das ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

5. Ajustes Restrição Harmônica

5.1 Tela “Restrição Harmônica” > “Ajuste Restrição Harmônica” > 2° Harmônico

Nessa aba deve-se informar qual a ordem harmônica se esta testando. O valor percentual de bloqueio. Os limites iniciais e finais onde o bloqueio ocorre. Valores de tolerâncias absolutas e relativas de tempo e corrente.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

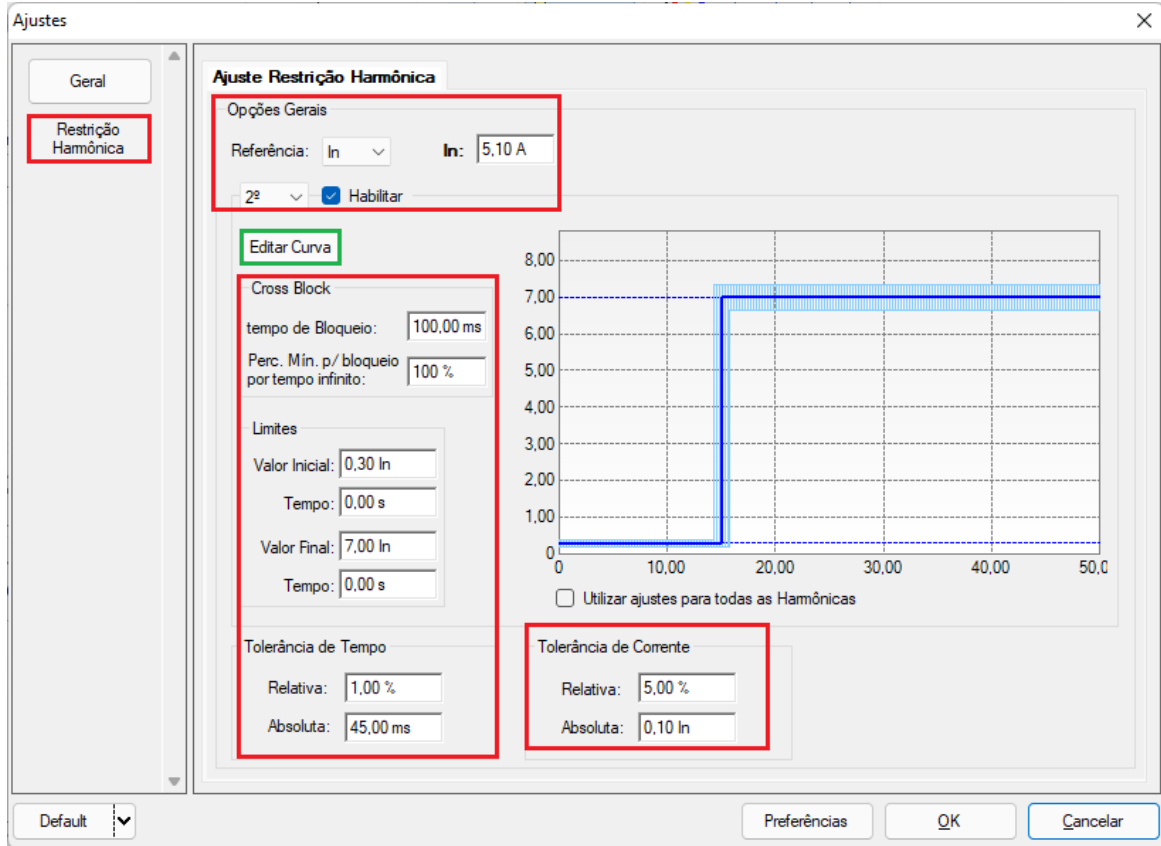


Figura 33

Clicando no ícone destacado em verde “*Editar Curva*” ajusta-se o valor percentual da restrição.

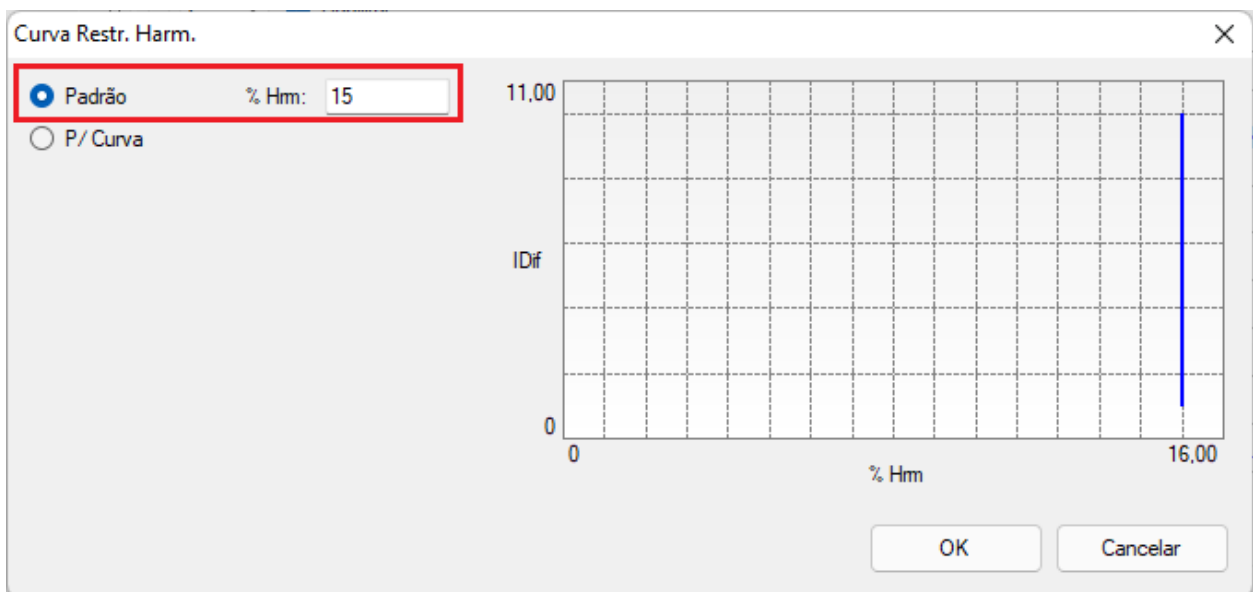


Figura 34

5.2 Tela “Restrição Harmônica” > “Ajuste Restrição Harmônica” > 5ª Harmônico

Os únicos dois ajustes diferentes da segunda harmônica são o limite máximo para bloqueio de harmônico cujo ajuste é 7 vezes a corrente nominal. E o valor de bloqueio de 30%.

