INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: General Electric - GE

Modelo: SR 469

Funções: 32Q ou PDUP – Potência Reativa Reversa

Ferramenta Utilizada: CE-6006, CE-6706, CE-6710,CE-7012 ou CE-7024

Objetivo: Realizar testes na função de potência reativa reversa utilizando o software Manual do CE-6006 para comprovar a direcionalidade da potência.

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	15/09/2015	A.C.S.	M.R.C

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-600X 4
1.1 *Fonte Auxiliar* 4
1.2 *Bobinas de Tensões e Correntes* 4
1.3 *Entrada Binária* 5
1.4 *Acesso* 5
2. Comunicação com o relé SR 469 6
3. Ajustes do Relé SR 469 7
3.1 *469 Quick Connect* 7
3.2 *System Setup* 7
3.3 *Current Sensing* 7
3.4 *Voltage Sensing* 8
3.5 *Power System* 8
3.6 *Reactive Power* 9
4. Ajustes do software Manual 10
4.1 Abrindo o Manual 10
4.2 Configurando os Ajustes 11
4.3 Sistema 12
5. Configurações de Hardware 13
6. Direcionamento de Canais 13
7. Restauração do Layout 14
8. Ajustes da função Direcional de Potência 14
8.1 *Aba Proteção > Aba Direcional > Aba Potência* 14
8.2 *Tela principal* 15
8.3 *Ajuste do Pickup* 16
9. Relatório 21
APÊNDICE A 22
A.1 Designações de terminais 22
A.2 Dados Técnicos 23
APÊNDICE B 24

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 sansões por leis.

Sequência para testes do relé SR 469 no software Manual

1. Conexão do relé ao CE-600X

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

1.1 *Fonte Auxiliar*

Ligue o positivo (borne vermelho) da Fonte Aux. Vdc ao pino H12 no terminal do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino H11 do terminal do relé.

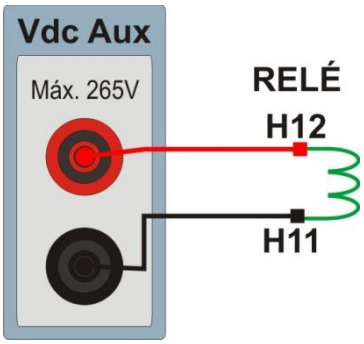

Figura 1

1.2 *Bobinas de Tensões e Correntes*

Para estabelecer a conexão das bobinas de corrente, ligue os canais de corrente I1, I2 e I3 aos pinos G6, G7 e G8 e conecte os comuns dos canais de corrente aos pinos H6, H7 e H8 do terminal do relé. Da mesma maneira, para estabelecer a conexão das bobinas de tensão, ligue os canais de tensão V1, V2 e V3 aos pinos G2, H1 e H2 do relé respectivamente, ligando os três comuns ao pino G1.

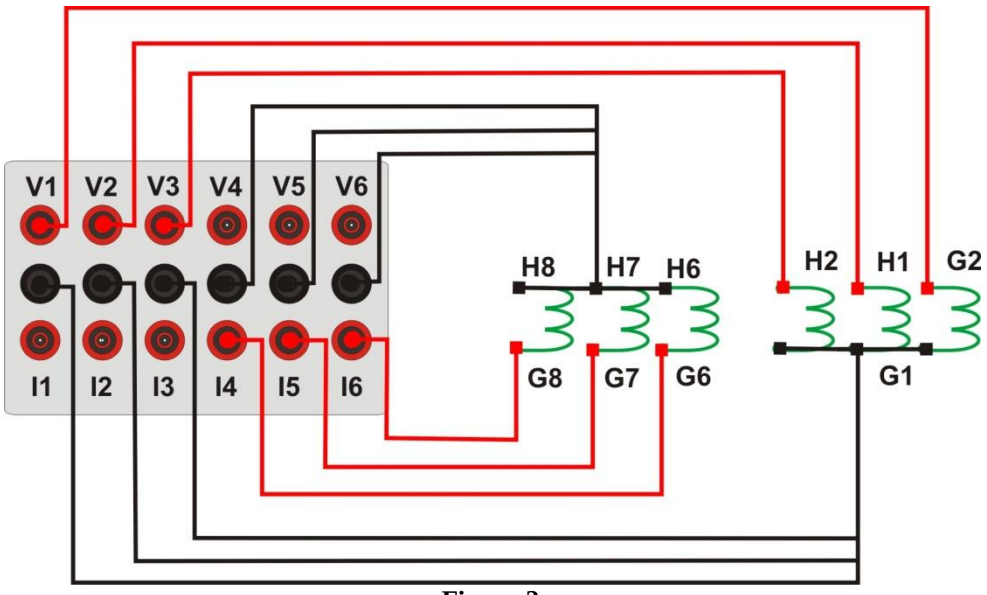

Figura 2

1.3 *Entrada Binária*

Ligue as Entrada Binária do CE-6006 à saída binária do relé.

- BI1 ao pino E2 e seu comum ao pino F1.

A figura a seguir mostra o detalhe dessa ligação.

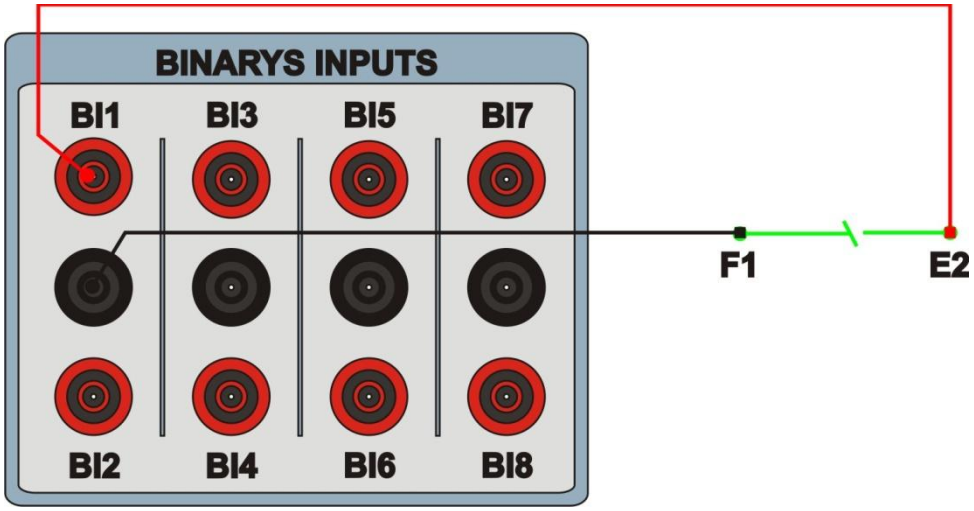

Figura 3

1.4 *Acesso*

Para conseguir acesso aos parâmetros do relé sem a necessidade de utilizar password deve-se curto circuitar os pinos C1 e C2.

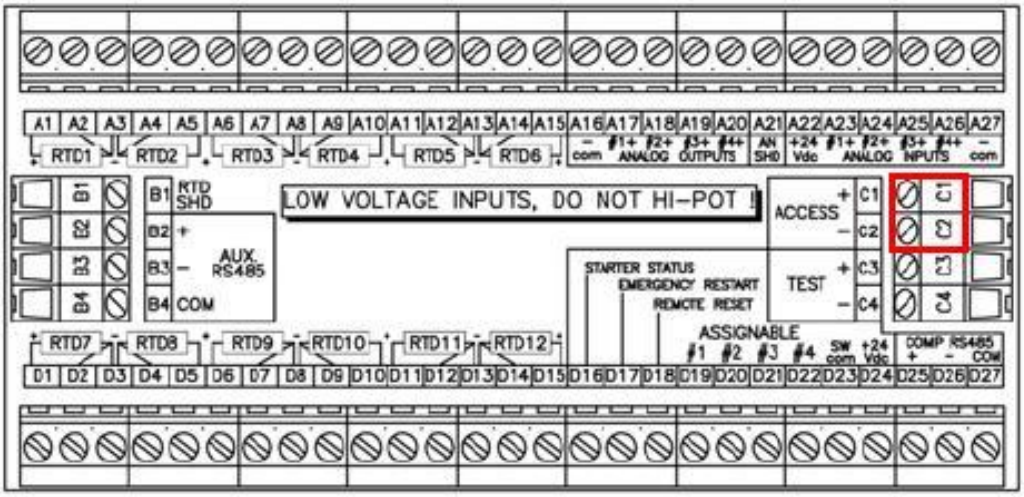

Figura 4

2. Comunicação com o relé SR 469

Antes de iniciar o teste abra o software *"EnerVista"* e baixe o software dedicado do relé *"SR 469"*. Após a instalação do mesmo, clique no ícone a seguir:

Figura 5

No software *"EnerVista SR 469"* selecione: *"Communications –> Quick Connect"*.

