

Título: ESPECIFICAÇÕES DE INSTALAÇÕES DE TELEMETRIA**1. OBJETO**

1.1. Documento de referência para aquisição, instalação e configuração de painel de telemetria para elevatórias de esgoto e água.

Tabela 1 - Descrição geral dos equipamentos para a telemetria

Quantidade	Descrição
01 Unidade	Painel de Telemetria conforme descrição técnica deste termo.
01 Unidade	Multimedidor de grandezas elétricas com 03 Transformadores de corrente tipo janela com suporte para fixação com relação 10/5 conforme descrição técnica deste termo
01 Unidades	Antena direcional Yagi conforme descrição técnica deste termo
10 Metros	Cabo RGC 213
02 Unidades	Conector N macho para cabo RGC213

2. DESCRIÇÃO GERAL

2.1. Os painéis e os equipamentos fornecidos para o Samae deverão ser compatíveis com o sistema atual utilizado no Samae.

2.2. Deverão seguir todas as normas técnicas contidas neste termo técnico.

2.3. Antes da aquisição, deverão ser apresentados ao Samae os painéis e equipamentos para aprovação da equipe técnica.

2.4. Os softwares de CLP deverão ser compatíveis conforme o software supervisor do Samae, que é desenvolvido em Elipse E3.

2.5. O software supervisor será de responsabilidade do Samae, desde que os equipamentos e o software do CLP estejam em total acordo com este termo técnico.

2.6. Os equipamentos deverão ter a possibilidade de controlar e monitorar os seguintes itens para cada painel de telemetria instalado em estações elevatórias ou de recalque de esgoto:

2.6.1. Grandezas

- Falta de fase;
- Sobrecarga no motor;
- Poço extravasando – Nível;
- Poço trabalhando a seco – Nível;
- Visualizar e interagir em modo Manual e Automático;
- Status de Ligado – Desligado;
- Status de defeito;
- Tensão da Moto Bomba;
- Corrente da Moto Bomba;
- Potência da Moto Bomba;
- Temperatura da Moto Bomba.

2.6.2. Ações remotas

- Ligar;
- Desligar;
- Rearmar.

2.7. Os equipamentos deverão ter a possibilidade de controlar e monitorar os seguintes itens para cada painel de telemetria instalado em estações de recalque de água tratada:

2.7.1. Grandezas:

- Falta de fase;
- Sobrecarga no motor;
- Falta de água na entrada do booster;
- Poço trabalhando a seco – Nível;
- Visualizar e interagir em modo Manual e Automático;
- Status de Ligado – Desligado;
- Status de defeito;
- Tensão da Moto Bomba;
- Corrente da Moto Bomba;
- Potência da Moto Bomba;
- Temperatura da Moto Bomba.

2.7.2. Ações remotas:

- Ligar;
- Desligar;
- Rearmar.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1. Quadro de Automação Típico

3.1.1. A tabela a seguir apresenta a composição básica e mínima para o quadro de automação típico. Os painéis a serem utilizados como repetidora serão dotados de um segundo rádio.

Tabela 2 - Composição do Painel de Telemetria Típico

Qtd.	Módulos e peças
1	Clp com 20ED, 14SD, 4EA, 2SA, porta RS232 e porta RS485 e IHM
1	Quadro de comando metálico com dimensões máximas de 50 x 40 x 22
1	Barra de terra
1	Radio modem Spread Spectrum 900 MHz
1	Unidade de energia com bateria
1	Dispositivo de seccionamento com 2 pólos
1	Dispositivo DPS para a entrada de alimentação
1	Tomada auxiliar 2P+T
1	Dispositivo iluminador de painel com chave fim de curso
1	Chave ou contato seco indicador de porta aberta/fechada
1	Interface analógica com 8 entradas em 4 a 20mA
1	Isolador a relés para 8 saídas digitais
1	Protetor contra surtos para cabo de RF com conexões N fêmea
1	Cabo interno de RF
3	Borne porta fusível
23	Borne Modular 2,5 mm
4	Poste ClipFix 35-5
1	Botão manopla Manual/Automático 1 NA

3.2. Controlador Lógico Programável para Quadro de Automação Típico

3.2.1. Do ponto de vista desta especificação, considera-se Controlador Lógico Programável, microprocessado, dedicado à função de controle de processos industriais. Dentro desta definição, estão incluídos: Controladores Compactos, Controladores Modulares e Sistemas de Controle Distribuído.

