

# INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS Tutorial de Teste

# Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: Siemens

Modelo: <u>7UM</u>

Funções: 48 ou PMRI / PMSS – Partida de Motor

Ferramenta Utilizada: <u>CE- 6003; CE-6006; CE6707; CE-6710;</u> <u>CE-7012 ou CE-7024</u>

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

# **Controle de Versão:**

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



Sur	nário	
1.	Conexão do relé ao CE-6006	4
1.1	Fonte Auxiliar	4
1.2	Bobinas de Corrente	4
1.3	Entrada Binária	5
1.4	Saída Binária	5
2.	Comunicação com o relé 7UM	6
3.	Parametrização do relé 7UM	6
3.1	Device Configuration	6
3.2	Masking I/O	8
3.3	Power System Data 1	9
3.4	Power System	9
3.5	Generator/Motor1	0
3.6	<i>CT</i> 's1	0
3.7	VT's1	1
3.8	Setting Group A1	1
3.9	Power System Data 21	2
3.10	0 48 Motor Starting Time Supervision1	3
4.	Ajustes do software Quick	3
4.1	Abrindo o Quick1	3
4.2	Configurando os Ajustes1	5
4.3	Sistema1	5
5.	Direcionamento de Canais e Configurações de Hardware1	6
5.1	Estrutura do teste para a função 481	8
5.2	Tela Principal1	8
5.3	Tela Inserindo nova Curva1	8
5.4	Teste de pontos da curva2	2
5.5	Teste do tempo com rotor travado2	6
6.	Relatório2	8
AP	ÈNDICE A2	9
A.1	Designações dos terminais2	9
A.2	Dados técnicos	0
AP	ÈNDICE B	1



# 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 <u>suporte@conprove.com.br</u>.

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.



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.



# 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.



# **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.





# 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.



# 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.







# 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.



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 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".





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".

NO.	Function	Scope	^
0150	59N/67GN Stator Ground Fault Prot.	Disabled	1
0151	50N/51G Sens. Overcurrent Protection	Disabled	1
0152	27/59TN Ground Fault Prot. 3rd Harm.	Disabled	
0154	50N/51G Sens. Overcurrent Protection B	Disabled	
0155	Interturn Protection	Disabled	
0160	64 Rotor Ground Fault Protection (R, fn)	Disabled	
0165	48 Motor Starting Time Supervision	Enabled	
0166	66 Restart Inhibit for Motors	Disabled	
0170	50BF Breaker Failure Protection	Disabled	
0171	50/27 Inadvertent Energisation	Disabled	
0172	DC Voltage/Current Protection	Disabled	
0180	60FL Fuse Failure Monitor	Disabled	
0181	Measured Values Supervision	Disabled	
0182	74TC Trip Circuit Supervision	Disabled	
0185	Threshold Supervision	Disabled	
0186	External Trip Function 1	Disabled	
0187	External Trip Function 2	Disabled	×



Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



# 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.



Designa-se a saída binária "BO1" 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 BI1 ajusta-se a opção "H", ou seja, quando houver tensão ele sinaliza a situação de rotor travado.



Figura 11



# 3.3 Power System Data 1

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



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.

TNO.	Settings	Value
0242 Starpoint of Side 1 is		Isolated
0244 Starpoint of Side 2 is		Isolate
0270	Rated Frequency	60 H
0271	Phase Sequence	AB
0272	Scheme Configuration	Direct connected to busba
)274A	Storage of th. Replicas w/o Power Supply	N
0276	Unit of temperature measurement	Degree Celsiu
<u>Disp</u>	lay additional settings	



Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800<br/>Home Page: www.conprove.comFax (34) 3218-6810<br/>E-mail: conprove@conprove.com.br



# 3.5 Generator/Motor

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

Po	wer Sy	stem Data 1	
F	ower Sy	stem Generator/Motor CT's VT's Breaker Tr	ansducer
	<u>S</u> ettings		
	No.	Settings	Value
	0251	Rated Primary Voltage Generator/Motor	6,30 kV
	0252 Rated Apparent Power of the Generator		5,27 MVA
	☑ <u>D</u> isp	lay additional settings	
			Export Graph About
	OK	Aplicar DIGSI -> Device	Cancelar Ajuda

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.