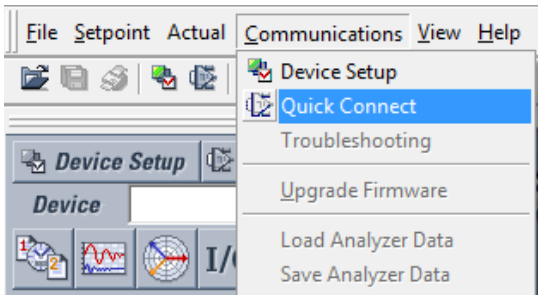

Figura 6

Na próxima tela escolha a opção serial, verifique qual porta está sendo utilizada (nesse caso COM 3). Verificar qual o *"Baud Rate"* do relé e do software, que nesse caso é de 9600.

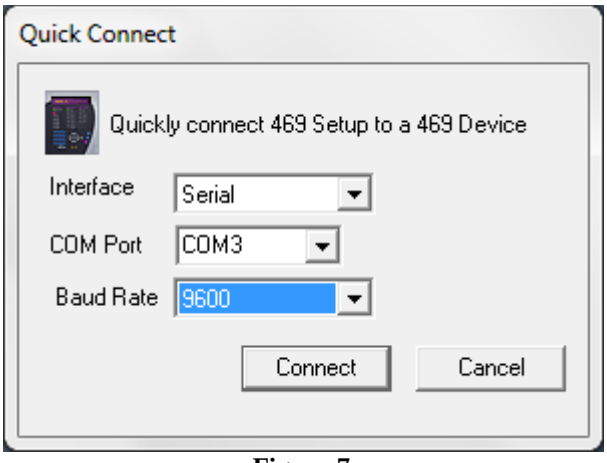

Figura 7

Em seguida clique em *"Connect"*. A Figura a seguir mostra a mensagem após a conexão.

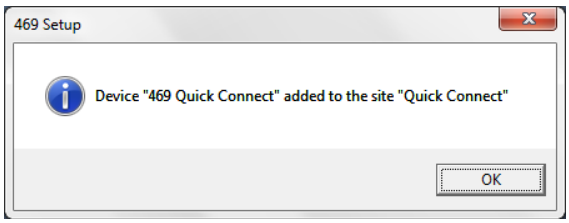

Figura 8

3. Ajustes do Relé SR 469

3.1 *469 Quick Connect*

As configurações gerais do relé estarão disponíveis após clicar no sinal de *"+"* ao lado de *"Quick Connect"* e *"469 Quick Connect"* conforme figura abaixo.

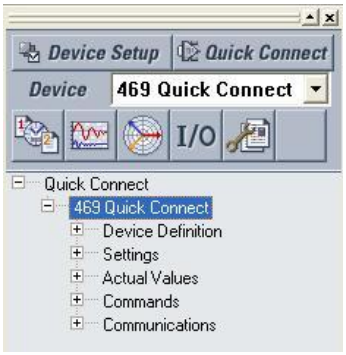

Figura 9

3.2 *System Setup*

A próxima etapa é configurar os valores de tensão, corrente, frequência nominal, relação de transformação do transformador de potencial e de corrente assim como a sequência de fase. Para isso clique nos sinais de *"+"* ao lado de *"Settings"* e *"System Setup"*.

Figura 10

3.3 *Current Sensing*

Com um duplo clique em *"Current Sensing"* a janela abaixo será aberta, onde devem ser ajustados os valores do TC, da corrente nominal do motor e desligar a opção de habilitar duas velocidades para o motor.

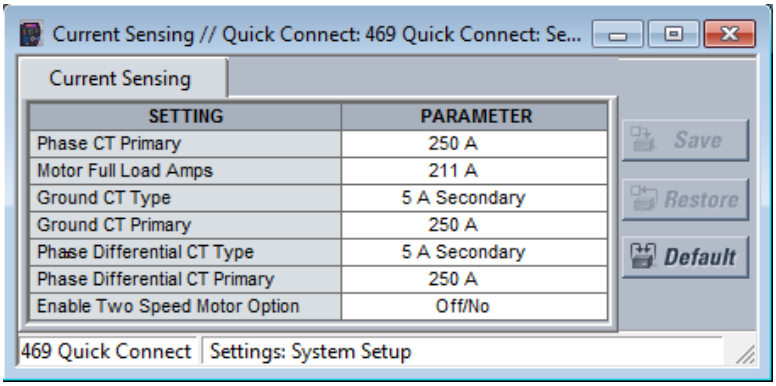

Figura 11

Após as devidas modificações clique em *"Save"* e na mensagem seguinte em *"Sim"* **(Esse processo deve ser repetido sempre que for feita alteração em qualquer parâmetro).**

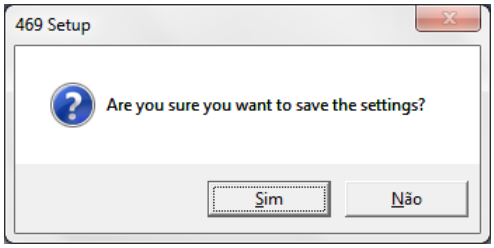

Figura 12

3.4 *Voltage Sensing*

Agora efetue um duplo clique em *"Voltage Sensing"* a seguinte tela deve ser ajustada. Nesta tela é ajustado o tipo de ligação com o TP, a relação de transformação, lembrando que 3300/115 é igual a 28,69, e por último a tensão nominal do motor.

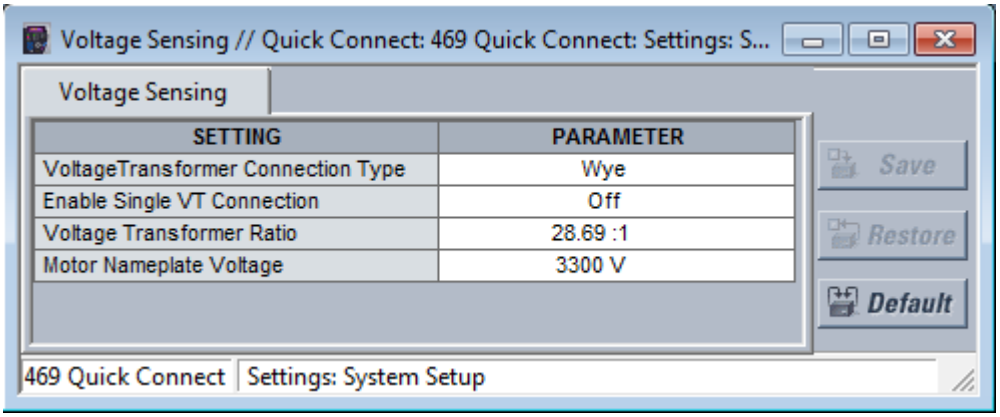

Figura 13

3.5 *Power System*

Com um duplo clique em *"Power System"* ajusta-se a frequência nominal e a sequência de fase.

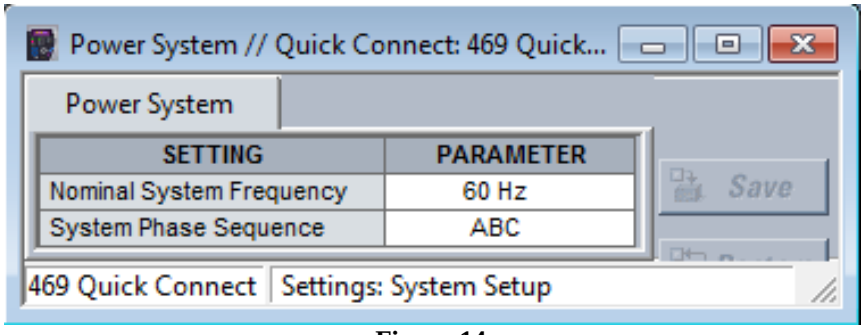

Figura 14

3.6 *Reactive Power*

O próximo passo é configurar os valores de pickup e de tempo de atuação da função de potência reativa reversa. Para isso clique nos sinais de *"+"* ao lado de *"Protection"* e *"Power Elements"*.