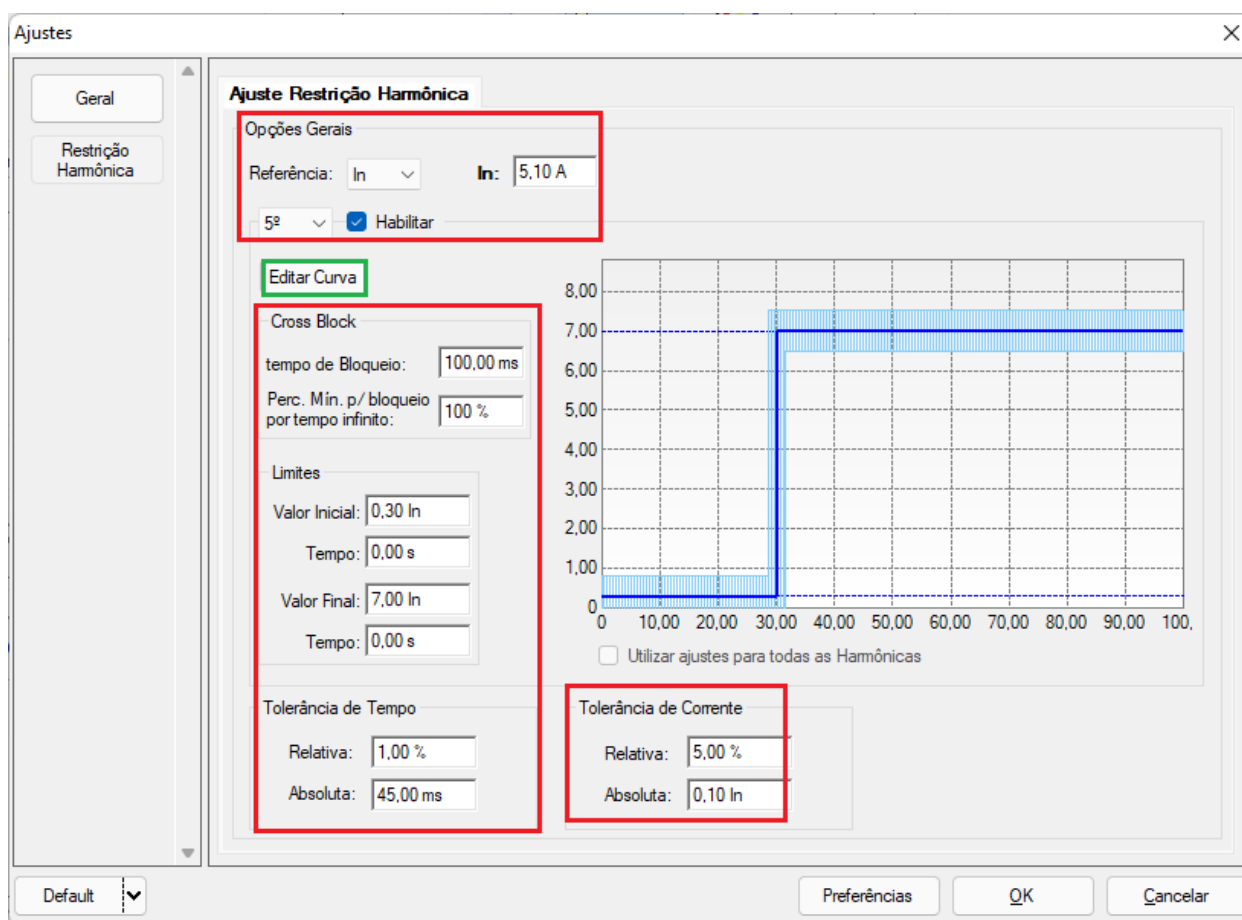


Figura 35

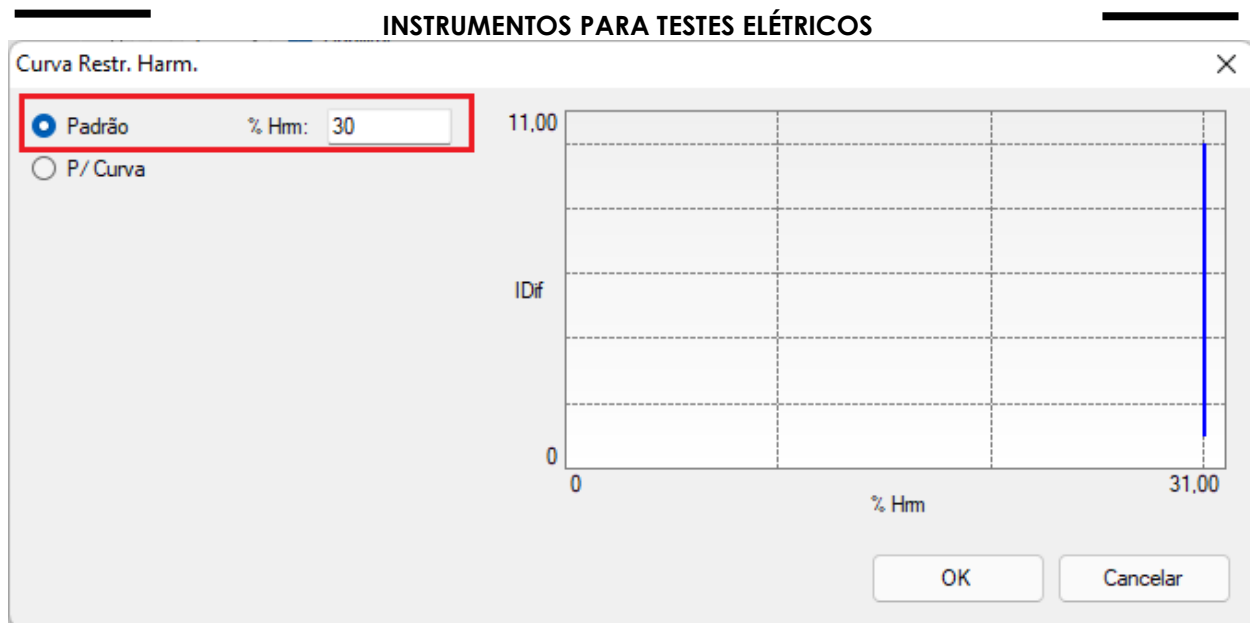


Figura 36

6. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

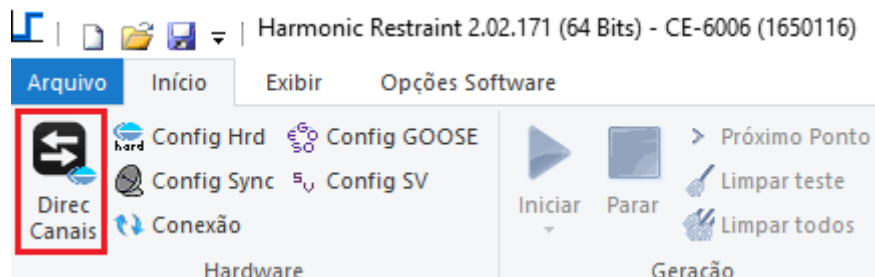


Figura 37

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

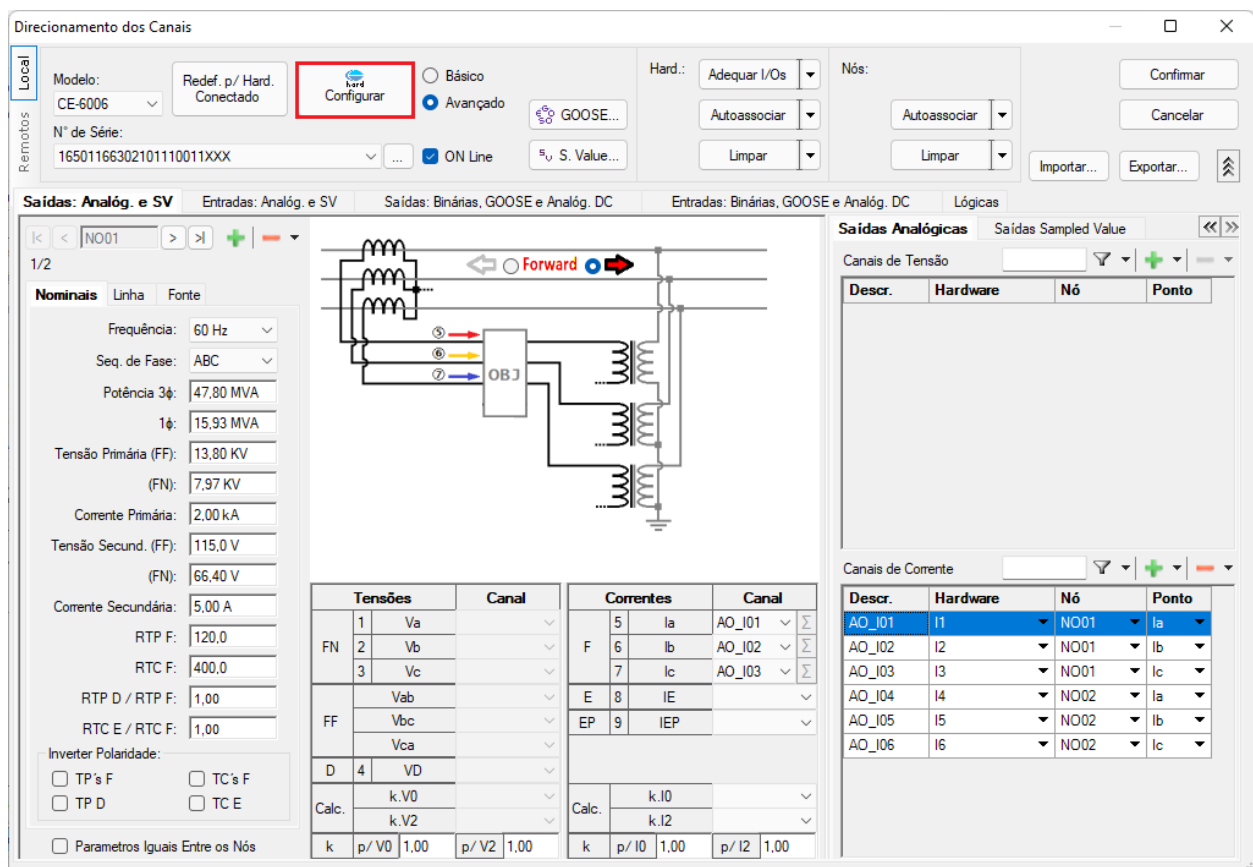


Figura 38

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

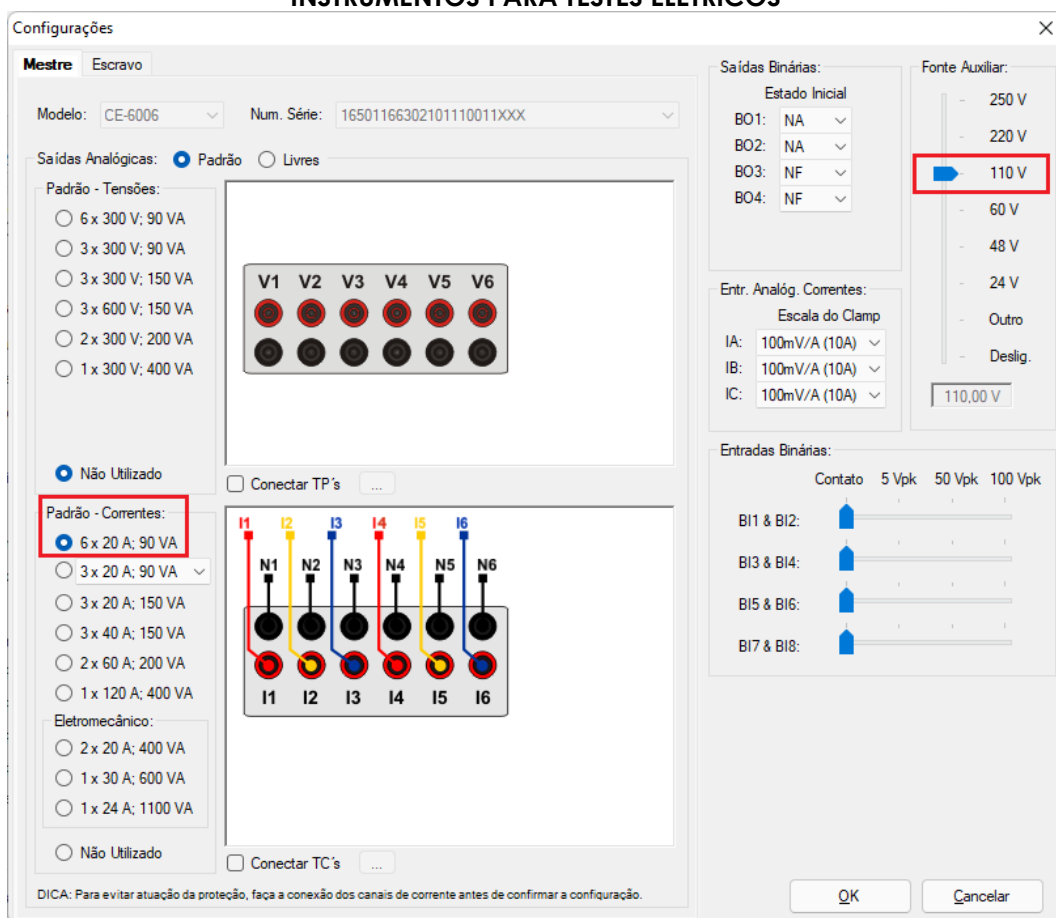


Figura 39

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

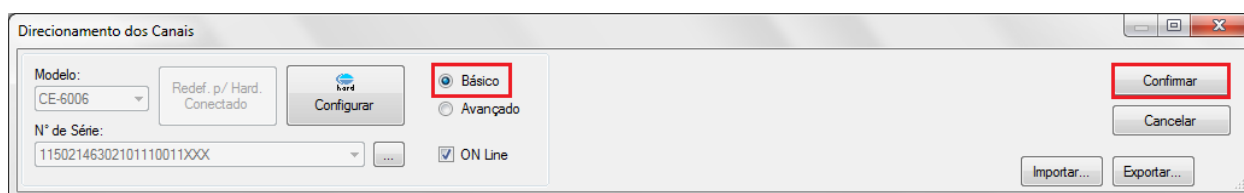


Figura 40

7. Estrutura do teste para a função de Restrição Harmônica

7.1 Configurações dos Testes

Nessa aba devem-se configurar o direcionamento do sinal de trip com as entrada binária, além de configurar os canais de geração. Pode-se configurar pré-faltas e pós-faltas caso haja necessidade.

