

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Siemens

Modelo: 7UM

Funções: 48 ou PMRI / PMSS – Partida de Motor

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

Objetivo: Realizar testes de modo a comprovar a atuação do sinal de trip de acordo com a curva inversa. Verificar a mudança de tempo do sinal de trip quando ocorrer uma situação de rotor travado.

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	22/02/2022	M.R.C.	M.P.S

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1. Conexão do relé ao CE-6006	4
1.1 <i>Fonte Auxiliar</i>	4
1.2 <i>Bobinas de Corrente</i>	4
1.3 <i>Entrada Binária</i>	5
1.4 <i>Saída Binária</i>	5
2. Comunicação com o relé 7UM	6
3. Parametrização do relé 7UM	6
3.1 <i>Device Configuration</i>	6
3.2 <i>Masking I/O</i>	8
3.3 <i>Power System Data 1</i>	9
3.4 <i>Power System</i>	9
3.5 <i>Generator/Motor</i>	10
3.6 <i>CT's</i>	10
3.7 <i>VT's</i>	11
3.8 <i>Setting Group A</i>	11
3.9 <i>Power System Data 2</i>	12
3.10 <i>48 Motor Starting Time Supervision</i>	13
4. Ajustes do software <i>Quick</i>	13
4.1 <i>Abrindo o Quick</i>	13
4.2 <i>Configurando os Ajustes</i>	15
4.3 <i>Sistema</i>	15
5. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware	16
5.1 <i>Estrutura do teste para a função 48</i>	18
5.2 <i>Tela Principal</i>	18
5.3 <i>Tela Inserindo nova Curva</i>	18
5.4 <i>Teste de pontos da curva</i>	22
5.5 <i>Teste do tempo com rotor travado</i>	26
6. Relatório.....	28
APÊNDICE A	29
A.1 Designações dos terminais	29
A.2 Dados técnicos.....	30
APÊNDICE B	31

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 7UM no software *Quick*

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.

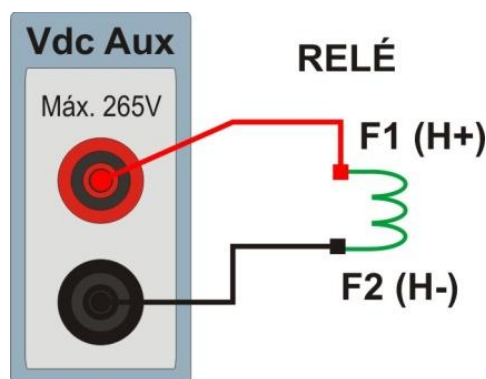


Figura 1

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, e os três comuns do CE-6006 aos pinos Q2, Q4 e Q6. Caso os três últimos pinos estejam curto circuitados basta ligar a um ponto comum do relé formando então a ligação para as bobinas de corrente.

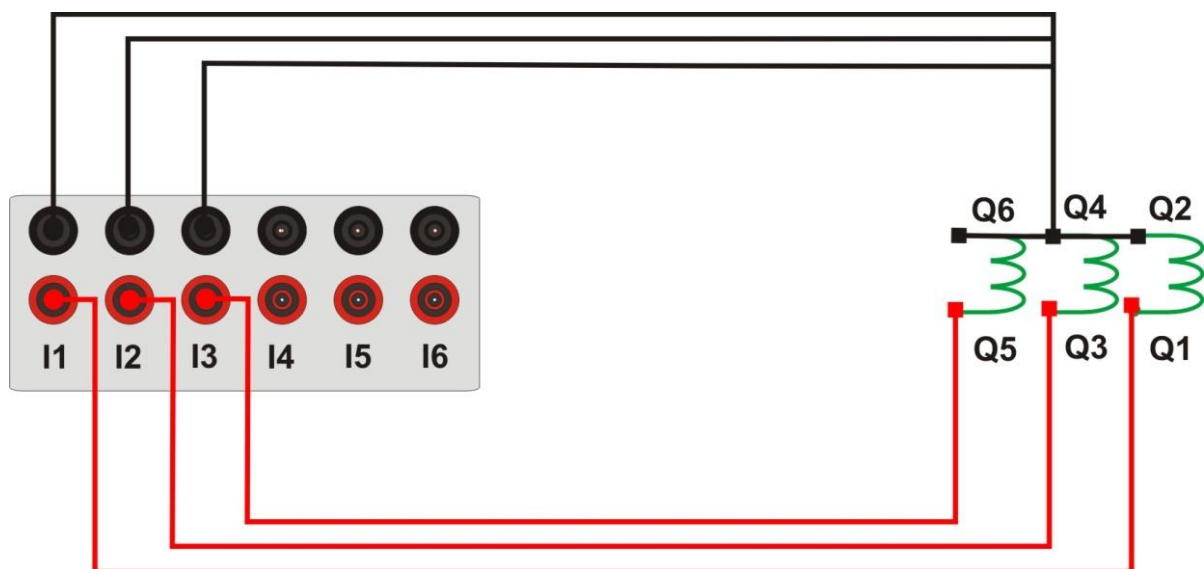


Figura 2

1.3 Entrada Binária

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

- BI1 ao pino R1 e o seu comum ao pino R5.

Dessa maneira monitora-se o sinal de trip enviado pelo relé.

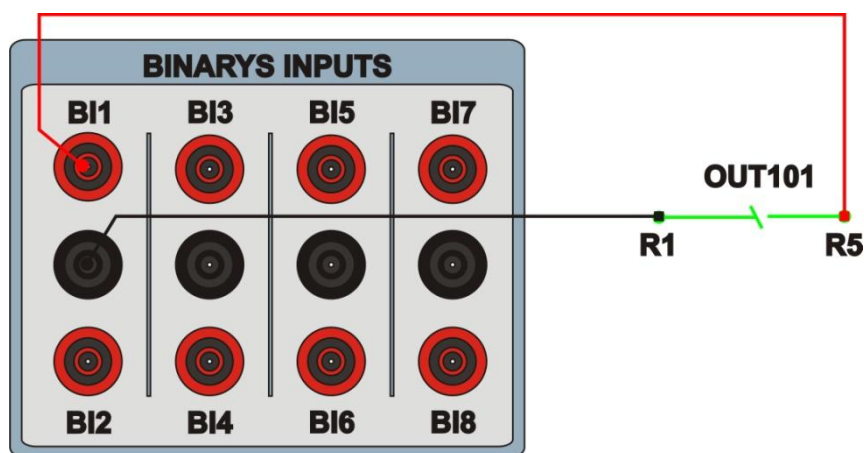


Figura 3

1.4 Saída Binária

Ligue a saída binária do CE-6006 à entrada binária do relé “molhando-a”. BO1 ao pino vermelho da fonte auxiliar, o seu comum ao pino F5 e o comum da fonte auxiliar ao pino F10 do relé. Com isso envia-se um comando para o relé sinalizando o bloqueio do rotor.

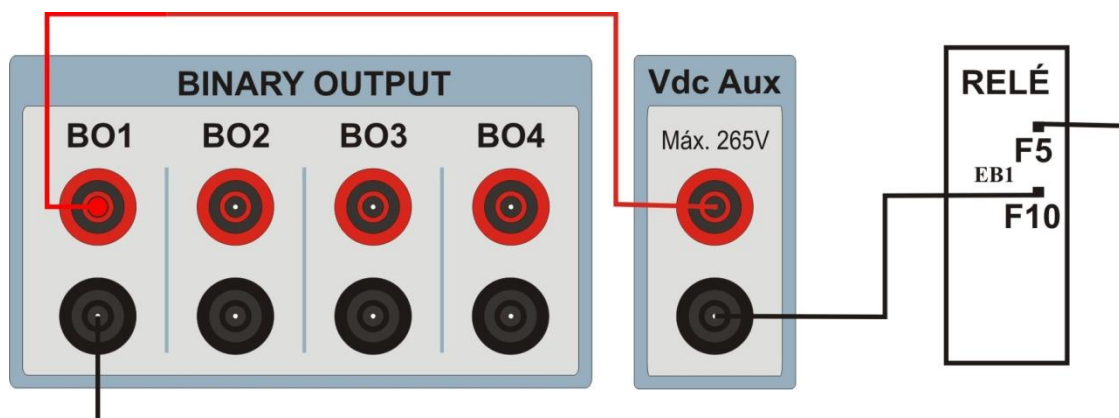


Figura 4

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

2. Comunicação com o relé 7UM

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



Figura 5

Ao abrir o programa, seleciona-se a subestação que contenha o relé em questão (“7UM”). Após 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.

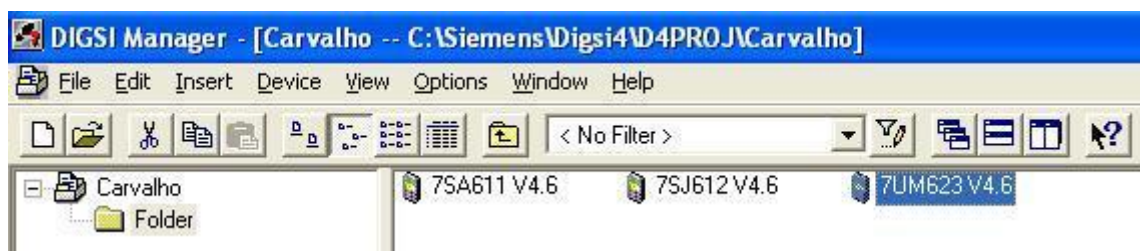


Figura 6

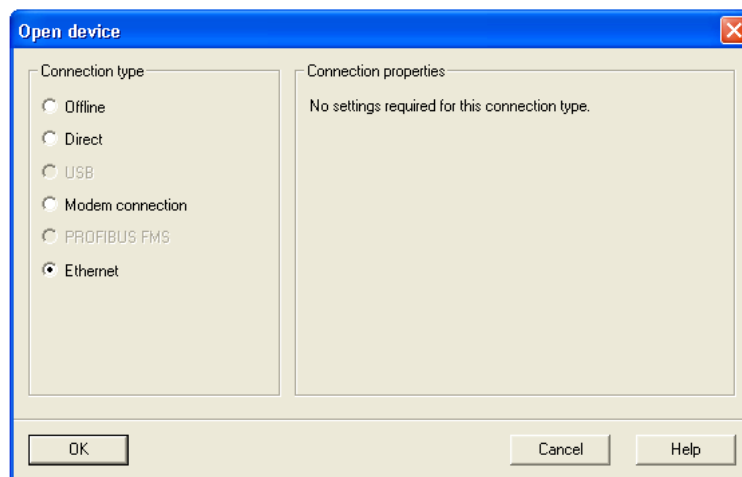


Figura 7

3. Parametrização do relé 7UM

3.1 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”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

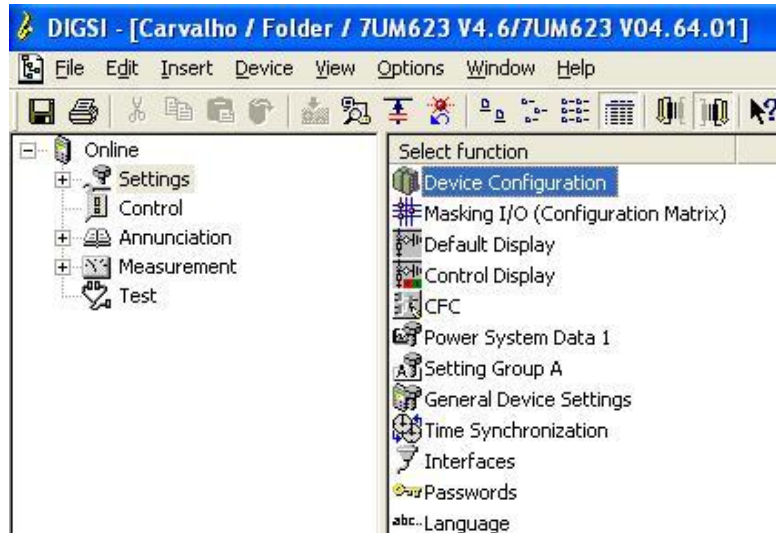


Figura 8

Na tela “*Functional Scope*” desabilite todas as funções deixando apenas a função “48 Motor Starting Time Supervision” habilitada. Isso evita que trips de outras funções interfiram no teste. Após os ajustes clique em “OK”.

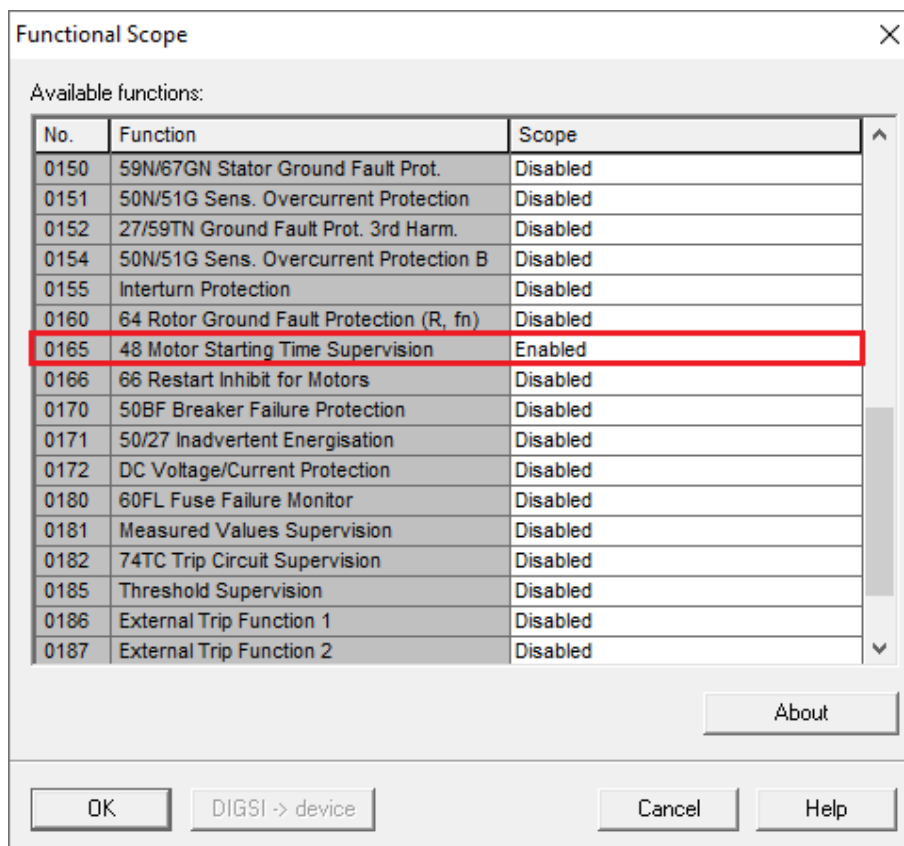


Figura 9

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.2 Masking I/O

O próximo passo é ajustar a saída 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.

