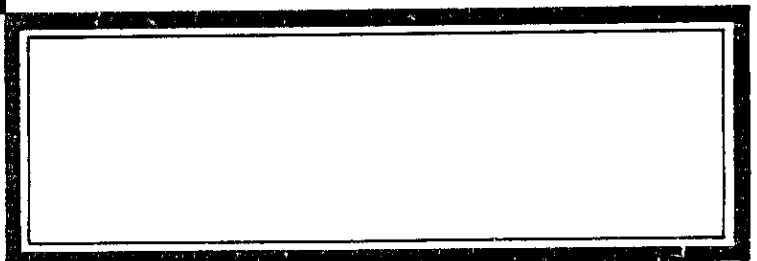


MANUAL DE OPERAÇÃO

Fonte Padrão de Tensão e
Corrente DC Modelo 985

**GENERAL
CONTROLS**



MANUAL DE OPERAÇÃO

Fonte Padrão de Tensão e Corrente DC
Modelo 985

G Controls Sistemas Ltda
Rua Veriano Pereira 63 cjos 71/74/76
Bairro Saúde - São Paulo - SP - Cep 04144-030
Telefones: 11 5071 71 33 - 11 5584 84 11
Fax: 11 5078 61 66
E-mail: instrumentos@generalcontrols.com.br
Site: www.generalcontrols.com.br

**GENERAL
CONTROLS**

ÍNDICE

SEÇÃO 1 – GENERALIDADES

1.1 – Introdução	01
1.2 – Especificações Técnicas	02
1.3 – Descrição Geral	03
1.4 – Princípio de Funcionamento	

SEÇÃO 2 – RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

2.1 – Recomendações Preliminares	06
2.2 – Ligações	06
2.3 – Warmup.	06
2.4 – Baterias da Memória.	06

SEÇÃO 3 – OPERAÇÃO

3.1 – Seleção dos Ranges	07
3.2 – Digitação de um Valor	07
3.3 – Introdução de Valores na Memória	07
3.4 – Chamada de Valores Memorizados	07
3.5 – OUTPUT ON–OFF (Stand-By)	08
3.6 – Geração de Rampas	08
3.7 – Proteção da Saída	08

SEÇÃO 4 – CALIBRAÇÃO

4.1 – Calibração dos ranges 1V e 10V	11
4.2 – Calibração dos ranges de Corrente.	11
4.3 – Calibração do range 100mV.	11

1.1 – Introdução

O Calibrador Modelo 985 é uma Fonte Padrão de Corrente e Tensão DC programável, que utiliza um microprocessador para executar o controle da geração dos sinais em V, mV e mA, com alta resolução, em sete alcances.

Através de seu teclado é possível selecionar o range, digitar o valor do sinal de saída desejado, a polaridade e, ainda, armazenar esse mesmo valor em sua memória não volátil, que comporta até dez valores diferentes para cada range, num total de setenta valores memorizados. Este recurso torna a tarefa de calibração de um instrumento mais simples e rápida, pois os vários pontos de calibração podem ser armazenados na memória operacional e selecionados, quando necessário, pelo simples acionar de uma tecla.

Obtem-se, assim, um sinal de saída preciso, estável e confiável, pois toda a comutação dos sinais analógicos, incluindo a seleção dos alcances e da polaridade é realizada através de relés de alta confiabilidade, com contatos selados a vácuo, assegurando, desta forma, a excelente repetibilidade do sinal gerado.

A precisão e estabilidade são asseguradas pelo emprego de fontes de referência selecionadas, com compensação de temperatura, bem como de conversor Digital/Analógico de alta resolução e precisão, com elevado grau de linearidade e monotonicidade.

Os Calibradores Modelo 985 são submetidos a rigorosa rotina de testes e minuciosa inspeção de todas as suas partes e funções, a fim de assegurar que cada componente, cada função do instrumento, esteja rigorosamente dentro dos parâmetros ideais do produto.

Os Calibradores Série 900 foram idealizados e projetados de forma a atender às mais rígidas exigências e condições de uso da indústria de controles de processo e de instrumentos de medição, registro e controle, especialmente no que concerne à precisão e confiabilidade.

Nas linhas de produção, nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, no controle de qualidade, na assistência técnica interna ou de campo, o Calibrador Modelo 985 é poderosa ferramenta de trabalho, insuperável por sua versatilidade e facilidade de operação.

1.2 – Especificações Técnicas

- **Sistema de Geração de Sinais:** Baseado em microprocessador, com Conversor Digital/Analógico com 14 bits de resolução. Toda a comutação dos sinais analógicos é realizada através de reles de alta confiabilidade, com contatos selados a vácuo, a fim de assegurar a repetibilidade dos sinais gerados.
- **Memória Não-Volátil:** Cada range possui 10 memórias independentes (são 70 memórias ao todo). A memória é alimentada por pilhas alcalinas, cuja carga tem duração de aproximadamente 3 anos.
- **Ripple:** Menor que $\pm 0,01\%$ do range.
- **Warmup:** Aproximadamente 30 minutos para atingir as especificações técnicas.
- **Ciclo de Calibração:** três meses.
- **Coefficiente de Temperatura:** 50ppm/°C entre 5 e 40°C.
- **Temperatura Ambiente:** de 5 a 40°C, em operação.
- **Flutuação da Alimentação:** Para uma flutuação de $\pm 10\%$ na tensão de alimentação, o sinal de saída sofre uma variação de $\pm 0,02\%$ do range.
- **Proteção da Saída:** O circuito de saída é protegido contra curto-circuito (ou sobre-corrente) em todos os ranges.
- **Alimentação:** 110 ou 220Vac (é necessário especificar); 60Hz. O cordão de alimentação que acompanha o instrumento, pode ser fornecido com plug tripolar (2P+T) ou bipolar (universal). Na ausência de especificação o cabo será fornecido com plug universal.
- **Consumo:** 35VA máximo.
- **Peso:** Aproximadamente 7 Kg.