No.	Settings	Value
0201	CT-Strpnt. Side1 in Direct. of Object	YES
0202	CT Rated Primary Current Side 1	500 A
0203	CT Rated Secondary Current Side 1	5/
0204	Correction Angle CT W0	0,00 '
0205	CT Ratio Prim./Sec. lee1	60,0
0210	CT-Strpnt. Side2 in Direct. of Object	YE
0211	CT Rated Primary Current Side 2	500 A
0212	CT Rated Secondary Current Side 2	5/
0213	CT Ratio Prim./Sec. lee2	60,0
₹ <u>D</u> isp	lay additional settings	
	F	Srach About

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



# 3.7 VT's

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

No.	Settings Rated Primary Voltage	Value 6 30 M
0222	Rated Secondary Voltage (L-L)	115 \
0223	VN Connection	VN connected to neutral transform
0224	VT Ratio Prim./Sec. Neutral VT	36,4
0225A	Matching ratio PhVT To Broken-Delta-VT	1,73

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.



Com um duplo clique na opção "Power System Data 2".



s	etting G	roup A		×
	Function	ns:		
	No.	Function		
	0011	Power System	n Data 2	
	0065	48 Motor Star	ting Time Supervision	
	0084	Supervision		
	Cus	tomize	Reset	About
_				
	CI-			
	Llo	se		Help

Figura 18

# 3.9 Power System Data 2

Escolha o equipamento protegido.

General Settings:		
Settings:		
No.		
	Settings	Value
1108 Measurem	ent of Active Power for	Motor
🗖 Display additiona	il settings	
🗖 Display additiona	al settings	
Display additiona	al settings	About
Display additiona	al settings	About

Figura 19

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



# 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.

48	48 Motor Starting Time Supervision - Setting Group A X				
4	48				
	Settings:				
	No.	Settings	Value		
	6501	48 Motor Starting Time Supervision	ON 🔽		
	6502 Starting Current of Motor		5,00 A		
	6503	Starting Time of Motor	15,0 sec		
	6504	Permissible Locked Rotor Time	1,0 sec		
	6505	Current Pickup Value of Motor Starting	3,00 A		
	Displ	ay additional settings			
			About		
	ОК	Aplicar DIGSI -> Device	Cancelar Ajuda		

Figura 20

# 4. Ajustes do software *Quick*

# 4.1 Abrindo o Quick

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos "CTC".



Efetue um clique no ícone do software "Quick".







Arquivo Início Exibir Opções Softv	vare		~ 0 ~ ~ 0
🗲 ີ Config Hrd   Config GOOSE	Ajustes		× 💥 🗖 🍺
Direc Canais () Conexão	Adic Te Geral	Inform. Gerais Sistema Notas & Obs. Figuras Explicativas Check List Outros Conexões	ecriar Restaurar Visualizar ráficos Layout
Pré-Falta Falta		Descr: Data:	Harmônicas Proteção Avaliações 🔻 🗙
Falta		Prove to	7.
✓ NO01		Uspositivo testado.	Dado
✓ NO02		Tino: Sebtoante:	
✓ Saídas Analog. DC			
✓ Saídas Binárias		Local de Instalação:	
✓ Saidas GOOSE	_	Subestação:	
✓ Tempo e Avanço	-	Bay:	
		Cidade:	
		Responsável:	
		Nome:	
		Setor: V Matricula: V	speciais
		Ferramenta de Teste:	Valor DC
		CE-6006 Núm. Série: 16501166302101110011XXX	Videoc
			Valor DC
	Default 🗸	Preferências OK Cancelar	
		✓ 100,0 m	
Lista de Erros Status Proteção			
Novo		Fonte Aux: 110,00 V Aquecimento: 0%	

Figura 23

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia - MG - CEP 38405-202. Fone (34) 3218-6800 Fax (34) 3218-6810 Home Page: www.conprove.com -E-mail: conprove@conprove.com.br



# 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*".

🦫   🗋 泸 🛃 🥃   Quick 2.02.171 (64 Bits	) - CE-6006 (1650116)		
Arquivo Início Exibir Opções So	itware		
Image: Config Hrd     Image: Config GOOSE       Image: Config Sync     Image: Config Sync       Image: Config Sync     Image: Config Sync <td>Adicionar Reeditar Teste Teste</td> <td>Iniciar Parar</td> <td>Image: Second system       Image: Second system       <t< td=""></t<></td>	Adicionar Reeditar Teste Teste	Iniciar Parar	Image: Second system       Image: Second system <t< td=""></t<>
Hardware	Resultados	Geração	Opções



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.

Geral	Inform. Gerais	Sistema No	tas & Obs. Figuras Explicativas	Ch	neck List Outro	s Conexões	
	Descr:	Partida de Mot	or		Data:		
	Dispositivo testad	lo:					
		ldentif:	23031982	$\sim$	Modelo:	7UM62	~
		Tipo:	Relé Mult. função - Prot. Motor	$\sim$	Fabricante:	Siemens	~
	Local de Instalaç	ão:					
		Subestação:	Conprove				~
		Bay:	1	$\sim$			
		Endereço:	Visconde de Ouro Preto 75, Custo	idio Pen	eira		~
		Cidade:	Uberlândia		~	Estado:	MG ~
	Responsável:						
		Nome:	Michel Roclembach de Carvalho				~
		Setor:	Engenharia	$\sim$	Matrícula:	0001	~
	Ferramenta de Te	este:					
	CE-6006		Núm. S	iérie: [1	165011663021011	10011XXX	

#### 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.





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.

