TERMO DE REFERÊNCIA

AQUISIÇÃO EVENTUAL DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS DO TIPO CARRETEL ATRAVÉS DE ATAS DE REGISTRO DE PREÇOS

1. OBJETIVO

O presente documento visa apresentar os requisitos mínimos para a aquisição eventual de **MACROMEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS DO TIPO CARRETEL** para aplicação na medição de água bruta, água tratada e esgoto sanitário.

2. OBJETO

Aquisição eventual de **MACROMEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS DO TIPO CARRETEL** para todo o estado de Santa Catarina, por meio de ATA de Registro de Preços.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os macromedidores são equipamentos utilizados na medição de vazão nos sistemas de saneamento, tanto por motivos operacionais quanto por motivos econômicos. Desta forma, a confiabilidade dos dados obtidos para o processo operacional é uma exigência econômica para a CASAN assim como uma exigência das agências reguladoras.

Deverão fazer parte do escopo de fornecimento dos macromedidores, o: carretel, a central de conversão de sinal, os cabos e os demais acessórios para garantir o total funcionamento, mesmo que não estejam explicitados. Além dos requisitos presentes nesta Especificação.

Os principais requisitos estão indicados no ANEXO 1 - TABELAS DE ESPECIFICAÇÃO PARA OS MACROMEDIDORES e complementadas pela presente especificação. Cabe salientar que serão adotadas a terminologia e definições da ABNT NBR 10977:1989

Importante ressaltar que nesta especificação, quando houver indicação de materiais, deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela CASAN. Contudo é permitido a utilização de materiais de qualidade equivalente ou superior. Nesse caso é de obrigação do licitante informar quais são os materiais equivalentes ou superior e suas vantagens. Quaisquer alterações na concepção julgadas convenientes pela licitante, deverão ser explicitamente acusadas e justificadas na proposta técnica expondo suas vantagens em confronto com as especificações exigidas, estando sua aceitação sujeita à análise da CASAN.

TERMO DE REFERÊNCIA

Nas Tabelas de 1 à 4 estão apresentados os tipos de equipamentos divididos em lotes e seus respectivos parâmetros. Cada MACROMEDIDOR deverá vir acompanhado de seu respectivo conversor, cabos transmissores de sinal e demais acessórios, já devidamente calibrado e acondicionado na mesma embalagem. Caberá à CASAN a decisão de comprar "CONVERSORES" avulsos, caso seja de seu interesse.

Tabela 1 – Macromedidores Lote 1 (Padrão - Exige Trecho Reto)

LOTE 01						
Item	**Código SAP**	**Descrição de Produtos**	**Quantitativo**	**Faixa de Velocidade de Trabalho mínima [m/s]**		**Pressão Máxima [mca]**
1	104150	MACRO. ELETROMAG. DN 50 PN16	20	0,3	5,0	160
2	104148	MACRO. ELETROMAG. DN 80 PN16	20	0,3	5,0	160
3	104146	MACRO. ELETROMAG. DN 100 PN16	26	0,3	5,0	160
4	104145	MACRO. ELETROMAG. DN 150 PN16	20	0,3	5,0	160
5	104102	MACRO. ELETROMAG. DN 200 PN10	25	0,3	5,0	100
6	104144	MACRO. ELETROMAG. DN 200 PN16	16	0,3	5,0	160
7	46301	CONVERSOR MED. ELETROMAGNETICO	35			

Tabela 2 – Macromedidores Lote 2 (Padrão - Exige Trecho Reto)

LOTE 02						
Item	**Código SAP**	**Descrição de Produtos**	**Quantitativo**	**Faixa de Velocidade de Trabalho mínima [m/s]**		**Pressão Máxima [mca]**
1	104101	MACRO. ELETROMAG. DN 250 PN10	15	0,3	5,0	100
2	104126	MACRO. ELETROMAG. DN 300 PN10	10	0,3	5,0	100
3	104125	MACRO. ELETROMAG. DN 350 PN10	5	0,3	5,0	100
4	104124	MACRO. ELETROMAG. DN 400 PN10	6	0,3	5,0	100
5	110271	MACRO. ELETROMAG. DN 450 PN10	5	0,3	5,0	100
6	104123	MACRO. ELETROMAG. DN 500 PN10	5	0,3	5,0	100
7	104122	MACRO. ELETROMAG. DN 600 PN10	6	0,3	5,0	100
8	104121	MACRO. ELETROMAG. DN 700 PN10	5	0,3	5,0	100
9	110272	MACRO. ELETROMAG. DN 800 PN10	3	0,3	5,0	100
10	110273	MACRO. ELETROMAG. DN 900 PN10	3	0,3	5,0	100
11	110275	MACRO. ELETROMAG. DN 1000 PN10	3	0,3	5,0	100
12	104142	MACRO. ELETROMAG. DN 250 PN16	15	0,3	5,0	160
13	104141	MACRO. ELETROMAG. DN 300 PN16	10	0,3	5,0	160
14	104143	MACRO. ELETROMAG. DN 400 PN16	5	0,3	5,0	160
15	104153	MACRO. ELETROMAG. DN 500 PN16	5	0,3	5,0	160
16	110274	MACRO. ELETROMAG. DN 600 PN16	4	0,3	5,0	160
17	110276	MACRO. ELETROMAG. DN 700 PN16	4	0,3	5,0	160
18	104164	MACRO. ELETROMAG. DN 800 PN16	3	0,3	5,0	160
19	46301	CONVERSOR MED. ELETROMAGNETICO	35			

Tabela 3 – Macromedidores Lote 3 (Não exige trecho reto)

LOTE 03						
Item	**Código SAP**	**Descrição de Produtos**	**Quantitativo**	**Faixa de Velocidade de Trabalho mínima [m/s]**		**Pressão Máxima [mca]**
1	104165	MACRO. ELETROMAG. DN 50 PN16 S/ T. RETO	35	0,3	5,0	160
2	104166	MACRO. ELETROMAG. DN 80 PN16 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	160
3	104167	MACRO. ELETROMAG. DN 100 PN16 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	160
4	104168	MACRO. ELETROMAG. DN 150 PN16 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	160
5	104134	MACRO. ELETROMAG. DN 200 PN10 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	100
6	104158	MACRO. ELETROMAG. DN 200 PN16 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	160
7	46301	CONVERSOR MED. ELETROMAGNETICO	30			

Tabela 4 – Macromedidores Lote 4 (Não exige trecho reto)

LOTE 04						
Item	**Código SAP**	**Descrição de Produtos**	**Quantitativo**	**Faixa de Velocidade de Trabalho mínima [m/s]**		**Pressão Máxima [mca]**
1	104135	MACRO. ELETROMAG. DN 250 PN10 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	100
2	104159	MACRO. ELETROMAG. DN 250 PN16 S/ T. RETO	6	0,3	5,0	160
3	104136	MACRO. ELETROMAG. DN 300 PN10 S/ T. RETO	15	0,3	5,0	100
4	104160	MACRO. ELETROMAG. DN 300 PN16 S/ T. RETO	12	0,3	5,0	160
5	104162	MACRO. ELETROMAG. DN 400 PN16 S/ T. RETO	10	0,3	5,0	160
6	104169	MACRO. ELETROMAG. DN 500 PN16 S/ T. RETO	5	0,3	5,0	160
7	104172	MACRO. ELETROMAG. DN 600 PN16 S/ T. RETO	3	0,3	5,0	160
8	46301	CONVERSOR MED. ELETROMAGNETICO	30			

3.1. PRINCIPAIS ITENS QUE DEVERÃO COMPOR O FORNECIMENTO

a) Medidor de vazão eletromagnético do tipo carretel com o respectivo conversor;
b) Conversor com indicação, totalização e registrador de dados (memória);
c) Acessórios para instalação: cabos, proteção de surto, dispositivos para aterramento, acessórios de montagem e etc;
d) Certificado de calibração emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO ou por órgão estrangeiro a ele conveniado;
e) Certificado de garantia;
f) Plaqueta de identificação;

g) Documentação técnica (manual de instruções, folha de dados, mapa de comunicação, desenho e lista de peças) em **PORTUGUÊS** (obrigatório), para cada equipamento. Tal documentação deverá ser entregue em formato digital, e em versão impressa acompanhando cada um dos equipamentos;
h) Certificado de qualidade de material emitido pelo fornecedor em nome da licitante com rastreabilidade no equipamento entregue;
i) Para cada macromedidor deverá ser fornecido o kit de parafusos, porcas e arruelas lisas (galvanizados a fogo) em função do número de furos da flange do equipamento e ABF (Arruela de Borracha para Flanges), conforme classe de pressão e diâmetro dos macromedidores;

4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A seguir seguem as características técnicas para os equipamentos em todos os lotes.

