

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: General Electric - GE

Modelo: 745

Função: PHAR - Restrição de Harmônica

Ferramenta Utilizada: CE-6003, CE-6006, CE-6710, CE-7012 ou CE-7024

Objetivo: Verificar o bloqueio da função diferencial devido à restrição de harmônica tanto de segunda como quinta ordem.

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	24/08/2015	A.C.S.	M.R.C.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1.	Conexão do relé ao CE-600X.....	4
1.1	<i>Fonte Auxiliar</i>	4
1.2	<i>Bobinas de Corrente</i>	4
1.3	<i>Entradas Binárias</i>	5
2.	Comunicação com o relé 745.....	5
3.	Parametrização do relé 745.....	6
3.1	<i>AC Inputs</i>	Erro! Indicador não definido.
3.2	<i>Winding 1</i>	6
3.3	<i>Winding 2</i>	7
1.1	<i>Percent Differential</i>	7
1.2	<i>Instantaneous Differential</i>	7
1.3	<i>Harmonic Inhibit</i>	8
1.4	<i>5th Harmonic Inhibit</i>	8
4.	Ajustes do software RestHarm	9
4.1	<i>Abrindo o RestHarm</i>	9
4.2	<i>Configurando os Ajustes</i>	10
4.3	<i>Sistema</i>	11
5.	Ajustes Restrição Harmônica	12
5.1	<i>Tela “Restrição Harmônica” > “Ajuste Restrição Harmônica” 2º Harmônico</i>	12
5.2	<i>Tela “Restrição Harmônica” > “Ajuste Restrição Harmônica” 5º Harmônico</i>	13
6.	Configurações de Hardware.....	14
7.	Direcionamento de Canais	14
8.	Estrutura do teste para a função 87.....	15
8.1	<i>Configurações dos Testes</i>	15
9.	Teste de Ponto.....	15
9.1	<i>Teste de Ponto para segunda harmônica</i>	15
9.2	<i>Teste de Ponto para quinta harmônica</i>	17
10.	Teste de Busca	18
10.1	<i>Teste de Busca para segunda harmônica</i>	18
10.2	<i>Teste de Busca para quinta harmônica</i>	20
11.	Relatório.....	Erro! Indicador não definido.
	APÊNDICE A	22
A.1	Designações dos terminais.....	22
A.2	Dados técnicos	23
	APÊNDICE B.....	24

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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 745 no software RestHarm

1. Conexão do relé ao CE-600X

No apêndice A-1 mostram-se as designações dos terminais do relé.

1.1 Fonte Auxiliar

Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino H12 do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino H11 do relé.

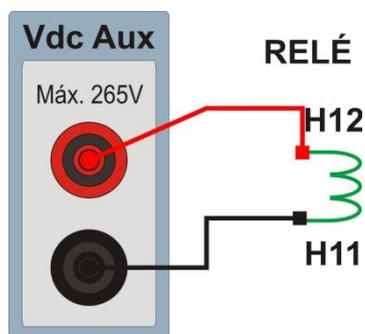


Figura 1

1.2 Bobinas de Corrente

Ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 do CE-600X aos pinos H1, H2 e H3 do relé respectivamente, ligue os três comuns do CE-600X aos pinos G1, G2 e G3 do relé formando então a ligação do enrolamento.

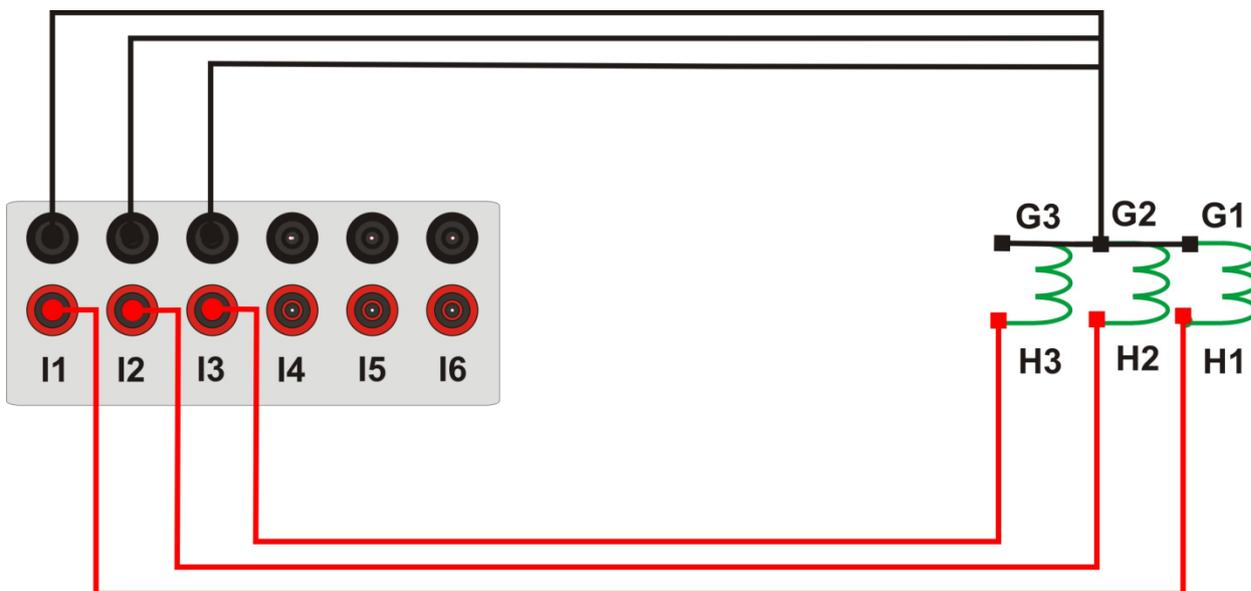


Figura 2

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

1.3 Entradas Binárias

Ligue as Entradas Binárias do CE-600X às saídas binárias do relé:

- BI1 ao pino E2 e seu comum ao pino F2;
- BI2 ao pino E3 e seu comum ao pino F3.

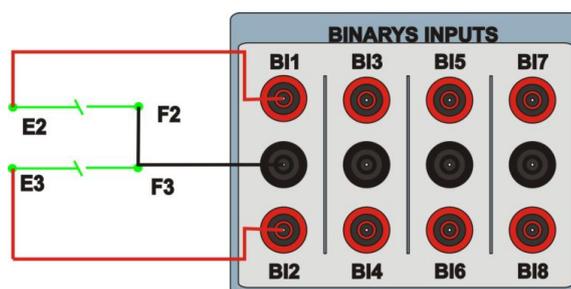


Figura 3

2. Comunicação com o relé 745

Antes de iniciar o teste do relé 745, abra o *software* EnerVista e baixe o *software* “EnerVista 745”, caso já tenha clique diretamente em:



Figura 4

No software “EnerVista 745” clique em “Quick Connect”.

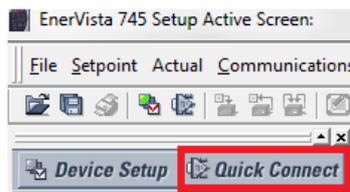


Figura 5

Em seguida clique em “Connect” e escolha a porta que esta sendo utilizada e o baud rate lido no relé. Nesse caso COM5 e 19200.

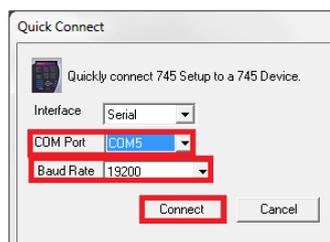


Figura 6

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A figura a seguir mostra a mensagem após a conexão.

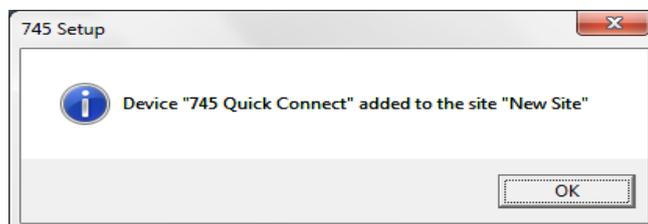


Figura 7

3. Parametrização do relé 745

3.1 System Setup

Após ter sido estabelecida a conexão, clique nos sinais de “+” ao lado de “New Site” > “745 Quick Connect” > “Settings” > “System Setup” e efetue um duplo clique em “Transformer”, nela ajuste os valores frequência nominal do sistema, sequência de fase, conexão do primário/secundário bem como sua defasagem angular. Se alterar algum dado, clique em “Save” para enviar para o relé.

