
PADRÃO TÉCNICO

P.408 /3

MEMORIAL DESCRITIVO

**PAINEL DE AUTOMAÇÃO – PDA
PARA ACIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS DE ESGOTO
COMPOSTAS DE 3 (2+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA**

SUMÁRIO

1	DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO	2
1.1	Introdução	2
1.2	Considerações para utilização	2
2	MEMORIAL DESCRITIVO	3
2.1	Introdução	3
2.2	Descritivo funcional	3
2.2.1	<i>Modos de operação</i>	<i>3</i>
2.2.2	<i>Falha no sinal analógico proveniente do sensor de nível</i>	<i>6</i>
2.2.3	<i>Rodízio dos conjuntos motobomba</i>	<i>6</i>
2.2.4	<i>Partida do conjunto reserva</i>	<i>6</i>
2.2.5	<i>Bloqueio da operação simultânea dos conjuntos motobomba</i>	<i>6</i>
2.2.6	<i>Proteção de sucção</i>	<i>6</i>
2.2.7	<i>Atuação do botão emergência</i>	<i>7</i>
2.2.8	<i>Bloqueio de partida</i>	<i>7</i>
2.2.9	<i>Proteção Séptica</i>	<i>7</i>
2.3	Programa aplicativo do CLP	7
2.4	Sistema de Telemetria	8
2.5	Operação Remota	10
2.6	Relação de Entradas e Saídas do CLP	11
3	PLANILHA DE MAPEAMENTO MQTT E COMISSIONAMENTO	12
4	LICENÇA DE PROGRAMAÇÃO DO CLP	16
5	ENTREGA DA APLICAÇÃO DE CLP	16
6	MANUAL DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO CLP	16
7	ANEXO 1 – CONTROLE DE REVISÃO	17

1 DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO

1.1 Introdução

A documentação que compõe o projeto do Painel de Automação – PDA Padrão Técnico P.408 é composta deste memorial descritivo, da folha de dados, dos diagramas de força, funcional e layout além das prescrições das normas COPASA T.255 e T.263.

Este projeto padrão deve ser utilizado para a fabricação de Painéis de Automação - PDA para elevatórias de esgoto compostas de 3 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo um reserva. O painel deve ser fornecido com Controlador Lógico Programável (CLP) programado para acionamento da elevatória conforme requisitos descritos no presente memorial descritivo.

Conforme projetado, esse CLP é conectado a um modem celular para envio dos dados de telemetria da elevatória para monitoramento remoto no Sistema Integrado de Supervisão da Copasa, o Copasis. A transmissão de dados deve ser realizada por meio do protocolo MQTT, utilizando rede de telefonia celular em APN privada e dedicada da COPASA.

O quadro deve, obrigatoriamente, ser fornecido com CLP programado pelo fornecedor do painel seguindo os requisitos funcionais descritos a seguir.

Observa-se que o automatismo descrito neste documento deve ser implantado para os casos em que o fornecimento compreende exclusivamente o fornecimento do painel. Para os casos em que o escopo de fornecimento incluir o fornecimento e instalação do painel, o automatismo a ser implantado deve explorar as demais funcionalidades do painel, como por exemplo, a comunicação OPC UA por meio de túnel VPN IPSEC. Neste caso, o automatismo deve incluir as funcionalidades descritas na regulamentação específica do serviço de instalação do painel.

1.2 Considerações para utilização

Cabe ao fabricante/montador do painel, realizar o assentamento deste projeto padrão, sendo, portanto, responsável pelo dimensionamento de todos os componentes internos, referente à capacidade de condução de corrente, suportabilidade à elevação de temperatura, suportabilidade à curto-circuito, isolamento elétrico e proteções elétricas. Desta forma o fabricante deve recolher Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, junto ao CREA ou Termo de Responsabilidade Técnica – TRT junto ao CRT (observando os limites de atribuições de cada categoria conforme legislação), referente ao projeto e fabricação dos painéis.

Todo o projeto e montagem devem atender as diretrizes preconizadas nas normas técnicas da ABNT, da COPASA (dentre as quais cita-se a norma de painéis T.255 e T.263) e NR10.

