

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PAINEL DE TELEMETRIA PARA MEDIDORES DE VAZÃO

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem o objetivo de definir os requisitos mínimos a serem atendidos pelos equipamentos, instalações e sistemas a serem fornecidos para a CASAN para uso em sistemas de tratamento de água e esgoto. A abrangência deste documento estende-se para todas as Unidades da CASAN.

2. BASES DE PROJETO

- a) Todos os materiais a serem empregados nos painéis deverão atender às especificações técnicas listadas neste documento, nos documentos complementares fornecidos pela CASAN;
- a) Devem ser fornecidos e utilizados apenas instrumentos e equipamentos que possuam assistência técnica dos respectivos fabricantes no Brasil ou carta oficial dos fabricantes atestando que a empresa fornecedora está autorizada a comercializar e será responsável por prestar assistência técnica durante o período mínimo de 5 (cinco) anos após o startup;
- b) Qualquer desvio ou proposição de desvio a este documento deve ser acompanhado de uma justificativa técnica fundamentada para tal e aprovado pela CASAN por escrito;
- c) Os sistemas de acionamento, controle e monitoramento devem possuir como característica principal um funcionamento operacional satisfatório para a unidade a um mínimo custo de manutenção, o uso de seus componentes deve ser otimizado e devem ser projetados para um máximo trabalho contínuo e simplicidade e padronização de equipamentos;
- d) Somente deverão ser utilizados dispositivos e componentes que estejam em ciclos de vida ativos e cujos respectivos fabricantes garantam uma política de fabricação de sobressalentes por, no mínimo, 10 anos após instalação do sistema, de modo a evitar obsolescência precoce dos mesmos;
- e) Caso as dimensões do painel de telemetria sejam diferentes das sugeridas neste documento, a base de concreto de apoio do painel deve ter área superior compatível com a área do painel, ou seja, a área da base deve ser maior ou igual à área do painel;
- a) Em caso de dúvidas sobre um ou mais itens deste documento, a CASAN deverá ser consultada;

2.1. Projeto dos painéis

- a) Cada painel deverá, antes de sua execução, ter seus projetos executivos elaborados pelo empreendedor e aprovados pela CASAN. Tais projetos deverão ser elaborados em folha padrão A3 ou A4 da ABNT e no selo/legenda deverão constar no mínimo os seguintes dados:
 - Data da revisão;
 - Número da revisão;

- Descrição da revisão;
 - Local de aplicação;
 - Modelo especificado;
 - Nome e número de registro do responsável técnico pelo projeto.
- b) A documentação deverá ser elaborada em língua portuguesa;
- c) O projeto executivo de cada painel deverá conter, no mínimo, o diagrama unifilar e funcional do painel, vistas externas frontal e laterais do painel, vista interna da disposição dos equipamentos no painel (layout interno) em escala e com identificação dos componentes, lista de materiais (com tag, quantitativo, *part number* e fabricante de cada item utilizado no painel), régua de bornes, numeração das anilhas da fiação (que deve ser anilhada nas duas pontas), etc;
- d) Os desenhos deverão ser elaborados em software CAE que garanta a consistência das informações. Deverão ser representados no projeto, desenhados logo abaixo de cada componente, todos os contatos que este aciona;
- e) O fornecedor deverá escolher a marca e modelo dos componentes de acordo com as especificações técnicas mínimas deste documento, dimensionando demais detalhes do painel de acordo com as recomendações dos fabricantes dos componentes e das normas pertinentes;
- f) O planejamento da disposição interna dos componentes ficará a encargo do executante, devendo ser considerado também espaço suficiente para instalação do painel, manutenção e substituição de componentes. O layout proposto deverá ser submetido à aprovação prévia por parte da CASAN;
- g) O projeto dos painéis deverá ser enviado à CASAN para comentários e aprovação no formato PDF, em preto e branco, em um único arquivo (por painel) contendo todas as folhas, que deverão estar devidamente formatadas e ordenadas de acordo com sua numeração;
- h) Deverão acompanhar cada painel 1 (uma) via impressa e encadernada da versão final do projeto executivo aprovado pela CASAN, sendo armazenada no porta-documentos do painel. Caso seja necessária a realização de alguma modificação no painel em relação ao projeto aprovado pela CASAN, deverá ser elaborada a versão *as-built* do projeto e esta deverá substituir as versões anteriores, inclusive no que diz respeito às cópias impressas;
- i) As versões finais dos documentos de projeto (aprovada e/ou *as-built*) deverão ser fornecidas no formato editável compatível (para edição) com AutoCAD (arquivo .dwg) versão 2013 e também em PDF, e os arquivos deverão ser entregues gravados em CD, *pendrive* ou outro meio que a CASAN julgar mais conveniente para si.

