

 <b>INMETRO</b>	<b>INSPEÇÃO DE BANCADAS ELETRÔNICAS DE ENSAIOS  DE MEDIDORES DE GÁS DE PAREDES DEFORMÁVEIS OU  TIPO DIAFRAGMA</b>	<b>NORMA Nº  NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV. Nº  01</b>
		<b>APROVADA EM  JUL/2014</b>	<b>PÁGINA  01/07</b>

## SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de Aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Documentos Referência**
- 5 **Documentos Complementares**
- 6 **Definições**
- 7 **Equipamentos e Materiais Utilizados**
- 8 **Inspeção da Bancada de Ensaio**
- 9 **Aprovação/Reprovação**
- 10 **Emissão de Laudo**
- 11 **Histórico da Revisão**

### 1 OBJETIVO

Esta Norma fixa os procedimentos que devem ser adotados na inspeção de ensaios de bancadas eletrônicas de gás domiciliares para verificação de medidores de gás tipo diafragma modelo BPG-200-8SA Schlumberger, com utilização de medidor semi-submerso como padrão.

### 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica à Dimel, aos Órgãos delegados da RBMLQ-I, fabricantes e companhias de gás.

### 3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão e cancelamento desta Norma é da Dimel/Dfluq.

### 4 DOCUMENTOS REFERÊNCIA

Resolução Conmetro nº11 de 12/10/1988  
Portaria Inmetro nº 31 de 24/03/1997

Regulamentação Metrológica  
Aprova o RTM sobre medidores de gás de paredes deformáveis ou tipo diafragma


### 5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não se aplica.

### 6 DEFINIÇÕES

#### 6.1 Siglas

Dimel                    Diretoria de Metrologia Legal

	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b>  <b>01</b>	<b>PÁGINA</b>  <b>02/07</b>
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

Dfluq	Divisão de Fluidos e Físico-Química
RBMLQ	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
RTM	Regulamento Técnico Metrológico

## 6.2 Termos

Bancada de ensaios – Instalação construída, montada e equipada de modo a se alcançar as condições de ensaio determinadas para verificações de medidores de gás tipo diafragma.

Mesa de bancada de ensaios – Componente da bancada de ensaios destinado a conter o(s) medidor(es).

Alimentação individual da bancada – Abastecimento da bancada através de tubulação exclusiva, ligando-a a uma fonte de alimentação.

Indicador da vazão – Elemento destinado a indicar a vazão de ensaio.

## 7 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

7.1 Gasômetro com capacidade de 200 L.

7.2 Medidor semi-submerso (úmido) com certificado de calibração.

7.3 Dispositivo de acoplamento do medidor semi-submerso (úmido).

7.4 Barômetro calibrado.

7.5 Transdutor de temperatura calibrado.

7.6 Termohigrômetros calibrados.

7.7 Manômetro de Tubo em “U” calibrado.

7.8 Transdutor de pressão diferencial calibrado.

## 8 INSPEÇÃO DA BANCADA DE ENSAIOS

### 8.1 Condições gerais

8.1.1 A verificação do gasômetro se realiza contra um medidor semi-submerso de 1dm<sup>3</sup>/revolução.

8.1.2 A indicação que se obtém do gasômetro é indicada no monitor do microcomputador, solidário ao sistema de medição.

8.1.3 As vazões de ensaio serão de 500 l/h ± 10%; 170 l/h ± 10% e 40 l/h ± 10%, cujo volume escoado será de 40dm<sup>3</sup>, 30dm<sup>3</sup> e 20dm<sup>3</sup> respectivamente.

