
Especificação Técnica CESAN
Baseado na NTS 220 SABESP

Válvulas e Macromedidores
Especificação

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	4
2 GENERALIDADES	4
3 CLASSIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS	4
4 IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	4
5 GARANTIA	5
6 EMBALAGEM E TRANSPORTE.....	5
7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS VÁLVULAS.....	5
7.1 Requisitos gerais.....	5
7.1.1 Informações a serem fornecidas pela Cesan.....	5
7.2 Características de projeto e construtivas.....	5
7.2.1 Gerais.....	5
7.3 Pintura	6
8 INSPEÇÃO E ENSAIOS	6
8.1 Inspeção de fabricação.....	6
8.2 Ensaaios	7
8.2.1 Ensaio hidrostático.....	8
8.2.1.1 Do corpo da válvula.....	8
8.2.2 Ensaio de estanqueidade.....	8
8.2.2.1 Do disco e da vedação.....	8
8.2.3 Ensaio de performance.....	9
9 GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE.....	9
10 ACESSÓRIOS	9
11 DOCUMENTOS.....	9
11.1 Documentos a serem apresentados pelo proponente.....	9
11.2 Documentos a serem encaminhados pelo fornecedor após "aceite".....	9
11.3 Procedimento de aprovação e devolução dos documentos.....	10
11.4 Documentos a serem encaminhados pelo fornecedor após aprovação	10
11.5 Condições para fabricação.....	10
11.6 Documentos de fabricação.....	10
11.7 Documentação final.....	10
12. RECEBIMENTO FINAL	11
13. Características específicas das válvulas.....	11
13.1 Válvulas Borboleta.....	11
13.1.1 Categoria das válvulas.....	11
13.1.1.1 Válvulas categoria C.....	11
13.1.1.2 Válvulas categoria B.....	12
13.1.1.3 Válvulas categoria A.....	12
13.1.1.3.1 Tipo bi-excêntrica.....	12
13.1.1.3.2 Tipo tri-excêntrica.....	13
13.1.2 Tipo de atuador.....	13
13.1.3 Materiais de fabricação.....	14
13.1.3.1 Válvula.....	14
13.1.3.2 Atuador.....	15
14. Ilustração da Disposição Geométrica da Vedação de Válvulas Borboletas.....	16
15. Folha de Dados: Válvula Borboleta (à ser preenchido pela CESAN).....	17
16. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DAS VÁLVULAS BORBOLETAS.....	19
17. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DAS VENTOSAS.....	26
18. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO.....	29
19. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DAS VÁLVULAS DE GAVETA.....	31
20. VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO	34

21. VÁLVULA DE FLUXO ANULAR	36
22. VÁLVULA AUTOMÁTICA DE ALTITUDE	39
23. MACROMEDIDORES DE VAZÕES	42
24. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52

Válvulas

CARACTERÍSTICAS GERAIS

1 OBJETIVO

Descrever as características técnicas e demais condições para o fornecimento de válvulas.

2 GENERALIDADES

Os equipamentos devem ser fabricados conforme especificado nesta norma. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados, de forma comprovada.

Todas as válvulas com acionamentos à distância devem atender preferencialmente a seguinte configuração de protocolo para sistemas de comunicação: protocolo = Modbus RTU; Paridade = Par; 1stop de bit; velocidade = 9.600 bps.

Todas as normas mencionadas devem ser adotadas em sua última revisão publicada, inclusive esta. O fornecedor deverá consultar à CESAN sobre a última revisão da mesma. Deve ser apresentado, ainda, o Plano de Inspeções e Testes para o controle de qualidade, estabelecendo a seqüência dos eventos e aprovações e, determinando as inspeções ou testes que serão cumpridos para liberação do equipamento.

Devem ser definidos os pontos de controle obrigatórios, indicando as especificações, normas ou instruções a serem obedecidas, sem o que o trabalho não pode prosseguir.

No ato de entrega do equipamento, o fornecedor deve apresentar toda documentação relativa ao equipamento fornecido, inclusive certificado de conformidade de que o equipamento atende aos requisitos fixados nesta Norma e demais documentos integrantes deste fornecimento como: folha de dados, relatório de ensaios, certificado de ensaio de materiais, desenhos certificados, etc.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, permanente ou através de seus representantes, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

3 CLASSIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS

Estabelece uma classificação quanto à aplicação de válvulas conforme especificação técnica da Cesan.

4 IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.

As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante
- Número da série de fabricação

- Classe de pressão
- Diâmetro nominal (mm)
- Data de fabricação
- Seta indicadora de fluxo.
- Norma de furação dos flanges
- Nome de Cliente

5 GARANTIA

O fornecedor deve garantir a válvula, assim como qualquer dos seus componentes, no mínimo pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Cesan, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

6 EMBALAGEM E TRANSPORTE

As válvulas devem ser embaladas de forma a evitar danos durante o transporte e armazenagem, em palets de madeira individuais e cobertas por material plástico transparente soldado eletricamente. As partes usinadas devem ser protegidas por produtos anticorrosivos atóxicos facilmente removíveis e resistentes ao tempo por 45 dias no mínimo após entrega.

As extremidades flangeadas da válvula devem ser tamponadas para o transporte e armazenagem.

Deverão ainda trazer documento fixado na parte interior da embalagem de forma visível com informações relativas ao equipamento, como tipo de válvulas, diâmetro, classe de pressão entre outras, e fazer referência ao número da nota fiscal e nome da empresa fornecedora.

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS VÁLVULAS

7.1 Requisitos gerais

7.1.1 Informações a serem fornecidas pela Cesan

As informações locais e específicas são fornecidas pela Cesan, bem como os “Modelos de Especificação Mínima”, que devem ser rigorosamente obedecidos, prevalecendo sobre outros em conflitos.

7.2 Características de projeto e construtivas

7.2.1 Gerais

A válvula será fornecida e montada como aqui determinado. Nos casos omissos, deve-se utilizar especificações presentes nas últimas revisões das normas das seguintes organizações:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AWWA - *American Water Works Association*
- ASTM - *American Society for Testing Materials*
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- DIN - Deutsches Institut für Normung
- ANSI - American National Standard Institute
- ISO - International Organization for Standardization

NEMA - National Electrical Manufacturers Association
API - American Petroleum Institute
MSS - Manufacturers Standardization Society of Valve and Fitting Industry
CEN – Comité Européen de Normalisation
EN – European Standard

Outras normas estarão sujeitas a análise e eventual aprovação da Cesan.
Considere-se que a pressão de trabalho, indicada na especificação técnica Cesan, inclui o valor máximo obtido em regime transitório.
Para válvulas com diâmetro nominal igual ou superior a 150mm (6") deve haver olhal de içamento, dimensionado para suportar o peso do conjunto válvula e atuador.
O fabricante deve efetuar alívio de tensões em todas as uniões soldadas.

7.3 Pintura

As válvulas devem ser fornecidas com revestimento interno e externo contra corrosão e impactos, em epóxi de 2 componentes com espessura mínima de 250 micra. Para pintura com padrão do fabricante, o esquema deve ser submetido à aprovação da Cesan.
Quanto à toxicidade, as tintas utilizadas devem ser apropriadas para pintura de superfícies em contato com água para abastecimento público, de acordo com os limites estabelecidos na portaria 518 de 25/03/2004 da Secretaria da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Obs.: Todas as borrachas em contato com o fluido de esgoto deverão ser de borracha nitrílica (NBR).

8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

Todos os recursos necessários à execução dos ensaios devem ser providenciados pelo fabricante.

Deve-se permitir, a qualquer tempo, o livre acesso do(s) inspetor(es) a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas ao fornecimento.

Além das exigências gerais devem ser observadas as exigências específicas, tais como as contidas no "Modelo de Especificação Mínima das Válvulas Borboletas (válvulas borboletas de eixo: simétrico, excêntrico, bi-excêntrico e tri-excêntrico, e tipos de montagem : flangeada, waffer e lug)"; Registros, Ventosas, Válvulas de Retenção, Válvulas Redutoras de Pressão, de Controle de Fluxo Anular e de Controle de Nível de Reservatórios, etc. contidas nesta norma.

Todas as Certificações e Relatórios deverão obrigatoriamente ser fornecidos em uma cópia do original acompanhada de tradução para o idioma português, podendo, a critério da CESAN, ser aceito em espanhol ou inglês.

Todos os processos de inspeção e ensaios deverão ser assistidos por tradutor em português, podendo, a critério da CESAN, ser aceito em espanhol ou inglês.

Os ensaios destrutivos deverão obrigatoriamente ser executados em protótipo idêntico aos equipamentos especificados, escolhido no lote.

Os componentes de fornecimento de terceiros estão sujeitos à inspeção, podendo a critério da CESAN, ser aceito certificações.

A data de realização das inspeções programadas deve ser informada à Cesan com pelo menos dez dias de antecedência.

8.1 Inspeção de fabricação

O equipamento deve ser inspecionado, a critério da CESAN, em cada fase do processo de fabricação, pela Cesan ou por firma devidamente credenciada por ela. Esta inspeção não isenta o fabricante da total responsabilidade pelo fornecimento.

A inspeção de fabricação deve abranger ao menos:

- inspeção visual e dimensional;
- inspeção de materiais, componentes semi-acabados e acabados recebidos pelo fabricante e de seus sub-fornecedores (podendo a critério da CESAN ser aceito certificados);
- Corpo de prova

Para assegurar a qualidade do material fundido, deverá ser fundido corpo de prova apenso ao corpo das válvulas, para possibilitar a realização dos ensaios de : análise química, metalográfica, dureza e ensaio de tração.

- acompanhamento dos processos de fabricação e controle de qualidade;
- inspeção dos componentes acabados ou semi-elaborados;
- inspeção da pré-montagem e da gravação dos componentes da válvula;
- inspeção de pintura da válvula com medição da espessura final da película seca e ensaio de aderência.

8.2 Ensaios

O fornecedor deve realizar os ensaios não destrutivos a seguir em todas as unidades adquiridas, em instalações próprias ou em instituição reconhecida pela Cesan. Todos os testes e ensaios devem ser de responsabilidade e custeio do fornecedor (inclusive passagens, estadia, etc.), e com o acompanhamento de até 02 (dois) inspetores da Cesan ou de firma devidamente credenciada por ela. Os custos de testemunho dos ensaios devem ser informados na proposta comercial.

O fornecedor deve notificar a Cesan com cinco dias úteis de antecedência mínima, a data em que cada válvula estará pronta para os ensaios.

EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DAS NORMAS PARA OS TESTES

Solicitados aos fabricantes

- AWWA C 507 (quando informado pela CESAN por escrito)

- a) Teste hidrostático 2 x PN sede nos dois lados (pressão x atmosfera) e corpo
- b) Teste sede PN
- c) 1000 ciclos @ PN
- d) Retestar a) e b) após o teste c)

- AWWA C 504 (Procedimento Padrão)

- a) Teste hidrostático 2 x PN sede nos dois lados (pressão x atmosfera) e corpo
- b) Teste sede PN
- c) X ciclos @ PN (teste hidrodinâmico) sendo:
 - 3" ~ 20" (75 a 500mm) = 10.000 ciclos
 - 24" ~ 42" (600 a 1000mm) = 5.000 ciclos
 - 48" ~ 72 (1200 a 1800mm) = 1.000 ciclos
- d) Retestar sede PN após o teste c)

- EN 12.2666

Protótipo mínimo por 10 minutos PN X 1,1

Outros requerimentos de teste (temperatura, procedimento, classe de vazamento, etc)

- EN 593 (teste hidrodinâmico)

3 m/s para PN 10

4 m/s para PN 16

5 m/s para PN 25

- Redutor IP 68-3

Quando a CESAN abrir mão do testemunho, verificar certificado e relatório de teste do fornecedor.

- ISO 5210 e 5211

Tabela da AUMA com todas as dimensões. Para o DN 900 devem utilizar flange do castelo da válvula de F16 a F 25.

Notar que a saída para o volante deverá ter eixo chavetado também cnf. ISO 5211 F 7 a F 12 e passível de adaptação de flange para motorização elétrica futura.

- Mancais selados pelo edital CESAN.

Devem existir selos (o'ring ou gaxeta que impeça a água de atingir o mancal - eixo). Isto previne a deposição de sais de cálcio, sulfato ferroso e outras impurezas que travarão ao longo dos anos

Obs.: Os registros de cunha emborrachada serão construídos de acordo com a norma NBR 14968, com extremidades flangeadas de acordo com a especificação de aplicação e os testes de performance acima serão exigidos para 300 ciclos.

8.2.1 Ensaio hidrostático

8.2.1.1 Do corpo da válvula

Para execução deste ensaio o corpo da válvula deve estar isento de qualquer tipo de revestimento.

A válvula deve ser completamente preenchida com água limpa e hidrostaticamente ensaiada a (conforme Norma AWWA C504) vezes o valor da classe de pressão da válvula.

A válvula deve ser mantida pressurizada por (conforme Norma AWWA C504) minutos no mínimo, período em que não deve ocorrer queda de pressão e devendo ser visualmente inspecionada para detecção de qualquer sinal de vazamento.

8.2.2 Ensaio de estanqueidade

8.2.2.1 Do disco e da vedação

A duração deste ensaio deve ser de no mínimo (conforme Norma AWWA C504) minutos para válvulas até 500 mm inclusive. Para diâmetros superiores este tempo deve ser de no mínimo (conforme Norma AWWA C504) minutos. A pressão de teste deve ser (conforme Norma AWWA C504) vezes o valor da classe de pressão da válvula.

A pressão de teste deve ser aplicada a jusante do disco, estando o lado oposto aberto à atmosfera. O processo deve ser repetido para o outro lado (estanqueidade bidirecional).

A válvula não deve apresentar qualquer passagem de fluido ou gotejamento para o lado aberto à atmosfera durante o ensaio, garantindo total estanqueidade do disco e da vedação.

8.2.3 Ensaio de performance

Os ensaios de performance deverão atender ao exigido no item 8.2 “Exigências mínimas das normas para os testes solicitados aos fabricantes”, em protótipo idêntico aos equipamentos especificados pela CESAN, escolhido no mesmo lote.

9 GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE

O sistema de garantia e controle de qualidade do fornecedor deve ser devidamente documentado e apresentado na proposta, de forma a permitir total rastreabilidade das inspeções, ensaios intermediários e finais, tais como: metalografia, líquido penetrante, dureza, ultra-som nas peças metálicas, soldas e deposições metálicas, inclusive de sub-fornecedores.

10 ACESSÓRIOS

Devem ser fornecidos junto com as válvulas, todos os acessórios para fixação dos flanges com materiais e revestimento conforme padrões Cesan e também todos os parafusos inclusive para os furos roscados, condizentes com a pressão de trabalho especificada.