3. REQUISITOS TÉCNICOS PARA OS PAINÉIS

3.1. Requisitos gerais

A seguir são apresentados os requisitos gerais a serem atendidas pelos componentes presentes nos três modelos de painel a serem fornecidos.

- a) Os componentes elétricos ficarão abrigados dentro de um painel inox. O conversor do macromedidor será instalado na placa de montagem deste painel, com espaçamento “lateral” (entorno) entre eles para ventilação, assim como acesso adequado aos parafusos de fixação. A área padrão reservada para instalação do conversor em painel simples deve ser de 27 x 35 cm (largura x altura) por conversor.
- b) Um kit de aterramento deverá ser fornecido juntamente com cada painel conforme item 6;
- c) Deve ser aplicado adesivo na porta do painel de forma a identificar o painel com nome e logo da CASAN conforme item 0;
- d) Os painéis deverão ser preparados para instalação em base de concreto (fixação pelo fundo do painel) e sobreposto em parede (fixação através de suportes externos ao painel). Todos os furos do painel devem vir de fábrica tapa-furo plástico;
- e) Os painéis deverão possuir furo para instalação de prensa cabo para passagem do cabo da antena da telemetria;
- f) Os quadros deverão ser projetados, fabricados, ensaiados e fornecidos com as prescrições da norma NBR 61439 (conjunto de manobra e controle de baixa tensão);
- g) Prever sempre no mínimo duas aberturas para ventilação dos painéis, com grelha e manta filtrante de poliéster, exaustor e ventilador, para saída do ar quente;
- h) Instalar porta-documentos no interior dos painéis;
- i) Condutores neutro e terra devem possuir mesma bitola do condutor fase, salvo indicação em contrário;
- j) Cabos CC deverão ter o mesmo nível de isolamento dos CA;
- k) Todos os disjuntores dos circuitos de potência devem obrigatoriamente possuir recurso de bloqueio mecânico de reenergização;
- l) Deve-se respeitar o código de componentes, contatos, bornes e fios dos projetos modelo na nomeação das anilhas dos painéis;
- m) A base dos painéis deverá contar com “flange” fabricada em alumínio a fim de facilitar a instalação de “adaptadores” para vínculo com equipamentos e instalações externas, como o uso de prensa conduítes, prensa cabos, conectores box, etc;
- n) Fecho com suporte para cadeado em aço inox com proteção antifurto;
- o) Dois fechos de porta tipo “L” com lingueta;
- p) Em todos os painéis deverão ser garantidos o aterramento de todas as partes metálicas, incluindo as portas dos painéis, para atendimento dos requisitos de segurança;
- q) Fase + neutro + terra;