4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO MACROMEDIDOR

TODOS OS LOTES – Características Construtivas dos Macromedidores
Especificação mínima requerida para o Carretel / Sensor: **a)** Equipamento de eletrodos de fluxo volumétrico com eletrodos compactos baseados na “Lei de Indução de Faraday”. Não será aceito eletrodos autolimpantes, sistemas de pulsos, vibração, ou qualquer procedimento que gere movimento nos eletrodos; **b)** A utilização se dará em fluidos condutores, devendo provocar perda de carga irrisória e sem obstrução na linha; **c)** A medição necessitará ser independente da viscosidade, densidade e temperatura do fluido; **d)** O equipamento deverá ser calibrado hidraulicamente em laboratório conforme certificado especificado no Item 6; **e)** O equipamento deverá ser imune a interferências elétricas, bem como possuir conjunto magnético de baixa tensão para maior segurança de operação; **f)** A alimentação dos sinais deverá se dar através de conversores de alta confiabilidade que gerenciem as operações do instrumento e forneçam autodiagnóstico; **g)** Deverá haver um calibrador interno para ajuste de zero;

h) A bobina do medidor deverá **OBRIGATORIAMENTE** ser resinada de fábrica. O medidor (incluindo 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 ligação entre si e a caixa de bornes) deverá ser hermeticamente selado com resina isolante composta de material que não permita a absorção tampouco a retenção de umidade.
A caixa de bornes/ligações deve ser obrigatoriamente protegida mediante o preenchimento com composto isolante bicomponente do tipo gel reentrável ou equivalente, garantindo o grau de proteção IP68 e permitindo intervenções posteriores sem danos aos componentes;
i) Será exigido IP 68 para os medidores (carretel);
j) Deverá haver pintura com tinta epóxi adequada com a utilização em ambientes externos e agressivos com espessura de 120 a 160 µm;
k) Para os Lotes 3 e 4, será exigido que o medidor possa ser instalado sem a necessidade de trechos retos a montante e a jusante de forma que não haja perda significativa quanto ao desempenho metrológico (ver Item I da Especificação mínima requerida para o Conversor, “Características Metrológicas”).

Observação: No caso de constatação que o equipamento não possui tal tecnologia após instalado em campo, a CASAN procederá imediatamente com os trâmites referentes a aplicação das devidas sanções ao fornecedor. Concomitantemente haverá a interrupção das retiradas de ata.

l) Materiais dos Principais Componentes:

- **Tubo Interno:** Aço Inox (AISI 304) ou liga não magnética
- **Carcaça externa:** Aço Carbono SAE 1020 (ou outro com características superiores);
- **Revestimento Interno do Sensor:** Politetrafluoretileno (“Teflon”), borracha de monômero de etileno-propileno-terpolimero (EPDM), Ebonite, ou material de desempenho equivalente ou superior compatível para utilização com água tratada, bruta e esgoto, além de certificado de aprovação para água potável nos moldes da WRAS, NSF, ACS, etc.

Observação: O certificado somente será aceito em nome de empresa terceira, caso identificado que esta é fabricante ou fornecedora do referido material para a vencedora do certame, devendo este vínculo de fornecimento ser de alguma forma comprovado. A origem dos materiais e componentes de fabricação dos equipamentos deverá ser rastreável.

- **Eletrodos:** Aço Inox (AISI 316) ou Hastelloy® C;
- **Caixa de ligação:** Alumínio, Aço Inox, ou Aço (SAE 8620) com revestimento adequado para instalação em ambientes externos;
- **Tampa:** Alumínio (SAE A-305) ou outro material com características equivalentes ou superiores;
- **Padrão Construtivo da Flange:** Conforme a norma ABNT-NBR 7675, DIN 2501 ou EN 1092-1;
- **Material Construtivo da Flange:** Aço Carbono ou material com desempenho equivalente ou superior.

m) Aterramento:

- O medidor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça, mesmo que o aterramento não seja uma exigência do Fabricante no que tange a garantia do equipamento;
- No momento da entrega do macromedidor, deverão ser fornecidos também um conjunto sobressalente de parafusos em aço inoxidável para as conexões relativas ao aterramento do equipamento;
- Caso haja necessidade de equipotencialização entre o sensor e o conversor, a ligação deve ser realizada exclusivamente por meio do conjunto de cabos (bobina e eletrodo) fornecido pelo fabricante. Todas as conexões necessárias ao pleno funcionamento do macromedidor devem ser executadas com o cabeamento original. É vedada a utilização de condutores adicionais, com exceção do aterramento da carcaça do conversor ao sistema de terra do quadro de comando.
- Deverão ser fornecidos também dois anéis de aterramento para cada medidor, fabricados em Aço Inoxidável (AISI 316). Os anéis de aterramento deverão ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha. Quanto ao diâmetro interno de cada anel, deverá este ser do mesmo diâmetro interno do medidor, considerando o revestimento. Os anéis deverão ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação;

Observação: Será aceito, em alternativa, sistema de aterramento com “Terceiro Eletrodo de Aterramento”, caso haja garantia por parte do fornecedor de que este sistema atenderá tecnicamente a mesma função proposta pelo par de anéis de aterramento para qualquer material da tubulação instalada, não prejudicando em qualquer hipótese tanto a qualidade das medições quanto a garantia do equipamento.

Especificação mínima requerida para o Conversor:

a) O abrigo do conversor deverá ter caixa em liga de alumínio ou Aço Inox, à prova de intempéries e vibrações, requerendo grau de proteção IP 65 ou superior;
b) As placas de circuito deverão ter a aplicação de verniz de proteção (climatização) resistente a microrganismos e à ação de corrosão;
c) Este deve manter os dados de totalização, data e hora armazenados na memória por no mínimo 01 (um) ano na ausência de alimentação elétrica;
d) A montagem do conversor deverá ser remota com suporte ou com furação para fixação na parede, devendo os cabos que interligam o conversor ao medidor possuir ao menos **20 metros** de comprimento;
e) A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado alfanumérico ou "menu", localizado no frontal do conversor de sinal, e através da comunicação remota. Deve possuir display frontal do tipo "LCD" (cristal líquido) com no mínimo 7 dígitos;

f) Sinais de saída que devem contar no equipamento:

- **Corrente de saída:** 4-20 mA (vazão instantânea);
- **Pulso:** Volume totalizado (pulso configurável);
- **Interface de rede:** porta RS 485 / protocolo Modbus RTU (Unidade Terminal Remota) - vazão instantânea, vazão totalizada positiva e negativa, e demais registros aplicáveis.
  O terminal de conexão RS 485 deve possuir três pontos de conexão: sinal positivo (A/+), sinal negativo (B/–) e o pino de referência (GND). A utilização do pino de referência é necessária para garantir que todos os dispositivos da rede compartilhem o mesmo potencial elétrico, assegurando a correta interpretação dos níveis de tensão do sinal diferencial e a confiabilidade da comunicação Modbus RTU.
  Observação: Caso o equipamento, além dos sinais físicos 4-20 mA e RS 485, e protocolo Modbus RTU, possuir o protocolo Hart como mais uma opção também será aceito.

g) Displays:

- **Numérico:** Para indicação de vazão instantânea, totalização volumétrica em ambos os sentidos e da diferença, etc;
- **Alfanumérico ou "Menu"** para configuração (programa);
- **Programação de operação:** via teclado local (e por acesso remoto);
- **Unidade de volume:** m³ e litros (opção de escolha do programador);
- **Unidade de vazão:** m³/h e l/s;

- **Unidade de velocidade:** m/s;
- **Unidade de tempo:** segundos, minutos, horas e dias (opção de escolha do programador);
- **Diâmetro do Medidor:** mm;
- **Segurança dos Dados:** deverão ser assegurados os dados em situação de falta de energia.

h) Alimentação Elétrica:

- **Tensão de alimentação do conversor:** 24 Vdc;
- **Tensão da rede de energia elétrica em Santa Catarina:** 220 Vac;

Observações: Incluir diagrama elétrico de interligação, como também indicação de pinagem nos cabos de bobina e eletrodos “macromedidor x conversor”. Deverá ser incluso fornecimento de fonte (220 Vac / 24 Vdc) conforme descrito no Item 4.2. Não será aceito sob qualquer hipótese conversores eletricamente alimentados com tensões diferentes de 24 Vdc.

i) Funções de Autodiagnóstico:

- Desconexão da bobina;
- Detecção de tubo com secção não plena;
- Entrada do parâmetro inválido.