🦺   🗋 🗃 🚽 =   Quick 2.02.171 (64 Bits)	- CE-6006 (1650116)
Arquivo Início Exibir Opções Sof	tware
Config Hrd       €       Config GOOSE         Direc       Config Sync       Config SV         Canais       Conexão	Adicionar Teste
Hardware	Resultados



Em seguida clique no ícone destacado para configurar o hardware.





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

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



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

Dire	ionamento dos Canais				– D X
Local	Modelo: CE-6006 V Redef. p/ Hard. Conectado	Configurar	<ul> <li>Básico</li> <li>Avançado</li> </ul>	6°0 COOSE	Confirmar
Remotos	N° de Série: 16501166302101110011XXX	~	🕑 ON Line	<sup>5</sup> <sub>v</sub> S. Value	Importar Exportar

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 " $AO\_101$ ". Somente após a escolha do nó é que os campos para ajuste da função ficam ativos.

♣   ] 201 arr (64 Bits) Arquivo Início Exibir Opções Sof	- CE-6006 (1650116) tware									- 0	× ^ 7
E Config Hrd \$ Config GOOSE @ Config Sync ₅, Config SV Canais t Conexão	Adicionar Reeditar Teste Teste	s Iniciar Parar	Ajustes → Fasor	da 📊 Harmônica Jlação 🏢 Avaliações Is	as 🚹 Ajustar OffSet Is 5 🗽 Ajustar OffSet V	pc spc Apresentar Relatório	Pillis abs rel Gr	ecriar Restaurar V áficos Layout	Visualizar		
Hardware	Resultados	Geração		Opções		Relatório	Unids	Layout			
Pré-Falta Falta	▼ X Monito	amento	✓ X Entr	. Bin., GOOSE e An. E	DC Formas de Onda	Acumulações	Fasores	Harmônicas P	roteção	Avaliaçõe	s▼×
Falta	Ref. An	g.: Automática	Corren	e x tempo Tensão	o x tempo Diferencial	Restr. Harm.	Direcional	Frequência			
✓ NO01	✓ N001		Sobre	corrente Subcorre	nte						
✓ NO02	✓ N002		An	✓ I: AO_I01	<ul> <li>Mult. P</li> </ul>	kp Curva Temp, Mir	1: 2,00	Máx: 20,00		Gráfico	~
✓ Saídas Analog. DC				50							_
✓ Saídas Binárias				-t-[6]							
✓ Saídas GOOSE				20							
✓ Tempo e Avanço				10							
	Crónom Cronômetro Interf. Para	etros 1: da Em Espera	• x	2.0						Mult. F	Pkp
	Desab.	✓ 0 s		1.0	2.0	5,0	10	20			50
	Cronômetro Interf. Para Desab.	2: da	Di	al Tempo:	Capturar Temp	io p/: 🗿 Cron. 0'	Cron. 02		Simulaç	ăo:	~
			Cur	/a Temp.:	`	<u></u>	Par		Tol.	l %: 1.00	%
	Bioq. Atua	påo Esp. entre Crons.:	0 s	Pkp Esper Temp. :	ado Drp E	sperado	t Esperado		Tol. I A	bs.: 50,00	) mA
	[hh:mm:ss	(Aproximado)		Instant. 1:	Pø	Pø			Tol.	t %: 5.00	%
	Incr. Manual NO01	Amplit. Ang.	Limpar 100,0 m	Instant. 2:	P &	Pd		]	Tol. t A	bs.: 30,00	) ms
Lista de Erros Status Proteção											
🍫 ON Line Novo		Fonte Au	x: 110,00 V Aqueo	imento: 0%							
			Figura	ı <b>31</b>							

# 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:

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



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*".