- r) Barramentos de terra e neutro;
- s) Esquema de aterramento do tipo TN-S;
- t) Classe de tensão: 400 V;
- u) Tensão nominal: 220 Vca;
- v) Tensão nominal de comando: 24 Vcc;
- w) Frequência: 60 Hz;
- x) Emendas e junções estanhadas;
- y) Proteção individual para ventilação e iluminação;
- z) Proteção individual para tomada auxiliar.
- aa) Proteção individual para comando;
- bb) Os condutores devem ser acomodados em calhas com tampa de encaixe e recorte aberto. Devem estar separados cabos de 220Vca dos demais cabos (12Vcc, 24Vcc, sinais analógicos e comunicação) em calhas distintas. Bitola mínima dos cabos de 1mm²;
- cc) Anéis de identificação nos cabos;
- dd) Bornes elétricos tipo SAK para conexões de entrada e saída dos condutores elétricos devidamente identificados;
- ee) Relé de interface para conexão das entradas e saídas digitais;
- ff) Bornes específicos para comunicação MODBUS RTU com ligação em série (*Dayse Chain*). Deve-se prever bornes para interligação de equipamentos externos na rede de comunicação dos painéis. Os cabos de comunicação devem possuir 3 vias com blindagem e fita de alumínio;
- gg) Além da fonte 24Vdc, o painel de telemetria deverá contar com módulo UPS e bateria de 24Vdc com no mínimo 7Ah;
- hh) Informação de presença de energia vinda da fonte UPS;
- ii) Este painel deverá possuir uma botoeira pulsante NF ligada em série com a saída da alimentação da fonte de maneira a propiciar o reset dos equipamentos via desenergização quando do pressionamento desta botoeira;
- jj) Os painéis para telemetria deverão atender ao projeto básico fornecido pela CASAN, disponível nos itens **Erro! Fonte de referência não encontrada., Erro! Fonte de referência não encontrada.00**;
- kk) Circuito de comando e sinalização em 24Vdc. A fonte de alimentação deverá ser do tipo chaveada, com capacidade mínima conforme o projeto;
- ll) Proteção contra descargas atmosféricas tipo DPS classe I/II (na fase e neutro), com disjuntores individuais para manutenção;
- mm) Uma tomada tipo 2P + T / 250V capacidade 20A padrão NBR 14136 na parte interna com fixação em trilho DIN;

- nn) Iluminação interna do painel por lâmpada LED tipo bulbo de 6500K 20W com soquete E27, acionada por interruptor na porta;
- oo) Todos os componentes internos ao painel de telemetria deverão ter fixação em trilho DIN e espaço livre em trilho de pelo menos 10 cm;
- pp) Modem GPRS padrão CASAN na configuração 8ED-4EA-4SD;
- qq) A bateria deverá ser fixada ao painel com sistema mecânico que possibilite a substituição da bateria;
- rr) Juntamente com cada painel, deverão ser fornecidos com 1(um) prensa cabo 1 polegada e 3 (três) prensa cabos de $\frac{3}{4}$ polegada que serão instalados pela equipe da CASAN na flange inferior do painel conforme necessidade identificada pela equipe da CASAN.

3.2. Requisitos específicos para painéis de telemetria para um conversor

A seguir são apresentados os requisitos gerais a serem atendidas pelos componentes presentes para o modelo de painel com espaço reservado para instalação de 1 (um) conversor de macromedidor de vazão, conforme item **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

- a) Dimensões sugeridas: 600x500x25cm;

4. SIGLAS E ABREVIACÕES

Quadro 1 - Siglas e abreviações

Sigla	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	<i>Alternating Current</i>
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CAT	Certidão de Acervo Técnico
CCM	Centro de Comando de Motores
DC	<i>Direct Current</i>
DIN	<i>Deutsches Institut für Normung</i>
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
E/S	Entradas e saídas
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IHM	Interface Homem-Máquina
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PVC	Policloreto de Vinila
RTU	Remote Terminal Unit
SPST	<i>Single-Pole Single-Throw</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A seguir são apresentados as principais características a serem atendidas pelos componentes presentes nos painéis a serem fornecidos.

5.1. Invólucros (caixas) para painéis:

- b) Material: caixa e porta em chapa de aço INÓX 304;
- c) Abertura da porta igual ou maior que 120°, com borracha de vedação na tampa para proteção contra entrada de água;
- d) Teto protetor em aço INÓX 304;
- e) Requisitos de pintura:
 - Preparo da chaparia: Fosfatização;
 - Processo de pintura: Fundo epóxi 90 Microns/ Acabamento poliéster;
 - Espessura 80 Microns (Eletrostática - Poliéster);
 - Externa/Interna RAL 7035 (Cinza claro);
 - Placa de montagem RAL 2003 (Laranja), tratamento contra corrosão;
- f) Grau de proteção: IP-65 (quando ao tempo);
- g) Porta: 14 MSG;
- h) Estrutura, fechamentos e placas de montagem: 16 MSG;
- i) Soleira: 12 MSG;
- j) Flange inferior em alumínio;
- k) Placa de montagem em chapa de alumínio;
- l) Acessórios como trava portas com abertura máxima 120°, porta documentos, suporte para fixação, sobreteto para ambiente externo e pingadeira (quando aplicável), venezianas dotadas de filtros internos;