Observação: testes de autodiagnostico poderão ser realizados de maneira presencial em fábrica por técnicos da CASAN a fim de confirmar o atendimento aos requisitos solicitados.

j) Seleção de Direção de Fluxo:

- O macromedidor deverá permitir programação para totalização de vazão nos dois sentidos.

k) Supressor de Surtos:

- O equipamento deverá ser protegido contra transientes elétricos;
- Devem ser protegidas: alimentação, bobina, eletrodo e saídas (analógica, pulso e RS 485 Modbus);
- Deverão ser fornecidos DPS classe III para proteção do equipamento, conforme especificações do item 4.3:

l) Características Metrológicas:

- **Range:** 40:1 ou superior;

- **Exatidão:** O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a 0,5% para velocidades acima ou iguais a 0,5 m/s e melhores ou iguais a 2,0% para velocidades inferiores a 0,5 m/s;
- **Repetibilidade:** deve ser melhor ou igual ± 0,10% da vazão;
- **Incerteza de Medição:** Menor ou igual a 0,5% do valor medido.

Observação: Para os Lotes 3 e 4, quando instalado em uma condição sem trecho reto a montante e a jusante, o medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a 3,5% para velocidades acima ou iguais a 0,5 m/s e melhores ou iguais a 4,0% para velocidades inferiores a 0,5 m/s.

Acessórios dos Macromedidores:

a) Chave especial para remoção / instalação dos eletrodos (caso sejam removíveis);
b) Registrador eletrônico microprocessado;
c) Anéis de aterramento;
d) Fonte para ligação (conversão) da energia elétrica da rede (220 Vac) para o conversor do macromedidor (24 Vdc);
e) Supressores de Surto
f) Demais itens relacionados em outros itens desta Especificação Técnica.

Plaqueta de Identificação:

Os medidores deverão conter uma identificação durável, com todas as informações técnicas relacionadas abaixo. Essa identificação poderá ser realizada por meio de plaqueta fabricada preferencialmente em aço inox e fixada de forma segura ao corpo do equipamento, ou por gravação direta no mostrador ou corpo do equipamento, utilizando técnicas como gravação em relevo, por arco voltaico, ou a laser. O método de gravação adotado deverá garantir a resistência às intempéries e abrasão e todas as informações exigidas estejam claramente apresentadas de forma permanente, legível e inviolável.

a) Nome do fabricante;
b) Número de série;
c) Modelo do equipamento;
d) Faixa de vazão;
e) Tensão de alimentação;
f) Range;

g) Exatidão;
h) Incerteza de medição;
i) Data de fabricação;
j) Constante de calibração;
k) Outras informações que o fornecedor julgar importantes.

Normas e Certificações:

Deverão ser atendidas as normas (ou versões mais atualizadas):
ABNT NBR ISO 6817:1999 (Medição de Vazão de Líquido Condutivo em Condutos Fechados - Método Utilizando Medidores de Vazão Eletromagnéticos)
ABNT NBR ISO 9104:2000 (Medição de Vazão de Fluidos em Condutos Fechados - Métodos para Avaliação de Desempenho de Medidores de Vazão Eletromagnéticos para Líquidos) ou versões mais atualizadas.
OIML R49, MID-001 ou outra equivalente;
Marcação CE para teste e aprovação;
Compatibilidade de Materiais para potabilidade de água: minimamente um dos certificados de compatibilidade de materiais deve ser apresentado: ACS, DVGW W270, NSF, ANSI 61, TZW, WRAS.

4.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS PARA AS FONTES 24 Vdc

TODOS OS LOTES – Características de Fontes 24 VDC

4.2.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura de Operação: - 15°C a 60°C;
Máxima Umidade do Ar Admissível: ≤ 95% (com 25°C, sem condensação);
Classe Climática: 3K3 (de acordo com EN 60721).

4.2.2. DADOS DE ENTRADA

Faixa de Tensão Nominal de Entrada: 100-240 V AC / 50-60 Hz;
Fusível de Entrada: Sim;
Proteção Contra Sobretensão de Transientes: Sim, com varistor.

4.2.3. DADOS DE SAÍDA

Tensão de Saída Nominal: 24 V DC

Tolerância na Saída: ±2 %;
Ajuste da Tensão de Saída: Sim, pelo menos entre 22,5 e 27 V DC;
Corrente Nominal de Saída: De acordo com a necessidade;
Ligável em Paralelo: Sim, para redundância e elevação de capacidade;
Ligável em Série: Sim;
Carga Capacitiva Máxima: Ilimitado;
Ripple Residual: < 25 mVSS (20 MHz);
Potência de Saída: De acordo com a necessidade.

4.2.4. GERAL

Indicação de Tensão Operacional: Sim, com LED;
Eficiência: >= 80 %;
Tensão de Isolamento Entrada/Saída: > 3 kV (Teste típico);
Grau de Proteção: IP20 ou superior;
MTBF (IEC 61709, SN 29500): > 1000000 h;
Posição de Montagem: Trilho DIN horizontal NS 35 / TS35;
Alinhamento Horizontal: 0 mm;
Alinhamento Vertical: < 60 mm.

4.2.5. DADOS DE CONEXÃO DE ENTRADA

Tipo de Conexão: Borne a parafuso ou terminal tipo push-in;
Bitola dos Condutores de Entrada: 0,5 a 2,5 mm².

4.2.6. DADOS DE CONEXÃO DE SAÍDA

Tipo de Conexão: Borne a parafuso ou terminal tipo push-in;
Bitola dos Condutores de Entrada: 0,5 a 2,5 mm².

4.2.7. NORMAS E DISPOSIÇÕES

Compatibilidade Eletromagnética: Conforme norma EMC 2014/30/EU;
Resistência contra Interferência Eletromagnética: Conforme norma EN 61000-6-2:2005;
Segurança Elétrica: Conforme norma EN 60950-1/VDE 0805 (SELV);
Proteção em Baixa Tensão: Conforme norma EN 60950-1 (SELV) / EN 60204 (PELV);
Isolação Segura: Conforme norma DIN VDE 0100-410;

Limitação das Correntes Harmônicas e Principal de Rede: conforme norma EN 61000-3-2;
Resistência a Choque: conforme norma IEC 60068-2-27.