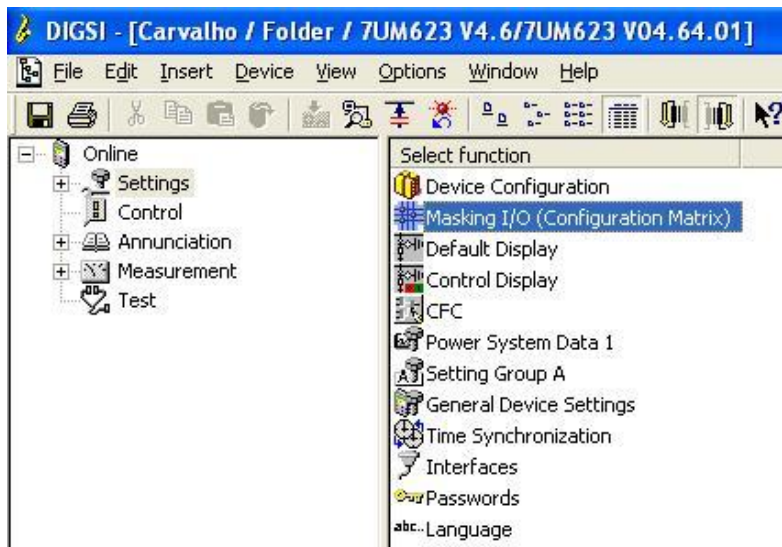
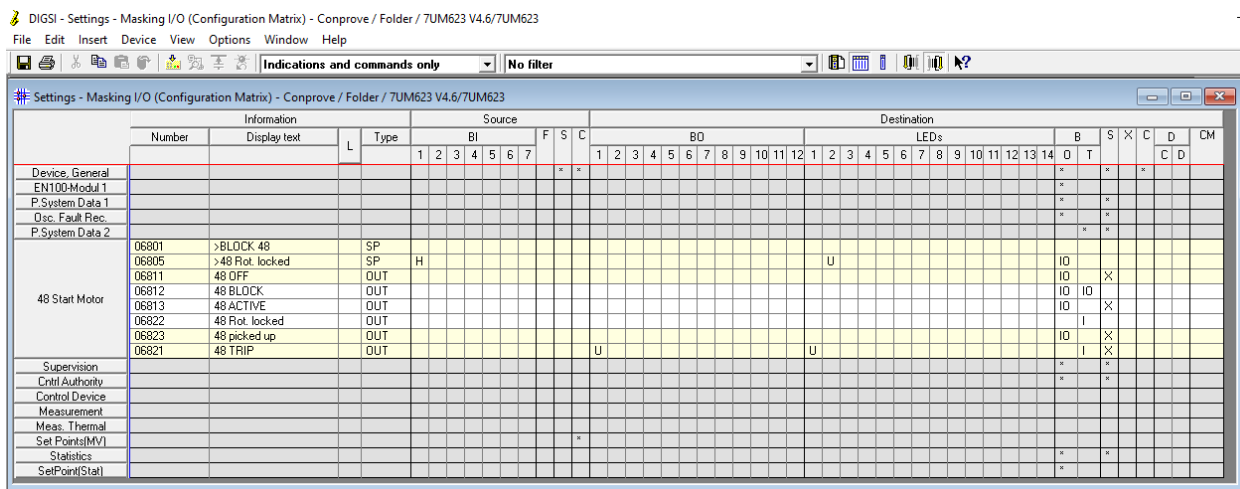


Figura 10

Designa-se a saída binária “BOI” para o envio do trip da função 48 e o led 1 para auxiliar a visualização. Ambos ajustados como “U”, ou seja, durante a falta o relé atua e cessado o problema o relé estabelece o estado inicial de sua binária. Para entrada binária BII ajusta-se a opção “H”, ou seja, quando houver tensão ele sinaliza a situação de rotor travado.



Information	Number	Display text	L	Type	Source							Destination																				
					BI	F	S	C	BO LEDs																							
					1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	B	S	X	C	D	CM	
Device General																										*	*	*				
EN100-Modul 1																										*	*	*				
P. System Data 1																										*	*	*				
Disc. Fault Rec.																										*	*	*				
P. System Data 2																										*	*	*				
48 Start Motor	06801	>BLOCK 48		SP																												
	06805	>48 Rot. locked		SP	H																											
	06811	48 OFF		OUT																												
	06812	48 BLOCK		OUT																												
	06813	48 ACTIVE		OUT																												
	06822	48 Rot. locked		OUT																												
	06823	48 picked up		OUT																												
06821	48 TRIP		OUT																													
Supervision																																
Critl Authority																																
Control Device																																
Measurement																																
Meas. Thermal																																
Set Point(MV)																																
Statistics																																
SetPoint(Stat)																																

Figura 11

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

3.3 Power System Data 1

Efetua-se um duplo clique em “Power System Data 1” para acessar os ajustes do sistema.



Figura 12

Primeiramente mostram-se os dados gerais do sistema, em seguida os dados do gerador ou motor e por fim as relações de transformação tanto dos TC's como dos TP's.

3.4 Power System

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

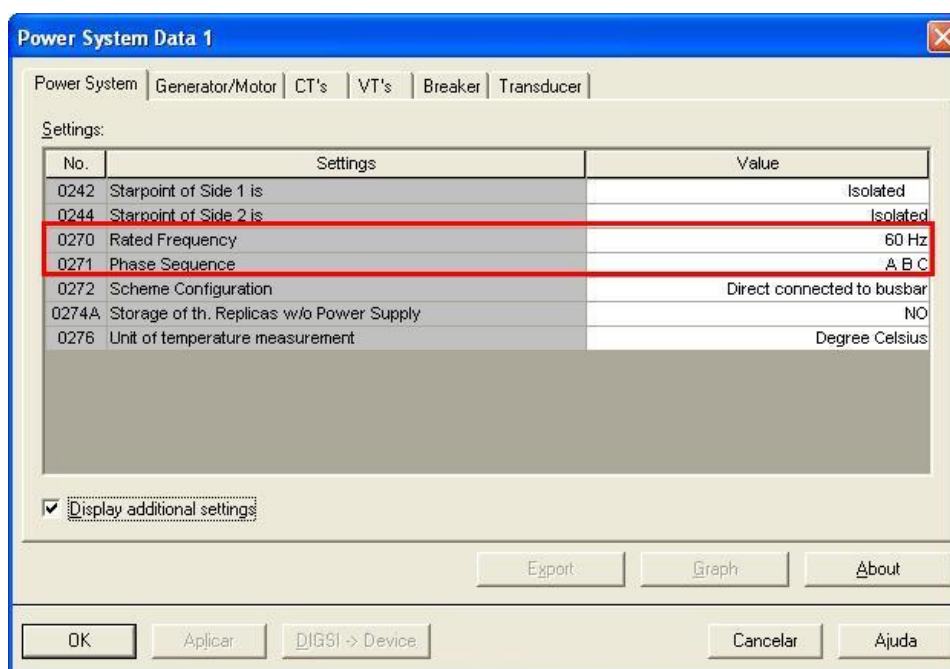


Figura 13

3.5 Generator/Motor

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

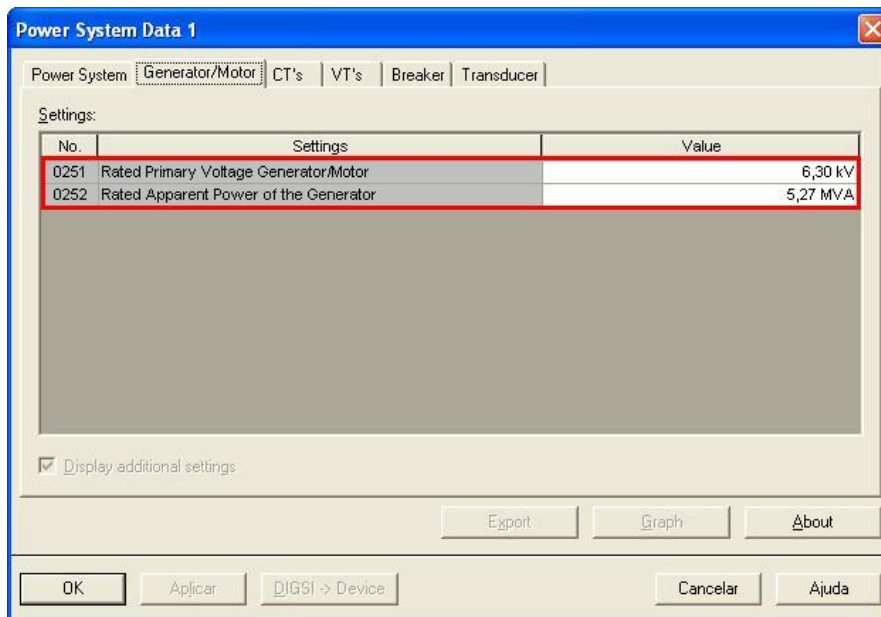


Figura 14

3.6 CT's

Nesta aba é realizado o ajuste da corrente nominal e da relação de transformação do transformador de corrente. Para a função de sobrecarga a corrente monitorada é aquela do lado 2.

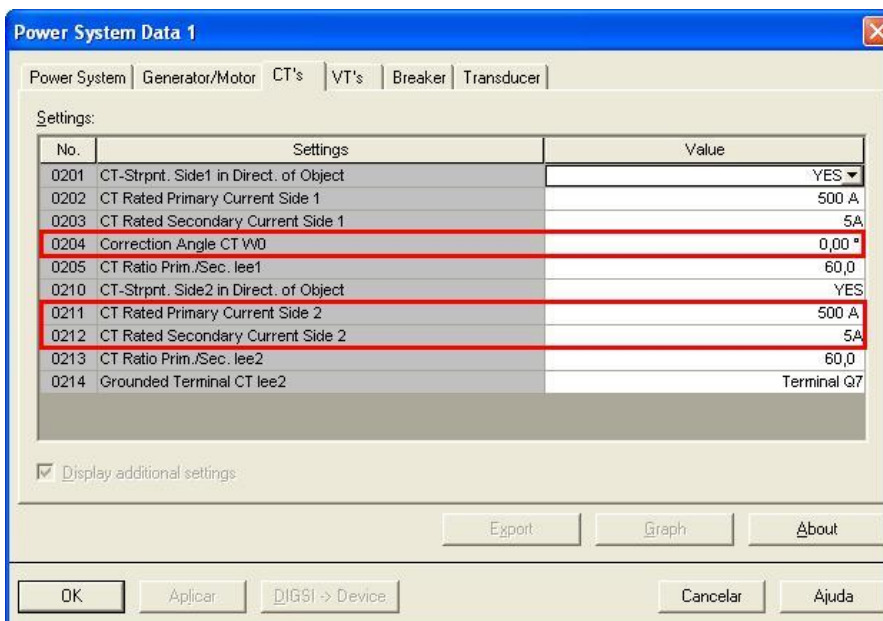


Figura 15

3.7 VT's

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

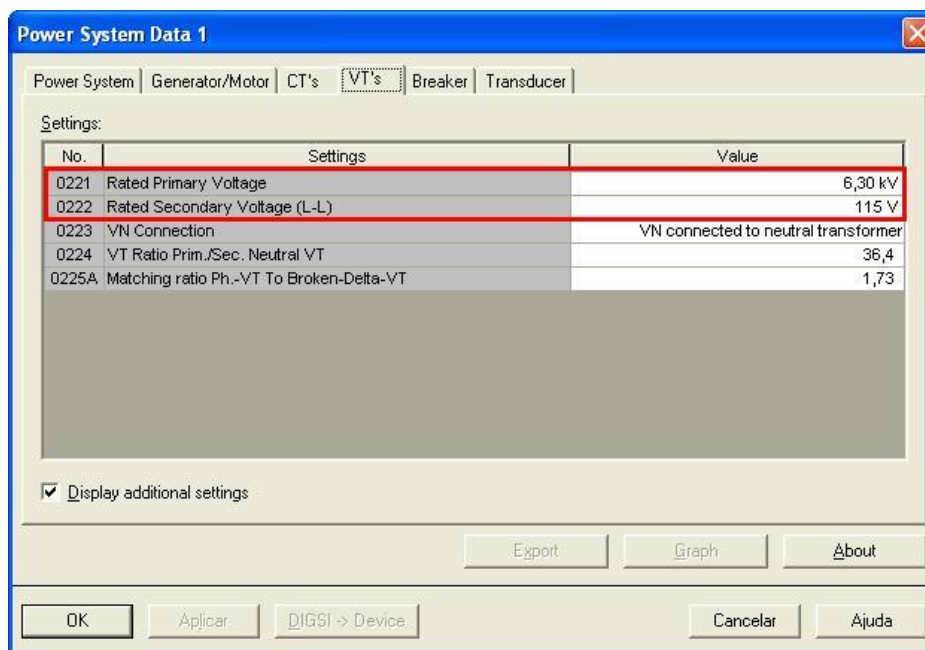


Figura 16

3.8 Setting Group A

Nesta opção escolhe-se o tipo de equipamento protegido e o ajuste da função de partida do motor.