Range	Span	Resolução	Precisão [1]	Carga
10mV	0 a $\pm 11.999\text{mV}$	10 μV	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 4\mu\text{V})$	10k Ω mín. [2]
100mV	0 a $\pm 119.99\text{mV}$	10 μV	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 20\mu\text{V})$	10k Ω mín. [2]
1V	0 a $\pm 1.1999\text{V}$	100 μV	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 100\mu\text{V})$	aprox. 10mA
10V	0 a $\pm 11.999\text{V}$	1mV	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 1\text{mV})$	aprox. 10mA
1mA	0 a $\pm 1.1999\text{mA}$	0,1 μA	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 0,2\mu\text{A})$	aprox. 15V
10mA	0 a $\pm 11.999\text{mA}$	1 μA	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 2\mu\text{A})$	aprox. 15V
100mA	0 a $\pm 119.99\text{mA}$	10 μA	$\pm (0,02\% \text{ do range} + 20\mu\text{A})$	aprox. 9V [3]

[1] Valores estabelecidos à temperatura ambiente de $23 \pm 3^\circ\text{C}$.

[2] Com 10k Ω de resistência de carga, o sinal de saída sofre um erro adicional de $\pm 0,01\%$.

[3] Aproximadamente 15V até 50mA

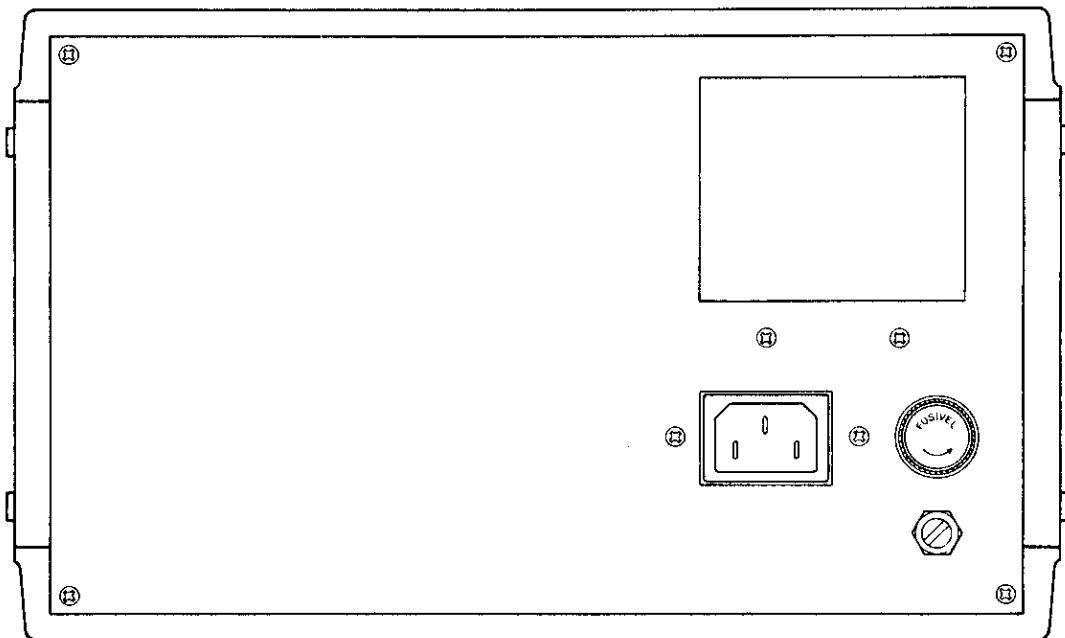
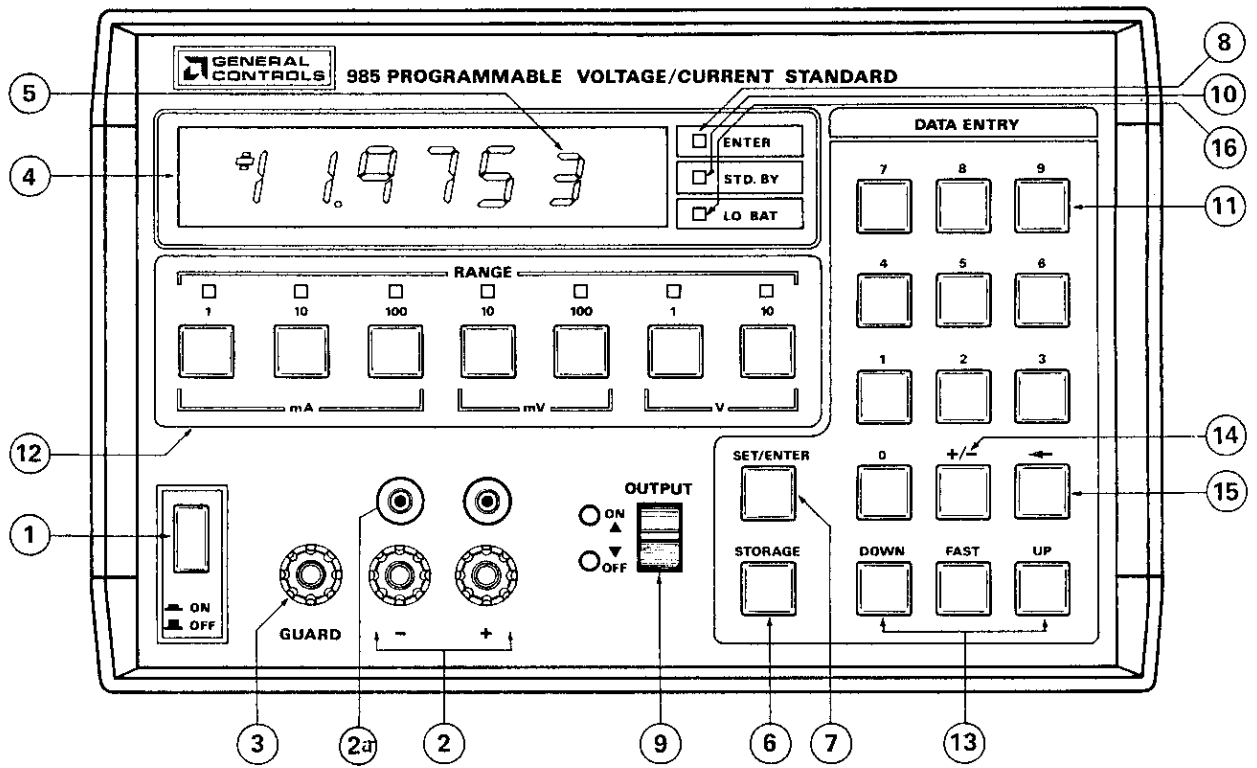