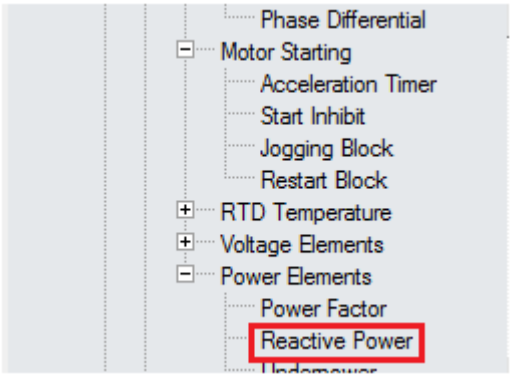

Figura 15

Com um duplo clique em *"Reactive Power"* realize os seguintes ajustes. Detalhe para o valor de 1000KVar para potência referida ao primário.

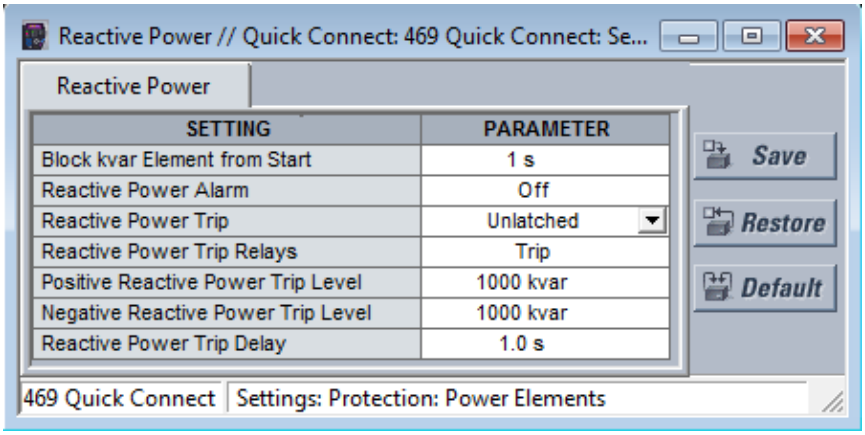

Figura 16

Detalhe também para o pickup onde o ajuste existe para valores positivos (Potência reativa direta) e para valores negativos (Potência reativa reversa). O nosso teste será feito para potência reativa reversa, portanto se o usuário quiser verificar o ajuste para potência reativa direta, basta repetir os passos aqui feitos mudando ajuste de direcionalidade da CE 6006. No momento certo será dito qual é esse ajuste.

4. Ajustes do software Manual

4.1 Abrindo o Manual

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos *CTC.*

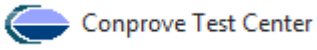

Figura 17

Efetue um clique no ícone do software Manual.

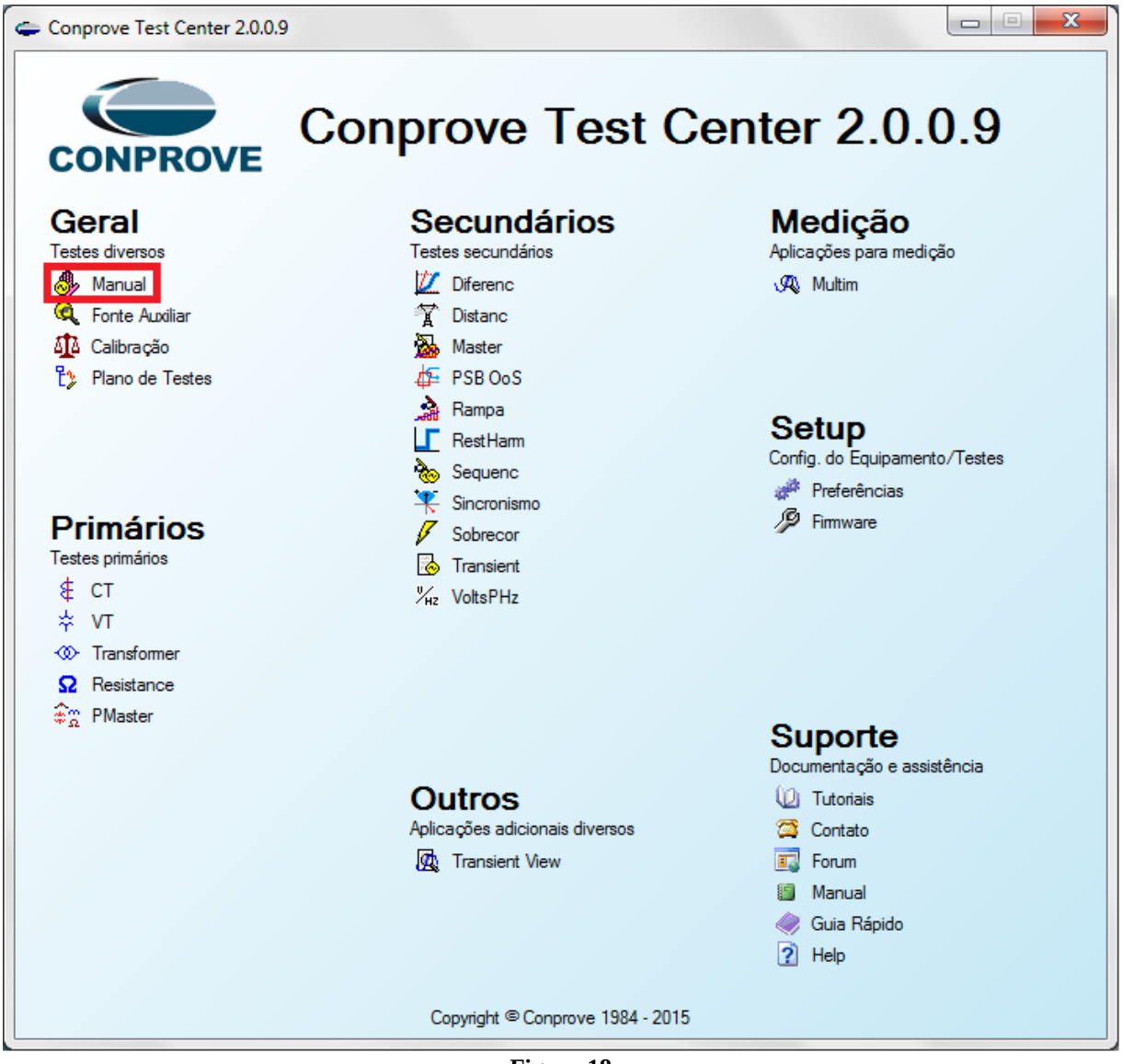

Figura 18

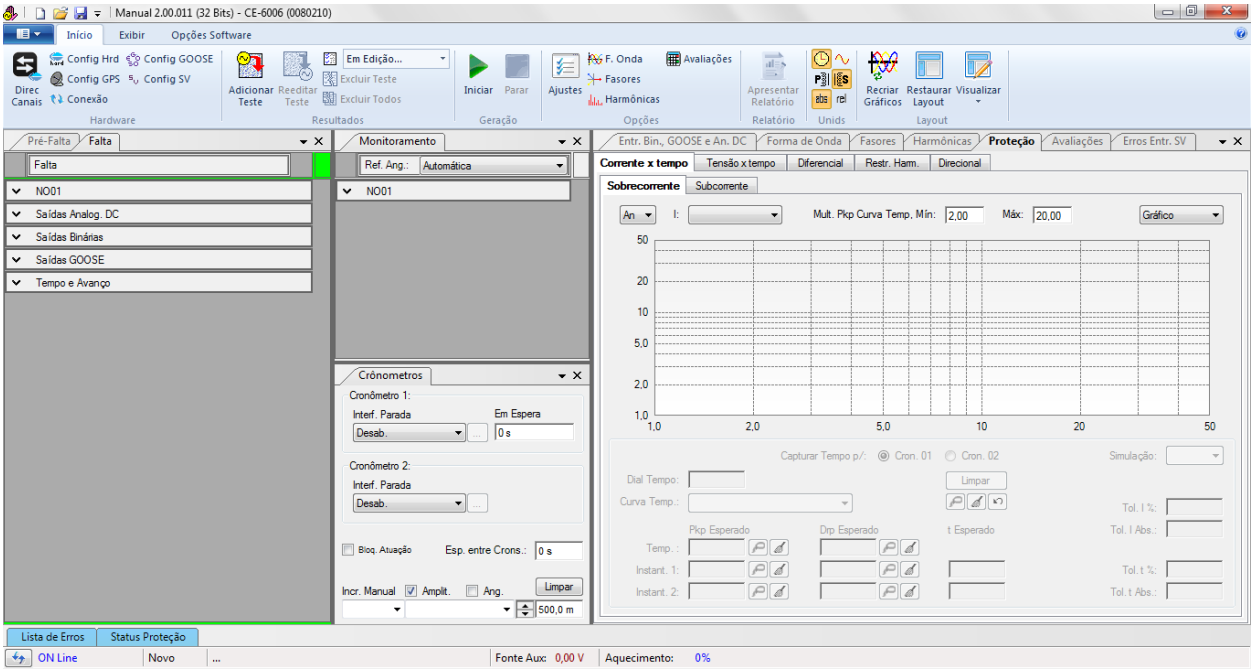

Figura 19

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"*.

