

HIDRÔMETRO ELETROMAGNÉTICO

ETM – 034

VERSÃO – 0



	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Sumário

Sumário

1. OBJETIVO	4
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	4
3. REQUISITOS GERAIS	4
3.1. Condições Do Ambiente	4
3.2. Desenhos e documentos	5
3.2.1. Desenhos	5
3.2.2. Documentos a serem fornecidos após a fabricação e apresentados na Inspeção	6
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	7
4.1. Configuração do equipamento	7
4.2. Condições de referências	8
4.3. Dispositivo primário de medição (medidor)	8
4.3.1.1. Corpo externo	8
4.3.1.3. Corpo interno	9
4.3.1.4. Revestimento interno	9
4.3.1.5. Eletrodos de medição	9
4.3.1.6. Flanges	9
4.3.1.7. Anéis de aterramento	9
4.3.1.8. Aterramento	10
4.3.1.9. Grau de proteção do dispositivo primário (medidor)	10
4.3.1.10. Conexões elétricas com o dispositivo secundário	10
4.4. Dispositivo secundário de medição (conversor)	12
4.4.1. Generalidades	13
4.4.2. Requisitos básicos do conversor	13
4.4.3. Funções que devem ser obrigatoriamente incorporadas ao conversor	13
4.4.4. Características metrológicas	14
4.4.5. Características elétricas	14

4.4.5.1. Sinais de saída	14
4.4.5.2. Grau de proteção do dispositivo secundário	14
4.4.5.3. Característica de alimentação.....	15
4.5. Proteção contra surtos de tensão	15
5. ENSAIOS, INSPEÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE.....	16
5.1. Ensaio de recebimento, Especificidades	16
5.2. Ensaio de Falhas elétricas e de sinais	16
5.2.1 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de rádio frequência (Rf) conduzidos.....	16
5.2.2. Ensaio Visuais e Dimensionais	17
6. CALIBRAÇÃO	18
7. CONDIÇÃO DO PRODUTO	19
8. INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO INICIAL E ACEITAÇÃO	19
9. APROVAÇÃO	20

CÓPIA NÃO CONTROLADA

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 4 de 20

1. OBJETIVO

A presente Norma tem por objetivo descrever as características técnicas e demais condições necessárias para fornecimento de medidor de vazão eletromagnético convencional flangeado, para utilização em água bruta ou tratada.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas citadas a seguir são indispensáveis à aplicação dessa norma. Para referências datadas aplicam – se somente as edições citadas. Para as demais referências aplicam–se as edições mais recentes das referidas referências (incluindo emendas).

ABNT NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos

ABNT NBR IEC 60529: Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)

ABNT NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

ISO 2531: Ductile iron pipes, fittings, accessories and there joints for water applications Portaria do Ministério da Saúde (vigente): Potabilidade da água.

Portaria nº115, de 30/03/2022 – INMETRO.

3. REQUISITOS GERAIS

3.1. Condições Do Ambiente

a) Temperatura:

- Máxima de + 5°C a;
- Mínima de + 55°C.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 5 de 20

b) Umidade relativa do ar:

- 0% a 100%, com exceção de dispositivos indicadores remotos onde a faixa deve se situar entre 0% e 93%;
- Acima de 95% para o (medidor);
- Até 80% para o dispositivo secundário de medição (conversor).

c) Local sujeito a alagamento.

d) Possibilidade de exposição a ambiente contendo cloro.

e) Operação com cloro residual em concentração de até 10 ppm.

f) Grau de proteção: IP68.

3.2. Desenhos e documentos

O fornecimento pela contratada, dos desenhos, documentos, manuais ou certificados, que são escopo desse item, deve ser considerado individualmente para cada medidor que faça parte do lote de aquisição da DAE-Jundiá, independente do seu quantitativo.