Fig. 1 – Vistas frontal e traseira do instrumento.

1.3 – Descrição Geral

1. Chave Liga-Desliga

2. Bornes de Saída

Vermelho = positivo (HI)
Preto = negativo (LO)

2a. Bornes de Saída para Milivolts

Apenas para os ranges 10mV e 100mV.

Vermelho = positivo (HI)
Preto = negativo (LO)

É nestes bornes que se obtém o sinal em milivolts com maior precisão.

3. Borne "GUARD"

Terminal de aterramento, ligado ao chassis do instrumento.

Quando conectado ao terminal negativo do sinal de saída, elimina as tensões em modo comum, induzidas pela rede AC. Veja item 2.1.2.

4. Display

Indica o valor introduzido através do teclado.

5. Memória

O instrumento dispõe de 10 memórias para cada range, totalizando 70 memórias.

Este display numérico, de 0 a 9, indica a posição da memória que está em operação, para o range selecionado.

6. Tecla STORAGE

Quando acionada, permite armazenar em uma das posições de memória, qualquer valor previamente introduzido pelo teclado e presente no display. Veja item 3.3.

7. Tecla SET/ENTER

Utilizada para determinar o início e o término de digitação de um valor.

Quando acionada pela primeira vez, o instrumento interpreta como início e na segunda vez, como término de digitação do valor desejado, processando assim, a geração do sinal correspondente a este valor. Veja item 3.2.

8. Led ENTER

Sinaliza, piscando, que a digitação preencheu a capacidade do display.

Apaga-se quando o operador confirma o fim de digitação, acionando a tecla **ENTER**.

9. Chave OUTPUT ON/OFF (Stand-by)

Chave de contato momentâneo com as posições: ON, NEUTRA e OFF.

Na posição ON, a saída do instrumento está ligada e o led vermelho aceso.

Na posição OFF, a saída do instrumento está desligada e o led verde aceso. Veja item 3.5.

10. Led STAND-BY

Quando aceso, indica que a saída do instrumento está desligada.

11. Teclado Numérico

Utilizado para digitação dos valores a serem gerados e para a chamada das memórias.

12. Teclas de Range

Através destas teclas, seleciona-se o range de saída desejado. O instrumento dispõe de 7 ranges, sendo 4 em tensão e 3 em corrente.

Sobre a tecla acionada, acende-se um led para identificação do range selecionado. Veja item 3.1.

13. Teclas UP/DOWN/FAST

Através destas teclas, pode-se comandar variações contínuas (rampas) no sinal de saída, ou mesmo variações de um único dígito, a partir de um valor presente no display. Veja item 3.6.

14. Tecla Polaridade

Através desta tecla determina-se a polaridade do sinal de saída, que é indicada ao lado esquerdo do display.

15. Tecla RETURN

Destinada à correção de eventuais erros ocorridos durante a digitação.

Quando pressionada, cancela o último algarismo digitado. A função desta tecla é válida apenas durante a sequência de digitação de um valor. Veja item 3.2.5.

16. Led "LO BAT"

Quando aceso, indica que as baterias de suporte da memória estão descarregadas. Veja item 2.1.4.

1.4 – Princípio de Funcionamento

O princípio de funcionamento do Calibrador Digital Modelo 985 baseia-se no uso da moderna tecnologia dos Conversores Digital/Analógicos de alta resolução, combinada com a versatilidade dos micro-processadores.

O Calibrador Digital Modelo 985 utiliza um micro-processador para executar o controle da geração dos códigos binários, a partir dos valores introduzidos pela digitação via teclado ou armazenados em sua memória operacional. Esses códigos digitais são convertidos para o correspondente sinal analógico por um Conversor Digital/Analógico com 14 bits de resolução. A precisão e estabilidade dos sinais analógicos gerados são assegurados pela excelente linearidade e monotonicidade do Conversor Digital/Analógico, aliadas ao baixo coeficiente de temperatura da Fonte de Referência de Tensão.