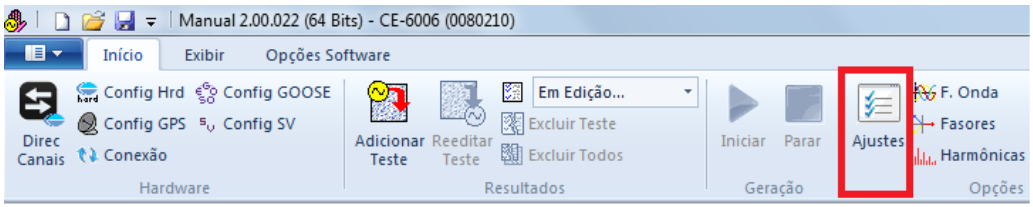

Figura 20

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.

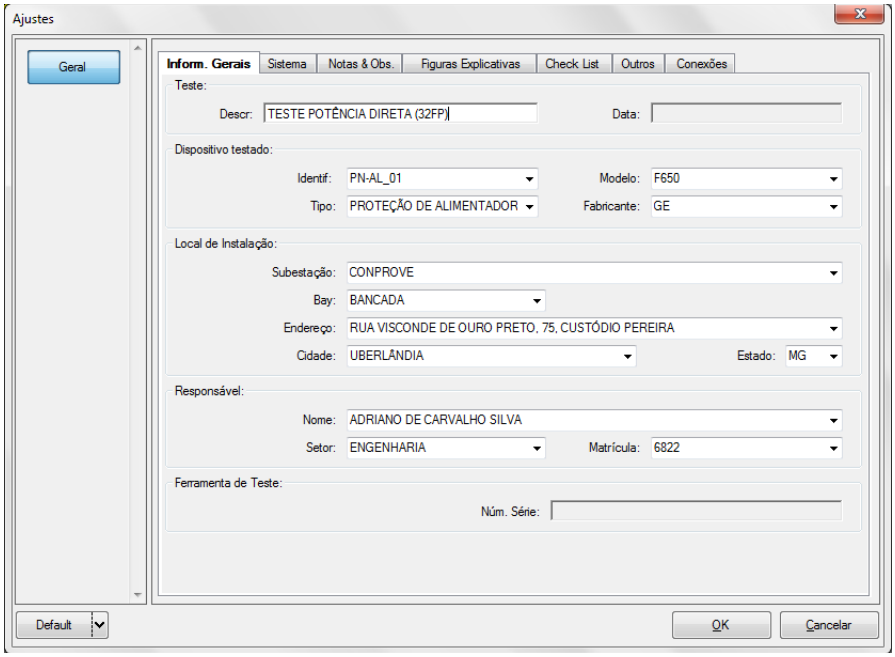

Figura 21

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 TPs e TCs. Existe ainda duas sub abas *"Impedância"* e *"Fonte"* cujos dados não são relevantes para esse teste.

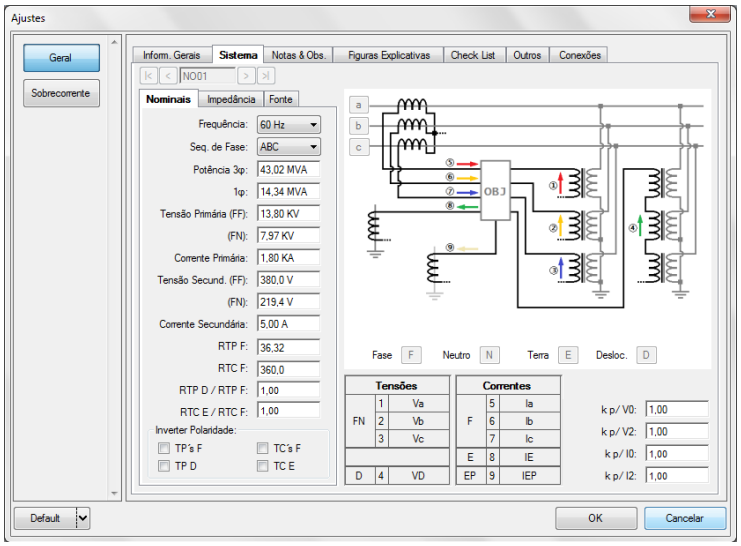

Figura 22

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.

5. 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.

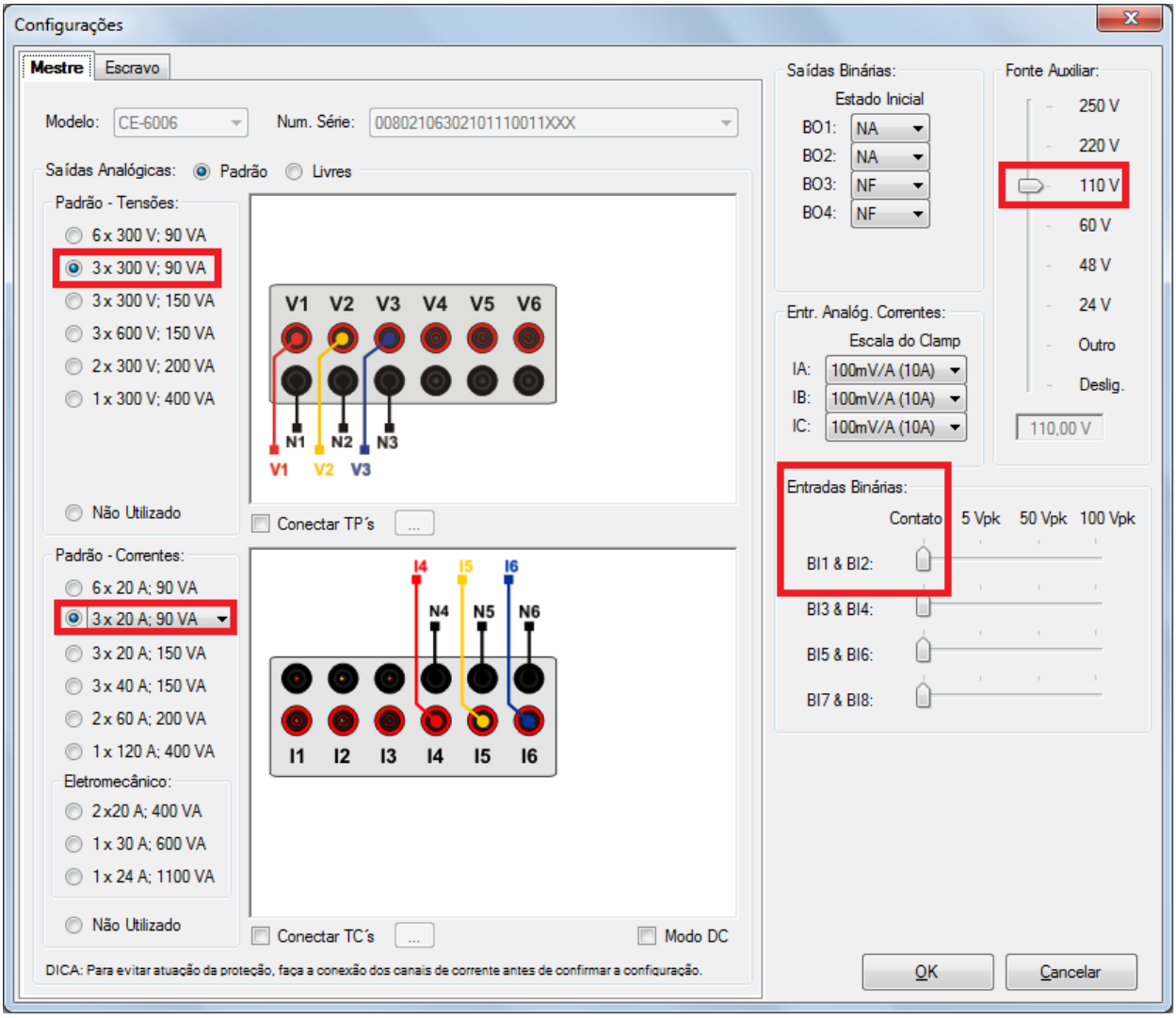

Figura 23

6. 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"*.