O projeto construtivo dos painéis elétricos deve ser submetido à análise da Gerência de Projetos da COPASA e somente estarão liberados para construção após emissão de Parecer Técnico de Aprovação.

Os projetos somente serão analisados quando apresentados juntamente com ART (ou TRT) do projeto e fabricação.

2 MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 Introdução

O presente Painel de Automação foi projetado para garantir alta confiabilidade e segurança operacional ao sistema de forma que a elevatória opera de forma automática utilizando com parâmetro de controle o nível no poço de sucção.

Alinhado ao conceito do projeto COPASA 4.0, mais especificamente no pilar Informação, o projeto do PDA contempla o monitoramento remoto da unidade operacional. Esse recurso permite o envio contínuo de dados operacionais e alarmes por meio do protocolo MQTT, utilizando a rede celular com APN privada e dedicada da COPASA. Essa solução está em conformidade com as melhores práticas de mercado e com os princípios da Indústria 4.0, garantindo conectividade, integração e suporte à tomada de decisão baseada em dados. O *SIMCard* necessário para estabelecer a comunicação será fornecido pela COPASA.

2.2 Descritivo funcional

O quadro é equipado com três chaves seletoras, cada uma para definição do modo de operação de cada bomba, CS1 para o CMB-01, CS2 para o CMB-02 e CS3 para o CMB-03. As chaves seletoras possuem 3 (três) posições (MANUAL – DESL – AUTO).

O quadro elétrico é equipado com um conjunto de proteções que atuam no desligamento e bloqueio do sistema independente do modo de operação, MANUAL ou AUTO.

2.2.1 Modos de operação

2.2.1.1 Modo DESLIGADO

A partir das chaves seletoras CS1, CS2 e CS3 na posição "DESLIGADO" não é possível realizar a partida do respectivo conjunto motobomba. Observa-se ainda, que a seleção

deste modo de operação quando um conjunto motobomba estiver em operação provocará o desligamento do mesmo.

2.2.1.2 Modo de operação MANUAL

Com a chave seletora CS1 posicionada em “MANUAL”, é possível realizar a partida ou parada dos conjuntos motobomba CMB-01, por meio das botoeiras BL1 (LIGA CMB-01) e BD1 (DESLIGA CMB-01), instaladas na porta do PDA. O mesmo procedimento aplica-se aos conjuntos motobomba CMB-02 e CMB-03, acionados manualmente por meio das botoeiras BL2 (LIGA CMB-02), BD2 (DESLIGA CMB-02), BL3 (LIGA CMB-03) e BD3 (DESLIGA CMB-03).

No modo de operação “MANUAL”, o inversor de frequência instalado no QCM deve ser acionado com velocidade fixa de 60Hz. Para isso, os inversores de frequência dos QCMs devem ser configurados para operar com frequência fixa quando a sua entrada digital ED3 (MANUAL/AUTOMATICO do inversor) estiver em nível lógico 0.

O acionamento no modo “MANUAL” somente é possível se houver o atendimento às condições de proteção do sistema, conforme descrito no item 2.2.8.

2.2.1.3 Modo de operação AUTOMÁTICO

Com as chaves seletoras CS1, CS2 ou CS3 posicionadas em “AUTO”, o CLP irá realizar as rotinas de partida e parada das motobombas de forma automatizada, a partir do comando das saídas digitais KA.SD1, KA.SD2 e KA.SD3 e referência de velocidade a partir das saídas analógicas SA1, SA2 e SA3.

O acionamento automático dos conjuntos motobomba será realizado por meio de controle PID implementado diretamente nos inversores, utilizando como referência o nível no poço de sucção.

O CLP terá a função de replicar o sinal do nível do poço de sucção recebido em suas entradas analógicas EA1, EA2 e EA3, para as suas saídas analógicas SA1, SA2 e SA3, enviando-os aos inversores (entrada EA1 do inversor) instalados nos quadros de comando QCM-01, QCM-02 e QCM-03, respectivamente.

Quando as chaves seletoras dos conjuntos motobomba estiverem na posição “AUTO” e houver sinal válido da medição de nível, o CLP deverá selecionar automaticamente os

conjuntos autorizados para operação, permitindo o funcionamento simultâneo de, no máximo, dois CMBs.