O sinal analógico proveniente do Conversor D/A é então submetido ao circuito (DRIVER) de saída, que o condiciona de acordo com o range selecionado, valendo-se, para esse fim, da combinação de amplificadores e da associação de resistores de manganina estabilizada.

Cabe também à CPU, o controle e execução de todas as comutações necessárias para as mudanças dos ranges, atuando diretamente no circuito DRIVER de saída. O chaveamento dos sinais analógicos, incluindo a seleção dos ranges e da polaridade, são realizados por intermédio de reles de alta confiabilidade, com contatos selados a vácuo, assegurando, desta forma, a excelente repetibilidade do sinal gerado.

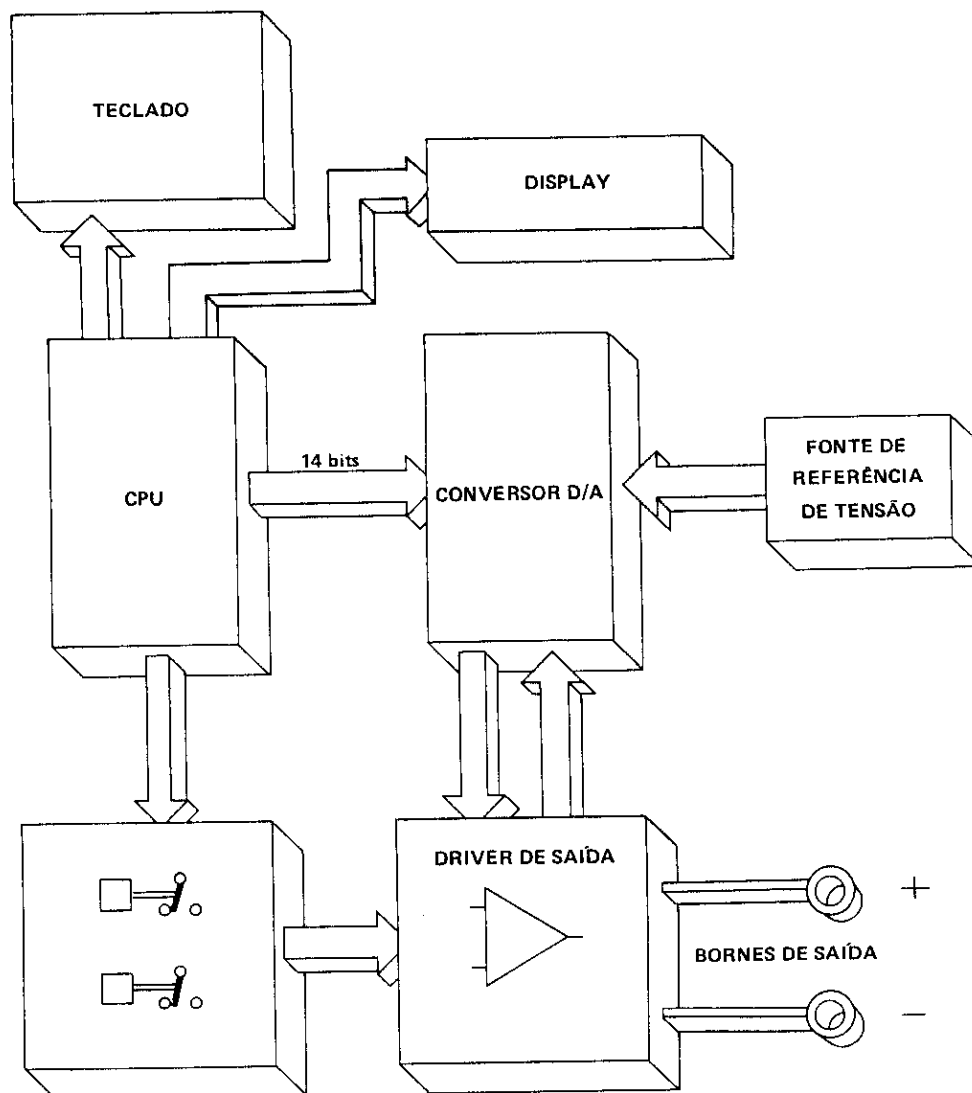


Diagrama de Blocos do Calibrador Digital Modelo 985

Seção 2

Recomendações Preliminares

2.1 – Recomendações Preliminares

Acompanham o instrumento os seguintes itens:

- Manual de Instruções (um exemplar)
- Certificado de Calibração
- Certificado de Garantia
- Fusíveis sobressalentes (duas peças)
- Barra de aterramento (uma peça)
- Cordão de alimentação (uma peça)

Conecte o cabo de alimentação que acompanha o instrumento, ao conector situado no painel traseiro.

A tensão de alimentação do instrumento, bem como a especificação do fusível, acham-se gravadas na etiqueta de identificação do equipamento, situada em seu painel traseiro.

Certifique-se, antes de ligar o instrumento, de que a tensão de alimentação da rede AC disponível, esteja de acordo com aquela indicada na etiqueta de identificação.