4.3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE PROTETORES DE SURTO

TODOS OS LOTES – Características Protetores de Surto

4.3.1. Alimentação 24VDC

DPS classe III;
Número de condutores protegidos: 2 (duas vias);
Tensão nominal: 24Vdc
Tensão máxima contínua: 38Vdc
Tensão de proteção: 60Vdc;
Corrente nominal: 10A;
Corrente de descarga máxima: 10kA;
Tecnologia de proteção: Varistor e Diodo de avalanche;
Fixação em trilho DIN 35mm;
Normas e certificações aplicáveis: IEC 61643-11; IEC 61643-12; IEC 61643-21; IEC 61643-22;
Modelo de referência: Clamper série 900, modelo DPS S900 923.B.010.024-24V-Faster;

4.3.2. Bobina

DPS classe III;
Número de condutores protegidos: 2 (duas vias);
Tensão máxima contínua: 100Vdc / 60Vca
Corrente de carga nominal: 10A;
Corrente de descarga máxima: 10kA;
Tecnologia de proteção: Centelhador a Gás (GDT) e Diodo de Avalanche de Silício (SAD);
Fixação em trilho DIN 35mm;
Normas e certificações aplicáveis: IEC 61643-11; IEC 61643-12; IEC 61643-21; IEC 61643-22;
Modelo de referência: Clamper série 900, modelo DPS S900 922.B.010.060 Faster;

4.3.3. Eletrodos

DPS classe III;
Número de condutores protegidos: 2 (duas vias);
Tensão nominal: 12Vdc

Tensão máxima contínua: 18Vdc
Corrente de carga nominal: 10A;
Corrente de descarga máxima: 10kA;
Tecnologia de proteção: Centelhador a Gás (GDT), Varistor de Óxido Metálico (MOV) e Diodo de Avalanche de Silício (SAD);
Fixação em trilho DIN 35mm;
Normas e certificações aplicáveis: IEC 61643-11; IEC 61643-12; IEC 61643-21; IEC 61643-22;
Modelo de referência: Clamper série 900, modelo DPS S900 922.B.010.012.Faster

4.3.4. Saída Analógica 4-20mA

DPS classe III;
Número de condutores protegidos: 2 (duas vias);
Tensão nominal: 12Vdc
Tensão máxima contínua: 18Vdc
Corrente nominal: 300mA;
Corrente de descarga máxima: 10kA;
Tecnologia de proteção: Varistor e Diodo de avalanche;
Fixação em trilho DIN 35mm;
Normas e certificações aplicáveis: IEC 61643-11; IEC 61643-12; IEC 61643-21; IEC 61643-22;
Modelo de referência: Clamper série 900, modelo DPS S900 923.B.010.012;

4.3.5. Porta de Comunicação RS485

DPS classe III;
Proteção Linha-Terra/Linha-Linha;
Tensão máxima contínua: 20Vdc;
Corrente nominal: 300mA;
Corrente de descarga máxima: 10kA (8/20);
Tecnologia de proteção: Centelhador a gás e Diodo de avalanche;
Fixação em trilho DIN 35mm;
Normas e certificações aplicáveis: IEC 61643-11; IEC 61643-12; IEC 61643-21; IEC 61643-22;
Modelo de referência: Clamper série 800, modelo DPS S800 822.B.020;

Observação: os protetores de surto fazem parte do equipamento e do seu preço final do processo licitatório.

5. QUALIFICAÇÃO

5.1. ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA E FORNECIMENTO

A empresa vencedora deverá comprovar apresentando Atestado de Fornecimento, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome da própria licitante, comprovando prévio fornecimento, conforme exigido na Tabela 5. O referido atestado deverá ser emitido em papel timbrado da emitente, datado e assinado, contendo preferencialmente as seguintes informações:

a) O cumprimento do prazo de entrega;
b) O quantitativo fornecido;
c) A especificação técnica detalhada do produto fornecido;
d) Atendimento das condições de trabalho solicitadas
e) Número do contrato e número da nota fiscal;
f) Laudo de inspeção referente ao fornecimento (em anexo).

Tabela 5 - Quantitativo Exigido em Atestado de Fornecimento

MACROMEDIDORES - Lotes						
Nº	**DN**	**PN**	**Necessidade de Trecho Reto a Montante e a Jusante do Medidor**	**Quantitativo medidores por Lote.**	**Quantitativo de itens a comprovar independente do número de Atestados por Lote.**	**Observação: equipamentos com maior relevância dentro do Lote.**
1	50 – 200	10/16	Sim	142	28	Obrigatoriamente 2 deverão possuir DN 150 ou superior
2	≥ 250	10/16	Sim	147	29	Obrigatoriamente 1 deverá possuir DN 300 ou superior
3	50 – 200	10/16	Não	115	23	Obrigatoriamente 1 deverá possuir DN 150 ou superior
4	≥ 250	10/16	Não	91	18	Obrigatoriamente 1 deverá possuir DN 300 ou superior

5.2. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

5.2.1. INFORMAÇÕES QUE DEVEM SEGUIR COM A PROPOSTA

A proponente deverá juntar à proposta de fornecimento as seguintes informações:

a) Proposta técnica e comercial;

b) Marca e modelo dos produtos ofertados em consonância com a especificação técnica dos equipamentos indicados neste Termo de Referência, inclusive acessórios;
c) Catálogo e descrição geral dos modelos oferecidos e materiais auxiliares;
d) Faixas de operação contendo os respectivos erros;
e) Folha de especificação preenchida, conforme Anexo 1;
f) Mapa de comunicação Modbus do equipamento conforme exemplo do Anexo 2;
g) Projeto e desenho técnico do modelo oferecido em nome da licitante, contendo dimensões gerais e massa;
h) Características de materiais e certificados para rastreabilidade para aço, borracha, flange e eletrodos, emitido pelos fornecedores em nome da licitante;
i) Certificados de calibração dos equipamentos utilizados para realização dos testes na fase de inspeção;
j) Informações sobre assistência técnica e garantia no Brasil, conforme descrito no item 11, deve ser informado junto da proposta ou termo de garantia e assistência técnica em termo em separado;
k) Manual técnico de instalação, operação e manutenção em Português do Brasil;
l) Comprovações metrológicas: OIML R49, MID/MI-001 ou outra equivalente;
m) Marcação CE para teste e aprovação ou outra equivalente;
n) Certificados:
    i. Compatibilidade de Materiais para potabilidade de água: minimamente um dos certificados de compatibilidade de materiais deve ser apresentado: ACS, DVGW W270, NSF, ANSI 61, TZW, WRAS ou;
    ii. Laudo de Inocuidade (Laudo de efeitos sobre a água) dos materiais, tendo em vista a Portaria GM/MS 888 de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e segundo critérios da NSF/ANSI 61 – Drinking Water System Components - Health Effects (Componentes do Sistema de Água Potável - Efeitos na Saúde).

5.2.2. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES QUE DEVERÃO SEGUIR COM O EQUIPAMENTO

O fornecedor contratado deverá apresentar os seguintes documentos:

a) Especificação completa;
b) Todas as informações referentes ao Item 5.2.1 desta especificação técnica;
c) Características de instalação;
d) Manual técnico em Português do Brasil;

e) Manual de serviço e operação em Português do Brasil;
f) Lista de componentes, com referência e nome do fabricante
g) Certificados para rastreabilidade de aço, borracha, flange e eletrodos, emitido pelos fornecedores em nome da licitante;
h) Desenho de corte contendo lista de peças com referências comerciais, “Part Number” do fabricante e classificação de materiais (ASTM, AMSI, SAE, etc.). No caso de subfornecimentos, deverão ser fornecidas as referências dos subfornecedores;
i) Relatório dos testes / ensaios;
j) Certificado de calibração: via original na caixa do equipamento e via digital enviada por e-mail.
k) Mapa de comunicação de cada equipamento para o protocolo “Modbus RTU”, para integração em sistema supervisório, em formato de tabela conforme o exemplo de modelo informado no ANEXO 2. Este deverá ser apresentado de forma clara e objetiva com as informações de modo que o pessoal técnico da CASAN consiga identificar as devidas informações lá exigidas a fim de permitir uma fácil integração dos equipamentos a serem fornecidos pelo vencedor do certame com o sistema supervisório desta;

Observação: O Manual de Instalação e de Serviço, para instalação, operação e manutenção deverá incluir todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, “startup”, proteções, sequência de desmontagem e montagem, testes em campo, ajustes, desenhos, peças e códigos de reposição).

5.3. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Não serão aceitos produtos com tecnologias diferentes das solicitadas neste Termo de Referência mesmo que apresentem alguma aparente superioridade funcional.

Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser aprovados pelo fiscal do contrato.

O fornecedor que possuir produto tecnologicamente diferente, ou com alguma vantagem significativa, deverá procurar a equipe técnica da CASAN para que seja encaminhada a homologação deste com o intuito de que este possa ser avaliado e porventura aceito nos próximos processos licitatórios.

