

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: GE Multilin

Modelo: <u>F650</u>

Funções: <u>27 ou PTUV – Subtensão & 59 ou PTOV –</u> <u>Sobretensão</u>

Ferramenta Utilizada: <u>CE- 6003, CE-6006, CE-6706, CE6710,</u> <u>CE-7012 ou CE7024</u>

**Objetivo:** <u>Realizar testes de modo a comprovar o pick-up e</u> tempo de atuação das funções de Subtensão e Sobretensão.</u>

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão Inicial	27/05/2015	A.C.S.	M.R.C.



Sur	nário	
1.	Conexão do relé ao CE-6006	4
1.1	Fonte Auxiliar	4
1.2	Bobinas de Corrente	4
1.3	Entradas Binárias	5
2.	Comunicação com o relé GE Multilin F650	5
3.	Parametrização do relé GE F650.	7
3.1	General Settings	7
3.2	Phase UV	8
3.3	Phase OV	9
3.4	Relay Configuration	10
4.	Ajustes do software Manual	12
4.1	Abrindo o Manual	12
4.2	Configurando os Ajustes	13
4.3	Sistema	14
5.	Ajustes Subtensão	15
5.1	Aba Proteção > Aba Tensão x tempo > Aba Subtensão	15
6.	Ajustes Sobretensão	16
6.1	Aba Proteção > Aba Tensão x tempo > Aba Sobretensão	16
7.	Configurações de Hardware	17
8.	Estrutura do teste para a função 27/59	17
8.1	Aba pré-falta	17
8.2	Teste Pickup	18
8.3	Teste de Tempo	23
9.	Relatório	27
AP	ÈNDICE A	28
A.1	Designações de terminais	28
A.2	Dados Técnicos	29
AP	ÈNDICE B	30



### 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 Procedimentos para testes do relé F650 no software Manual

### 1. Conexão do relé ao CE-6006

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 H10 no terminal do relé e o negativo (borne preto) da Fonte Aux Vdc ao pino H18 do terminal do relé.



### **1.2** Bobinas de Corrente

Para estabelecer a conexão das bobinas de corrente, ligue os canais V1, V2 e V3 com os pinos A5, A7 e A9 do terminal do relé e os comuns aos pinos A6, A8 e A10. Caso esses três últimos pontos estejam curto circuitados ligue todos os comuns a esse ponto.





### 1.3 Entradas Binárias

Ligue as entradas binárias do CE-6006 às saídas binárias do relé.

- BI1 ao pino F19 e seu comum ao pino F21 do relé.
- BI2 ao pino F22 e seu comum ao pino F24 do relé.
- BI3 ao pino F25 e seu comum ao pino F26 do relé.
- BI4 ao pino F27 e seu comum ao pino F28 do relé.

A figura a seguir mostra o detalhe das ligações.



### 2. Comunicação com o relé GE Multilin F650

Primeiramente abre-se o *Enervista 650* e liga-se um cabo do tipo RJ45 do notebook com o relé. Em seguida clica-se duas vezes no ícone do software.



Em seguida no menu "Comunications" clique na opção "Computer".





Figura 5

O próximo passo é buscar as informações destacadas na figura abaixo acessando o IHM do relé. Para o IP Adress acesse: View Settings -> Product Setup -> Comunications -> Ethernet -> Ethernet 1 -> Ip Address (tome nota dos quarto OCT que irão compor o IP). Para o Port e o Unit Identifier acesse respectivamente: View Settings -> Product Setup -> Comunications -> Modbus port Number para o PORT e View Settings -> Product Setup -> Comunications -> Modbus Address COM1 para o "Unit Indentifier".

COMMUNICATION / COMPL	ITER		
- COMPUTER SETTINGS		ок	
		Cancel	
		F Store	
		S Print screen	
Control type:	MODBUS/TCP	MODBUS/TCP SETUP	
Startup Mode:	File mode	IP address: 10 . 0 . 0 . 20	1
	Defaults	Port: 27	1
		Unit identifier: 27 ÷	
- COMMUNICATION CONTROL			
Status 650 Setup is not	talking to an 650.		
		Maximum time to wait for a 5000	4
		Maximum attempts before	-
Communication:	ON CFF	comm. failure: 3	ł

Figura 6

Depois de inserida as informações necessárias (IP address, Port e Unit identifier), clique no botão "ON" para estabelecer comunicação.



## 3. Parametrização do relé GE F650.

### **3.1** General Settings

Para entrar na tela de parametrização "General Settings" acesse o menu "Setpoint", em seguida escolha "System Setup" e por fim clique na opção "General Setting".