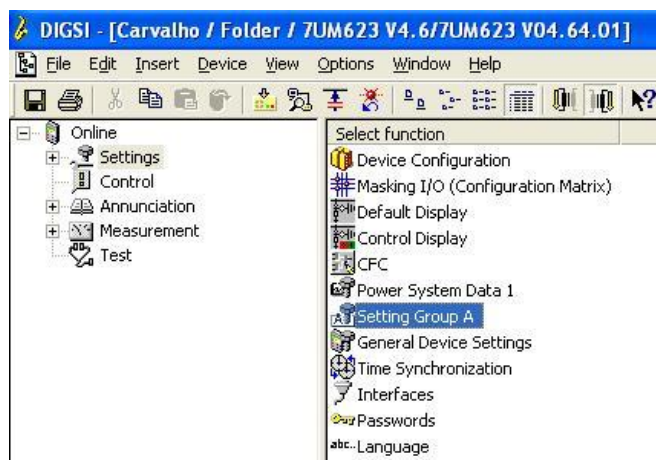


Figura 17

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

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

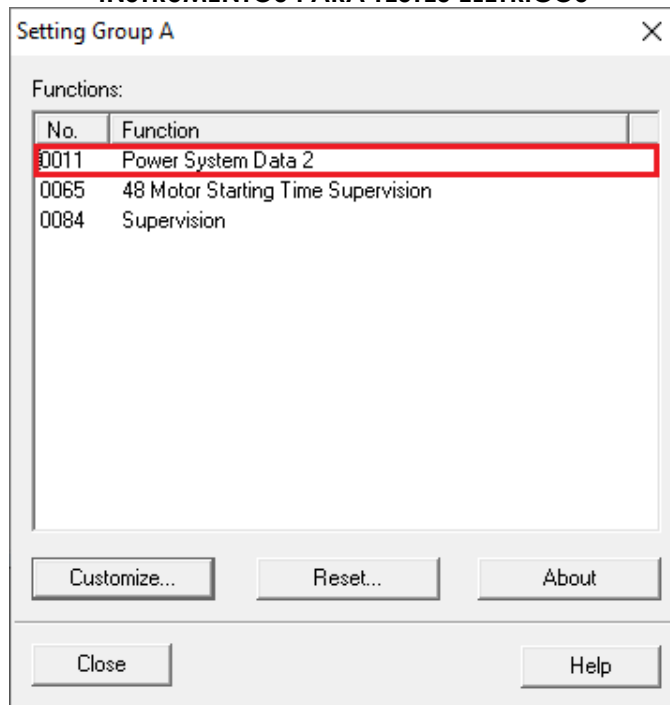


Figura 18

3.9 Power System Data 2

Escolha o equipamento protegido.

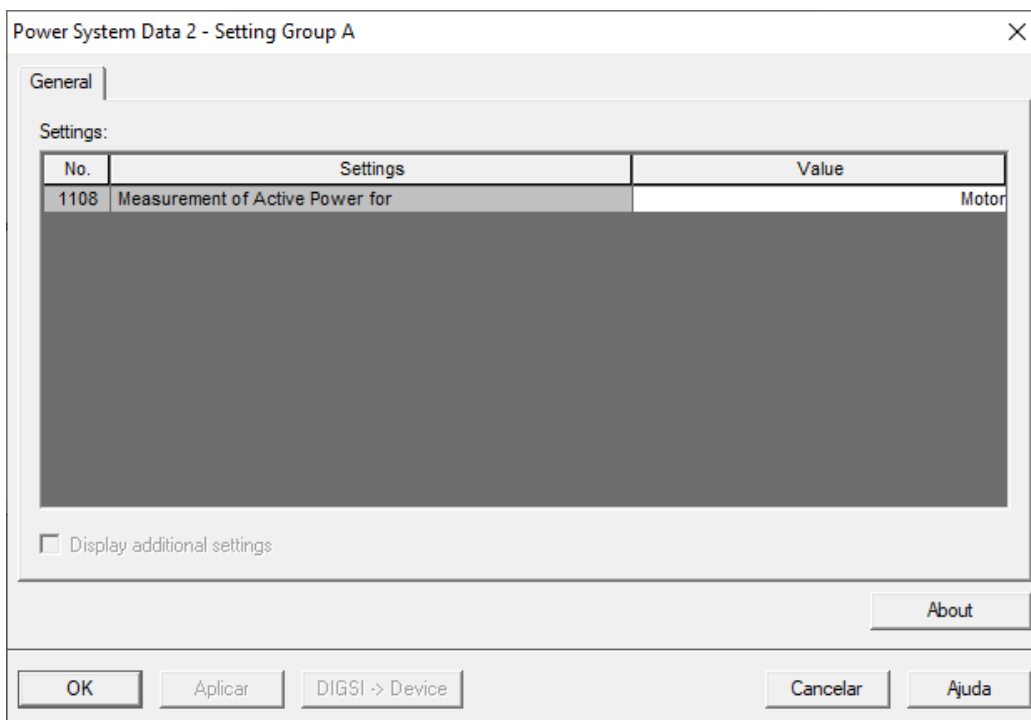


Figura 19

3.10 48 Motor Starting Time Supervision

Aqui se ativa a função, ajusta os valores de pick-up e temporização da curva assim como o tempo definido para rotor travado e a corrente mínima para reconhecer a partida.

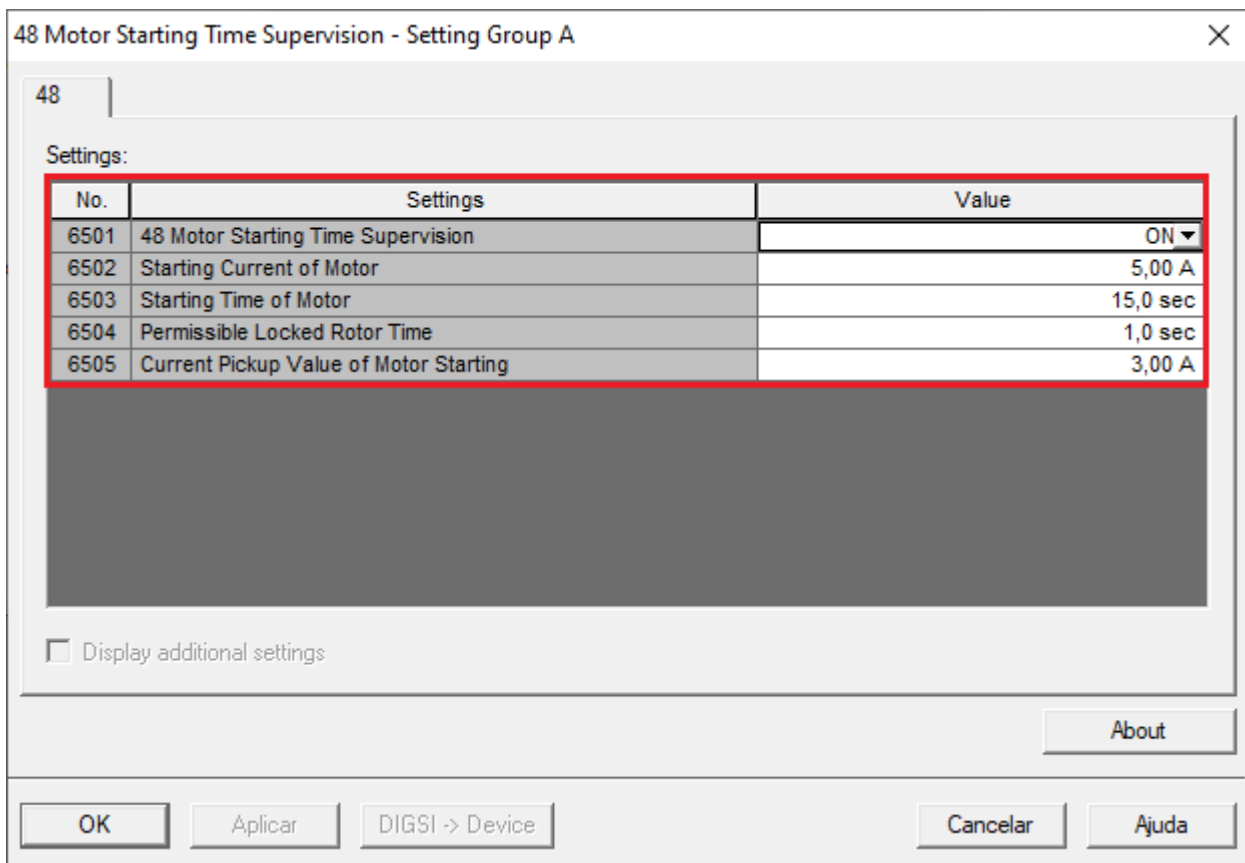


Figura 20

4. Ajustes do software Quick

4.1 Abrindo o Quick

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos “CTC”.

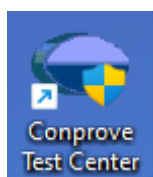


Figura 21

Efetue um clique no ícone do software “Quick”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

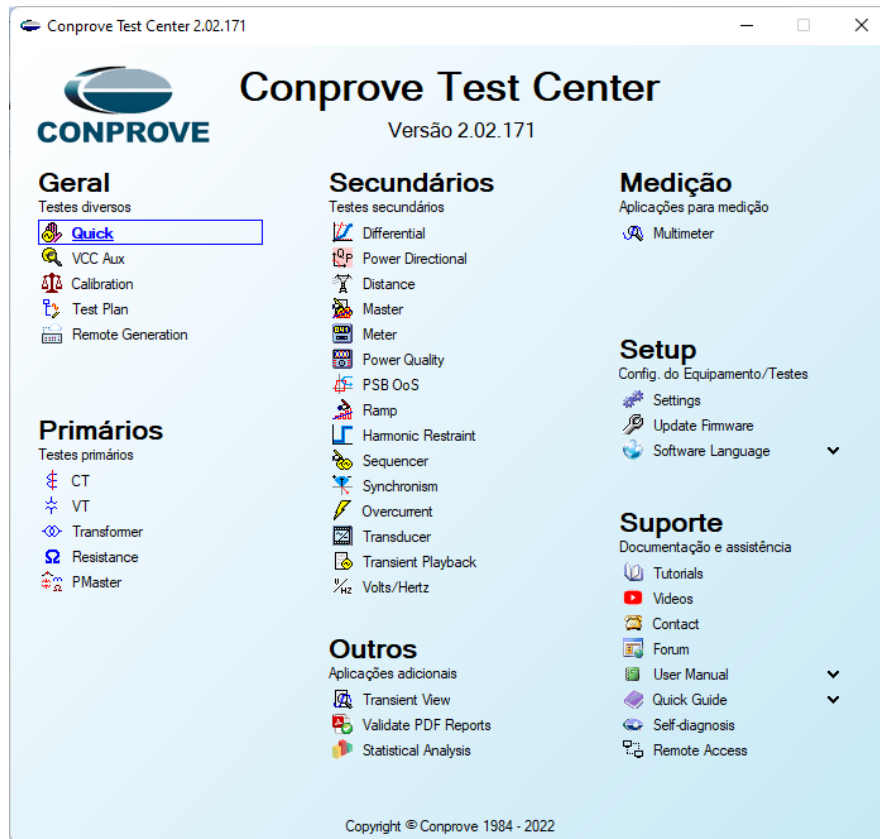


Figura 22

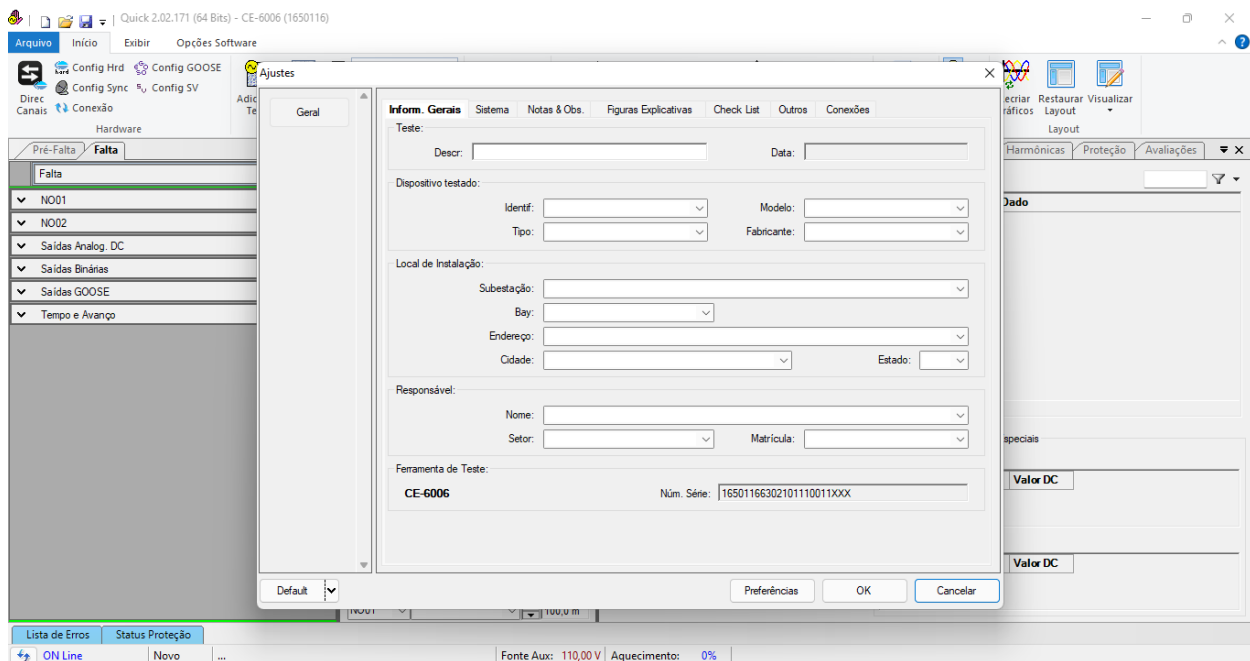


Figura 23

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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”.

