

|  |                                                               |                            |
|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | PMI – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL               | Pág.: 1 / 5                |
|  | PMIM – Gerência Manutenção Mecânica                           | Data: 05/10/2025           |
|  | Sistema de Abastecimento de Água – SAA                        | Unidade: Diversas          |
|  | Válvulas para o SAA<br>Anexo 2 – Atuador Elétrico Inteligente | GDOC: Processo 27.875/2025 |

## 1 DESCRIÇÃO

Atuadores Elétricos para montagem em válvulas de diversos tipos. Abaixo estão as características técnicas a serem atendidas, conforme diâmetros nominais DN (mm) das válvulas.

Atuadores Elétricos são equipamentos eletromecânicos que permitem motorização de válvulas, dampers, comportas e outros equipamentos similares. O atuador elétrico pode ser acoplado através de unidades de adaptação ou redutores. Sua principal função é o controle do movimento da haste da válvula/comporta.

## 2 DAS NORMAS TÉCNICAS

A CONTRATADA é responsável por todas as peças incluídas no fornecimento, devendo atender às recomendações das normas pertinentes. Assim, os valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios das unidades, objeto do fornecimento, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Onde essas não puderem ser aplicadas, considerar as normas abaixo relacionadas:

- ANSI - American National Standards Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- EN - European Norm
- DIN - Deutsche Institut für Normung;
- SAE - Society of Automotive Engineers;
- API - American Petroleum Institute.
- IEC - International electrotechnical commission;
- NEMA - National electrical manufactures association;
- ISA - Instrument societ of America;
- IEEE 472 - Guide for surge withstand compatibility tests;
- SAMA PMC 33.1 - General standards for industrial control and systems;
- NEMA ICS 2 - Industrial control devices, controllers and assemblies;
- Enclosures for industrial control and system

## 3 DAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Invólucro: carcaça e tampa em alumínio Cooper Free. Cadeia cinemática de transmissão com lubrificação permanente em banho de graxa. Operável em qualquer ângulo, volante com manopla para operação
- Botoeiras não intrusivas: sistema de botoeiras de comando magnéticas “efeito hall” não intrusivas, o que garante a estanqueidade do invólucro e a vida útil dos contatos.
- Interface de operação: constituída de botoeiras para comando abrir/fechar/parar, chave seletora para as funções de comando remoto/desliga/local. Visores luminosos protegidos por vidros temperados de alta espessura. Indicador mecânico de posição, display digital e interface de configuração.
- Entrada de cabos: NPT e Métrica para controle e alimentação, sendo uma furação para alimentação e duas para controle, protegidas por bujões na entrega. **Deverão ser fornecidos os prensa-cabos para todas a furações.**
- Lubrificantes: lubrificação permanente em banho de graxa ou óleo.

## 4 DA ESPECIFICAÇÃO DE PINTURA

- **Tratamento de superfície:** Jato abrasivo padrão Sa 2. com preparação de superfícies de aço para pintura, pelo emprego de granalha de aço, oxido de alumínio sintetizado ou outros abrasivos, impelidos por meio de ar comprimido ou através de força centrifuga.

|  |                                                               |                            |
|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | PMI – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL               | Pág.: 2 / 5                |
|  | PMIM – Gerência Manutenção Mecânica                           | Data: 05/10/2025           |
|  | Sistema de Abastecimento de Água – SAA                        | Unidade: Diversas          |
|  | Válvulas para o SAA<br>Anexo 2 – Atuador Elétrico Inteligente | GDOC: Processo 27.875/2025 |

- **Tinta de Fundo:** 01 demão de 15 µm a 20 µm de tinta de aderência epoxi-isocianato-óxido de ferro. O intervalo para aplicação da tinta de acabamento deve ser de no mínimo 6 horas e no máximo 72 horas.
- **Tinta de Acabamento:** 01 demão de tinta epoxi de poliamida alta espessura com espessura mínima de película seca de 100 µm por meio de rolo ou pistola sem ar. Para uma demão adicional o intervalo de aplicação deve ser de no mínimo 16 horas e no máximo 48 horas.

## 5 DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- Temperatura de armazenagem: -10° a 85° C.
- Temperatura de operação: 0° a +70° C.
- Vibração: 0,7g de 10 a 200 Hz.
- Grau de proteção: os atuadores devem atender o grau de proteção IP68, assegurando o funcionamento depois de permanecer submersos por 96 horas a 5 metros de profundidade segundo a norma ABNT NBR IEC 60529:2009.

## 6 ELETRÔNICA EMBARCADA

Internamente o atuador caso seja feito com várias placas eletrônicas, a comunicação entre elas deverá ser através de protocolo digital de comunicação (rede).