3.2.2. Um Controlador Compacto é aquele em que todos os subsistemas encontram-se num único invólucro de dimensões reduzidas, podendo ou não existir módulos de expansão interligados ao módulo principal.

3.2.3. Um Controlador Modular é aquele em que os subsistemas são separados; do ponto de vista construtivo, em módulos interligados por um barramento de comunicação comum.

3.2.4. Um Sistema de Controle Distribuído é aquele onde o processamento é realizado em um equipamento central interligado à módulos de entradas/saídas distribuídos pela planta.

3.2.5. Toda a fiação que chega ao CLP deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;

3.2.6. Os subsistemas básicos para qualquer das configurações acima serão:

Tabela 3 - Especificações técnicas mínimas

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS	
Tensão de alimentação	19 a 30 VCC
Temperatura de Armazenagem	-20 a +75 °C
Temperatura de Operação	0 a +60 °C
Método de Programação	Ferramenta de programação em Português por Diagrama de Relés (Ladder) e blocos editados conforme norma IEC61131-3
Interface Homem-Máquina	Frontal de teclado/display LCD incorporada para monitoração local das variáveis analógicas, estados do sistema (nível, posição, etc.) Display gráfico 128 x 64 Teclado numérico completo com 25 teclas e teclas de navegação
Memória de programa	128 kbytes
Memória retentiva	510 bytes
Tempo de Varredura	100 us/K (máximo)
Memória de dados	6 kbytes
Interface de Comunicação	Duas portas sendo padrão RS232 e a outra RS485, ambas com protocolos MODBUS RTU mestre e escravo
Entradas Digitais	20 entradas isoladas em 24 V, sendo pelo menos duas para contagem rápida
Saídas Digitais	14 saídas a transistor em 24 V (ligadas a reles isoladores em bornes) sendo pelo menos 2 do tipo rápidas para funções de PTO, PWM/VFO
Entradas Analógicas	4 entradas analógicas configuráveis para 0 a 10 V, 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA
Saídas Analógicas	2 saídas analógicas configuráveis para 0 a 10 V ou 0 a 20 mA
Manual de Operação e Configuração	Em Português
Relógio interno	Relógio interno de tempo real

3.2.7. Proteção das entradas analógicas: as entradas analógicas deverão estar protegidas contra surto por dispositivos absorvedores com as seguintes características mínimas:

3.2.8. Tensão de atuação: acima de 33 V.

3.2.9. Potência de absorção: 600 W por 1 ms.

3.2.10. Tempo de resposta: menor que 5 ps.

3.2.11. Corrente de fuga: menor que 1 UA.

3.2.12. A comunicação entre o CLP e os níveis superiores do SAMA E (direção, supervisão, gestão, manutenção, etc.) deve ser feita através da rede MODBUS RTU por rádio.

3.2.13. Toda a fiação que chega ao CLP deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação.

3.2.14. Os cartões de entradas analógicas deverão receber sinais de 4 a 20 mA, com resolução mínima de 10 bits.

3.3. Características de Software

3.3.1. Deverá ser possível utilizar os tipos de funções e blocos padronizados ou criados pelo usuário. O CLP deverá atender a norma IEC61131-3 e possuir programação em Ladder, Lista de Instruções, Texto Estruturado, Seqüenciamento Gráfico de Funções e Diagramas Bloco Funcionais. Deve haver a possibilidade de criação de comentários para linhas e operandos.

3.3.2. O software deverá possibilitar a comunicação com o CLP para realizar diagnósticos, configurações, controle de execução do programa, monitoração e alteração de valores de variáveis.