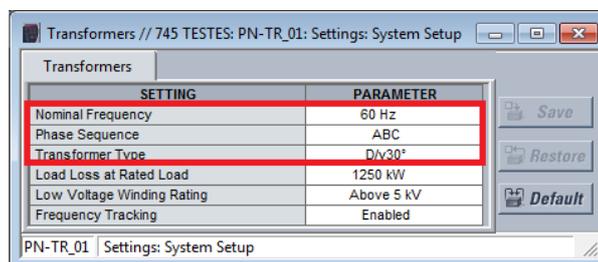


Figura 8

3.2 Winding 1

Nesse campo ajusta-se a tensão nominal do lado primário, a potência nominal e a relação de transformação dos TC's de fase e de terra.

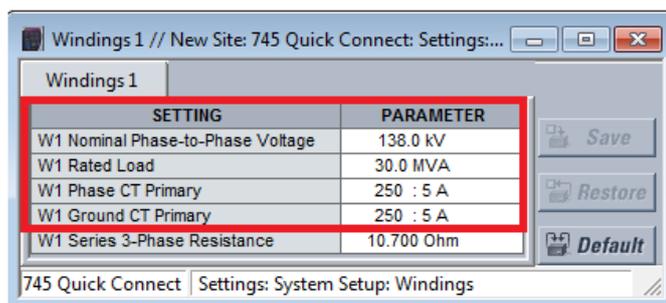


Figura 9

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.3 Winding 2

Nesse campo ajusta-se a tensão nominal do lado secundário, a potência nominal e a relação de transformação dos TC's de fase e de terra.

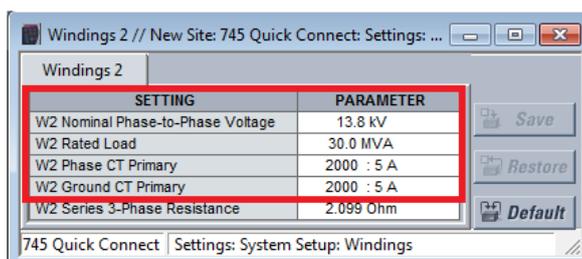


Figura 10

3.4 Percent Differential

Clique no sinal de “+” ao lado de “Elements” > “Diferential” e realize um duplo clique em “Percent Differential”. Nessa opção ajustam-se os break points, as inclinações (slopes) e direciona-se a saída binária do relé que irá receber o trip da função “Percent Differential” que nesse caso é “Relay 2”.

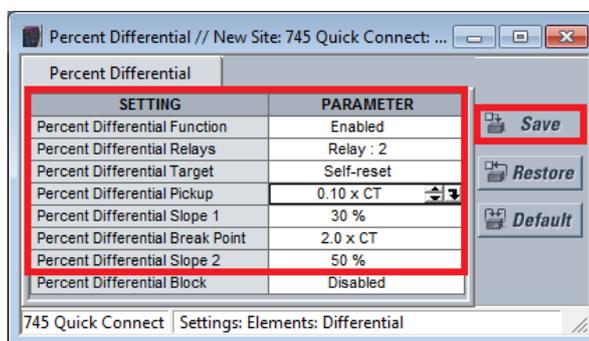


Figura 11

3.5 Instantaneous Differential

Nessa aba ajusta-se o valor instantâneo do elemento diferencial e a saída binária do relé que irá receber o trip da função “Percent Differential” que nesse caso é “Relay 3”. Lembrando que 1CT nesse caso é igual a 5A (corrente nominal do relé).

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

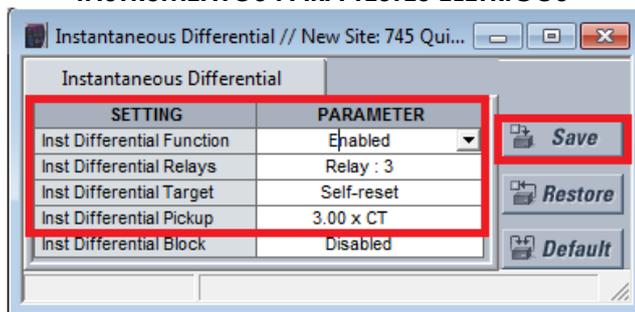


Figura 12

3.6 Harmonic Inhibit:

Clique no sinal de “+” ao lado de “Elements” > “Diferential” e realize um duplo clique em “Harmonic Inhibit”. Nessa opção ajustam-se a ordem harmônica que será monitorada (2nd ou 2nd + 5nd) e o valor percentual de harmônicos em relação à fundamental a partir do qual o relé irá bloquear a operação da função diferencial.

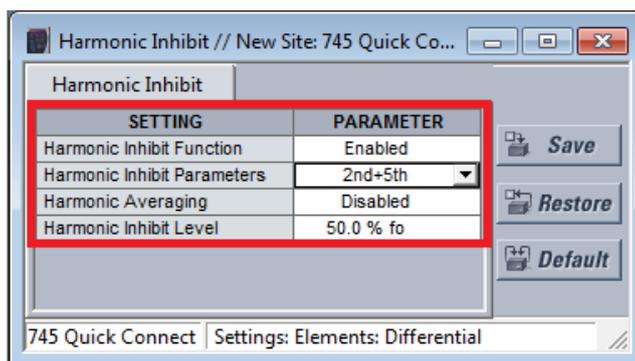


Figura 13

3.7 5th Harmonic Inhibit:

Clique no sinal de “+” ao lado de “Elements” > “Diferential” e realize um duplo clique em “5th Harmonic Inhibit”. Nessa opção o valor percentual de harmônicos de quinta ordem em relação à fundamental a partir do qual o relé irá bloquear a operação da função diferencial.

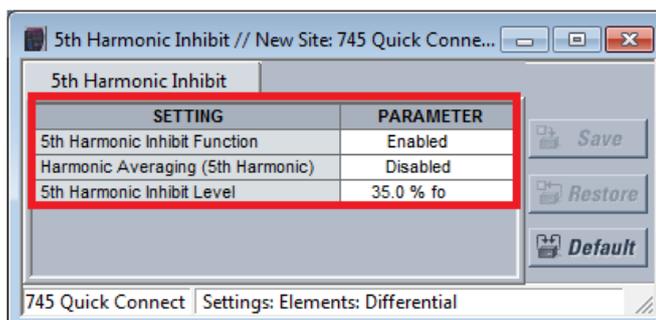


Figura 14

4. Ajustes do software RestHarm

4.1 Abrindo o RestHarm

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *CTC*.



Figura 15

Efetue um clique no ícone do software Diferenc.