11 DOCUMENTOS

11.1 Documentos a serem apresentados pelo proponente

Os seguintes documentos devem ser apresentados pelo proponente, na proposta de fornecimento sob pena de desclassificação:

- catálogos e publicações técnico-comerciais do equipamento (em português ou inglês);
- folha de dados gerais do equipamento (em português);
- lista com especificação dos componentes construtivos e normas correspondentes;
- descrição técnica do equipamento e de suas características construtivas e operacionais que permita o confronto da proposta com as exigências desta Norma (em português);
- lista de divergências a esta norma, ressaltando os pontos em desacordo e declarando explicitamente a total conformidade dos demais itens em relação à norma (em português);
- curva de perda de carga e de performance relativa à vazão na válvula, com indicação da faixa de trabalho recomendada (em português);
- atestado de aplicação de equipamento semelhante ao especificado, com dados para contato, fornecidos por empresas preferencialmente de características afins ou que utilizam tais equipamentos em seu processo;
- especificação de pintura (em português);
- sistema de garantia e controle de qualidade;
- outras informações e documentos a critério do proponente.

11.2 Documentos a serem encaminhados pelo fornecedor após "aceite"

Os seguintes documentos devem ser encaminhados pelo fornecedor ao administrador do contrato, em duas vias, após o aceite do Pedido de Compra, para aprovação da Cesan:

- desenho de conjunto e de cortes, e lista de materiais devidamente identificados e codificados da válvula, com mais uma via reproduzível, possuindo perfeita identificação de todos os componentes, códigos e detalhes construtivos. Para as válvulas borboletas tipo A e B, devem ser fornecidas: curva de torque de acionamento e tabela de equivalência dos materiais entre normas técnicas nacionais, estrangeiras e internacionais;
- plano de inspeção;
- manual de instalação e com indicação de componentes reserva necessários à manutenção (em português).

11.3 Procedimento de aprovação e devolução dos documentos

Uma cópia dos desenhos e documentos encaminhados para análise será devolvida pela Cesan ao fornecedor contendo comentários e instruções cabíveis. Estes comentários e instruções não eximem o fornecedor da sua total responsabilidade pelo cumprimento do prazo de entrega final dos mesmos.

Os desenhos e documentos comentados são assim caracterizados:

- desenhos e documentos aprovados com ou sem comentários: o fornecedor deve efetuar as revisões, emitir os desenhos certificados e reenviar duas vias à Cesan.
- desenhos e documentos não aprovados: o fornecedor deve efetuar as revisões e reapresentar os desenhos à Cesan, em duas vias, para análise, reiniciando-se o procedimento de aprovação.

11.4 Documentos a serem encaminhados pelo fornecedor após aprovação

Os documentos constantes do item 11.2, devidamente certificados, devem ser encaminhados em 3 vias ao administrador do contrato.

11.5 Condições para fabricação

As válvulas estarão liberadas para fabricação somente quando os documentos forem aprovados. Quando houver aprovação com comentários, estes devem ser obrigatoriamente atendidos.

Os documentos não aprovados devem ser reapresentados conforme item 11.3 e neste íterim, as válvulas não estão liberadas para fabricação.

11.6 Documentos de fabricação

Ao longo do processo de fabricação devem ser entregues:

- certificados de qualidade dos materiais e componentes empregados na válvula (em português);
- certificados e relatórios de ensaios e de conformidade com esta norma (em português);
- certificado de pintura (em português);

11.7 Documentação final

Toda a documentação pertinente ao fornecimento (folha de dados, relatório de ensaios, certificado de ensaio de materiais, desenhos certificados, certificado de conformidade, manual e demais documentos), deve ser fornecida em três vias no ato de entrega do equipamento.

12. RECEBIMENTO FINAL

Caracteriza-se pela comprovação do atendimento ao especificado.

O prazo máximo para execução, testes e entrega dos equipamentos nas dependências da CESAN é de 120 (cento e vinte dias) corridos.

13. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DAS VÁLVULAS

13.1 VÁLVULAS BORBOLETA

A velocidade máxima admissível do escoamento (com segurança) de operação normal da válvula, à pressão máxima admissível de operação normal, deve ser de (conforme Norma EN 593).

O projeto e a fabricação devem satisfazer ao menos ao código ASME. Qualquer outro código de projeto e fabricação de vasos de pressão estará sujeito à análise e eventual aprovação da Cesan.

As dimensões máximas do conjunto, válvula e atuador, deverão estar conforme especificação técnica da Cesan.

As dimensões e tolerâncias de face a face da válvula (comprimento da válvula) devem ser conforme norma indicada.

As válvulas podem ser flangeadas ou montadas entre flanges (*waffer* ou *lug*) conforme indicado. Os flanges devem apresentar ressalto e ranhuras.

A norma de furação dos flanges deve estar de acordo com aquela citada no mesmo documento.

O disco da válvula deve ser maciço e executado em uma única peça.

Para válvula com diâmetro nominal igual ou maior que 150 mm (6") deve haver olhal de içamento. Deve estar previsto ressalto fundido no corpo da válvula para instalação do olhal, dimensionado para o peso do conjunto (válvula e atuador).

O fabricante deve efetuar alívio de tensões em todas as uniões soldadas.

13.1.1 CATEGORIA DAS VÁLVULAS

13.1.1.1 Válvulas Categoria C

A válvula desta categoria deve ser tipo simétrica.

O dimensionamento do eixo do disco da válvula e do mancal do eixo do disco é de inteira responsabilidade do fabricante.

A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação.

O corpo deve ser de construção monobloco.

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

O disco não deve apresentar nervuras transversais ao sentido de fluxo.

A vedação pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade às condições máximas admissíveis de trabalho.

A vedação da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero).

13.1.1.2 Válvulas Categoria B

A válvula desta categoria deve ser tipo excêntrica.

O dimensionamento do eixo do disco da válvula e do mancal do eixo do disco é de inteira responsabilidade do fabricante.

A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação.

Os critérios específicos de cálculo e projeto devem ser apresentados à Cesan, sempre que solicitados. O dimensionamento deve satisfazer ao estabelecido pela teoria da tensão de cisalhamento máximo, considerando o braço máximo efetivo de flexão igual a 110% do diâmetro do eixo na região dos mancais.

O corpo deve ser de construção monobloco.

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

O disco não deve apresentar nervuras transversais ao sentido de fluxo.

O anel de vedação do disco deve apresentar alma metálica de reforço contra deformação e ser fixado através de anel e parafusos de material inoxidável, sem que ocorra compressão ou deformação do anel, após a aplicação de torque total nos parafusos de fixação, e nessas condições a válvula deve apresentar a estanqueidade requerida. Não se admite regulagem do aperto dos parafusos para obtenção de estanqueidade.

O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.

O eixo ou semi-eixo da válvula não pode estar contido no plano da vedação. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo (construção tipo excêntrica ou *single offset*). A sede deve ser contínua e cravada ou fixada mecanicamente no corpo da válvula (não é admitida soldagem em ferro fundido).

A vedação do eixo do disco no corpo da válvula deve ser por meio de gaxetas ajustáveis ou anéis *O'ring* substituíveis.

13.1.1.3 Válvulas Categoria A

A válvula desta categoria deve ser tipo bi-excêntrica (*double offset*) ou tri-excêntrica (*triple offset*).

13.1.1.3.1 Tipo bi-excêntrica ou *double offset*, isto é, a linha do eixo da válvula não pode pertencer tanto ao plano de vedação quanto ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo.

O sistema de vedação pode ser composto por:

- Sistema cuja vedação é vulcanizada no corpo da válvula possuindo fim de curso (batente incorporado) ao corpo, para evitar danos ao elastômero.
- Sistema em material resiliente (elastômeros) que deve apresentar alma metálica de reforço contra deformação ou apresentar geometria e composição que garanta a sua não deformação. Ela não deve ser comprimida (reajustada pelo seu anel de fixação) para a garantia da estanqueidade nas condições máximas admissíveis de trabalho. Deve ser moldada por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas, sendo contínua e fixada no disco através de anel e parafusos de material inoxidável.

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

13.1.1.3.2 Tipo tri-excêntrica ou *triple offset*, isto é, a linha do eixo da válvula não deve pertencer ao plano de vedação da válvula e também ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone cuja linha de centro deve rotacionar em relação ao eixo longitudinal do corpo. Isto permite que a vedação descreva uma geometria elipsoidal e desta forma o atrito entre vedação e sede deve ser nulo.

O sistema de vedação pode ser composto por:

- Sistema de anéis de aço inoxidável intercalados com grafite de forma a ter-se um disco laminado resiliente
- Sistema em material resiliente (elastômeros) que deve apresentar alma metálica de reforço contra deformação ou apresentar geometria e composição que garanta a sua não deformação. Ela não deve ser comprimida (reajustada pelo seu anel de fixação) para a garantia da estanqueidade nas condições máximas admissíveis de trabalho. Deve ser moldada por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas, sendo contínua e fixada no disco através de anel e parafusos de material inoxidável.

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

13.1.2 Tipo de atuador

O atuador deve ser dimensionado e selecionado considerando que o máximo diferencial de pressão da válvula em operação será igual à diferença entre o valor da classe de pressão da mesma e a pressão atmosférica.

O atuador deve possuir dispositivo para ajuste de fim de curso ou batente regulável, além de indicativo de posição e sentido de rotação do disco para abertura e fechamento da válvula. O fechamento da válvula deverá ser no sentido horário.

Todos os mecanismos, tanto redutor quanto as ligações ao eixo das válvulas deverão atender à IP-68 (7mca)

Os tipos de atuadores utilizados são:

a) Manual

- manual com alavanca com trava de posição da abertura da válvula
- manual com redutor
- com flutuador (bóia)

O redutor deve ser autotravável em qualquer ponto do curso de operação da válvula (mecanismo irreversível), contido em caixa com grau de proteção para instalação em local inundado (submerso) e lubrificação com graxa.

b) Atuador motorizado (IP-68 – 7mca)

Atuador motorizado tipo moto-redutor composto por 3 estágios de transmissão para a operação elétrica: redutor planetário, redutor tipo "sem-fim" e redutor com engrenagem epicicloidal; lubrificação permanente em banho de graxa, operável em qualquer posição, incluindo volante com manopla para acionamento manual.

O estágio de transmissão com engrenagens sem-fim/corona deve ser autotravável em qualquer ponto do curso de operação da válvula, dimensionado para 200% da máxima

carga de operação normal prevista, ter caixa totalmente fechada, lubrificação em banho de óleo ou graxa e operável em qualquer posição.

Motor elétrico trifásico, 220/380/440 V, 60 Hz, totalmente fechado, não ventilado, 4 pólos, classe de isolamento F com elevação de temperatura B, com sensor térmico, forma construtiva normalizada conforme padrão de fabricação do atuador a ser indicada na proposta de fornecimento.

Conectado ao atuador elétrico deve haver:

- Indicador visual de posição composto por ponteiro e escala com marcações da válvula fechada e aberta.

- Transmissor de posição: circuito eletrônico para indicação precisa de posição (saída 4 a 20 mA) relativa e configuração eletrônica dos limites de curso correspondente às posições do equipamento acionado de 0 a 100%.

- Dispositivo limitador de torque: dispositivo mecânico sensível a esforços excessivos do atuador/disco do equipamento acionado, previamente calibrado na fábrica, correspondente ao torque de saída do atuador para acionamento de duas micro chaves correspondentes ao sentido de abertura ou fechamento e conseqüentemente o desligamento do motor.

- Sistema de autodiagnose (quando solicitado no Pedido de Compra)

- Indicador digital: "display" de cristal líquido (LCD) com duas linhas de 16 caracteres e "backlight", utilizado para indicação de: posição (0-100%); esforço (Nm); temperatura interna; hora; modelo do atuador; protocolo; alarmes e outros parâmetros internos.

- Comando local inteligente:

- 1) deve possibilitar o monitoramento de todas as funções.

- 2) deve ter entradas e saídas, analógicas e digitais, configuráveis e compatíveis com a aplicação, para sinais remotos e local.

- 3) deve possuir sistema de proteção contra sobrecargas.

- 4) deve possuir *display* para mostrar o tipo de operação em execução (abertura, fechamento ou parada) e alarmes gerados.

- 5) deve incluir botoeira do tipo não intrusiva para PARADA DE EMERGÊNCIA e seleção dos modos de comando: LOCAL, DESLIGADO e REMOTO, com dispositivo de travamento, e botoeira do tipo não intrusiva para comando: ABRIR, FECHAR e PARAR.

c) Atuadores Hidráulicos ou Pneumáticos

O fornecedor deverá consultar a CESAN sobre as disponibilidades do local para atender os acionamentos.

13.1.3 Materiais de fabricação

13.1.3.1 Válvula

Componente Material

Corpo ASTM A536 65-45-12

ASTM A536 60-40-18

ASTM A216 WCB

Disco ASTM A536 65-45-12

ASTM A536 60-40-18

ASTM A216 WCB

ASTM A351 CF8M (austenítico tipo 316)

ASTM A743 CF8M (austenítico tipo 316)

ASTM A182 tipo F316 (austenítico)

Sede ASTM A276 tipo 316

ASTM A743 CF8M

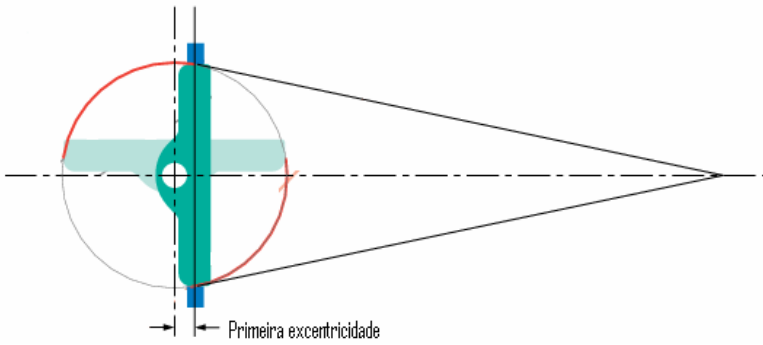
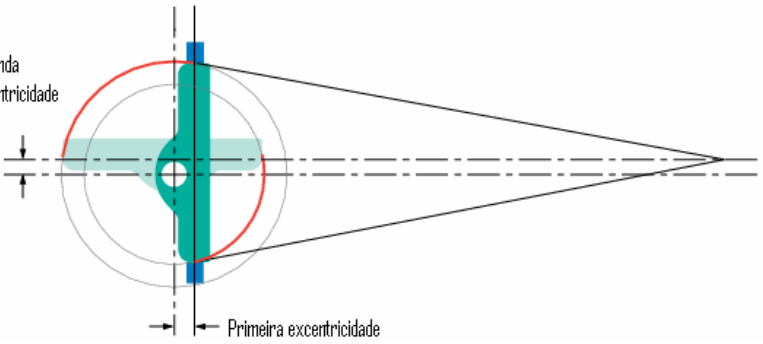
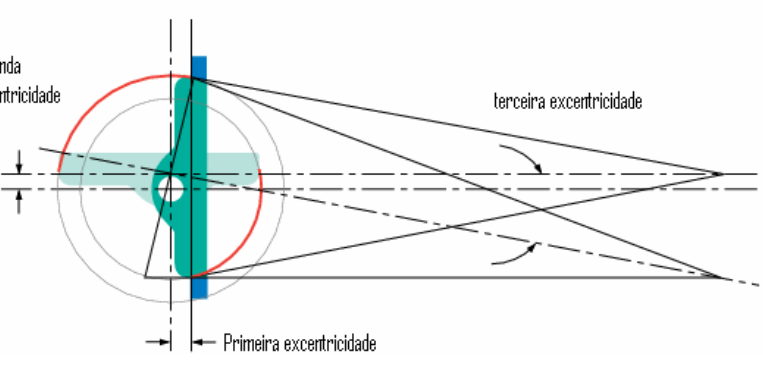
Deposição (*) c/ usinagem

Vedação BUNA-N,
EPDM,
Neoprene,
PTFE
Eixo ou semi-eixos ASTM A276 tipo 410
ASTM A276 tipo 304
Buchas SAE 660 c/ polímero auto lubrificante
Fixadores do disco AISI 630 (17-4 PH)
AISI 304 (18-8)
Parafusos ASTM A320 Gr. B8 (AISI 304)
Caixa de redução ASTM A536 65-45-12
ASTM A536 60-40-18
ASTM A216 WCB
(*) deposição: 16 a 18% Cr
10 a 14% Ni
2 a 3% Mo
Ni resist

13.1.3.2 - Atuador

- a) manual
Conforme padrão do Fabricante
- b) atuador motorizado
Conforme padrão do Fabricante
- c) hidráulico
Conforme padrão do Fabricante
- d) pneumático
Conforme padrão do Fabricante

Ilustração da Disposição Geométrica da Vedação de Válvulas Borboletas

Construção excêntrica  Primeira excentricidade	Tipo excêntrica ou <i>single offset</i>, isto é, o eixo ou semi-eixo da válvula não pode estar contido no plano da vedação. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo.
Construção biexcêntrica  Segunda excentricidade Primeira excentricidade	Tipo bi-excêntrica ou <i>double offset</i>, isto é, a linha do eixo da válvula não pode pertencer tanto ao plano de vedação quanto ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo.
Construção triexcêntrica  Segunda excentricidade Primeira excentricidade terceira excentricidade	Tipo tri-excêntrica ou <i>triple offset</i>, isto é, a linha do eixo da válvula não deve pertencer ao plano de vedação da válvula e também ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula. A vedação e seu assento devem estar contidos em um cone cuja linha de centro deve rotacionar em relação ao eixo longitudinal do corpo. Isto permite que a vedação descreva uma geometria elipsoidal e desta forma o atrito entre vedação e sede deve ser nulo.

