



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Tutorial de Teste

Tipo de Equipamento: Relé de Proteção

Marca: CE

Modelo: CE-LVA1 – Low Level Analog Adapter

Ferramenta Utilizada: CE-LVA1 com: CE-6707; CE-6710; CE-7012

Objetivo: Utilizar a mala de teste como amplificador de sinais

Controle de Versão:

Versão	Descrições	Data	Autor	Revisor
1.0	Versão inicial	03/07/2023	M.R.C.	



INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Sumário

1. Características Gerais.....	4
2. Aplicações.....	5
3. Designações dos Terminais.....	5
4. LVA1 conectado External 1 (Traseira) para CE-6707, CE-6710, CE-7012.....	5
5. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-6707	6
6. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-6710	6
7. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-7012	7
8. Exemplo de Aplicação	7
9. Iniciando a Geração	11

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

1. Características Gerais

O CE-LVA1 possui 20 vias de entradas divididas em dois conectores fêmeas 2EDGK na parte frontal, 7 entradas com borne tipo pino banana 4,0mm na parte superior e 7 entradas com o mesmo tipo de borne na parte inferior.



Figura 1



Figura 2

As entradas com conexão tipo banana e as entradas do tipo 2EDGK, **quem tenham o mesmo número**, são exatamente iguais, podendo ser empregado um tipo de conexão ou outro a critério do usuário.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

2. Aplicações

O CE-LVA1, quando conectado na traseira da mala de testes, permite que o equipamento opere como um amplificador externo para sinais analógicos, como os provenientes de simuladores de tempo real. É importante frisar que esta conexão não possui isolamento galvânica com o processamento da mala de testes, devendo sempre manter os níveis de tensão dentro do esperado (Máx $\pm 10V_{pk}$) e trabalhar com o sistema aterrado.

Todos os sinais são referenciados ao GND do CE-LVA1, que também deve ser conectado na referência dos sinais do simulador. O GND do CE-LVA1 também deve está na referência de terra da mala de testes (borne amarelo da traseira).

OBS: No uso do CE-LVA1 como amplificador externo nenhum software do CTC pode ser utilizado.

3. Designações dos Terminais

Cada amplificador da mala de testes possui duas conexões no CE-LVA1: uma para excitação e uma de retorno do sinal gerado (medição). A conexão entre o simulador e a CE-LVA1 deve ser feita seguindo as tabelas abaixo. Como exemplo, para usar o canal V1 da mala de testes liga-se a saída de excitação do simulador no pino 1 (lembrando sempre de referenciar o sinal de excitação ao pino GND do CE-LVA1).

4. LVA1 conectado External 1 (Traseira) para CE-6707, CE-6710, CE-7012

CE-LVA1	Mala de Teste	
1	Excitação p/ V1	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
2	Medição de V1	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
3	Excitação p/ V2	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
4	Medição de V2	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
5	Excitação p/ V3	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
6	Medição de V3	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
7	Excitação p/ I1	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
8	Medição de I1	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
9	Excitação p/ I2	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
10	Medição de I2	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
11	Excitação p/ I3	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
12	Medição de I3	Máx $\pm 10V_{pk}$ - Não isolada
13	Reservado	Não Utilizar
14	Reservado	Não Utilizar
15	Reservado	Não Utilizar
16	Reservado	Não Utilizar

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Normalmente utilizam-se apenas os pinos ímpares do CE-LVA1 (excitação) caso não se deseje monitorar o valor de geração.

5. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-6707

CE-LVA1	Mala de Teste	
1	Excitação p/ V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
2	Medição de V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
3	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
4	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
5	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
6	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
7	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
8	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
9	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
10	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
11	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
12	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
13	Reservado	Não Utilizar
14	Reservado	Não Utilizar
15	Reservado	Não Utilizar
16	Reservado	Não Utilizar

6. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-6710

CE-LVA1	Mala de Teste	
1	Excitação p/ V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
2	Medição de V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
3	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
4	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
5	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
6	Não Aplicado	Máx ±10Vpk - Não isolada
7	Excitação p/ I4	Máx ±10Vpk - Não isolada
8	Medição de I4	Máx ±10Vpk - Não isolada
9	Excitação p/ I5	Máx ±10Vpk - Não isolada
10	Medição de I5	Máx ±10Vpk - Não isolada
11	Excitação p/ I6	Máx ±10Vpk - Não isolada
12	Medição de I6	Máx ±10Vpk - Não isolada
13	Reservado	Não Utilizar
14	Reservado	Não Utilizar
15	Reservado	Não Utilizar
16	Reservado	Não Utilizar

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

7. LVA1 conectado External 2 (Traseira) para CE-7012

CE-LVA1	Mala de Teste	
1	Excitação p/ V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
2	Medição de V4	Máx ±10Vpk - Não isolada
3	Excitação p/ V5	Máx ±10Vpk - Não isolada
4	Medição de V5	Máx ±10Vpk - Não isolada
5	Excitação p/ V6	Máx ±10Vpk - Não isolada
6	Medição de V6	Máx ±10Vpk - Não isolada
7	Excitação p/ I4	Máx ±10Vpk - Não isolada
8	Medição de I4	Máx ±10Vpk - Não isolada
9	Excitação p/ I5	Máx ±10Vpk - Não isolada
10	Medição de I5	Máx ±10Vpk - Não isolada
11	Excitação p/ I6	Máx ±10Vpk - Não isolada
12	Medição de I6	Máx ±10Vpk - Não isolada
13	Reservado	Não Utilizar
14	Reservado	Não Utilizar
15	Reservado	Não Utilizar
16	Reservado	Não Utilizar

Os ganhos das malas CE-6707 e CE-6710 são fixos:

Amplificador de Tensão	55,0V /1,0V
Amplificador de Corrente	5,667A /1,0V

Os ganhos da mala CE-7012 são fixos:

Amplificador de Tensão	55,0V /1,0V
Amplificador de Corrente	8,5A /1,0V

8. Exemplo de Aplicação

A figura abaixo mostra as conexões de dois CE-LVA1 a mala de teste **CE-6710** nas entradas “*External Input 1*” e “*External Input 2*”. Do simulador digital de tempo real (não mostrado) saem os sinais de 3 tensões ligados aos pinos 1,3 e 5 e o comum a GND. Além disso, saem 6 correntes com as 3 primeiras ligadas aos pinos 7,9 e 11 e seu comum ao GND do LVA1 conectado ao “*External Input 1*”. As outras 3 correntes estão ligadas aos pinos 7,9 e 11 e seu comum ao GND do LVA1 conectado ao “*External Input 2*”.

OBS: Normalmente utiliza-se apenas um CE-LVA1 de modo a controlar 3 canais de tensão e 3 canais de corrente. Nessa situação utiliza apenas a entrada “External Input 1”.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

OBS: A conexão deve ser sempre feita com a mala de teste desligada e SEM o cabo USB conectado.