Figura 16

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

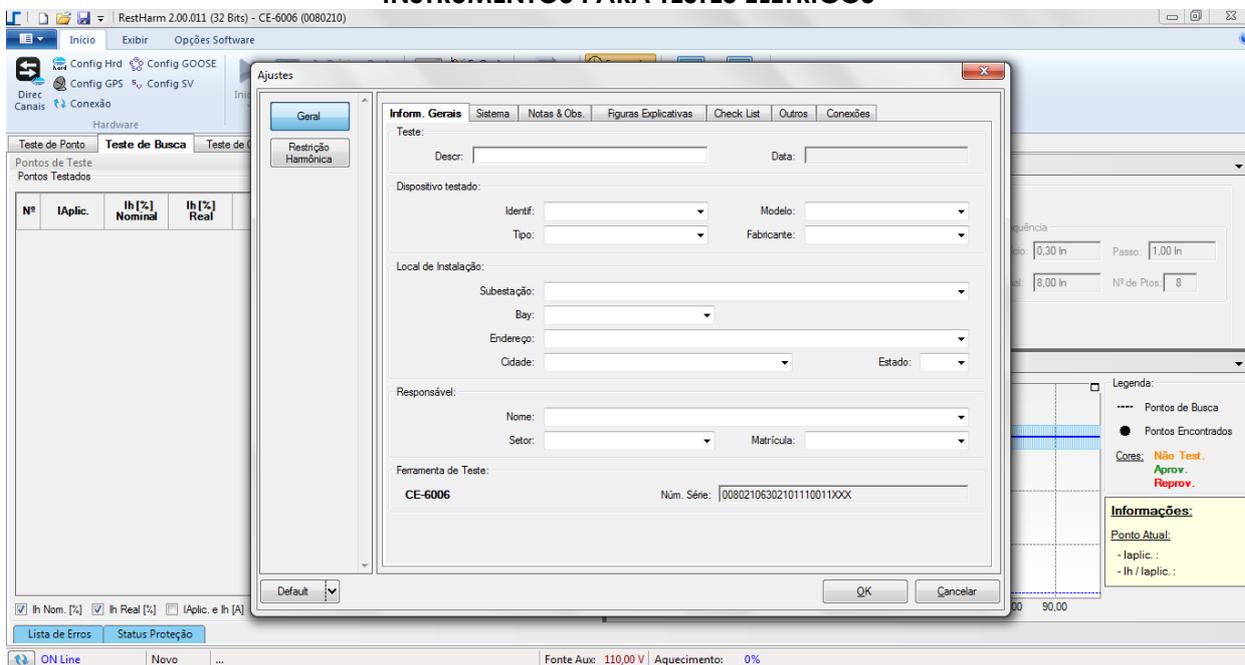


Figura 17

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 18

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

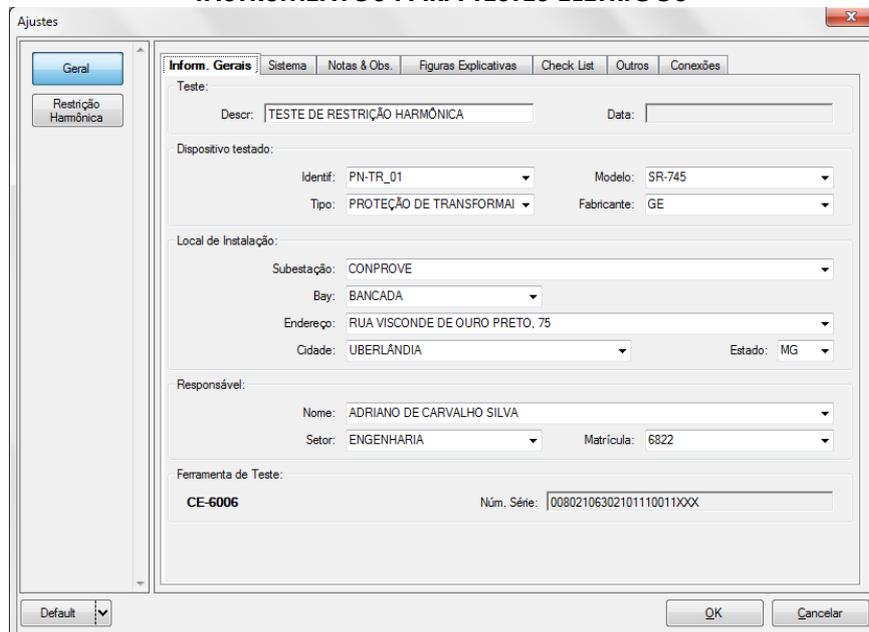


Figura 19

4.3 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 TP’s e TC’s. Existe ainda duas sub abas *Impedância* e *Fonte* cujos dados não são relevantes para esse teste.

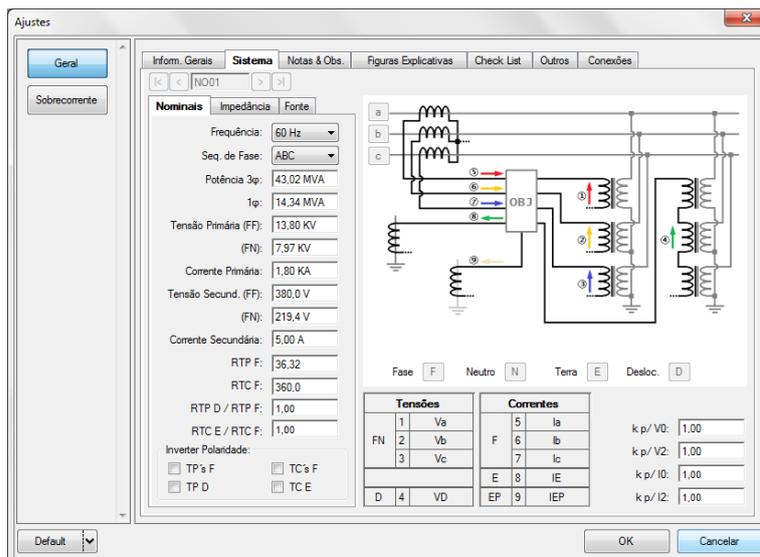


Figura 20

Existem outras abas onde o usuário pode inserir notas e observações, figuras explicativas, pode criar um “*Check List*” dos procedimentos para realização de teste e ainda criar um esquema com toda a pinagem das ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

5. Ajustes Restrição Harmônica

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

Nessa aba devem-se informar os ajustes para cada ordem harmônica, dentre eles, o valor percentual de bloqueio, os limites iniciais e finais onde o bloqueio ocorre e os valores de tolerâncias absolutas e relativas de tempo e corrente. Não são informados valores com relação ao “Cross Block”, pois o relé não realiza esse tipo de bloqueio.

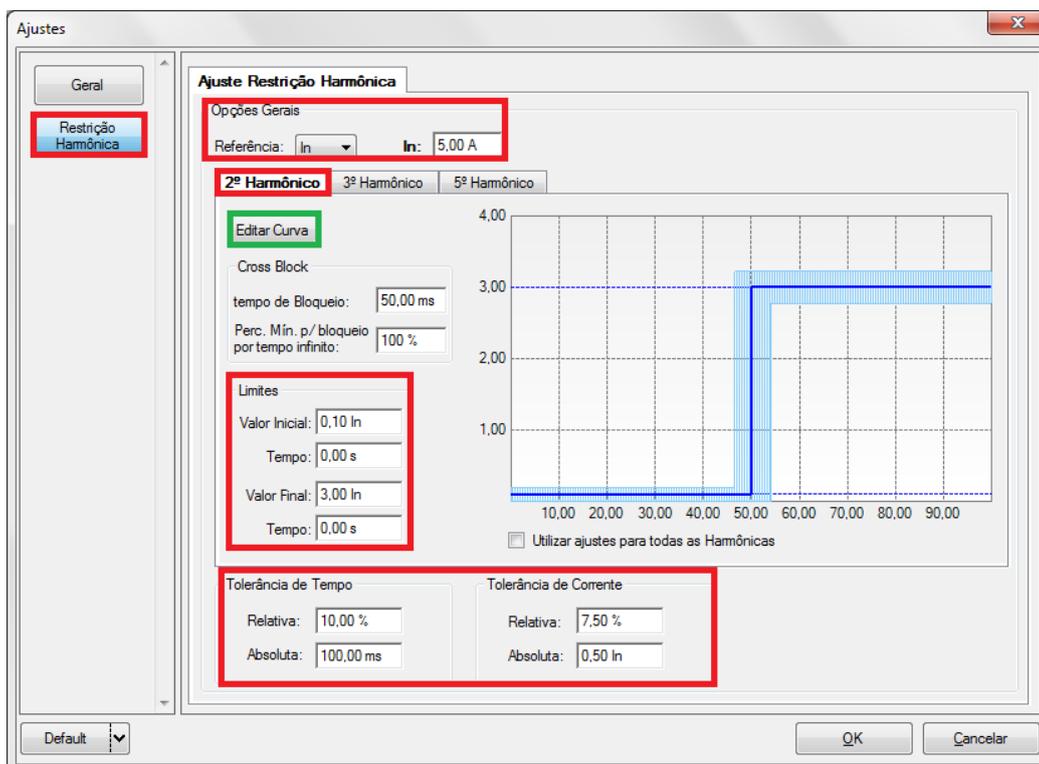


Figura 21

Clicando no ícone destacado em verde na figura anterior ajusta-se o valor percentual da restrição.

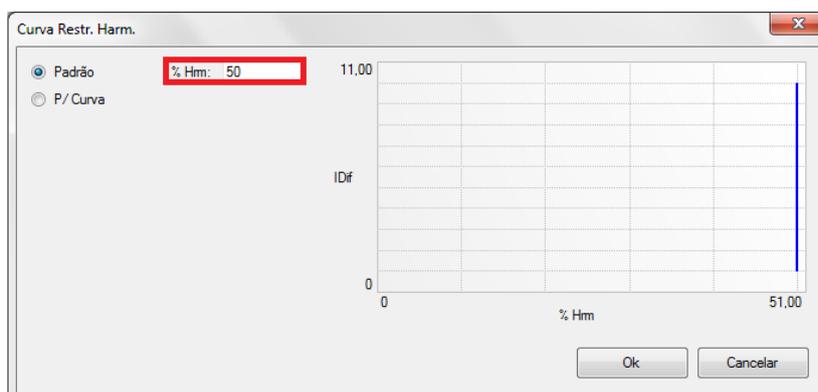


Figura 22

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

O único ajuste diferente da segunda harmônica é o valor de bloqueio de 35 %.

