

P108 – Aquisição e Avaliação de um Padrão Itinerante de Transferência para Programa de Comparações Laboratoriais em Vazões de Gás para o Segmento Residencial - Ciclo 2010/2011

Jorge Venâncio¹, Rui Gomez², Helena Manosso², Nilson Taira², Eber Cosme²

1 COMGAS

2 IPT

Resumo – No mercado de consumidores residenciais, os medidores mais utilizados para a totalização de volume de gás são os medidores volumétricos do tipo diafragma, também conhecidos como medidores de paredes deformáveis. Esse tipo de medidor é utilizado por ser de baixo custo, boa durabilidade e requerer pouca manutenção. Todos os medidores novos fornecidos a Comgás são sujeitos a uma verificação inicial, que consiste no levantamento dos erros de indicação do medidor em pontos específicos de vazão de forma a verificar se estão dentro dos limites aceitáveis, que são definidos pelo Regulamento Técnico Metrológico a que se refere à Portaria nº 31 de 24 de março de 1997. Essas verificações são realizadas em bancadas de calibração, geralmente nos laboratórios dos fabricantes. A garantia da qualidade de medição destas bancadas é um fator muito importante tanto para as distribuidoras quanto para o consumidor residencial. No caso da distribuidora de gás, uma medição errada é duplamente problemática. Se por um lado a medição de gás for a menos significa prejuízos para a empresa, por outro lado se a medição for a mais, além de perder a confiabilidade junto ao cliente, pode acarretar em problemas para a distribuidora, pois o sistema regulatório impõe altas multas para as distribuidoras quando provado que houve sobre-medições, principalmente em casos de consumidores residenciais. Este estudo tem por finalidade escolher um padrão itinerante e avaliá-lo metrologicamente para verificar a possibilidade de usá-lo em um programa de comparação interlaboratorial.

Palavras-chave: Medição, vazões de gás, segmento residencial, regulamento, padrão itinerante

Introdução

O projeto possui impacto na exatidão e incertezas das verificações/ calibrações dos medidores residenciais, possuindo, portanto, significativo impacto financeiro nas medições correlatas das Concessionárias de gás natural além de assegurar proteção aos direitos dos consumidores em função da melhoria da qualidade da medição. O projeto visava auxiliar o programa de intercomparação em bancadas de calibração de medidores diafragma no âmbito da Comissão Técnica de Vazão CT 13 - (Comitê técnico de assessoramento à CGCRE), por meio da aquisição e dos testes iniciais de um padrão itinerante de transferência que seria utilizado para viabilizar o programa interlaboratorial. Neste sentido, considera-se que o objetivo foi plenamente atingido. O projeto foi eficaz no sentido de determinar uma metodologia de avaliação de um padrão itinerante de transferência para ser usado em comparações Interlaboratoriais em vazões de gás para bancadas de calibração de medidores do tipo diafragma para o segmento residencial.

Como resultado deste estudo, cabe informar que o modelo do padrão estudado já está sendo utilizado em um programa interlaboratorial de medidores tipo Diafragma em andamento da Comissão Técnica de Vazão - CT-13 e tendo integrantes os laboratórios de calibração dos fabricantes.

Desenvolvimento

De forma a avaliar metrologicamente o medidor, os seguintes ensaios foram realizados:

ENSAIO DE DESEMPENHO

O ensaio de desempenho metrológico compreende a calibração dos medidores em sete pontos da faixa de operação nas seguintes vazões: Q_{min} ; $3Q_{min}$; $0,1Q_{max}$; $0,2Q_{max}$; $0,4Q_{max}$; $0,7Q_{max}$ e Q_{max} , sendo Q_{min} a vazão mínima nominal de operação do medidor e Q_{max} a vazão máxima nominal de operação do medidor. Em cada uma destas vazões, o erro de medição do medidor é determinado três

vezes, de forma independente e o valor do erro do medidor considerado para cada vazão é a média destes três valores.

REPRODUTIBILIDADE

Foram realizadas três calibrações em dias diferentes, para verificar a reprodutibilidade do medidor. A Figura 1 exibe os resultados na forma gráfica para melhor visualização.

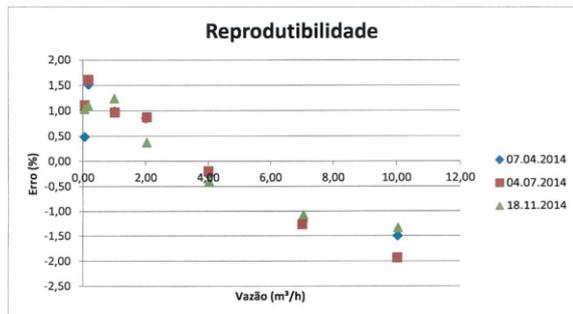


Figura 1 – Apresentação gráfica dos resultados

REPETIBILIDADE E VARIAÇÃO DE VOLUME

Para verificar a repetibilidade do medidor foi utilizado o desvio padrão dos resultados de 30 medidas consecutivas de um volume de ar sob condições idênticas na vazão de 0,1Qmax. Além da repetibilidade, foram realizados ensaios variando o volume coletado, para avaliar a repetitividade considerando este parâmetro. Os resultados da repetibilidade são apresentados na Tabela 1, que mostra a diferença de volume e desvio padrão destas diferenças.