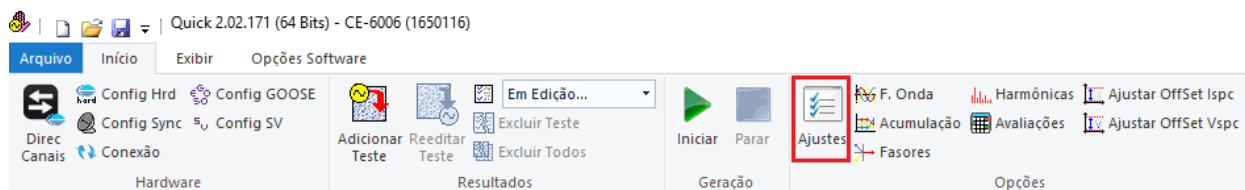
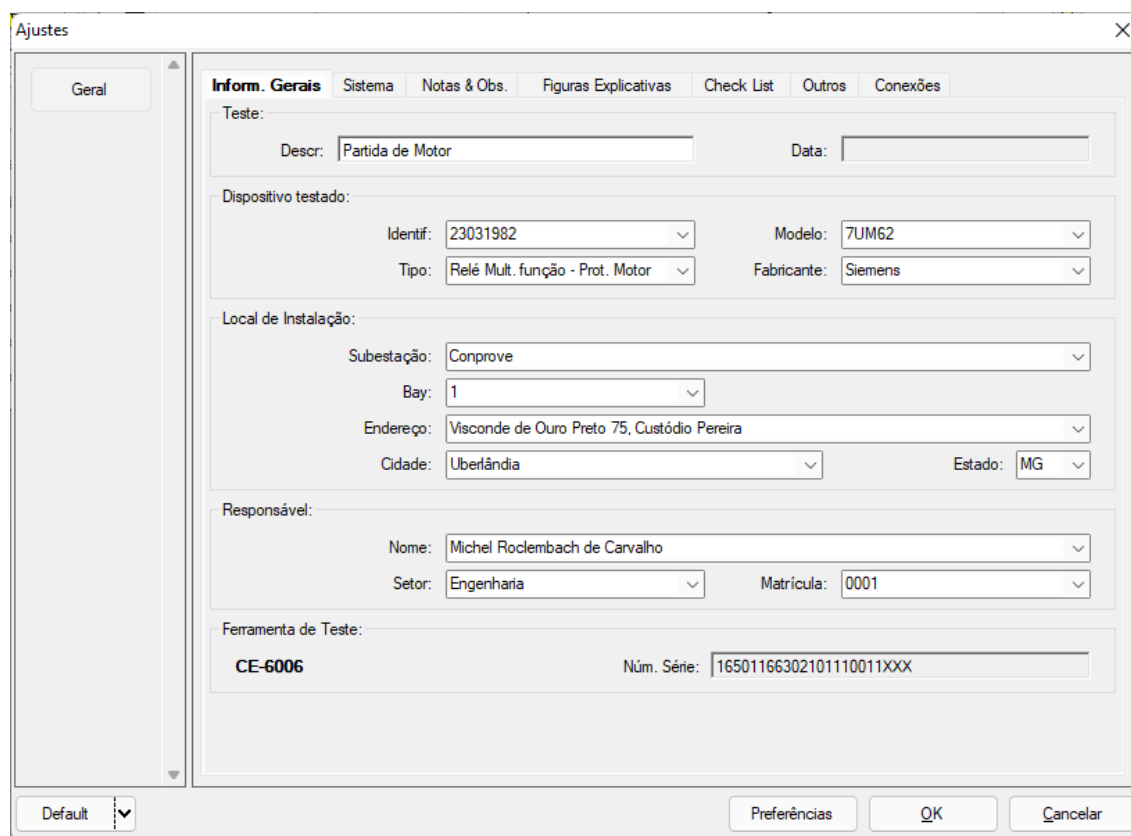


Figura 24

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.



The image shows the 'Ajustes' dialog box with the 'Inform. Gerais' tab selected. The form contains the following fields:

- Teste:** Descr: Partida de Motor; Data: (empty)
- Dispositivo testado:** Identif: 23031982; Modelo: 7UM62; Tipo: Relé Mult. função - Prot. Motor; 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

At the bottom, there are buttons for 'Default', 'Preferências', 'OK', and 'Cancelar'.

Figura 25

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

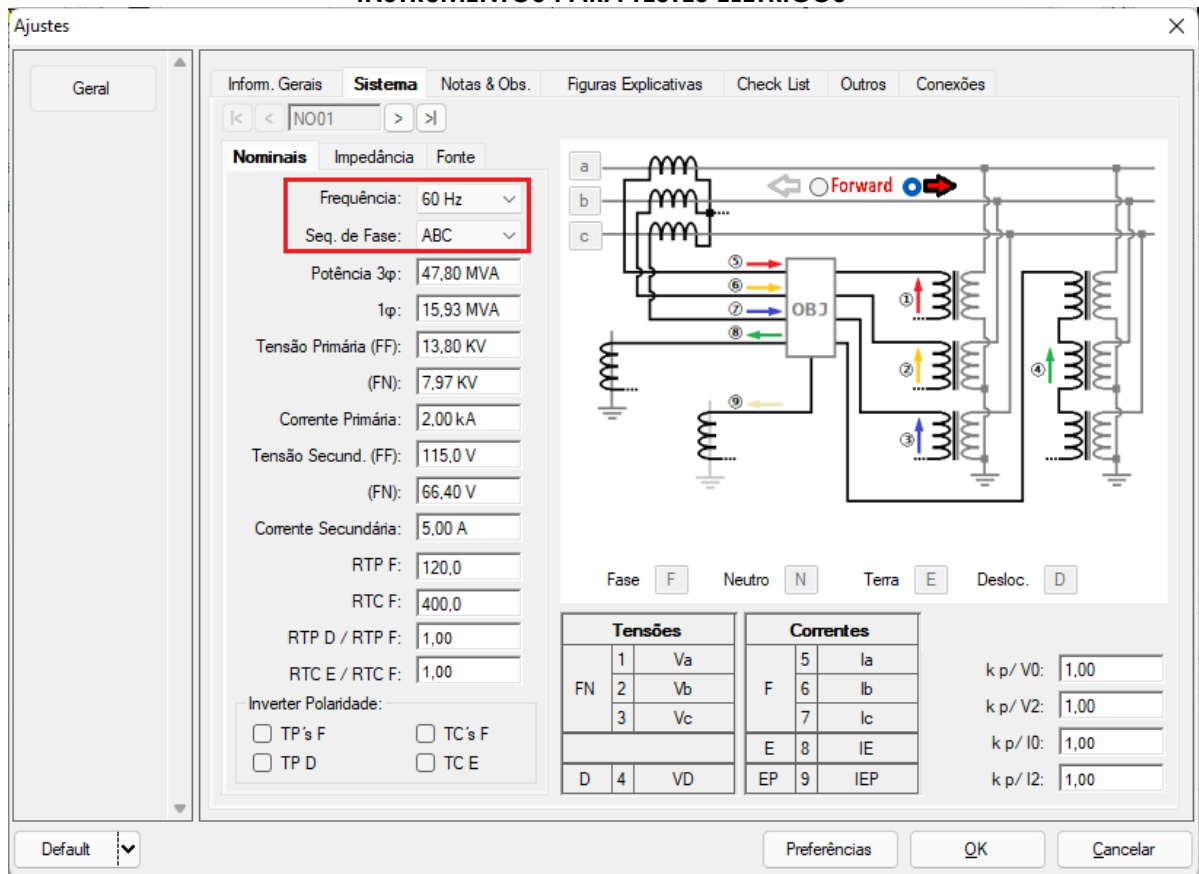


Figura 26

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 esquemático das ligações entre mala de teste e o equipamento de teste.

5. Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware

Clique no ícone ilustrado abaixo.

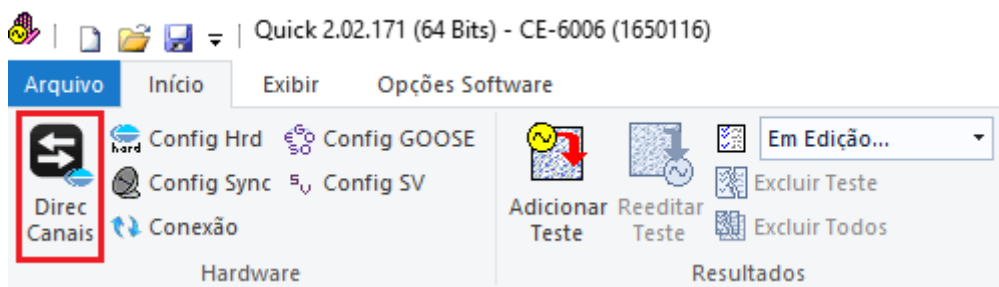


Figura 27

Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

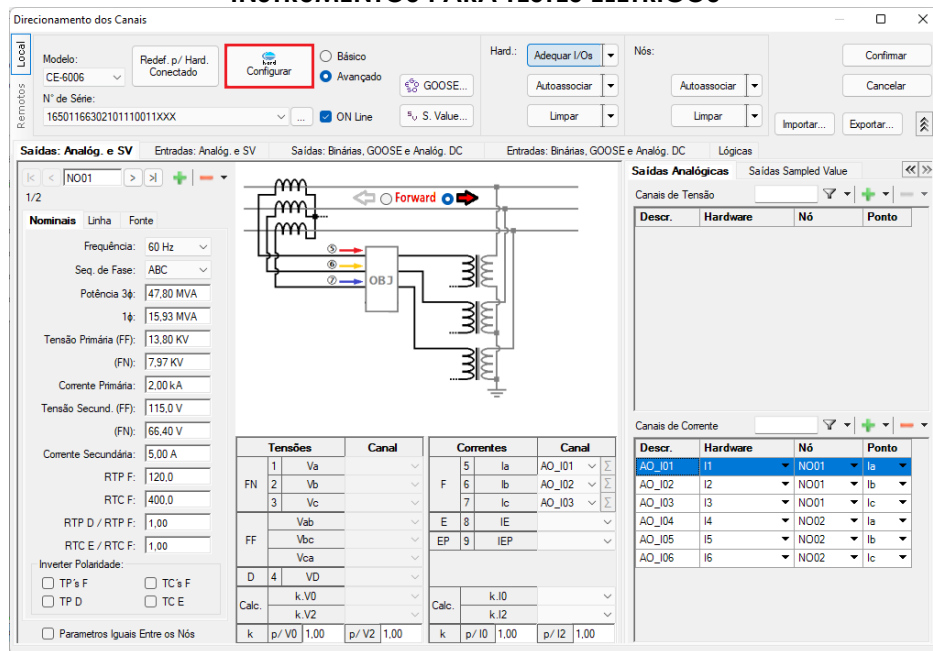


Figura 28

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

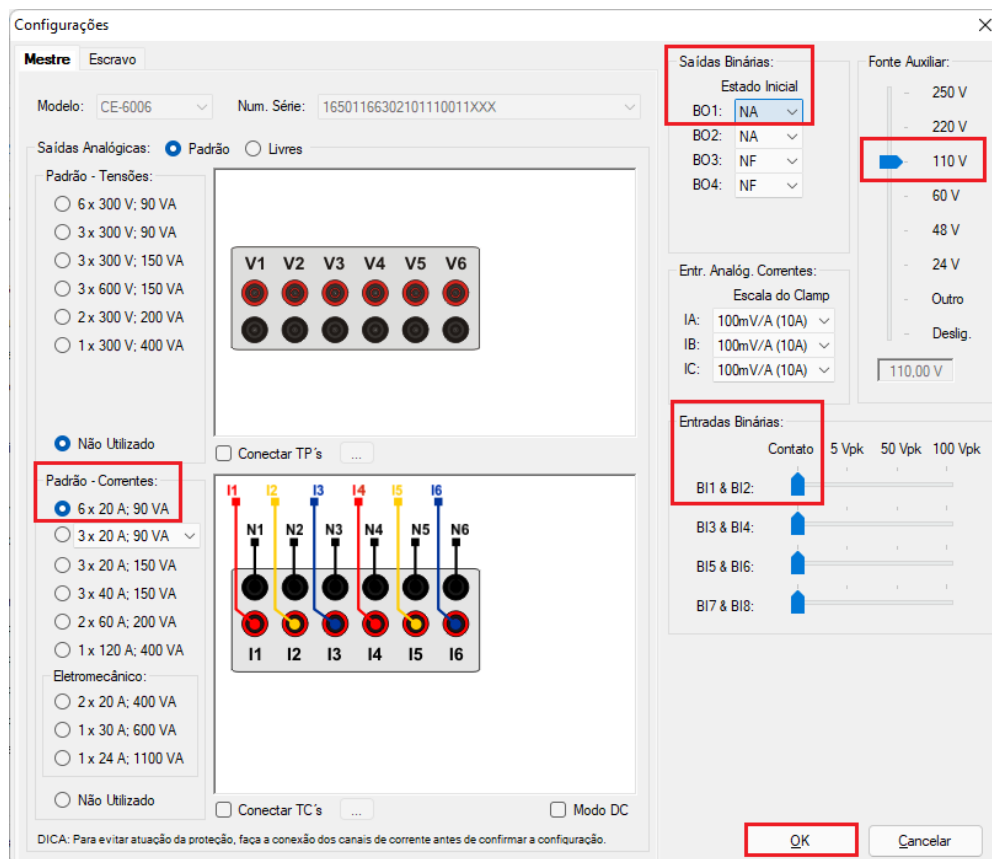


Figura 29

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

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

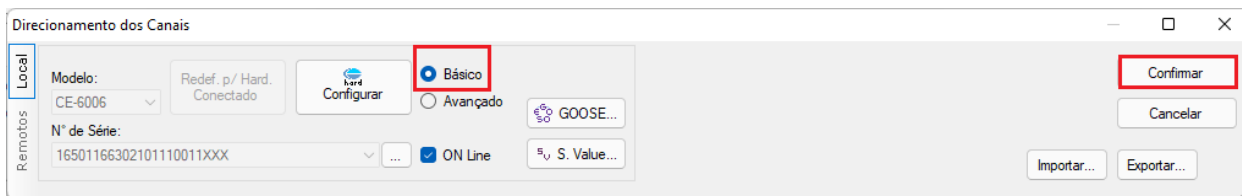


Figura 30

5.1 Estrutura do teste para a função 48

5.2 Tela Principal

Primeiramente clique na aba “*Proteção > Corrente x tempo > Sobrecorrente*” para que os dados ajustados no relé sejam configurados no software. Em seguida ao lado de corrente “*I*” escolha um nó como referência, neste caso “*AO_I01*”. Somente após a escolha do nó é que os campos para ajuste da função ficam ativos.