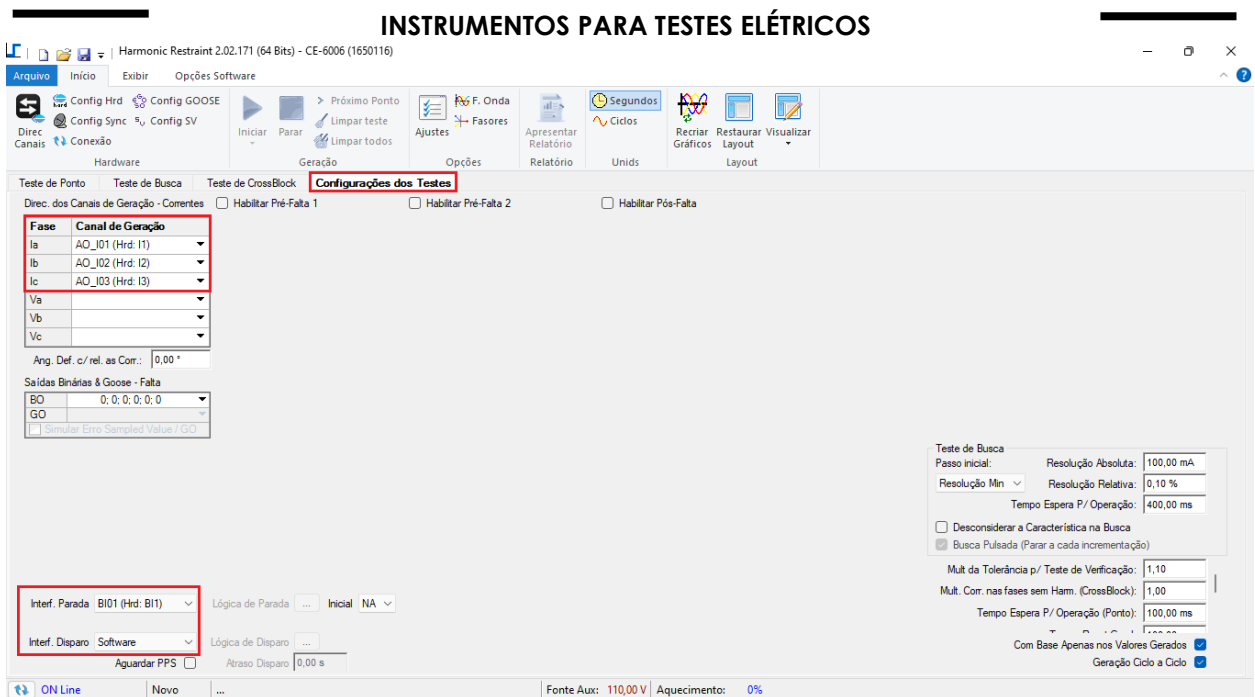


Figura 41

8. Teste de Ponto

8.1 Teste de Ponto para segunda harmônica

Neste teste inserem-se diretamente pontos seja na região de bloqueio ou de operação. Valores maiores que 15% ocorre o bloqueio da função diferencial (desde que a corrente fundamental seja menor que 7 vezes), para valores menores a que 15% ocorre a atuação da função diferencial. Para adicionar um ponto qualquer clique em “*Novo Ponto*” especifique a ordem harmônica para o teste, os valores da corrente fundamental, a relação da harmônica pela fundamental, o ângulo e a fase onde será gerada a harmônica.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