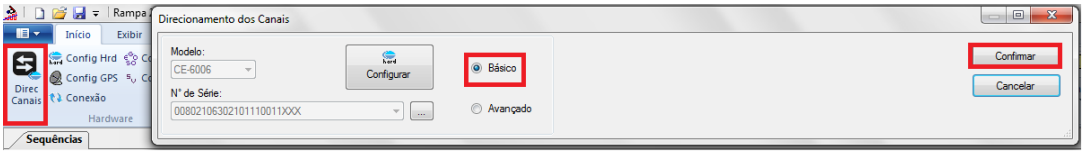

Figura 24

7. Restauração do Layout

Devido a grande flexibilidade que o software apresenta permitindo que o usuário escolha quais janelas sejam apresentadas e em qual posição 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

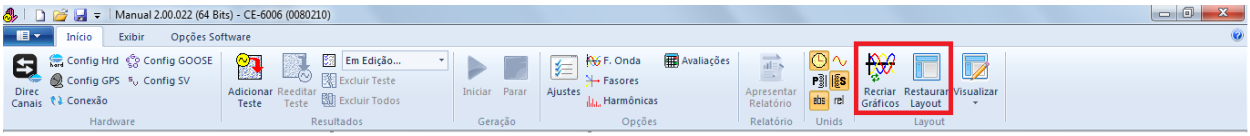

Figura 25

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

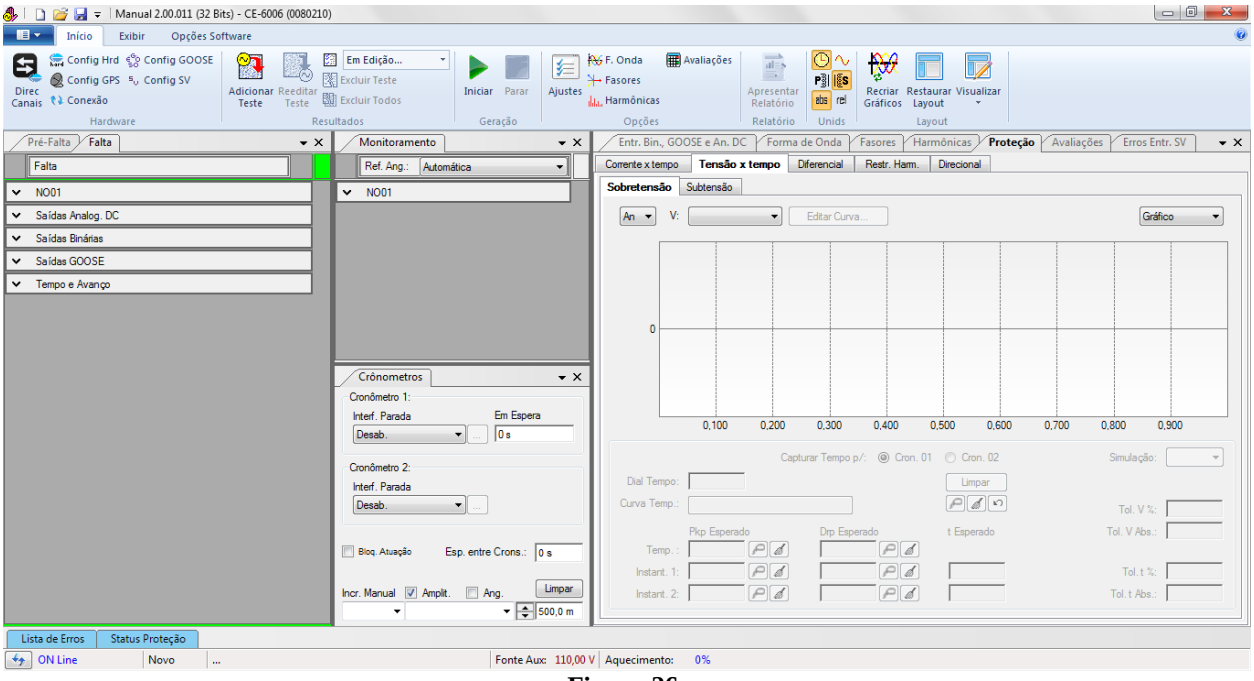

Figura 26

8. Ajustes da função Direcional de Potência

8.1 *Aba Proteção > Aba Direcional > Aba Potência*

Para que essa aba fique ativa é necessário especificar um canal de tensão e um canal de corrente.

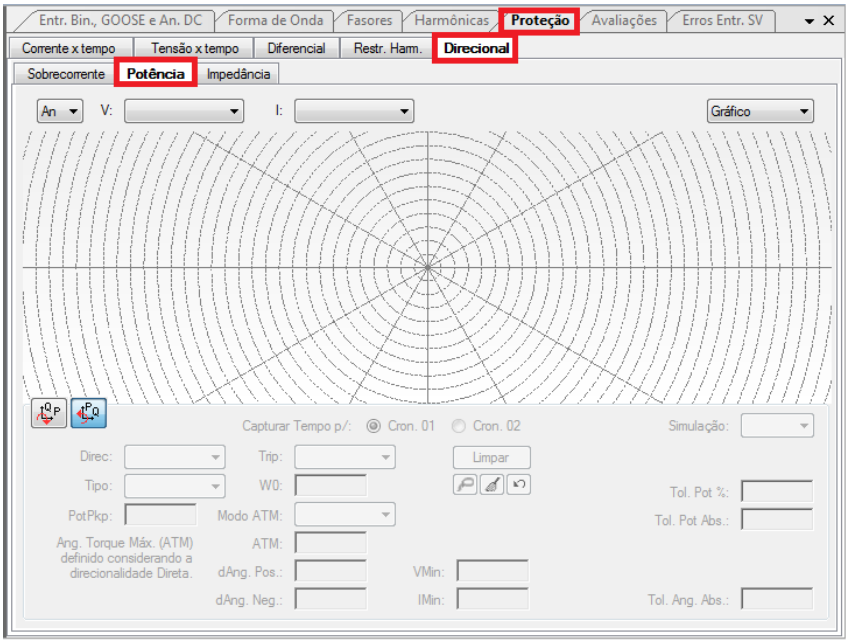

Figura 27

8.2 *Tela principal*

Após definir as referências de tensão e corrente as outras funções tornam-se ativas podendo ser modificadas.