ATENÇÃO

- *Não apóie nenhum objeto sobre as aberturas de ventilação do instrumento, a fim de não prejudicar a dissipação do calor interno.*
- *Não utilize nenhuma espécie de solvente na limpeza do instrumento. Use apenas um pano umedecido com água.*

2.2 – Ligações

Para minimizar os efeitos provocados pela indução da rede elétrica sobre o sinal de saída, deve-se conectar o negativo desse sinal (borne preto) ao borne GUARD, utilizando, para isso, a Barra de Aterramento que acompanha o instrumento.

Todavia, para que esta ligação proporcione resultados efetivos, é necessário que a carcaça do instrumento seja ligada a um terra real. **Nunca utilize o neutro da rede elétrica como terra!**

Para efetuar esse aterramento utilize o borne existente no painel traseiro do instrumento.

2.3 – Warmup

Para que o instrumento atinja plenamente suas especificações técnicas é necessário um período mínimo de aquecimento antes de entrar em operação.

Para tanto, ligue o instrumento e aguarde cerca de 20 minutos, caso este já se encontre à temperatura ambiente de referência ($23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$).

Fora desta faixa de temperatura, o tempo de warmup deve ser de, no mínimo, 30 minutos.

2.4 – Baterias de Sustentação da Memória

A memória de operação da Fonte Padrão Modelo 985, é alimentada por um par de baterias alcalinas de 1,5V, tipo AA (lapiseira), que garantem a preservação dos valores memorizados, mesmo com o instrumento desligado, por longos períodos. Todavia, por questões de segurança, recomenda-se a inspeção periódica dessas baterias, e sua substituição a cada dois anos, prevenindo, assim, eventuais problemas de vazamentos.

O led LO BAT indica, quando aceso, que estas baterias estão descarregadas.

A substituição das baterias é simples e rápida, bastando apenas uma chave de fenda cruzada (philips). Com o auxílio dessa chave remova a tampa do compartimento de baterias, situada no painel traseiro (fig. 2). Estas estarão logo à vista. Retire-as, instalando outras novas em seu lugar (troque sempre as duas de uma só vez), e monte novamente a tampa do compartimento.

ATENÇÃO


- *A troca das baterias deve ser efetuada com o instrumento desligado.*

3.1 – Seleção de Range

3.1.1 – A Fonte Padrão Modelo 985 dispõe de 7 ranges, sendo 3 em corrente e 4 em tensão, selecionáveis através de 7 teclas dispostas horizontalmente no painel frontal (fig. 1). A cada range corresponde uma tecla e um led para sinalização. A posição do ponto decimal é determinada automaticamente, por software, no momento em que um dos ranges é selecionado.

Por questões de segurança, a cada mudança de range, ocorre o desligamento automático do sinal de saída (veja item 3.5.).


3.2 – Digitação de um Valor

3.2.1 – Determine a polaridade do sinal de saída através da tecla .

3.2.2 – Pressione a tecla **SET/ENTER** ; o primeiro dígito começará a piscar no display.

3.2.3 – Comece a digitar o valor desejado. Lembre-se de que a capacidade máxima do display é 11999, logo o primeiro dígito só poderá ser 1 ou 0.

3.2.4 – À medida que os dígitos são introduzidos no display, o cursor desloca-se para a direita, assinalando a posição do próximo algarismo a ser digitado.

3.2.5 – Ocorrendo um erro de digitação, utilize a tecla  (RETURN) para efetuar a correção. Quando pressionada, cancela o último algarismo digitado, retornando o cursor uma casa para a esquerda.

A função desta tecla é válida apenas durante a sequência de digitação de um valor.

3.2.6 – Concluída a digitação, pressione novamente a tecla **SET/ENTER** , a fim de confirmar o valor digitado. Isto feito, esse valor será transferido para a saída.

Veja na página 3.2 um exemplo prático ilustrado e com comentários.

3.3 – Introdução de Valores na Memória

3.3.1 – Desejando memorizar o valor presente no display, pressione a tecla **STORAGE** ; o cursor começará a piscar. Em seguida, pressione uma das teclas numéricas, definindo, assim, a posição de memória em que se estará armazenando aquele valor. A polaridade do sinal é também memorizada junto com o valor.

Com isto, o valor presente anteriormente naquela posição de memória, será automaticamente cancelado, sendo substituído pelo novo valor introduzido. Veja exemplo ilustrado na página 10.

Lembre-se:

Cada range dispõe de 10 memórias independentes. Através deste recurso, a Fonte Padrão Modelo 985 pode simplificar e agilizar a tarefa de calibração de instrumentos e outros equipamentos.

Por exemplo, nas faixas de 10mA e 100mA memorize os principais valores de calibração para os sinais padronizados de corrente (0 ~ 20mA e 4 ~ 20mA). Na faixa de 10V faça o mesmo para os sinais padronizados de tensão (1 ~ 5V e 0 ~ 10V). Nas faixas de 10mV e 100mV, memorize algumas tabelas de termopares de seu uso mais frequente.

3.4 – Chamada de Valores Memorizados

3.4.1 – Selecione o range desejado. Veja item 3.1.1.

3.4.2 – Pressione a tecla numérica correspondente à posição de memória desejada. O valor ali memorizado aparecerá no display, e o sinal analógico correspondente será instantaneamente transferido para a saída do instrumento. No canto direito do visor estará indicado o número referente à posição de memória solicitada. Veja exemplo ilustrado na página 10.

3.5 – Chave OUTPUT ON/OFF (Stand-by)

Para maior segurança de operação, sempre que ocorrer uma mudança de range, a saída será automaticamente desligada. Pelo mesmo motivo, ao ser ligado, o instrumento entrará em funcionamento com a saída desligada.