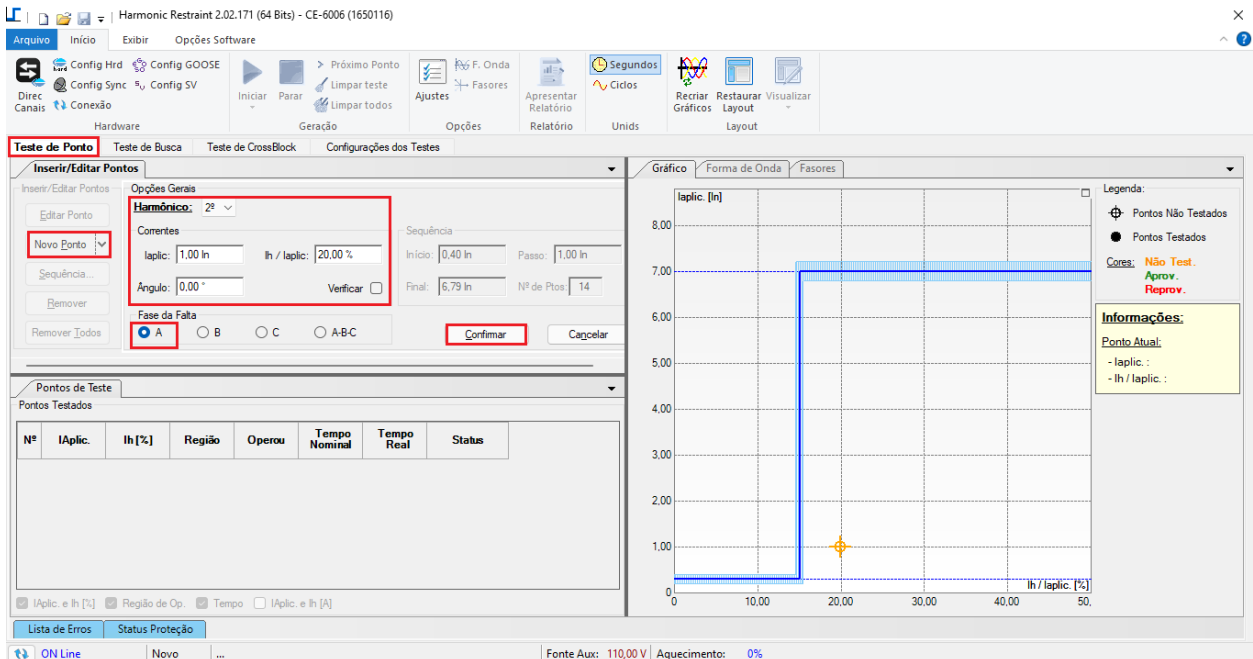


Figura 42

Outra maneira é utilizar o recurso de “Sequência” de pontos escolhendo os valores de “Início”, “Final” e “Passo”. Dessa maneira o software cria os pontos de forma automática.

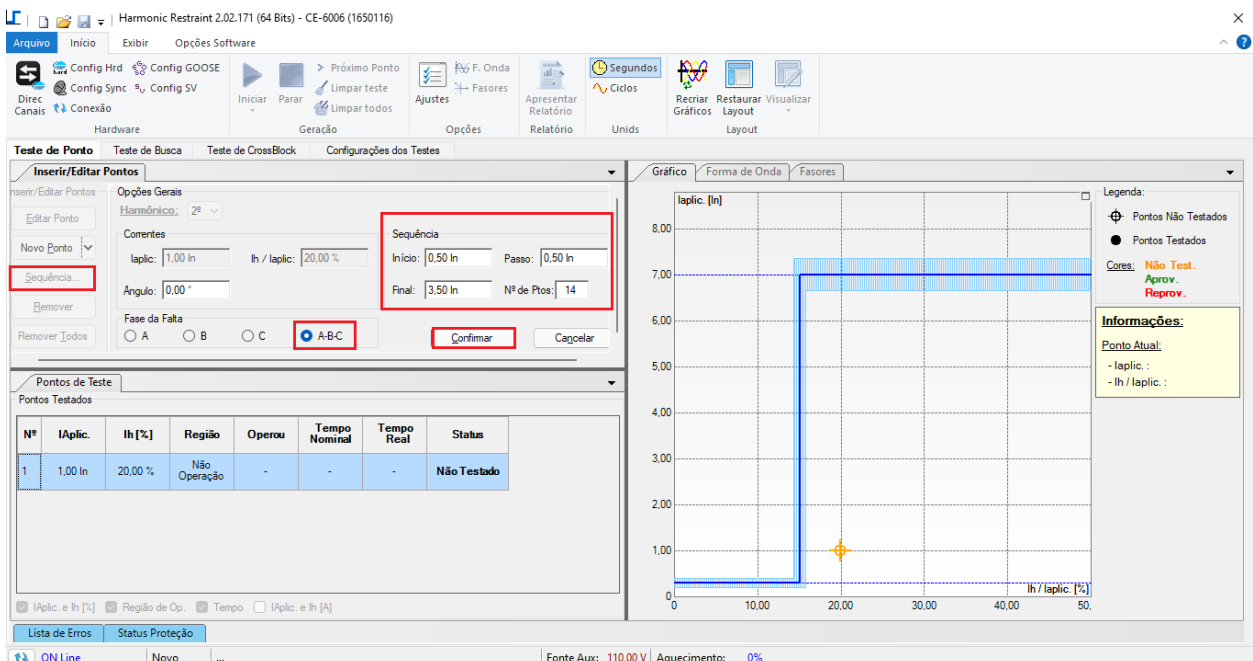


Figura 43

Ao iniciar o teste através do comando “Alt + G” ou clicando no ícone “Iniciar” todos os pontos serão testados seqüencialmente e avaliados de maneira automática.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

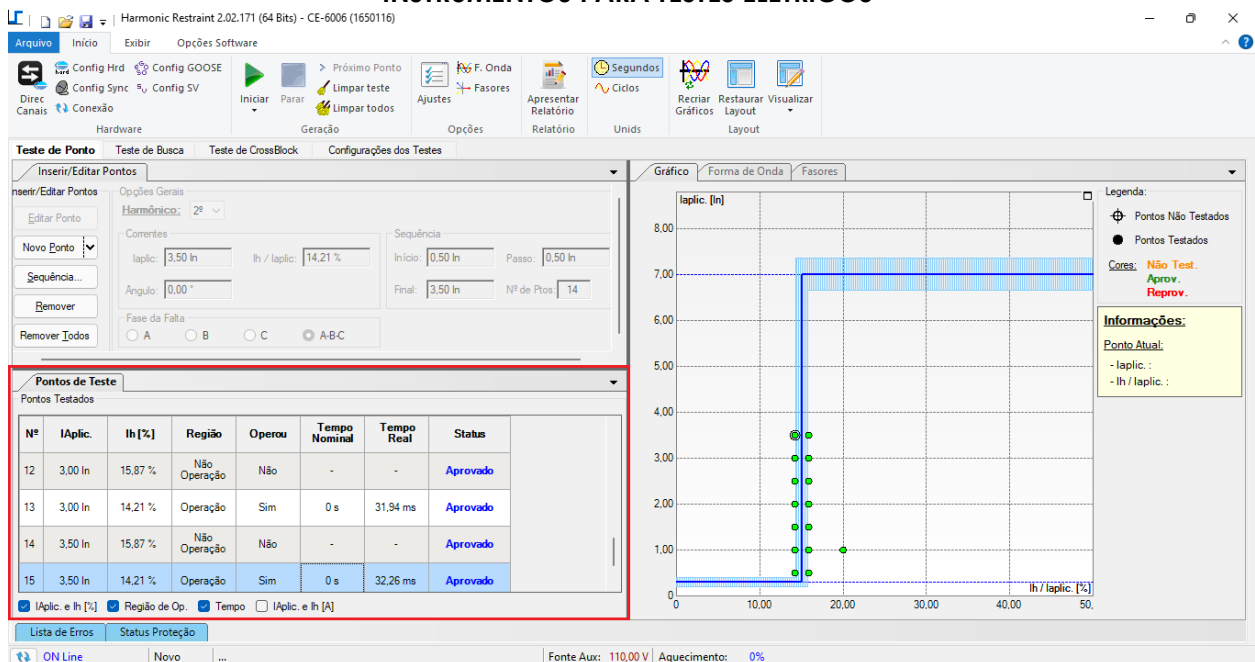


Figura 44

8.2 Teste de Ponto para quinta harmônica

Cria-se uma sequência de pontos conforme o teste para segunda harmônica. Valores maiores que 30% ocorre o bloqueio da função diferencial (desde que a corrente fundamental seja menor que 7 vezes), para valores menores que 30% ocorre a atuação da função diferencial.