6. CALIBRAÇÃO EM LABORATÓRIO

Em todos os macromedidores fornecidos deverão ser efetuados os devidos ensaios de calibração e verificação de desempenho em laboratório (bancada de

testes), no Brasil**, acreditado pelo INMETRO** ou regulamentos e normas estrangeiras reconhecida pelo INMETRO, por conta do fornecedor.

Deverá ser fornecido certificado de calibração acreditada emitido pelo laboratório acreditado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração).

A calibração deverá ser realizada no sentido direto e reverso e conforme a norma ABNT NBR ISO 9104:2000 ou versão mais atualizada desta norma (Medição de vazão de fluidos em condutos fechados – Métodos para avaliação de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos).

Os ensaios de calibração deverão ser realizados nos pontos de vazão correspondente às velocidades de:

- Fluxo direto: 0,5 m/s, 1,0 m/s, 1,5 m/s e 2,0 m/s;
- Fluxo reverso: 0,5 m/s, 1,0 m/s e 2,0 m/s;
- Tolerância nas velocidades: +- 10% da velocidade de ensaio.

O laboratório onde ocorrerá a calibração deverá ser acreditado pela RBC, o qual atenda as exigências estabelecidas pelo INMETRO / RBC de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 (Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração).

Todos os ensaios de calibração deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração do INMETRO válidos e executados por técnico ou engenheiro qualificado e habilitado em calibração de instrumentos em laboratório acreditado no INMETRO.

Os relatórios dos ensaios de calibração acreditada deverão ser entregues para a CASAN em suas vias originais, timbradas e assinadas.

7. INSPEÇÃO EM FÁBRICA

Todos os ensaios de inspeção deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração do INMETRO válidos e executados por técnico ou engenheiro qualificado e habilitado em calibração de instrumentos em laboratório acreditado no INMETRO, com os mesmos padrões de exigência do ensaio de calibração.

Estes testes correrão por conta do fornecedor e deverão ser executados na presença de **02 (dois)** profissionais da CASAN designados dentro de seu corpo técnico. Todas as despesas relativas a viagens, traslados e hospedagens dos inspetores credenciados pela CASAN deverão ser cobertas pelo fornecedor, sendo obrigatória a permissão quanto ao livre acesso desses a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas a este fornecimento. No Anexo 3 estão contidas as condições operacionais quanto a testes de vazão em caso de necessidade de inspeção presencial (velocidades exigidas, os sentidos de medição obrigatórios e o erro admissível). Os custos destes ensaios ou de sua repetição no caso de rejeição serão integralmente por conta da Contratada.

A Contratada deverá comunicar à CASAN, com um período de antecedência de pelo menos 30 (trinta) dias, a data prevista para embarque do lote dos medidores, para que seja efetuada a inspeção técnica de controle de qualidade de recebimento.

Os certificados de calibração deverão ser enviados por email aos inspetores em até 2 (dois) dias antes da data da inspeção.

Quando na realização da inspeção, todo o lote informado pela Contratada deverá estar efetivamente fabricado e livremente disponibilizado para que o (s) inspetor(es) possa coletar as amostras para a realização dos ensaios deste termo de referência.

Quando no encaminhamento do comunicado da Contratada à CASAN sobre a disponibilidade do lote para inspeção, a mesma deverá atestar de que o referido sistema está apto para a execução dos ensaios.

Caso não ocorra aprovação dos medidores na primeira inspeção, será dada à CONTRATADA a oportunidade de uma segunda inspeção, em um prazo de até 30 dias a contar da data de reprovação do lote na primeira inspeção. O período de inspeção deverá estar incluído dentro do prazo de entrega.

Qualquer falha no resultado desses ensaios implica na recusa da unidade ensaiada, sua correção pelo Fornecedor e repetição dos ensaios de rotina.

Em caso de atraso na entrega dos medidores, por reprovação na inspeção técnica, o mesmo não será computado, para qualquer efeito de reajustamento de preço. Os casos especiais serão estudados e decididos pela CASAN.

A aprovação dos medidores na inspeção técnica não exime a Contratada e/ou fabricante de suas responsabilidades contratuais quanto à qualidade dos mesmos.

Adicionalmente, poderão ser exigidos, a qualquer momento, quaisquer testes funcionais que a CASAN julgar necessários a fim de comprovar as características técnicas e de desempenho dos instrumentos. A repetição dos testes será solicitada quando não houver comprovação do cumprimento dos procedimentos descritos na Especificação Técnica, que possam interferir nos resultados dos testes.

8. ENTREGA

8.1. TRANSPORTE, ENDEREÇO DE ENTREGA E CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO MATERIAL

Entregas parciais serão admitidas somente nas seguintes situações:

- Por solicitação da CASAN;
- Por solicitação do fornecedor, mediante autorização da CASAN;

Observação: Em todos os casos deverá ser respeitado o prazo de entrega estabelecido no Edital e Contrato.

A entrega deverá ser realizada COM AGENDAMENTO PRÉVIO, de segunda à sexta-feira, exceto feriados, no período matutino das 8h às 12h ou no período vespertino das 13h30 às 17h, salvo em situações previamente acordadas entre a Divisão de Controle da Qualidade de Materiais da Gerência de Suprimentos (GSU/ DICQM) e a contratada. No período matutino a descarga de todo material não poderá ultrapassar o horário de 12h e no período vespertino não poderá ultrapassar o horário de 17h.

Para agendamento da entrega a CONTRATADA deverá encaminhar o pré-faturamento da Nota Fiscal para o e-mail: “entregamateriais@casan.com.br” informando o número da Autorização de Fornecimento (AF) e a previsão da data de entrega, devendo aguardar a confirmação do horário agendado para efetuar a entrega.

O transporte e o descarregamento dos materiais, no(s) local(is) determinado(s) pela CASAN – será de inteira responsabilidade da contratada, devendo disponibilizar pessoal suficiente e com os EPI´s compatíveis com o material/equipamento a ser descarregado, em conformidade com a legislação de segurança do trabalho vigente.

Os equipamentos deverão ser entregues no seguinte endereço:

Almoxarifado Central da CASAN
BR 101, km 203 (Viaduto de Barreiros)
Bairro: Barreiros
Cidade: São José (SC)
CEP: 88110-200

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: O código de produto da CASAN deverá obrigatoriamente estar informado na caixa da embalagem para facilitar a identificação de recebimento nas dependências da CASAN.

8.2. PRAZO DE ENTREGA E FRETE

A CASAN determina um prazo total máximo de **75 (setenta e cinco) dias corridos** para o fornecimento do equipamento a partir da assinatura da Autorização de Fornecimento (AF).

Observações:

a) O não cumprimento do prazo de entrega acarretará no cancelamento do contrato dessa Ata de Registro de Preços para novos fornecimentos sendo chamado o segundo colocado no processo.

b) O frete, carga e descarga dos equipamentos estarão a cargo e responsabilidade do fornecedor.
c) Todos os equipamentos deverão ser entregues em embalagem adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem;
d) A CASAN se reserva o direito de solicitar às quantidades que desejar, **NÃO** havendo caracterização de lote mínimo por entrega
e) O **frete** deverá ser do tipo **C.I.F** (*Cost, Insurance and Freight*).

8.3. ACONDICIONAMENTO NA ENTREGA

Na entrega os macromedidores deverão ser entregues obrigatoriamente junto com o conversor correspondente, com o qual tenha sido previamente calibrado, em uma mesma embalagem adequada (embora acondicionadas distintamente em seu interior), evitando desta forma extravios ou trocas que venham a obrigar uma nova aferição e parametrização durante sua instalação. No caso de retirada apenas do conversor, o mesmo deverá ser acondicionado adequadamente de forma individual.

Os equipamentos deverão ser embalados em engradados de madeira ou papelão e isopor, protegidos contra impactos.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anti-corrosivo atóxico.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: O código de produto da CASAN e o número de série do equipamento deverão obrigatoriamente estar informados na caixa da embalagem para facilitar a identificação de recebimento nas dependências da CASAN.

9. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento se dará por parte da CASAN após 30 dias da fiscalização dos equipamentos e do aceite da nota fiscal.