5.2. Kit de aterramento funcional

Um kit de aterramento deverá ser fornecido juntamente com cada painel e será composto por:

- 1 (uma) haste de aterramento: núcleo em aço-carbono (SAE 1010/1020) com revestimento de cobre eletrolítico de pureza mínima de 99,9% sem traços de zinco. Comprimento: 2400 mm. Extremidade pontiaguda na haste;
- 1 (um) grampo terra duplo com parafuso em “u” - para um condutor – GTDU;
- 5 metros de cabo flexível EPR/XLPE/HEPR, 1kV verde, 10,00 mm²;
- 5 (cinco) terminais olhal compressão, M5, 10mm².

5.3. Componentes internos para os painéis

5.3.1. Dispositivo de proteção contra surtos Classe I+II

- a. Tensão nominal: 240 Vca;
- b. Tensão máxima de operação contínua (Uc): 275 Vca;
- c. Descarga nominal (8/20 μ s): 20 Ka;
- d. Descarga máxima (8/20 μ s): 60 kA;
- e. Nível de proteção: $\leq 1,5$ kV;
- f. Tempo de atuação: ≤ 25 ns;
- g. Tensão residual com 5 kA: ≤ 1 kV;
- h. Classe de inflamabilidade conforme UL94 – VO;
- i. Classe de atuação conforme I+II;
- j. Forma de fixação e trilho DIN;
- k. Sinalização remota;
- l. Plugável;
- m. Fabricante referência: CLAMPER;
- n. Modelo referência: Front 60kA SR.

5.3.2. Dispositivo de proteção contra surtos Classe II

- a. Tensão nominal: 240 Vca;
- b. Tensão máxima de operação contínua (Uc): 275 Vca;
- c. Descarga nominal (8/20 μ s): 20 Ka;
- d. Descarga máxima (8/20 μ s): 45 kA;
- e. Nível de proteção: $\leq 1,5$ kV;
- f. Tempo de atuação: ≤ 25 ns;
- g. Tensão residual com 5 Ka: ≤ 1 kV;
- h. Classe de inflamabilidade conforme UL94 – VO;
- i. Classe de atuação II;
- j. Forma de fixação e trilho DIN;
- k. Sinalização remota;
- l. Plugável;
- m. Fabricante referência: CLAMPER;
- n. Modelo referência: Front 45kA SR.

5.3.3. Tomada interna

- a. Identificação conforme projeto executivo;
- b. Tensão nominal: 220 Vca;
- c. Corrente nominal: 10 A;
- d. Conector mola;
- e. Padrão NBR 14136;
- f. Instalação em trilho DIN;
- g. Fabricante referência: TASCO;
- h. Modelo referência: 13535.

5.3.4. Mini disjuntor de proteção monopolar

- a. Identificação conforme projeto executivo;
- b. Corrente nominal conforme projeto executivo;
- c. Quantidade conforme projeto executivo;
- d. Quantidade de polos conforme projeto executivo;
- e. Curva: C;
- f. Capacidade de interrupção: 3 kA;
- g. Instalação em trilho DIN;
- h. Tensão nominal: 380 Vca;
- i. Operação manual;
- j. Conexão por cabo;
- k. Fabricante referência: ABB;
- l. Modelo referência: Linha “SJ-200”.

5.3.5. Relés de interface

- a. Quantidade de contatos conforme projeto executivo;
- b. Contato retroativo;
- c. Relé slim;
- d. Tensão de comutação ≥ 250 V;
- e. Diodo de roda livre incorporado;
- f. Corrente de comutação (Máx.) 6 A;
- g. Indicação por LED;
- h. Bobina extraível;
- i. Instalação em trilho DIN;
- j. Fabricante referência: PHOENIX;
- k. Modelo referência: Linha “857”.