A operação do sistema deverá ser realizada com base em dois setpoints de nível, denominados SP1 e SP2. Ao atingir o nível correspondente ao SP1, deverá ser acionado o primeiro conjunto motobomba. Caso o nível continue a se elevar e alcance o SP2, deverá ser acionado o segundo conjunto motobomba.

Ao atingir o primeiro setpoint de nível (SP1), o CLP deverá ativar, em nível lógico 1, a saída digital correspondente ao primeiro conjunto selecionado para operação, habilitando o respectivo inversor de frequência por meio do contato 43-44 do contator associado (1KA4 para o CMB-01, 2KA4 para o CMB-02 ou 3KA4 para o CMB-03).

Caso o nível continue se elevando e atinja o segundo setpoint (SP2), superior ao primeiro, o CLP deverá ativar a saída digital correspondente ao segundo conjunto selecionado, permitindo a entrada em operação de um segundo CMB em conjunto com o primeiro.

Em nenhuma hipótese deverá ser permitido o acionamento simultâneo dos três conjuntos motobomba, permanecendo limitada a operação a dois equipamentos concorrentes. A definição do primeiro e do segundo conjunto a serem acionados deverá obedecer à lógica de revezamento implementada no CLP.

Os inversores dos QCM-01, QCM-02 e QCM-03 devem ser configurados para operar em malha fechada (PID).

A lógica de funcionamento dos inversores será por meio do acionamento de sua entrada digital ED1, e entrada analógica EA1, conforme descrito a seguir:

- EA1: variável de processo (PV) – nível do poço de sucção da elevatória.
- ED1: habilita a operação do inversor.
- ED3: habilita a operação malha fechada (PID).

Estando a entrada ED3 do inversor em nível lógico 1, ao receber o comando de ligar em sua entrada digital ED1, o inversor deve monitorar o nível do poço de sucção (PV) em sua entrada analógica EA1 e iniciar a operação quando esse nível atingir o valor mínimo PVmin, pré-configurado no inversor.

A malha de controle implementada no inversor manterá o nível do poço de sucção (PV) igual ao *setpoint* (SP). Com a elevatória em operação, o nível do poço de sucção tende a diminuir, sendo compensado pela redução da frequência do inversor até atingir o limite mínimo de 40Hz.

O acionamento no modo “AUTO” somente é possível se houver o atendimento às condições de proteção do sistema, conforme descrito no item 2.2.8.

2.2.2 Falha no sinal analógico proveniente do sensor de nível

O CLP deve realizar o monitoramento contínuo das entradas analógicas EA1, EA2 e EA3, às quais estão conectados os medidores de nível. Em caso de detecção de falha no sinal em qualquer uma dessas entradas, deve ser gerado um evento de falha para transmissão por meio do sistema de telemetria. Nessa condição, a operação automática do respectivo conjunto motobomba deve ser inibida pelo CLP.

2.2.3 Rodízio dos conjuntos motobomba

Quando ambas as chaves seletoras CS1, CS2 e CS3 são posicionadas em “AUTO”, a seleção do conjunto motobomba a ser acionado é definida pelo CLP, que deve alternar automaticamente o acionamento entre os conjuntos a cada ciclo de operação, desde que todos estejam disponíveis.

2.2.4 Partida do conjunto reserva

O CLP deve enviar comando para partida automática do conjunto motobomba reserva caso um dos conjuntos motobomba que se encontrava em operação tenha sido desligado por atuação da proteção elétrica do respectivo inversor.

2.2.5 Bloqueio da operação simultânea dos conjuntos motobomba

A operação simultânea de 3 (três) conjuntos motobomba deve ser bloqueada pelo CLP (bloqueio lógico) quando operando em modo automático. Existe também o intertravamento elétrico através dos contadores auxiliares 1KA4, 2KA4 e 3KA4.