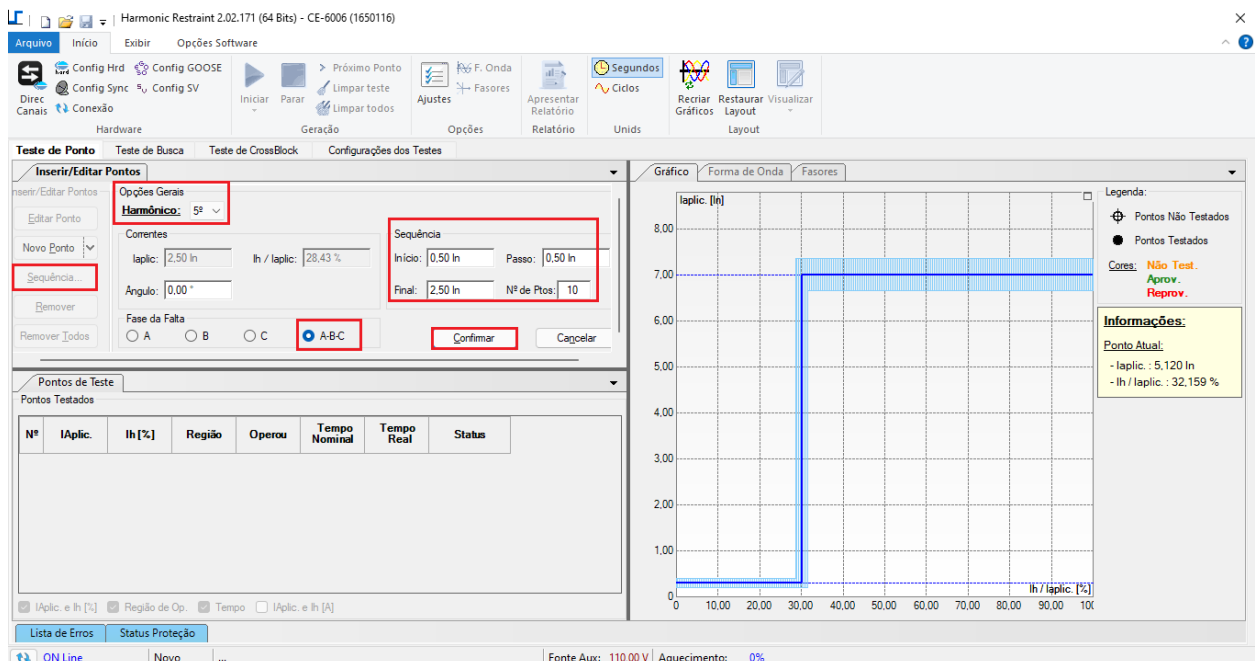


Figura 45

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Inicie a geração sendo o resultado final mostrado na figura a seguir.

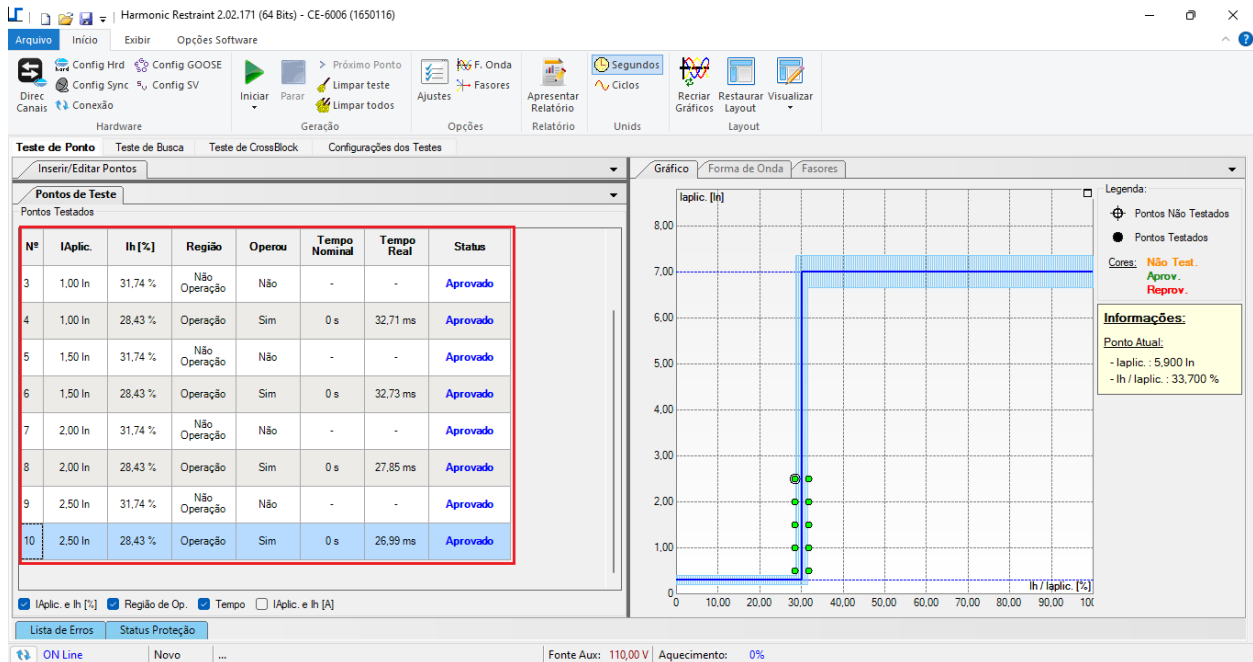


Figura 46

9. Teste de Busca

9.1 Teste de Busca para segunda harmônica

Para a realização do teste de busca clique no botão “Sequência” e selecione a corrente de restrição inicial e final da busca e o passo entre elas.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

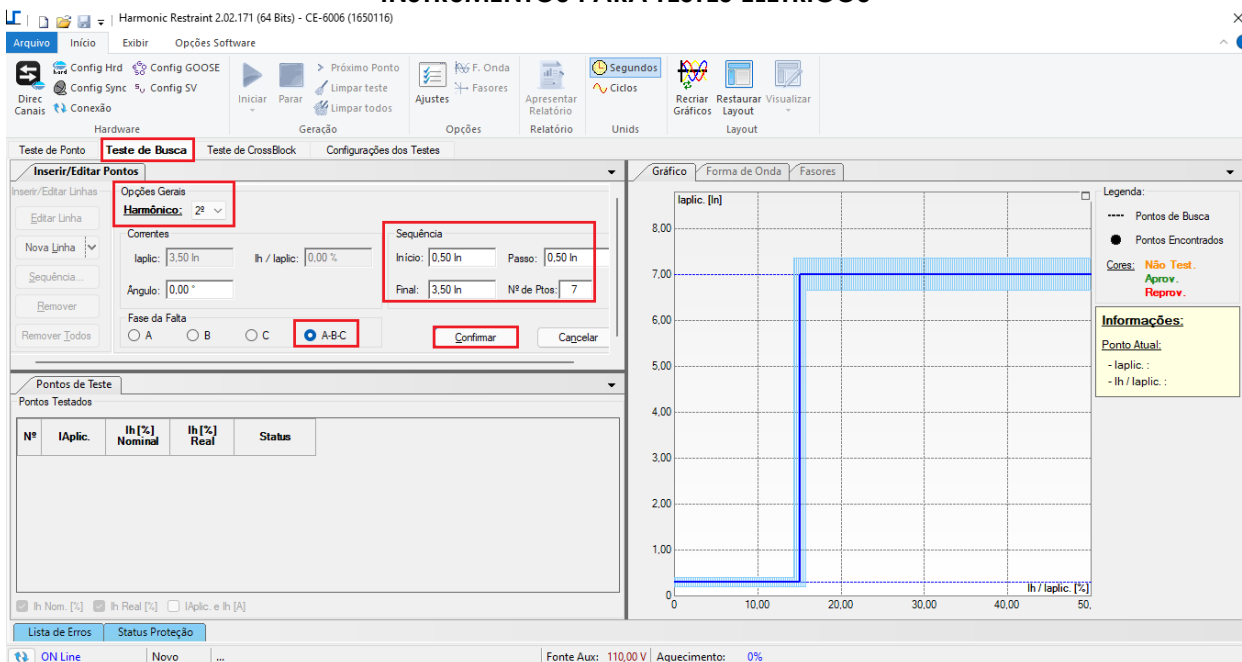


Figura 47

Ao iniciar o teste através do comando “Alt + G” ou clicando no ícone “Iniciar” todos os pontos serão testados sequencialmente e avaliados de maneira automática.