3.2.1. Desenhos

A Contratada deve apresentar e fornecer ao inspetor da DAE-Jundiá, ou seu preposto, no ato da inspeção, 01 cópias dos desenhos de cada modelo ou diâmetro diferente de medidor constante do lote de aquisição, conforme abaixo relacionados:

- desenhos dimensionais de fabricação do medidor indicando a massa do medidor em kg;
- desenho de dimensões da embalagem para transporte;
- desenho das placas de identificação do dispositivo primário de medição (medidor) e do dispositivo secundário de medição (conversor);
- diagrama de fiação dos equipamentos, componentes, acessórios e desenhos das régua de terminais das caixas de ligações para conexões externas;

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 6 de 20

e) lista descritiva dos desenhos fornecidos.

3.2.2. Documentos a serem fornecidos após a fabricação e apresentados na Inspeção

Devem ser encaminhados à DAE - Jundiá os seguintes documentos finais:

- a) manual técnico, contendo instruções de, operação e manutenção em 02 (duas) vias, em Português;
- b) os desenhos certificados “conforme construídos”, relacionados no item 3.2.1 em 1 via;
- c) certificado de calibração do (s) medidor (es) adquirido (s).

Caso as vazões de ensaio do certificado possuam pontos de calibração diferentes dos solicitados pelos critérios de inspeção, os ensaios devem seguir as regras da inspeção e os resultados comparativos entre o medidor padrão e o medidor sob ensaio devem atender os limites máximos de erro estabelecidos pelo documento de inspeção.

Não é permitido qualquer tipo de alteração de coeficientes ou valor (es), no (s) medidor (es), previamente programado (s) e que gerou (aram) o (s) certificado (s) de calibração, por qualquer pessoa da contratada ou não, presente no laboratório na data da inspeção.

Os parâmetros da programação do medidor na data da inspeção devem estar como na folha de dados e o (s) certificado (s) já emitido (s) e entregue (s) pela contratada ao inspetor antes do início dos ensaios.

d) certificados de materiais das principais partes que compõe o (s) medidor (es); os certificados de materiais das partes solicitadas devem ser considerados de fornecimento individual por medidor adquirido e apresentado ao inspetor designado pela DAE - Jundiá, antes do início das inspeções.

e) certificados de calibração de todos os instrumentos secundários utilizados para a realização dos ensaios dos medidores, em uma (01) via;

f) folha de dados individual contendo as características técnicas e especificações do medidor adquirido, incluindo o número de série do dispositivo primário e do dispositivo secundário;

Independentemente da maior parte ou a totalidade de um lote de aquisição ser de um medidor com as mesmas características e mesmo diâmetro, deve ser

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 7 de 20

fornecida ao inspetor uma folha de dados independente e única de cada um dos medidores pertencentes ao lote, em função deles possuírem número de série dos dispositivos primário e secundário diferentes.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Configuração do equipamento

Medidor eletromagnético de vazão, composto de um dispositivo primário de medição (medidor) e um dispositivo secundário de medição (conversor).

O fornecimento deve ser completo, incluindo todos os acessórios e ferramentas especiais.

As partes do medidor em contato com o fluido não podem alterar a qualidade da água e não devem oferecer risco à saúde segundo critérios da ANSI/NSF 61 – Componentes do sistema de água potável – Efeitos na saúde da Portaria sobre Potabilidade do Ministério da Saúde.

Não pode haver chumbo adicionado como ingrediente intencional, porém, caso necessário sua avaliação, ela deve ser realizada de acordo com a ANSI/NSF 372 - Componentes do sistema de água potável – Conteúdo de chumbo.

O planejamento de amostragem, a extração, normalização e análises específicas para o tipo de material utilizado devem ser relatados utilizando-se como referência a NIT DICLA 35 – rev.03 do INMETRO.

Caso não ocorram alterações de matéria prima, essa verificação terá validade pelo período de dois anos; no entanto, a qualquer momento e a critério único e exclusivo da DAE - Jundiaí pode ser solicitado que essa verificação seja refeita mediante fundamentação técnica.