3.3.3. Deve ser possível sobrescrever e forçar valores variáveis para de diagnóstico e depuração de programa.

3.3.4. O diagnóstico deve ser feito em telas específicas que apresentem em forma de tabelas ou quadros o estado de funcionamento do programa. A apresentação dos dados deve indicar se o subsistema está funcionando corretamente, se apresenta alguma falha que permite o funcionamento ou se apresenta falha que impossibilita o funcionamento.

3.3.5. O módulo de configuração deverá permitir configurar os barramentos locais e remotos indicando os cartões instalados em cada posição do barramento e os endereços físicos associados aos pontos de entradas e saídas. Deve permitir a configuração de cada cartão, inclusive ajustes como a faixa de entradas e saídas analógicas. Módulos controladores de rede devem ser configuráveis pelo software de configuração do CLP ou por um software específico da rede instalada. No segundo caso, o software de configuração da rede deve ser incluído no escopo de fornecimento.

3.3.6. Instruções básicas:

- Operações lógicas (E, OU, Negação e suas combinações);
- Set/reset de variáveis;
- Temporizadores;
- Contadores;
- Adição, subtração, multiplicação e divisão, raiz quadrada;
- Operações booleanas em palavras e bytes;
- Operações logarítmicas e exponenciais;
- Operações Seno, Cosseno e Tangente;
- Funções de comparação (>;<, >=, <=, = <>);
- Instruções de manipulação de palavras e bits;
- Conversões booleanas / (byte, inteiro, string);
- Controle em malha fechada PID;
- Implementação de blocos de funções com utilizações de variáveis globais;
- Função breakpoint para depuração de programas por interrupção e retomada do processamento.

3.3.7. Deverá ser fornecida uma cópia do software de programação do CLP, completo, com licença de uso, manuais e mídia de instalação. Os softwares e manuais deverão ser fornecidos em português.

3.3.8. Todos os cabos necessários para a comunicação entre o computador e a porta de programação do CLP deverão ser fornecidos.

3.3.9. Todos os acessórios de instalação e montagem deverão ser fornecidos.

3.3.10. Caso haja software específico para configuração do hardware do CLP, este também deverá ser fornecido.

3.4. Rádio Modem

3.4.1. Rádio Modem com tecnologia Spread Spectrum (Espalhamento Espectral por Saltos de Frequência), operando na faixa de 902 a 928 MHz, 1W, half-duplex assíncrono, RS232 e RS485, 1.200 bps a 115.200 bps, buffer interno (sem necessidade de controle de fluxo por (RTS/CTS). Homologado pela Anatel. A cópia do certificado de homologação deve ser apresentada junto com a folha de dados.

Tabela 4 - Especificações técnicas mínimas de rádio modem

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS	
Potência de saída	1 W
Alcance	32 km com visada direta
Baud rate serial	1200 a 115.2 Kbps
Segurança	Encriptação de dados
Sensibilidade do receptor	-110 dBm ou melhor
Software de configuração	Baseado em Windows e com interface em Português
Faixa de operação	902-928 MHz
Tecnologia	Frequency Hopping Spread Spectrum (Espalhamento Espectral por Saltos de Frequência)
Padrão Serial	RS232 e RS485
Tensão de alimentação	10 a 30 VCC
Consumo de energia	Menor que 1A em 12 V
Temperatura de operação	-40° a +80°C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Formato	Gabinete metálico com fixação para trilho DIN
Manual de Operação e Configuração	Em Português

3.5. Módulo de energia

3.5.1. Os Painéis de automação deverão ser dotados de módulo de energia com capacidade de prover alimentação quando ocorrer a interrupção do fornecimento de energia da rede. Enquanto a alimentação está presente na entrada CA, o módulo mantém a carga na bateria. Quando acontece a interrupção da energia da rede, a bateria sustenta o fornecimento nas saídas de 24 V e 12 V. A tabela a seguir apresenta as características mínimas para este módulo.