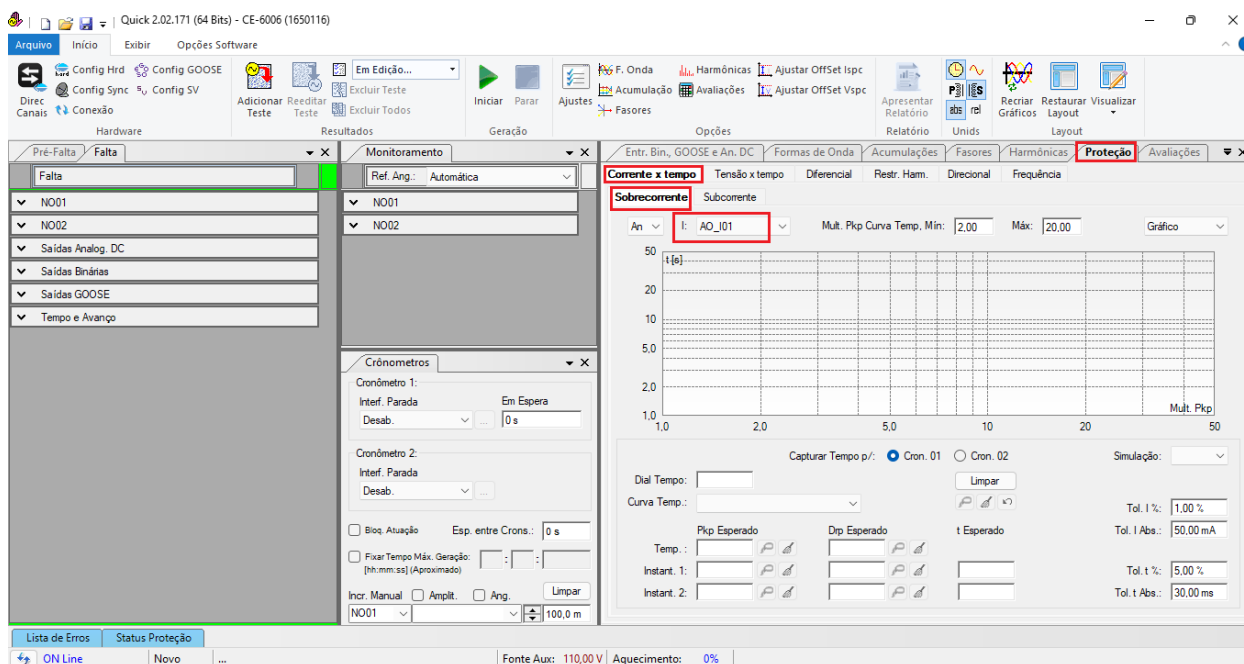


Figura 31

5.3 Tela Inserindo nova Curva

Para a função de sobrecorrente temporizada deve-se inserir uma curva ponto a ponto. A curva é dada pelo seguinte ajuste:

$$t_{TRIP} = \left(\frac{I_{startCurr}}{I} \right)^2 * t_{start max}$$

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Onde:

- t_{TRIP} = Tempo de operação de acordo com a corrente I ;
- $I > I_{Motor\ Start}$;
- $I_{StartCurr}$ = Ajuste do endereço 6502 que nesse caso vale 5,00A;
- $t_{start\ max}$ = Ajuste do endereço 6503 que nesse caso vale 20 segundos;
- I = corrente a ser testada.

Substituindo na fórmula os valores 5,0A (múltiplo 1) e 20A (múltiplo 4) temos como tempo de atuação 15 e 0,9375 segundos respectivamente. Para inserir a curva clique na flecha do campo “Curva Temp. :” e escolha a opção “Outra”.

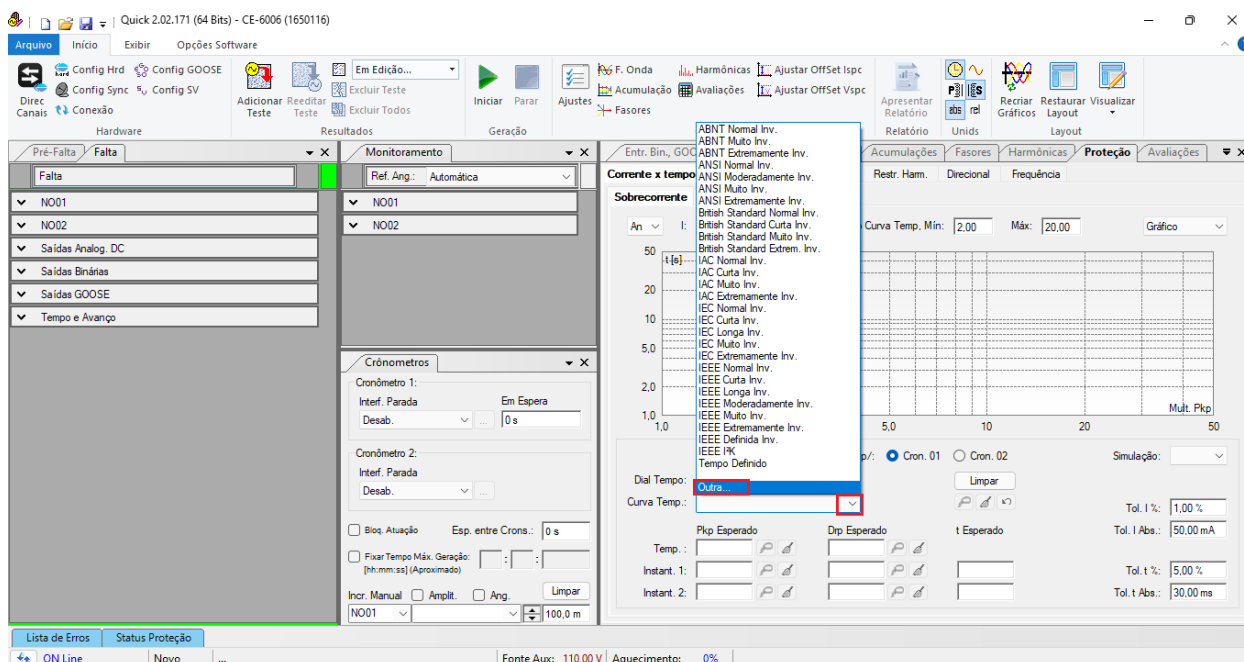


Figura 32

Em seguida clique na aba “Nova Curva” e escolha a opção “Pontos definidos pelo usuário”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

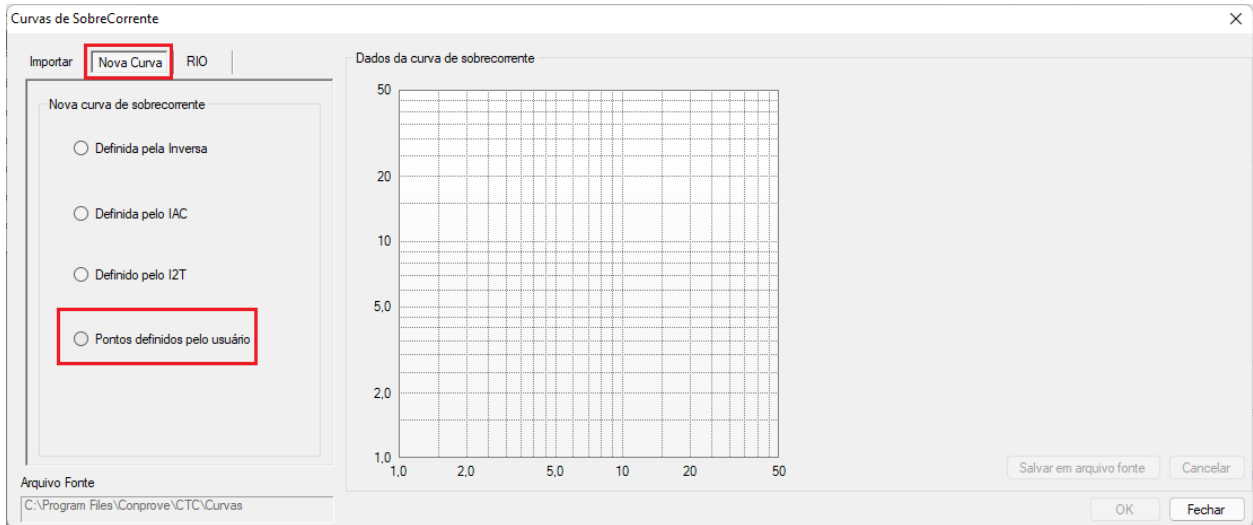


Figura 33

Em seguida escolha um nome para curva nesse caso foi “*Siemens_7UM_48*”. O próximo passo é inserir os dois primeiros pontos 1,0 e 15,0 clicando em inserir ponto em seguida clique na tecla “*Enter*”.

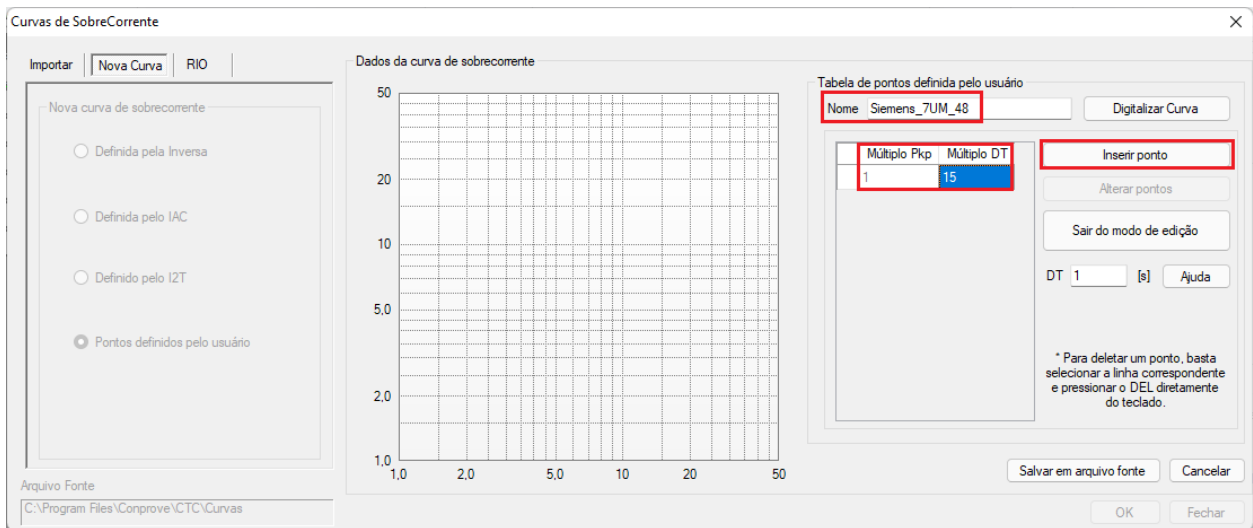


Figura 34

Clique novamente em “*Inserir ponto*” e configure os pontos 4,0 e 0,9375. Clique na tecla “*Enter*” e depois em “*Sair do modo de alteração*”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

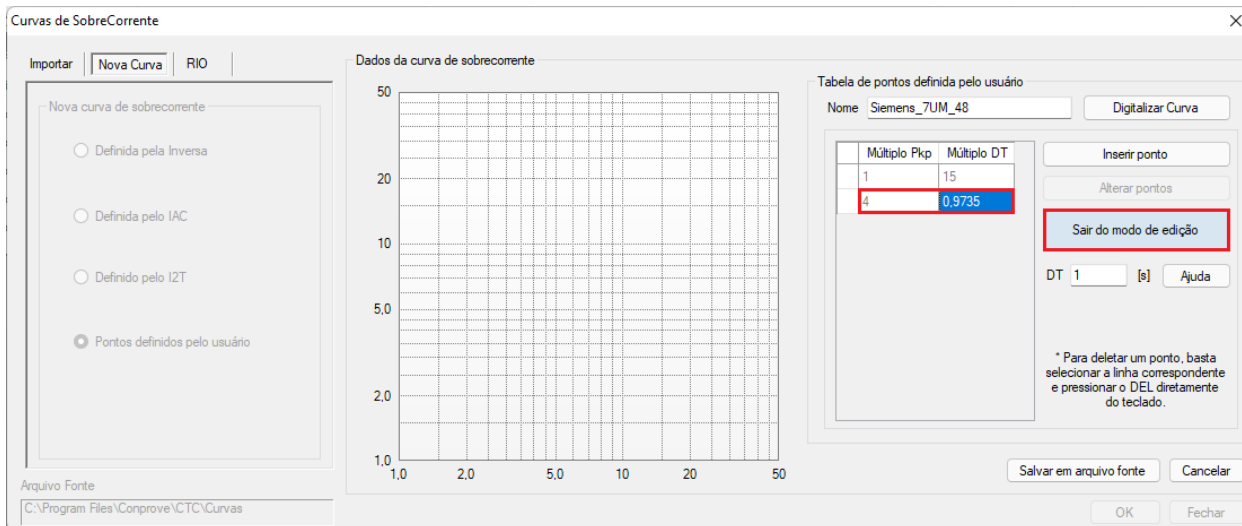
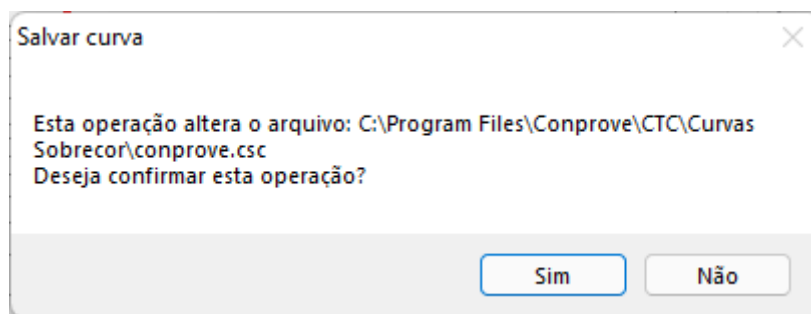
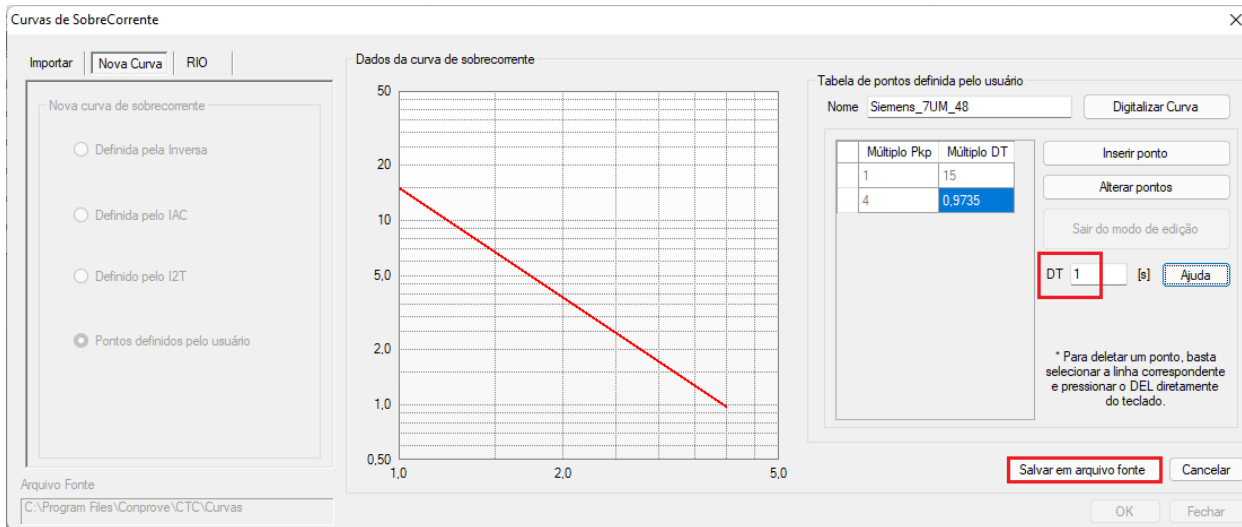


Figura 35

Ajuste o valor do “DT” para 1,0 e clique em “*Salvar em arquivo fonte*”.