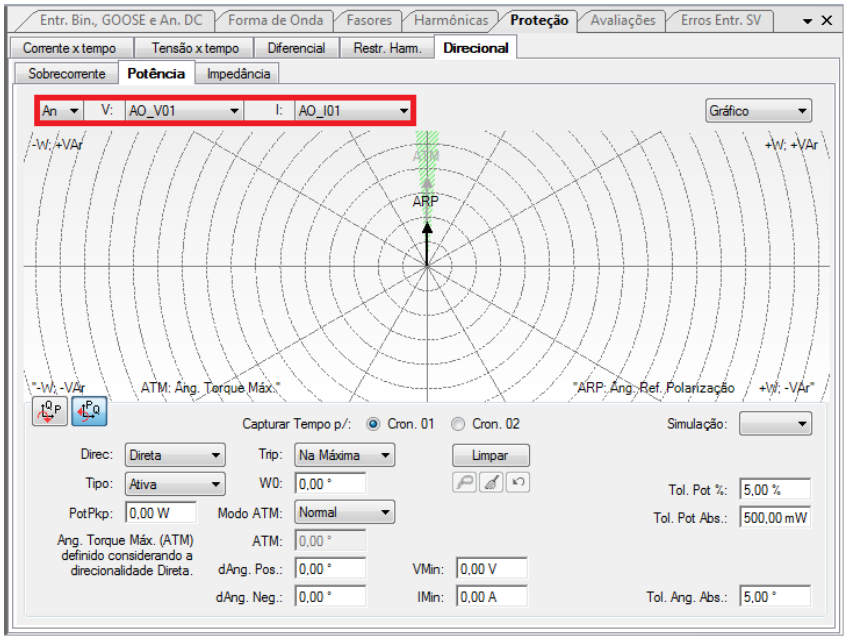

Figura 28

8.3 *Ajuste do Pickup*

No software *"EnerVista"* ajusta-se o valor de pick-up referido ao primário (1000KVar). No software *"Manual"* ajusta-se o valor da potência referida ao secundário e monofasicamente. Sabendo que a relação de transformação de potencial (RTP) é de 232,37 e de que a relação de transformação de corrente (RTC) é de 50 calcula-se:

$$P_{secund\ ário} = \frac{P_{prim\ ário}}{RTP\ x\ RTC}$$

$$P_{secund\ ário} = \frac{1000000}{28{,}69\ x\ 50}$$

$$P_{secund\ ário} = 697{,}1$$

No software manual deve-se ajustar a potência monofásica. Logo:

$$P = \frac{697{,}1}{3} = 232{,}37VAr$$

Os ajustes finais são mostrados na figura a seguir. Lembrando que é necessário colocar a direcionalidade como reversa (caso o usuário deseje testar potência reativa direta, basta alterar esse parâmetro para direto), os ângulos 90° e -90° e como a simulação e de potência reativa é necessário alterar o tipo para "reativo". Caso haja necessidade, o usuário pode definir um valor mínimo de tensão e de corrente para que ocorra o trip. Existem ainda campos onde devem ser inseridos as tolerâncias absolutas de potência e ângulo e um campo onde a tolerância relativa de potência deve ser ajustada. Esses valores são encontrados no manual do relé.

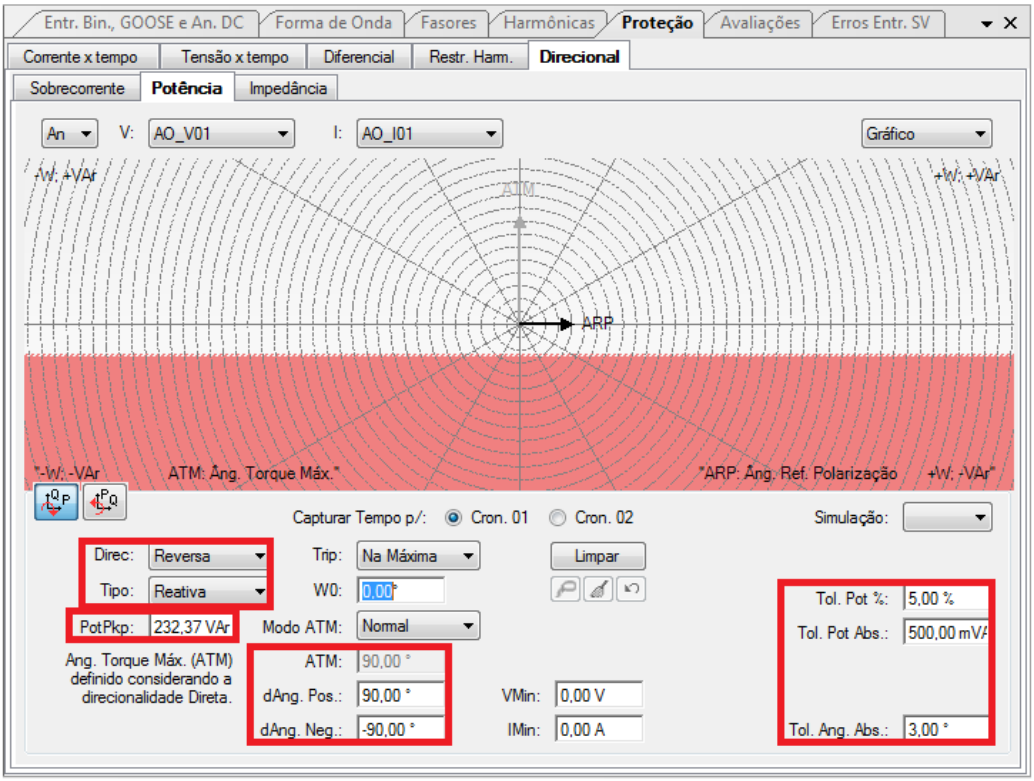

Figura 29

Na aba falta escolha a definição como sendo *"Direta"* e em seguida clique com o botão direito sobre o campo e escolha a opção trifásica equilibrada para tensão e corrente conforme figura abaixo:

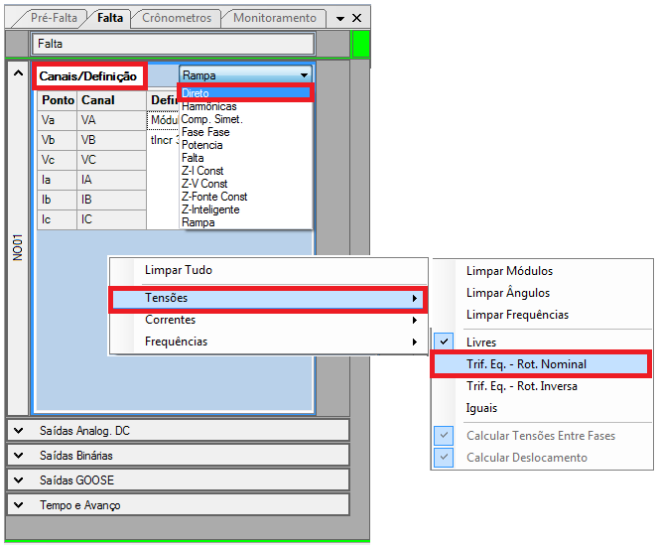

Figura 30

A região em cor-de-rosa mostra os valores onde ocorre atuação do relé. O teste consiste em aplicar tensões nominais e correntes de 10 A. O parâmetro a ser variado é

o ângulo da corrente de 0° até 360°. No exemplo abaixo temos um passo de 15°. Na aba *"Cronômetros"* escolha a BI1 para testar a região de operação e não operação.

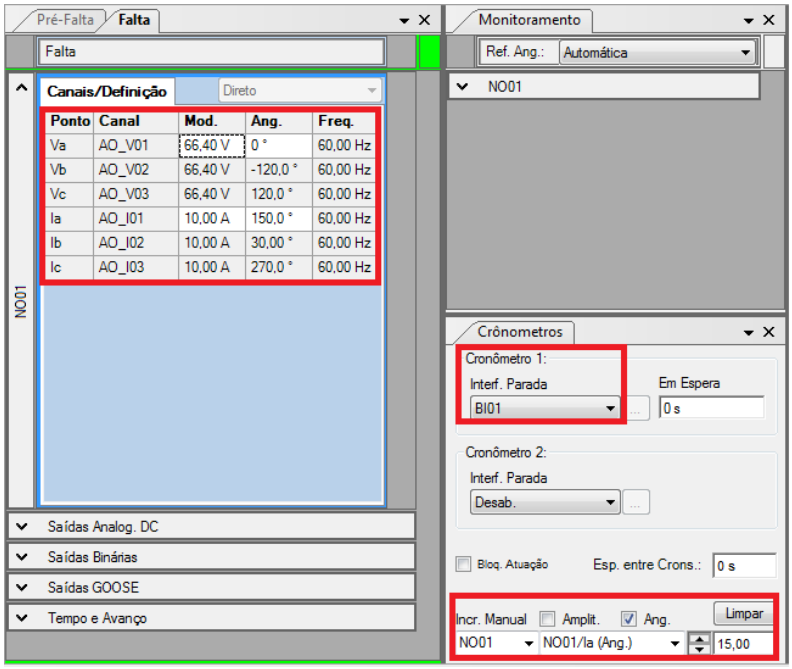

Figura 31

Inicie a geração clicando no ícone destacado abaixo ou através do comando *"Alt +G"*.