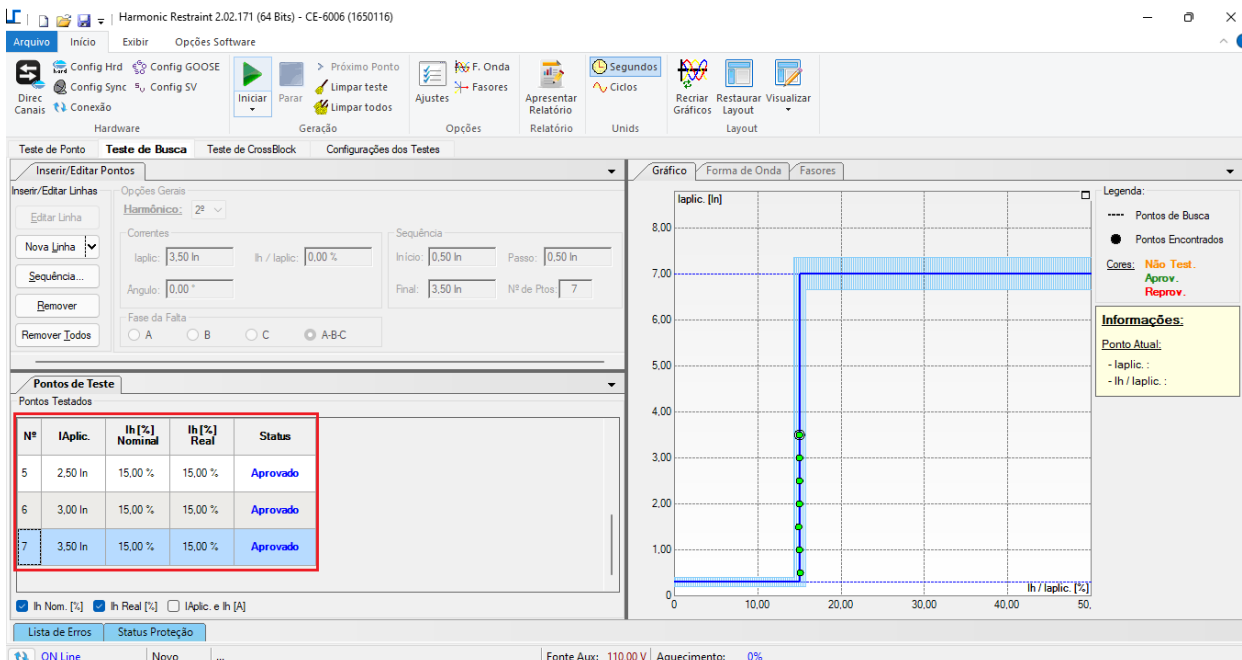


Figura 48

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

9.2 Teste de Busca para quinta harmônica

O teste de quinta harmônica é feita de maneira análoga ao de segunda. O resultado final é mostrado abaixo.

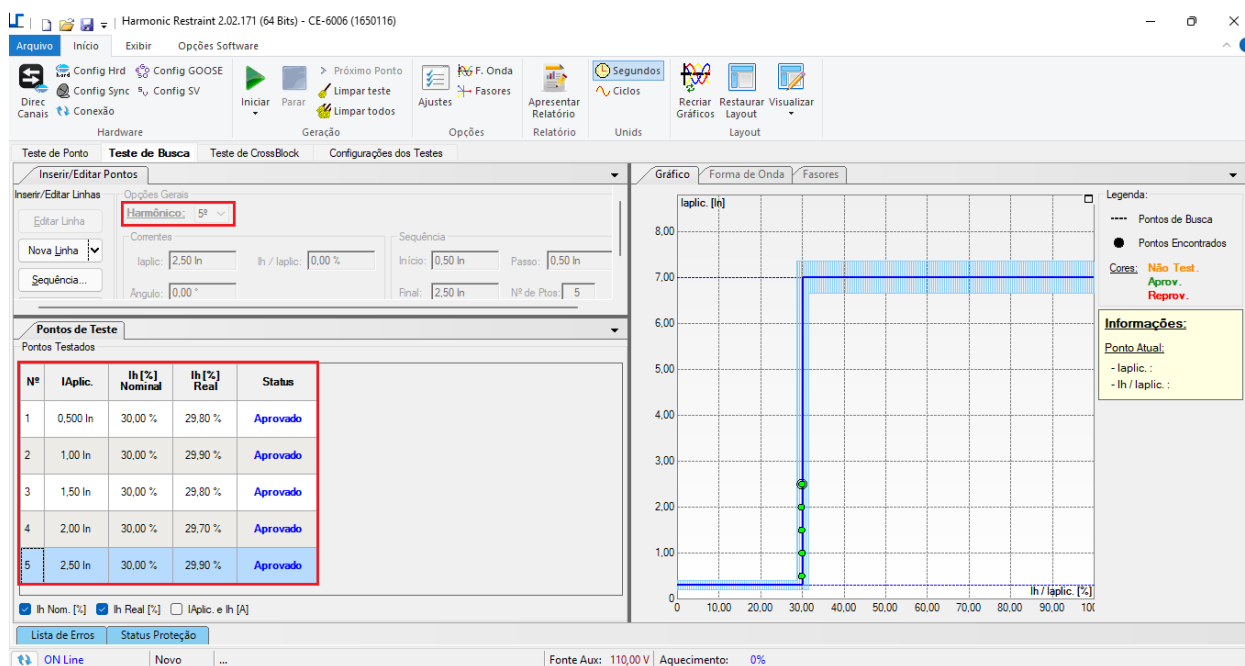


Figura 49

10. Teste de CrossBlock

O teste de CrossBlock ou bloqueio cruzado consiste no fato de uma das fases detectar corrente harmônica e atuar nas outras fases bloqueando-as por um determinado tempo mesmo que nelas não existam harmônicas. Nos testes a seguir o tempo de crossblock tanto para segunda como quinta harmônica foi ajustado para 6 ciclos ou 100ms.