👶   🗋 📸 🚽   Quick 2.02.171 (64 Bits)	) - CE-6006 (1650116)											- 0	• ×	<
Config Hrd & Config GOOSE Config Sync %, Config SV Direc Canais () Conexão Hardware	Adicionar Reeditar Teste Teste Res	Em Edição • Excluir Teste Excluir Todos sultados	Iniciar Parar Geração	justes	₩ F. Onda III. Acumulação IIII → Fasores	Harmônicas 📘 Ajustar Avaliações 🔟 Ajustar ABNT Normal Inv.	OffSet Ispc OffSet Vspc	Apresentar Relatório Relatório	P3 S bs rel Unids	Recriar Restaur Gráficos Layout Layou	ar Visualizar			
Pré-Falta Falta	• ×	Monitoramento		• ×	Entr. Bin., GOO	ABNT Multo Inv. ABNT Extremamente Inv.		Acumulações	Fasores	Harmônicas	Proteção	Avaliaçõe	s 🛡	x
Falta		Ref. Ang.: Automá	itica	~	Corrente x tempo	ANSI Normal Inv. ANSI Moderadamente Inv		Restr. Harm.	Direcional	Frequência				
✓ NO01		✓ NO01			Sobrecorrente	ANSI Muito Inv. ANSI Extremamente Inv.								
✓ NO02		✓ NO02			An V I:	British Standard Normal In British Standard Curta Inv	v.	Curva Temp. Mín	2.00	Máx: 20.00	-	Gráfico	~	
<ul> <li>Saídas Analog. DC</li> </ul>					50	British Standard Muito Inv British Standard Extrem. In	IV.		1-1-1-1	1			_	
✓ Saídas Binárias					t-[6]	IAC Normal Inv. IAC Curta Inv.								
✓ Saídas GOOSE					20	IAC Muito Inv. IAC Extremamente Inv								
✓ Tempo e Avanço					10	IEC Normal Inv. IEC Curta Inv.								
		Crônometros Cronômetro 1: Interf. Parada Desab.	Em Espera	• X	5.0 2.0 1.0 1.0	IEC Longa Inv. IEC Muito Inv. IEC Extremamente Inv. IEEE Normal Inv. IEEE Longa Inv. IEEE Longa Inv. IEEE Moteradamente Inv. IEEE Extremamente Inv. IEEE Extremamente Inv.	- - - -	5.0	10		20	Mult.	Pkp 50	
		Cronômetro 2: Interf. Parada Desab.	<b>~</b>		Dial Tempo: Curva Temp.:	IEEE I% Tempo Definido	~	o/: 💿 Cron. 01	Cron.	02 ເ	Simula	ção:	~	
		Bioq. Atuação Er	sp. entre Crons.:	0 s	Temp. :	Pkp Esperado	Drp Esp	erado	t Esperad	lo	Tol. L	Vbs.: 50,0	0 mA	
		Fixar Tempo Máx. Geraçã [hh:mm:ss] (Aproximado)	io:  ; ;		Instant, 1:	Pd		PA		_	Tol	t %: 5.00	%	
		Incr. Manual Amplit.	Ang.	Limpar 100,0 m	Instant. 2:	Pd		PØ			Tol. t	Abs.: 30,0	0 ms	
Lista de Erros Status Proteção		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	<u>,</u> 1											
🍫 ON Line Novo			Fonte Au	x: 110,00	V Aquecimento:	0%								
				Fi	gura 32									

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





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"*.





Figura 35











Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



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



# 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.

I IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	) - CE-6006 (1650116) Itware						- 0	× ^ ?
Example Config Hrd Strain Config GOOSE	Adicionar Reeditar Teste Teste	Iniciar Parar Ajuste	K F. Onda LLL Harm Acumulação ∰ Avalia S → Fasores	iônicas 👖 Ajustar Ofi ações 👖 Ajustar Ofi	fSet Ispc fSet Vspc Apresentar Relatório	Image: Constraint of the sector of the s	ar Visualizar	
Hardware	Resultados	Geração	Opçõ	ies	Relatório	Unids Layout	t	
Pré-Falta Falta	× Monitoramento	<b>▼</b> X	Entr. Bin., GOOSE e	An. DC Formas de	Onda Acumulações	Fasores Harmônicas	Proteção Avaliações	₹×
Falta	Ref. Ang.: Autom	itica 🗸 🗸	Corrente x tempo	ensão x tempo Dife	rencial Restr. Harm.	Direcional Frequência		
✓ NO01	✓ N001		Sobrecorrente Sub	corrente			-	
✓ NO02	✓ N002		An ∨ I: AO_I	101 V I	Mult. Pkp Curva Temp, Mín:	1,01 Máx: 20,00	Gráfico	~
✓ Saídas Analog. DC			50			1	-	
✓ Saídas Binárias			20					
✓ Saídas GOOSE			20					
✓ Tempo e Avanço			10					
			5.0					
	Crônometros	• ×	2.0		-			
	Cronômetro 1:		1.0					
	Interf. Parada	Em Espera	0.50				Mult. Pkp [ ]	
	Desab.	·  05	0,50		1,0	2,0	5	5,0
	Cronômetro 2:			Captura	r Tempo p/: 🗿 Cron. 01	O Cron. 02	Simulação:	$\sim$
	Interf. Parada		Dial Tempo: 1,00			Limpar		
	Desab.	×	Curva Temp.: [Siem	nens_7UM_48]	~	Pdn	Tel 1%: 1.00 %	
	Biog. Atuação F	sp. entre Crons : 0 s	Pko F	sperado	Dm Esperado	t Esperado	Tol LAbs : 50.00 m/	_
			Temp. : 5,00	APØ	Pø			
	[hh:mm:ss] (Aproximado		Instant. 1:	PØ	Pø		Tol. t %: 5.00 %	
	Incr. Manual Amplit.	Ang. Limpar	Instant. 2:	På	På		Tol. t Abs.: 30,00 ms	,
Lista de Erros Status Proteção			-					
CON Line Novo		Fonte Aux: 110,0	0 V Aquecimento: 0%					
		F	igura 39					