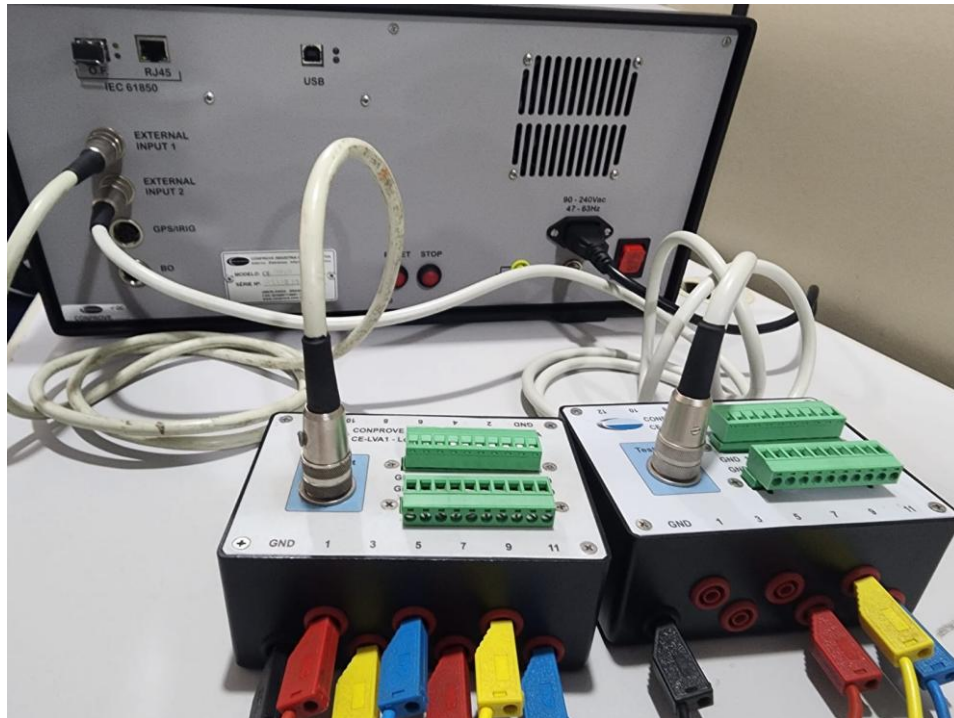


Figura 3

Faça as conexões da mala de teste com o relé ligando os canais de tensão:

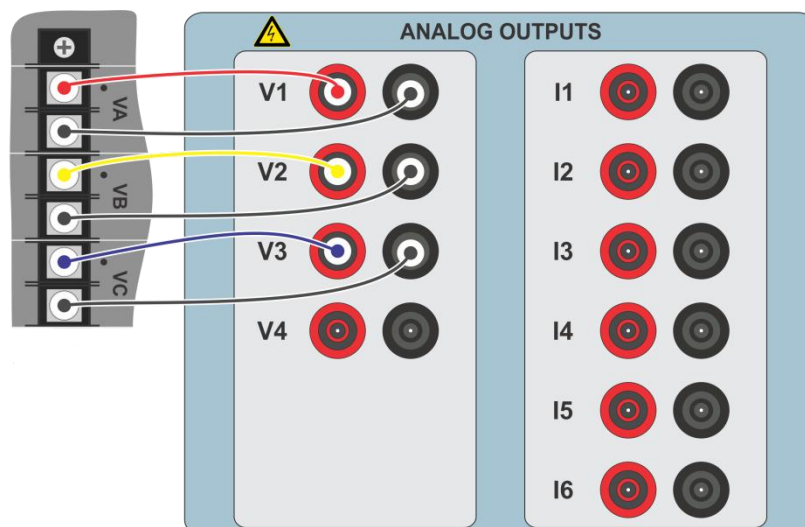


Figura 4

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

Faça as conexões da mala de teste com o relé ligando os canais de corrente.

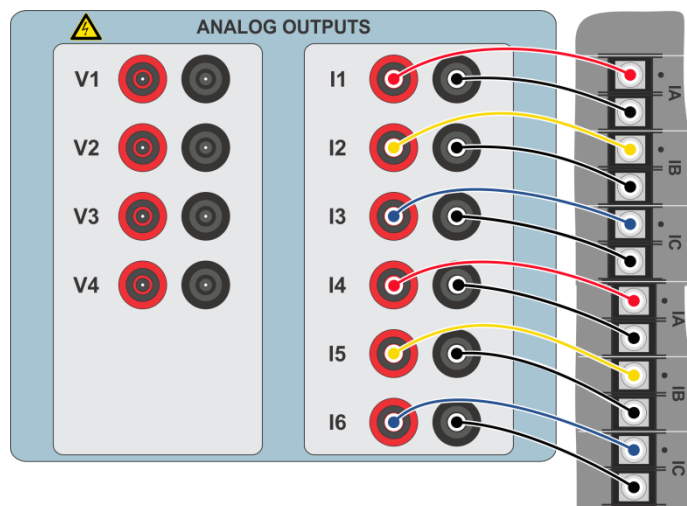


Figura 5

Ajuste os ganhos dos canais do simulador digital de tempo real (RTDS ou OPAL RT, por exemplo) igual aos ganhos da mala de teste CE-6710. Neste tutorial foi utilizado o RTDS. Observe que o ajuste no campo “Value” é dado em KV ou KA (valores primários) para 5,0 Volts na saída. Considerando um TP de 230KV/115V e um TC de 500A/5A ajusta-se os ganhos no RTDS da seguinte maneira:

Amplificadores de Tensão:

Tensão nominal de Fase no secundário:

$$V_{fase} = \frac{115}{\sqrt{3}} = 66,4V$$

Ganho da mala:

$$\begin{aligned} 55,0V &= 1V \\ 66,4V &= X \\ X &= 1,2072V \end{aligned}$$

Campo “Value” valor primário em KV para 5,0V:

$$\frac{5}{1,2072} * \frac{230KV}{\sqrt{3}} = 550KV$$

Logo o ganho de tensão é de **550**.