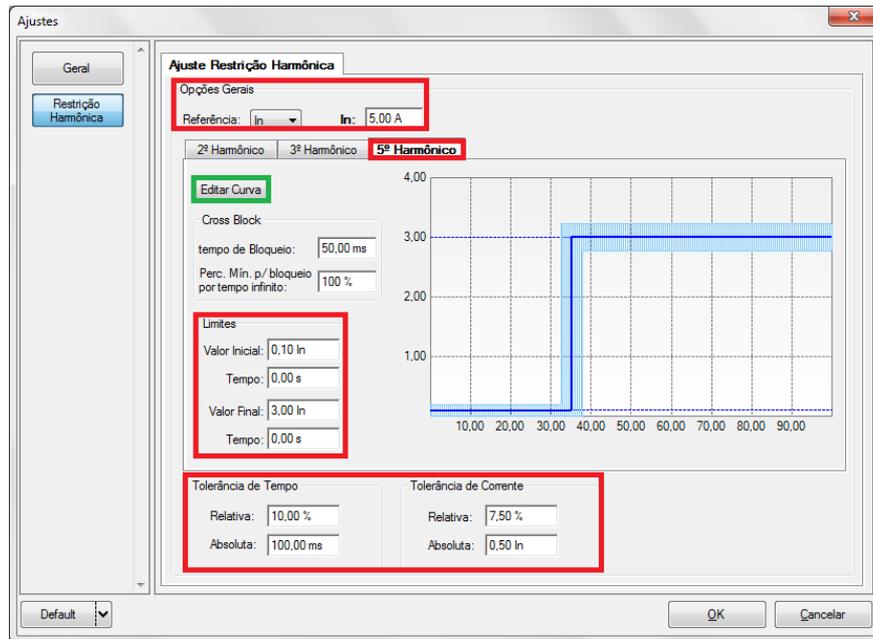


Figura 23

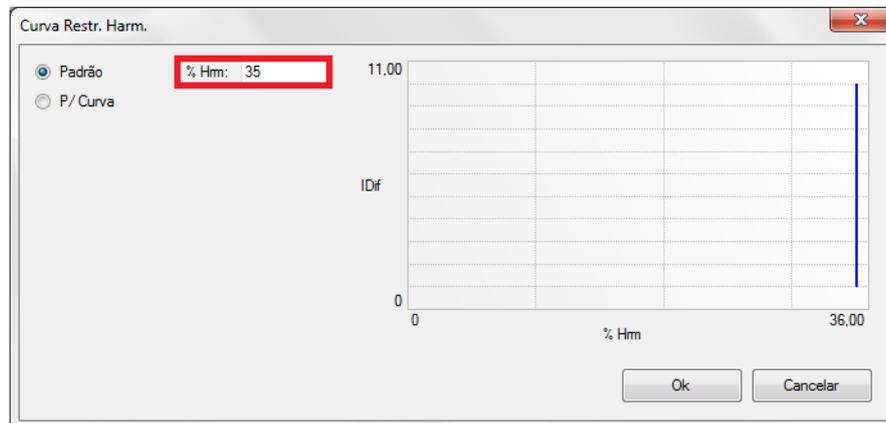


Figura 24

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

6. Configurações de Hardware

No menu “Início” clique no botão “Config Hrd.” para configurar a fonte de alimentação, estipular a configuração dos canais de gerações e o método de parada das binárias de entrada.

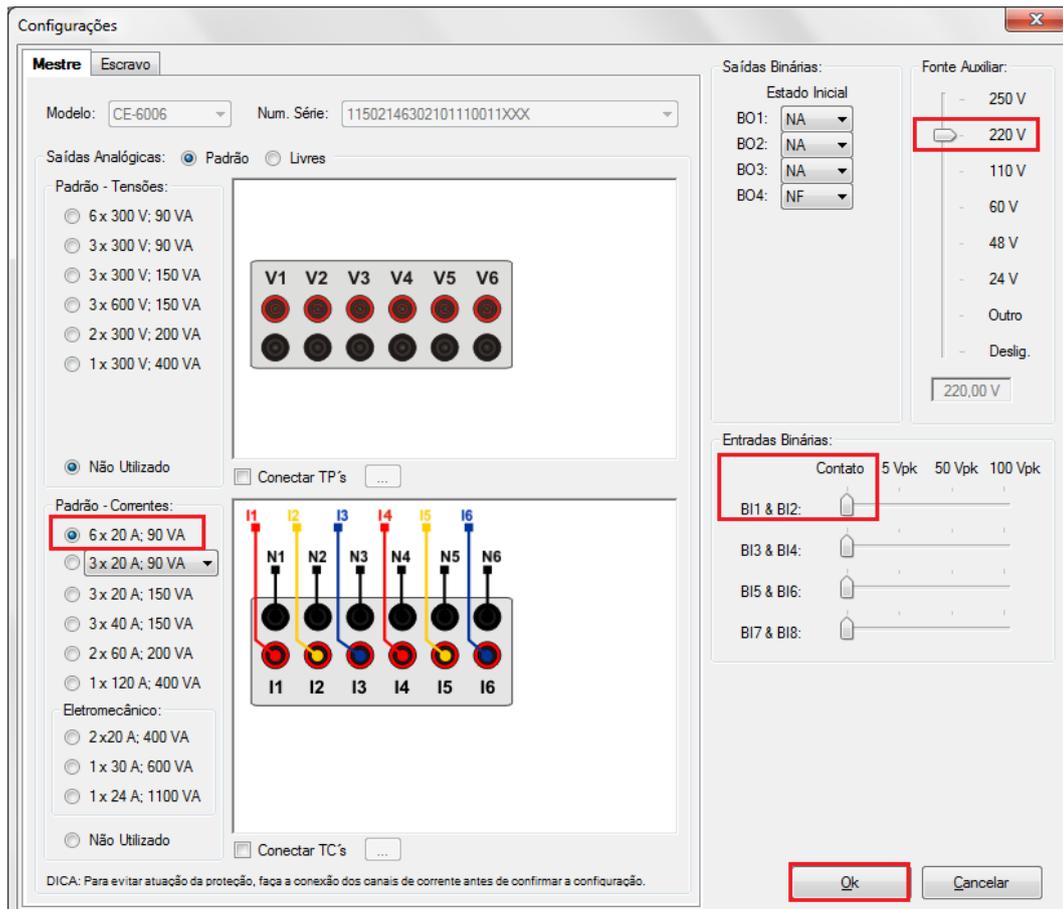


Figura 25

7. Direcionamento de Canais

Após realizar a configuração do hardware clique no ícone destacado para associar os canais criados com os nós de modo automático. Escolha para isso a opção “Básico”.

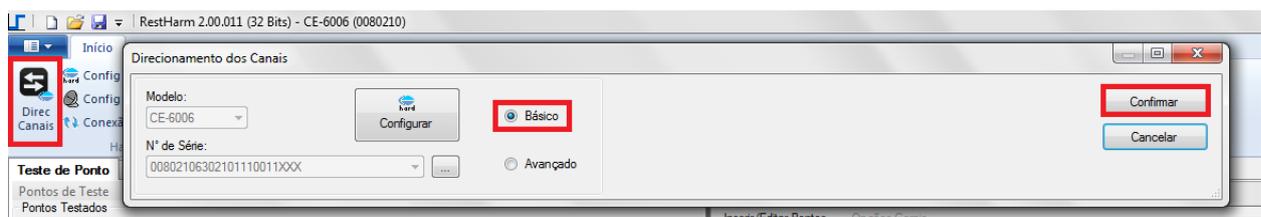


Figura 26

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

8. Estrutura do teste para a função de Restrição por Harmônicos

8.1 Configurações dos Testes

Nessa aba associam-se os canais da mala com as fases do relé, configura-se o sinal de trip com a entrada binária. Um detalhe importante é não inserir uma pré falta e por fim algumas características dos testes de busca e de ponto, tais como sobretempo de espera, modo de incremento das rampas e etc.

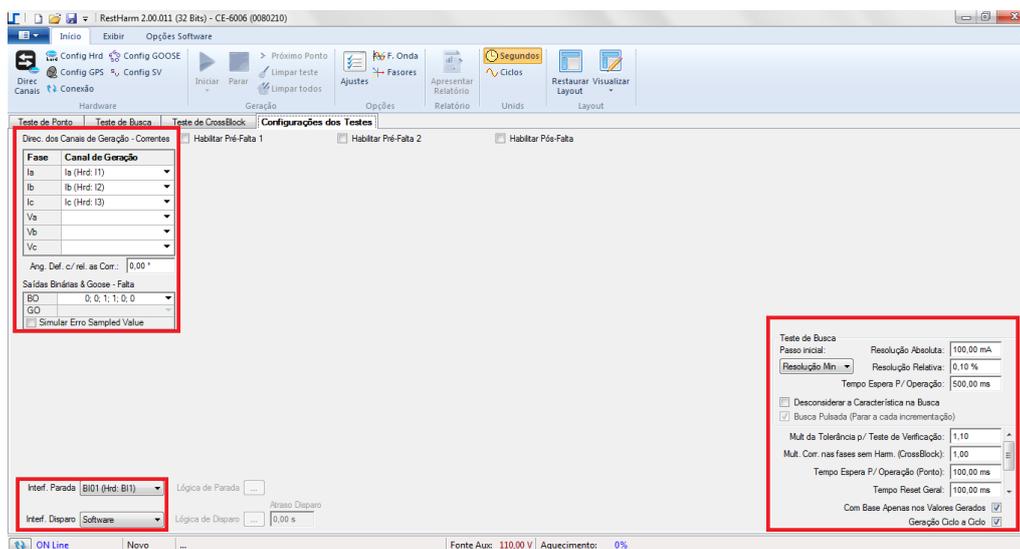


Figura 27

9. Teste de Ponto

9.1 Teste de Ponto para segunda harmônica

Neste teste inserem-se diretamente pontos seja na região de bloqueio ou de operação. Valores maiores que 50% ocorre o bloqueio da função diferencial (desde que a corrente fundamental seja menor que 3 vezes), para valores menores que 50% ocorre a atuação da função diferencial. Para adicional 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.