O fabricante deve apresentar certificados atualizados e fornecidos por laboratórios especializados, de reconhecida competência e idoneidade, atestando a inocuidade de materiais e revestimentos para uso em contato com água potável, atendendo à legislação.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 8 de 20

4.2. Condições de referências

- a) Pressão atmosférica: 86 kPa a 106 kPa (0,86 a 1,06 bar)
- b) Tensão de alimentação (Redes CA): Tensão nominal (U_{nom}) \pm 5%
- c) Frequência de alimentação: Frequência nominal (f_{nom}) \pm 2%
- d) Tensão de alimentação (Bateria): Uma tensão V variando entre $U_{bmin} \leq V \leq U_{bmax}$

4.3. Dispositivo primário de medição (medidor)

4.3.1. Descrição básica

Dispositivo que contém os seguintes elementos:

- a) uma seção de medição isolada eletricamente, por onde o líquido condutivo a ser medido escoar;
- b) um ou mais pares de eletrodos diametralmente opostos, através do qual o sinal gerado no líquido é medido;
- c) um par de bobinas para produzir o campo magnético no tubo de medição.

O dispositivo primário desenvolve um sinal proporcional à vazão e em alguns casos o sinal de referência.

4.3.1.1. Corpo externo

O corpo externo e flanges do medidor devem ser de aço carbono 1020 preparado para trabalhar em ambiente com possibilidade de submersão e ambientes corrosivos, principalmente sob ação do cloro com concentração de 10 ppm.

O corpo deve apresentar seta (visível e indelével) que indique o sentido correto do escoamento do fluido.

4.3.1.2. Pintura externa

À prova de corrosão considerando as condições descritas no item 3.1.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 9 de 20

4.3.1.3. Corpo interno

O corpo interno entre a bobina e o revestimento deve ser de aço inoxidável AISI 304.

Cabe salientar aos fornecedores que, qualquer material diferente desse, deve ser submetido à análise da unidade competente da DAE - Jundiaí, para verificação de conformidade antes do processo de fornecimento ou de inspeção de qualquer tamanho de lote a ser fornecido, sendo que o não atendimento desse quesito, será impeditivo ao fornecimento e objeto de não conformidade do lote.

4.3.1.4. Revestimento interno

Revestimento interno do dispositivo primário de medição pode ser de: *Neoprene, *Borracha macia, Borracha dura *Poliuretano, Teflon (PFA, PTFE, FEP) e EPDM-Etileno Propileno Dieno Metileno devendo suportar concentrações residuais de cloro de 10 ppm.

OBS.: (*): Desaconselhado para temperaturas acima de 60°C.

4.3.1.5. Eletrodos de medição

Os eletrodos devem ser de aço inoxidável AISI 316, ou superior.

4.3.1.6. Flanges

Os flanges devem ter padrão construtivo conforme ABNT NBR 7675 e ISO 2531. Classe de pressão: PN 10 (no mínimo, ou maior caso necessário).

4.3.1.7. Anéis de aterramento

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 10 de 20

Devem ser fornecidos 02 (dois) anéis de aterramento por medidor, fabricados em aço inoxidável AISI 316.

O diâmetro interno dos anéis de aterramento deve estar geometricamente alinhado com o diâmetro interno do medidor, considerando-se a espessura do revestimento utilizado.

Os anéis de aterramento devem ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação.

As características dos Anéis de aterramento.

a) devem possuir um prolongamento (alça) acima do diâmetro externo para permitir a conexão dos cabos de aterramento.

b) juntamente com cada anel de aterramento, deve ser fornecido um conjunto composto de um parafuso, duas arruelas lisas, duas arruelas de pressão e uma porca, ambos do mesmo material do anel de aterramento, para a devida conexão junto ao terminal de aterramento da carcaça do medidor e está, ao sistema de aterramento (item 4.3.1.8).

c) A espessura dos anéis deve ser de no mínimo 3,0 milímetros.

4.3.1.8. Aterramento

Deve ser realizado de acordo com o Manual Orientador SPDA.

