Anexo I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

* 1. Dados técnicos:

1.1.1 Modelos de Hidrômetros:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qn (m³/h) | Qmin (L/h) | Compr. (mm) | Diâmetro | Classe | Tipo |
| 0,75 | 15 | 115 | 1/2” | B | Unijato |
| 0,75 | 15 | 165 | 1/2" | B | Multijato |
| 0,75 | 15 | 115 | 3/4" | B | Unijato |
| 1,50 | 30 | 165 | 1/2" | B | Multijato |

1.1.2 Carcaças de hidrômetros usados:

A CESAMA dará como parte do pagamento, a quantidade de carcaças igual ao número de hidrômetros entregues ao Departamento de Compras e Estoque, de acordo com subitem 2.1.2 e os valores abaixo:

Qn 0,75 m³/h 115mm R$ 3,50 Qn 0,75 m³/h 165mm - multijato R$ 4,50

Qn 3,00 m³/h 165mm - multijato R$ 9,00

1.1.3 Planilhas de modelos e quantitativos:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PLANILHA DE MODELOS E QUANTITATIVOS DE HIDROMETROS** | | | | | | | | | |
| **ITEM** | **Cód. CESAMA** | **Diâmetro (polegadas)** | **Comprimento (mm)** | **Tipo** | **Cúpula** | **Vazão Nominal Qn (m³ / h)** | **Vazão Mínima Qmin (l / h)** | **Classe Metrológica** | **Total**  **(peças)** |
| 1 | 007.058.0001-6 | 1/2" | 115 | Unijato | Policarbonato | 0,75 | 15 | B | **15.000** |
| 2 | 007.058.0024-5 | 1/2" | 165 | Multijato | Policarbonato | 0,75 | 15 | B | **20.000** |
| 3 | 007.058.0027-0 | 1/2" | 165 | Multijato | Policarbonato | 1,50 | 30 | B | **3.000** |
| 4 | 007.058.0011-3 | 3/4" | 115 | Unijato | Policarbonato | 0,75 | 15 | B | **1.000** |
| 5 | 007.058.0002-4 | 3/4" | 190 | Multijato | Policarbonato | 2,50 | 50 | B | **130** |
| 6 | 007.058.0009-1 | 1" | 260 | Multijato | Policarbonato | 3,50 | 70 | B | **30** |
| 7 | 007.058.0003-2 | 1" | 260 | Multijato | Policarbonato | 5,00 | 100 | B | **40** |
| **Total** ► | | | | | | | | | **39.200** |

**1.2. Princípio de Funcionamento:**

Todos os hidrômetros devem ser do tipo **velocimétrico**;

**1.3. Tipo de Transmissão:**

Registrador seco, com blindagem magnética, transmissão de movimento através de imãs permanentes;

**1.4. Detalhes da Carcaça:**

1.4.1Carcaça em liga contendo quantidade mínima de 60% de cobre, oferecendo resistência à corrosão e variações de pressão da água, pintada externamente com tinta epóxi na cor azul escuro;

1.4.2 Deverá possuir gravações em baixo ou alto relevo, como nome CESAMA e o número de série do hidrômetro, juntos, em ambos os lados, devendo ter a cor diferente do restante da carcaça, podendo ser a da própria liga;

1.4.3 Deverá conter seta lateral, em baixo ou alto relevo, em ambos os lados, com o formato simples, como na figura**, ,** indicando o sentido do fluxo, devendo ter a cor diferente do restante da carcaça, podendo ser a da própria liga;

**1.5. Tipo de Conexão:**

Conexão por rosca conforme ABNT – NBR 8133;

**1.6. Detalhes do mostrador:**

Roletes para leitura direta de 6 ou 7 dígitos, com inclinação a 45° para facilitar a leitura, indicação de volume consumido em m³, relojoaria com giro mínimo de 180º.