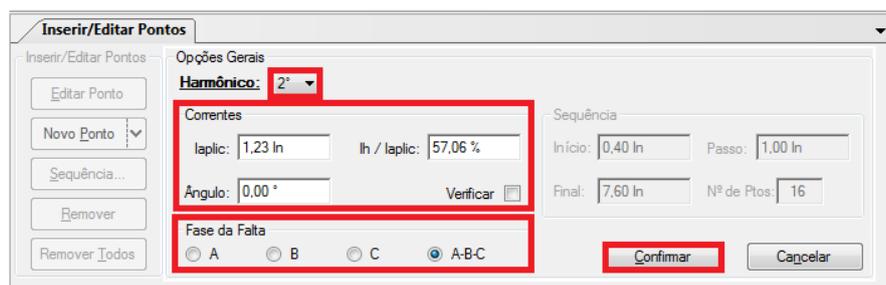


Figura 28

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Outra maneira é clicar com o botão direito do mouse no gráfico dentro da aba “Gráfico” e selecionar a opção “Adicionar Ponto de Teste” e confirmar através do botão “Confirmar”.

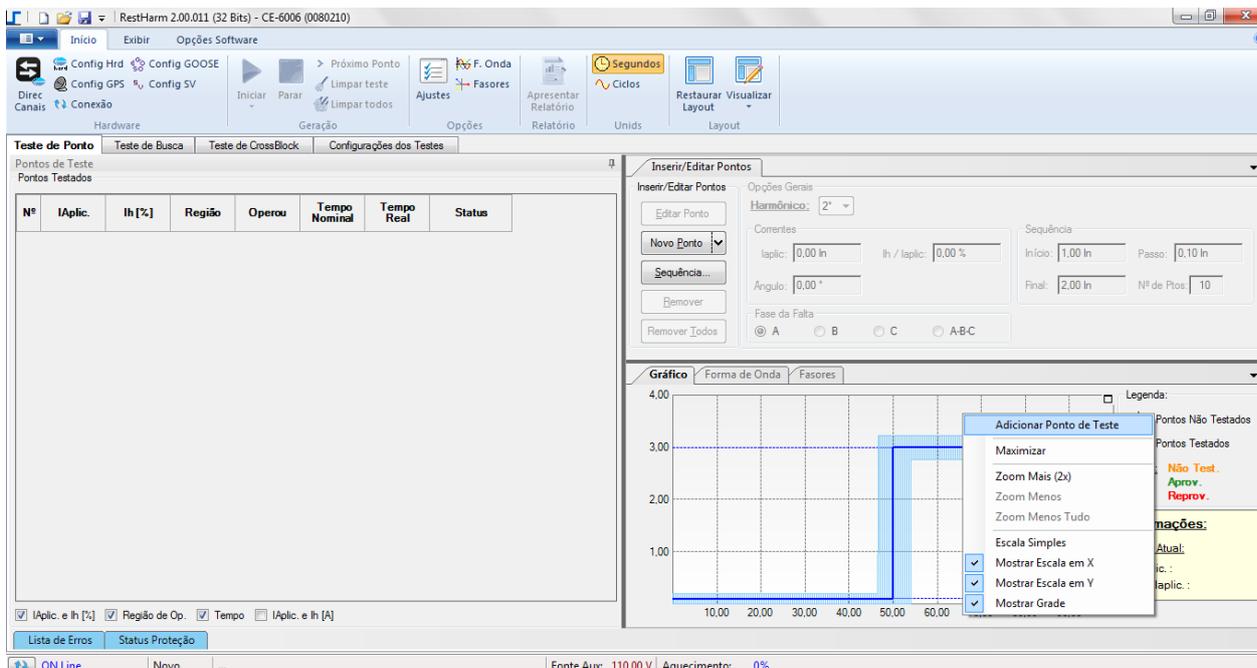


Figura 29

Ao iniciar o teste todos os pontos serão testados sequencialmente e o status irá se atualizar automaticamente.

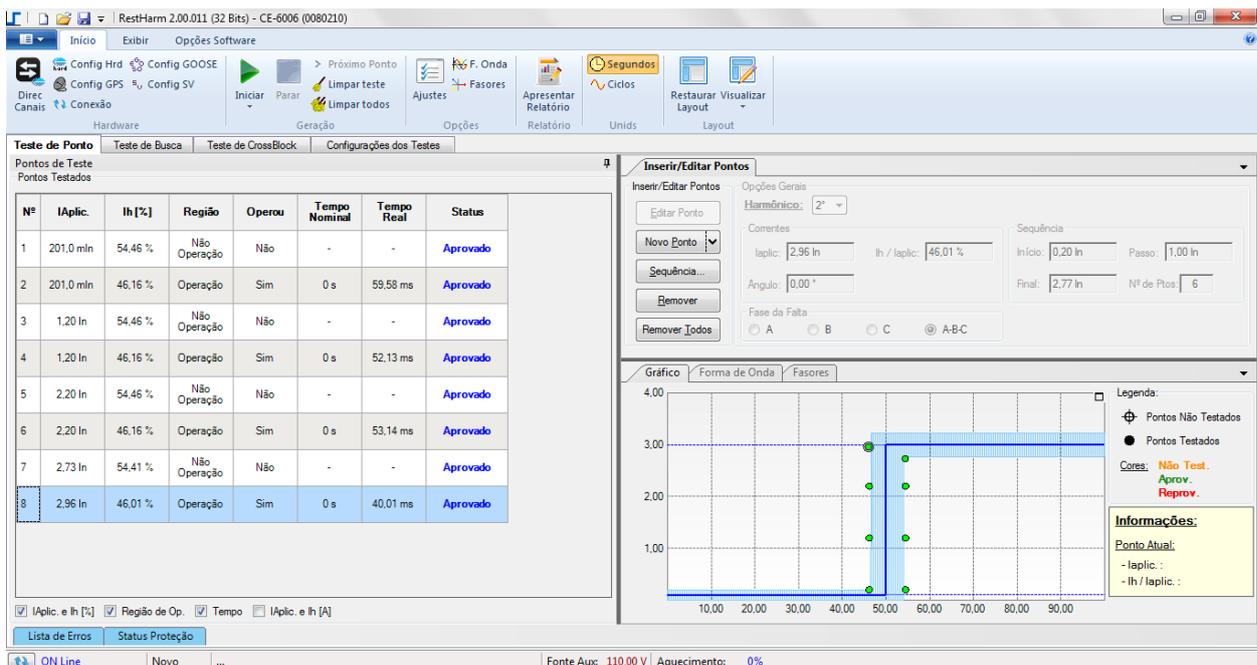


Figura 30

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

9.2 Teste de Ponto para quinta harmônica

Neste teste inserem-se diretamente pontos na região de bloqueio ou de operação. Valores maiores que 35% ocorre o bloqueio da função diferencial, para valores menores que 35% 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.

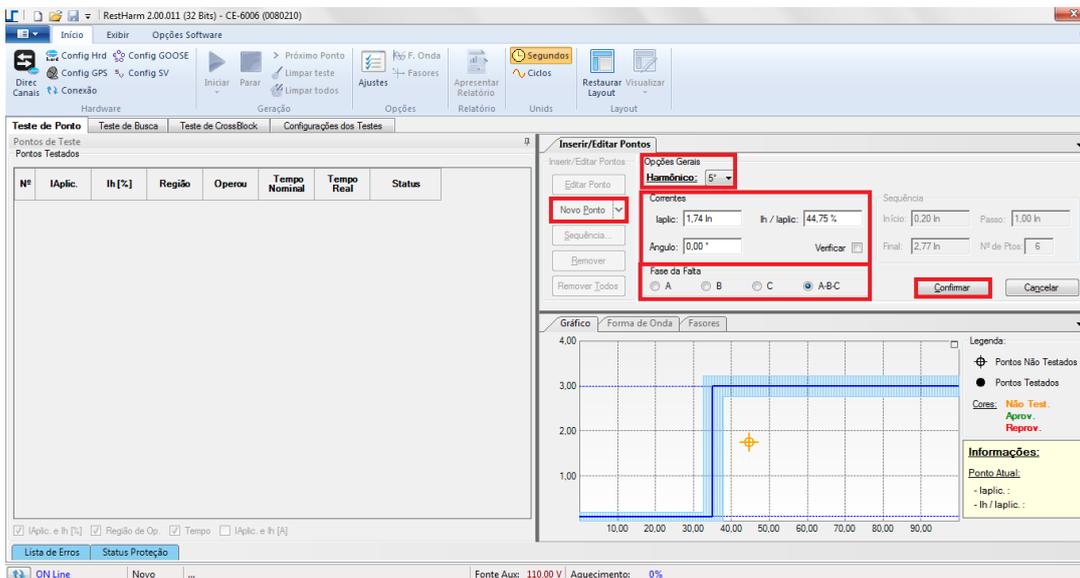


Figura 31

Insira outros pontos que julgar necessário e inicie a geração. A figura a seguir mostra o resultado final.