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*".

♣   ] 2 2 =   Quick 2.02.171 (64 Bits) - CE-6006 (1650116) Arquivo Início Exibir Opções Software						- 0 × ^ (?
Config Kind 🏠 Config GOOSE	Em Edição   Excluir Teste  Excluir Todos	₩ F. Onda     III. Harmônicas       ■ Acumulação     Avaliações       + Fasores	T Ajustar OffSet Ispc T Ajustar OffSet Vspc	Apresentar Relatório	Recriar Restaurar Visualizar	r
Hardware Res	ultados Geração	Opções		Relatório Unids	Layout	
Pré-Falta Falta - X	Monitoramento • ×	C Entr. Bin., GOOSE e An. DC	Formas de Onda Ac	umulações Fasores	Harmônicas Proteção	Avaliações 🛛 🔻 🗙
Pré-Falta 1,00 s	Ref. Ang.: Automática ~	Corrente x tempo Tensão x t	empo Diferencial Re	estr. Harm. Direcional	Frequência	
▲ Canais/Definição Direto ✓	✓ NO01	Sobrecorrente Subcorrente				
Ponto         Canal         Mod.         Ang.         Freq.           Ia         AO_I01         2.00 Å         0.*         60,00 Hz           Ib         AO_I02         0.A         Limpar Tudo           Ic         AO_I03         0.A         Tensões	✓ N002	An v I: AO_101	Mult. Pkp Curv	ra Temp, Min: 1,01	Máx: 20.00	Gráfico ~
Correntes	Limpar Módulos	s				
Frequências	Limpar Ângulos	5				
5 Auto Format. Padrão	Limpar Frequên	icias				
2 Auto Format. Reduzida	✓ Livres					
Format. Por Núm. Casas	Dec. Trif. Eq Rot. No	ominal				
Associação de Dados	Trif. Eq Rot. In	iversa	10	20		
	Cronômetro 2: Interf. Parada Desab. V	te de Terra Dial Tempo: 1.00 Curva Temp.: [Siemens 71.1]	Capturar Tempo p/:	Cron. 01 Cron. 0 Limpar	2 Simu	
	Contra Aturation - Free entry Contra -	- Die Generate	De Frank		T-L	J. 1 %: 1,00 %
✓ N002	Esp. entre Crons.: 0 s	Temp. : 5.00 A		P d	, Iol.	ADS 100,00 MA
✓ Saídas Analog. DC	Fixar Tempo Máx. Geração: : : :	Instant, 1:	P 4	P d	T	ol.t %: 5.00 %
✓ Saídas Binárias	leas Manual C Anala C Ana Limpar	Instant 2:	P 4	Pd	Tol	t Abs : 30.00 ms
✓ Saidas GOOSE	N001 V V 100.0 m	-	- ) )			,
Lista de Erros Status Protecão		1				
Solution Novo	Fonte Aux: 110,0	00 V Aquecimento: 0%				

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*".