5.3.6. Dispositivo de proteção contra surtos para sinal analógico

- a. Tensão máxima de operação contínua 18 Vcc;
- b. Tensão de descarga máxima: ≥ 10 kA;
- c. Tensão de descarga nominal: 300 mA;
- d. Resistência de isolamento ≥ 2 M Ω ;
- e. Tempo de resposta 1 ps;
- f. Conexão via borne #0,5...4 mm²;
- g. Instalação em trilho DIN;
- h. Grau de proteção $\geq$ IP-20;
- i. Temperatura de operação $\geq -35...+60$ °C;
- j. Certificado IEC 61643-21;
- k. Fabricante referência: PHOENIX;
- l. Modelo referência: Série “TTC”.

5.3.7. Dispositivo de proteção contra surtos para macromedidor

Deve-se prever a instalação de protetores de surto para proteção do macromedidor de vazão.

Modelos de referências:

Fabricante: Clamper

Eletrodo: 923.B010.012

Bobina: 923.B.010.060

Alimentação 24 Vcc: 823.B.010.024

RS-485: Série 800

5.3.8. Fonte de alimentação CC

- a. Tensão nominal de entrada 100...240 Vca;
- b. Tensão nominal de saída 24...28 Vcc;
- c. Corrente nominal conforme projeto executivo;
- d. Frequência 60 Hz;
- e. Eficiência: $> 93\%$ (230 Vca);
- f. Proteção contra sobretensão de transientes; Varistor, centelhador a gás;
- g. À prova de curto-circuito;
- h. Proteção contra sobretensão na saída ≤ 35 Vcc;
- i. Tensão de isolamento ≥ 4 kV;
- j. Classe de proteção I;
- k. Grau de impurezas 2;
- l. MTBF (IEC 61709, SN 29500) ≥ 500.000 horas (@40 °C);
- m. Sinalizações:
 - i. DC OK;
 - ii. Boost;
- n. Indicações:
 - i. CC OK, ativo;
 - ii. CC OK, sem tensão;
 - iii. Power boost ativo.
- o. Ajuste de corrente e tensão de saída conforme projeto executivo;
- p. Temperatura de operação: -15...+55 °C;
- q. Instalação em trilho DIN;
- r. Fabricante referência: PHOENIX;
- s. Modelo referência: Série “UNO POWER”.

5.3.9. Fonte UPS

- a. Tensão nominal de entrada 18...30 Vcc;
- b. Tensão nominal de saída 24 Vcc;
- c. Frequência 60 Hz;
- d. Eficiência $\geq 98\%$;

- e. Tempo de ligação ≤ 3 s;
- f. Tempo de ligação em modo de bateria ≤ 8 s;
- g. Tempo de comutação 0 ms;
- h. Sinalizações:
 - i. Alarme;
 - ii. Funcionamento por acumulador;
 - iii. Funcionamento normal;
 - iv. Acumulador em carga;
 - v. Acumulador com pouca carga.
- i. Indicações:
 - i. Alarme (Transistor);
 - ii. Modo acumulador (Transistor);
 - iii. Tensão DC (Transistor).
- j. Funções:
 - i. Teste cíclico de presença de bateria;
 - ii. Teste cíclico de qualidade de bateria;
 - iii. Teste cíclico de carga da bateria;
 - iv. Controle de corrente de carga;
 - v. Possibilidade de conexão em paralelo aos acumuladores de energia;
 - vi. Monitoramento de temperatura do módulo de bateria;
 - vii. Conexão USB (Configuração/indicação).
- k. Compatibilidade eletromagnética (EMC) com a diretiva EMC 2014/30/EU;
- l. Proteção contra inversão de polarização;
- m. Proteção contra sobretensão na saída < 30 Vcc
- n. À prova de curto-circuito;
- o. À prova de circuito aberto;
- p. Classe de proteção III;
- q. Grau de impurezas 2;
- r. MTBF (IEC 61709, SN 29500) ≥ 900.000 horas (@40 °C);
- s. Deve ser dimensionada para carregar totalmente a bateria em até 12 horas;
- t. Ajuste de corrente e tensão de saída conforme projeto executivo;
- u. Temperatura de operação: -15...+60 °C;
- v. Instalação em trilho DIN;
- w. Fabricante referência: PHOENIX;
- x. Modelo referência: Série “QUINT UPS”.