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Na próxima tela selecione a curva criada e clique em “OK”.

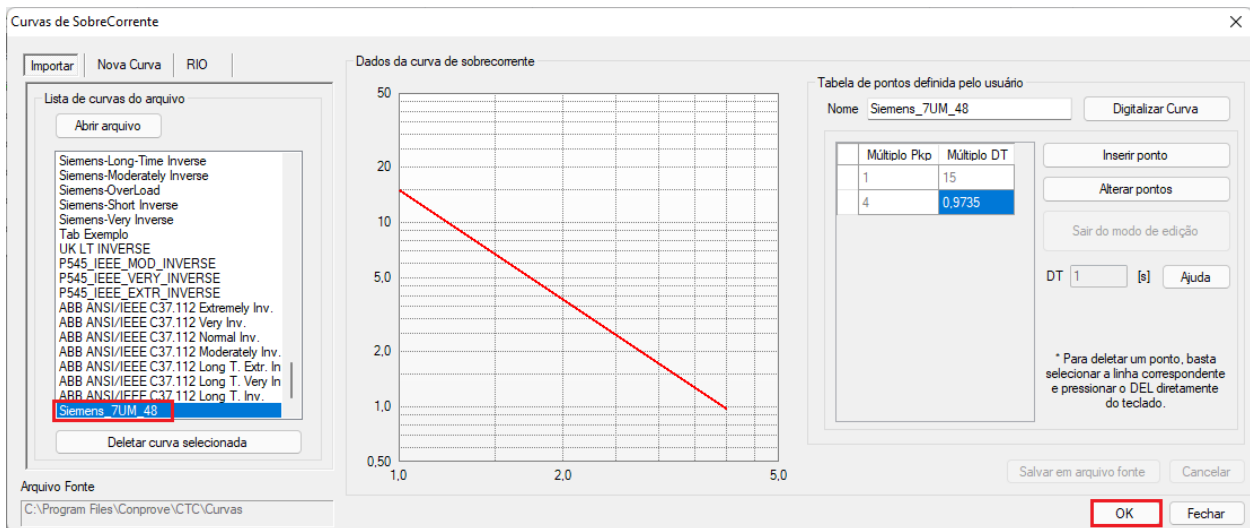


Figura 38

5.4 Teste de pontos da curva

Ajuste o múltiplo mínimo da corrente de pick-up para desenhar a curva igual a 1,01, o dial de tempo para 1,0 e o pick-up do relé para 5,00A tolerância relativa para a corrente é 1,0% e a absoluta 50mA. A tolerância relativa de tempo da partida do motor é igual a 5,0% e a absoluta igual a 30ms. Esses valores foram retirados do apêndice A.

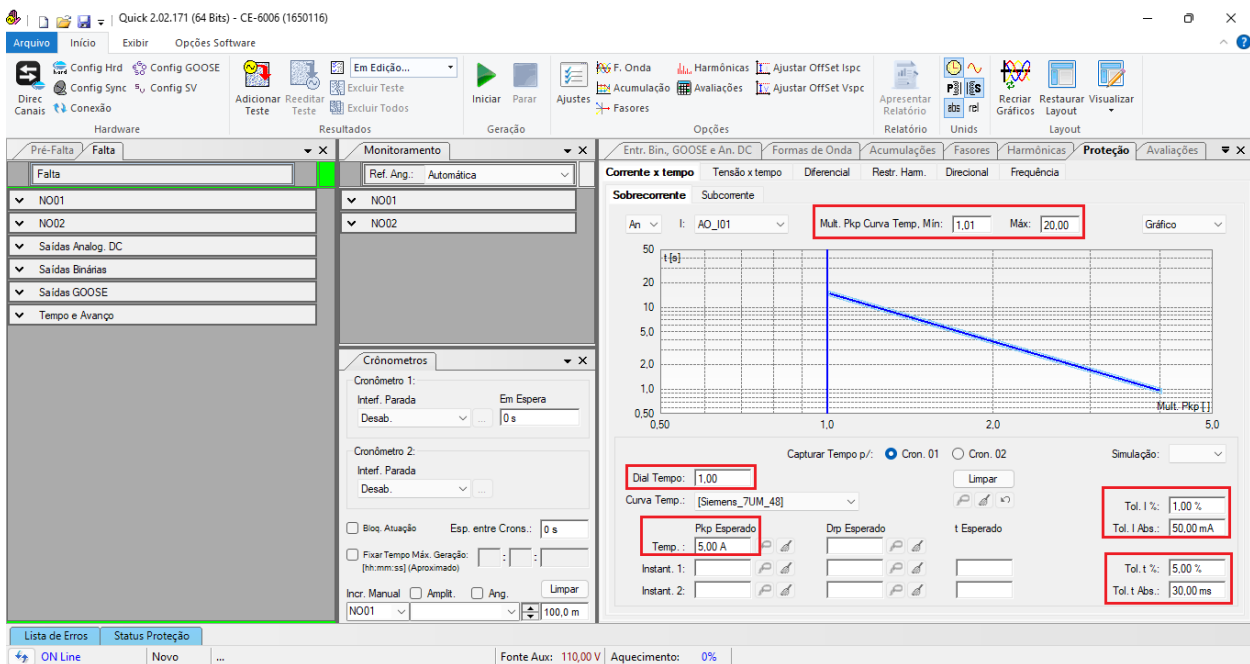


Figura 39

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Clique na aba “Pré-Falta” ative e coloque um tempo de 1,0s, clique em “NO01” e ajuste um valor menor que 3,00A para o primeiro canal. Clique com o botão direito e escolhas “Correntes > Trif. Eq – Rot. Nominal”.

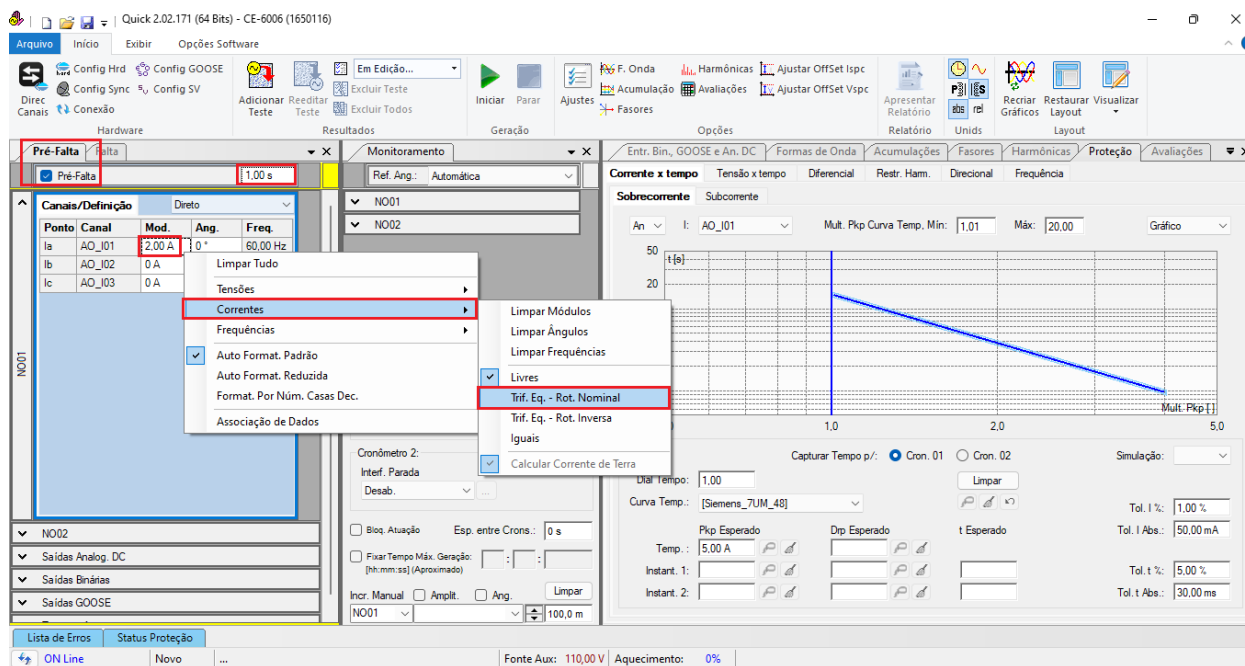


Figura 40

Na aba “Falta” clique em “NO01” e ajuste um valor de 7,50A para o primeiro canal. Clique com o botão direito e escolhas “Correntes > Trif. Eq – Rot. Nominal”.

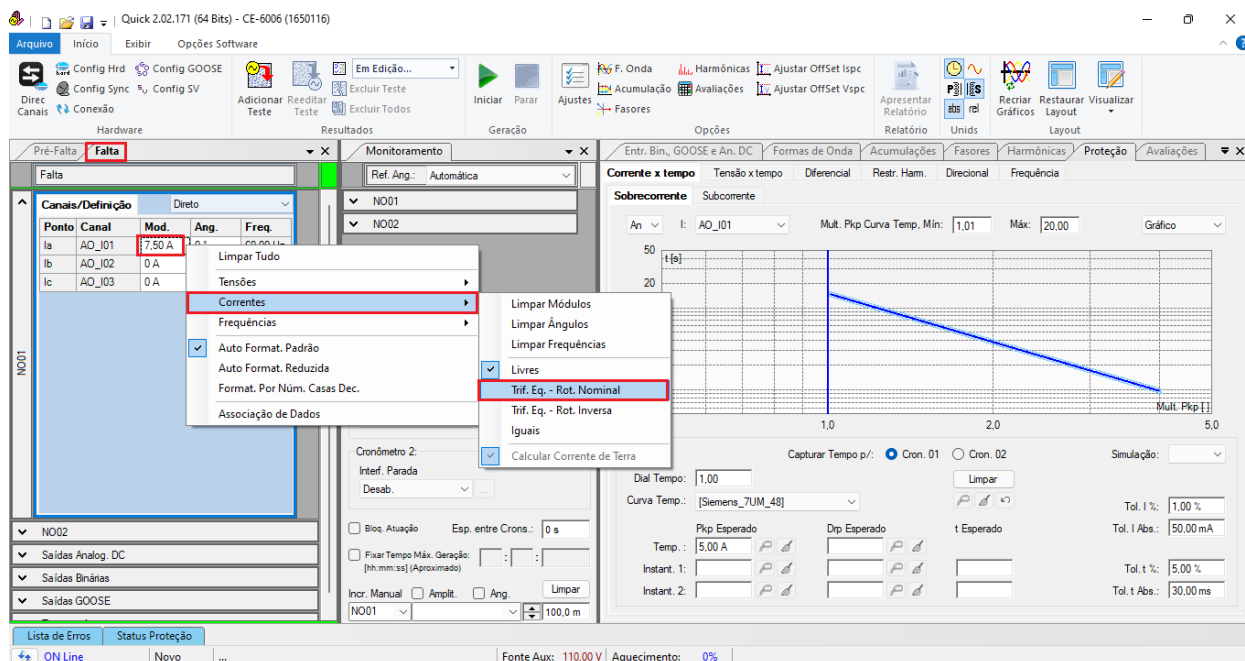


Figura 41

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Escolha como interface de parada para o cronometro 1 a opção “BI01”. Inicie a geração através do ícone “Iniciar” ou através do atalho “alt + G”.