2.2.6 Proteção de sucção

A proteção de sucção dos conjuntos motobomba também é realizada utilizando o sinal do medidor de nível instalado nos poços de sucção da elevatória, interligado às entradas analógicas EA1, EA2 e EA3 do CLP. Por meio de lógica interna, o CLP deve comparar o nível medido com os *setpoints* de nível mínimo e nível máximo (inseridos manualmente no

programa) para determinar a habilitação do acionamento dos conjuntos, saídas digitais SD1, SD2 e SD3. O acionamento das saídas digitais deve ser realizado por meio de bloco Reset / Set, por exemplo, quando o nível lido na entrada analógica EA1 for superior ao nível de *setpoint* máximo, a entrada Set deve ser acionada, levando a saída digital SD1 para o nível lógico 1. Quando o nível lido for inferior ao *setpoint* de nível mínimo, a entrada Reset do bloco deve ser acionada, desativando a saída digital SD1. A ação de Reset deve sobrepor a ação de Set. Os blocos de comparação de Set e Reset deverão possuir temporizadores de 20 (vinte) segundos para proteção do sistema de oscilações momentâneas.

2.2.7 Atuação do botão emergência

O botão de emergência, instalado na porta do PDA, atua na entrada digital ED13 do CLP (de forma que o automatismo seja bloqueado por meio de bloqueio lógico) e diretamente nas entradas discretas dos inversores provocando o desligamento por inércia e bloqueio do conjunto para operação. O CLP deve realizar o envio do status de emergência atuada para o Copasis.

2.2.8 Bloqueio de partida

Independentemente da origem do comando, deve ser feito o bloqueio da partida do conjunto motobomba nas condições de nível mínimo na sucção da elevatória, proteções elétricas do respectivo inversor atuadas e botão emergência atuado.

2.2.9 Proteção Séptica

Para controlar o tempo de detenção no poço de sucção, o CLP deverá possuir uma rotina de contagem de tempo que fará acionamento do conjunto a cada 30 minutos, independentemente do nível alto no poço de sucção, caso durante este período nenhum dos conjuntos esteja ligado. A cada acionamento da elevatória a contagem de tempo é reiniciada.

A operação da proteção séptica somente é realizada com a chave seletora no modo “AUTO” e se o nível no poço de sucção estiver acima do nível mínimo de operação dos conjuntos.

2.3 Programa aplicativo do CLP

O CLP será responsável pela operação automática do sistema, bem como pela comunicação com o sistema de telemetria. O programa deverá conter todas as suas lógicas devidamente e claramente comentadas, sendo desenvolvido com as rotinas necessárias

ao controle, supervisão e monitoramento do sistema, contemplando integralmente as funcionalidades descritas neste documento.

O software deverá incluir, no mínimo, as seguintes rotinas:

- a. Automatismo para operação da elevatória conforme descrito no item 2.2.1.3;
- b. Proteção de sucção conforme descrito no item 2.2.6;
- c. Monitoramento e envio das variáveis de processo, status e alarmes conforme descrito no item 2.4;
- d. Bloco funcional para leitura e tratamento da entrada digital EA4 com vazão, ou seja, deve ser feita a leitura da vazão instantânea e gerado o volume totalizado (usar variável retentiva). Para a vazão instantânea considerar entrada em litros/segundo e para o volume acumulado metros cúbicos, não é necessário conversão para unidade de engenharia, considerar uma *word* para envio da vazão instantânea e uma *double word* para o volume;
- e. Rotina de rodízio dos conjuntos motobomba;
- f. Rotina de proteção séptica do poço de sucção.
- g. Todas as rotinas criadas devem considerar as proteções descritas no presente documento;
- h. Monitoramento das seguintes grandezas elétricas dos inversores instalados nos QCMs, via rede modbus RTU ou TCP (somente quando o fornecimento incluir PDA e QCMs): tensão e corrente por fase, fator de potência, potência ativa e potência reativa.
- i. Monitoramento das grandezas elétricas do multimedidor de grandezas elétricas do QGBT, via rede modbus RTU ou TCP (somente quando o fornecimento incluir o QGBT e ele possuir multimedidor de grandezas elétricas).
- j. Envio das variáveis ao Sistema Integrado de Supervisão da Copasa – Copasis, utilizando protocolo MQTT.

2.4 Sistema de Telemetria

O CLP deverá enviar os dados operacionais da elevatória para monitoramento remoto, via Copasis, utilizando protocolo MQTT e comunicação via telefonia celular, conforme planilha de mapeamento apresentada no item 3 deste documento.