Folha de Dados: Válvula Borboleta

1	Número de Controle	
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	
2.2	Cota da instalação (m)	
2.3	Tipo e condições da instalação	☐ abrigada ☐ abrigada com possibilidade de inundação ☐ abrigada em ambiente quimicamente agressivo ☐ ao tempo ☐ enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	☐ água bruta ☐ água tratada ☐ água de reúso
3.2	Pressão de trabalho (MPa)	
3.3	Pressão de montante (MPa)	
3.4	Pressão de jusante (MPa)	
3.5	Vazão de trabalho (m³/s)	
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Classificação da válvula	☐ Categoria A ☐ Categoria B ☐ Categoria C
4.2	Quantidade de fornecimento	
4.3	Diâmetro nominal (mm / ")	
4.4	Classe de pressão	Padrão ISO Padrão AWWA ☐ 75 psi ☐ 125 psi ☐ PN 10 ☐ 150 psi ☐ PN 16 ☐ 200 psi ☐ PN 25 ☐ 300 psi
4.5	Padrão construtivo	☐ AWWA C 504 corpo longo ☐ AWWA C 504 corpo curto ☐ ISO 5752 série longa ☐ ISO 5752 série curta
4.6	Vedação	☐ unidirecional ☐ bidirecional
4.7	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	☐ simétrica ☐ excêntrica ☐ bi-excêntrica ☐ tri-excêntrica
4.8	Padrão de pintura da válvula	☐ CESAN _____ ☐ fabricante
4.9	Tipo de montagem	☐ flangeada ☐ waffer ☐ lug
4.10	Norma de furação dos flanges ☐ NBR 7675 / ISO 2531 ☐ AWWA C 207 classe D/E	

4.11	Acessórios de montagem	() incluso () não incluso
4.12	Função da válvula na instalação	() bloqueio de linha () bloqueio de reservatório () bloqueio de bomba () bloqueio e partida de bomba
4.13	Tipo de acionamento	() manual com alavanca () manual com redutor () Hidráulico () Pneumático () elétrico para controle de posição
4.14	Norma ou padrão construtivo do acionamento	() AWWA C 540 () ISO 5211 () DIN 3337 () fabricante
4.15	Posição do acionamento (em relação ao sentido do fluxo)	() lado direito () lado esquerdo () parte superior
4.16	Outros requisitos do atuador - Grau de proteção do motor	() IP 54 () IP 55 () Outros _____
4.17	Padrão de pintura do acionamento	() CESAN _____ () fabricante
4.18	Inspeção de fabricação	() CESAN () atestado (terceiros)
4.19	Ensaio testemunhados	() CESAN () atestado (terceiros)
4.20	Recebimento final	() Fábrica () Local da instalação
4.21	Local de entrega do pedido :	
5	Preenchimento dos dados Unidade emitente : Nome: _____ Assinatura: _____	

16. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA **DAS VÁLVULAS BORBOLETAS**

(válvulas borboletas de eixo: simétrico, excêntrico, bi-excêntrico e tri-excêntrico, e tipos de montagem : flangeada, waffer e lug)

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO MANUAL

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO MANUAL C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA COM ACIONAMENTO MANUAL, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____mm.

ACIONAMENTO – Acionamento por redutor de engrenagem blindado IP 68-3 (imersão completa em 7 metros de água por 72 horas) e autoblocante (mecanismo irreversível), fixação do redutor ao castelo através de flange ISO 5210/5211, e por volante manual com indicador de posição.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção duplo-excêntricos (bi-excêntrica) para aplicação em água bruta ou potável; sistema de vedação resiliente e estanque bidirecional com instalação em qualquer posição; dimensional de face a face ISO5752 série 14 curto (EN 558-1); corpo monobloco e disco em ferro fundido dúctil; sede em aço inoxidável resistente a corrosão e a abrasão, min 13% Cr seguramente fixado ao corpo através de processo; anel de vedação inteiro (sem emendas) em borracha sintética EPDM com perfil dinamicamente auxiliado pela pressão, de fixação ao disco através de anel retentor e parafusos em aço inoxidável min 18% Cr e 10% Ni (AISI 304 ou equivalente superior), substituível sem a remoção do disco; semi-eixos em aço inoxidável martensítico min 13% Cr (AISI 420 ou equivalente superior) fixados ao disco através de pinos cônicos martensíticos temperados e revenidos min 16,5% Cr, travados através de bujões em aço sextavados sem cabeça; mancais selados em bronze autolubrificável e livre de zinco (< 0,5%); vedação do conjunto eixo-mancais através de 2 anéis tóricos dinâmicos internos em borracha NBR, 1 anel tórico estático externo em borracha NBR, impedindo a penetração de água e resíduos entre os semi-eixos e mancais; semi-eixo motriz com vedação externa adicional fixado por preme-gaxeta e com extremidade de acoplamento chaveada; todos os componentes internos em contato com a água deverão ser em material inoxidável ou de comprovada resistência a corrosão caso não

apresentem revestimento. Revestimento interno e externo em epoxi de 2 componentes com espessura mínima de 250 micra, cor azul. Comprovação de protótipo de DN igual/superior ao solicitado, ensaio(AWWAC504) ciclos de abertura e fechamento sob pressão máxima de trabalho. Teste hidrostático de carcaça => 1,5 vezes a pressão máxima nominal por 10 minutos, hidrostático de vedação com => 1,1 vezes a pressão máxima nominal. Válvula sujeita a velocidade máxima de (conforme norma) m/s.

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO ELÉTRICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO ELÉTRICO C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA COM ACIONAMENTO ELÉTRICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

ACIONAMENTO – Elétrico 220/380/440 VAC, 60 Hz, com chave de fim de curso indutiva e limite de torque com chave switch para acionamento na abertura e fechamento e transdutor de posição de 4 a 20 MA. Acionamento por redutor de engrenagem blindado IP 68-3 (imersão completa em 7 metros de água por 72 horas) e autoblocante (mecanismo irreversível), fixação do redutor ao castelo através de flange ISO 5210/5211, e por volante manual com indicador de posição.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção duplo-excêntricos (bi-excêntrica) para aplicação em água bruta ou potável; sistema de vedação resiliente e estanque bidirecional com instalação em qualquer posição; dimensional de face a face ISO 5752 série 14 curto (EN 558-1); corpo monobloco e disco em ferro fundido dúctil; sede em aço inoxidável resistente a corrosão e a abrasão, min 13% Cr seguramente fixado ao corpo através de processo; anel de vedação inteiro (sem emendas) em borracha sintética EPDM com perfil dinamicamente auxiliado pela pressão, de fixação ao disco através de anel retentor e parafusos em aço inoxidável min 18% Cr e 10% Ni (AISI 304 ou equivalente superior), substituível sem a remoção do disco; semi-eixos em aço inoxidável martensítico min 13% Cr (AISI 420 ou equivalente superior) fixados ao disco através de pinos cônicos martensíticos temperados e revenidos min 16,5% Cr, travados através de bujões em aço sextavados sem cabeça; mancais selados em bronze autolubrificável e livre de zinco (< 0,5%); vedação do conjunto eixo-mancais através de 2 anéis tóricos dinâmicos internos em borracha NBR, 1 anel tórico estático externo em borracha NBR, impedindo a penetração de água e resíduos entre os semi-eixos e mancais; semi-eixo motriz com vedação externa adicional fixado por preme-gaxeta e com extremidade de acoplamento chavetada; todos os componentes internos em con-

tato com a água deverão ser em material inoxidável ou de comprovada resistência a corrosão caso não apresentem revestimento. Revestimento interno e externo em epoxi de 2 componentes com espessura mínima de 250 micra, cor azul. Comprovação de protótipo de DN igual ou superior ao solicitado, ensaio(AWWAC504) ciclos de abertura e fechamento sob pressão máxima de trabalho. Teste hidrostático de carcaça => 1,5 vezes a pressão máxima nominal por 10 minutos, hidrostático de vedação com => 1,1 vezes a pressão máxima nominal. Válvula sujeita a velocidade máxima de (conforme norma) m/s.

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO HIDRÁULICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO HIDRÁULICO C/ FLANGES NORMA _____ CL _____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA COM ACIONAMENTO HIDRÁULICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

ACIONAMENTO – Cilindro Hidráulico para trabalhar com _____ BAR de pressão, com fim de curso para indicação de abertura e fechamento indutiva _____ VCC/VCA e solenóide para acionamento do cilindro de abertura e fechamento com bobina de _____ VCC/VCA.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção duplo-excêntricos (bi-excêntrica) para aplicação em água bruta ou potável; sistema de vedação resiliente e estanque bidirecional com instalação em qualquer posição; dimensional de face a face ISO5752 série 14 curto(EN 558-1); corpo monobloco e disco em ferro fundido dúctil; sede em aço inoxidável resistente a corrosão e a abrasão, min 13% Cr seguramente fixado ao corpo através de processo; anel de vedação inteiriço (sem emendas) em borracha sintética EPDM com perfil dinamicamente auxiliado pela pressão, de fixação ao disco através de anel retentor e parafusos em aço inoxidável min 18% Cr e 10% Ni (AISI 304 ou equivalente superior), substituível sem a remoção do disco; semi-eixos em aço inoxidável martensítico min 13% Cr (AISI 420 ou equivalente superior) fixados ao disco através de pinos cônicos martensíticos temperados e revenidos min 16,5% Cr, travados através de bujões em aço sextavados sem cabeça; mancais selados em bronze autolubrificável e livre de zinco (< 0,5%); vedação do conjunto eixo-mancais através de 2 anéis tóricos dinâmicos internos em borracha NBR, 1 anel tórico estático externo em borracha NBR, impedindo a penetração de água e resíduos entre os semi-eixos e mancais; semi-eixo motriz com vedação externa adicional fixado por premegaxeta e com extremidade de acoplamento chave-

tada; todos os componentes internos em contato com a água deverão ser em material inoxidável ou de comprovada resistência a corrosão caso não apresentem revestimento. Revestimento interno e externo em epoxi de 2 componentes com espessura mínima de 250 micra, cor azul. Comprovação de protótipo de DN igual ou superior ao solicitado, ensaio(AWWAC504) ciclos de abertura e fechamento sob pressão máxima de trabalho. Teste hidrostático de carcaça => 1,5 vezes a pressão máxima nominal por 10 minutos, hidrostático de vedação com => 1,1 vezes a pressão máxima nominal. Válvula sujeita a velocidade máxima de (conforme norma) m/s.

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO PNEUMÁTICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA ACIONAMENTO PNEUMÁTICO C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA BI-EXCÊNTRICA COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____mm.

ACIONAMENTO – Cilindro Pneumático para trabalhar com _____BAR de pressão (compatível com a área móvel da válvula e pressão de trabalho), com fim de curso para indicação de abertura e fechamento indutiva _____ VCC/VCA e solenóide para acionamento do cilindro de abertura e fechamento com bobina de _____VCC/VCA.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção duplo-excêntricos (bi-excêntrica) para aplicação em água bruta ou potável; sistema de vedação resiliente e estanque bidirecional com instalação em qualquer posição; dimensional de face a face ISO5752 série 14 curto(EN 558-1); corpo monobloco e disco em ferro fundido dúctil; sede em aço inoxidável resistente a corrosão e a abrasão, min 13% Cr seguramente fixado ao corpo através de processo; anel de vedação inteiriço (sem emendas) em borracha sintética EPDM com perfil dinamicamente auxiliado pela pressão, de fixação ao disco através de anel retentor e parafusos em aço inoxidável min 18% Cr e 10% Ni (AISI 304 ou equivalente superior), substituível sem a remoção do disco; semi-eixos em aço inoxidável martensítico min 13% Cr (AISI 420 ou equivalente superior) fixados ao disco através de pinos cônicos martensíticos temperados e revenidos min 16,5% Cr, travados através de bujões em aço sextavados sem cabeça; mancais selados em bronze autolubrificável e livre de zinco (< 0,5%); vedação do conjunto eixo-mancal através de 2 anéis tóricos dinâmicos internos em borracha NBR, 1 anel tórico estático externo em borracha NBR, impedindo a penetração de água e resíduos

entre os semi-eixos e mancais; semi-eixo motriz com vedação externa adicional fixado por premegaxeta e com extremidade de acoplamento chave-tada; todos os componentes internos em contato com a água deverão ser em material inoxidável ou de comprovada resistência a corrosão caso não apresentem revestimento. Revestimento interno e externo em epoxi de 2 componentes com espessura mínima de 250 micra, cor azul. Comprovação de protótipo de DN igual ou superior ao solicitado, ensaio(AWWAC504) ciclos de abertura e fechamento sob pressão máxima de trabalho. Teste hidrostático de carcaça => 1,5 vezes a pressão máxima nominal por 10 minutos, hidrostático de vedação com => 1,1 vezes a pressão máxima nominal. Válvula sujeita a velocidade máxima de (conforme norma) m/s.