Figura 7

Observe os dados em destaque, frequência e sequência de fase no caso desse teste, eles serão importantes:

				 or
Name	Value			
Phase CT Ratio		240,0	[1,0 : 6000,0]	Canaal
Ground CT Ratio		20,0	[1,0 : 6000,0]	<u> </u>
Stv Ground CT Ratio		1,0	[1,0 : 6000,0]	En Chara
Phase VT Ratio		120,0	[1,0 : 6000,0]	store
Phase VT Connection	WYE	-		
Nominal Voltage		115,0	V [1,0 : 250,0]	
Nominal Frequency	60 Hz	-		u
Phase Rotation	ABC	-		
Frequency Reference	VII	-		Serint scr
Auxiliary Voltage	VX	-		
Snapshot Events	DISABLED	-		





# 3.2 Phase UV

Para acessar os ajustes da função de subtensão com tempo definido vá ao menu *Setpoint*, em seguida clique em "*Protection Elements -> Voltage Elements*".



Figura 9

Clique na opção "*Phase UV*". Irá aparecer uma tela onde é feita a parametrização da função de subtensão de fase (27). Aqui o usuário pode habilitar/desabilitar a função, escolher o modo de operação entre tensão fase-fase ou tensão fase-neutro, o valor de pickup (referido ao secundário e em volts), o tipo de curva entre definida ou inversa, o dial de tempo, a tensão mínima para operação em caso de desenergização, a lógica de operação, habilitar a supervisão do contato auxiliar do disjuntor e habilitar a geração de eventos quando essa função é acionada. Os itens destacados serão utilizados no teste.

Function       ENABLED <ul> <li>Image: Cancel State Stat</li></ul>	Name	Value				🗸 ок
Mode       PHASE-GROUND       Cance         Pickup Level       50 V [3:300]       Cance         Dickup Level       50 V [3:300]       Store         Store       2,00 s [0,00:900,00]       Store         Minimum Voltage       0 V [0:300]       >         .ogic       ANY PHASE          .ogic ANY2 PHASE           .ogic ANY2 PHASE           .ogic ANY2 PHASE           .ogic ANY2 PHASE           .ogic ANY2 PHASE	Function	ENABLED	-			
Pickup Level 50 V [3:300] Curve DEFINITE TIME ✓ lelay 2,00 s [0,00:900,00] Minimum Voltage 0 V [0:300] .ogic ANY PHASE ✓ iupervised by 52 DISABLED ✓ Imagshot Events DISABLED ✓	Mode	PHASE-GROUND	•			X Cancel
Curve     DEFINITE TIME     ▼       belay     2,00 s     [0,00:900,00]       dinimum Voltage     0 ∨ [0:300]       .ogic     ANY PHASE       viupervised by 52     DISABLED       Jinapshot Events     DISABLED	Pickup Level		50	V [3:300]		Factor
Delay         2,00         s         [0,00 : 900,00]         >>           Minimum Voltage         0         V         [0 : 300]         >>         (	Curve	DEFINITE TIME	-			Store
Minimum Voltage 0 V [0:300] .ogic ANY PHASE ▼ Supervised by 52 DISABLED ▼ inanshot Events DISABLED ▼	Delay		2,00	s [0,00:900,00]		~ ~ ~
ogic ANY PHASE ▼ supervised by 52 DISABLED ▼ inapshot Events DISABLED ▼	Minimum Voltage		0	V [0:300]		
Supervised by 52 DISABLED	Logic	ANY PHASE	•			
Snapshot Events DISABLED	Supervised by 52	DISABLED	-			
Fint st	Snapshot Events	DISABLED	-			SPrint sc

Figura 10

Após realizar os ajustes destacados em vermelho, clique no botão *"Store"* destacado na cor azul. Dessa maneira, os ajustes serão enviados para o relé. Lembre-se, é fundamental que somente as funções que irão ser testadas (27/59 nesse tutorial) estejam habilitas e o restante desabilitado.



# 3.3 Phase OV

Para acessar os ajustes da função de sobretensão com tempo definido vá ao menu *Setpoint*, em seguida clique em "*Protection Elements -> Voltage Elements*".

🗐 Er File	erVista 650 Setup	Com	munication IEC 61850 Configurator	Secu	urity View Help
1	Product Setup	•	,,		
	System Setup	+		7	- EnerVista
6	Protection Elements	Þ	Phase Current	•	CCTUD
6	Control Elements	►	Neutral Current	•	
	Input/Outputs	•	Ground Current	•	SETUP
	Relay configuration		Sensitive Ground Current	•	EnerVista
-	Logic configuration		Negative Sequence Current	•	
100	Procome Configuration		Voltage Elements	•	Phase UV
	IEC103 Configuration		Power	•	Phase OV
	Clock	L		-	Neutral OV High
190 M	and the second	10			Neutral OV Low
					Negative Sequence OV
					Auxiliary OV
	A A				Auxiliary UV
			TY 11		

Figura 11

Clique na opção "*Phase OV*". Irá aparecer uma tela onde é feita a parametrização da função de sobretensão de fase (59). Aqui o usuário pode habilitar/desabilitar a função, o valor de pickup (referido ao secundário e em volts), o tempo de atuação, a lógica de operação e habilitar a geração de eventos quando essa função é acionada. Os itens destacados serão utilizados no teste.