Fórmula Geral:

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

$$Ganho = \left(\frac{5}{\frac{V_{fase_sec}}{55}} \right) \times (V_{fase_prim})KV$$

Amplificadores de Corrente:

Corrente nominal no secundário do TC:

5,0A

Ganho da mala:

$$\begin{aligned} 5,667 &= 1V \\ 5,0 &= X \\ X &= 0,8823V \end{aligned}$$

Campo “Value” valor primário em KA para 5,0V:

$$\frac{5}{0,8823} * 500 = 2,8335KA$$

Logo o ganho de corrente é de **2,8335**.

Fórmula Geral para **CE-6707 e CE-6710**:

$$Ganho = \left(\frac{5}{\frac{I_{sec}}{5,667}} \right) \times (I_{prim})KA$$

Fórmula Geral para **CE-7012**:

$$Ganho = \left(\frac{5}{\frac{I_{sec}}{8,5}} \right) \times (I_{prim})KA$$

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS

rtds_risc_ctl_GTAOOUT

OVERSAMPLING FACTORS		SIGNAL ALIGNMENT DELAY OPTION			
D/A OUTPUT SCALING		PROJECTION ADVANCE FACTORS			
CONFIGURATION		ENABLE D/A OUTPUT CHANNELS			
Name	Description	Value	Unit	Min	Max
scl1	Chnl 1 Peak value for 5 Volts D/A out:	550	units	-1.0e6	1e6
scl2	Chnl 2 Peak value for 5 Volts D/A out:	550	units	-1.0e6	1e6
scl3	Chnl 3 Peak value for 5 Volts D/A out:	550	units	-1.0e6	1e6
scl4	Chnl 4 Peak value for 5 Volts D/A out:	250	units	-1.0e6	1e6
scl5	Chnl 5 Peak value for 5 Volts D/A out:	250	units	-1.0e6	1e6
scl6	Chnl 6 Peak value for 5 Volts D/A out:	250	units	-1.0e6	1e6
scl7	Chnl 7 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6
scl8	Chnl 8 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6
scl9	Chnl 9 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6
scl10	Chnl 10 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6
scl11	Chnl 11 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6
scl12	Chnl 12 Peak value for 5 Volts D/A out:	2.8335	units	-1.0e6	1e6

Figura 6

9. Iniciando a Geração

Ligue o CE-6710 e ele automaticamente entrará no modo amplificador dos sinais. Aguarde 20 segundos e pressione o botão de “RESET” na traseira da mala de testes para liberar a geração das saídas analógicas.

OBS: Certifique-se que as ligações estão corretas.

INSTRUMENTOS PARA TESTES ELÉTRICOS



Figura 7

Utilize o software do RTDS para iniciar a geração de modo que a mala de teste irá amplificar os sinais de acordo com os ganhos anteriormente mostrados.

OBS 1: Evite gerar valores elevados de tensão e corrente (acima de 150Vrms /20Arms) por períodos prolongados para evitar o aquecimento excessivo dos amplificadores e demais dispositivos conectados.

OBS 2: Recomenda-se uma conferência dupla da definição dos ganhos e conexões utilizados para evitar possíveis danos aos equipamentos conectados por excesso de tensão ou corrente. Utilize um multímetro ou outro medidor de referência para checar ganhos e conexões antes de realizar a injeção dos sinais nos dispositivos sob teste.

OBS 3: Utilize o equipamento sempre aterrado.

OBS 4: Caso seja necessário interromper imediatamente a injeção dos sinais basta pressionar o botão “STOP” na traseira do equipamento.