10.1 Teste de CrossBlock da segunda harmônica

Para esse teste somente pontos na região de bloqueio são permitidos, visto que pelo menos uma das fases deve bloquear. O usuário deve inserir pontos na região de bloqueio e confirmar o tempo de crossblock. Existe a possibilidade de injetar harmônicas em uma ou duas fases. A seguir temos os 6 casos possíveis, somente na fase A, somente na B, somente na C, na A e B, A e C e por fim B e C.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

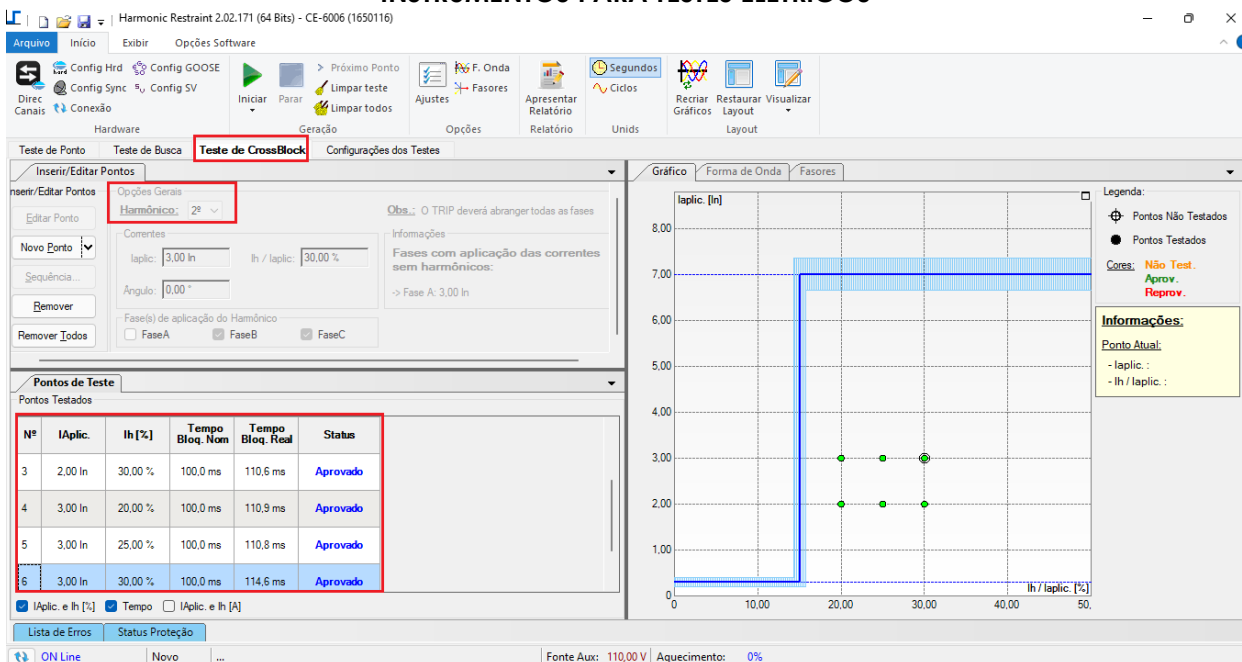


Figura 50

10.2 Teste de CrossBlock da quinta harmônica

Feito de maneira similar ao de segunda harmônica a seguir é mostrado o resultado final.

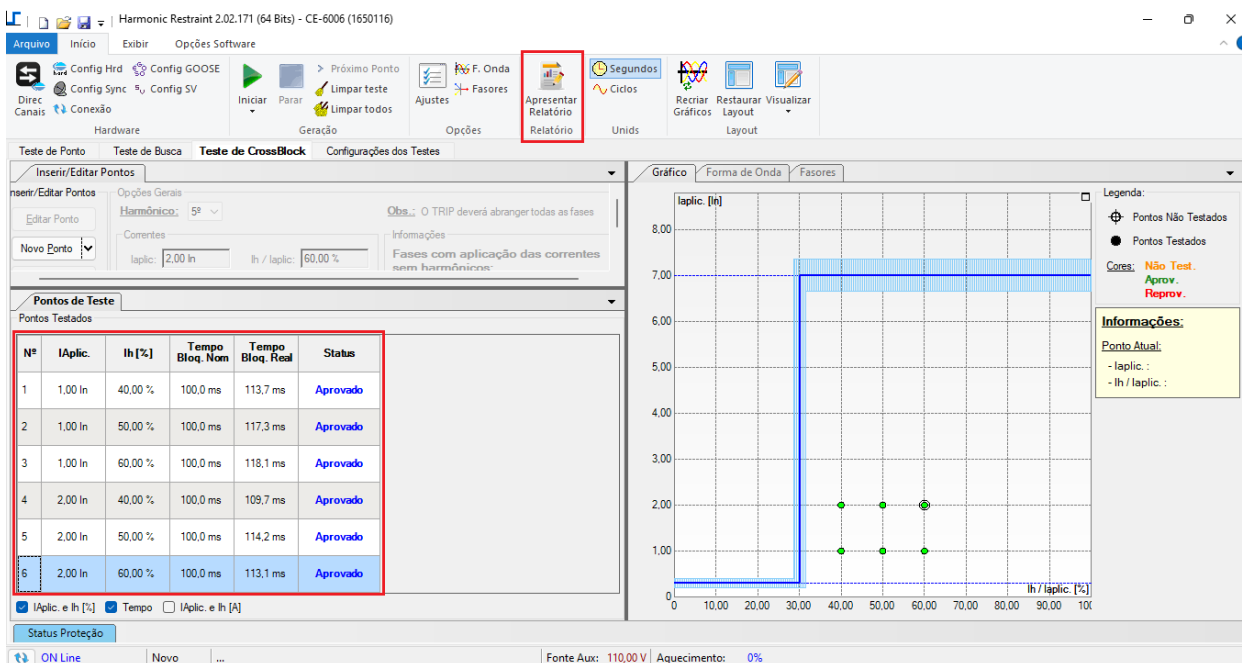


Figura 51

11. Relatório

Após finalizar o teste clique no ícone “*Apresentar Relatório*” 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.