Protection Elements -> 1	Voltage Elements -> Phase (	οv		
Phase OV 1 Phase	e OV 2 Phase OV 3			2
Name	Value			🗸 ок
Function	ENABLED .			10.
Pickup Level	13	5 \	/ [3:300]	Cancel
Trip Delay	3,0	0 s	[0,00 : 900,00]	Enclass
Reset Delay	0,0	0 s	§ [0,00 : 900,00]	store
Logic	ALL PHASES	·		
Snapshot Events	DISABLED	·		[
				~~
				🔊 Print scree
		-		1

Figura 12

Após realizar os ajustes destacados em vermelho, clique no botão "*Store*" destacado na cor azul. Dessa maneira, os ajustes serão enviados para o relé. Lembre-se, é fundamental que somente as funções que irão ser testadas (27/59 nesse tutorial) estejam habilitas e o restante desabilitado.



# 3.4 Relay Configuration

Nessa parte será feito o direcionamento das saídas binárias do relé. É necessário que o usuário defina uma saída específica para cada sinal das curvas, ou seja, um sinal para o pickup e outro para o trip da curva do subtensão, o mesmo deve ser feito para a curva de tempo definido do sobretensão. Para realizar essa tarefa é necessário acessar o "*Relay Configuration*". Clique no menu "*Setpoint*" e em seguida escolha a opção "*Relay Configuration*".



Figura 13

Após abrir a janela, acesse a aba "*Outputs*". Configure as saídas com os respectivos sinais conforme descrito abaixo:

- Contact Output Operate 01 (Board F) PH UV1 PKP
- Contact Output Operate 02 (Board F) PH UV1 OP
- Contact Output Operate 01 (Board F) PH OV1 PKP
- Contact Output Operate 02 (Board F) PH OV1 OP

SELECT	NAME	SOURCE		OR	NOT		0
ontact Output Operate 01(Board F)	CONT OP OPER_F_01	PHASE UV1 PKP	-	-	1		Can
ontact Output Operate 02(Board F)	CONT OP OPER_F_02	PHASE UV1 OP	*	-			
ontact Output Operate 03(Board F)	CONT OP OPER_F_03	PHASE OV1 PKP	*				Sto
ontact Output Operate 04(Board F)	CONT OP OPER_F_04	PHASE OV1 OP	*				
ontact Output Operate 05(Board F)	CONT OP OPER_F_05	None	•	11	11		Print s
ontact Output Operate 06(Board F)	CONT OP OPER_F_06	None	•				
ontact Output Operate 07(Board F)	CONT OP OPER_F_07	None	-				
ontact Output Operate 08(Board F)	CONT OP OPER_F_08	None	-	-			
ontact Output Reset 01(Board F)	CONT OP RESET_F_01	None	-	-			
contact Output Reset 02(Board F)	CONT OP RESET_F_02	None	*				
ontact Output Reset 03(Board F)	CONT OP RESET_F_03	None	-				
ontact Output Reset 04(Board F)	CONT OP RESET_F_04	None	-				
ontact Output Reset 05(Board F)	CONT OP RESET_F_05	None	-				Used helay
ontact Output Reset 06(Board F)	CONT OP RESET_F_06	None	-	-	-		439
ontact Output Reset 07(Board F)	CONT OP RESET_F_07	None	•		-		Lised PLC e
contact Output Reset 08(Board F)	CONT OP RESET_F_08	None	-				109
							Used Memo
							439
						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Figura 14

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.br-E-mail: conprove@conprove.com.br



Na aba "*Leds*" associe os respectivos leds com os sinais de saídas definidos na tela anterior. Com isso o usuário irá possuir uma ideia de qual operação estará ocorrendo no momento do teste. Lembrando que para este relé da GE F650, os cinco primeiros Leds são de natureza Latched, ou seja, após atuação do sinal associado ele fica aceso e só apaga após um comando de reset, os demais Leds são de natureza Unlatched.

	oradiorite [ 1	recenter coments   oscillography	Contorev	enis   Straterige	sai   memore orarpai	:   iulhoiiz   auroai iulhoiiz   auau	
FLECT	NAME	SOURCE		OR	NOT		
LED1	ED1	None	-	1			
LED2	ED2	None	-				
LED3	ED3	None	-	=	-		
LED4	ED4	None	-	1	-		
LED5	ED5	None	-	-	-		Pri
LED6	ED6	None	-				
LED7	ED7	None	-				
LED8	ED8	None	-	1			
LED9	ED9	None	-	1			$\square$
LED10	.ED10	None	-	I			_
LED11 L	.ED11	PHASE UV1 PKP	-				
LED12 L	.ED12	PHASE UV1 OP	-				
LED13 L	.ED13	PHASE OV1 PKP	-	1			Used
LED14 L	.ED14	PHASE OV1 OP	-	1	-		
LED15	ED15	None	-	1	1		Lised F
							•
							Used M
							-

Figura 15

Após realizar a configuração dos leds, clique no botão "*Store*", destacado da cor verde na figura anterior. Em seguida as informações serão enviadas para o relé.