Arq	D 🚰 🚽 =   Quick 2.02.171 (64 Bits) - CE-6006 (1650116	)	– ¤ ×
Di Car	Config Good Config Sync Sync Config GOOSE Config Sync Sync Config SV Rec Conexão Hardware Hardware	Image: Second state     Image: Second state       Imag	Image: Second state of the second s
/	Pré-Falta	Monitoramento -	× ✓ Entr. Bin., GOOSE e An. DC V Formas de Onda V Acumulações V Fasores V Harmônicas V Proteção V Avaliações ) ▼ ×
É	Falta	Ref. Ang.: Automática	Corrente x tempo Tensão x tempo Diferencial Restr. Ham. Direcional Frequência
N001	Canais/Definição Direto Ponto Canal Mod. Ang. Freq. Ib A0_101 7.550 A Ic A0_03 0 A Correntes Frequências ✓ Auto Format. Padrão Auto Format. Padrão		Sobrecomente         Subcomente           An ~ I:         AO_011 ~ Mult. Pkp Curva Temp, Min:         1,01         Máx:         20,00         Gráfico ~           50         [16]
	NO02 Saidas Analog, DC Saidas Binánas Saidas GOOSE	Trif. Eq Rot.       Iguais       Cronômetro 2:       Interf. Panda       Desab.       Bioq. Atuação       Esp. entre Crons.:       Disa. Tempo Máx. Geração:       Interna (Apoximado)       Incr. Manual   Amplit.       NO01 \u2013	Inversa         Mult PKp []]           1.0         2.0         5.0           rente de Terra         Capturar Tempo p/:         O Con. 01         O con. 02         Simulação:           Dai Tempo:         1.0         2.0         Simulação:         V           Curva Temp:         [Siemens_7UM_48]         V         Pá d' N         Tol. 1%:         1.00%           PKp. Esperado         Dip Esperado         t Esperado         Tol. 1%:         [50.0 mA           remp::         [S.00 A         P d         P d         Tol. t %:         [50.00 mA           remp::         [S.00 A         P d         P d         Tol. t %:         [50.00 m           remp::         [S.00 A         P d         P d         Tol. t %:         [50.00 m
47	ON Line Novo	Fonte Aux: 110	10,00 V Aquecimento: 0%
		T	Figure 11

Figura 41

Rua Visconde de Ouro Preto, 77 - Bairro Custódio Pereira - Uberlândia – MG - CEP 38405-202.<br/>Fone (34) 3218-6800Fone (34) 3218-6800Fax (34) 3218-6810Home Page: www.conprove.com-E-mail: conprove@conprove.com.br



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".

🧶   🗋 🚔 🚽   Quick 2.02.171 (64 Bits) - CE-6006 (1650116)				- 0 ×
Arquivo     Início     Exibir     Opcões Software       Início     Exibir     Opcões Software       Início     Config Hrdt     Config GOOSE       Início     Config Synt     Config Synt       Direc     Config Synt     Config Synt       Hardware     Hardware	Em Edicão Excluir Teste Excluir Todos Excluir Todos	No F. Onda     ↓↓, Harmônicas     ↓↓ Ajustar OffSet Ispc       M Acumulação     ↓↓ Pasores     ↓↓ Pasores	Apresentar Relatório Belatório	A C
Pré-Falta Falta ×	Monitoramento - X	Entr. Bin., GOOSE e An. DC Formas de Onda	Acumulações Fasores Harmônicas	Proteção Avaliações 🛡 🗙
Falta	Ref. Ang.: Automática 🗸	Corrente x tempo Tensão x tempo Diferencial	Restr. Harm. Direcional Frequência	
^ Canais/Definição Direto ✓	✓ N001	Sobrecorrente Subcorrente		
Ponto         Canal         Mod.         Ang.         Freq.           Is         AO_101         7.50 A         0 *         60.00 Hz           Ib         AO_102         7.50 A         -120.0 *         60.00 Hz           Ic         AO_103         7.50 A         120.0 *         60.00 Hz	V NO02	An v I: A0_01 v Mut. Pkp C	urva Temp, Min: 1.01 Máx: 20.00	Gráfico ~
2	Cronômetro 1: Interf. Parada Em Espera Bi01 V 0 s		20	Mult. Pkp[]
	Consênato 2	0,50 1,0	2,0	5.0
	Interf. Parada	Capturar Tempo p/	: Cron. 01 () Cron. 02	Simulação: 🗸 🗸
	Desab. v	Curva Temp.: [Siemens 7UM 48]	P & S	T-1 1 %. 1 00 %
× NO02	Blog. Atuação Esp. entre Crons.: 0 s	Pkp Esperado Drp Esper	ado t Esperado	Tol. I Abs.: 50,00 mA
✓ Saídas Analog. DC	Fixar Tempo Máx. Geração:	Temp.: 5.00 A	P 6	
✓ Saídas Binárias	[hh:mm:ss] (Aproximado)	Instant. 1:		Tol.t %: 5,00 %
✓ Saidas GOOSE	NO01 V V 100,0 m	115tan. 2.	P 40	Tui. 1 Abs 130,00 ms
Lista de Erros Status Proteção				
Solution Street	Fonte Aux: 110,00	V Aquecimento: 0%		
		-		
♦ I Participanti Participan	Image: Security Todos     Image: Security Todos	₩ F. Onda III. Harmônicas [_ Ajustar OffSet Ispc Acumulação (∰ Availações ) [_ Ajustar OffSet Vspc → Fasores	Apresentar Restaine Gräffense Lavore	- O X ^ O
♦   )	Em Edição     Imiciar     Farar       Excluir Todos     Geração	₩x F. Onda <u>Ju.</u> Harmônicas [ Ajustar OffSet Ispc [ Acumulação ∰ Availações [ Ajustar OffSet Vspc ]→ Fasores Opções	Apresentar Relatório Relatório Unids	- O X ^ (2) rar Visualizar ut
Contig Sync *, Config Sync *, C	Em Edição     Iniciar     Parar       Excluir Todos     Geração       Sultados     Ceração       Monitoramento     X	Argenting     Argenting	Apresentar Relatório Relatório Relatório Recinar esta Acumulações Fasores Harmónicas Harmónicas	- O X ^ ( ) rar Visualizar ut Proteção (Avaliações) ♥ X
<ul> <li>Quick 2.02.171 (64 Bits) - CE-6006 (1650116)</li> <li>Arguiro Inicio Euliar Opções Software</li> <li>Config Hold Sconfig GOOSE</li> <li>Config Hold Config GOOSE</li> <li>Conceião Interventing Sync s, Config SV Hardware</li> <li>Pref-Falta</li> <li>Falta</li> <li>Concis/Definição Direto</li> <li>Ponto Conal Mod. Ang. Freq. In AQ. 101 750 A 120.0° 60.00 Hz</li> <li>Ponto Conal Mod. Ang. Freq. Is AQ. 101 750 A 120.0° 60.00 Hz</li> <li>AQ. 103 7.50 A 120.0° 60.00 Hz</li> <li>AQ. 103 7.50 A 120.0° 60.00 Hz</li> <li>Saldas Analog. DC</li> <li>Saldas Binánes</li> <li>Saldas Enros Status Proteção</li> </ul>		Bit F. Onda       Ju Harmônicas       Ajustar OffSet Ispc         Macunulação       Analiações       Ajustar OffSet Ispc         Fasores       Optões         Corrente x tempo       Tensão x tempo         Diferencial         Sobrecomente       Subcomente         0       10         0       10         0       0.00         0.00       1.0         0       0.00         0.00       1.0         0       0.00         0.00       1.0         0.00       1.0         0.00       0.00         0.00       1.0         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.00         0.00       0.0	Image: Second	