4.3.1.9. Grau de proteção do dispositivo primário (medidor)

O grau de proteção do dispositivo primário de medição, incluindo as conexões elétricas, deve ser IP-68.

O espaço entre o tubo de medição e o corpo externo onde se encontram as bobinas e os eletrodos, bem como os seus respectivos cabos de interligação entre si e a caixa de conexão externa deve ser hermeticamente selado com resina isolante composta de material que não permita a absorção ou retenção de umidade.

4.3.1.10. Conexões elétricas com o dispositivo secundário

I. Versão com o dispositivo secundário de medição separado do dispositivo primário de medição.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 11 de 20

Nessa versão, temos a interligação entre o conjunto formado pelos dispositivos primário e secundário de medição estabelecida por meio de um par, ou um único cabo, com as respectivas denominações “cabo de excitação das bobinas” e “cabo de sinal dos eletrodos”.

a) Cabo de excitação das bobinas: Cabo duplo, com blindagem - observar especificações do fabricante.

b) Cabo de sinal dos eletrodos: Cabo dotado de blindagem dupla - observar especificações do fabricante.

OBS.: As conexões dos cabos no dispositivo primário de medição devem possuir um sistema de vedação contra umidade e alagamento. Os medidores devem ser fornecidos com terminais prensa-cabo, para todas as conexões elétricas externas ao dispositivo primário de medição (medidor).

II. Versão com o dispositivo secundário de medição acoplado ao dispositivo primário de medição.

Os cabos de sinal dos eletrodos e de excitação das bobinas estão dispostos na parte interna do conjunto formado pelos dispositivos primário e secundário de medição, restando para conexão do medidor de vazão com o meio, apenas os cabos de alimentação elétrica do conjunto e o cabo de sinal de saída do dispositivo secundário de medição.

Para a versão de conexão elétrica I, o (s) cabo (s) que partirem do dispositivo primário de medição, para conexão com o dispositivo secundário de medição deve (m) ser fornecido (s) de acordo com a determinação, da DAE - Jundiá, de acordo com o projeto de instalação do medidor, o comprimento mínimo de cabo a ser fornecido deve ser de 25 metros (vinte e cinco metros) e dessa forma ser apresentado na inspeção.

Para a versão de conexão elétrica I, na falta de recomendações sobre a extensão máxima do cabo de sinal dos eletrodos, e por consequência do cabo de excitação das bobinas, deve-se evitar instalações em que seu comprimento ultrapasse 100 metros. Para a versão de conexão elétrica I, ou II, o (s) cabo (s) de sinal de saída e de alimentação elétrica do conjunto, devem seguir as seguintes recomendações:

a) O cabo de sinal de saída deve ser blindado e é recomendável que seu comprimento não ultrapasse os limites estabelecidos pelo fabricante do equipamento ao qual será conectado.

b) O cabo de alimentação, que pode ser para voltagem C.A., ou C.C deve se situar o mais próximo possível do medidor. Para versões do medidor com alimentação C.C. (corrente contínua), a restrição é ainda maior em função das

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 12 de 20

perdas. Recomenda-se para situações desse tipo que se leve em consideração a bitola do cabo, a potência de operação do medidor, bem como a voltagem escolhida para sua alimentação

c). Esses cabos não fazem parte do fornecimento e, portanto, das especificações dessa Norma, pois dependem especificamente de cada projeto de instalação e não são parte integrante do medidor.

4.3.1.11. Placa de identificação

O corpo do dispositivo primário de medição (medidor) deve ter em local visível placa de identificação em aço inoxidável ou etiqueta metálica adesiva de material que garanta manutenção indelével dos dados principais gravados sob as condições de uso previstas. Essa identificação deve ser acompanhada de QR Code.

• A placa de identificação e QR Code deve conter no mínimo a seguinte informação:

- Modelo;
- Número de série;
- PN Pressão Nominal;
- Frequência;
- DN interno;
- Classe de proteção;
- Vazão máxima de medição;
- Fator do medidor.
- Fonte de alimentação externa;
- Bateria não substituível;
- Bateria substituível.