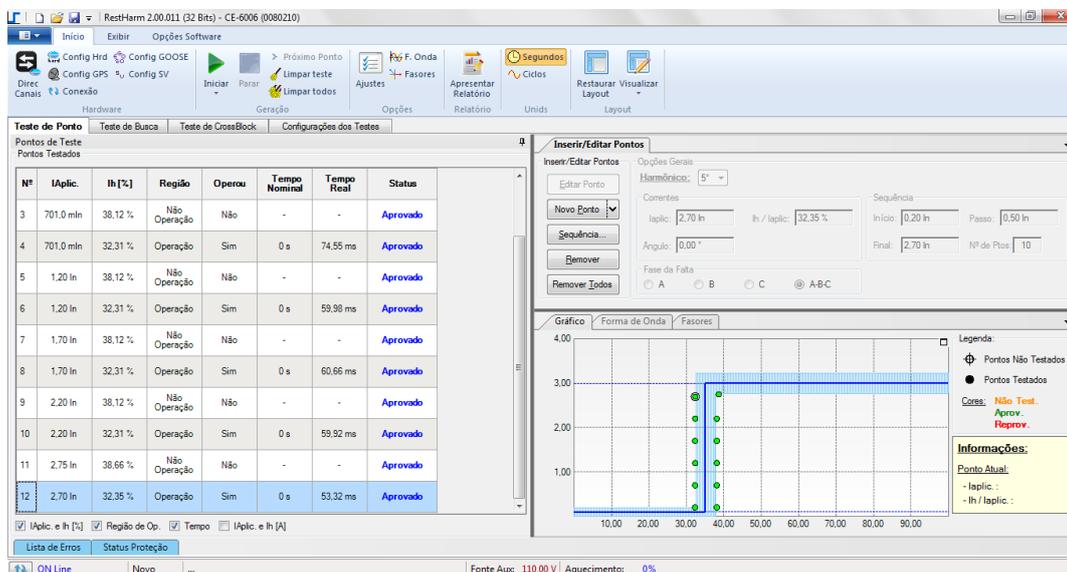


Figura 32

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

10. Teste de Busca

10.1 Teste de Busca para segunda harmônica

Após o teste de configuração ter sido aprovado, o teste de busca poderá ser realizado corretamente. Para a realização do teste de busca clique no campo “Nova Linha” escolha o tipo de falta, o valor de corrente de restrição e confirme. Nesse teste encontra-se a borda entre a região de bloqueio e operação.

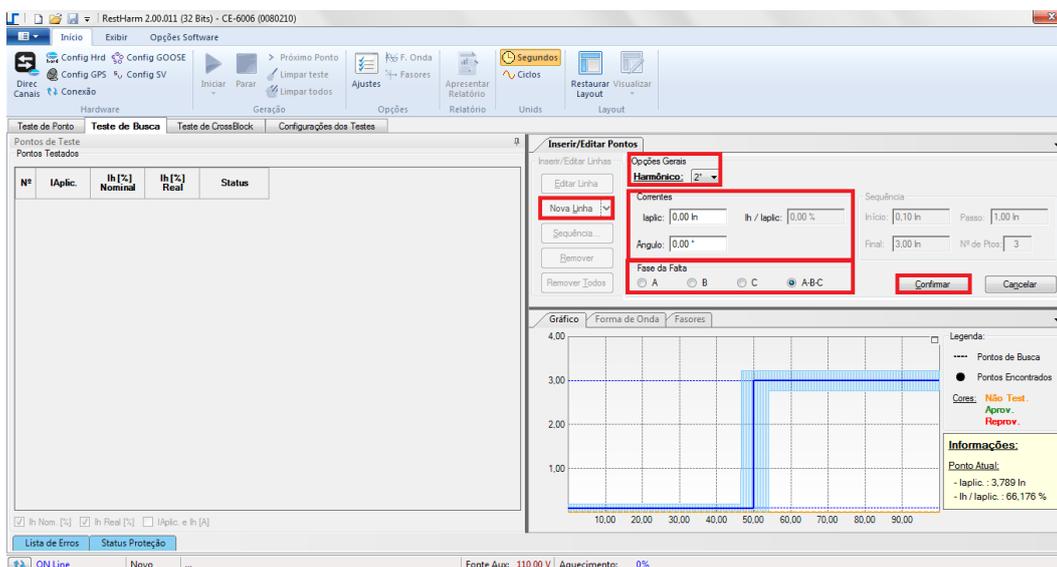


Figura 33

Podem-se inserir outras linhas clicando com o botão direito do mouse no gráfico dentro da aba “Gráfico” e selecionar a opção “Adicionar Linha de Busca” e confirmar.

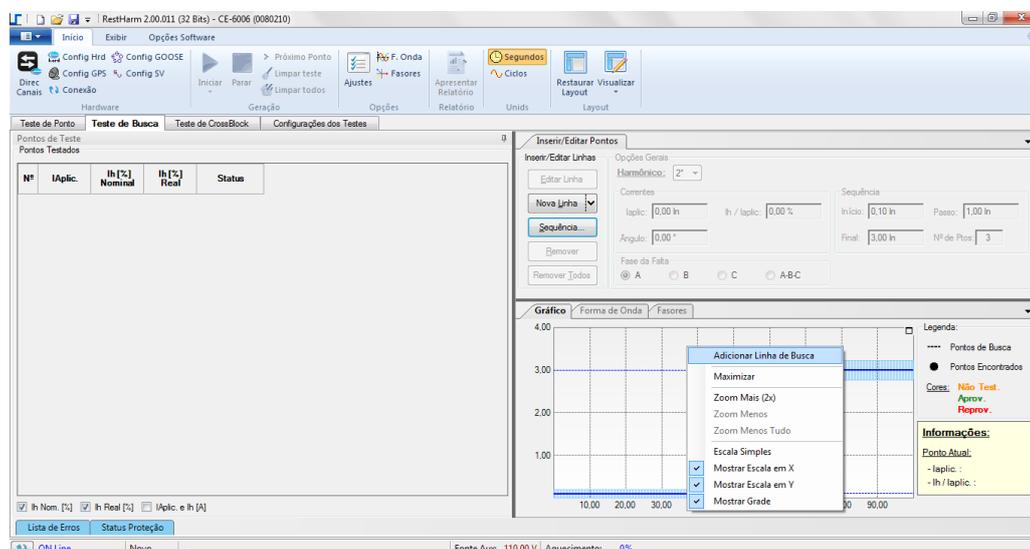


Figura 34

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Existe também outra maneira de se adicionar linhas de teste, através da adição de uma sequência de busca. Para isso, basta clicar no botão “*Sequência*” e selecionar a corrente de restrição inicial e final da busca e o passo entre elas.