# 4. Ajustes do software Manual

## 4.1 Abrindo o Manual

Clique no ícone do gerenciador de aplicativos CTC.



Efetue um duplo clique no ícone do software Manual.



Figura 17



👶   🗋 🚔 🚽 =   Manual 2.00.022 (64 Bits) - CE-6006 (0080210)		
Início Exibir Opções Software		0
Config Hrd & Config GOOSE Direc & Contig GPS %, Config SV Canais 13 Conexão	Em Edição  Excluir Teste Excluir Todos	Review     Apresentar Relationio     Review     Image: Construction of the sector of
Hardware Resu	litados Geração	Opções Relatório Unids Layout
Pré-Falta V Falta	Monitoramento + X	Entr. Bin., GOOSE e An. DC   Forma de Onda   Fasores   Harmönicas   Proteção   Avaliações   Erros Entr. SV   • X
Falta	Ref. Ang.: Automática 👻	Corrente x tempo i ensao x tempo i ulterenciai Restr. Harm. i ultecionai
✓ N001	✓ N001	Sobrecorrente
✓ Saídas Analog. DC		An 🔻 I: 🛛 🕶 Mult. Pkp Curva Temp, Mín: 2,00 Máx: 20,00 Gráfico 💌
✓ Saídas Binárias		50
✓ Saídas GOOSE		
V Tempo e Avanço		20
		10
		50
	Crônometros • X	2,0
	Cronömetro 1: Interf Parada Em Espera	10
	Desab.	1.0 2.0 5.0 10 20 50
	Constants 2	Capturar Tempo p/: 🔘 Cron. 01 🔘 Cron. 02 Simulação: 💌
	Interf. Parada	Dial Tempo:
	Desab.	Curva Temp.:  Tol. 1 %:
	·	Pkp Esperado Drp Esperado t Esperado Tol. I Abs.:
	Blog. Atuação Esp. entre Crons.: 0 s	Temp.:
		Instant. 1: Pd Tol.t %:
	Incr. Manual V Amplit. Ang. Limpar	Instant. 2: Pa Tol. t Abs.:
Lista de Erros Status Proteção		
OFF Line Novo	Fonte Aux: 0,00 V	Aquecimento: 0%
	Fi	igura 18

# **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*".



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.



Descr:	TESTE SUB/S	OBRETENSÃO 27/59		Data:		
Dispositivo testa	do:					
	Identif:	PN-AL_01	-	Modelo:	F650	
	Tipo:	PROTEÇÃO DE ALIM	ENTADOR -	Fabricante:	GE	
Local de Instala	ção:					
	Subestação:	CONPROVE				
	Bay:	BANCADA	•			
	Endereço:	RUA VISCONDE DE O	OURO PRETO, 75			
	Cidade:	UBERLÂNDIA		•	E	stado: MG
Responsável:						
	Nome:	ADRIANO DE CARVA	LHO SILVA			
	Setor:	ENGENHARIA	•	Matrícula:	6822	
Ferramenta de T	este:					
CE-6006			Núm. Série: 0	0802106302101	110011XXX	

Figura 20

#### 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 21

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. Ajustes Subtensão

### 5.1 Aba Proteção > Aba Tensão x tempo > Aba Subtensão

Nessa aba ajusta-se a curva de subtensão (caso esteja parametrizado) ponto a ponto, dial tempo dessa curva, ajustes de pickup e dropout das curvas temporizadas inversamente e de tempo definido, os tempos de atuação das curvas de tempo definido, o tipo de falta, as tolerâncias relativa e absoluta de tensão e de tempo.



Figura 22

Nos parâmetros do relé foi escolhido o modo "*Phase-Ground*", portanto o mesmo valor ajustado no pickup do relé pode ser colocado no software. Caso fosse ajustado "*Phase-Phase*" o valor ajustado seria o do relé divido por raiz de três. As tolerâncias foram retiradas do apêndice. Como não estamos trabalhando com uma curva de tempo inverso, então não tem sentido parametrizar qualquer valor no campo Dial de tempo. Com o intuito de dar uma referência para o software levantar a curva foi informado que o pickup da curva temporizada é de 66,4 (o usuário pode ficar a vontade na escolha, desde que ela não seja menor do que o valor de pickup da instantânea 1).



### 6. Ajustes Sobretensão

### 6.1 Aba Proteção > Aba Tensão x tempo > Aba Sobretensão

Nessa aba ajusta-se a curva de sobretensão (caso esteja parametrizado) ponto a ponto, dial tempo dessa curva, ajustes de pickup e dropout das curvas inversamente temporizadas e de tempo definido, os tempos de atuação das curvas de tempo definido, o tipo de falta, as tolerâncias relativa e absoluta de tensão e de tempo.