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO MANUAL

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO MANUAL C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA COM ACIONAMENTO MANUAL, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

ACIONAMENTO – Acionamento por redutor de engrenagem blindado IP 68-3 (imersão completa em 7 metros de água por 72 horas) e autoblocante (mecanismo irreversível), fixação do redutor ao castelo através de flange ISO 5210/5211, e por volante manual com indicador de posição.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção centrado, vedação estanque bidirecional, instalação em qualquer posição, face a face Norma ISO 5752 série 20, assento resiliente para serviço em água bruta ou potável até 4m/s, corpo monobloco (inteiriço) em ferro dúctil (GGG-40), eixo (ou semi-eixos) em aço inoxidável martensítico (mínimo 13% Cr = AISI 410, equivalente ou superior), mancais internos tipo DU (aço com interno em PTFE autolubrificável), mancal externo (no eixo motriz) em poliacetal, disco em aço inoxidável austenítico (AISI 316, equivalente ou superior), carretel em borracha sintética EPDM vulcanizado diretamente no corpo, vedação secundária do eixo (ou semi-eixos) através de anéis o-rings, flange de acoplamento e extremidade do eixo motriz conforme ISO 5211. Revestimento externo em epóxi (EP) 120 micra mínimo.

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO ELÉTRICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO ELÉTRICO C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA COM ACIONAMENTO ELÉTRICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

ACIONAMENTO – Elétrico 220/380/440 VAC, 60 Hz, com chave de fim de curso indutiva e limite de torque com chave switch para acionamento na abertura e fechamento e transdutor de posição de 4 a 20 MA. Acionamento por redutor de engrenagem blindado IP 68-3 (imersão completa em 7 metros de água por 72 horas) e autoblocante (mecanismo irreversível), fixação do redutor ao castelo através de flange ISO 5210/5211, e por volante manual com indicador de posição.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção centrado, vedação estanque bidirecional, instalação em qualquer posição, face a face Norma ISO 5752 série 20, assento resiliente para serviço em água bruta ou potável até 4m/s, corpo monobloco (inteiriço) em ferro dúctil (GGG-40), eixo (ou semi-eixos) em aço 20.inoxidável martensítico (mínimo 13% Cr = AISI 410, equivalente ou superior), mancais internos tipo DU (aço com interno em PTFE autolubrificável), mancal externo (no eixo motriz) em poliacetal, disco em aço inoxidável austenítico (AISI 316, equivalente ou superior), carretel em borracha sintética EPDM vulcanizado diretamente no corpo, vedação secundária do eixo (ou semi-eixos) através de anéis o-rings, flange de acoplamento e extremidade do eixo motriz conforme ISO 5211. Revestimento externo em epóxi (EP) 120 micra mínimo.

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO HIDRÁULICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO HIDRÁULICO C/ FLANGES NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA COM ACIONAMENTO HIDRÁULICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

ACIONAMENTO – Cilindro Hidráulico para trabalhar com _____ BAR de

pressão, com fim de curso para indicação de abertura e fechamento indutiva ____ VCC/VCA e solenóide para acionamento do cilindro de abertura e fechamento com bobina de ____ VCC/VCA.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção centrado, vedação estanque bidirecional, instalação em qualquer posição, face a face Norma ISO 5752 série 20, assento resiliente para serviço em água bruta ou potável até 4m/s, corpo monobloco (inteiriço) em ferro dúctil (GGG-40), eixo (ou semi-eixos) em aço inoxidável martensítico (mínimo 13% Cr = AISI 410, equivalente ou superior), mancais internos tipo DU (aço com interno em PTFE autolubrificável), mancal externo (no eixo motriz) em poliacetal, disco em aço inoxidável austenítico (AISI 316, equivalente ou superior), carretel em borracha sintética EPDM vulcanizado diretamente no corpo, vedação secundária do eixo (ou semi-eixos) através de anéis o-rings, flange de acoplamento e extremidade do eixo motriz conforme ISO 5211. Revestimento externo em epóxi (EP) 120 micra mínimo.

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO PNEUMÁTICO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 - VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA ACIONAMENTO PNEUMÁTICO C/ FLANGES NORMA ____ CL ____ DN ____

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA BORBOLETA SIMÉTRICA COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma ____ Classe ____ , DN ____ mm.

ACIONAMENTO – Cilindro Pneumático para trabalhar com ____ BAR de pressão (compatível com a área móvel da válvula e pressão de trabalho), com fim de curso para indicação de abertura e fechamento indutiva ____ VCC/VCA e solenóide para acionamento do cilindro de abertura e fechamento com bobina de ____ VCC/VCA.

CORPO - com conjunto disco e eixo de construção centrado, vedação estanque bidirecional, instalação em qualquer posição, face a face Norma ISO 5752 série 20, assento resiliente para serviço em água bruta ou potável até 4m/s, corpo monobloco (inteiriço) em ferro dúctil (GGG-40), eixo (ou semi-eixos) em aço inoxidável martensítico (mínimo 13% Cr = AISI 410, equivalente ou superior), mancais internos tipo DU (aço com interno em PTFE autolubrificável), mancal externo (no eixo motriz) em poliacetal, disco em aço inoxidável austenítico (AISI 316, equivalente ou superior), carretel em borracha sintética EPDM vulcanizado diretamente no corpo, vedação secundária do eixo (ou semi-eixos) através de anéis o-rings, flange de acoplamento

e extremidade do eixo motriz conforme ISO 5211. Revestimento externo em epóxi (EP) 120 micra mínimo.

17. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DAS VENTOSAS (ÁGUA)

(Válvula Ventosa de Tríplice Função e Alto Desempenho)

VÁLVULA VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO E ALTO DESEMPENHO

- 1. Especificação Resumida : NI = 00.000.0000 VÁLVULA VENTOSA C/
FLANGE NORMA _____ CL _____ DN _____**

FLANGES conforme norma:

NI

Norma ISO 2531 PN 10, DN 50 mm	02.160.0218
Norma ISO 2531 PN 16, DN 50 mm	02.160.0220
Norma ISO 2531 PN 25, DN 50 mm	02.160.0222
Norma ISO 2531 PN 10, DN 75 mm	02.160.0224
Norma ISO 2531 PN 16, DN 75 mm	02.160.0226
Norma ISO 2531 PN 25, DN 75 mm	02.160.0228
Norma ISO 2531 PN 10, DN 100 mm	02.160.0230
Norma ISO 2531 PN 16, DN 100 mm	02.160.0232
Norma ISO 2531 PN 25, DN 100 mm	02.160.0234
Norma ISO 2531 PN 10, DN 150 mm	02.160.0236
Norma ISO 2531 PN 16, DN 150 mm	02.160.0238
Norma ISO 2531 PN 25, DN 150 mm	02.160.0240
Norma ISO 2531 PN 10, DN 200 mm	02.160.0242
Norma ISO 2531 PN 16, DN 200 mm	02.160.0244
Norma ISO 2531 PN 25, DN 200 mm	02.160.0246

- 2. Especificação Detalhada:**

**VÁLVULA VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO DE ALTO DESEMPENHO, COM
DISPOSITIVO "SLOW CLOSING", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

CORPO – Válvula Ventosa de Tríplice Função de Alto Desempenho, com dispositivo "slow closing", para utilização em água bruta ou potável, compacta, de câmara única, tríplice função com dois orifícios, flutuador único e cesto guia em aço inoxidável estabilizado com titânio, e que permita a passagem de grande quantidade de ar em curto espaço de tempo para admissão ou escape de ar da tubulação, e pequeno orifício para ventilação de pequenos volumes de ar durante a operação normal da rede sob condição máxima de carga

(V=0,1m/s no máx.), comprovado em teste de performance, corpo e tampa em ferro ductil, parafusos em aço inoxidável A4, flutuador em PEAD (hostaflon), obturador de formato semiesférico em aço inoxidável, vedação e junta em borracha sintética EPDM, tampa com saída roscada para conexão do respiro externo (controle do slow closing), dreno e plug em aço inoxidável no corpo, revestimento interno e externo em epóxi eletrostático EPP, azul real 5005, 250 micra no mínimo.

Os ensaios deverão atender a todas as exigências desta norma.

MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA **DAS VENTOSAS (ESGOTO)**

(Válvula Ventosa de Tríplice Função e Alto Desempenho)

VÁLVULA VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO E ALTO DESEMPENHO

1. Especificação Resumida : NI = 00.000.0000 VÁLVULA VENTOSA C/
FLANGE NORMA _____ CL ____ DN _____

FLANGES conforme norma:

NI

Norma ISO 2531 PN10, DN 50mm	02.165.1000
Norma ISO 2531 PN16, DN 50mm	02.165.1010
Norma ISO 2531 PN10, DN 75mm	02.165.1020
Norma ISO 2531 PN16, DN 75mm	02.165.1030
Norma ISO 2531 PN10, DN 100mm	02.165.1040
Norma ISO 2531 PN16, DN 100mm	02.165.1050
Norma ISO 2531 PN10, DN 150mm	02.165.1060
Norma ISO 2531 PN16, DN 150mm	02.165.1070
Norma ISO 2531 PN10, DN 200mm	02.165.1080
Norma ISO 2531 PN16, DN 200mm	02.165.1090

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO DE ALTO DESEMPENHO, COM DISPOSITIVO "SLOW CLOSING", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN _____ mm.

CORPO – Válvula Ventosa de Tríplice Função de Alto Desempenho para esgoto, com dispositivo "slow closing" (se necessário), para utilização em esgoto, triplice função de câmara única para operação simultânea de admissão e escape de ar das redes de esgoto. Corpo e flutuador resistentes a corrosão e abrasão em peça única de PEAD 100, obturador e sede em poliacetal (POM), vedações em NBR, tampa aparafusada em GGG-40, haste, parafusos e porcas em aço

inoxidável A2-70. Conexão através de flange solto em aço inoxidável conforme NBR 7675 PN 10 ou PN 16 (ISO 2531; EN 1092-2). Saída de ar roscada DIN - ISO 228 (rosca gás), e pequeno orifício para ventilação de pequenos volumes de ar durante a operação normal da rede sob condição máxima de carga ($V=0,1\text{m/s}$ no máx.), comprovado em teste de performance. Revestimento em epóxi eletrostático EPP, azul real 5005, 250 micra no mínimo. Os ensaios deverão atender a todas as exigências desta norma.

MODELO DOS PARÂMETROS DE TESTES

DN	Classe pressão (kgf/cm ²)	Local da Instalação	Quantidade de Teste (pc)	Quantidade (pc)	PARÂMETROS DE TESTE						Admissão em N (l/s) Saída da Ventosa	Admissão em N (m ³ /h) Entrada da Ventosa
					Escape em (l/s) Entrada da Ventosa	Escape em (m ³ /h) Entrada da Ventosa	Escape em N (l/s) Saída da Ventosa	Escape em N (m ³ /h) Saída da Ventosa	Admissão em (l/s) Entrada da Ventosa	Admissão em (m ³ /h) Saída da Ventosa		
200	PN25	Auditora DN__	1	1	180	648	330,64	1190,30	3400	12240	2300	8280,00

Obs.:

- 1) Pressão na rede :
- 1.1) Escape = 1,89 bar abs
 - 1.2) Admissão = 0,7 bar abs

- 2) Temperatura na rede : 21°C (antes da Ventosa)
- 3) Ruídos (na Ventosa) : 85 db à 01metro (máximo)
- 4) Vazões : medir na saída do compressor e na entrada da Ventosa.
- 5) Relatórios de todas as medições com as devidas curvas de performance.
- 6) Certificados de Aferição de todos os medidores.
- 7) Check List dimensional das válvulas similares.
- 8) **DEVERÁ SER COMPROVADO OS TESTES PARA OS PARÂMETROS ACIMA.**

18. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA **DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO PARA** **ÁGUA BRUTA OU TRATADA**

(Válvula de Retenção de Fechamento Rápido, deslocamento axial e baixa inércia)

VÁLVULA DE RETENÇÃO DE FECHAMENTO RÁPIDO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE RETENÇÃO DE FECHAMENTO RÁPIDO C/
FLANGE NORMA _____ CL ____ DN _____

FLANGES conforme norma:

NI

Norma ISO 2531 PN 10, DN 100 mm	02.140.1500
Norma ISO 2531 PN 16, DN 100 mm	02.140.1510
Norma ISO 2531 PN 25, DN 100 mm	02.140.1520
Norma ISO 2531 PN 10, DN 150 mm	02.140.1530
Norma ISO 2531 PN 16, DN 150 mm	02.140.1540
Norma ISO 2531 PN 25, DN 150 mm	02.140.1550
Norma ISO 2531 PN 10, DN 200 mm	02.140.1560
Norma ISO 2531 PN 16, DN 200 mm	02.140.1570
Norma ISO 2531 PN 25, DN 200 mm	02.140.1580
Norma ISO 2531 PN 10, DN 250 mm	02.140.1590
Norma ISO 2531 PN 16, DN 250 mm	02.140.1600
Norma ISO 2531 PN 25, DN 250 mm	02.140.1610
Norma ISO 2531 PN 10, DN 300 mm	02.140.1620
Norma ISO 2531 PN 16, DN 300 mm	02.140.1630
Norma ISO 2531 PN 25, DN 300 mm	02.140.1640
Norma ISO 2531 PN 10, DN 350 mm	02.140.1650
Norma ISO 2531 PN 16, DN 350 mm	02.140.1660
Norma ISO 2531 PN 25, DN 350 mm	02.140.1670
Norma ISO 2531 PN 10, DN 400 mm	02.140.1680
Norma ISO 2531 PN 16, DN 400 mm	02.140.1690
Norma ISO 2531 PN 25, DN 400 mm	02.140.1700
Norma ISO 2531 PN 10, DN 500 mm	02.140.1710
Norma ISO 2531 PN 16, DN 500 mm	02.140.1720
Norma ISO 2531 PN 25, DN 500 mm	02.140.1730
Norma ISO 2531 PN 10, DN 600 mm	02.140.1740
Norma ISO 2531 PN 16, DN 600 mm	02.140.1750
Norma ISO 2531 PN 25, DN 600 mm	02.140.1760
Norma ISO 2531 PN 10, DN 700 mm	02.140.1770
Norma ISO 2531 PN 16, DN 700 mm	02.140.1780
Norma ISO 2531 PN 25, DN 700 mm	02.140.1790
Norma ISO 2531 PN 10, DN 800 mm	02.140.1800

Norma ISO 2531 PN 16, DN 800 mm	02.140.1810
Norma ISO 2531 PN 25, DN 800 mm	02.140.1820
Norma ISO 2531 PN 10, DN 900 mm	02.140.1830

Norma ISO 2531 PN 16, DN 900 mm	02.140.1840
Norma ISO 2531 PN 25, DN 900 mm	02.140.1850
Norma ISO 2531 PN 10, DN 1000 mm	02.140.1860
Norma ISO 2531 PN 16, DN 1000 mm	02.140.1870
Norma ISO 2531 PN 25, DN 1000 mm	02.140.1880
Norma ISO 2531 PN 10, DN 1200 mm	02.140.1890
Norma ISO 2531 PN 16, DN 1200 mm	02.140.1900
Norma ISO 2531 PN 25, DN 1200 mm	02.140.1910

Norma AWWA, Classe D, DN 100 mm	02.140.2000
Norma AWWA, Classe E, DN 100 mm	02.140.2010
Norma AWWA, Classe D, DN 150 mm	02.140.2020
Norma AWWA, Classe E, DN 150 mm	02.140.2030
Norma AWWA, Classe D, DN 200 mm	02.140.2040
Norma AWWA, Classe E, DN 200 mm	02.140.2050
Norma AWWA, Classe D, DN 250 mm	02.140.2060
Norma AWWA, Classe E, DN 250 mm	02.140.2070
Norma AWWA, Classe D, DN 300 mm	02.140.2080
Norma AWWA, Classe E, DN 300 mm	02.140.2090
Norma AWWA, Classe D, DN 350 mm	02.140.2100
Norma AWWA, Classe E, DN 350 mm	02.140.2110
Norma AWWA, Classe D, DN 400 mm	02.140.2120
Norma AWWA, Classe E, DN 400 mm	02.140.2130
Norma AWWA, Classe D, DN 500 mm	02.140.2140
Norma AWWA, Classe E, DN 500 mm	02.140.2150
Norma AWWA, Classe D, DN 600 mm	02.140.2160
Norma AWWA, Classe E, DN 600 mm	02.140.2170
Norma AWWA, Classe D, DN 700 mm	02.140.2180
Norma AWWA, Classe E, DN 700 mm	02.140.2190
Norma AWWA, Classe D, DN 800 mm	02.140.2200
Norma AWWA, Classe E, DN 800 mm	02.140.2210
Norma AWWA, Classe D, DN 900 mm	02.140.2220
Norma AWWA, Classe E, DN 900 mm	02.140.2230
Norma AWWA, Classe D, DN 1000 mm	02.140.2240
Norma AWWA, Classe E, DN 1000 mm	02.140.2250
Norma AWWA, Classe D, DN 1200 mm	02.140.2260
Norma AWWA, Classe E, DN 1200 mm	02.140.2270

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA DE RETENÇÃO DE FECHAMENTO RÁPIDO, DESLOCAMENTO AXIAL E BAIXA INÉRCIA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe _____ , DN_____mm.