Portanto, em seguida a uma alteração de range ou logo após ligar o instrumento, ao gerar um valor, lembre-se de ligar a saída, acionando a chave **OUTPUT ON** (veja item 1.3–9).

3.6 – Geração de Rampa

3.6.1 – Através das teclas **UP**, **DOWN** e **FAST** é possível gerar rampas contínuas ascendentes ou descendentes, em duas velocidades.

UP : Provoca o aumento do sinal de saída. Pressionada momentaneamente (uma única vez) incrementa o valor presente no display de uma unidade (1 dígito menos significativo).
Mantendo-a pressionada, gera uma rampa crescente, com taxa de variação de aproximadamente 3 dígitos/segundo.

DOWN : Provoca a diminuição do sinal de saída. Pressionada momentaneamente (um toque de curta duração), decrementa de uma unidade o valor presente no display.



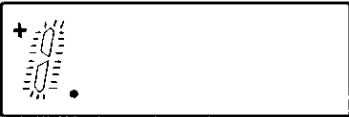



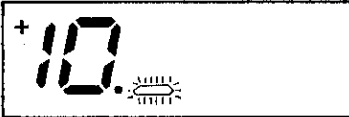





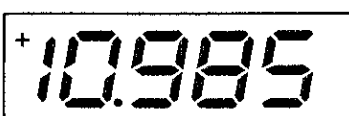




Mantendo-a pressionada, gera uma rampa decrescente, com taxa de variação de aproximadamente 3 dígitos/segundo.

FAST : Acionada simultaneamente com qualquer das outras duas teclas (**UP** ou **DOWN**), determina o aumento da taxa de variação da rampa, passando-a para cerca de 25 dígitos/segundo.





3.7 – Proteção da Saída

O circuito de saída é protegido contra curto-circuito, em todos os range em tensão, podendo persistir o curto-circuito por tempo indeterminado, sem risco de dano ao instrumento.




Os ranges em corrente estão igualmente protegidos, podendo a saída permanecer aberta (sem carga) também por tempo indeterminado sem o menor risco de dano.

DIGITAÇÃO	INDICAÇÃO NO DISPLAY	COMENTÁRIOS
<p>RANGE</p>  <p>10V</p>	<p>O display poderá estar indicando um valor qualquer, introduzido anteriormente.</p>	<p>Selecionado o range 10V. Acende-se o led sobre esta tecla. O ponto decimal posiciona-se automaticamente. A saída passa para a condição STAND-BY.</p>
<p>SET/ENTER</p> 		<p>O primeiro dígito começa a piscar. Lembre-se de que a capacidade máxima do display é 11999, logo, o primeiro dígito só poderá ser 1 ou 0.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 1. O cursor desloca-se para a próxima posição, aguardando nova digitação.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 0. O cursor desloca-se para a próxima posição, aguardando nova digitação.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 9. O cursor desloca-se para a próxima posição, aguardando nova digitação.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 8. O cursor desloca-se para a próxima posição, aguardando nova digitação.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 	 	<p>Digitado o algarismo 5. A capacidade do display foi preenchida. O led ENTER pisca, aguardando a confirmação do valor digitado. Ocorrendo um erro na digitação do valor, efetue a correção utilizando a tecla  (RETURN), pois quando acionada, cancela o último algarismo digitado, retornando o cursor uma casa para a esquerda.</p>
<p>SET/ENTER</p> 		<p>O valor digitado foi confirmado, sendo instantaneamente convertido em sinal analógico e transferido para a saída do instrumento. Apaga-se o led ENTER. Observe que durante toda a sequência de digitação, o instrumento continua gerando o mesmo sinal introduzido anteriormente. O novo sinal surgirá nos bornes de saída no momento em que for acionada a tecla SET/ENTER pela segunda vez, confirmando o valor digitado.</p>

Exemplo 2: Armazenar o valor + 10.985V na memória 3.

DIGITAÇÃO	INDICAÇÃO NO DISPLAY	COMENTÁRIOS
<p>STORAGE</p> 		<p>A tecla STORAGE abre o acesso para introduzir na memória o valor presente no display. O cursor começa a piscar.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 3. O valor presente no display foi armazenado na memória 3 do range 10V. A memória 3 dos demais ranges permanece inalterada.</p>

Exemplo 3: Chamada do valor contido na memória 3 do range 10V.

DIGITAÇÃO	INDICAÇÃO NO DISPLAY	COMENTÁRIOS
<p>RANGE</p>  <p>10V</p>	<p>O display poderá estar indicando um valor qualquer, introduzido anteriormente.</p>	<p>Selecionado o range 10V. Acende-se o led sobre esta tecla. O ponto decimal posiciona-se automaticamente. A saída passa para a condição STAND-BY.</p>
<p>DATA ENTRY</p> 		<p>Digitado o algarismo 3. Surge no display o valor contido naquela posição de memória, que é indicada pelo dígito menor à direita do display. O sinal analógico correspondente é transferido para a saída do instrumento.</p>