Figura 23

Nos parâmetros do relé o ajuste é sempre "*Phase-Phase*", portanto o valor ajustado será o do relé divido por raiz de três. As tolerâncias foram retiradas do apêndice. Como não estamos trabalhando com uma curva de tempo inverso, então não tem sentido parametrizar qualquer valor no campo Dial de tempo. Com o intuito de dar uma referência para o software levantar a curva foi informado que o pickup da curva temporizada é de 66,4 (o usuário pode ficar a vontade na escolha, desde que ela não ultrapasse o valor de pickup da instantânea 1).



### 7. 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.

Escravo		Saídas Binárias:	Fonte Auxiliar:
Modelo: CE-6006 Saídas Analógicas:  Padrão - Tensões: C 6 x 300 V; 90 VA	Num. Série: 07312126302101110011XXX	BO1: NA V BO2: NA V BO3: NF V BO4: NF V	- 250 V - 220 V - 110 V - 60 V
<ul> <li>3 x 300 V; 90 VA</li> <li>3 x 300 V; 150 VA</li> <li>3 x 600 V; 150 VA</li> <li>2 x 300 V; 200 VA</li> <li>1 x 300 V; 400 VA</li> </ul>	V1 V2 V3 V4 V5 V6 V1 V2 V3 V4 V5 V6		- 48 V - 24 V - Outro - Deslig.
<ul> <li>Não Utilizado</li> <li>Padrão - Correntes:</li> <li>6 x 20 A; 90 VA</li> <li>3 x 20 A; 90 VA ▼</li> <li>3 x 20 A; 150 VA</li> <li>3 x 40 A; 150 VA</li> <li>3 x 40 A; 150 VA</li> </ul>	Conectar TP's	Entradas Binárias: Contato BI1 & BI2: BI3 & BI4: BI5 & BI6: BI7 & BI8:	5 Vpk 50 Vpk 100 Vpl
<ul> <li>2 x 60 A; 200 VA</li> <li>1 x 120 A; 400 VA</li> <li>Eletromecânico:</li> <li>2 x20 A; 400 VA</li> <li>1 x 30 A; 600 VA</li> <li>1 x 24 A; 1100 VA</li> </ul>	U U U U U U U U U U U U U U U U U U U		
Não Utilizado			

Figura 24

### 8. Estrutura do teste para a função 27/59

#### 8.1 Aba pré-falta

Nessa aba deve-se habilitar uma condição de pré falta com valores nominais e por um tempo de 1 segundo, pois nos ajustes de subtensão do relé foi parametrizado que não haveria supervisão do contato auxiliar do disjuntor de maneira que qualquer valor de tensão abaixo do ajuste de pickup (até mesmo o zero, caracterizado por um desligamento do relé) é entendido como zero.



	Pré-Falta	a Falta	Crônomet	ros Mo	nitoramento	] <b>-</b> ×
	V Pré-	Falta			1,00 s	
^	Canais	/Definição	Dire	eto	-	
	Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.	
	Va	VA	66,40 V	0 °	60,00 Hz	
	Vb	VB	66,40 V	-120,0 °	60,00 Hz	
	Vc	VC	66,40 V	120,0 °	60,00 Hz	
	la	IA	0 A 0	0°	60,00 Hz	
	lb	IB	0 A 0	0°	60,00 Hz	
	lc	IC	0 A 0	0°	60,00 Hz	
Ž	Salidan	Analog DC				
Ě	Saidas	Analog. DC				-1
Ľ	Saídas	Binárias				_
Ľ	Saídas	GOOSE				
~	Tempo	e Avanço				

Figura 25



#### 8.3.1 27

Será feito inicialmente o teste de pickup da função 27. Na aba falta escolha a definição como sendo *"Rampa"* e em seguida clique no botão destacado da cor amarela conforme figura abaixo:

	Pré-Falta	Falta	Crônor	metros Monitoramento	• • ×	/	Pré-Falta	Falta	Crônometros Mo	onitoramento	<b>-</b> ×
	Falta						Falta				
^	Canais	/Definição		Direto 👻		^	Canais	/Definição	Rampa	-	
	Ponto	Canal	Mod.	Direto Hamônicas			Ponto	Canal	Definições		
	Va	VA	0 V	Comp. Simet. Fase Fase			Va	VA	Módulos		
	Vb	VB	0 V	Potencia			Vb	VB	tincr 3,30 s		
	Vc	VC	0 V	Z-I Const			VC	VC	-		
	la	IA	0 A	Z-V Const Z-Fonte Const			la IL	IA	-		
	Ib	IB	0 A	Z-Inteligente				IB IC	-		
	IC	IC .	UA	Rampa			IC	IC.			
~	Saídas	Analog. DC				~	Saídas	Analog. DC			_
~	Saídas	Binárias				×	Saídas	Binárias			
~	Saídas	GOOSE				~	Saídas	GOOSE			
~	Tempo	e Avanço				~	Tempo	e Avanço			





Após clicar no botão citado acima, a tela de parametrização da rampa irá aparecer. Escolha o tipo de rampa como sendo "*Módulos*", a opção "*Direta*", nos valores iniciais parametrize 50,5, nos limites e incrementações parametrize 49,5 e -0,05 volts, por fim no campo "*Tempo aproximado de geração a cada incremento*" escolha um valor de 3,3 segundos. Dessa maneira será gerada uma rampa que se inicia em um valor acima do pickup ajustado do relé (50 volts) e a cada 3,3 segundos é decrementado 0,05 volts até que se atinja o limite de 49,5 volts.