10. TREINAMENTO PRESENCIAL

Para cada lote, a empresa vencedora do certame deverá realizar treinamento presencial com carga horária de 8 horas, para técnicos de manutenção e operação da CASAN, para apresentação do equipamento, incluindo:

- Princípio de funcionamento;
- Start up do equipamento;
- Parametrizações;
- Montagem e Desmontagem;
- Boas práticas e manutenção preventiva;

- Procedimentos para manutenção corretiva;

Deverá ser previsto um treinamento presencial obrigatoriamente após a primeira entrega no município de Florianópolis e nas próximas entregas, quando a AF prever mais de 10 equipamentos. Os municípios a receberem o treinamento presencial poderão ser: 1. Florianópolis, 2. Rio do Sul, 3. Chapecó, 4. Criciúma. Caso a licitante vença mais de um Lote, o primeiro treinamento presencial decorrente da entrega dos demais Lotes será em município diferente de Florianópolis, podendo ser Rio do Sul, Chapecó ou Criciúma.

Os treinamentos deverão ocorrer em até 30 dias após o fornecimento dos equipamentos, em data a ser definida com a área gestora/fiscal do contrato.

10.1. *STARTUP* DOS EQUIPAMENTOS

Em casos de marcas e/ou modelos nunca antes adquiridos pela CASAN, o fornecedor poderá ser requisitado a disponibilizar técnico em até 10 dias corridos após a data de solicitação da CASAN para realizar o *startup* em campo dos equipamentos a serem fornecidos. Este técnico deverá se responsabilizar por executar todas as parametrizações necessárias de forma que o macromedidor passe a operar corretamente. O número máximo de *startups* exigidos será 04 (quatro), sendo que um em cada uma das superintendências da CASAN (Metropolitana – Sede: Florianópolis, Sul/Serra – Sede: Criciúma, Norte/Vale – Sede: Rio do Sul e Oeste – Sede: Chapecó). No caso de ser exigido *startup*, procurar-se-á agendá-lo juntamente ao treinamento a fim de otimizar os custos e o tempo de todas as partes.

11. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Durante toda a extensão do prazo de garantia, o fabricante / fornecedor do equipamento de medição deverá garantir e indicar as condições ou forma de prestação de serviços de assistência técnica e reparos através de empresa terceira especialmente qualificada e credenciada, com pessoal habilitado e treinado na manutenção e reparos de medidores de vazão eletromagnéticos, ou a própria empresa fornecedora a qual deve ter o mesmo nível de qualificação.

O prazo de atendimento da assistência técnica deverá ser de no máximo 30 (trinta) dias corridos a contar da solicitação da CASAN. Caso o fornecedor não cumpra o prazo estará sujeito ao cancelamento do contrato de Ata de Registro de Preços, caso este ainda se encontre vigente, e ainda a suspensão para novas contratações.

A garantia exigida é de no mínimo 02 (DOIS) anos após a entrega dos equipamentos relativo aos defeitos de projeto, fabricação, eletrônica, trincas, rachaduras e deformações do equipamento em operação, bem como à precisão quanto à medição de vazão, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo

adicional para a CASAN. No caso de falhas no(s) equipamento(s) durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. Em caso de emergência, a CASAN se reserva ao direito de efetuar consertos em equipamentos em garantia. Para tanto, o fornecedor será comunicado com antecedência de 48 horas para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos.

A Contratada deverá estar estabelecida no Brasil na linha de macromedidores eletromagnéticos.

11.1. PROCEDIMENTO

11.1.1. PARA MEDIDORES DE VAZÃO ENTRE DN 50mm E DN 100mm

a) Sendo detectada a falha por parte da equipe técnica da CASAN, esta elaborará um relatório técnico apresentando os problemas diagnosticados o qual deverá ser encaminhado para o gestor do contrato;

b) O gestor do contrato notificará a empresa e enviará o relatório supracitado para a empresa fornecedora. A partir deste momento o prazo de 30 dias corridos começará a ser contado;

c) O equipamento em questão deverá ser transportado para o local da assistência técnica, estando este custo a cargo da empresa fornecedora. Importante salientar que a CASAN deverá auxiliar quando for necessário deslocar o equipamento para outro município dentro dos atendidos pela CASAN no caso de haver impossibilidade de transporte via transportadora do local de origem do medidor / conversor;

d) O fornecedor deverá executar a manutenção do equipamento, assim como, elaborar relatório que contenha resumidamente a manutenção executada havendo registro fotográfico caso seja oportuno. Cabe salientar que nos casos em que não houver possibilidade de conserto, a empresa fornecedora deverá prontamente fornecer equipamento novo a fim de acontecer à devida substituição. Da mesma forma, nos casos em que o equipamento tiver sido anteriormente encaminhado por duas vezes para manutenção e persistir apresentando problemas, este equipamento também deverá ser comutado por outro novo;

e) O fornecedor deverá notificar o gestor do contrato que o conserto foi realizado e subsequentemente o equipamento deverá ser encaminhado para o local de onde este foi recolhido, sendo os custos responsabilidade do fornecedor.

Observação: Tanto a desinstalação do medidor / conversor quanto à reinstalação ficará a cargo da própria CASAN.

11.1.2. PARA MEDIDORES DE VAZÃO ENTRE DN 150mm E DN 1000mm

a) Sendo detectada a falha por parte da equipe técnica da CASAN, esta elaborará um relatório técnico apresentando os problemas diagnosticados o qual deverá ser encaminhado para o gestor do contrato;
b) O gestor do contrato notificará a empresa e enviará o relatório supracitado para a empresa fornecedora. A partir deste momento o prazo de 30 dias corridos começará a ser contado;
c) Deverá ser realizado agendamento relativo à data da manutenção em comum acordo entre as partes;
d) O fornecedor deverá executar a manutenção do equipamento **no local em que este está instalado (*in loco*)** na data combinada, sendo que a CASAN providenciará todo o suporte técnico que for necessário através dos seus técnicos ao longo da manutenção. Sendo o reparo realizado por empresa terceirizada (contratada pelo fornecedor) esta deverá ser especializada neste tipo de reparo a fim de garantir uma manutenção técnica e correta. Todos os custos relativos ao traslado, transporte e alimentação dos representantes da empresa fornecedora estarão por conta desta;
e) Deverá ser elaborado relatório que contenha resumidamente a manutenção executada havendo registro fotográfico caso seja oportuno. Cabe salientar que nos casos em que não houver possibilidade de conserto, a empresa fornecedora deverá prontamente fornecer equipamento novo a fim de acontecer à devida substituição. Da mesma forma, nos casos em que o equipamento tiver sido submetido anteriormente por duas vezes para manutenção e persistir apresentando problemas, este equipamento também deverá ser comutado por outro novo;
f) O fornecedor deverá notificar o gestor do contrato que o conserto foi realizado.

Observação 1: A empresa vencedora deverá informar e disponibilizar contato (telefone e e-mail) para que a equipe técnica possa tirar dúvidas em horário comercial, assim como orientar remotamente a equipe da CASAN para situações de manutenção que possivelmente possam ser resolvidas desta forma.

Observação 2: Caso seja identificado que apenas o conversor está danificado, será realizado o procedimento previsto no Item 11.1.1 e 11.1.2.