Tabela 5 - Especificações técnicas mínimas do módulo de energia

Alimentação	95V a 250V CA
Saídas	24 VDC/1,5 A e 12VDC/1,5 A
Ripple	Menor que 2% das tensões nominais de saída
Corrente de carga da bateria	400 mA máximo
Consumo	100 W típico
Proteções	Contra curtos nas saídas, sobre tensão na entrada e sobre aquecimento
Led indicadores	Led indicador de fonte ativa
Saída digital	Saída digital em 24 V indicando a presença de energia na entrada CA do módulo. Pode ser ligada a uma entrada digital do CLP para alarmar falta de

		energia na rede da instalação.
Temperatura de operação	de	0° a 50° C.

3.6. Multimedidor de Grandezas Elétricas

3.6.1. Medições Instantâneas:

- Visor LCD;
- Medição de tensão de fase e de linha;
- Medição de corrente por fase e de neutro;
- Medição de potência ativa, reativa, aparente e fator de potência;
- Medição de energia ativa e reativa;
- Frequência (Hz);
- Classe de medição de acordo com IEC 60687;
- Porta de comunicação RS-485;
- Protocolo de comunicação MODBUS-RTU;
- Duas saídas opto isoladas de energia pulsada (energia ativa e reativa);
- Cálculo de valores médios das medições;
- Registros de dados de máximos e mínimos das medições;
- Fator de potência por fase e total (FP).

Tabela 6 - Especificações técnicas mínimas de multimedidor de grandezas elétricas

Medição de Tensão	400 VCA (fase-neutro)
Erro máximo de Tensão	1%
Medição de Corrente	500 mA à 5 A
Sobrecarga	1.5 x In
Erro máximo de Corrente	1%
Erro máximo de Ângulo de Fase	< 5 graus
Erro máximo de Potências e Energia	1%
Alimentação	85 a 265 V
Consumo máximo	10 VA
Frequência	45 a 65 Hz (0.1 Hz)
Isolação	1,5 KV
Comunicação	485 MODBUS RTU

3.7. Antenas Yagi

Tabela 7 - Especificações técnicas mínimas de Antenas Yagi

Conector	N fêmea
Faixa de operação	915 a 928 MHz
Ganho	Conforme definido pelo estudo de viabilidade de radio enlace
Impedância	50 ohms
Polarização	Vertical
Máxima potência	100 W
Ângulo de meia potência	H=66° e E=52°
Relação frente costa	Maior que 20 dB
Resistência a vento	150 km/h

3.8. Painéis elétricos

3.8.1. Os painéis elétricos deverão receber tratamento pelo sistema de banho químico (desengraxe e fosfatização à base de fosfato de ferro).

3.8.2. Placa de montagem: cor laranja (RAL 2004), pintura eletrostática epóxi a pó.

3.8.3. Caixa e tampa: cor bege (RAL 7032), pintura eletrostática epóxi a pó.

3.9. Documentação técnica

3.9.1. Os documentos pertinentes são enumerados nos itens deste capítulo.

- Documentos de instalação;
- Vistas frontais, laterais, cortes, arranjos físicos internos e externos dos módulos, mostrando a disposição dos equipamentos devidamente identificados. O desenho de arranjo físico externo deverá incluir a lista de funções dos elementos dispostos no frontal de cada painel;
- Especificação técnica detalhada de todos os equipamentos que comporão os módulos;
- Diagramas detalhando as ligações de medição e de proteção;
- Diagrama de fiação de conexão;
- Detalhes típicos de fixação e conexão;
- Desenhos das régua de bornes com indicação das conexões;
- Relação de materiais contendo características técnicas dos componentes e identificação conforme diagramas;
- Catálogo e manuais de instalação, operação e manutenção dos equipamentos e acessórios dos módulos;
- Manuais de manuseio, armazenamento, embalagem e preservação;
- Manuais de montagem, pré-operação, operação e manutenção.

4. REVISÕES

REVISÃO	DESCRIÇÃO	AUTOR	DATA
00	Primeira versão baseada em Termo Técnico elaborado por Adriano de Brito Machado	Saulo	04/08/15

Figura 1 – Esquema elétrico do painel de telemetria padrão do Samae Jaraguá do Sul