- Temperatura operação: 0° a 70° C conforme IEC-60068-2-14 teste NB.
- Poluentes: conforme IEC-60068-2-42 SO<sub>2</sub> a 0,5 ml/m<sup>3</sup>.
- Umidade: 0 – 95% conforme IEC-60068-2-3 teste AC.
- Vibração: 0,7g 10 a 200hz conforme IEC-60068-2-3 teste FC.
- Estática: conforme IEC-61000-4-2 nível 3.
- Transientes: conforme IEC-61000-4-5 nível 3.
- Transientes rápidos: conforme IEC-61000-4-5 nível 2.
- Imunidade eletromagnética: conforme IEC-61000-4-3 nível 3.

## 7 DAS FORMAS DE ACOPLAMENTO

Flange de acoplamento do atuador com a válvula conforme Norma ISO 5211.

## 8 DA OPERAÇÃO MANUAL ERGONÔMICA

Manopla para acionamento do comando manual. Desacoplamento automático ao ser operado eletricamente. Durante a operação elétrica o volante permanece imobilizado.

## 9 DA MOTORIZAÇÃO

- Tipo Construtivo: totalmente fechado, não ventilado, tipo gaiola de esquilo, com mancais em rolamentos, classe de isolamento “F”, com termostato de proteção nos enrolamentos.
- Tensão: trifásico 380V/60Hz.
- Regime de Operação s4: tipo intermitente (30%).
- Fator de Serviço: mínimo de 1,1.

## 10 DAS PROTEÇÕES/SEGURANÇA

- Sensor de torque.
- Auto travamento.

|  |                                                               |                            |
|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | PMI – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL               | Pág.: 3 / 5                |
|  | PMIM – Gerência Manutenção Mecânica                           | Data: 05/10/2025           |
|  | Sistema de Abastecimento de Água – SAA                        | Unidade: Diversas          |
|  | Válvulas para o SAA<br>Anexo 2 – Atuador Elétrico Inteligente | GDOC: Processo 27.875/2025 |

- Sensor térmico do motor.
- Proteção contra inversão ou falta de fase.
- Interface de operação amigável.
- Comando de operação manual sempre ativo.
- Visores com vidro temperado.

## 11 DO SENSOR DE TORQUE

Célula de carga eletrônica que mede o torque efetivo aplicado na haste da válvula/comporta com precisão melhor do que 5%;

Sensoriamento inclusive após o desligamento do motor.

O torque pode ser configurado por software, em unidades de engenharia (Nm), dispensando a abertura do invólucro.

## 12 DO SENSOR DE POSIÇÃO

Resistivo absoluto, independente de memória ou bateria, precisão melhor do que 0,1%. Não serão aceitos sensores de posição do tipo chave fim-de-curso.

## 13 DOS PRINCIPAIS RECURSOS

- Controle automático de fase.
- Controle de rede a dois fios.
- Configuração eletrônica sem a abertura do invólucro.
- Recursos avançados de informação.
- Diagnose avançada de falhas.
- Configuração de torque sem bancada.
- Shut down de emergência configurável (ESD).
- Posicionamento proporcional (0-100%).
- Curvas de torque.
- Inibir comando local.
- Temporizador programável (Timing Control).
- Imunidade dos dados de configuração contra interrupção de energia, sem a necessidade de baterias ou alimentação ininterrupta.

## 14 DO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O atuador deverá possuir comunicação industrial em rede **Profibus DP** ou **Ethernet/IP** com a disponibilidade mínima dos dados abaixo:

- Modo de operação (local/remoto);
- Fim de curso (aberto/fechado/meio curso);
- Posição instantânea (0-100%);
- Atuador em movimento (abertura/fechamento/parado);
- Acionamento manual;
- Torque instantâneo;
- Alarmes de Sobreaquecimento do motor; Temperatura interna; Parada por sobretorque; Detecção de válvula travada; Falta de fase.

|  |                                                               |                            |
|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | PMI – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL               | Pág.: 4 / 5                |
|  | PMIM – Gerência Manutenção Mecânica                           | Data: 05/10/2025           |
|  | Sistema de Abastecimento de Água – SAA                        | Unidade: Diversas          |
|  | Válvulas para o SAA<br>Anexo 2 – Atuador Elétrico Inteligente | GDOC: Processo 27.875/2025 |

Através da rede de comunicação o atuador deverá receber as seguintes funções:

- Abrir/Fechar/Parar válvula;
- ESD (Bloqueio de Emergência);
- Posicionar;
- Quitar alarmes (reset remoto) – Todos os alarmes deverão ser resetados remotamente.