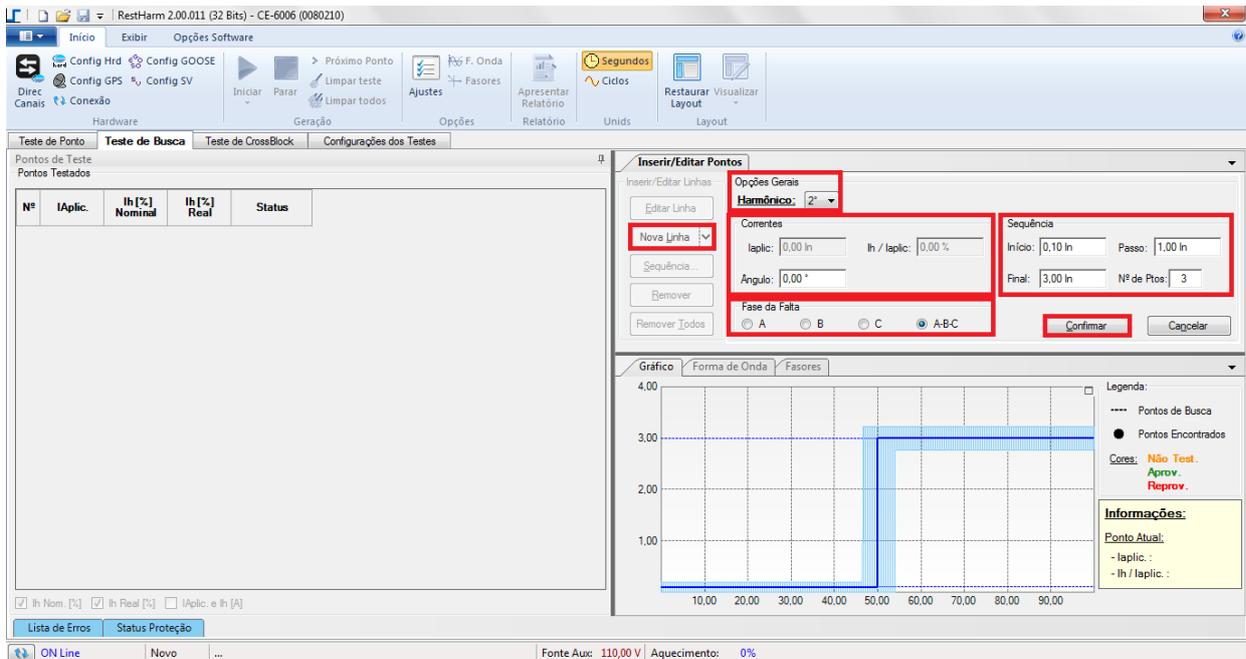


Figura 35

Ao iniciar o teste  todos os pontos serão testados sequencialmente e o status irá se atualizar automaticamente.

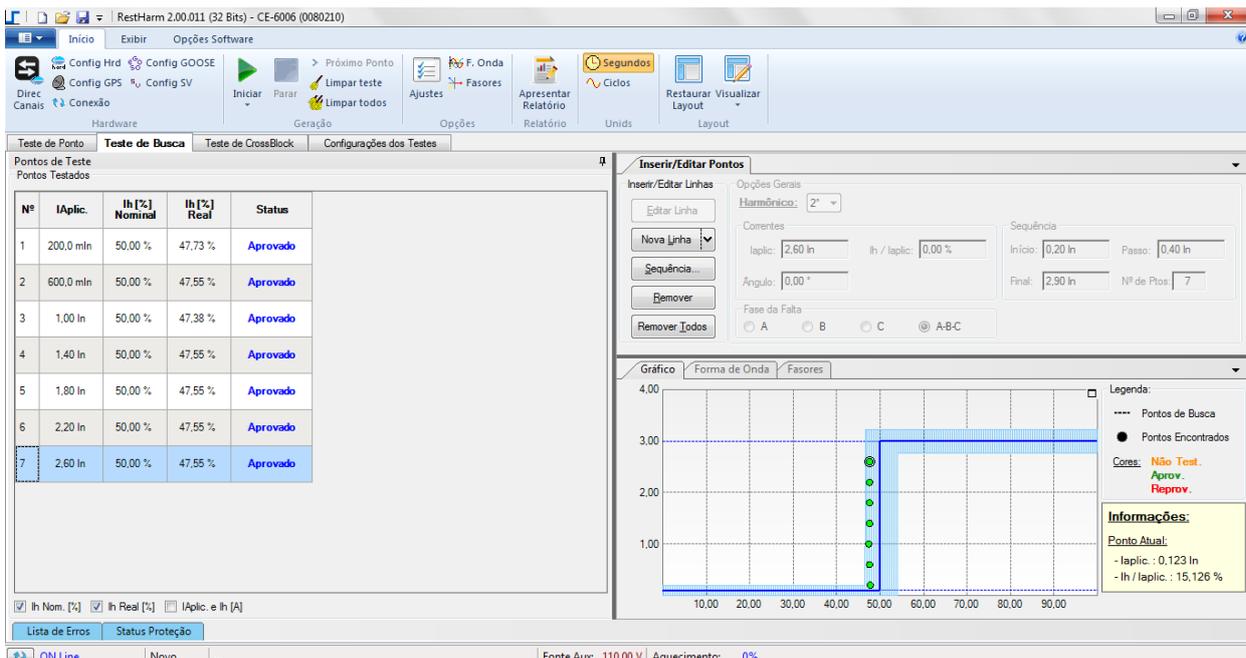


Figura 36

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

10.2 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.

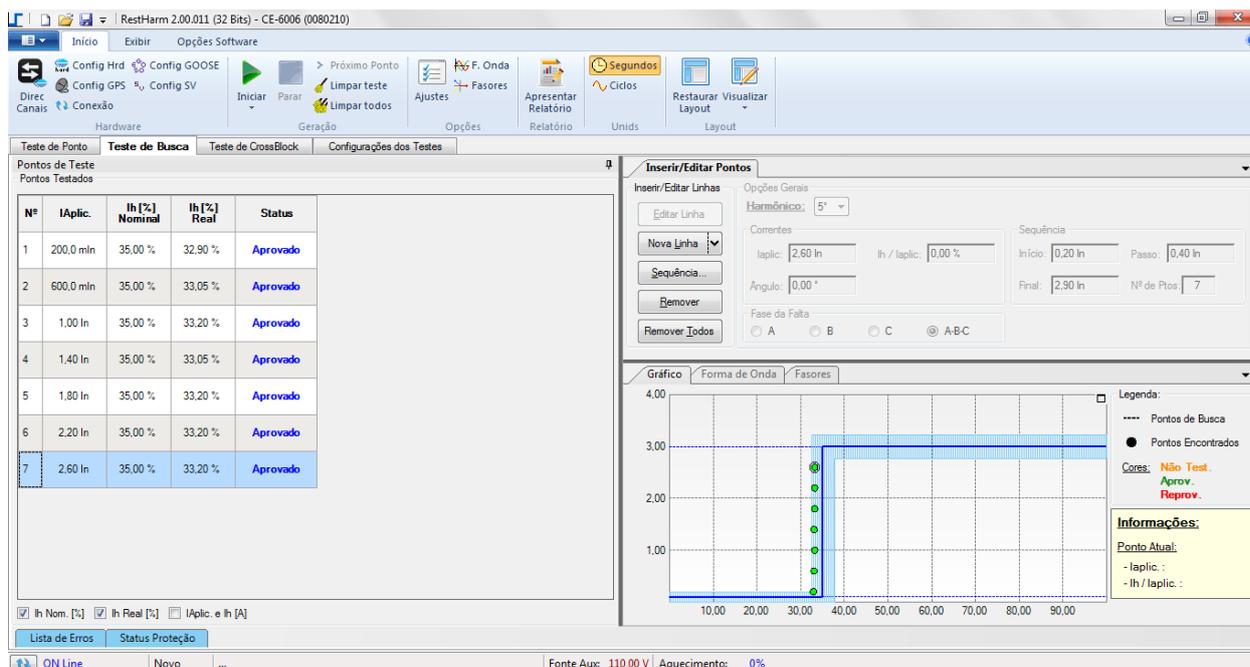


Figura 37

11. 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.