Rampa												X
Tipo de	Rampa			Direta								Tempo Aprox. de Geração a Cada Incr.: 3,3 s
Módulo	s		-	Pulsada								
Valores	Iniciais				Lin	ites e Icr	rementacões	1				Reset
Canais	/Definicão	1					Limite	Incr.	d/dt	N Passos	Tempo	
Ponto	Canal	Mod	Ang	Free	7	Va	49,50 V	-50,00 mV	-15,15 mV/	21,00	69,30 s	
Va	VA	50.50 V	0.0	60.00 Hz	V	Vb	49,50 V	-50,00 mV	-15,15 mV/	21,00	69,30 s	
Vb	VB	50,50 V	-120.0°	60.00 Hz	V	Vc	49,50 V	-50,00 mV	-15,15 mV/	21,00	69,30 s	
Vc	VC	50,50 V	120.0 *	60.00 Hz		la						
la	IA	0.0	0.0	60.00 Hz		lb						
lb	IB	0.4	0.0	60.00 Hz		lc						
lc	IC	0.4	0.*	60.00 Hz								
Saídas	Binárias				Sa	ídas GO0	DSE				I Manter Ha	
Ca	nal I	ncr.				Canal	In	cr.				inionicas pularite a incrementação

Figura 27

Clique no botão "*OK*". Em seguida acesse a aba "*Cronômetros*", selecione a interface de parada como sendo "*BI01*" e ative a opção "*Bloq. Atuação*".

Pré-Falta Falta <b>Crônometros</b> Monitoramento - X
Cronômetro 1:
Interf. Parada Em Espera
BI01 🗸 0 s
Cronômetro 2: Interf. Parada Desab.
☑ Bloq. Atuação Esp. entre Crons.: 0 s
Incr. Manual Amplit. Ang. Limpar





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



Após a atuação do relé, capture o ponto testado clicando no ícone destacado de vermelho (laço de captura). Observe que se tudo estiver dentro das tolerâncias o ponto é aprovado e marcado de cor verde no gráfico. Caso seja reprovado, essa cor seria vermelha.



Figura 30

### 8.3.2 59

Será feito o teste de pickup da função 59. Na aba falta escolha a definição como sendo *"Rampa"* e em seguida clique no botão destacado da cor amarela conforme figura abaixo:



	Pré-Falta Falta	Falta	Crônor	netros / Monitoramento	• ×	Pré-Falta Falta	Falta	Crônometros / M	onitoramento
^	Canais	/Definição		Direto 👻	^	Canais	s/Definição	Rampa	-
	Ponto Va	Canal VA	Mod.	Hamônicas Comp. Simet.		Ponto Va	Canal VA	Definições Módulos	
	Vb	VB	0V	Fase Fase Potencia		Vb	VB	tincr 3,30 s	
	Vc	VC	0 V	Falta		Vc	VC		
	la	IA	0 A 0	Z-V Const		la	IA		
	lb	IB	0 A 0	Z-Fonte Const Z-Inteligente		lb	IB		
	lc	IC	0 A 0	Rampa		lc	IC		
~	Saídas	Analog. DC			<b>∨</b>	Saídas	Analog. DC		
~	Saídas	Binárias			✓	Saídas	Binárias		
~	Saídas	GOOSE			✓	Saídas	GOOSE		
~	Tempo	e Avanço			<b>⊻</b>	Tempo	e Avanço		

Figura 31

Após clicar no botão citado acima, a tela de parametrização da rampa irá aparecer. Escolha o tipo de rampa como sendo "*Módulos*", a opção "*Direta*", nos valores iniciais parametrize 77,5 volts, nos limites e incrementações parametrize 78,5 volts e 0,05 volts, por fim no campo Tempo aproximado de geração a cada incremento escolhe um valor de 3,3 segundos. Dessa maneira será gerada uma rampa que se inicia em um valor abaixo do pickup ajustado do relé e a cada 3,3 segundos são decrementados 0,05 volts até que se atinja o limite de 78,5 volts.