TERMO DE REFERÊNCIA

ANEXO 1 – TABELAS DE ESPECIFICAÇÃO PARA OS MACROMEDIDORES

DADOS	NECESSIDADES CASAN	CARACTERÍSTICAS FORNECEDOR

A – Identificação		
01 - Cidade:	Ata Registro de Preços (SC)	
02 - Local de Instalação:		
03 - Plaqueta	Ver Item 4.1	

B - Fluido		
04 - Fluido	Água Bruta / Tratada / Esgoto	
05 - Temp. do Fluido	5 a 45ºC	
06 - pH	6,5 a 7,0	
07 - Teor de Cloro	0 mg/L à 2 mg/L	
08 - Pressão Máxima Exigida	160 mca	

C - Instalação Local		
10 - Local de Instalação	ERAB, ERAT, ETA, ETE, Sistema de Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto	
11 - Temperatura Ambiente	0 a 45ºC	
12 - Diâmetro Nominal Tubulação / Medidor	DN 50 a 1000 mm / Item 3	
13 - Tensão de Alimentação	24 Vdc	
14 - Trecho Reto Disponível	Lote 1 e 2: x DN / x DN Lote 3 e 4: 0 DN / 0 DN	
15 - Distância Medidor / Conversor	20 metros	
16 - Conexão da Tubulação	DIN PN-10 / PN-16	

D - Desempenho		
17 - Vazão Mínima / Máxima	Ver Item 1	
18 - Exatidão	0,5 % do Valor Medido	
19 - Consumo	< 6 W	
20 - Amortecimento	1 a 100 segundos	
21 - Múltiplos Ranges	Sim 3 (três) ranges	

E - Construtivas		
22 - Grau Proteção Medidor / Conversor	IP 68 / IP 65	
23 - Remoção dos Eletrodos	Não	
24 - Revestimento	Ver Item 4.1	

F – Comunicação / Sinais		
25 - Sinal de saída	Analógica: 4-20 mA Pulso	
26 - Interface de Comunicação	RS 485 / Modbus RTU	

27 - Permitir Integração com Sistema de Controle	Sim	

G - Geral		
29 - Ensaio de Laboratório	Ver Item 6	
30 – Acessórios	Ver Item 3	
31 - *Startup*	Ver Item 10.1	
32 - Documentação Técnica	Ver Item 5.2.2	
33 - Assistência Técnica	Ver Item 11	

ANEXO 2 – EXEMPLO DE MODELO REQUERIDO PARA O MAPA DE COMUNICAÇÃO MODBUS

DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	ENDEREÇO MODBUS	RANGE / SIGNIFICADO
Volume acumulado	UNSIGNED INT	16 bits	40001	0 a 65.536 m³
Vazão instantânea	FLOAT	32 bits	40007	0 a 999.999,00 l/s
Liga/desliga	BOOLEAN	1 bit	1	0->1 = liga / 0 = desliga
Alarme	BOOLEAN	1 bit	10001	0 = Sem alarme / 1 = alarme

ANEXO 3 – ENSAIOS DE INSPEÇÃO EM FÁBRICA (FAT)

1. OBJETIVO

Este procedimento estabelece os requisitos mínimos, as condições e os critérios de aceitação para a realização dos Ensaios de Inspeção em Fábrica (FAT – *Factory Acceptance Test*) dos macromedidores de vazão eletromagnéticos do tipo carretel adquiridos pela CASAN por meio de Ata de Registro de Preços.

A aprovação nos ensaios aqui descritos é condição necessária para que os equipamentos sejam liberados para embarque e entrega ao Almoxarifado Central da CASAN.

Todos os instrumentos de medição utilizados nos ensaios deverão estar calibrados conforme os requisitos estabelecidos neste Termo de Referência, com os respectivos certificados de calibração válidos. Os instrumentos e seus certificados serão disponibilizados pela Contratada e apresentados aos inspetores da CASAN antes do início dos ensaios.

2. PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem adotado será definido conforme a ABNT NBR 5426 – Plano de Amostragem Simples Normal, Nível Especial de Inspeção S-1, NQA de 1,5, salvo indicação em contrário para cada ensaio específico descrito neste documento.

A CASAN se reserva ao direito de, a seu exclusivo critério e a qualquer momento durante a inspeção, ampliar o tamanho da amostra ou determinar a inspeção de 100% das unidades do lote, sem necessidade de justificativa prévia. Tal decisão poderá ser motivada, entre outros fatores, pela identificação de não conformidades recorrentes, por suspeita de irregularidade no processo produtivo ou por qualquer outra circunstância que, a juízo dos inspetores credenciados, indique risco à qualidade do fornecimento. Os custos decorrentes da ampliação da amostra correrão integralmente por conta da Contratada.

3. VERIFICAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A verificação das especificações técnicas tem por finalidade confirmar a conformidade documental e construtiva dos equipamentos fornecidos em relação ao Termo de Referência, assegurando que cada unidade atende aos requisitos estabelecidos antes de ser submetida aos ensaios funcionais.

Os seguintes aspectos serão avaliados:

- Correspondência entre o equipamento físico e as especificações técnicas declaradas na proposta;

- Material construtivo dos eletrodos;
- Material e padrão construtivo dos flanges;
- Revestimento interno;
- Selagem das bobinas com resina isolante e preenchimento da caixa de bornes com gel bicomponente reentrável;
- Comprimento mínimo dos cabos de interligação entre carretel e o conversor;
- Presença e conformidade dos supressores de surto;
- Presença de fonte 220 Vac / 24 Vdc com as características especificadas;
- Presença dos anéis de aterramento em aço inoxidável, com ranhuras de usinagem, montados nos flanges;
- Presença do kit de parafusos sobressalentes em aço inoxidável para as conexões de aterramento;
- Existência e legibilidade da plaqueta de identificação com todas as informações exigidas;

Critério de aceitação: todos os itens relacionados acima devem estar em conformidade com o Termo de Referência. A não conformidade em qualquer item é causa de reprovação da unidade inspecionada.

Procedimento: a inspeção documental e construtiva será realizada sobre a amostra definida pelo plano de amostragem. O inspetor da CASAN confrontará cada equipamento com as especificações declaradas na proposta técnica e com os documentos obrigatórios (certificados, manuais e fichas técnicas), registrando as conformidades e não conformidades identificadas em relatório de inspeção.

4. VERIFICAÇÃO DA PINTURA E ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES

A verificação da pintura e acabamento das superfícies tem por objetivo assegurar que os equipamentos recebidos apresentam integridade estética e construtiva, sem defeitos que comprometam a durabilidade, a resistência à corrosão ou o desempenho em campo. A inspeção visual a medição de espessura de película será realizada de acordo com o Item 2 deste anexo, utilizando medidor de espessura de película seca com certificado de calibração válido.

Os seguintes aspectos serão avaliados:

- Acabamento superficial externo do carretel: ausência de trincas, poros, rebarbas, oxidação ou defeitos de fundição/usinagem visíveis;
- Pintura epóxi: cobertura uniforme, sem empolamentos, descascamentos ou áreas sem pintura;

- Espessura da camada de pintura epóxi: mínimo de 120 µm e máximo de 160 µm, considerando-se a média aritmética de 5 (cinco) pontos distintos da superfície externa do carretel, incluindo regiões próximas às flanges;
- Revestimento interno do sensor: ausência de fissuras, bolhas ou descolamentos;
- Selagem com resina: preenchimento completo e homogêneo do espaço interno entre o tubo de medição e a carcaça; caixa de bornes preenchida com gel bicomponente reentrável;
- Eletrodos: fixação segura, sem trincas aparentes;
- Anéis de aterramento: fornecidos em par, montados nos flanges, com ranhuras de usinagem visíveis;

Critério de aceitação: todos os itens avaliados devem estar isentos de defeitos visíveis e a espessura da pintura epóxi deve estar dentro da faixa exigida em todos os pontos medidos. Qualquer não conformidade é causa de reprovação da unidade.

Procedimento: o inspetor examinará cada unidade sob iluminação adequada, percorrendo sistematicamente as superfícies externas do carretel, a caixa de bornes, o revestimento interno (quando acessível sem desmontagem), os eletrodos, os anéis de aterramento e o conversor. Em seguida, realizará as medições de espessura com o medidor de película seca nos pontos definidos, registrando cada valor individualmente. Os defeitos identificados serão fotografados e todos os resultados serão registrados no relatório de inspeção.

5. VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL MECÂNICO DOS EQUIPAMENTOS

A verificação dimensional e mecânica tem por objetivo confirmar que as dimensões físicas dos equipamentos fornecidos estão em conformidade com as normas de referência e com os parâmetros contratados, assegurando a intercambiabilidade com as tubulações e flanges existentes nas instalações da CASAN. A verificação será realizada por amostragem, utilizando instrumentos de medição calibrados (paquímetro, micrômetro, medidor de espessura de película e gabaritos de furação).