4.4. Dispositivo secundário de medição (conversor)

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 13 de 20

4.4.1. Generalidades

O conversor deve ser microprocessador e programável no local para as funções de vazão, totalização, alarmes e sinais de saída.

4.4.2. Requisitos básicos do conversor

A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado alfanumérico, localizado no frontal do mesmo, ou através de programador de mão dedicado ou não, utilizando-se da comunicação remota, ou ainda por conexão a computadores via software dedicado. Deve possuir display frontal do tipo “LCD” (cristal líquido) com no mínimo seis dígitos.

4.4.3. Funções que devem ser obrigatoriamente incorporadas ao conversor

a) senha de segurança para que a programação do medidor seja feita apenas por pessoas autorizadas;

b) menu de autodiagnóstico de falhas, além de um contato de saída que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal para alarme);

c) indicador de vazão no sentido direto e reverso;

O indicador de vazão deve ser capaz de detectar o sinal reverso de forma automática, sem qualquer alteração física do cabeamento entre o dispositivo primário e secundário, na caixa de terminais de interligações elétricas, ou mesmo qualquer alteração de programação específica via teclado ou remota com o intuito de acionar uma função específica para a obtenção da indicação de vazão reversa.

d) indicador de vazão instantânea em unidade do SI (m³, litro) / (hora, minuto, segundo);

e) condições de “zero” e “span” não interativos;

f) manutenção dos dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 14 de 20

g) o equipamento deve possibilitar a indicação de vazão e volume em unidades diferentes;

h) Comunicação em protocolo Modbus, ou Hart, ou Profibus ou outro a ser especificado no Anexo A, em A 13.

4.4.4. Características metrológicas

a) Rangeabilidade: no mínimo 30:1.

b) Precisão: O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma precisão melhor ou igual a $0,5\% \pm 2\text{mm/s}$.

c) Repetibilidade: deve ser melhor ou igual $\pm 0,1\%$ da vazão.

4.4.5. Características elétricas

4.4.5.1. Sinais de saída

Para sinais de saída, deve obrigatoriamente possuir:

- a) um sinal de saída de 4 – 20 mA, corrente contínua proporcional à vazão;
- b) um sinal de saída de pulso com variação de frequência proporcional à vazão;
- c) comunicação remota;
- d) saída para alarme de vazão alta e baixa.

4.4.5.2. Grau de proteção do dispositivo secundário

O grau de proteção do dispositivo secundário, incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP65 para a versão com dispositivo secundário (conversor) separado do dispositivo primário (medidor).

Para a versão com dispositivo primário acoplado ao dispositivo secundário, o grau de proteção do dispositivo secundário deve ser IP68.

Importante: A versão com dispositivo primário acoplado ao dispositivo secundário não é recomendável para locais de instalação sujeitos a alagamento.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 15 de 20

Quando se adquire um medidor com grau de proteção IP68, os cabos de conexão, sejam eles para as versões I ou II, devem estar fixados e resinados junto com a caixa de conexão do dispositivo primário de medição.

Em hipótese alguma conter emendas, para cumprir a função à qual ele foi projetado, além disso, como o grau de proteção solicitado do medidor é IP68, o adquirente deve escolher o comprimento correto de cabo, correspondente ao local de instalação do medidor no processo de aquisição. Ver complemento em 4.3.1.10.

4.4.5.3. Característica de alimentação

a) O conversor deve operar em 24 Vcc, com tolerância de no máximo $\pm 20\%$, sendo este o padrão DAE - Jundiá.

b) Deve ser fornecido um “sistema de falta de energia”

- Mantenha o conjunto (dispositivo primário mais dispositivo secundário de medição) operando por no mínimo 8 horas de falta ininterrupta de energia elétrica.
- O “sistema de falta de energia” deve ter uma tensão de saída que atenda a tensão de entrada do dispositivo secundário de medição

c) A tensão de saída do “sistema de falta de energia”, deve ter uma tolerância máxima de $\pm 20\%$.

d) Quando o sistema de falta de energia se tratar de um “NO BREAK”, este deve possuir saída senoidal.