Rampa												×
Tipo de	Rampa			Direta								Tempo Aprox. de Geração a Cada Incr.: 3.3s
Módulo	5		-	O Pulsada								
Valores I	niciais				Lim	ites e Icr	ementações	8				Reset
Canais	/Definição						Limite	Incr.	d/dt	N Passos	Tempo	
Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.	V	Va	78,50 V	50,00 mV	15,15 mV/s	21,00	69,30 s	
Va	VA	77,50 V	0 *	60,00 Hz	V	Vb	78,50 V	50,00 mV	15,15 mV/s	21,00	69,30 s	
Vb	VB	77,50 V	-120,0 °	60,00 Hz	2	Vc	78,50 V	50,00 mV	15,15 mV/s	21,00	69,30 s	
Vc	VC	77,50 V	120,0 °	60,00 Hz		la						
la	IA	0 A	0.	60,00 Hz		ID In						
lb	IB	0 A 0	0 *	60,00 Hz		IC						
lc	IC	0 A 0	0 °	60,00 Hz								
Saídas E	šinárias				Sai	ídas GO	DSE					
Car	nal li	ncr.				Canal	In	Cr.			Manter Ha	armönicas Durante a Incrementação
											✓ Reset Cro Atenção: A: Pulsada e o todos os Né	nômetros a Cada Incremertação a definições de Reset Cron. a Cada Incr., Direta ou se Tempos de Incr. e de Reset serão os mesmos para ás. Ok Cancelar

Figura 32

Clique no botão "*OK*". Em seguida acesse a aba "*Cronômetros*", selecione a interface de parada como sendo BI03.



Pré-Falta Falta	rônometros Monitoramento 👻
Cronômetro 1:	
Interf. Parada	Em Espera
BI03 -	0 s
Cronômetro 2:	
Interf. Parada	
Desab. 💌	
Bloq. Atuação Esp.	entre Crons.: 0 s
Incr. Manual Amplit.	Ang. Limpar
	<b>F:</b> 22

Figura 33

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

II •	Início	Ex	ibir (	Opções	Soft	ware	
Direc Canais	👷 Config I 🗕 Config ( 📢 Conexão	Hrd GPS D	Iniciar	Parar	> >>	Próximo Ponto Próxima Linha	🖌 Limpar teste ᠱ Limpar todos
Ha	rdware					Geração	
			F	igura	34	ŀ	

Após a atuação do relé, capture o ponto testado clicando no ícone destacado de vermelho (laço de captura). Observe que se tudo estiver dentro das tolerâncias o ponto é aprovado e marcado de cor verde no gráfico. Caso seja reprovado, essa cor seria vermelha.

Entr. Bin., GOOSE e An. DC Forma de	e Onda Fasores Harmônicas	Proteção Avaliações	Erros Entr. SV	<b>→</b> X
Corrente x tempo Dif	ferencial Restr. Harm. Direciona			
Sobretensão Subtensão				
An V: VA VE	Editar Curvas			Gráfico 💌
3.00				
2,00				
1.000				
1000		2	00	
1,000		2.		3.00
Captur	rar Tempo p/: 💿 Cron. 01 🔘 Cro	n. 02		Simulação: 💌 💌
Dial Tempo:	Lim	ar		
Curva Temp.:	P 4	r in		Tol. V %: 1,00 %
Pkp Esperado	Drp Esperado t Esper	ado		Tol. V Abs.: 0,00 V
Temp.: 66,40 V				T-1 + %, 0 50 %
Instant. 1: 177,94 V				Tol. t Abs.: 50,00 ms
		Figura 35		

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.br - E-mail: conprove@conprove.com.br



### 8.3 Teste de Tempo

### 8.3.1 27

Será feito o teste de tempo da função 27. Na aba falta escolha a definição como sendo *"Direto"* e em seguida clique com o botão direito sobre o campo e escolha a opção trifásica equilibrada para tensão conforme figura abaixo:

	Pré-Falta Falta	Falta	Crônoi	metros Monit	orament	• •	×			
^	Falta Canais Va Va Vb Vc Ia Ib	VDefinição Canal VA VB VC IA IB	Defi Módu tiner 3	Rampa Direto Hamônicas Comp. Simet. Fase Fase Potencia Falta Z-I Const Z-V Const Z-Fonte Const	•					
NO01	Ic		Limpa Tenső Correr Frequé	Z-Inteligente Rampa r Tudo es ttes èncias				<b>)</b> 	~	Limpar Módulos Limpar Ângulos Limpar Frequências Livres
										Trif. Eq Rot. Nominal Trif. Eq Rot. Inversa Iguais
× ×	Saídas A	Analog. DC Binárias			_				×	Calcular Tensões Entre Fases
~	Saídas (	GOOSE								Carcular Desidedimento
~	Tempo e	Avanço								
					Fig	ura	36	5		

Escolha valores abaixo do ajuste do pickup. Na aba "*Cronômetros*" escolha a BI2 e marque a opção "*Bloq. Atuação*".