A menor graduação do mostrador deverá ser de 0,02 litros proporcionando a leitura de um volume de 0,00002 m³, deverá estar inscrita a logomarca da empresa como na figura  (colorido ou preto);

**1.7. Eixos e Pivô:**

Os eixos e pivô deverão ser fabricados em aço inoxidável AISI 303;

**1.8. Turbina:**

Turbina em plástico de Engenharia;

**1.9. Material da Cúpula:**

Em policarbonato;

**1.10. Regulador:**

Regulagem externa com lacração em tampão confeccionado em liga metálica similar à carcaça;

**1.11. Proteção Anti-fraude:**

Os hidrômetros deverão possuir proteção lateral antifraude:

* Com blindagem magnética protegendo contra ação externa de imãs ou outros elementos magnéticos, devendo atender ao especificado na ABNT NBR 15538:2014, **sub-ítem 5.2, para imãs de ferrite classe II;**
* Com anel lateral, de aço inox, para cúpula em policarbonato;

**1.12. Pressões:**

1.12.1. Pressão de Serviço: até 10,0 Kgf/cm²;

1.12.2. Anel de fechamento da carcaça deve ser fabricado em plástico de Engenharia para suportar testes com pressões até 2,0 Kgf/cm²;

**1.13. Código de Barras:**

1.13.1 Cada hidrômetro deverá ter uma etiqueta com código de barras, contendo as seguintes informações: nº do Hidrômetro (10 caracteres); Marca (2caracteres); Capacidade (6 caracteres); Diâmetro (5 caracteres); Nº de Diais – parte inteira m³ (2 caracteres); Classe Metrológica na posição horizontal (1 caracter); Classe Metrológica na posição vertical (1 caracter); Comprimento (3 caracteres);

1.13.2 O código de barras 39 (alfanumérico) atende ao solicitado;

1.13.3 A etiqueta deve ser fabricada em filme de poliéster auto-adesiva, com resistência às condições climáticas no campo, para hidrômetros instalados em caixa metálica padrão, com porta gradeada;

* + 1. A etiqueta deverá ser fixada sob a tampa da cúpula do hidrômetro;

**1.14. Etiqueta auto-adesiva:**

Na parte interna da tampa deve-se fixar uma etiqueta (ao lado da etiqueta com código de barras), auto-adesiva, impermeável, contendo o número do hidrômetro (conforme gravado na carcaça), e que permita sua retirada (inteira e sem rasgos) e para fixação em nossas ordens de serviço no campo;

**1.15. Assistência Técnica:**

1.15.1 A licitante deverá comprovar na proposta possuir assistência técnica no Brasil, com pessoal especializado para orientações técnicas e manutenção dos equipamentos. Deverá comprovar, ainda, que possui laboratório onde possa realizar todos os ensaios e testes em hidrômetros, exigidos por normas (INMETRO e ABNT), podendo, a critério da CESAMA, ser realizada uma visita técnica a essas instalações;

**1.15. Aprovação na Inspeção:**

Os lotes de hidrômetros estarão sujeitos a inspeção e considerados não habilitados aos **Procedimentos de Inspeção e Ensaios (ítem3)**, caso não sejam aprovados de acordo com os **sub-itens 1.2 a 1.15**;

**1.16. Normas de referência:**

* Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO – Portaria Nº 246/2000;
* ABNT NBR NM 212/1999
* ABNT NBR NM 8194
* ABNT NBR 15538/2011

Na aplicação desta norma serão considerados:

**Q1 = Qmínima; Q2 = Qtransição; Q3 = Qnominal; Q4 = Qmáxima**

* ABNT NBR 5426/1985;

**2. PROCEDIMENTOS DE RECEBIMENTO E GARANTIA:**

* 1. **Local de entrega:**

2.1.1 Os hidrômetros deverão ser entregues em Juiz de Fora – MG, no Departamento Compras e Estoque à Rua Santa Terezinha nº505 - Bairro Santa Terezinha – CEP 36045-490**.** Deve ser prevista a possibilidade de entrega no Departamento de Medição e Cadastro Técnico, à rua Monsenhor Gustavo Freire nº 75 - Bairro São Mateus. Neste caso, o endereço será designado com antecedência. A entrega deverá ser em dias úteis, nos horários de 08:00 às 11:00 e 13:00 às 16:00, **cabendo à empresa fornecedora dos hidrômetros, a mão de obra para a descarga dos volumes;**

2.1.2 Após a entrega dos hidrômetros, **OBRIGATORIAMENTE**, as carcaças usadas deverão ser retiradas, à rua Monsenhor Gustavo Freire nº75, Bairro São Mateus, Juiz de Fora, em dias úteis, nos horários de 08:00 às 11:00 e 13:00 às 16:00,