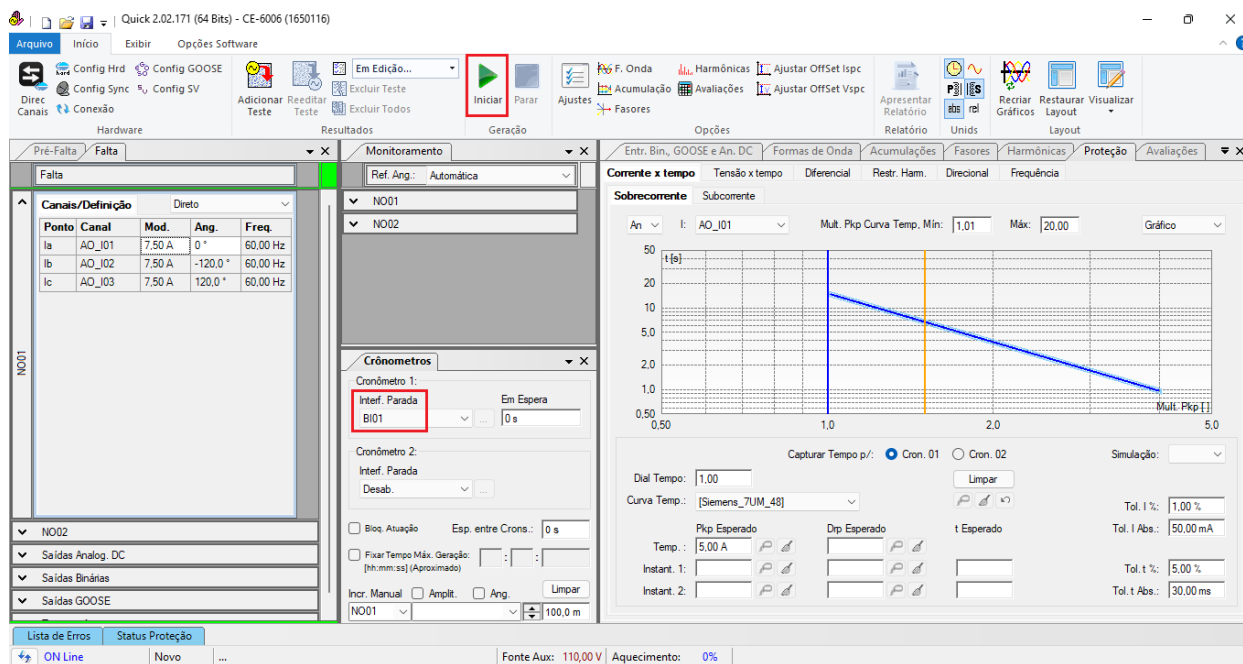
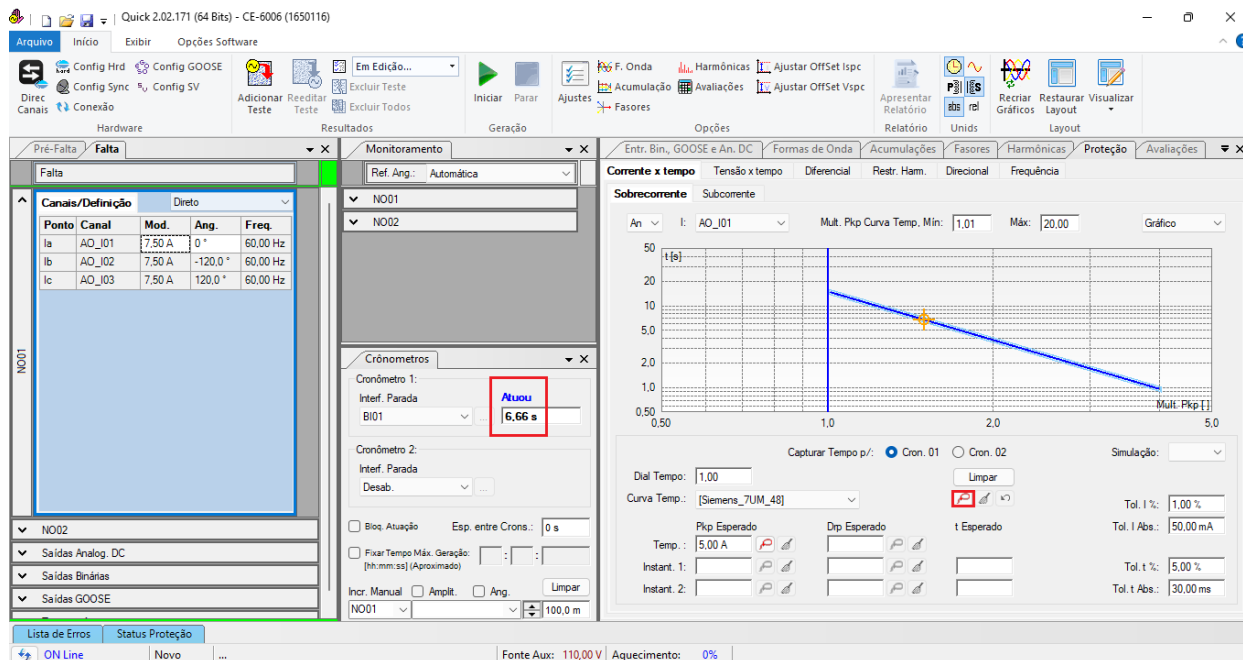


Figura 42



Clique no botão destacado para capturar o ponto. O passo seguinte é testar o múltiplo 2, ou seja, 10,00A. A seguir o ponto já capturado.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

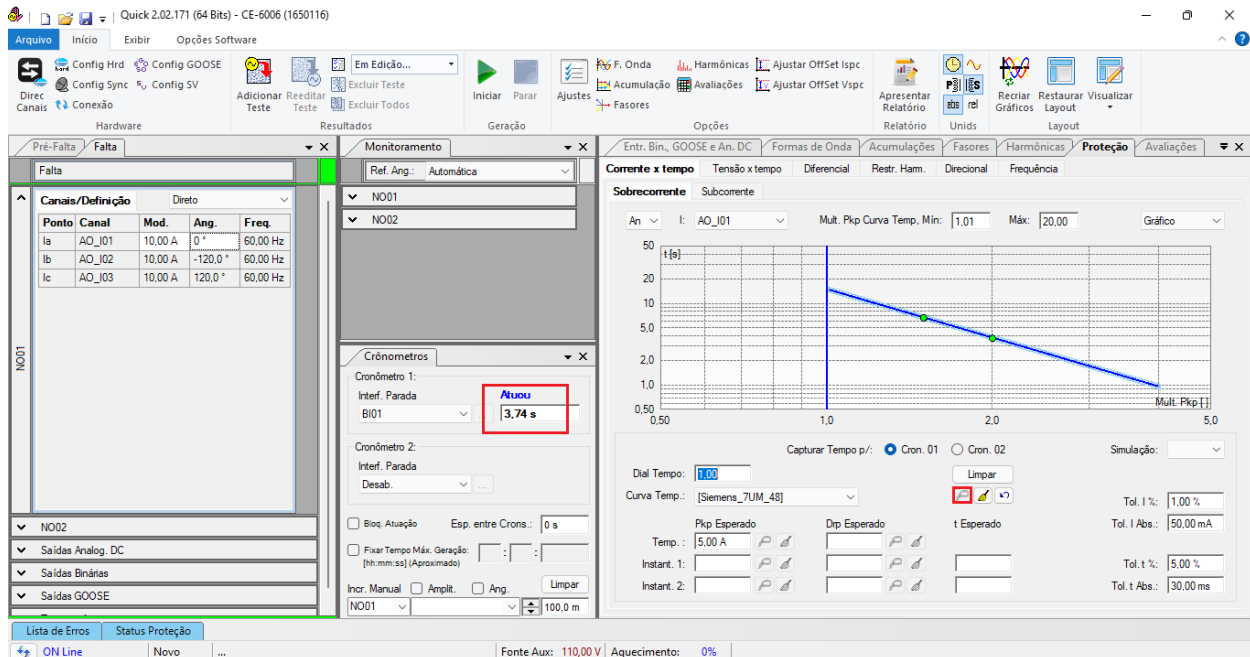


Figura 43

Os próximos pontos testados foram os múltiplos 3,0 (15,00A) e 4,0 (20,00A).

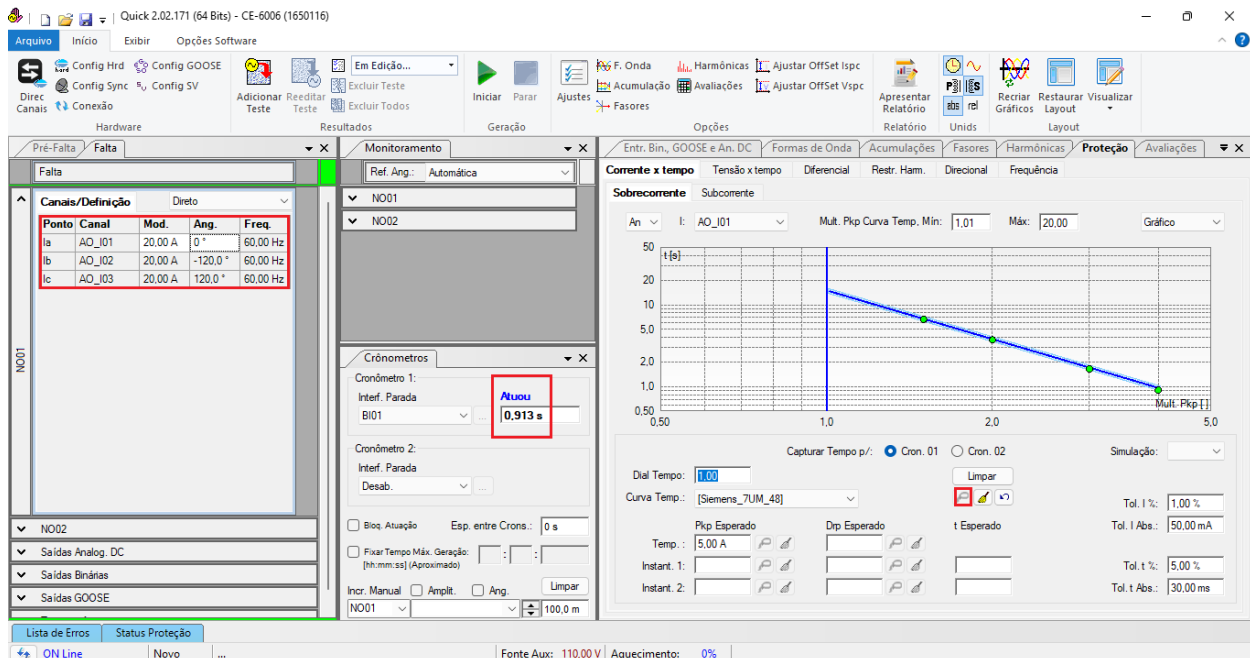


Figura 44

Percebe-se que todos os pontos testados estão dentro da tolerância dada pelo fabricante estando assim todos aprovados.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

5.5 Teste do tempo com rotor travado

Salve o arquivo de teste. Clique no ícone destacado para limpar os pontos de teste. Altere o “Dial Tempo” para 1,0 e a “Curva Temp.” para tempo definido. Escolha a o valor de corrente I de 7,5A para as três correntes, utilize como interface de parada a “BI01”. Esse ponto já foi testado com um tempo de atuação de 6,66 segundos. Entretanto nesse teste envia-se um sinal indicando que o motor está com o rotor travado. Para isso entre na opção “Saídas Binárias” e altere a “BO01” para fechado antes de iniciar a geração. Nessa condição é esperado um tempo de trip de 1,00s.

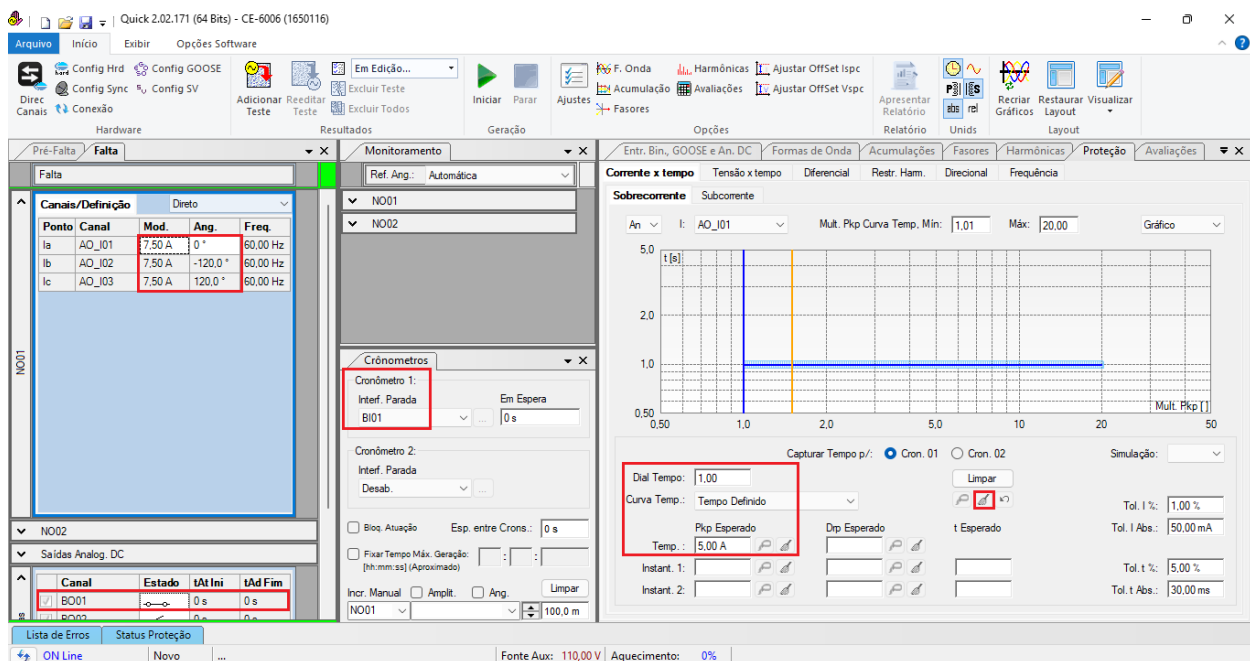


Figura 45

Inicie a geração através do ícone “Iniciar” ou através do atalho “alt + G”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

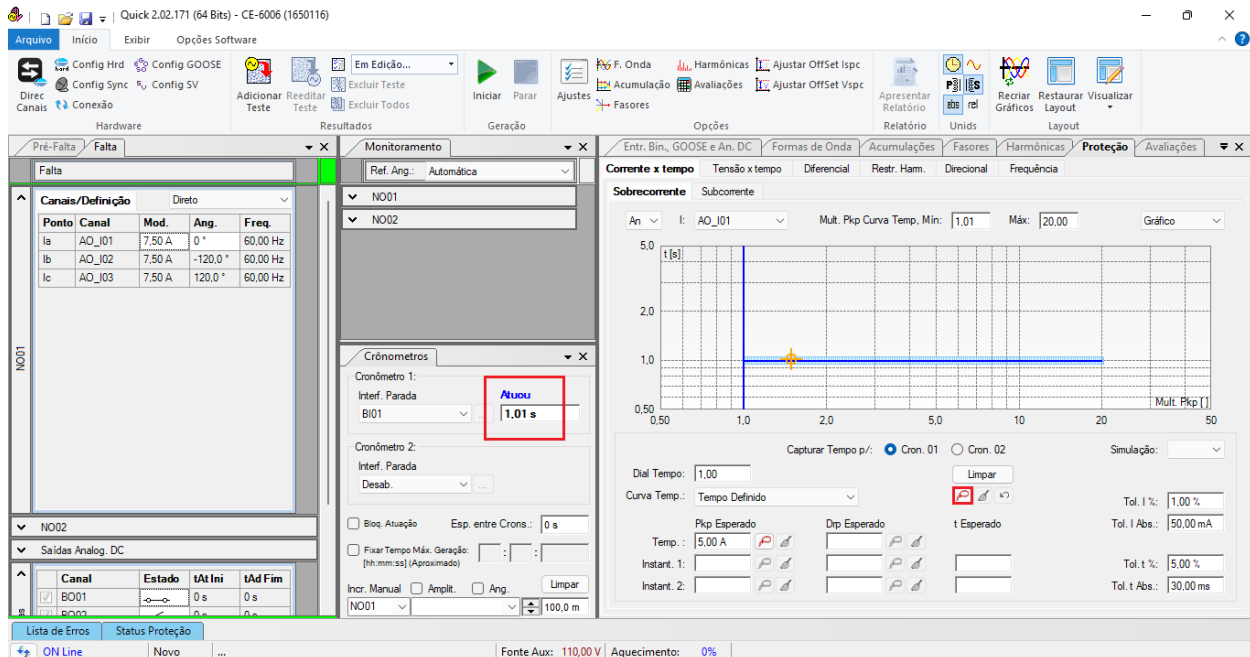


Figura 46

Os próximos pontos testados foram os múltiplos 2 (10,00A); 2,5 (12,50A) e 3 (15,00A).