CORPO – Válvula de Retenção de Fechamento Rápido, deslocamento axial e baixa inércia, composta de: 01 (um) corpo montante wafer tipo monobloco em ferro fundido com anéis concêntricos perfilados utilizados como assento do obturador e com dois olhais de suspensão; 01 (um) corpo jusante wafer tipo monobloco em ferro fundido com guia central para a mola e aletas de reforço; 01 (um) obturador circular em poliuretano; 01 (uma) mola helicoidal de compressão em aço inoxidável; 01 (um) cordão tipo o´ring de borracha utilizado na ligação entre corpos montante e jusante; 01 (uma) placa de identificação em aço inoxidável; 01 (um) conjunto de elementos de ligação constituído de tirantes, arruelas, porcas e juntas planas de borracha, para fixação de válvula e tubulação;

ENSAIOS COM TESTEMUNHO (ÍTEM 8.2):

Os ensaios deverão atender a todas as exigências desta norma, inclusive garantir com comprovação de testes de bancada um tempo de fechamento de 0,01 a 0,05 segundos, obturador leve e com pequena inércia com material que absorva os choques, pequeno curso operacional limitado a 1/10 do diâmetro nominal, limitar a sobrepressão devido ao golpe de aríete com ausência de vibrações, capacidade de operar na posição máxima de abertura mesmo com velocidades baixas de fluxo e com ausência de batidas e choques de fechamento, ocasionar perdas de carga de no máximo 1 (um) metro de coluna d´água. , para instalação entre flanges Norma _____ Classe _____ (____psi = ____mca) DN 000mm

MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA **DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO PARA** **ESGOTO**

VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO

1. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO COM FLANGE NORMA _____ CL _____ DN _____

FLANGES conforme norma:

	NI
Norma ISO 2531 PN10, DN 50mm	02.145.1000
Norma ISO 2531 PN10, DN 100mm	02.145.1010
Norma ISO 2531 PN10, DN 150mm	02.145.1020
Norma ISO 2531 PN10, DN 200mm	02.145.1030

Norma ISO 2531 PN10, DN 250mm	02.145.1040
Norma ISO 2531 PN10, DN 300mm	02.145.1050
Norma ISO 2531 PN10, DN 350mm	02.145.1060
Norma ISO 2531 PN10, DN 400mm	02.145.1070
Norma ISO 2531 PN10, DN 500mm	02.145.1080
Norma ISO 2531 PN10, DN 600mm	02.145.1090
Norma ISO 2531 PN10, DN 700mm	02.145.1100
Norma ISO 2531 PN10, DN 800mm	02.145.1110
Norma ISO 2531 PN10, DN 900mm	02.145.1120

2. Especificação Detalhada:

VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

FLANGES – de acordo com a Norma _____ Classe ____ , DN ____ mm.

CORPO - Válvula de Retenção para esgoto sede resiliente, face a face EN 558-1, series 48, (DIN 3202, F6), dimensões dos flanges ISO 2531 PN10, corpo e tampa em ferro dúctil GGG-40 com dreno e tampão de limpeza, disco da portinhola em ferro dúctil totalmente revestido em borracha nitrílica, simétrica (idêntica em ambos os lados), protegida contra sobrecarga (amortecedor contra transientes, desaceleração do contra fluxo controlado no final do curso por amortecedor hidráulico assegurando onda de pressão bastante reduzida), baixa perda de carga (0,2m.c.a. para vazão média – comprovada em bancada), assento do corpo e disco revestidos em solda de nickel, micro-roletados a frio, parafusos e porcas em aço inoxidável A2-70, revestimento interno e externo em esmalte epóxi (EP-F), azul RAL 5005, 250 micrometros de espessura de película seca (EPS).

19. MODELO DE ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA **DAS VÁLVULAS DE GAVETA**

(Válvula de Gaveta de cunha emborrachada-Água e Esgoto)

VÁLVULA DE GAVETA DE CUNHA EMBORRACHADA

1. Especificação Resumida:

NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE GAVETA DE CUNHA EMBORRACHADA A-CIONAMENTO MANUAL C/ FLANGE NORMA _____ CL ____ DN _____

2. Especificação Resumida :

NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE GAVETA DE CUNHA EMBORRACHADA A-CIONAMENTO MANUAL C/ BOLSAS NORMA _____ CL ____ DN _____

3. Especificação Resumida :

**NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE GAVETA DE CUNHA EMBORRACHADA A-
CIONAMENTO ELÉTRICO C/ FLANGE NORMA _____ CL ____ DN _____**

4. Especificação Detalhada :

**NI = 00.000.0000 VÁLVULA DE GAVETA DE CUNHA EMBORRACHADA ACIO-
NAMENTO _____ NORMA _____ CL ____ DN _____**

Válvula de Gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme Norma NBR 14968, cunha maciça em Ferro Fundido Dúctil NBR 6916 CL 42012 revestida integralmente com elastômero EPDM, com fechamento suave e vedação borracha metal (100% estanque) ocorrida pela compressão do elastômero no corpo da válvula apenas no final do fechamento, tampa em Ferro Fundido Dúctil NBR 6916 CL 42012, classe de pressão 1,6 Mpa, com revestimento interno e externo em pó de epóxi depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 250 micra (padrão RAL 5005), compatível com o uso em água potável. Passagem plena sem cavidade de encunhamento, haste de manobra inteiriça (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente em aço inox ABNT 410 ou 420 (NBR 5601) e porca de manobra removível em latão com, no máximo, 5% de chumbo (NBR 5601). Incorporada de guardapó, elemento de proteção contra poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste, para evitar a entrada de corpos estranhos, e projetada para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço. Fixação da tampa ao corpo sem parafusos, com vedação por efeito auto clave, acionamento através (1) e extremidades (2).

(1) Acionamento

Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil ou Volante Acionamento através de atuador elétrico tipo integral, extremidades com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 série 15. Atuador elétrico VERSÃO INTEGRAL, carcaça em alumínio fundido, botoeiras do tipo não intrusivo com acionamento magnético, à prova de tempo; grau de proteção IP68; com volante para operação manual em caso de emergência; redutor com engrenagens metálicas, lubrificadas por banho de graxa e operáveis em qualquer ângulo. O motor AC é dimensionado para até 360 partidas por hora em média. Circuito de controle e comando incorporado, com proteção contra perda de fase, correção automática de sequência de fase, contadores de comando, reversão direta de comando temporizada, entrada para comando remoto ESD; relé monitor para sinalização remota de falha e 4 saídas de contatos configuráveis. Botoeira local com botões para abrir/fechar/parar, chave local/remoto/OFF com dispositivo de travamento e indicador de posição tipo dial. Interface com operador através de display de cristal líquido com iluminação; Unidade de processamento local; Sensores

eletrônicos e Sistema de autodiagnose. Equipamento composto basicamente de: 01 Redutor mecânico com volante para o acionamento manual; 01 Motor elétrico; 01 Chave de torque; 01 Chave de posição; 01 Régua de bornes para interligações externas; 01 Indicador mecânico de posição tipo dial; 02 Entradas 1"NPT para conexão de cabos dos circuitos de força e comando.

(2) Extremidades

- . • Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 10, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 série 15.
- . • Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 série 15.
- . • Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 10, face a face curto, de acordo com a norma ISO 5752 série 14.
- . • Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16, face a face de acordo com a norma ISO 5752 série 14.
- . • Com bolsas para tubos de PVC/PBA conforme a norma NBR 5647.
- . • Com bolsas para tubos de Ferro Fundido dúctil (NBR 7663) ou PVC DEF^oF^o (NBR 7665).

Obs.: As Válvulas para aplicação em esgoto deverão ser revestidas com borracha nitrílica.

20.VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

Este documento tem por finalidade apresentar especificações técnicas mínimas e necessárias para a aquisição de Válvulas Redutoras de Pressão auto-operadas hidráulicamente, nos DN's de 50 a 500mm e pressões de trabalho até 16 Kgf/cm².

1 - DESCRIÇÃO:

Válvula automática redutora de pressão, auto-operada hidráulicamente através de câmara dupla e atuador tipo diafragma, corpo hidrodinâmico versão "Y", com extremidades flanqueadas conforme a norma ABNT NBR 7675 PN16. Corpo e tampa em ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr. 65-45-12, haste em aço inoxidável AISI 304, diafragma em neoprene com alma de nylon, sede de vedação em bronze, disco obturador em ferro fundido dúctil c/anel de vedação em buna-n (vedação metal x não metal), mola em aço inoxidável AISI 302, tubulação de interligação com filtro para proteção do circuito hidráulico, piloto de controle de pressão em bronze com válvula de agulha embutida e manômetro de controle construído com caixa em aço inox com enchimento em glicerina. Revestimento interno e externo em epóxi a pó, depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 90 micra.

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

2.1 - A Velocidade de escoamento no interior da válvula redutora de pressão, não deverá ser superior a 5 m/s. A Pressão de jusante não deverá ser maior ou igual a 1/3 do valor da pressão de montante na válvula, observando-se assim valores diferenciais de pressão e velocidades de escoamento que permitam sua operação livre de ruídos, vibrações e zonas de cavitação.

2.2 - A Válvula deverá reduzir a pressão de jusante, independentemente das variações de pressão a montante e depois de calibrada, permanecer no valor pré-ajustado admitindo-se um diferencial máximo de + ou – 5% (variação sobre o valor de ajuste).

2.3 - A Válvula deverá possuir diâmetro de passagem da sede igual ao diâmetro nominal.

2.4 - A Válvula deverá possuir placa de identificação em aço inoxidável fixada em seu corpo, contendo as seguintes informações: Marca; Modelo; Ano de Fabricação; DN; Classe de Pressão e Numero de Série.

2.5 - As Válvulas redutoras de pressão deverão receber revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente sobre as superfícies metálicas e com espessura mínima de 90 micra. As matérias primas empregadas na composição do revestimento deverão assegurar a potabilidade para uso em água de acordo a norma brasileira ABNT NBR 12170 e portaria Nr. 56 do ministério da saúde.

3 - INSPEÇÃO E TESTES:

3.1 - As Válvulas redutoras de pressão estarão sujeitas a inspeção em fábrica visando assegurar o bom fornecimento e o atendimento as normas técnicas descritas nesta especificação técnica. Durante o processo de inspeção serão realizados ensaios conforme descritos abaixo:

Corpo de prova

Para assegurar a qualidade do material fundido, devera ser fundido corpo de prova apenso a ao corpo da válvula, para possibilitar a realização dos seguintes ensaios:

- Analise Química
- Metalografia
- Dureza
- Ensaio de Tração

Na retirada dos corpos de prova apensos as pecas aos corpos das válvulas, devera estar presente a empresa contratante.

O corpo da válvula devera ter no maximo dois anos de fabricação

Todos os custos para realização destes ensaios correrão por conta do Fornecedor

Ensaio Visual: Dimensional das peças

Ensaio Hidrostático: Corpo = 1,5 Pressão Nominal
Vedação = 1,0 Pressão Nominal

4 – CARACTERISTICAS GERAIS:

4.1 - O Fornecedor dará plena e total garantia das válvulas redutoras de pressão fornecidas pelo prazo mínimo de 12 meses após sua instalação ou 18 meses após sua entrega, responsabilizando-se, dentro deste prazo, por qualquer defeito de projeto, material, fabricação e funcionamento, sem que isto acarrete qualquer tipo de custo para o contratante.

4.2 – Por ocasião do fornecimento das válvulas redutoras de pressão deverão ser entregues pelo fornecedor os seguintes documentos:

- Manuais de operação e manutenção (em português)
- Desenhos dimensionais e lista de peças (em português)
- Relação de peças sobressalentes para 5 anos de uso (em português)

21. VÁLVULA DE FLUXO ANULAR

O projeto e a fabricação devem satisfazer ao menos ao código ASME. Qualquer outro código de projeto e fabricação de vasos de pressão estará sujeito a análise e eventual aprovação da CESAN.

As dimensões e tolerâncias de face a face da válvula (comprimento da válvula), bem como as flanges devem ser conforme Especificação Técnica CESAN.

Válvula de fluxo anular de jatos múltiplos com uma estrutura de abrigo do acionamento do obturador em formato hidrodinâmico alojado no interior do corpo cuja função é também de suavizar o escoamento anular resultante.

O acionamento do obturador poderá ser através de conjunto baseados no princípio de alavancas (biela e braço) ou dupla cremalheira com dentes inclinados montadas a 90°.

O obturador ou cesto deverá ser escolhido de forma a não produzir cavitação, incipiente ou severa.

O ruído gerado a dez metros de distância da válvula deverá ser inferior a 60 dBA.

A vibração global gerada no solo a dez metros de distância da válvula não deverá ultrapassar ao valor de 0,03 mm/s. Serão considerados valores de ruído e vibração em qualquer posição de operação.

A estanqueidade da válvula deverá ser total, ou seja, não se admite passagem de água pela válvula quando pressurizada na posição totalmente fechada. Isto se aplica aos testes em bancada anterior a sua instalação bem como a sua operação quando instalada em definitivo.

Tipo de atuador

O atuador deve ser dimensionado e selecionado considerando que o máximo diferencial de pressão da válvula em operação será igual à diferença entre o valor da classe de pressão da mesma e a pressão atmosférica. Para a função de controle deverá ser utilizado o seguinte tipo de atuador:

a) Atuador motorizado

Trata-se de atuador motorizado tipo moto redutor composto por três estágios de transmissão para a operação elétrica: redutor planetário, redutor tipo "sem-fim" e redutor com engrenagem epicicloidais; lubrificação permanente em banho de graxa, operáveis em qualquer posição, incluindo volante com manopla para acionamento manual. Deverá ter grau de **proteção IP 68-6 / DIN EN 60 259**, que permite a submersão completa do conjunto à pressão de até 6 metros de coluna de água por até 72 horas.