**cabendo à empresa fornecedora dos hidrômetros, transporte e mão de obra para o carregamento dos volumes;**

**2.2. Frete:**

O custo do frete e impostos incidentes relativos ao transporte serão de responsabilidade do proponente, inclusive dos lotes e unidades que forem recusados pela comissão de recebimento de materiais;

**2.3. Recebimento dos Lotes:**

Os lotes de hidrômetros serão recebidos no Departamento de Compras e Estoque (2.1.1), cabendo ao fornecedor obedecer às seguintes exigências, a cada entrega:

1. No ato da entrega os hidrômetros devem estar acondicionados em caixas lacradas, etiquetadas contendo: o nome da CESAMA, o número dos hidrômetros, as características básicas dos hidrômetros;
2. As caixas devem receber os hidrômetros de forma que fiquem justos separados por células uns dos outros, sem a possibilidade de haver choques entre eles durante o transporte, devendo suportar o empilhamento recomendado na própria embalagem, sem amassamento, rasgos, etc...;
3. As numerações das carcaças, em cada volume de caixa, devem estar de forma sequencial;
4. As numerações e as características básicas dos hidrômetros deverão constar na Nota Fiscal e em selo colado na parte externa das caixas de hidrômetros;
5. Qualquer irregularidade percebida no recebimento em nosso Departamento Compras e Estoque pode acarretar o não recebimento das unidades defeituosas;
6. A critério do Departamento de Medição e Cadastro Técnico (DEMC) serão retiradas amostras aleatórias de cada lote entregue, para nosso controle de qualidade, e obedecerão ao **Item 3 e subitens de Procedimentos de Inspeção e Ensaios**;
7. Para a escolha das amostras coletadas, serão obedecidas as normas da ABNT

NBR 5426/85, sob os seguintes critérios: **Plano de Amostragem Simples**

**Normal, Nível de Inspeção S2; Nível de Qualidade 6,5 para todos os ensaios;**

**2.4. Peças de reposição:**

O fornecedor deverá garantir o fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 10(dez) anos;

**2.5. Hidrômetros em uso:**

Na entrega de cada lote de hidrômetros solicitado pela CESAMA, através da Ordem de Compra, a empresa classificada em primeiro lugar, detentora do melhor preço registrado, deverá apresentar termo de garantia dos hidrômetros com validade para no mínimo dois anos:

1. Se, dentro do prazo de garantia, nos hidrômetros em uso for constatada alguma avaria, dano ou erros de aferição (INMETRO, portaria nº 246/2000), esses serão devolvidos ao fornecedor, o qual deverá arcar com todos os custos relativos à substituição do mesmo e o fará no prazo máximo de **30 (trinta) dias**;
2. O ressarcimento dos custos dessa manutenção poderá ser feito convertendo o valor em reais (R$) para o equivalente em hidrômetros, obedecendo ao critério de arredondamento para o próximo inteiro, a partir do decimal 0,5 inclusive;

**3. PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO E ENSAIOS:**

A cada lote recebido poderão, a critério da CESAMA, ser executados alguns ou todos os procedimentos descritos conforme os **subitens 3.1 a 3.10 nesta ordem**. As amostras serão coletadas de acordo com **item 2.3 Recebimento dos Lotes, letras “f” e “g”**, sendo consideradas separadamente as quantidades recebidas de cada modelo de hidrômetro, de acordo com o **subitem 1.1.3** desta especificação;

**3.1. Inspeção Visual:**

Observações visuais de acordo com exigência do Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, Portaria nº 246/2000, sobre Inscrições e marcas obrigatórias, e também as exigidas pela CESAMA;

**3.2. Inspeção Dimensional:**

Verificação das medidas de comprimento, diâmetro, conexões, em comparação com normas específicas;

**3.3. Teste Hidrostático:**

Verificação do comportamento dos hidrômetros no teste de estanqueidade previsto no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, portaria nº246/2000;

**3.4. Eficiência Magnética:**

Comparação do volume escoado, estabelecido em medida padrão, registrado pelo hidrômetro, conforme estabelecido no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, portaria nº 246/2000;

**3.5. Verificação de erros de indicação:**

3.5.1 Todos os **Hidrômetros de vazão nominal 0,75 m³/h,** de acordo com o **subitem 1.1.3** desta especificação,escolhidos aleatoriamente para formar a amostra, deverão ser testados conforme **subitens 3.5.3 a 3.10.2**.