4.5. Proteção contra surtos de tensão

Para que a integridade do sistema de medição de vazão seja garantida é recomendável o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensão para as interligações do medidor, envolvendo alimentações e sinais.

O Proponente deve considerar em sua proposta os protetores adequados ao seu equipamento, considerando características da instalação e as diretrizes do Manual Orientador SPDA.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 16 de 20

5. ENSAIOS, INSPEÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

5.1. Ensaio de recebimento, Especificidades

5.2. Ensaio de Falhas elétricas e de sinais

a) Ensaio de Isolação dos eletrodos: Visa avaliar se a isolação dos eletrodos atende os valores mínimos exigíveis de resistência em (Ω), pela aplicação de uma tensão entre os eletrodos e a carcaça do medidor.

b) Ensaio de Isolação das bobinas: Visa avaliar se a isolação das bobinas atende aos valores mínimos exigíveis de resistência em (Ω), pela aplicação de uma tensão entre os terminais da bobina e a carcaça do medidor.

c) Ensaio de indicação de falha do dispositivo secundário de medição (Conversor): Visa avaliar se o dispositivo secundário está emitindo a mensagem de falha do dispositivo, bastando para isso provocar uma falha de falta de alimentação no medidor, verificando se houve um registro dessa falha no mesmo.

d) Ensaio de indicação de falha do circuito da bobina: Visa verificar se ao provocar uma falha no circuito de bobina, o conversor indica essa falha e se ao suprimir essa falha, o circuito retorna ao normal e apaga a mensagem de falha.

e) Ensaio de verificação da preservação dos dados parametrizados na falta de energia elétrica: Visa verificar se ao provocar uma falta temporária de energia na alimentação do conversor, o mesmo indica esse evento e se ao restabelecer a energia o seu funcionamento retorna ao normal.

5.2.1 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de rádio frequência (Rf) conduzidos

- Objetivo: verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de campos eletromagnéticos de RF conduzidos nas linhas de alimentação ou nas linhas de sinal e controle.
- O nível de severidade do ensaio e nível 2 para o ambiente E1 e nível 3 para ambiente E2, conforme descrito a seguir:

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 17 de 20

- Espectro de frequências de ensaio: 150 kHz a 80 MHz;
- Modulação: 80 % AM, 1 kHz onda senoidal;
- Tensão induzida pelo campo: 3 V para ambiente E1 e 10 V para ambiente E2;
- Tempo de parada em cada frequência (dwell time): Mínimo 3 s.
- Visa verificar a condição metrológica do medidor. Esse ensaio é realizado em 4 pontos de velocidade no sentido direto do escoamento e em 2 pontos de velocidade no sentido reverso do escoamento, conforme tabela específica para a determinação das velocidades e também da tabela dos erros máximos admissíveis para esse ensaio, constantes do documento de inspeção.
- Ensaio de estanqueidade:
- Visa a verificação da resistência da carcaça do medidor à aplicação da pressão de ensaio, constante do documento de inspeção. Tratam-se de pressões específicas que também os fabricantes realizam durante o processo produtivo dos seus medidores.
- Ensaio de verificação do Grau de Proteção do invólucro – IP68: Nesse ensaio realiza-se a imersão do medidor, referenciado à ABNT NBR IEC 60529 em sua versão mais atual válida.