5.3.10. Bateria (acumulador de energia)

- a. Tensão nominal da bateria: 24 Vcc;
- b. Tensão de carga 26...28,8 Vcc;
- c. Tensão nominal de saída 24 Vcc;
- d. Autonomia ≥ 5 horas;
- e. Temperatura de operação: -10...+60 °C;
- f. Ligável em paralelo;
- g. Instalação em trilho DIN;

- h. Composição fosfato de ferro-lítio (LiFePO₄);
- i. Sensor de temperatura;
- j. Classe de proteção III;
- k. Grau de impurezas 2;
- l. Garantia do fabricante ≥ 4 anos;
- m. Fabricante referência: PHOENIX;
- n. Modelo referência: Série “UPS-BAT/LI/24DC”.

5.3.11. Módulo de telemetria

A telemetria deverá ser realizada por meio de modem GPRS 3G/4G compatível com o gateway da CASAN, com I/Os, com as seguintes características:

- Tensão de Alimentação 10-26 VDC (alimentar com a fonte 24Vdc UPS do painel);
- Temperatura entre 0 a 50°C;
- Grau de proteção maior ou igual ao IP20;
- Umidade do ar até 90%;
- Potência de consumo menor que 15 VA durante a transmissão;
- Deve suportar ruídos causados por Inversores de frequência e *soft-starters*;
- Modo de transmissão: *half duplex*;
- Deve possuir porta RS485 com taxa de transmissão: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200 bps e/ ou porta ethernet (porta de comunicação deve ser compatível com os componentes presentes no painel ofertado);
- Frequência:
 - GSM / GPRS / EDGE, quad band (serviços em 850, 900, 1800, 1900 MHz)
 - UMTS / HSPA+, *five band* (serviços em 800, 850, 900, 1900 e 2100 MHz)
- Suporte a duplo chip (o fornecimento dos chips será feito pela CASAN);
- Potência RF TX: +30 dBm (GSM), +33 dBm (EDGE) e +24dBm (UMTS);
- Sensibilidade RF RX: melhor que -100 dBm;
- Saída para antena: impedância 50Ω, plugue SMA (fêmea);
- Deve possuir LEDs de informação de RX, TX, conexão à rede celular e link de conexão ao *host*;
- Configuração de entradas e saídas conforme os requisitos do projeto (se necessário, utilizar módulos de expansão de I/O);

Obs: A configuração do número de entradas e saídas do(s) módulo(s) de telemetria necessário(s) deverá ser do tipo 8ED-4EA-4SD.

- Datalogger: registro dos dados coletados;
- Todas as informações obtidas através dos módulos internos devem ser acessadas usando protocolo Modbus RTU a três fios;
- Memória interna retentiva, com capacidade mínima para 60.000 registros;
- Totalização de pulsos e medição de frequência;
- Relógio interno, operacional mesmo sem alimentação;
- Deve permitir programação que aponte os dados diretamente para o servidor específico da CASAN;
- Deve acompanhar antena omni direcional 800-2200 MHz com as seguintes características:
 - Frequência: 800/900/1800/1900/2200 MHz;
 - Ganho: 5 dBi;
 - VSWR: < 1.5:1;
 - Conector: SMA macho;
 - Comprimento do cabo: 3 m;
 - Polarização: linear vertical;
 - Potência máxima: 10 W;
 - Impedância: 50 Ohms;
 - Acabamento: pintura epóxi;
 - Fixação: magnética.

Modelo de referência: ABS Telemetria CEL IO 4G ref.: 0025-05

A parametrização/configuração do modem (e da expansão, quando aplicável) será realizada por técnicos da CASAN.

6. APÊNDICES

Anexo 5.8.I - Projeto básico para painel de telemetria para 1 (um) conversor

Anexo 5.8.II – Diagrama elétrico para painel de telemetria

Anexo 5.8.III - Modelo de instalação em base de concreto