3.5.1.1 Caso por algum motivo os procedimentos dos **subitens 3.5.3 a 3.10.2** não puderem ser executados, os hidrômetros deverão ser submetidos, por duas vezes, às vazões e erros máximos admissíveis conforme **item 7 do RTM/INMETRO, portaria nº 246/2000;**

3.5.2 Para **hidrômetros com Qn 1,5; 2,5; 3,5 e 5,0 m³/h,** de acordo com o **subitem 1.1.3** desta especificação, os ensaios de **Verificação de Erros de Indicação Inicial, Final e desgaste,** serão realizados conforme os Í**tens 5 e 6 da ABNT NBR NM 212.** Erros de indicação final não serão levados em consideração para aprovação do modelo. A aprovação do lote está condicionada aos desvios máximos estabelecidos na **ABNT NBR NM 212** **Ítem 6.**

**Os próximos ítens são para hidrômetros com Qn 0,75 m³/h**

3.5.3 Os hidrômetros deverão ser submetidos à **Verificação de Erros de Indicação Inicial e final**, por duas vezes, às vazões e erros máximos admissíveis conforme

**tabelas 1A e 1B** a seguir;

Obs.: Como critério de aprovação e para seguir nos próximos subitens, calcula-se a média aritmética dos erros relativos em cada vazão, devendo pelo menos um desses erros e a média aritmética estar de acordo com os limites estabelecidos na **Tabela 1 abaixo**;

**Vazões e erros máximos admissíveis para Verificação Inicial e Final (Tabela 1)**

**Verificação Inicial Verificação Final**

**Tabela 1A - 1/2” Tabela 1B - 1/2"**

|  |  |
| --- | --- |
| Faixas de Vazão (L/h) | 1,5 m³/h |
|  | Erros máximos (%) |
| 2,5 | \*\* |
| 10 | \*\* |
| 22,5 | ±5 |
| 40 | ±5 |
| 100 | **EInicial** |
| 250 | **EInicial** |
| 450 | **EInicial** |
| 700 | **EInicial** |
| 1000 | **EInicial** |
| 1325 | **EInicial** |

|  |  |
| --- | --- |
| Faixas de Vazão (L/h) | 1,5 m³/h |
|  | Erros máximos (%) |
| 2,5 | \*\* |
| 10 | \*\* |
| 22,5 | \*\* |
| 40 | \*\* |
| 100 | **\*\*** |
| 250 | **\*\*** |
| 450 | **\*\*** |
| 700 | **\*\*** |
| 1000 | **\*\*** |
| 1325 | **\*\*** |

Erros de indicação final não serão levados em consideração para aprovação do modelo.

**Obs.: Valores de "E Inicial " de acordo com a temperatura da água do ensaio:**

**Verificação Inicial**

**EInicial =** ± **2% para temperatura ≤ 30ºC**

**EInicial = ± 3% para temperatura > 30ºC**

**3.6. Ensaio de desgaste acelerado:**

Os hidrômetros deverão ser submetidos a uma vazão igual ao dobro da vazão nominal (Qn), com tolerância de variação nas vazões de 0%(zero) a -10%, realizando um tempo total de escoamento de 100 horas, com tolerância de variação no tempo de ±5%. Este ensaio deverá estar de acordo com as normas da ABNT NBR NM 212/1999, **ítem 6**;

**3.7. Ensaio de desgaste cíclico:**

Os hidrômetros deverão ser submetidos continuamente a cinco valores de vazões, alternadas a cada 4 horas, realizando um ciclo de 20 horas. O ciclo será repetido por cinco vezes, realizando um tempo total não inferior a 100 horas de ensaio contínuas, conforme indicado na **tabela 2** abaixo;

**TABELA 2 - REPRESENTANDO UM CICLO DE 20 HORAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vazões (L/h) | Período em cada Vazão (horas) | CICLO  (horas) |
| 30 | 4 | 20 |
| 60 | 4 |
| 120 | 4 |
| 240 | 4 |
| 480 | 4 |

**3.8. Critérios de aprovação:**

3.8.1 Os hidrômetros que forem ensaiados na **Verificação Inicial e Final de Erros de Indicação**, em 10 vazões, ensaios de Desgaste, serão aprovados conforme **tabela 1** de erros máximos admissíveis desta especificação, e também de acordo com tabelas da ABNT NBR**15538/2011 nº 4**, e, ABNT NBR**15538/2011 nº 5** de vazões e desvios máximos**;**