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.



👶   🗋 📷 🚽   Quick 2.02.171 (64 Bits) - CE-6006 (1650116)			– 0 ×
Arquivo Início Exibir Opções Software			~ <b>(</b> )
Config Hrd & Config GOOSE     Config Sync %, Config SV     Direc     Conexão     Hardware     Re	Em Edição     Imiciar     Farar       Excluir Toste     Iniciar     Parar       Excluir Todos     Geração	Mor F. Onda     Lu. Harmônicas     Image: Austral offSet Ispc       Image: Acumulacão     Availações     Image: Austral offSet Vspc       S H- Fasores     Opções	izar
Pré-Falta Falta - X	Monitoramento - X	Entr. Bin., GOOSE e An. DC Formas de Onda Acumulações Fasores Harmônicas Proteç	ão Avaliações ₹ X
Falta	Ref. Ang.: Automática ~	Corrente x tempo Tensão x tempo Diferencial Restr. Ham. Direcional Frequência	
^ Canais/Definição Direto ✓	✓ N001	Sobrecorrente Subcorrente	
Ponto         Canal         Mod.         Ang.         Freq.           la         AO_011         10.00 A         0*         60.00 Hz           lb         AO_022         10.00 A         -120.0*         60.00 Hz           lc         AO_03         10.00 A         120.0*         60.00 Hz	✓ NO02	An         t         AO_001         Mult. Pkp Curva Temp. Min:         1.01         Max:         20.00           50         tip	Gráfico 🗸
✓ NO02     ✓ Saídas Analog, DC     ✓ Saídas Binárias     ✓ Saídas GOOSE	Cronômetro 2: Interf. Parada Desab	0.50         1.0         2.0           Capturar Tempo p/:         Cron. 01         Cron. 02         S           Dial Tempo:         Impar         Impar         Impar           Curva Temp:         [Siemens_7UM_48]         Pac         Pice Esperado         T           Temp:         [Siomens_10M_48]         Pac         Pice Esperado         T         Esperado         T           Instant. 1:         Pac         Pac         Pac         T         T	5.0 Tal. 1% [1.00 % Tal. 1% [5.00 % Tal. 1% [5.00 % Tal. 1% [5.00 % Tal. 1% [5.00 %
Lista de Erros Status Proteção			
The Novo	Fonte Aux: 110,00	0 V   Aquecimento: 0%	
	F	igura 45	