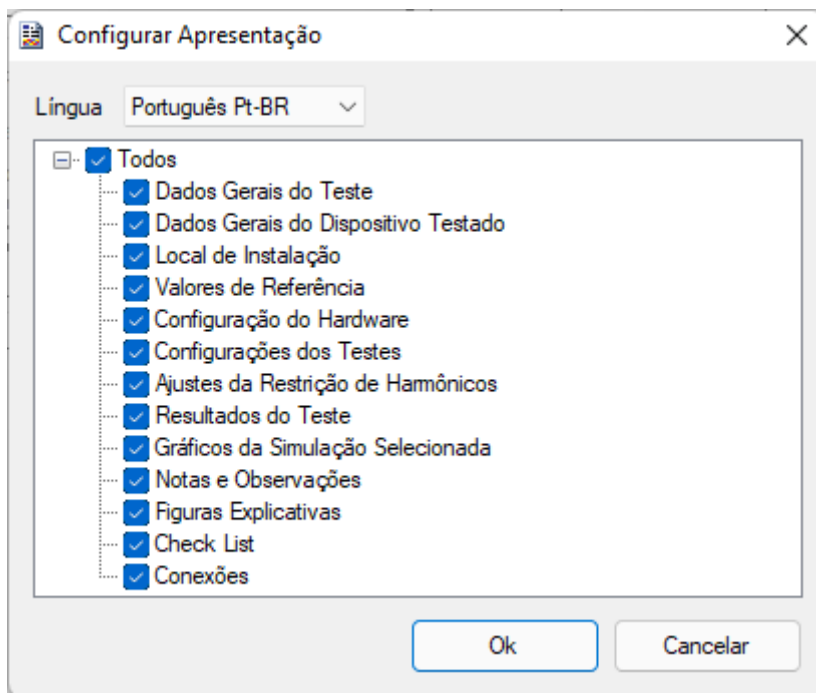


Figura 52

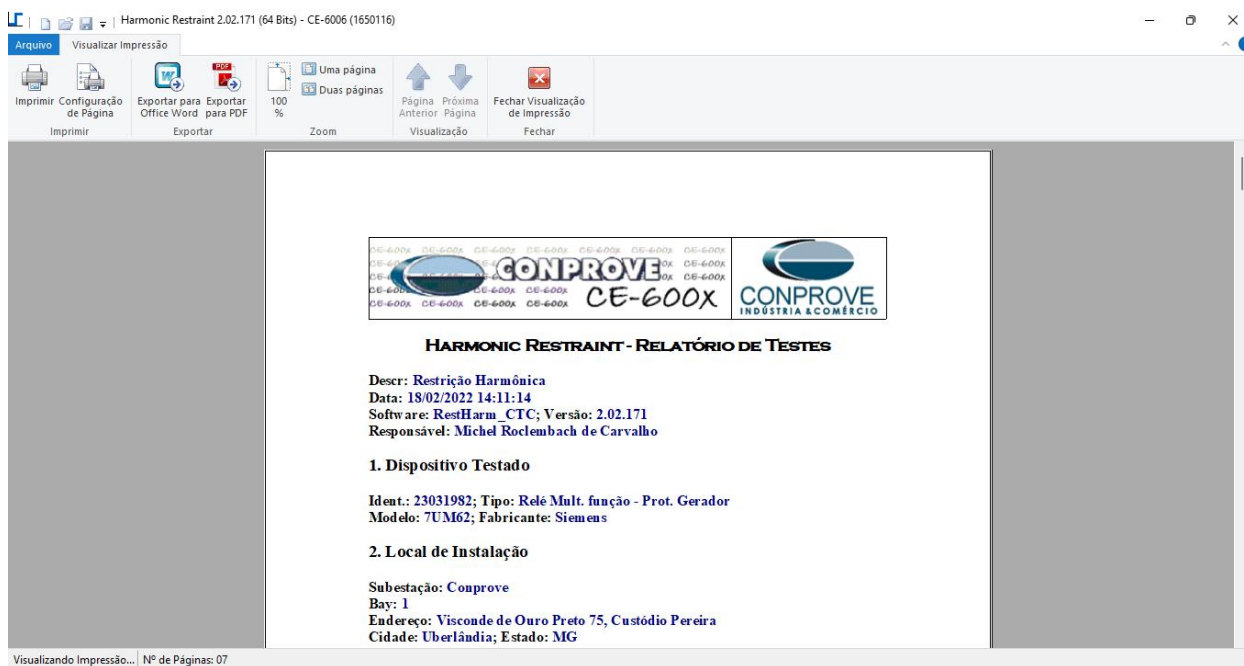
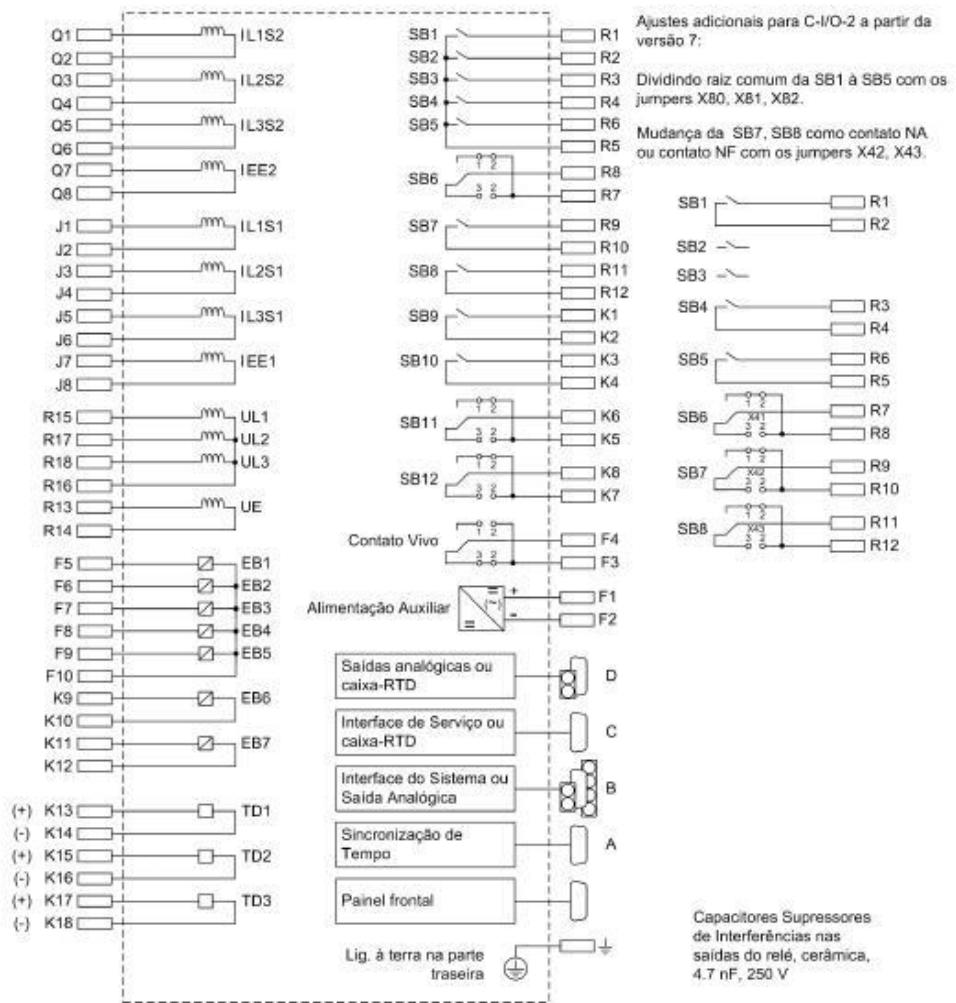


Figura 53

APÊNDICE A

A.1 Designações dos terminais

7UM621/623*-*D/E



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A.2 Dados técnicos

Faixas de Ajuste / Incrementos

Corrente diferencial $I_{DIFF>}/I_{N\ Transf}$	0.05 a 2.00	incrementos 0.01
Estágio de corrente muito alta $I_{DIFF>>}/I_{N\ Transf}$	0.5 a 12.0 ou ∞ (ineficaz)	incrementos 0.1

Curvas de Tempo de Trip de acordo com ANSI

veja também a Figura 4-8		
Slope 1	0.10 a 0.50	incrementos 0.01
Ponto de base 1 $I/I_{N\ Transf}$	0.00 a 2.00	incrementos 0.01
Slope 2	0.25 a 0.95	incrementos 0.01
Ponto de base 2 $I/I_{N\ Transf}$	0.00 a 10.00	incrementos 0.01
Reconhecimento de partida $I/I_{N\ Transf}$		
	0.00 a 2.00	incrementos 0.01
Aumento do Valor de Pickup na partida		
	1.0 a 2.0	incrementos 0.1
Tempo máximo de partida		
	0.0 a 180.0 s	incrementos 0.1 s
Estabilização Add-on $I/I_{N\ Transf}$		
	2.00 a 15.00	incrementos 0.01
Estabilização de inrush I_{2n}/I_{n} (2º Harmônico)		
	10 % a 80 % veja também a Figura 4-9	incrementos 1 %
Estabilização (nº ham.) I_{n}/I_{n} (n = 3º ou 5º harmônico)		
	10 % a 80 % veja também a Figura 4-10	incrementos 1 %
Bloqueio retraído $I/I_{N\ Transf}$		
	0.5 a 12.0	incrementos 0.1
Temporização de Trip para $I_{DIFF>}$ e $I_{DIFF>>}$		
	0.00 s a 60.00 s ou ∞ (ineficaz)	incrementos 0.01 s
Duração da estabilização Add-on		
	(2 a 250) . Duração de ciclo (Frequência da rede) ou ∞ (ineficaz)	
Tempo de bloqueio cruzado para 2º, 3º ou 5º harmônicos		
	(0 a 1000) Duração de ciclo (Frequência da rede) ou ∞ (contínua)	
Temporização de Trip para $I_{DIFF>}$ e $I_{DIFF>>}$		
	0.00 s a 60 s ou ∞ (ineficaz)	incrementos 0.01 s

Tempos de Pickup

com alimentação em um único lado (sem operação paralela de outras funções de proteção)			
	50 Hz	60 Hz	
com ≥ 1.5 · ajuste $I_{DIF>}/I_{N\ Transf}$, aprox.	35 ms	35 ms	
com ≥ 1.5 · ajuste $I_{DIF>>}/I_{N\ Transf}$, aprox.	25 ms	22 ms	
com ≥ 5 · ajuste $I_{DIF>>}/I_{N\ Transf}$, aprox.	18 ms	17 ms	
Relação de Dropout	Aprox. 0.7		

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 4

Software RestHarm		Relé Siemens 7UM	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Segunda Harmônica		Inrush 2.HM	
Tempo de Bloqueio	33	87 Time for Cross-blocking 2nd Harm.	24
Valor Inicial	33	87-1 Pickup Value of Differential Curr.	22
Valor Final	33	87-2 Pickup Value of High Set Trip	22
% Hm	34	87 2nd Harmonic Content In I-DIFF	24
Quinta Harmônica		Restr. n.HM	
Tempo de Bloqueio	35	87 Time for Cross-blocking n-th Harm.	25
Valor Inicial	35	87-1 Pickup Value of Differential Curr.	22
Valor Final	35	87 Limit IDIFF Max of n-th Harm. Restr.	25
% Hm	36	87 n-th Harmonic Content In I-DIFF	25