/	Pré-Falta	Falta	Crônomet	ros Mo	onitorament
	Falta				
^	Canais	/Definição	Dir	eto	•
	Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Frea.
	Va	VA	40.00 V	0.	60.00 Hz
	Vb	VB	40,00 V	-120,0 °	60,00 Hz
	Vc	VC	40,00 V	120,0 °	60,00 Hz
	la	IA	0 A	0 °	60,00 Hz
	lb	IB	0 A 0	0 °	60,00 Hz
	lc	IC	0 A	0 °	60,00 Hz
2					
~	Saídas	Analog. DC			
~	Saídas	Binárias			
	Saídas	GOOSE			
×					





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



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



Figura 39

Capture quantos pontos achar necessário. No final obtém-se o seguinte gráfico:





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



### 8.3.2 59

Será feito o teste de tempo da função 59 Na aba *"Falta"* escolha a definição como sendo *"Direto"* e em seguida clique com o botão direito sobre o campo e escolha a opção trifásica equilibrada para tensão conforme figura abaixo:



Figura 41

Escolha valores acima do ajuste do pickup. Na aba "*Cronômetros*" escolha a BI4 e marque a opção "*Bloq. Atuação*".

P	ré-Falta	Falta	Crônomet	ros Mo	nitoramente
Í	Falta				
^	Canais.	/Definição	Din	eto	-
- 6	Ponto	Canal	Mod.	Ang.	Freq.
	Va	VA	90,00 V	0 °	60,00 Hz
	Vb	VB	90,00 V	-120,0 °	60,00 Hz
	Vc	VC	90,00 V	120,0 °	60,00 Hz
	la	IA	0 A	0 °	60,00 Hz
	lb	IB	0 A 0	0°	60,00 Hz
	lc	IC	0 A	0 °	60,00 Hz
~	Saídas /	Analog. DC			
~	Saídas I	Binárias			
~	Saídas (	GOOSE			
~	Tempo e	e Avanço			

Figura 42



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



Figura 43

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



Figura 44

Capture quantos pontos achar necessário. No final obtém-se o seguinte gráfico:





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



#### 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.

😫 Configurar Apresentação
Língua Português Pt-BR 🔻
<ul> <li>Todos</li> <li>Dados Gerais do Teste</li> <li>Dados Gerais do Dispositivo Testado</li> <li>Local de Instalação</li> <li>Valores de Referência</li> <li>Configuração do Hardware</li> <li>Configurações dos Testes</li> <li>Ajustes de Sobrecorrente</li> <li>Resultados do Teste</li> <li>Gráficos da Simulação Selecionada</li> <li>Notas e Observações</li> </ul>
Ok Cancelar

Figura 46



Figura 47



# **APÊNDICE A**

### A.1 Designações de terminais



Figura 48

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.br-E-mail: conprove@conprove.com.br



### A.2 Dados Técnicos

### 2.4.1.15 PHASE OVERVOLTAGE (59P)

Voltage Input	Fundamental Phasor (without harmonics) of phase-to- phase voltages	
Pickup level	3 to 300 in steps of 1 V	
Dropout level	97% to 98% of the pickup level	
Level Accuracy	±1% of reading from 10 to 208 ∨ at Nominal Frequency	
Trip delay	0.00 to 900.00 s. in steps of 0.01 s.	
Reset delay	0.00 to 900.00 s. in steps of 0.01 s.	
Timing accuracy	±3.5% of operate time or 50 ms. (whichever is greater)	
Logic	Any/Two/All phases logic selectable by setting	
Snapshot Events	Selectable by setting	

#### Figura 49

#### 2.4.1.16 PHASE UNDERVOLTAGE (27P)

Voltage Input	Fundamental Phasor of phase-to-ground or phase-to- phase voltages (selectable by setting)		
Pickup level	3 to 300 in steps of 1 V		
Dropout level	102% to 103% of the pickup level		
Level accuracy	$\pm$ 1% of reading from 10 to 208 V at nominal frequency		
Curve Shapes	Fixed time or inverse curve		
Reset type	Instantaneous		
Curve Multiplier (Time Dial)	0.00 to 900.00 s. in steps of 0.01 s.		
Timing accuracy	±3.5% of operate time or 50 ms. (whichever is greater)		
Minimum Voltage Threshold	0 to 300 in steps of 1 V		
Logic	Any/Two/All phases logic selectable by setting		
Supervised by Breaker	Selectable by setting		
Snapshot Events	Selectable by setting		

Figura 50



# **APÊNDICE B**

Equivalência de parâmetros do software e o relé em teste.

Tabela 1						
Software Manual		Relé GE F650				
Parâmetro	Figura	Parâmetro	Figura			
Sobretensão						
Pkp_Temp.	23	Nominal Voltage	08			
Pkp_Instant.1	23	Pickup Level	10			
Tempo_Instant.1	23	Delay	10			
Subtensão						
Pkp_Temp.	22	Nominal Voltage	08			
Pkp_Instant.1	22	Pickup Level	12			
Tempo_Instant.1	22	Trip Delay	12			