4.1 – Calibração dos ranges 1V e 10V

- 4.1.1 – Equipamento necessário:
- Voltímetro Digital de 5 1/2 dígitos com precisão mínima de $\pm 0,005\%$ da leitura.
 - Ligar os instrumentos conforme indicado na figura e aguardar cerca de 2 horas antes de iniciar a calibração. A temperatura ambiente deverá ser de $23 \pm 3^\circ\text{C}$ e a umidade relativa do ar de no máximo 70%.
- 4.1.2 – Ajustar a FONTE Modelo 985 para o range 10V.
- 4.1.3 – Gerar o sinal de saída 0,004V.
Ajustar o trimpot RV1 até obter, no Voltímetro Digital (DVM), a indicação 0,0040V.
- 4.1.4 – Gerar o sinal de saída 10,000V.
Ajustar o trimpot RV2 até obter, no DVM, a indicação 10.0000V.
- 4.1.5 – Repetir os itens 4 e 5 até obter o melhor ajuste.
- 4.1.6 – Gerar o sinal de saída 0,003V.
Ajustar o trimpot RV4 até obter, no DVM, a indicação 0,0030V.
- 4.1.7 – Passar a FONTE Modelo 985 para o range 1V.
- 4.1.8 – Gerar o sinal de saída 0,0004V.
Ajustar o trimpot RV5 até obter a indicação 0,00040V no DVM.
- 4.1.9 – Gerar o sinal de saída 1,0000V.
Ajustar o trimpot RV6 até obter a indicação 1,00000V no DVM.
- 4.1.10 – Repetir os itens 9 e 10 até obter o melhor ajuste.

4.2 – Calibração dos ranges em corrente

- 4.2.1 – Equipamento necessário:
- Voltímetro Digital de 5 1/2 dígitos com precisão mínima de $\pm 0,005\%$ da leitura.
 - Resistores Padrão, nos valores 100 Ohm e 1K Ohm, com precisão de $+ 0,005\%$.

- Ligar os instrumentos conforme indicado na figura e aguardar cerca de 2 horas antes de iniciar a calibração.
- 4.2.2 – Passar a FONTE Modelo 985 para o range 10mA.
Para a calibração deste range deve-se utilizar o Resistor de 1K Ohm.
- Nota:** Observe que nesta fase da calibração o DVM estará indicando a queda de tensão sobre o Resistor Padrão. Esse valor deverá ser convertido para mA segundo a Lei de Ohm.
- 4.2.3 – Gerar o sinal de saída 10.000mA.
Ajustar o trimpot RV7 até obter, no DVM, a indicação 10.0000V.

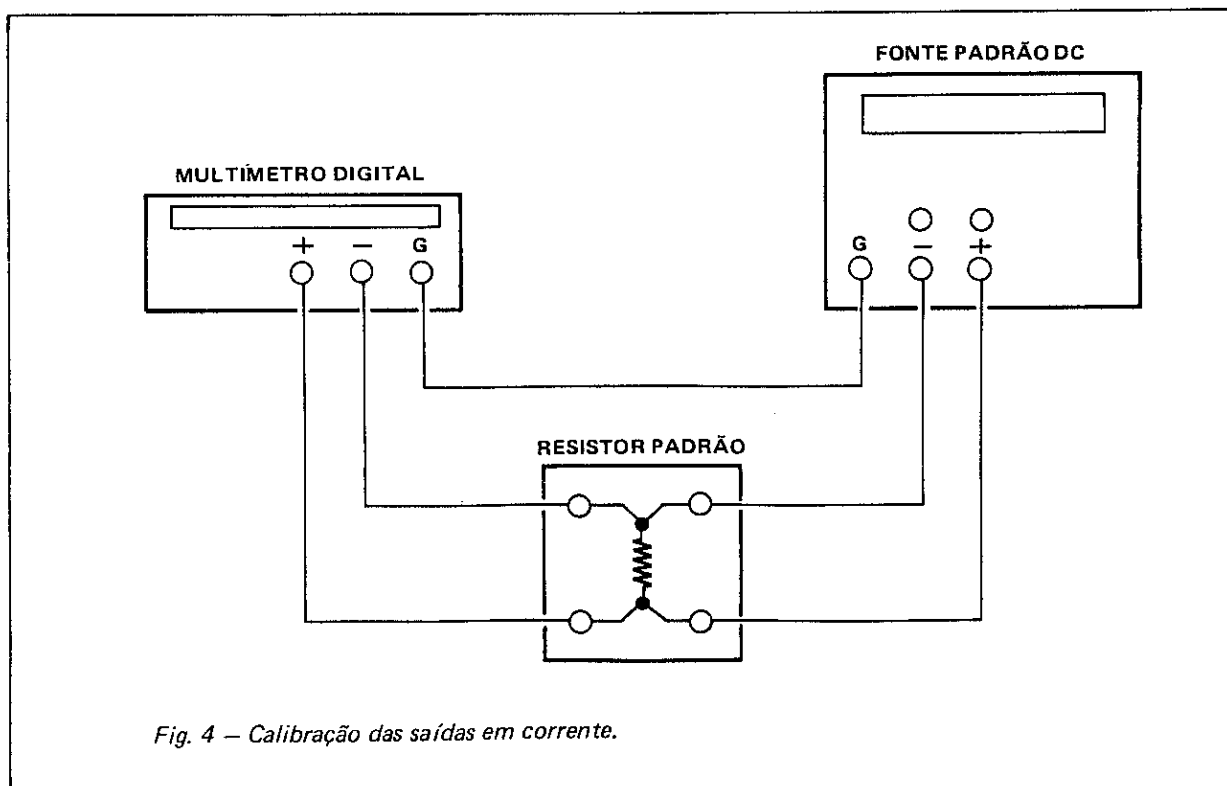
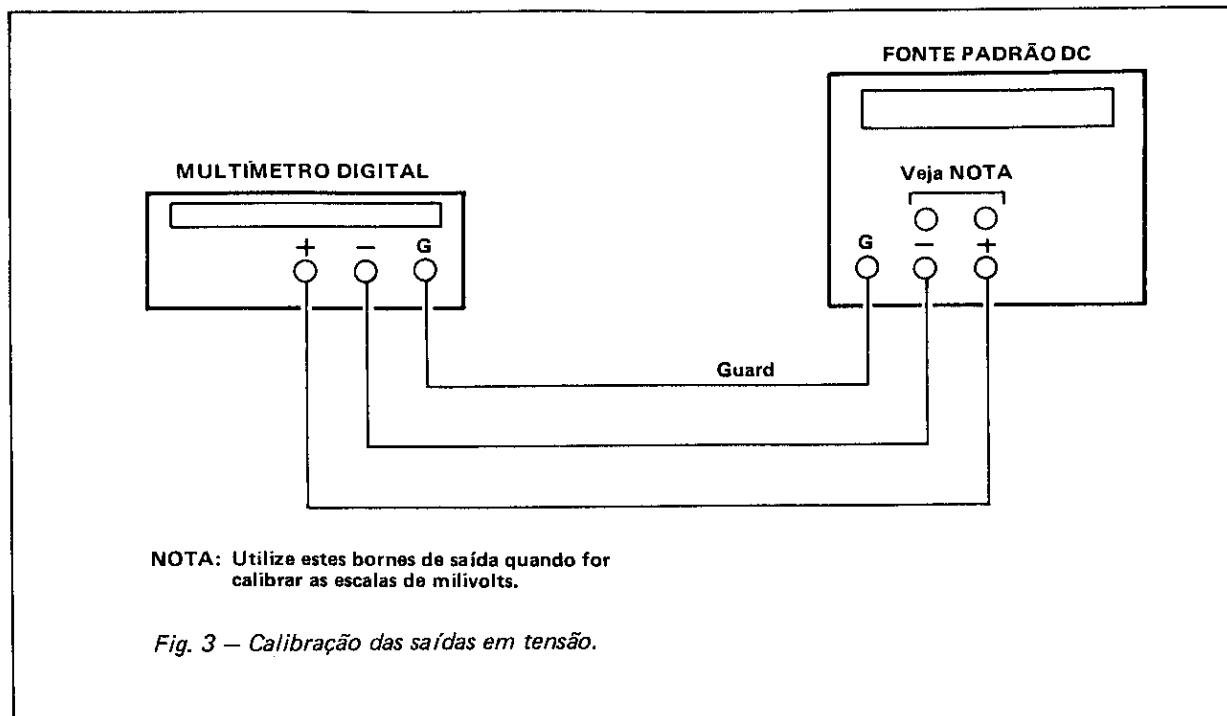
ATENÇÃO