Os prensa cabos deverão também seguir o mesmo grau de proteção mesmo no caso da unidade de controle de posicionamento ser instalada separadamente do atuador.

Motor de indução elétrico, consumo nominal inferior a dois amperes e meio, na tensão indicada na Folha de Dados, totalmente fechado, não ventilado, 4 pólos, com isolamento classe F elevação de temperatura B, com sensor térmico de proteção, forma construtiva normalizada conforme padrão de fabricação do atuador a ser indicada na proposta de fornecimento. A classe do motor deverá ser no mínimo S4 25% conforme IEC 60034- 1/NBR7094, adequado para operação intermitente / modulação. O Proponente deverá indicar claramente a corrente máxima e a corrente de partida na proposta.

Redutor de engrenagens parafuso-sem-fim-coroa, auto-travável em qualquer ponto do curso de operação da válvula, dimensionado para 200% mínimo da máxima carga de operação normal prevista, caixa totalmente fechada, lubrificação em banho de óleo ou graxa e operável em qualquer posição. A caixa do redutor deverá

possuir indicador mecânico de posição, composto por ponteiro e uma escala graduada confeccionada em aço inoxidável com o percentual de abertura de fácil leitura. O acionamento da escala deverá feito diretamente pelo eixo da válvula.

O atuador deverá ainda, conter os seguintes itens:

- Transmissor de posição: circuito eletrônico para indicação precisa de posição (saída 4 a 20 mA) relativa e configuração eletrônica dos limites de curso correspondente as posições do equipamento acionado de 0 a 100%, incorporado internamente ao atuador.
- Dispositivo limitador de torque: dispositivo mecânico sensível a esforços excessivos do atuador/obturador do equipamento acionado, previamente calibrado na fábrica, correspondente ao torque de saída do atuador para acionamento de 02 (duas) microchaves correspondentes ao sentido de abertura ou fechamento e consequentemente o desligamento do motor.
- O atuador deverá possuir uma célula de carga para indicação do torque requerido no painel e esses dados deverão ser exportados via porta de comunicação da Unidade de Controle e Posicionamento.

Unidade de Controle e Posicionamento

O comando de cada válvula será feito a partir da unidade de controle de posicionamento que deve acompanhar cada válvula, e que serão instalados nas salas de telemetria dos reservatórios. Esta unidade será interligada por cabo apropriado, embutido em eletroduto protegido por envelope de argamassa de cimento e areia ou concreto simples, com conector macho x fêmea. Deverá ser fornecido cabo apropriado para este fim, no comprimento indicado na Folha de Dados. A Unidade deverá ser a prova d'água sendo aceito grau de proteção IP 67. Caso o atuador e a Unidade de Controle de Posicionamento não puderem ser separados, o fornecedor deverá entregar um painel com as mesmas funções e os cabos nas condições descritas para instalação na sala de telemetria.

Deverá ainda, conter os seguintes itens:

- Sistema de monitoramento (autodiagnose) com pelo menos registros de: número de partidas por hora, tempo máximo por curso, tempo máximo por hora. A coleta e registro de dados de operação deverão ser armazenados em dois sistemas: um resetável e outro permanente. Deverá incluir no mínimo: tempo de operação, número de partidas do motor; paradas por torque e limite; falhas de torque; falhas TS e partidas do sistema, em memória não volátil.

Indicador digital: display de cristal líquido (LCD) com, pelo menos, duas linhas de 16 caracteres e "backlight", utilizado para indicação de: posição (0-100%); esforço (Nm); modelo do atuador; protocolo; alarmes e outros parâmetros internos.

- Comando elétrico local inteligente: composto por placa eletrônica de controle (CPU), monitoração de funções e placa de comando. Componentes do circuito de comando: transformador, chave reversora (contactores), fusíveis de proteção e régua de bornes.

Para comando externo o painel deverá possuir interface para sinais discretos (I/O remoto digital) e analógicos (4 a 20mA) de entrada e configuráveis para a saída. A função da Unidade de Controle e Posicionamento tem como objetivo permitir a execução dos comandos provenientes da URIT (Unidade Remota Inteligente de Telemetria) ou dos comandos locais na própria Unidade. Deverá possuir unidade de armazenamento interna para registro de operações e falhas em memória não volátil. Também deve informar o tipo operação em execução, bem como os alarmes gerados. Todos os parâmetros incluindo torque e os níveis de alarme deverão es-

tar disponíveis para a transferência para um computador externo, via porta de comunicação.

A placa de comando tem como objetivos mostrar o estado em que o atuador se encontra através do display de led's, no modo local efetuar comandos de abertura, fechamento ou parada e reprogramação de parâmetros.

Incluir botoeira do tipo não intrusiva para seleção dos modos de comando: LOCAL, DESLIGADO e REMOTO com dispositivo de travamento, e botoeira do tipo não intrusiva para comando: ABRIR, FECHAR e PARAR.

- Acionamento: tipo eletromecânico, tensão e frequência conforme motor descrito no Anexo A, auxiliado por um sistema de força ininterrupta e retificador dimensionados para um mínimo de sete operações completas de abertura e fechamento durante falta de energia elétrica. O acionamento deverá enviar um sinal de 4 a 20 mA para o sistema de telemetria para indicação de posição (abertura e fechamento) da válvula.

Faz parte do escopo o fornecimento de todos os condutores de força e comando necessários à interligação entre atuador, unidade de controle de posicionamento e URIT (Unidade Remota Inteligente de Telemetria). Fará parte do fornecimento também, os cabos e softwares necessários para comunicação com um computador portátil.

Materiais de fabricação

Válvula

Corpo - EN 1563 GJS 400-15 (GGG 40); EN 1563 GJS 500-7 (GGG 50); ASTM A216 WCC

Sede de vedação do corpo - 1.4301 (AISI 304)

Obturador e suporte - 1.4301 (AISI 304); 1.4308

Cesto anti-cavitante - 1.4301 (AISI 304); 1.4308; ASTM A182 F6NM

Guia do obturador (se houver) - Latão

Vedação do obturador – NBR; Buna-N; PTFE

Anel de retenção da vedação do obturador - 1.4301 (AISI 304); ASTM A182 F6NM

Vedação da ogiva – NBR; Buna-N; PTFE

Biela - EN 1563 GJS 500-7 (GGG 50); 1.4301 (AISI 304); 1.4308

Braço - 1.4301 (AISI 304); 1.4308; 1.4021 (AISI 420); ASTM A564

Mancais do braço - SAE 660 c/ polímero auto lubrificante

Cremalheiras (se houver) - ASTM A322; ASTM A564

Eixo de acionamento - 1.4021 (AISI 420); ASTM 322

Anéis de vedação do eixo de acionamento – NBR; EPDM; PTFE

Mancais do eixo de acionamento - G-Cu Sn 10 (SAE 65)

Parafusos - ASTM A320 Gr. B8 (AISI 304)

Caixa de redução - EN 1563 GJS 400-15 (GGG 40); EN 1563 GJS 500-7 (GGG 50); ASTM A216 WCC

Atuador

a) atuador manual

Conforme padrão do Fabricante

b) atuador motorizado

Conforme padrão do Fabricante

22. VÁLVULA AUTOMÁTICA DE ALTITUDE **(PARA CONTROLE DE NÍVEL DE RESERVATÓRIOS)**

VALVULA AUTOMÁTICA DE ALTITUDE, AUTO-OPERADA HIDRAULICAMENTE ATRAVÉS DE CÂMARA DUPLA E ATUADOR TIPO DIAFRAGMA, CORPO HIDRODINÂMICO VERSÃO Y, EXTREMIDADES FLANGEADAS ABNT NBR 7675 PN10. CORPO E TAMPA EM FºFº NODULAR ASTM A 536 GR. 65.45.12, HASTE EM AÇO INOXIDÁVEL AISI 304, DIAFRAGMA EM NEOPRENE COM ALMA DE NYLON, SEDE DE VEDAÇÃO EM AÇO INOX, DISCO OBTURADOR EM FºFº DÚCTIL COM ANEL DE VEDAÇÃO EM BUNA-N, MOLA EM AÇO INOXIDÁVEL AISI 302, TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO COM FILTRO PARA PROTEÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO, PILOTO DE CONTROLE DE NÍVEL EM BRONZE COM VÁLVULA DE AGULHA EMBUTIDA E PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS DE FIXAÇÃO DA CUPULA EM AÇO INOX 304. VENTOSA ACOPLADA AO CORPO. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI A PÓ ELETROSTÁTICA ESPESSURA MÍNIMA DE 90 MICRAS.

- A VÁLVULA DEVERÁ POSSUIR PASSAGEM DA SEDE IGUAL AO DIÂMETRO NOMINAL (PASSAGEM PLENA).
- A VÁLVULA DEVERÁ POSSUIR UM PILOTO DIFERENCIAL EXTRA PARA CONTROLE DE NÍVEL MÍNIMO E MÁXIMO SUPERIOR A 5 MTS.
- A VELOCIDADE DE ESCOAMENTO NO INTERIOR DA VÁLVULA NÃO DEVERÁ SER SUPERIOR A 5M/S.
- A VÁLVULA DEVERÁ POSSUIR PLACA DE IDENTIFICAÇÃO EM AÇO INOX FIXADA AO CORPO CONTENDO TODAS AS INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS, TAIS COMO: MARCA, ANO DE FABRICAÇÃO, DN, CLASSE DE PRESSÃO E NÚMERO DE SÉRIE.
- A PINTURA DEVERÁ SER EMPREGADA COM MATÉRIA PRIMA QUE ASSEGURE A POTABILIDADE PARA USO EM ÁGUA CONFORME NORMA ABNT NBR 12170 E PORTARIA NR 56 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.
- DEVERÁ ACOMPANHAR UM (01) JOGO EXTRA DE DIAFRAGMAS, ANÉIS E MOLAS PARA REPARO EM CAMPO.
- DEVERÁ COMPANHAR A VÁLVULA MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (EM PORTUGUÊS), DESENHOS DIMENSIONAIS E LISTA DE PEÇAS (EM PORTUGUÊS) E RELAÇÃO DE PEÇAS SOBRESSALENTES PARA 5 (CINCO) ANOS DE USO (EM PORTUGUÊS).
- GARANTIA PLENA E TOTAL DAS VÁLVULAS PELO PRAZO DE 12 MESES APÓS INSTALAÇÃO OU 18 MESES APÓS SUA ENTREGA.

-CORPO DE PROVA

PARA ASSEGURAR A QUALIDADE DO MATERIAL FUNDIDO, DEVERÁ SER FUNDIDO CORPO DE PROVA APENSO AO CORPO DE VÁLVULA, PARA POSSIBILITAR A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS; ANÁLISE QUÍMICA, METALOGRAFICA, DUREZA E ENSAIO DE TRAÇÃO. PARA O DEVIDO TESTE DEVERÁ OCORRER O APENSO EM TODO O LOTE SEM PINTURA EPÓXI, PARA ANÁLISE VISUAL E DIMENSIONAL. NA RETIRADA DOS CORPOS DE PROVA APENSOS AS PEÇAS AOS CORPOS DA VÁLVULAS, DEVERÃO ESTAR PRESENTES OS TÉCNICOS DA CESAN, COM TODOS OS CUSTOS PARA REALIZAÇÃO DESTES ENSAIOS POR CONTA DO FORNECEDOR.

ENSAIO HIDROSTÁTICO CORPO = 1,5 PRESSÃO NOMINAL
VEDAÇÃO = 1,0 PRESSÃO NOMINAL

MACROMEDIDORES

SUMÁRIO

1 - OBJETIVO	43
2 - GENERALIDADES	43
3 - CLASSIFICAÇÃO DOS MACROMEDIDORES	43
4 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	43
4.1- MEDIDOR ELETROMAGNETICO	43
4.1.1 - ITENS DE FORNECIMENTO	43
4.1.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.....	43
4.1.2.1 - ELEMENTO PRIMARIO (MEDIDOR)	44
4.1.2.2 - ELEMENTO SECUNDARIO (CONVERSOR)	44
4.1.2.3 - DADOS DO PROCESSO	45
4.1.2.4 - CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	45
4.1.2.5 - PLACA COM INDICAÇÃO DO TAG	45
4.1.2.6 - CABO DE SINAL	45
4.1.2.7 - BORNES DE CONEXÃO DO CONVERSOR E MEDIDOR	45
4.1.2.8 - PRENSA CABOS	45
4.1.2.9 - CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARES DO CONVERSOR	45
4.1.2.10- PROTETORES CONTRA SURTOS ELÉTRICOS	46
4.1.2.10.1- NO CABO DE SINAL ELÉTRICO ENTRE O CONVERSOR E O SENSOR	46
4.1.2.10.2- NA LINHA DE SINAL DO SENSOR PARA O CONVERSOR	46
4.1.2.11- DISPONIBILIDADE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	46
4.1.2.12- CALIBRAÇÃO.....	46
4.1.2.13- ATERRAMENTO	47
4.1.2.14- CONFIGURAÇÕES INICIAIS DO EQUIPAMENTO E PRÉ-OPERAÇÃO (START-UP).....	47
4.1.2.15- VERIFICAÇÃO E RECEBIMENTO	47
4.2 - MEDIDOR ULTRASSÔNICO INTRUSIVO	47
4.2.1 - ITENS DE FORNECIMENTO	47
4.2.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.....	48
4.2.2.1 - ELEMENTO PRIMARIO/TRANSDUTOR (SONDAS)	48
4.2.2.2 - ELEMENTO SECUNDARIO (TRANSMISSOR/INDICADOR)	48
4.2.2.3 - DADOS DO PROCESSO	48
4.2.2.4 - CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	49
4.2.2.5 - DISPOSITIVOS DE MONTAGEM E DESMONTAGEM DOS SENSORES	49
4.2.2.6 - CABO DO TRANSDUTOR (SINAL)	49
4.2.2.7 - BORNES DE CONEXÃO DO CONVERSOR E MEDIDOR	49
4.2.2.8 - PRENSA CABOS	49
4.2.2.9 - CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARES DO CONVERSOR	49
4.2.2.10- PROTETORES CONTRA SURTOS ELÉTRICOS	50
4.2.2.10.1- NA LINHA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DA FONTE DO CONVERSOR	50
4.2.2.10.2- INSTALAÇÃO DOS ELEMENTOS PRIMARIOS.....	50
4.2.2.11- CONFIGURAÇÕES INICIAIS DO EQUIPAMENTO E PRÉ-OPERAÇÃO (START-UP)....	50
4.2.2.12- VERIFICAÇÃO E RECEBIMENTO.....	50
4.3 - GARANTIAS.....	50
4.3.1 - DEFEITO NO ELEMENTO PRIMARIO E/OU SECUNDARIO	50
4.3.2 - PRECISÃO DA MEDIDA	50
4.3.3 - CALIBRAÇÃO	51
4.3.4 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA	51
4.3.5 - DOCUMENTAÇÃO (EM PORTUGUÊS)	51
4.3.6 - TREINAMENTO	51
4.3.7 - EMBALAGEM E TRANSPORTE	51

MEDIDORES DE VAZÃO

1 - OBJETO

Descrever as características técnicas e demais condições para fornecimento de Medidor de Vazão Eletromagnético e Ultrassônico intruso, por tempo de trânsito, para utilização em água tratada e água bruta.