## 15 DO MÓDULO DE ENTRADA/SAÍDA REMOTO DIGITAL

Módulo de Entradas e Saídas Digitais, permite o controle remoto do atuador via comandos e status discreto. A escrita de comando e a leitura de estados é realizada via sinais a fio, para cada entrada e cada saída existe um condutor elétrico, além da tensão de polarização.

Deverá possuir oito entradas de comando e duas saídas: Abre, Fecha, Para, ESD, Modo ON/OFF e PST que podem ser configuradas para tensão de 10-55, 55-220 Vcc/Vca, fonte externa ou 24 Vcc interno.

Assim como deverá possuir cinco Saídas a Relé de Contato Seco 8 A / 250 Vca, quatro Contatos N/A e um N/A e N/F. Quatro Relés transmitem os sinais configuráveis de Status e o último, N/A e N/F, os sinais configurados como Falha, conforme segue:

- **Inativo:** Saída sem programação, mantém o relê sempre no estado programado (NA ou NF);
- **Movimento:** Saída ativa quando em movimento de abertura ou fechamento;
- **Movimento de Abertura:** Saída ativa quando o atuador em movimento de abertura;
- **Movimento de Fechamento:** Saída ativa quando o atuador em movimento de fechamento;
- **Parado:** Saída ativa quando o atuador parado;
- **Aberto:** Saída ativa quando o atuador na posição 100% (aberto);
- **Fechado:** Saída ativa quando o atuador na posição 0% (fechado).
- **Intermediário:** Saída ativa quando não estiver aberto nem fechado;
- **ESD:** Saída ativa quando estiver executando um comando ESD;
- **Torque Abertura:** Saída ativa quando acionado o torque de abertura;
- **Torque Fechamento:** Saída ativa quando acionado o torque de fechamento;
- **Modo Remoto:** Saída ativa quando a chave de modo do painel do atuador estiver em modo Remoto;
- **Modo Local:** Saída ativa quando a chave de modo do painel do Atuador estiver em modo Local.

## 16 DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A capacidade de abertura/fechamento das válvulas deverá atender a demanda do fabricante das válvulas, sendo os valores mínimos aceitáveis abaixo:

- Capacidade de torque máximo do atuador: 60Nm
- Conjugado mínimo de abertura do atuador: 30Nm
- Conjugado mínimo de fechamento do atuador: 50Nm
- Potência mínima do motor: 0,12kW

## 17 DA EXTENSÃO DE FORNECIMENTO POR EQUIPAMENTO

O conjunto atuador elétrico deverá ser composto principalmente pelas peças e acessórios genuínos e novos abaixo listados:

- 1 (um) atuador com redutor mecânico e volante para acionamento manual;
- 1 (um) Redutor/Adaptador mecânico (quando aplicável);
- 1 (um) Motor elétrico trifásico;

|  |                                                                             |                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | <b>PMI – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL</b>                      | <b>Pág.: 5 / 5</b>                |
|  | <b>PMIM – Gerência Manutenção Mecânica</b>                                  | <b>Data: 05/10/2025</b>           |
|  | <b>Sistema de Abastecimento de Água – SAA</b>                               | <b>Unidade: Diversas</b>          |
|  | <b>Válvulas para o SAA</b><br><b>Anexo 2 – Atuador Elétrico Inteligente</b> | <b>GDOC: Processo 27.875/2025</b> |

- 1 (um) Sensor eletrônico de posição;
- 1 (um) Sensor eletrônico de torque;
- 1 (um) Interface de comunicação;
- 1 (um) Painel de controle com botoeira e display gráfico;
- 1 (um) Caixa de controle com indicador mecânico de posição externo;
- 1 (um) Caixa de ligação;
- 3 (três) Entradas para conexão de cabos do circuito de força e rede com prensa cabo;
- 1 (um) Placa de identificação do equipamento constando no mínimo o modelo, número de série e tag (a ser definido pela Caesb);
- 1 (um) Acoplamento conforme padrão da comporta a ser instalado;

## 18 DAS DOCUMENTAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

- Identificação do Equipamento;
- Especificações técnicas completas;
- Desenhos técnicos e de fabricação;
- Diagrama elétrico;
- Dados de Desempenho / Performance;
- Manual de operação/manutenção;
- Manual de instalação;
- Manual de comunicação Profibus DP;
- Manual de comunicação Ethernet/IP;
- Manual de comunicação E/S Remoto Digital.

## 19 DA EMBALAGEM

Os produtos deverão ser novos e de primeiro uso, entregues acondicionados em suas embalagens originais lacradas, de forma a permitir completa segurança quanto a sua originalidade e integridade, devendo estar acondicionados e embalados conforme praxe do fabricante, protegendo o produto durante o transporte e armazenamento, com indicação do material contido, volume, data de fabricação, fabricante, importador (se for o caso), procedência, bem como demais informações exigidas na legislação em vigor.