Para Resistores Padrão aferidos, atente para o valor ohmico aferido, pois a indicação do DVM deverá ser aquela correspondente a esse valor.

- 4.2.4 – Passar a FONTE Modelo 985 para o range 100mA. Para a calibração deste range deve-se utilizar o Resistor de 100 Ohm.
- 4.2.5 – Gerar o sinal de saída 100.00mA.
Ajustar o trimpot RV8 até obter, no DVM, a indicação 10.0000V (ou aquele valor determinado em função da aferição do resistor).

4.3 – Calibração do range 100mV

- 4.3.1 – Equipamento necessário:
- Voltímetro Digital com precisão mínima de $\pm 0,005\%$ da leitura.
 - Ligar os instrumentos conforme indicado na figura e aguardar cerca de 2 horas antes de iniciar a calibração.
- 4.3.2 – Passar a FONTE Modelo 985 para o range 100mV.
- 4.3.3 – Gerar o sinal de saída 100,00mV.
Ajustar o trimpot RV9 até obter, no DVM, a indicação 100,000mV.



TERMO DE GARANTIA

A GENERAL CONTROLS garante os produtos de sua fabricação contra defeitos de materiais (excluídos fusíveis e baterias, recarregáveis ou descartáveis) ou mão-de-obra, quando sob condições normais de uso e dentro de suas especificações técnicas, por um período de 12 meses, contado a partir da data do faturamento. Esta garantia não se aplica aos casos de aferições ou re-calibrações periódicas conforme recomendado no Manual de Instruções do instrumento.

A garantia fica automaticamente cancelada caso se verifique qualquer uma das seguintes ocorrências:

- a. Remoção ou alteração dos números de matrícula e/ou etiquetas de identificação do produto.
- b. Reparação ou modificação do instrumento por pessoa não autorizada pela GENERAL CONTROLS.
- c. Instrumento submetido a maus tratos, negligência ou acidente.
- d. Instrumento instalado e/ou utilizado em desacordo com as recomendações expressas em seu Manual de Instruções.

A responsabilidade da GENERAL CONTROLS, em qualquer caso, estará limitada ao valor da correção dos defeitos de acordo com os termos acima, sendo que esta responsabilidade cessará ao término do período de garantia.

IMPORTANTE: *Os serviços em garantia serão executados sempre no próprio Departamento de Assistência Técnica da GENERAL CONTROLS, sendo que as despesas com desmontagem, transporte e seguro até nossa sede, assim com o retorno e reinstalação, correm por conta e risco do cliente.*

Caso o instrumento venha a apresentar defeito durante o período de garantia, remeta-o para a GENERAL CONTROLS, mencionando o número de matrícula do mesmo, bem como a descrição do defeito apresentado.