2 - GENERALIDADES

Os equipamentos devem ser fabricados conforme especificado nesta Norma. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados, de forma comprovada.

Todas as normas mencionadas devem ser adotadas em sua última revisão publicada, inclusive esta. O fornecedor deverá consultar a CESAN sobre a última revisão da mesma.

No ato de entrega do equipamento, o fornecedor deve apresentar toda documentação relativa ao equipamento fornecido, inclusive certificado de conformidade de que o equipamento atende aos requisitos fixados nesta norma e demais documentos integrantes deste fornecimento como: folha de dados, relatório de ensaios, certificado de ensaio de materiais, desenhos certificados, etc.

Todos os custos referentes aos testes e ensaios deverão ser previstos e por conta do fornecedor.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, permanente ou através de seus representantes, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

3 - CLASSIFICAÇÃO DOS MACROMEDIDORES

A classificação é estabelecida em conformidade com o diâmetro do macromedidor, ou seja:

- ▶ diâmetro de **50mm até 900 mm** (inclusive), o medidor de vazão deverá ser do tipo → **ELETROMAGNÉTICO**;
- ▶ diâmetro acima de **900 mm**, o medidor de vazão deverá ser do tipo → **ULTRASSÔNICO**.

4 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

4.1 - MEDIDOR ELETROMAGNETICO

O macromedidor deve trazer fundido no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.

O macromedidor deve possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante;
- Número da série de fabricação;
- Classe de pressão;
- Diâmetro nominal (mm);
- Data de fabricação;
- Norma de furação dos flanges;
- Setas indicadoras de fluxo;
- Nome do cliente.

4.1.1 - ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- Tubo medidor (elemento primário), DN conforme especificado;
- Transmissor/Indicador/conversor/teclado (elemento secundário);
- Bateria interna de backup, para manter os dados de parametrização e o valor totalizado;
- No-break com autonomia de 8 horas, alimentação 110/220 Vac e saída 24 Vcc;
- Ferramentas especiais, quando necessárias para o serviço de instalação, operação ou configuração do equipamento;
- Anéis de aterramento do tubo medidor;
- Certificado de calibração do equipamento em laboratório rastreado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração);
- Plaquetas de identificação e instruções;

- A programação/parametrização será feita diretamente no teclado localizado junto ao display;
- Treinamento de Operação e Manutenção nas instalações da CESAN conforme item 4.3.5;
- Garantia de 24 meses para os elementos primário e secundário;
- Assistência Técnica, conforme item 4.3.3;
- Suporte técnico gratuito por telefone (exceto tarifas de telefone) e e-mail, por 10 anos a partir da entrega do equipamento, incluindo o período de garantia;
- Manual de instalação, operação, configuração e manutenção, incluindo planos de inspeção e manutenção e desenhos com vista explodida, em Português;
- Start-up (configuração e testes iniciais de operação) com relatório, conforme item 4.1.2.14;
- Nota fiscal do equipamento.

4.1.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

4.1.2.1 - Elemento Primário (medidor):

- Tipo de Conexão → Flange NBR 7675 (ISO 2531);
 - Classe de Pressão → PN 10 (mínima);
 - Faixa de velocidade → 0,3 a 12 m/s;
 - Classe de Proteção, IP 68 → 5 metros permanente em água com cloro com concentração de até 10 ppm (invólucro, conexões elétricas e prensa-cabo) sendo a bobina resinada de fábrica;
 - Rosca do prensa-cabo da conexão Elétrica → 1/2" NPT;
 - Tubo Interno → Aço Inox 304 ou superior;
 - Revestimento Interno → teflon (PFA, PTFE, FEP), Neoprene, Poliuretano, Polipropileno ou Elastômero (borracha cloro-butilica), devendo suportar concentrações residuais de cloro a 10 ppm;
 - Vácuo Parcial → - 3 mca;
 - Temperatura do processo de 0 a 60°C;
 - Corpo → Aço Carbono SAE 1020, com pintura primer epóxi poliamida, EPS=200 micrometros e acabamento em poliuretano, EPS=35 micrometros;
 - Tampa: Alumínio SAE A-350 / Poliamida / Policarbonato
 - Caixa de Ligação → Alumínio Fundido com pintura epoxi poliamida, EPS=200 micrometros;
 - Eletrodo → Aço Inox ASI 316 ou superior;
 - Sentido de Fluxo → Duplo;
 - Aterramento: Terminais para aterramento da carcaça, conforme item 4.1.2.13;
 - Protetores de surto na alimentação, conforme item 4.1.2.10;
 - Cabo de sinal fornecido com 30 metros, resinado no fabricante (proteção IP 68);
- * Material não recomendado em temperaturas superiores a 60 °C;

4.1.2.2 - Elemento Secundário (Conversor)

- Circuito → Micro-processado;
- Classe de Proteção → IP65;
- Padrão de Montagem → Remota em Parede ou Pannel;
- Tensão de Alimentação → 24 VDC;
- Display: LCD 16 Caracteres 4 Linhas;
- Indicação no visor selecionável com:
 - Totalizador de volume em M3 sem reset e não volátil, com no mínimo 6 dígitos;
 - Vazão instantânea com unidade configurável em unidade do SI (m3, litro) / (hora, minuto, segundo);
 - Configuração de unidade de vazão e totalização independentes;
 - Menu de configuração;
- Memória de configuração: EEPROM ou similar não volátil sem uso de baterias;
- Configuração de ZERO e SPAN não interativos;
- Sinal de Saída com:
 - (4 - 20mA), corrente contínua proporcional à vazão;
 - Sinal transmitido com opção de saída de segurança programável 3,6 ou 21 mA, conforme norma NAMUR NE-43 (para alarme remoto);
 - Saída(s) para alarme: digital ou a relé, programável para qualquer tipo de falha do elemento primário, alarme de tubo vazio, falha de bobina, falha de eletrodo, bem como de falha de alimentação externa, ou erro de inicialização do elemento secundário, podendo cada item de alarme ser habilitado ou não;
 - No caso de saídas de alarme independentes, deverão ser PNP, permitindo interligação entre as mesmas, para conexão em uma única entrada (do PLC ou Unidade de Transmissão Remota);
 - Saída pulsada com frequência proporcional à vazão, com fator litros/pulso configurável;
 - Comunicação remota via HART;
- Detecção de Tubo Vazio;
- Detecção de falha de eletrodo;

- Detecção de falha de bobina;
- Totalização → independente para sentido direto e reverso;
- Cabo de sinal → (conforme item 4.1.2.6);
- Distância entre o medidor e transmissor → até 30 m, (de acordo com cada projeto);
- Programação → (conforme item 4.1.2.9).

4.1.2.3 - Dados do Processo:

- Fluido → Água Tratada ou Água Bruta;
- Pressão Máxima → 100 mca (10 BAR);
- Temperatura → 0 a 60°C;
- PH → 3,5 a 9;
- Condutância do fluido → mínima de 5µS/cm (micro-siemens/cm).

4.1.2.4 - Características metrológicas:

- Rangeabilidade do elemento secundário (conversor/transmissor) → 1:100;
- Faixa de Velocidade → -12 ~ +12 m/s;
- Faixa de Vazão Calibrada, conforme projeto → (m³/h):
 - DN 100: 9,5 ~ 150,0
 - DN 200: 36,0 ~ 600,0
 - DN 250: 58,0 ~ 950,0
 - DN 300: 80,0 ~ 1320,0
 - DN 400: 130,0 ~ 2100,0
 - DN 500: 200,0 ~ 2600,0
 - DN 600: 398,0 ~ 4750,0
 - DN 700: 828,0 ~ 2268,0
 - DN 800: 480,0 ~ 7600,0
- Exatidão → O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura menor ou igual a 0,5% do valor lido na faixa de velocidade de 0,3 a 12m/s, em ambos os sentidos;
- Repetibilidade → deve ser menor ou igual ±0,1% do valor lido.

4.1.2.5 - Placa com indicação do TAG

Cada componente do medidor (tubo e transmissor), deve possuir uma placa removível em aço inox, contendo o respectivo TAG;

4.1.2.6 - Cabo de sinal

Cabo do Eletrodo (sinal), fornecido com 30,00 metros de comprimento, composto de 3 condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880, a bitola e o número de condutores deve ser dimensionada pelo fabricante tendo como referência às distâncias entre eletrônica e tubo sensor. Devem ser consideradas as limitações exigidas de resistência Ω/km e capacitância pF/m máximas admitidas pela eletrônica. Cada condutor deverá ser isolado com PVC individualmente e possuir blindagem (shield) individual em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 % e sobre a malha nova isolação em PVC. Sobre a isolação deverá possuir enfaixamento em hélice com fita de poliéster e sobre o enfaixamento nova blindagem (shield geral) em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 %. Isolação externa em PVC, resistência mecânica, resistente à condição de submersão (maximo de 5 m) e contato permanente com o solo;

4.1.2.7 - Bornes de conexão do conversor e medidor

A borneira de conexões do conversor e do tubo-sensor, deverá possuir bornes de torque e demarcados (marcação não removível).

4.1.2.8 - Prensa cabos

Fornecer prensa cabo IP 68 para 5 m de submersão permanente para entrada dos cabos ao tubo medidor e IP 67 para entrada dos cabos ao conversor ou caixa em aço que o contenham.

4.1.2.9 - Características complementares do conversor

- Permitir programação via teclado, e display com dispositivo que impossibilite o acesso de pessoas não autorizadas à programação;
- Todas as funções devem ser programadas via software ou teclado, sem necessidade de jumpers ou alterações físicas na eletrônica.
- Permitir no mínimo as seguintes programações :
 - apresentação do TAG do Conversor;
 - características do tubo medidor;
 - fatores de calibração do tubo medidor;
 - unidade de medição instantânea (l/s / m3/h) e totalizada (m3);
 - span;
 - tempo de amortecimento entre 1 a 100 segundos;
 - sentido de fluxo (direto e reverso);
 - ajuste de zero;
 - chave de habilitação / desabilitação da programação;
 - permitir bloqueio de alteração de parâmetros através de senha.

4.1.2.10 - Protetores contra surtos elétricos:

4.1.2.10.1 - No cabo de sinal elétrico entre o conversor e o sensor

- Centelhador de gás, varistor e semicondutor, em paralelo com a linha;
- Fusíveis em série com a linha;
- Dimensionado de acordo com a tensão nominal e potência do equipamento.

OBS.1: Caso o fabricante do equipamento não recomende a inserção deste protetor, este deverá garantir a proteção dos elementos primário e secundário contra surtos de tensões induzidas e estáticas de qualquer natureza.

OBS.2: A fonte deverá suportar tensões de até 315 VAC (250 VAC+ 30%) em sua entrada durante o início da ocorrência da sobre-tensão até o efetivo rompimento do fusível de proteção sem que haja danos à mesma;

4.1.2.10.2 - Na linha de sinal do sensor para o conversor

- Centelhador de gás, varistor e semicondutor, em paralelo com a linha;
- Fusíveis em série com a linha;
- Dimensionados de acordo com a tensão nominal e potência do equipamento.

Os dispositivos de proteção deverão estar acondicionados em caixas com grau de proteção IP 65, com possibilidade de fixação em caixa, painel, parede, poste ou montado na caixa citada.

OBS.: Caso o fabricante do equipamento não recomende a inserção deste protetor, este deverá garantir a proteção dos elementos primário e secundário contra surtos de tensões induzidas e estáticas de qualquer natureza.

4.1.2.11 - Disponibilidade de peças de reposição

Disponibilidade de peças de reposição por no mínimo 10 anos após a compra, tanto para o elemento primário como para o secundário.

4.1.2.12 - Calibração

- Todos os medidores deverão ser calibrados em laboratório, localizado no Brasil, rastreados pela RBC (Rede Brasileira de Calibração), o qual atende as exigências estabelecidas pelo INMETRO / RBC, e que incorporam os requisitos da ABNT / NBR ISO / IEC 17025. Deverá ser fornecido certificado de calibração emitido por laboratório rastreado pela RBC.
- Os ensaios deverão ser realizados nas vazões de 25%, 50%, 75% e 100% de acordo com as características metrológicas especificadas no item **4.1.2.4**.
- Todos os ensaios de calibração deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração válidos e executados por técnico ou engenheiro qualificado e habilitado em calibração de instrumentos;
- Os ensaios serão obrigatoriamente acompanhados por até 02 (dois) inspetores da CESAN, em local definido pela FORNECEDOR, (informar a data e local, no mínimo 15 dias de antecedência), reservando-se à CESAN o direito de recusar o recebimento do equipamento em não-conformidade, cabendo ao fornecedor a substituição integral do equipamento não conforme, sem custo para a CESAN;
- Os ensaios serão realizados, sem nenhum ônus para a CESAN, quantas vezes se fizerem necessárias, em sucessivos medidores que vierem a substituir os não conformes, até que se comprove o efetivo cumprimento às especificações e normas;

- Todos os custos referentes à execução dos ensaios ficarão a cargo do FORNECEDOR, inclusive as despesas relativas a 2 (dois) inspetores da CESAN, pelo tempo necessário a calibração de todos os medidores fornecidos.

4.1.2.13 - Aterramento

O medidor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça.

Grau de proteção do elemento primário (medidor) e as conexões elétricas, deverão ser IP 68.

4.1.2.14 - Configurações iniciais do equipamento e pré-operação (*Start-up*)

As configurações necessárias para o funcionamento do conjunto elemento primário e secundário deverá ser feita por técnico(s) do representante do equipamento no Brasil ou fabricante.

O *Start-up* será feito por técnicos do representante do equipamento no Brasil ou do fabricante em conjunto com técnicos da CESAN, onde serão analisadas as especificações e o funcionamento do equipamento instalado, reservando-se à CESAN o direito da recusa do serviço em caso de não-conformidade, cabendo ao fornecedor as substituições necessárias no macromedidor instalado, sem custo para a CESAN.

Após a pré-operação de cada macromedidor fornecido será emitido pelo FORNECEDOR um relatório de *Start-up*, garantindo, assim, que o equipamento iniciará suas operações dentro das especificidades.

OBS.: As despesas relacionadas com o(s) técnico(s) do representante do equipamento no Brasil ou fabricante será por conta da FORNECEDOR.

4.1.2.15 - Verificação e recebimento

Após a pré-operação (*Start-up*) cada medidor Eletromagnético será verificado em campo pela CESAN. O FORNECEDOR obrigatoriamente disponibilizará um representante técnico para o acompanhamento do processo de verificação de cada macromedidor, reservando-se à CESAN o direito da recusa do serviço em caso de não-conformidade, cabendo ao FORNECEDOR as substituições necessárias no conjunto (peças e macromedidor) instalado, sem custo para a CESAN, garantindo, assim, que o ponto de medição funcionará dentro da expectativa.

4.2 - MEDIDOR ULTRASSÔNICO INTRUSIVO

O macromedidor deve possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante;
- Numero da serie de fabricação;
- Classe de pressão;
- Diâmetro nominal da tubulação de instalação do transdutor (mm);
- Data de fabricação;
- Nome do cliente.