 <b>INMETRO</b>	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b>  <b>01</b>	<b>PÁGINA</b>  <b>03/07</b>
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

**8.1.4** Serão efetuadas cinco verificações em todos os pontos da bancada para verificar sua repetitividade.

**8.1.5** Para cada série de ensaios será calculado o erro médio e o desvio padrão, que deverão ser determinados conforme segue abaixo:

a) Erro relativo percentual calculado pela bancada

$$E_b = \frac{V_i - V_g}{V_g} \times 100$$

Onde :

$E_b$  = Erro relativo percentual calculado pela bancada

$V_i$  = **Volume indicado pelo medidor**

$V_g$  = Volume total de ar deslocado pelo gasômetro corrigido para as condições de trabalho

Logo:

A correção do volume indicado no medidor semi-submerso utilizando os resultados da calibração realizados pela bancada será igual a:

$$V_g = \frac{V_i}{1 + E_b / 100}$$

b) Erro relativo percentual calculado pela entidade certificadora

$$E_c = \frac{V_i - V_p}{V_p} \times 100$$

Onde :

$E_c$  = Erro relativo percentual declarado no certificado de calibração do medidor

$V_i$  = Volume indicado pelo medidor

$V_p$  = Volume de referência determinado pelo medidor padrão utilizado pela entidade certificadora

Logo :

A correção do volume indicado no medidor semi-submerso utilizando o certificado de calibração será igual a :

$$V_p = \frac{V_i}{1 + E_c / 100}$$

c) Erro relativo percentual indicado pela bancada ( $E_{bc}$ ) considerando o erro declarado no certificado de calibração :

	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b>  <b>01</b>	<b>PÁGINA</b>  <b>04/07</b>
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

$$E_{bc} = \frac{V_g - V_p}{V_p} \times 100$$

**d) Erro relativo percentual médio ( $E_m$ )**

$$E_m = (E_{bc1} + E_{bc2} + E_{bc3} + E_{bc4} + E_{bc5})/5$$

**e) Desvio padrão médio (S)**

$$S = \{[(E_{bc1} - E_m)^2 + (E_{bc2} - E_m)^2 + (E_{bc3} - E_m)^2 + (E_{bc4} - E_m)^2 + (E_{bc5} - E_m)^2] / 4\}^{1/2}$$

## **8.2 Preparação**

Consiste em estabelecer as condições mínimas necessárias de modo a garantir a reprodutibilidade das verificações dos medidores de gás submetidos a esta bancada de ensaios.

**8.2.1** Tanto o gasômetro quanto o medidor semi-submerso com seu óleo correspondente devem ter sua ambientação mínima de (24) vinte e quatro horas a uma temperatura de 20° C, variando  $\pm 2^\circ$  C.

Nota – O óleo utilizado no medidor semi-submerso deve ser o mesmo que foi utilizado na determinação de seu erro no momento da calibração.

**8.2.2** Posicionar o dispositivo de acoplamento do gasômetro ao medidor semi-submerso.

**8.2.3** Conectar o medidor semi-submerso ao dispositivo de acoplamento.

**8.2.4** Desconectar as mangueiras do sensor diferencial de pressão, bloqueando-as para evitar fugas.

**8.2.5** Conectar o sensor de diferencial de pressão às tomadas de pressão do medidor semi-submerso.

**8.2.6** Posicionar a célula fotoelétrica de modo que a mesma registre cada passagem do ponteiro do medidor semi-submerso.

### **8.2.7 Procedimentos para Nivelar o Óleo do Medidor Semi-submerso**

**8.2.7.1** Colocar óleo até aproximadamente 10mm abaixo da agulha de nivelamento.


**8.2.7.2** Fazer girar o rotor interno um pequeno volume.

**8.2.7.3** Retirar os bujões roscados que estão na parte posterior-superior e nas laterais do medidor.

**8.2.7.4** Retirar o bujão de purga localizado na parte posterior inferior e preencher o nível de óleo até que seja possível através do visor, visualizar a ponta da agulha de nivelamento tocar sua imagem.

**8.2.7.4.1** Quando o nível já estiver acima da ponta retirar o óleo através dos bujões.

**8.2.7.5** Recolocar os bujões.

	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b>  <b>01</b>	<b>PÁGINA</b>  <b>05/07</b>
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

**8.2.7.6** Com a válvula de saída dos dispositivo de acoplamento fechada pressurizar a bancada através do menu principal (F2), em seguida abrir esta válvula lentamente, até preencher a bancada completamente.

### **8.2.8 Ensaio de Estanqueidade**

**8.2.8.1** Realizar o ensaio de estanqueidade. A fuga máxima admissível deve ser inferior a 0,1% da menor vazão de ensaio.