Os seguintes parâmetros serão avaliados:

- Diâmetro nominal (DN);
- Comprimento face a face;
- Furação e dimensões dos flanges;
- Classe de pressão (PN);

Critério de aceitação: todos os parâmetros dimensionais medidos devem estar dentro das tolerâncias especificadas. Qualquer desvio fora da tolerância é causa de reprovação da unidade.

Procedimento: as medições serão realizadas sobre a amostra selecionada pelo inspetor da CASAN. Cada instrumento utilizado deverá possuir certificado de calibração válido. Os resultados serão comparados com os valores de referência do Termo de Referência e das normas aplicáveis, sendo registrados com os respectivos valores medidos no relatório de inspeção.

6. TESTE HIDROSTÁTICO

O teste hidrostático tem por objetivo verificar a integridade estrutural do carretel e a estanqueidade do conjunto sob pressão superior à de operação, assegurando que o equipamento não apresenta vazamentos, deformações ou falhas estruturais que possam comprometer seu desempenho em campo. O ensaio será realizado em 100% das unidades do lote inspecionado.

Os seguintes parâmetros serão avaliados:

- Pressão de teste: 1,5 × PN (pressão nominal do equipamento);
- Duração do ensaio: mínimo de 30 (trinta) minutos com pressão estabilizada;
- Ausência de vazamentos em superfícies, juntas de flanges, tampas e conexões;
- Ausência de deformações permanentes ou falhas estruturais.

Critério de aceitação: ausência total de vazamentos, deformações plásticas ou falhas estruturais durante e após a aplicação da pressão de teste. Qualquer ocorrência é causa de reprovação imediata da unidade.

Procedimento: o carretel será pressurizado gradualmente com água tratada ou limpa até atingir 1,5× a pressão nominal (PN), utilizando manômetro padrão com certificado de calibração válido. A pressão será mantida estabilizada pelo período mínimo exigido. Durante o ensaio, o inspetor da CASAN examinará visualmente todas as superfícies externas, flanges, tampas e conexões em busca de vazamentos ou deformações. As leituras inicial e final do manômetro serão registradas no relatório de inspeção. Fluido de pressurização: Água (tratada ou limpa).

7. TESTE DE GRAU DE PROTEÇÃO – IP68

O teste de grau de proteção IP68 tem por objetivo verificar se o carretel (tubo sensor) é hermeticamente selado contra submersão contínua, conforme exigido pelo Termo de Referência e pela norma IEC 60529. O ensaio será realizado por amostragem.

Os seguintes parâmetros serão avaliados:

- Profundidade de submersão: mínimo de 1 metro;
- Duração da submersão: mínimo de 24 horas;
- Ausência de infiltração de água no interior do carretel e da caixa de bornes.

Critério de aceitação: após o período de submersão, a inspeção interna da caixa de bornes e dos compartimentos do sensor não deverá revelar qualquer infiltração de água, umidade ou embaçamento. A presença de água ou de sinais de infiltração é causa de reprovação da unidade.

Procedimento: o carretel será submerso completamente, com a caixa de bornes devidamente montada e selada com gel bicomponente, em tanque de água à profundidade mínima de 1 metro. Após decorrido o tempo mínimo de 24 horas, o equipamento será retirado e o inspetor examinará o interior da caixa de bornes e os compartimentos do sensor. Os resultados serão registrados no relatório de inspeção, com indicação do tempo e da profundidade efetivos de submersão. Norma de referência: IEC 60529 – grau IP68.

8. ENSAIO METROLÓGICO – ERROS MÁXIMOS ADMISSÍVEIS

O ensaio metrológico tem por objetivo verificar o desempenho de medição dos macromedidores sob condições controladas, confrontando os erros de indicação obtidos com os limites máximos admissíveis estabelecidos neste Termo de Referência. A amostragem será realizada conforme definido no item 2 deste Anexo.

Os ensaios serão realizados em laboratório acreditado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração), conforme exigido no item 8 do Termo de Referência. Todos os instrumentos utilizados na bancada deverão possuir certificados de calibração válidos emitidos por laboratório acreditado pelo INMETRO, e deverão ser apresentados aos inspetores da CASAN antes do início dos ensaios.

Os seguintes aspectos serão verificados no ensaio metrológico:

- Determinação dos erros de indicação nas velocidades de ensaio em sentido direto e reverso, confrontados com os erros máximos admissíveis;
- Desempenho metrológico sem perturbação de perfil de fluxo, aplicável a todos os lotes;
- Desempenho metrológico sob perturbação de perfil de fluxo, aplicável exclusivamente aos macromedidores dos Lotes 3 e 4 (sem exigência de trecho reto).

8.1. Critérios de aceitação

Os erros máximos admissíveis para os macromedidores dos Lotes 1 e 2 (com exigência de trecho reto) são os indicados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Critérios de aceitação – Lotes 1 e 2

VELOCIDADE (m/s)	Sentido Direto	Sentido Reverso	Erro Admissível (%)
0,3	Sim	Sim	2,0
0,5	Sim	Não	0,5
1,0	Sim	Sim	0,5
2,0	Sim	Não	0,5
5,0	Sim	Sim	0,5

Para os macromedidores dos Lotes 3 e 4 (sem exigência de trecho reto), os erros máximos admissíveis no ensaio sem perturbação são os mesmos da tabela acima. No ensaio com perturbador (descrito no item 8.3), os erros máximos admissíveis são:

Tabela 2 - Critérios de aceitação – Lotes 3 e 4

VELOCIDADE (m/s)	Sentido Direto	Sentido Reverso	Erro Admissível (%)
0,5	Sim	Não	3,5
1,0	Sim	Não	3,5
2,0	Sim	Não	3,5

8.2. Procedimento de Ensaio Metrológico Padrão

O equipamento será instalado na bancada hidráulica conforme as instruções do fabricante. Para cada ponto de velocidade listado na tabela do item 8.3, a vazão será ajustada e estabilizada, sendo coletadas no mínimo 3 (três) ou mais leituras consecutivas, confrontadas com o valor de referência do padrão da bancada. Os pontos no sentido reverso serão realizados com o mesmo procedimento, invertendo o escoamento na bancada.

8.3. Ensaio com Perturbador de Perfil de Fluxo

Para os macromedidores dos Lotes 3 e 4 (sem exigência de trecho reto), que declaram capacidade de medição sem necessidade de trecho reto a montante e a jusante, será realizado adicionalmente o ensaio com perturbador de perfil de fluxo, a fim de comprovar o desempenho metrológico declarado em condição adversa representativa das instalações de campo.

O perturbador consiste em uma redução semicircular de seção transversal (meia cana), correspondente a 50% da área da seção interna da tubulação, instalada imediatamente a montante do macromedidor, sem qualquer trecho reto intermediário (distância 0D entre o perturbador e a face de entrada do medidor). A meia cana deverá ser fabricada no mesmo diâmetro nominal (DN) do medidor ensaiado, em material metálico rígido (aço ou alumínio), com acabamento liso nas faces de contato com o

escoamento, posicionada de forma a reduzir a seção de passagem simetricamente em relação ao eixo vertical da tubulação.

O ensaio será realizado nas velocidades de 0,5 m/s, 1,0 m/s e 2,0 m/s, apenas no sentido direto, com o mesmo procedimento de coleta de leituras descrito no item 8.4. O critério de aceitação são os erros máximos admissíveis indicados na tabela do item 8.3 para condição com perturbador.

A reprovação neste ensaio, mesmo que o equipamento tenha sido aprovado no ensaio padrão sem perturbação, implica na reprovação do lote e na aplicação dos procedimentos previstos no Termo de Referência para não conformidade em inspeção.

A Contratada deverá possuir e disponibilizar perturbadores fabricados para todos os diâmetros nominais (DN) dos macromedidores dos Lotes 3 e 4, de forma a garantir a realização do ensaio em qualquer unidade selecionada pela amostragem. A ausência do perturbador para qualquer diâmetro no momento da inspeção será considerada impedimento para a realização do ensaio, sujeitando o lote aos mesmos procedimentos aplicáveis à reprovação, incluindo os prazos e custos de reinspeção previstos no Termo de Referência.