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

I incic Exibit Opções Software	1			– o × ^ (?
Config Hrd ☆ Config GOOSE Direc @ Config Sync ⁵₀ Config SV Canais ♥ Conexão	Em Edição     Imiciar     Imiciar     Aju       Excluir Todos     Imiciar     Parar     Aju	Harmônicas III Ajustar OffSet Isp Acumulação III Avaliações III Ajustar OffSet Vsj Stes Harores	Apresentar Relatório	Visualizar
Hardware Ri	esultados Geração	Opções	Relatório Unids Layout	
Pre-Falta y Falta → X	Monitoramento -	Entr. Bin., GOOSE e An. DC Formas de Onda	Acumulações Fasores Harmonicas /	Proteção Avaliações 🗮 🗙
Falta	Ref. Ang.: Automática ~	Corrente x tempo Tensao x tempo Direrencial	Restr. Harm. Direcional Frequencia	
Canais/Definição         Dreto         ✓           Panto         Canai         Mod.         Ang.         Freq.           Ima         AQUIO         20.00 A         0.*         60.00 Hz           Ima         AQUIO         20.00 A         1.20.0.*         60.00 Hz           Ima         AQUIO         20.00 A         1.20.0.*         60.00 Hz	NO01     NO02     Crónometros     Conómetro 1:     Inter, Parada     Bi01     U     D913 s	Sobrecorrent         Succentre           An         I:         AO_101         Mat. Pk           50         tip         10         10           10         50         10         10           0.50         0.50         1.0         10	p Curva Temp. Min: 1.01 Máx: 20.00	Grafico
	Cronômetro 2: Interf. Parada Desab.	Capturar Tempo Dial Tempo: 100 Curva Temp.: [Siemens_7UM_48]	p/: • Cron. 01 () Cron. 02	Simulação: V
✓ NO02	Bloq. Atuação Esp. entre Crons.: 0 s	Pkp Esperado Drp Es	perado t Esperado	Tol. I Abs.:  50,00 mA
Saídas Analog. DC	Fixar Tempo Máx. Geração:	Instant 1:	P 4	Tol t %: 5 00 %
✓ Saídas Binárias		ar Instant 2:	P 4	Tol. t Abs.: 30.00 ms
✓ Saidas GOOSE	N001 V V 100,0	m	1 ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) (	
Lista de Erros Status Proteção				
Solution Novo	Fonte Aux: 11	0,00 V Aquecimento: 0%		
		Figura 44		

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



#### 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 l 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.



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





Figura 46

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



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.

👌 Confi	gurar Apresentação	×
Língua	Português Pt-BR	
	Todos Dados Gerais do Teste Dados Gerais do Dispositivo Testado Local de Instalação Valores de Referência Configuração do Hardware Valores Resultados do Teste Notas e Observações Figuras Explicativas Coheck List Conexões	
	Ok Cancelar	

Figura 48







# **APÊNDICE A**

# A.1 Designações dos terminais





# A.2 Dados técnicos

#### Setting Ranges / Increments

Anlaufstrom des Motors I <sub>A</sub>	for I <sub>N</sub> = 1 A	0.10 A to 16.00 A	Increments 0.01 A	
	for I <sub>N</sub> = 5 A	0.50 A to 80.00 A	Increments 0.01 A	
Pickup Threshold for Startup Detection	for I <sub>N</sub> = 1 A	0.60 A to 10.0 A	Increments 0.01 A	
ISTARTUP DETECT.	for I <sub>N</sub> = 5 A	3.00 A to 50.00 A	Increments 0.01 A	
Maximale Anlaufzeit t <sub>A max</sub>		1.0 s to 180.0 s	Increments 0.1 s	
Zulässige Festbremszeit T <sub>FESTBREMS</sub>		0.5 s to 120.0 s or ∞ (ineffective)	Increments 0.1 s	

#### **Tripping Characteristic**

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

#### Dropout Ratio

I/I <sub>ANL ERKENN</sub>	approx. 0.95 or 0.01 I <sub>N</sub>
---------------------------	-------------------------------------

#### Tolerances

Pickup Threshold for I <sub>N</sub> = 1 A		1 % of setting value or 10 mA	
	for I <sub>N</sub> = 5 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 $0.8 \le U_{Aux}/U_{AuxN} \le 1.15$	≤ 1 %
Temperature in range 23.00 °F ( $-5$ °C) $\leq \Theta_{amb} \leq 131.00$ °F (55 °C)	≤ 0.5 % / 10 K
Frequency in range $0.95 \le f/f_N \le 1.05$	≤ 1 %
Harmonics	
- Up to 10 % 3rd harmonic	≤ 1 %
- Up to 10 % 5th harmonic	≤ 1 %



**APÊNDICE B** 

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			