5.2.2. Ensaio Visuais e Dimensionais

a) Placas de identificação do medidor:

Deve ser verificada a placa de identificação conforme requisito do item 4.3.1.11 dessa norma.

b) Material do tubo de medição:

Deve ser apresentado ao inspetor certificado do material do tubo de medição, com a devida rastreabilidade. Mais detalhes consultar documento de inspeção.

c) Material do revestimento interno do tubo de medição:

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 18 de 20

Deve ser apresentado ao inspetor certificado do material do revestimento interno do tubo de medição, com a devida rastreabilidade.

d) Material dos eletrodos:

Deve ser apresentado ao inspetor certificado do material dos eletrodos, com a devida rastreabilidade.

e) Anéis de aterramento, material e dimensional:

Deve ser apresentado ao inspetor certificado do material dos anéis de aterramento, bem como suas dimensões, com a devida rastreabilidade.

f) Anéis de aterramento do medidor, fornecimento:

Deve ser apresentado ao inspetor os dois anéis de aterramento de cada medidor do lote de inspeção, obrigatórios no fornecimento.

g) Classe de pressão do medidor e flanges:

Devem ser apresentados ao inspetor os documentos de rastreabilidade do flange do medidor. O inspetor irá realizar as devidas verificações documentais e realizar o exame dimensional.

h) Cabos e Conexões elétricas:

i) Dispositivo secundário de medição (Conversor):

j) Ensaio de condição da pintura do medidor:

São realizados ensaios para a verificação de espessura da pintura, de corrosão e de aderência.

6. CALIBRAÇÃO

a). Cada medidor fornecido para a DAE - Jundiaí deve vir acompanhado do seu certificado de calibração. A calibração que originou o certificado de calibração do (s) medidor (es), deve ter sido realizada em laboratórios credenciados pelo INMETRO, pertencentes à RBC, com acreditação ISO/IEC 17025.

b) A calibração do (s) medidor (es) resultante (s) do (s) ensaio (s) de recebimento efetuado (s) exclusivamente no Brasil pela DAE - Jundiaí, deve (m) ser realizada (s) em laboratórios credenciados pelo INMETRO.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 19 de 20

c) A (s) bancada (s) de ensaio e todos os instrumentos secundários que a compõe deve (m) possuir certificado válido demonstrando que a sua calibração foi efetuada em laboratório credenciado pelo INMETRO.

d). Os instrumentos de medição necessários para a realização da inspeção, a exemplo, (trena, paquímetro, medidor de espessura de camada de tinta, multímetro, megômetro, etc.), devem possuir um certificado válido,

Demonstrando que a sua calibração foi efetuada em laboratórios credenciados pelo INMETRO.

7. CONDIÇÃO DO PRODUTO

Reserva-se à DAE - Jundiá o direito de recusar, todo e qualquer medidor inoperante, ou que, após inspecionado, não venha acompanhado do certificado de inspeção pelo serviço de inspeção de qualidade, ou ainda, que tenha sido danificado no transporte ou na operação de carga e descarga, obrigando-se a contratada a substituí-lo sem qualquer ônus adicional.

Caso o (s) medidor (es) sofra (m) qualquer dano no transporte ou na operação de carga e descarga, ele (s) deve (m) ser substituído (s) sem qualquer ônus adicional e nesse caso o (s) medidor (es) que irá (ão) substituí-lo (s) deve (m) passar obrigatoriamente pelo processo de inspeção, devendo nesse caso o adquirente, o fornecedor, ou ambos comunicarem a unidade que realiza as inspeções e solicitar uma data para a efetivação dessa inspeção.

8. INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO INICIAL E ACEITAÇÃO

A Contratada deve acompanhar a instalação sem qualquer ônus adicional e conforme programação a ser estabelecida pela DAE - Jundiá. O não acompanhamento da instalação do equipamento não isenta a Contratada de qualquer responsabilidade a ela conferida neste fornecimento conforme esta Norma. A aceitação final do equipamento está condicionada à:

- Instalação concluída,
- Testes de operação aprovados e livre de problemas operacionais de desempenho.

	ETM – Especificação Técnica de Material	ETM - 034
		Versão 1
	Hidrômetro Eletromagnético	Data emissão: 14/02/2023
	Aplicação: GCP e HID	Página 20 de 20

9. APROVAÇÃO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Larissa Beatriz da silva	Marcelo da Costa Felipe	Fernanda Calheiros
/ /	/ /	/ /
Elaborado por:		
Olavo Rodrigues de Oliveira		
/ /		