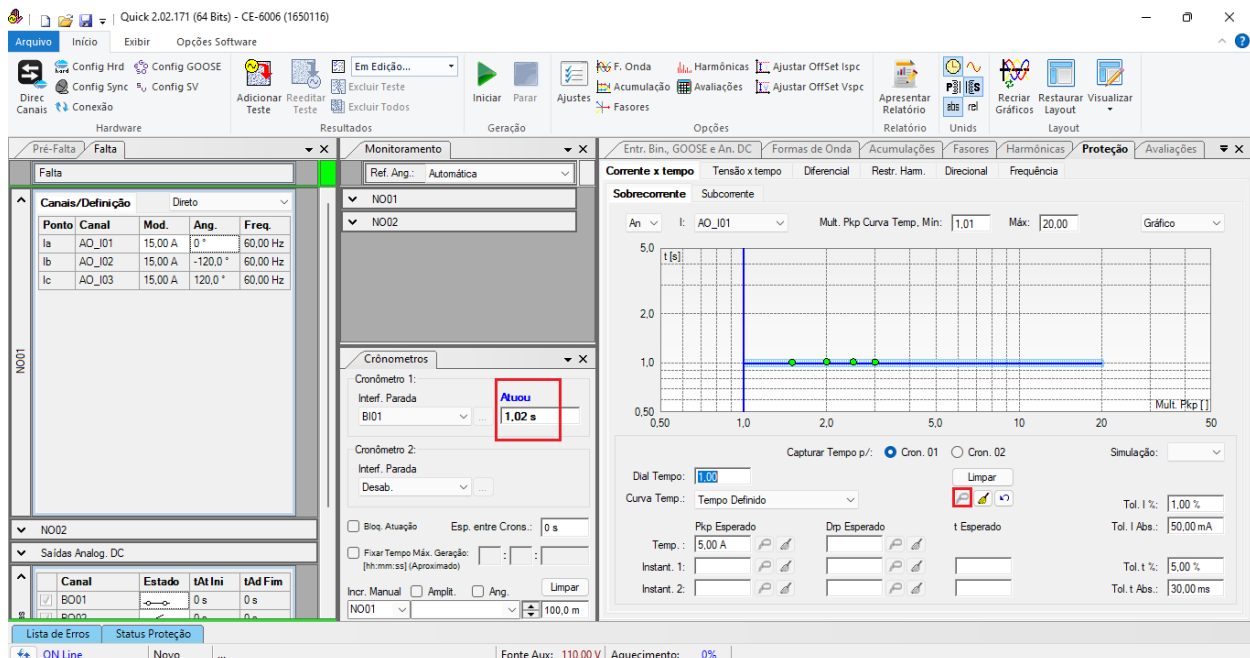


Figura 47

Verifica-se que os tempos de atuação estão dentro da tolerância esperada, portanto os pontos estão aprovados.

6. 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 o idioma desejado assim como as opções que devem fazer parte do relatório.

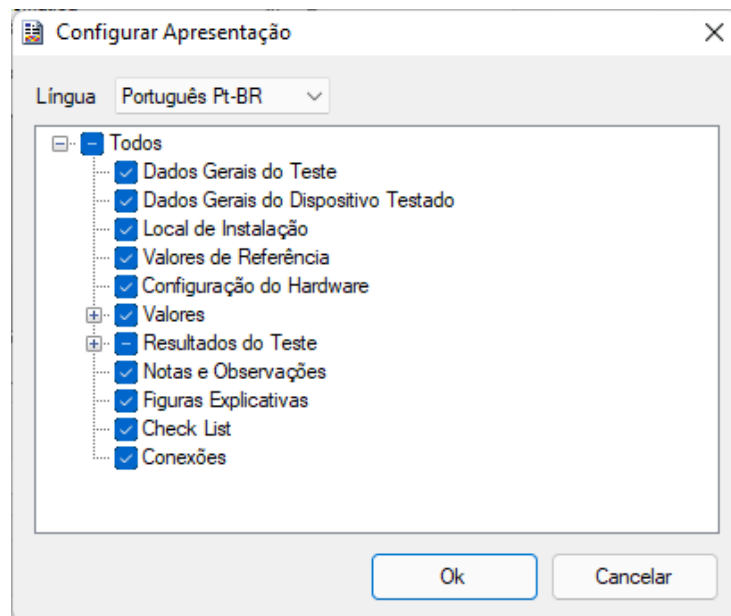


Figura 48

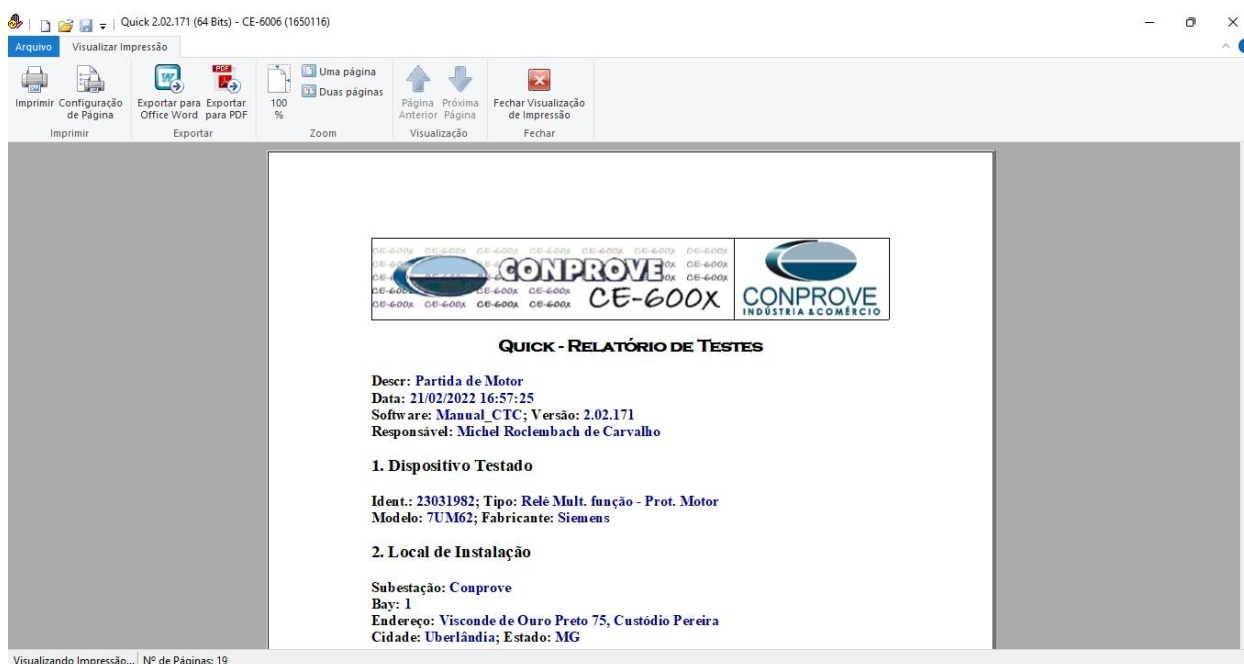


Figura 49

APÊNDICE A

A.1 Designações dos terminais

7UM621/623*-*D/E

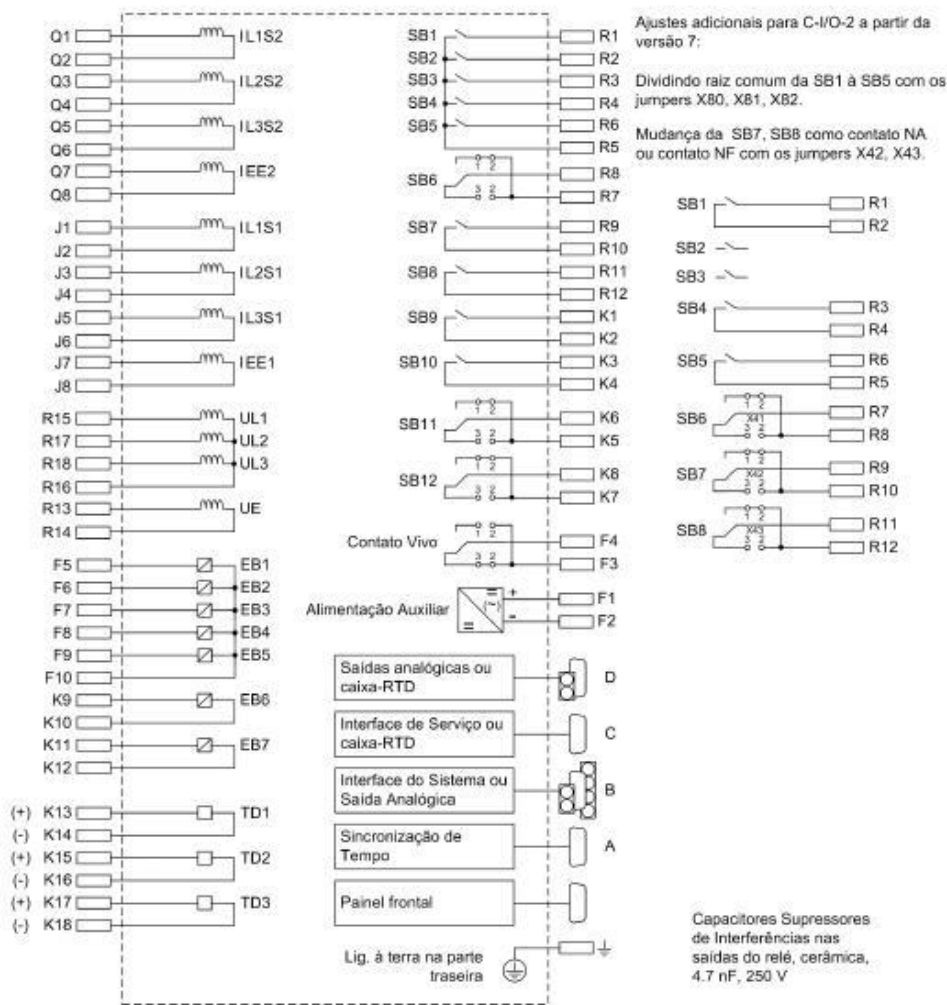


Figura 50

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

A.2 Dados técnicos

Setting Ranges / Increments

Anlaufstrom des Motors I_A	for $I_N = 1 \text{ A}$	0.10 A to 16.00 A	Increments 0.01 A
	for $I_N = 5 \text{ A}$	0.50 A to 80.00 A	Increments 0.01 A
Pickup Threshold for Startup Detection $I_{\text{STARTUP DETECT.}}$	for $I_N = 1 \text{ A}$	0.60 A to 10.0 A	Increments 0.01 A
	for $I_N = 5 \text{ A}$	3.00 A to 50.00 A	Increments 0.01 A
Maximale Anlaufzeit $t_{A \text{ max}}$		1.0 s to 180.0 s	Increments 0.1 s
Zulässige Festbremszeit $T_{\text{FESTBREMS}}$		0.5 s to 120.0 s or ∞ (ineffective)	Increments 0.1 s

Tripping Characteristic

Trip Time Characteristics for $I > I_{\text{MOTOR START}}$ Meaning:	$t_{\text{TRIP}} = \left(\frac{I_{\text{StartCurr}}}{I} \right)^2 \cdot t_{\text{Start max}}$
$I_{\text{StartCurr}}$ Motor Starting Current Setting I Actual Current Flowing $I_{\text{MOTOR START}}$ Pickup Threshold Setting, used to Detect Motor Startup t_{TRIP} Trip Time in Seconds $t_{\text{Start max}}$ max. permissible starting time	

Dropout Ratio

$I/I_{\text{ANL ERKENN}}$	approx. 0.95 or 0.01 I_N
---------------------------	----------------------------

Tolerances

Pickup Threshold	for $I_N = 1 \text{ A}$	1 % of setting value or 10 mA
	for $I_N = 5 \text{ A}$	1 % of setting value or 50 mA
Time Delay		5 % or 30 ms

Influencing Variables for Pickup Values

Power supply direct voltage in range $0.8 \leq U_{\text{Aux}}/U_{\text{AuxN}} \leq 1.15$	$\leq 1 \%$
Temperature in range $23.00 \text{ °F } (-5 \text{ °C}) \leq \theta_{\text{amb}} \leq 131.00 \text{ °F } (55 \text{ °C})$	$\leq 0.5 \%$ / 10 K
Frequency in range $0.95 \leq f/f_N \leq 1.05$	$\leq 1 \%$
Harmonics	
- Up to 10 % 3rd harmonic	$\leq 1 \%$
- Up to 10 % 5th harmonic	$\leq 1 \%$

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1

Software Quick		Relé Siemens 7UM		
Parâmetro	Figura	Parâmetro	No	Figura
PKp_Temp	39	Starting Current of Motor	6502	20
Pontos da Curva (Maiores Detalhes Verificar Item 5.3)	36	Starting Current of Motor Starting Time of Motor	6502 e 6503	20
Dial de Tempo	45	Permissible Locked Rotor Time	6504	20