Os dados de monitoramento serão encaminhados para o *broker* MQTT disponível na “nuvem” privada COPASA que irá disponibilizar as informações para monitoramento no Sistema Integrado de Supervisão da COPASA – Copasis.

Os sinais analógicos provenientes dos instrumentos de campo devem ser convertidos para o formato *WORD* (UInt16), correspondente ao intervalo 0 a 65.535, com o objetivo de padronizar o tratamento das variáveis analógicas no sistema de automação. A configuração do range em unidades de engenharia (como nível ou vazão) é realizada diretamente no COPASIS, eliminando a necessidade de alterações na lógica do CLP quando houver substituição ou troca de instrumentos com faixas de medição diferentes.

Desta forma, o CLP deve ser programado para disponibilizar via protocolo MQTT as seguintes variáveis:

- a.** Entrada analógica EA1 com sinal de entrada 4-20mA convertida em *Word* UINT16 (nível do poço de sucção do CMB-01);
- b.** Entrada analógica EA2 com sinal de entrada 4-20mA convertida em *Word* UINT16 (nível do poço de sucção do CMB-02);
- c.** Entrada analógica EA3 com sinal de entrada 4-20mA convertida em *Word* UINT16 (nível do poço de sucção do CMB-03);
- d.** Entrada analógica EA4 com sinal de entrada 4-20mA convertido em vazão instantânea (*word* UINT16) e volume acumulado (*dword* UINT32) da elevatória;
- e.** CMB-01, CMB-02 e CMB-03 Ligado/Desligado;
- f.** Falha no inversor CMB-01, CMB-02 e CMB-03;
- g.** Falha na bomba (infiltração/temperatura) CMB-01, CMB-02 e CMB-03;
- h.** Modo de operação (Manual/Automático);
- i.** Botão de Emergência atuado;
- j.** Falta de fase/energia na unidade;
- k.** Falha UPS;
- l.** Intrusão na sala elétrica ou porta do painel aberta;
- m.** Tensões dos inversores de frequência;
- n.** Corrente dos inversores de frequência;
- o.** Fator de potência dos inversores de frequência;
- p.** Frequência dos inversores de frequência;

q. Variáveis do medidor de grandezas elétricas (somente quando o fornecimento incluir PDA e QCMs): tensão e corrente por fase, fator de potência, potência ativa e potência reativa.

2.5 Operação Remota

O presente padrão técnico possui ainda tecnologia que permite a implementação futura de operação remota via telefonia celular, por meio de modem com redundância de operadora e comunicação VPN IPSEC (devidamente homologado para operação com o concentrador de VPN da COPASA) e CLP com comunicação via protocolo OPC UA.

2.6 Relação de Entradas e Saídas do CLP

LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS DISCRETAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
Conjunto Motobomba CMB-01	ED1	Inversor sem falhas	SD1	Comando liga/desliga
	ED2	Bomba sem falhas	SD4	Automático/Manual
	ED3	Inversor ligado	-	-
	ED4	Operação automática	-	-
Conjunto Motobomba CMB-02	ED5	Inversor sem falhas	SD2	Comando liga/desliga
	ED6	Bomba sem falhas	SD5	Automático/Manual
	ED7	Inversor ligado	-	-
	ED8	Operação automática	-	-
Conjunto Motobomba CMB-03	ED9	Inversor sem falhas	SD3	Comando liga/desliga
	ED10	Bomba sem falhas	SD6	Automático/Manual
	ED11	Inversor ligado	-	-
	ED12	Operação automática	-	-
PDA	ED13	Botão de emergência	SD7	Reserva
	ED14	Falta de energia	SD8	Reserva
	ED15	Alarme UPS	-	-
	ED16	Intrusão sala elétrica	-	-
LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
Conjunto Motobomba CMB-01	-	-	SA1	Sinal de referência para inversor CMB-01
Conjunto Motobomba CMB-02	-	-	SA2	Sinal de referência para inversor CMB-02
Conjunto Motobomba CMB-03	-	-	SA3	Sinal de referência para inversor CMB-03
PDA	EA1	Nível no poço de sucção CMB-01	SA4	Reserva
	EA2	Nível no poço de sucção CMB-02	-	-
	EA3	Nível no poço de sucção CMB-03	-	-
	EA4	Vazão da elevatória	-	-

3 PLANILHA DE MAPEAMENTO MQTT E COMISSIONAMENTO

O CLP deverá enviar os dados operacionais da elevatória para monitoramento remoto, via Copasis, utilizando protocolo MQTT e comunicação via telefonia celular, conforme planilha de mapeamento apresentada abaixo.