**8.2.8.2** Manter fechadas as três válvulas de regulagem de vazão e teclar a opção F8 para regular as vazões indicadas inicialmente, com uma tolerância de  $\pm 10\%$ .

Nota – Realizar este processo lentamente (uma válvula de cada vez) para evitar o derramamento de óleo.

**8.2.8.3** Regular o foco da célula fotoelétrica.

**8.2.8.4** Despressurizar a bancada.

**8.2.8.5** Nivelar o óleo do medidor semi-submerso. Para isso, retirar os três bujões do mesmo além do bujão do reservatório posterior. Observando o nível, acrescentar ou retirar o óleo até que a ponta da agulha coincida com o nível do óleo sem ultrapassá-lo.

**8.2.8.6** Finalmente, verificar se o nível superior está desregulado; caso esteja, corrigi-lo repetindo o item 8.2.7.

### **8.3 Calibração**

**8.3.1** Entrar com os dados, de acordo com a respectiva tecla(F1)

Volume cíclico = 1	vazões	volumes
	Q <sub>1</sub> 500	40
Imp/revolução = 1	Q <sub>2</sub> 170	30
	Q <sub>3</sub> 40	20

**8.3.2** Antes de iniciar o ensaio, zerar o contador de pulsos através do botão correspondente localizado no painel frontal.

**8.3.3** Realizar o ensaio de estanqueidade, através da tecla correspondente (F2), que deve ser inferior a 0,1% da menor vazão.

**8.3.4** Esperar 10min, aproximadamente, para a estabilização do gasômetro na parte superior.

**8.3.5** Realizar o ensaio com três vazões determinadas.

**8.3.6** Finalizar o ensaio imprimindo o resultado.

**8.3.7** Repetir os ensaios cinco vezes para cada ponto da bancada.

**8.3.8** Determinar a média das cinco repetições com os valores obtidos em cada posto, determinar a média total de todos os pontos para cada uma das três vazões de ensaio, armazenando-a no banco de dado.

	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b>  <b>01</b>	<b>PÁGINA</b>  <b>06/07</b>
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

## 8.4 Constante do equipamento

Caso a média obtida na vazão de ensaio seja diferente de zero, deve-se alterar a constante (K) da bancada. A nova constante deverá ser obtida preferencialmente com a média dos erros determinados através de cinco novos ensaios com vazão de 335 dm<sup>3</sup>/h e um volume de aproximadamente 150 dm<sup>3</sup>, conforme segue abaixo:

$$K_1 = K \left( 1 - \frac{E_m}{100} \right)$$

Onde :

$E_m$  = Erro relativo percentual médio;

$K_1$  = Constante corrigida da bancada (dm<sup>3</sup>/pulso);

$K$  = Constante da bancada (dm<sup>3</sup>/pulso).

## 9 APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO

**9.1** O erro médio máximo admissível será de 0,5 %, para os ensaios realizados.

**9.2** Aprovar a bancada de ensaios que satisfaça a todas as especificações desta Norma.

**9.3** Reprovar a bancada de ensaios que não satisfaça uma ou mais especificações desta Norma.

**9.4** Notificar o responsável para que seja(m) sanada(s) a(s) não conformidades encontrada(s).

## 10 EMISSÃO DE LAUDO

**10.1** No caso de aprovação, emitir em duas vias laudo de exame incluindo pelo menos:

- a) O nome do requerente;
- b) A natureza do serviço;
- c) A descrição sucinta da bancada;
- d) Os componentes examinados;
- e) Os padrões utilizados na inspeção;
- f) A relação dos selos e marcas que identifiquem a inspeção;
- g) O resultado do exame;
- h) A(s) assinatura(s) do(s) técnico(s) responsável(eis).

**10.2** O órgão executor dos serviços deve manter uma via de todos os laudos de exame das inspeções efetuadas.

	<b>NIE-DIMEL-033</b>	<b>REV.</b> <b>01</b>	<b>PÁGINA</b> <b>07/07</b>
---	----------------------	--------------------------	-------------------------------

## 11 HISTÓRICO DA REVISÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
01	Julho/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adequação à NIG-Digeq-001 Rev06.</li> <li>▪ Alteração da responsabilidade pela revisão da Norma de Dimer2 para Dfluq.</li> </ul>