4.2.1 - ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- Transdutores compatíveis com o diâmetro da rede (500mm a 2000mm) e medição bidirecional de água bruta e água tratada com concentração de cloro a 10 ppm;
- Luvas de fixação dos transdutores compatível com o material da tubulação (aço carbono ou ferro fundido) e diâmetro da rede;
- Dispositivos de montagem e desmontagem dos sensores. Deverá ser fornecido válvulas para retirada dos sensores sobre pressão, sendo uma válvula para cada sensor no total de 4 válvulas por instrumento;
- Transmissor/Indicador/conversor/teclado (idiomas em inglês ou português);
- Fonte de alimentação full-range 100 a 250V com saída 24V, potência compatível com o medidor;

- Plaquetas de identificação e instruções;
- Garantia de 24 meses para o transdutor (sondas/ elemento primário) e elemento secundário (conversor/transmissor);
- Assistência Técnica, conforme item 4.3.3;
- Suporte técnico gratuito por telefone (exceto tarifas de telefone) e e-mail, por 10 anos a partir da entrega do equipamento, incluindo o período de garantia;
- Manual de instalação, operação, configuração e manutenção, incluindo planos de inspeção e manutenção e desenhos com vista explodida, em Português;
- Nota fiscal do equipamento;
- Instalação dos elementos primários (Sensores) realizada por técnico do fabricante ou representante no Brasil, conforme item 4.2.2.10.1;
- Start-up (configuração e testes iniciais de operação) com relatório, conforme item 4.2.2.11.
- Treinamento de Operação e Manutenção nas instalações da CESAN conforme item 4.3.5.
- Nota fiscal do equipamento.

4.2.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

4.2.2.1 - Elemento Primário/Transdutor (sondas)

Tipo de Conexão:

- Intrusivo, modelo, dimensões, comprimento do cabo e demais características compatíveis com o projeto;
- Cabos com comprimento de 30m cada, de acordo com o projeto;
- Para tubulações de diâmetro 500mm a 2000mm;
- Faixa de velocidade de 0,10 a 10 m/s ou melhor;
- Classe de Proteção → IP 68 - 5 metros permanente;
- Temperatura do processo de 1°C a 60°C;
- Sentido de Fluxo → bidirecional (direto e reverso);

OBS.: Os tubos (no comprimento definido pelo fabricante) deverão ser enviados pela CESAN e/ou EMPREITEIRO para o FABRICANTE que soldará os sensores ultrassônicos em sua fábrica. A calibração dos sensores deverão ser feitas em Laboratório pertencente a rede brasileira de calibração com a emissão do respectivo CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO. Precisão de 0,5%.

4.2.2.2 - Elemento Secundário (transmissor/indicador)

- Circuito → Micro-processado;
- Classe de Proteção → IP 65;
- Tensão de Alimentação → 11 a 28 VCC (VDC);
- Fonte de alimentação separada → 100 a 250V full-range;
- Display → Indicação simultânea do valor da vazão e unidade correspondente, configurável para l/s (litros/seg) ou m³/h (metro-cúbico/hora) ou de totalização direto/reverso + unidade de volume correspondente ou alternância entre as três, automática ou por tecla no aparelho;
- Memória de configuração → EEPROM ou similar não volátil sem uso de baterias;
- Sinal de Saída:
 - 4 a 20mA, corrente contínua proporcional à vazão;
 - Saída pulsada proporcional à vazão, saída (sem uso de relê) programável transistorizada PNP ou NPN;
 - Span/range configurável no local, por computador PC, Palm ou teclado do aparelho;
 - Rangeabilidade → mínimo de 200:1;
 - Sinal transmitido com opção de saída de segurança programável 3,6 ou 21 mA, conforme norma NAMUR NE-43 (para alarme remoto) para sinalização de todas as falhas de medição, rompimento de cabo, falha do sinal do transdutor, erro de inicialização do sistema, etc.
- Detecção de falha de sonda/transdutor;
- Senha ou bloqueio para configuração pelo teclado e/ou pc/handheld (palmtop);
- Totalização → independente para sentido direto e reverso;
- Programação → (conforme item 4.2.2.9);

4.2.2.3 - Dados do Processo

- Fluido → Água Tratada, Água Bruta;
- Temperatura → 1 a 60 °C;
- PH → 3,5 a 9;
- Condutância do fluido → mínima de 5µS/cm (micro-siemens/cm).

4.2.2.4 - Características metrológicas

- Rangeabilidade do elemento secundário (conversor/transmissor) → 200:1, ou melhor;
- Faixa de Velocidade → -10 ~ +10 m/s;
- Faixa de Vazão Calibrada, conforme projeto → (m³/h:
DN 800: 480,0 ~ 7600,0
DN 1000: (a fornecer)
DN 1300: (a fornecer)
- Exatidão → o medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura menor ou igual a ±0,5% do valor de fundo de escala na faixa de velocidade de 0,3 a 10m/s em ambos os sentidos;
- Repetibilidade → deve ser menor ou igual ±0,1% do valor lido.

4.2.2.5 - Dispositivos de montagem e desmontagem dos sensores

Quaisquer dispositivos necessários para a retirada dos sensores para substituição/manutenção em carga devem ser fornecidos, inclusive elementos de vedação necessários para o período quando os sensores estiverem ausentes.

Deve ser fornecido ao menos um conjunto de ferramentas para retirada dos sensores e um elemento de vedação para cada sensor.

4.2.2.6 - Cabo de sinal

Cabo do Eletrodo (sinal), fornecido com 30,00 metros de comprimento, composto de 3 condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880, a bitola e o número de condutores deve ser dimensionada pelo fabricante tendo como referência às distâncias entre eletrônica e tubo sensor. Devem ser consideradas as limitações exigidas de resistência Ω /km e capacitância pF/m máximas admitidas pela eletrônica. Cada condutor deverá ser isolado com PVC individualmente e possuir blindagem (shield) individual em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 % e sobre a malha nova isolação em PVC. Sobre a isolação deverá possuir enfaixamento em hélice com fita de poliéster e sobre o enfaixamento nova blindagem (shield geral) em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 %. Isolação externa em PVC, resistência mecânica, resistente à condição de submersão (maximo de 5 m) e contato permanente com o solo;

4.2.2.7 - Bornes de conexão do transdutor e medidor

A borneira de conexões do transdutor e do medidor, deverá possuir bornes de torque e demarcados (marcação não removível).

4.2.2.8 - Prensa cabos

Fornecer prensa cabo IP 68 para 5 m de submersão permanente para entrada dos cabos ao tubo medidor e IP 67 para entrada dos cabos ao conversor ou caixa em aço que o contenham.

4.2.2.9 - Características complementares do conversor

- ▶ Permitir programação via teclado e display com dispositivo que impossibilite o acesso de pessoas não autorizadas;
- ▶ Todas as funções devem ser programadas via computador PC ou Palmtop, ou teclado do equipamento, sem necessidade de jumpers ou alterações físicas na eletrônica;
- ▶ Permitir no mínimo as seguintes programações :
 - apresentação do TAG do Conversor;
 - modelo do transdutor utilizado (caso seja necessária a mudança do mesmo em função do diâmetro da tubulação);
 - unidade de medição instantânea (l/s) e totalizada (m3);
 - temperatura da água;
 - tipo de fluido;
 - material de revestimento;
 - espessura da parede do tubo;
 - diâmetro da rede;
 - tipo de material da tubulação;
 - vazão máxima e mínima a transmitir;
 - números de traveses;
 - fator de calibração;
 - tempo de amortecimento entre 1 a 10 segundos;

- sentido de fluxo duplo (direto e reverso);
- ajuste de zero (off-set do ΔT);
- alteração de senha para modificação de parâmetros pelo teclado ou PC/Palmtop .

► A programação/parametrização será feita diretamente no teclado localizado junto ao display;

4.2.2.10 - Protetor de surto externo para alimentação

4.2.2.10.1 - Instalação dos elementos primários (Sensores)

A instalação dos sensores (elemento primário) e respectivos acessórios deverá ser realizada por técnico(s) do representante do equipamento no Brasil ou fabricante, utilizando as técnicas necessárias para garantir o bom funcionamento do macromedidor. Entende-se que as características de instalação variam de fabricante para fabricante de forma bastante peculiar e que se feita de maneira incorreta acarretará grandes problemas no desempenho do equipamento.

Os custos decorrentes da instalação do equipamento, referentes a passagens, estadia, etc. do técnico(s) citado(s), serão do fornecedor e deverão estar incluídos no preço do equipamento.

4.2.2.11 - Configurações iniciais do equipamento e pré-operação (*Start-up*)

As configurações necessárias para o funcionamento do conjunto elemento primário e secundário deverá ser feita por técnico(s) do representante do equipamento no Brasil ou fabricante.

O *Start-up* será feito por técnicos do representante do equipamento no Brasil ou do fabricante em conjunto com técnicos da CESAN, onde serão analisadas as especificações e o funcionamento do equipamento instalado, reservando-se à CESAN o direito da recusa do serviço em caso de não-conformidade, cabendo ao fornecedor as substituições necessárias no macromedidor instalado, sem custo para a CESAN.

Após a pré-operação de cada macromedidor fornecido será emitido pela CESAN um relatório de *Start-up* do equipamento.

OBS.1: As despesas relacionadas com o(s) técnico(s) do representante do equipamento no Brasil ou fabricante será por conta do FORNECEDOR.

4.2.2.12 - Verificação e recebimento

Após a pré-operação(*Start-up*) cada medidor Ultra-Sônico será verificado em campo pela CESAN. O FORNECEDOR obrigatoriamente disponibilizará um representante técnico para o acompanhamento do processo de verificação de cada macromedidor, reservando-se à CESAN o direito da recusa do serviço em caso de não-conformidade, cabendo ao FORNECEDOR as substituições necessárias no macromedidor instalado, sem custo para a CESAN, garantindo, assim, que o equipamento iniciará suas operações dentro das especificidades.

Ao final deste processo será emitido pela CESAN um relatório de Verificação que, dentre outras informações, apresentará o erro do ponto de macromedição instalado e o recebimento ou recusa do equipamento.

OBS.1: O sistema de verificação adotado pela CESAN obedece ao método de comparação de perfil de velocidade obtido por Pitot Cole incorporado aos requisitos da norma BSI 1042 seção 2.1 (*BS 1042-2.1:1983, Measurement of fluid flow in closed conduits. Velocity area methods. Method using Pitot static tubes*).

OBS.2: Considera-se aceitáveis verificações com erros de leitura (Pitot - Macromedidor) com valores de até mais ou menos 3%.

4.3 - GARANTIAS

4.3.1 - DEFEITO NO ELEMENTO PRIMÁRIO E/OU SECUNDÁRIO:

- O FORNECEDOR deverá garantir o equipamento contra qualquer defeito do material ou fabricação por um período de 02 (dois) anos contados a partir do *Start-up* do medidor;
- Em caso de defeitos, no período de garantia, o FORNECEDOR se obriga a efetuar a reposição do componente defeituoso no prazo máximo de 15 dias, sem qualquer ônus para CESAN.

4.3.2 - PRECISÃO DA MEDIDA

- Calibração de zero: o equipamento deverá apresentar estabilidade de zero por um período mínimo de 02 (dois) anos em operação, não sendo permitido nenhum tipo de ajuste para recalibração do equipamento. Caso não ocorra estabilidade de zero o fornecedor compromete-se a trocar todo o equipamento, sem ônus para a CESAN.

4.3.3 - CALIBRAÇÃO:

- O equipamento deverá manter a calibração por um período mínimo de 05 (cinco) anos a partir da data de calibração aceita pela CESAN;
- Caso equipamento apresente problemas de calibração, o FORNECEDOR compromete-se a trocar todo o equipamento, sem ônus para CESAN. Esta garantia deverá abranger todos os componentes.

OBS: Também estão incluídos na garantia danos causados ao equipamento por descargas atmosféricas diretas (raios).

4.3.4 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA:

- Assistência Técnica no Brasil, gratuita durante o período da garantia;
- Prazo para conserto do equipamento durante a garantia:
 - Deverá ser de 15 dias a contar da notificação da CESAN ao FORNECEDOR, no caso da manutenção no local de instalação do medidor;
- Suporte técnico gratuito por telefone (exceto tarifas de telefone) e e-mail, por 10 anos a partir da entrega do equipamento, incluindo o período de garantia;
- Disponibilidade de peças de reposição por no mínimo 10 anos após a compra, tanto para o elemento primário como para o secundário.

4.3.5 - DOCUMENTAÇÃO (EM PORTUGUÊS):

- O fabricante do medidor deve possuir certificação ISO 9001:2000;
- O fornecedor deverá possuir e apresentar cópia do certificado ISO 9000;
- Manual de instalação, operação, configuração e manutenção, incluindo planos de inspeção e manutenção, em Português. O manual deverá conter também desenhos com vista explodida e numerada correlacionada com lista de peças (part number) do fabricante (códigos para pedido direto ao fabricante do medidor);
- Certificados de calibração emitido por laboratório integrante da RBC (Rede Brasileira de Calibração), o qual atende as exigências estabelecidas pelo INMETRO / RBC, e que incorporam os requisitos da ABNT / NBR ISO / IEC 17025.

4.3.6 - TREINAMENTO

Deverá ser previsto obrigatoriamente no fornecimento, treinamento para instalação, operação e manutenção do medidor, ministrado por técnico do representante do equipamento no Brasil ou do fabricante. O treinamento deverá ser efetuado nas instalações da CESAN, para 5 pessoas. As despesas do técnico citado com passagens e estadia, deverão ser pagas pela FORNECEDOR.

OBS.: A CESAN disponibilizará, em suas instalações, auditório e *Data Show* para a realização do treinamento.

4.3.7 - EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os medidores devem ser embalados de forma a evitar danos durante o transporte e armazenamento, em caixas de madeira individuais e cobertos por material plástico transparente soldado eletricamente. As partes usinadas devem ser protegidas por produtos anticorrosivos e atóxicos facilmente removíveis e resistentes ao tempo por 45 dias no mínimo após entrega.

As extremidades flangeadas devem ser tamponadas para o transporte e armazenagem.

O conversor envolto em plástico deve ser fixado na lateral interna da caixa, de forma a impossibilitar qualquer movimento no interior desta.

Deverão ainda trazer documento protegido e fixado na parte interior da embalagem, com informações relativas ao equipamento, como tipo de medidor, diâmetro classe de pressão entre outras, e fazer referência ao número da nota fiscal e nome da empresa fornecedora.

24. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- 1) Esta Norma Técnica foi baseada na “NORMA TÉCNICA SABESP – NTS220”, e como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário.

Sugestões e comentários devem ser enviados à Gerência de Expansão / Divisão de Projetos, aos cuidados de José de Oliveira Dutra – email: jose.dutra@cesan.com.br Tel: (27)9904-8796

- 2) Tomaram parte na elaboração desta Norma pela CESAN:

José de Oliveira Dutra – I-DPJ

Wilde Ramos - O-DSO

Aristides Coelho Rezende – O-DMP

Vlamyr da Silveira Talyuli – A-DSU

Ricardo Campo Dall’Orto - A-DSU