Para testes de inspeção de painéis em contratos exclusivamente de fornecimento, o fornecedor deverá entrar em contato pelo e-mail automacao@copasa.com.br para solicitar a definição de padrão dos tópicos de comunicação, com antecedência mínima de 10 dias da realização dos testes de comunicação.

As atividades de comissionamento e testes de comunicação também deverão ser solicitadas e agendadas no email: automacao@copasa.com.br, com antecedência mínima de 10 (dez) dias.

ESTRUTURA DO ENDEREÇO

RXXXX/RTUXXX/AAAXXX/BBBXX/CCXX/KKT
R0066/RTU001/ETE001/EFI01/LT01/AIW
R0066/RTU002/EDE001/LT01/AIW

R = Indica que é uma variável de leitura
XXXX = Código da Localidade / Sistema de Produção - SISLOC da Localidade - Consultar no SAP - Transação IL03
RTU = Remote Terminal Unit - Unidade Terminal Remota - CLP instalado em campo.
XXX = Número Sequencial da RTU - Fornecido e gerido pela GNDI - Solicitar em automacao@copasa.com.br
AAA = Código da Unidade Operacional - Consultar no SAP - Transação IL03
XXX = Número Sequencial da Unidade Operacional - Consultar no SAP - Transação IL03
BBB = Código do Sub-Local Utilizado apenas em ETAs e ETEs. Unidades operacionais que estejam fisicamente na área da
XX = Número Sequencial do Sub-Local ETA ou ETE mas que possuem cadastro distinto no SAP não utilizam este campo.
CC= Identificação do Instrumento ou equipamento baseada na norma ISA 5.1
XX = Número sequencial
KK = Tipo do Sinal: AI, AO, DI, DO, ST (Status), MB (Modbus)
T = Identificador do tipo do dado (I - Inteiro, F - Float, W - Word, D - Double Word, B - Byte, X - Bit)

CRITERIOS PARA COMUNICAÇÃO MQTT

- 1 - As variáveis devem ser enviadas com duas casas decimais convertidas para inteiro, para otimização do fluxo de dados;
- 2 - Envio das variáveis que sofrerem alteração;
- 3 - Envio de todas variáveis (check de integridade) a cada 15 minutos, independente de variação;
- 4 - Envio de PINGREQ a cada 5 minutos (keepalive);
- 5 - O dispositivo deve permitir ainda o envio de todas variáveis (pedido de integridade) a partir de um comando do supervisor;
- 6 - Usar como histerese para envio das variáveis de nível 5 cm em relação à ultima medição enviada.