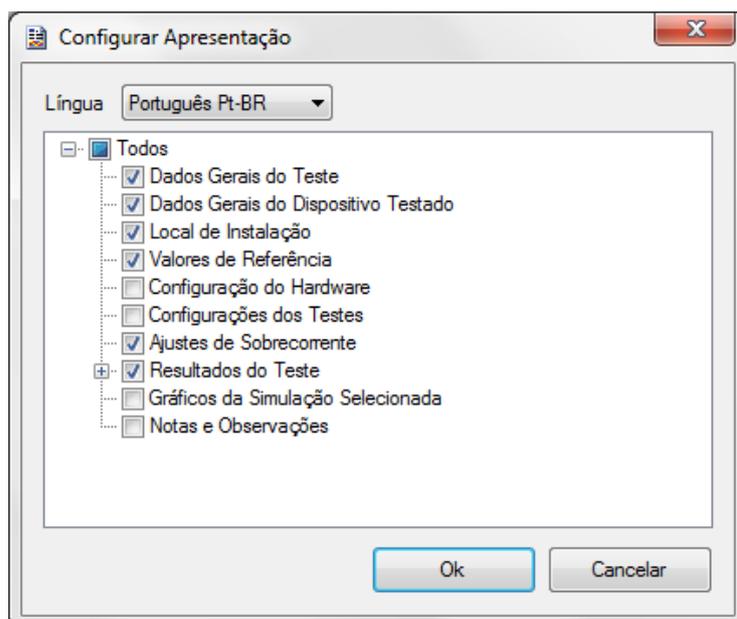


Figura 38

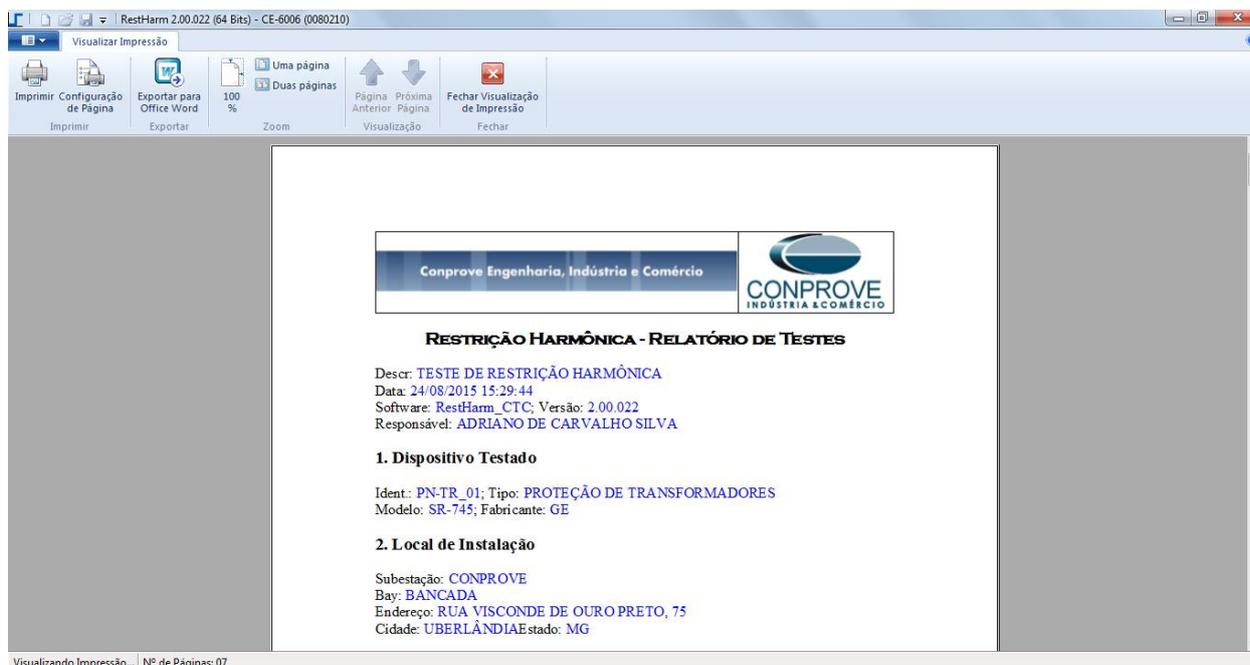


Figura 39

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

APÊNDICE A

A.1 Designações dos terminais

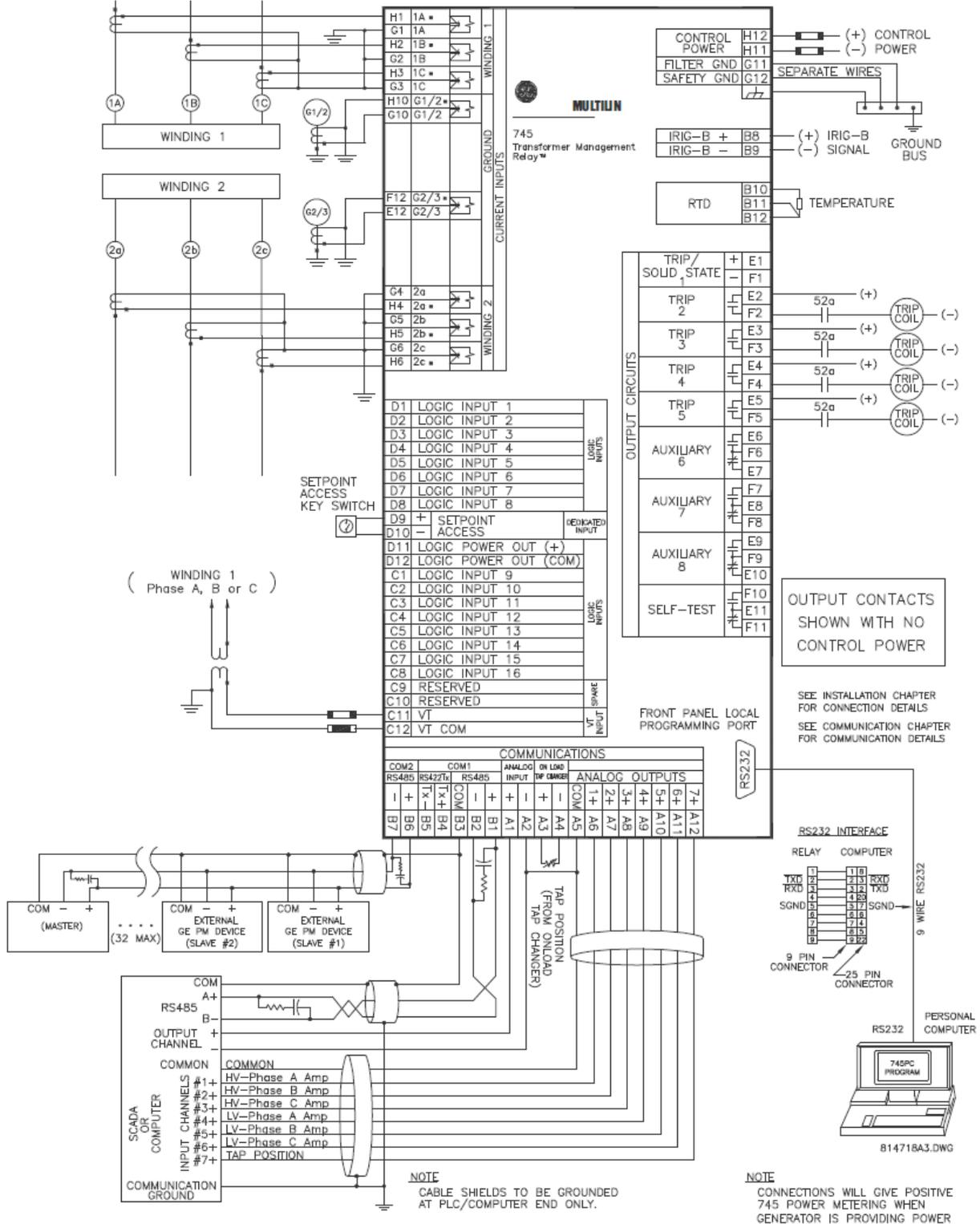


Figura 40

A.2 Dados técnicos

PERCENT DIFFERENTIAL

Characteristic:	Differential Restraint pre-set
Number of zones:	2
Minimum pickup:	0.05 to 1.00 pu in steps of 0.001
Slope 1 range:	15 to 100% in steps of 1%
Slope 2 range:	50 to 100% in steps of 1%
Kneepoint 1:	1.0 to 2.0 pu in steps of 0.0001
Kneepoint 2:	2.0 to 30.0 pu in steps of 0.0001
2 nd harmonic inhibit level:	1.0 to 40.0% in steps of 0.1
2 nd harmonic inhibit function:	Adaptive, Traditional, Disabled
2 nd harmonic inhibit mode:	Per-phase, 2-out-of-3, Average
5 th harmonic inhibit range:	1.0 to 40.0% in steps of 0.1
Operate times:	
Harmonic inhibits selected:	20 to 30 ms at 60 Hz; 20 to 35 ms at 50 Hz
No harmonic inhibits selected:	5 to 20 ms
Dropout level:	97 to 98% of pickup
Level accuracy:	±0.5% of reading or ±1% of rated (whichever is greater)

CURRENT HARMONICS

Harmonics:	2nd to 25th harmonic: per phase, displayed as a % of f_1 (fundamental frequency phasor) THD: per phase, displayed as a % of f_1
Accuracy:	
HARMONICS:	1. $f_1 > 0.4pu$: (0.20% + 0.035% / harmonic) of reading or 0.15% of 100%, whichever is greater 2. $f_1 < 0.4pu$: as above plus %error of f_1
THD:	1. $f_1 > 0.4pu$: (0.25% + 0.035% / harmonic) of reading or 0.20% of 100%, whichever is greater 2. $f_1 < 0.4pu$: as above plus %error of f_1

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software RestHarm		Relé GE 745	
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura
Segunda Harmônica		Inrush Inhibit Fuction	
In	9	W1 Phase CT primary	09
Aj. Dif. Perc.	11	Percent Differential pickup	11
Aj. Dif. Inst.	12	Inst. Differential pickup	12
% Hm	13	Harmonic Inhibit level	13
Quinta Harmônica		Overexcitation Inhibit Fuction	
In	9	W1 Phase CT primary	09
Aj. Dif. Perc.	11	Percent Differential pickup	11
Aj. Dif. Inst.	12	Inst. Differential pickup	12
% Hm	14	5th harmonic inhibit level	14