**3.9 Desvios dos erros de indicação:**

Deverão ser calculados os desvios dos erros médios, para cada vazão de ensaio,

entre calibração final e inicial, para serem comparados com os desvios máximos estipulados conforme indicado na **tabela 3** a seguir;

D = | Ef – Ei |D 🡺 desvio

Ef e Ei🡺 Erros final e inicial (na verificação de erro de indicação final e inicial)

**VAZÕES E DESVIOS MÁXIMOS**

**Tabela 3 - 1/2”**

|  |  |
| --- | --- |
| Faixas de Vazão (L/h) | 1,5 m³/h |
| Desvios máximos (%) |
| 2,5 | \*\* |
| 10 | \*\* |
| 22,5 | ± 4 |
| 40 | ± 4 |
| 100 | **± 3** |
| 250 | **± 3** |
| 450 | **± 3** |
| 700 | **± 3** |
| 1000 | **± 2** |
| 1325 | **± 2** |

3.10. Erro Ponderado (EP) e Índice de Desempenho da Medição (IDM):

A critério da CESAMA, podendo exigir ou não, os hidrômetros serão aprovados após a execução dos ensaios e cálculos dos subitens 3.5 a 3.9, deverão atender ao Índice de Desempenho da Medição;

3.10.1 Erro Ponderado:

É o somatório dos produtos do erro médio, **em cada vazão na verificação final de erros de indicação**, pelo peso relativo à **faixa de vazão correspondente a esses erros (tabela 4);**

EP =∑ [( Erro Qx ) x ( Peso Qx)

TABELA 4 - SERÃO ADOTADOS PERFIS E PESOS CONFORME TABELA ABAIXO:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Faixas de Vazão (L/h) | Perfis de Consumo (%) | Pesos |
| 0 a 5 | 4,56 | **0,0456** |
| 5 a 15 | 6,99 | **0,0699** |
| 15 a 30 | 6,83 | **0,0683** |
| 30 a 50 | 7,34 | **0,0734** |
| 50 a 150 | 23,21 | **0,2321** |
| 150 a 350 | 23,92 | **0,2392** |
| 350 a 550 | 12,27 | **0,1227** |
| 550 a 850 | 7,29 | **0,0729** |
| 850 a 1150 | 5,86 | **0,0586** |
| 1150 a 1500 | 1,73 | **0,0173** |

3.10.2 **Índice de Desempenho da Medição (IDM)**:

**Será exigido o valor de 92% (para hidrômetros multijatos) e 94% (para hidrômetros unijatos) como índice mínimo. O valor máximo será de 105%**, sendo calculado de acordo com a fórmula: **IDM = 100 + EP;**

**4. CERTIFICADOS, LAUDOS, NORMAS, ETC...**

**4.1. Componentes dos hidrômetros:**

Todos os componentes dos hidrômetros deverão atender às normas específicas de fabricação, materiais e qualidade, normas estas que deverão ser informadas pelo fabricante;

**4.2. Catálogo do hidrômetro:**

O licitante deverá fornecer um catálogo para cada modelo de hidrômetro ofertado constante desta especificação, com as características técnicas que identifiquem o produto;

**4.3. Certificado de Calibração:**

A empresa vencedora, no ato da entrega de cada lote, deverá apresentar certificado

de calibração do INMETRO dos bancos de prova utilizados para os testes nos hidrômetros do lote entregue;

**4.4. Laudos de ensaios:**

À(s) empresa(s) vencedora(s), no ato da entrega de cada lote, caberá apresentar os laudos dos resultados dos ensaios previstos no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO em vigor, para hidrômetros novos, de acordo com o engenheiro responsável por esses ensaios, devendo ser em meio digital;

**4.5. Amostras de hidrômetros:**

As amostras de hidrômetros deverão ser apresentadas conforme especificado no ítem nº 6 do termo de referência.

Junto às amostras, para cada item ofertado, o licitante deverá apresentar a respectiva Portaria de Aprovação de Modelo expedida pelo INMETRO.

|  |
| --- |
| **Márcio Dutra Pereira**  **Departamento de Medição e Cadastro Técnico** |