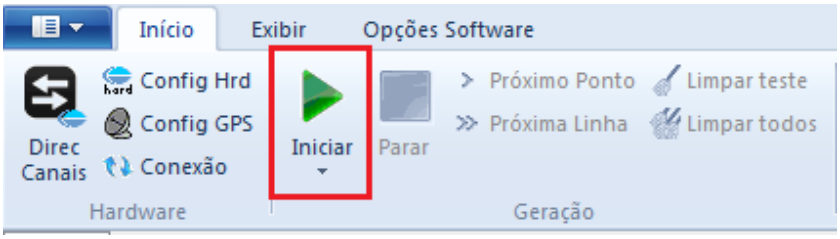

Figura 32

Após a atuação do relé clique no botão (laço de captura) destacado abaixo para marcar o ponto no gráfico:

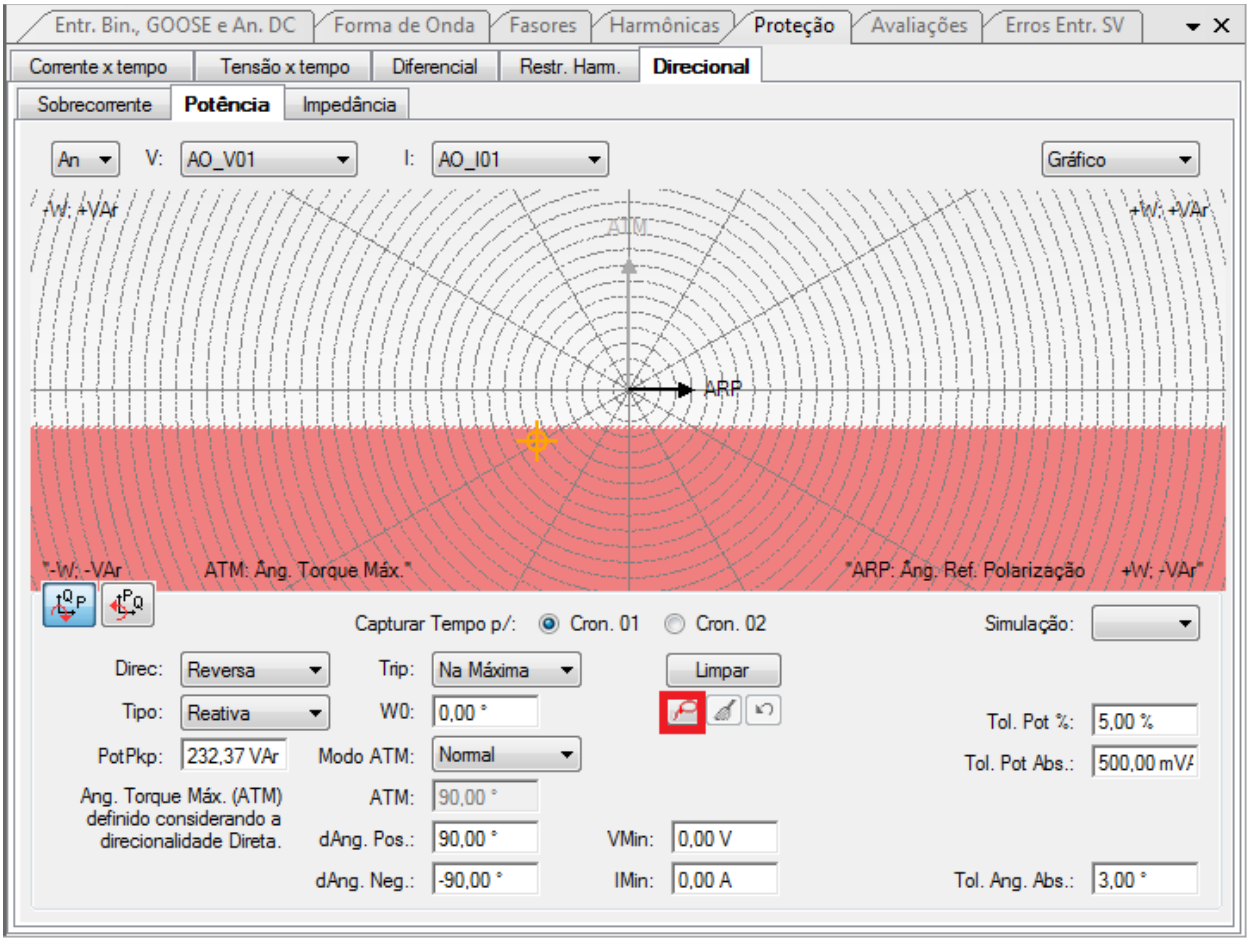
Entr. Bin., GOOSE e An. DC
Forma de Onda
Fasores
Harmônicas
Proteção
Avaliações
Erros Entr. SV
Corrente x tempo
Tensão x tempo
Diferencial
Restr. Harm.
Direcional
Sobrecorrente
Potência
Impedância
An
V:
AO_V01
I:
AO_I01
Gráfico
+W; +VAr
ATM
ARP
"-W; -VAr
ATM: Ang. Torque Máx."
"ARP: Ang. Ref. Polarização
+W; -VAr"
Capturar Tempo p/:
Cron. 01
Cron. 02
Simulação:
Direc:
Reversa
Trip:
Na Máxima
Limpar
Tipo:
Reativa
W0:
0,00 °
Tol. Pot %:
5,00 %
PotPkp:
232,37 VAr
Modo ATM:
Normal
Tol. Pot Abs.:
500,00 mV
Ang. Torque Máx. (ATM) definido considerando a direcionalidade Direta.
ATM:
90,00 °
dAng. Pos.:
90,00 °
VMin:
0,00 V
dAng. Neg.:
-90,00 °
IMin:
0,00 A
Tol. Ang. Abs.:
3,00 °

Figura 33

Variando o ângulo e capturando os pontos de atuação chega-se a seguinte figura:

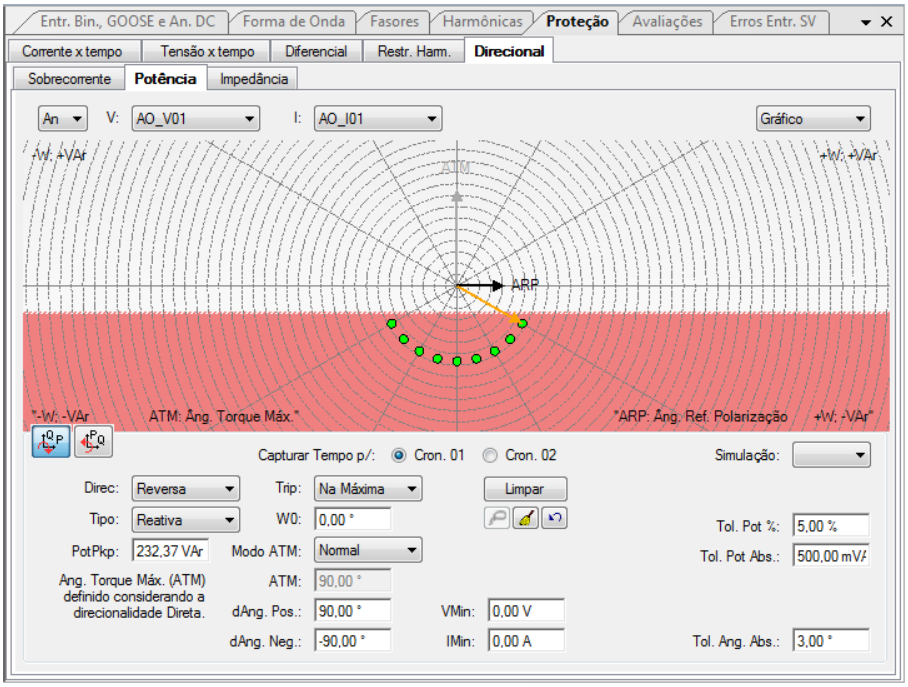

Figura 34

Fica como desafio ao usuário encontrar 3 pontos entre a região de operação e não operação de acordo com a figura abaixo:

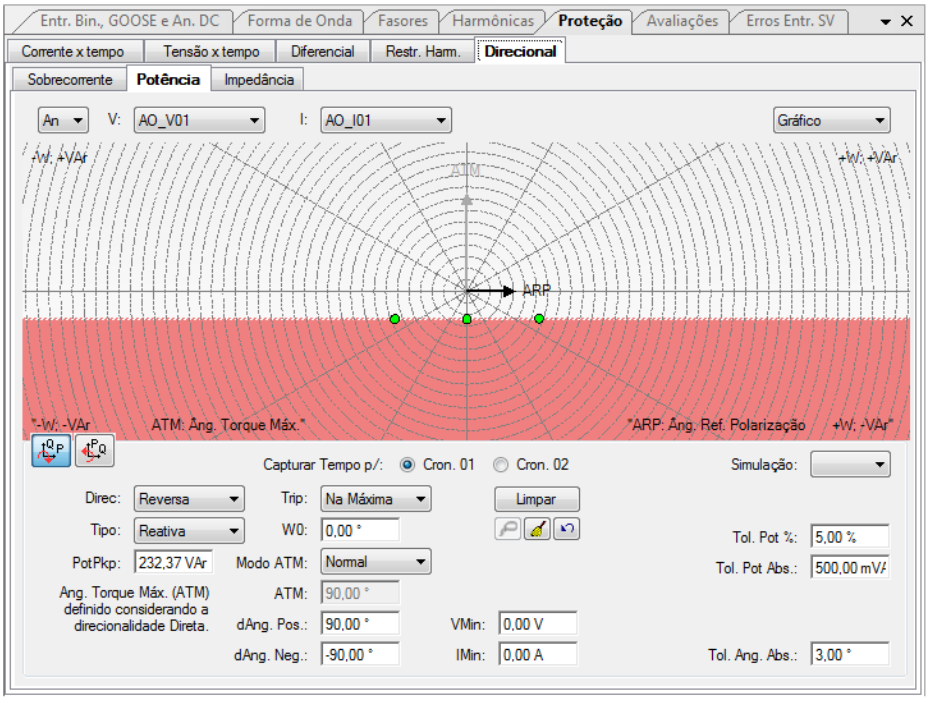

Figura 35

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.

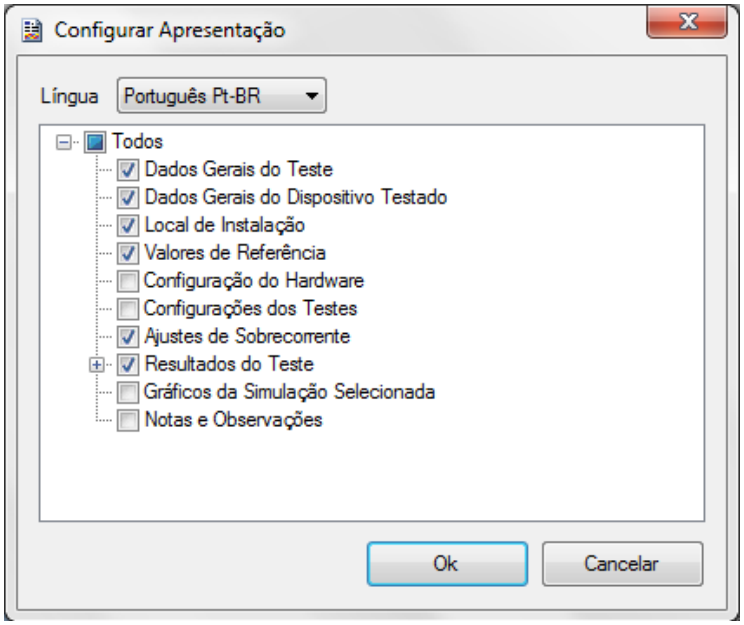

Figura 36

Figura 37

APÊNDICE A

A.1 Designações de terminais

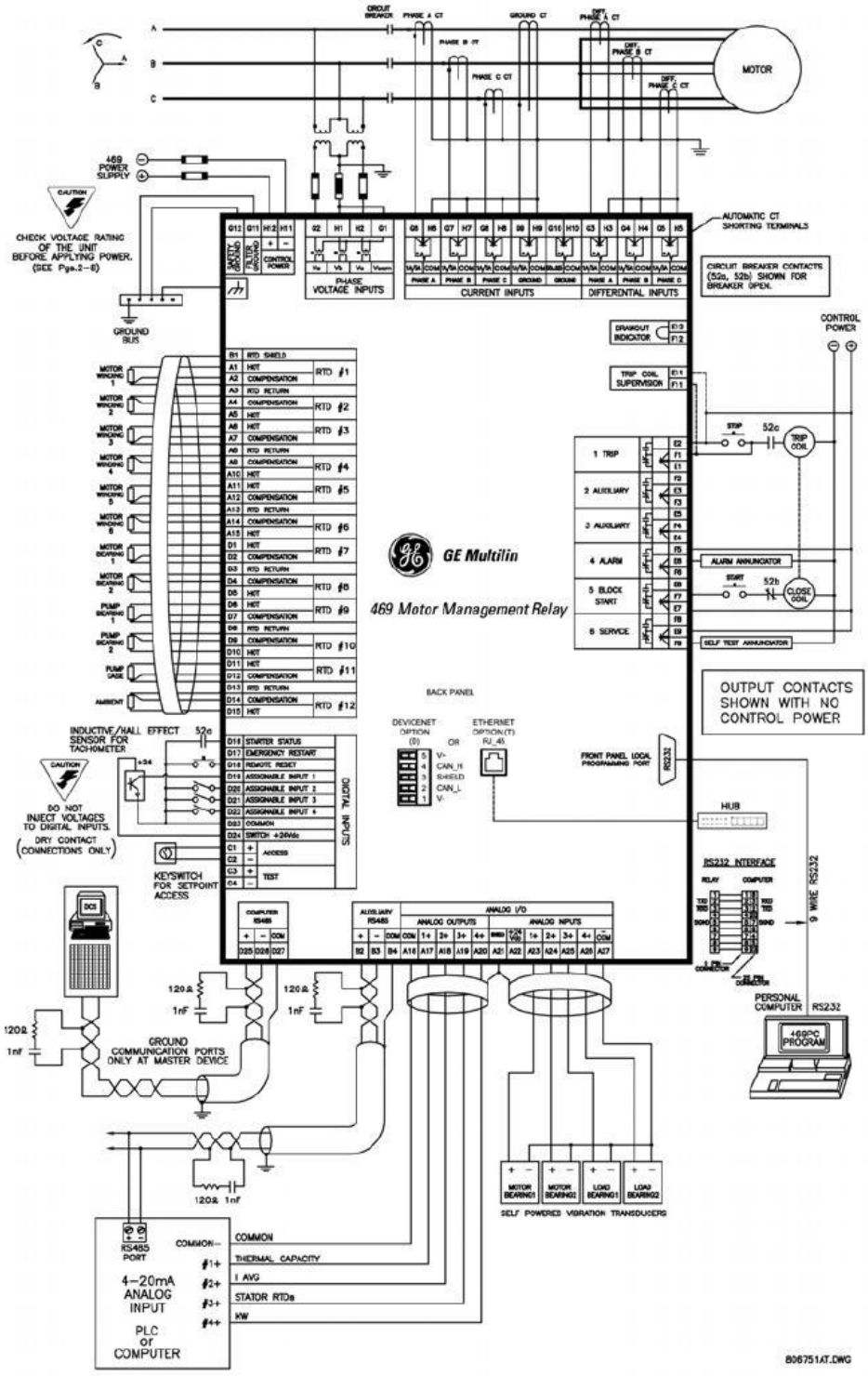

Figura 38

A.2 Dados Técnicos

THREE-PHASE REACTIVE POWER

Range:.....0 to ±99999 kvar
Pickup level: .....±1 to 25000 kvar in steps of 1
Time delay:.....0.2 to 30.0 s in steps of 0.1
Block from start: .....0 to 5000 s in steps of 1
Pickup accuracy: .....at $I_{avg} < 2 \times CT$: ±1% of $\sqrt{3} \times 2 \times CT \times VT \times VT_{full\ scale}$
at $I_{avg} > 2 \times CT$: ±1.5% of $\sqrt{3} \times 20 \times CT \times VT \times VT_{full\ scale}$
Timing accuracy: .....±100ms or ± 0.5% of total time (Note 1)
Elements:.....Trip and Alarm

APÊNDICE B

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Manual		Relé GE SR 469	
Parâmetro	**Figura**	**Parâmetro**	**Figura**
PotPkp	**29**	**Negative Reactive Power Trip Level**	**16**