Tabela 1 – Apresentação dos Resultados das Medidas de 0,1 Qmax

Volume indicado (dm³)	Volume de referência (dm³)	Diferença (dm³)
50,00	49,27	0,73
50,00	49,27	0,73
50,00	49,27	0,73
50,00	49,32	0,68
50,00	49,35	0,65
50,00	49,38	0,62
50,00	49,41	0,59
50,00	49,46	0,54
50,00	49,46	0,54
50,00	49,49	0,51
50,00	49,46	0,54
50,00	49,40	0,60
50,00	49,43	0,57
50,00	49,43	0,57
50,00	49,38	0,62
50,00	49,32	0,68

50,00	49,38	0,62
50,00	49,32	0,68
50,00	49,35	0,65
50,00	49,35	0,65
50,00	49,35	0,65
50,00	49,38	0,62
50,00	49,46	0,54
50,00	49,46	0,54
50,00	49,46	0,54
50,00	49,46	0,54
50,00	49,54	0,46
50,00	49,57	0,43
50,00	49,49	0,51
50,00	49,43	0,57
desvio padrão (dm³)		0,08

A seguir, os resultados com a variação de volume coletado são apresentados nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Tabela 2 – Resultados da Medição na Vazão de 0,06 m³/h.

Vazão (m³/h)	volume dm³	erro %	
0,0601	9,95	0,49	Volume 1
0,0602	9,88	1,24	
0,0601	9,89	1,12	
0,0602	9,90	0,97	
0,0602	9,91	0,95	
0,0602	9,91	0,90	
0,0603	9,94	0,60	
0,0603	9,94	0,58	
0,0604	19,72	1,40	Volume 2
0,0603	19,83	0,84	
0,0605	19,84	0,79	
0,0604	19,89	0,56	
0,0603	19,92	0,41	
0,0603	29,69	1,03	Volume 3
0,0603	29,75	0,86	
0,0603	39,62	0,96	Volume 4
0,0603	39,70	0,75	
0,0603	49,56	0,89	Volume 5
0,0603	49,59	0,83	

Tabela 3 – Resultados da Medição na Vazão de 0,18 m³/h.

Vazão (m ³ /h)	volume dm ³	erro %	
0,1803	9,82	1,86	Volume 1
0,1802	9,85	1,55	
0,1804	19,72	1,42	Volume 2
0,1803	19,79	1,07	
0,1805	29,56	1,50	Volume 3
0,1805	29,61	1,33	
0,1808	39,53	1,19	Volume 4
0,1807	39,54	1,17	
0,1807	49,38	1,26	Volume 5
0,1806	49,46	1,10	

Tabela 4 – Resultados da Medição na Vazão de 1,0 m³/h.

Vazão (m ³ /h)	volume dm ³	erro %	
1,0141	49,54	0,92	Volume 1
1,0147	49,57	0,86	
1,0158	98,89	1,12	Volume 2
1,0155	98,00	1,01	
1,0154	197,90	1,06	Volume 3

Tabela 5 – Resultados da Medição na Vazão de 4 m³/h.

Vazão (m ³ /h)	volume dm ³	erro %	
4,0156	200,26	-0,13	Volume 1
4,0022	200,50	-0,25	
3,9922	400,86	-0,21	Volume 2
3,9967	400,97	-0,24	
4,0117	801,76	-0,22	Volume 3
4,0139	802,41	-0,30	

Tabela 6 – Resultados da Medição na Vazão de 7 m³/h.

Vazão (m ³ /h)	volume dm ³	erro %	
7,0073	405,08	-1,25	Volume 1
7,0039	405,10	-1,26	
7,0090	810,44	-1,29	Volume 2
7,0073	810,57	-1,30	
6,9846	1213,44	-1,11	Volume 3
6,9779	1214,13	-1,16	

Tabela 7 – Resultados da Medição na Vazão de 10 m³/h.

Vazão (m ³ /h)	volume dm ³	erro %	
10,0334	509,81	-1,92	Volume 1
10,0390	509,85	-1,93	
10,0167	1019,75	-1,94	Volume 2
10,0111	1020,06	-1,97	
10,0042	2038,72	-1,90	Volume 3
10,0056	2038,99	-1,91	

Resultados

Os resultados dos ensaios apresentados neste relatório mostram que os erros de calibração atendem aos critérios de aceitação do Regulamento Técnico Metrológico a que se refere a Portaria nº 31. Verificou-se que nas vazões de 0,06 m³/h e 0,18 m³/h os erros de medições tiveram um desvio padrão maior, o que resultou em uma incerteza expandida maior. O medidor, levando-se em consideração os critérios da RTM da Portaria nº 31, apresentou uma repetibilidade aceitável, pois o desvio padrão da diferença de volume resultou em 0,08 dm³, bem inferior ao limite de 0,2 dm³ apontado pela Portaria. Outro fator importante a apontar é que mesmo variando o volume coletado nas vazões testadas, não houve variação significativa, e assim a repetibilidade apresentada anteriormente é válida independente do volume coletado desde que este seja no mínimo de 10 dm³. O medidor em suas calibrações consecutivas não mostrou uma alta reprodutibilidade, porém isso talvez se deva ao fato de ser um medidor novo e esteja ainda se ajustando.

Conclusões e Contribuições

Com os resultados apresentados, é possível concluir que, embora suas características metrológicas estejam próximas aos de medidores diafragma comerciais, o medidor pode ser utilizado como padrão itinerante, tomando alguns cuidados e respeitando os limites estabelecidos acima.

Referências

OIML R137 Gas meters Part 1: Requirements 2006

INMETRO, Portaria N° 31, de 24 de março de 1997