SISLOC	Cidade	Remota	Unidade	Tag	Volume	Nível extravasão	Range	Potência			
P.408											
0000	Cidade	RTU000	EDE000_P416		EDE000		4mA - 0m 20mA - 10m				
	IP Modem:	N/A		IP Remota:	N/A	IP Broker:	000.000.000.000		Porta: 0000		
	Cliente Id:	0000RTU000		Usuário:	usuario	Senha:	senha		Last Will Msg: 24		
	Programa:	0000RTU000_R00		Integridade:	15 minutos	keepAlive:	300 segundos		Evento de Envio: Variação		
	Tópico MQTT		Variável					bit	CLP	Campo	Supervisório
	R0000/RTU000/EDE000/YU01/STW		CMB-01 Ligado (Ligado 1: Desligado 0)					0	ED02	publish	subscriber
			CMB-01 Inversor/softstarter/djmotor/relé termico sem falha (Sem falha 1: Com falha 0)					1	ED01		
			CMB-01 Falha Bomba (Sem falha 1: Com falha 0)					2	ED03		
			CMB-01 Manutenção (Em Manutenção 0: Operação 1)					3	N/A		
			CMB-01 Emergência (Sem emergência 1: Com emergência 0)					4	N/A		
			CMB-02 Ligado (Ligado 1: Desligado 0)					5	ED06		
			CMB-02 Inversor/softstarter/djmotor/relé termico sem falha (Sem falha 1: Com falha 0)					6	ED05		
			CMB-02 Falha Bomba (Sem falha 1: Com falha 0)					7	ED07		
			CMB-02 Manutenção (Em Manutenção 0: Operação 1)					8	N/A		
			CMB-02 Emergência (Sem emergência 1: Com emergência 0)					9	N/A		
			CMB-03 Ligado (Ligado 1: Desligado 0)					10	ED10		
			CMB-03 Inversor/softstarter/djmotor/relé termico sem falha (Sem falha 1: Com falha 0)					11	ED09		
			CMB-03 Falha Bomba (Sem falha 1: Com falha 0)					12	ED11		
			CMB-03 Manutenção (Em Manutenção 0: Operação 1)					13	N/A		
			CMB-03 Emergência (Sem emergência 1: Com emergência 0)					14	N/A		
			Reserva					15	N/A		
	R0000/RTU000/EDE000/YU02/STW		Falta de fase / Falta de energia (sem falha 1: com falha 0)					0	ED14	publish	subscriber
			Falha UPS1 e/ou falta fase PDA (sem falha 1: com falha 0) - Operação pela bateria					1	ED15		
			Emergência geral (sem falha 1 : com falha 0)					2	ED13		
			Intrusão (fechada 1 : aberta 0)					3	ED16		
			Falha Sensor de Nível 1					4	Int.		
			Falha Sensor de Nível 2					5	Int.		
			Falha Sensor de Nível 3					6	Int.		
			Bomba 01 Selecionada					7	Int.		
			Bomba 02 Selecionada					8	Int.		
			Bomba 03 Selecionada					9	Int.		
			Sensor de Nível 1 em uso					10	Int.		
			Sensor de Nível 2 em uso					11	Int.		
Sensor de Nível 3 em uso					12	Int.					
Bomba 01 Automatico / Manual (Automatico 1: Manual 0)					13	ED04					
Bomba 02 Automatico / Manual (Automatico 1 : Manual 0)					14	ED08					
Bomba 03 Automatico / Manual (Automatico 1: Manual 0)					15	ED12					
R0000/RTU000/EDE000/LT01/AIW		Entrada Analógica 01, LT01: Nível do Poço de de Sucção do CMB-01– Valor em metros, m 4...20mA convertido em word UINT16, 0 a 65.535					-	AI1	publish	subscriber	
R0000/RTU000/EDE000/LT02/AIW		Entrada Analógica 02, Nível do Poço de Sucção do CMB-02 – Valor em metros, m 4...20mA convertido em word UINT16, 0 a 65.535					-	AI2	publish	subscriber	
R0000/RTU000/EDE000/LT03/AIW		Entrada Analógica 03, Nível do Poço de Sucção do CMB-03 – Valor em metros, m 4...20mA convertido em word UINT16, 0 a 65.535					-	AI3	publish	subscriber	

	R0000/RTU000/EDE000/FT01/AIW	Entrada Analógica 04, Vazão – Valor em litros por segundo – l/s 4...20mA convertido em word UINT16, 0 a 65.535	-	AI4	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/FQ01/TTD	Vazão Totalizada – Valor em metros cúbicos – m³, em formato dword UINT32, 0 a 4.294.967.295	-	Inter.	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT01/MBW	Corrente do motor do CMB-01 – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET01/MBW	Tensão de saída do driver do CMB-01 – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT01/MBW	Fator de Potência do CMB-01, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 0,98 x 100 -> 98	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ST01/MBW	Frequência de saída do driver do CMB-01 – Valor em rotações por minuto – rpm, em formato word	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT02/MBW	Corrente do motor do CMB-02 – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET02/MBW	Tensão de saída do driver do CMB-02 – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT02/MBW	Fator de Potência do CMB-02, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 0,98 x 100 -> 98	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ST02/MBW	Frequência de saída do driver do CMB-02 – Valor em rotações por minuto – rpm, em formato word	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT03/MBW	Corrente do motor do CMB-02 – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET03/MBW	Tensão de saída do driver do CMB-02 – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT03/MBW	Fator de Potência do CMB-02, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 0,98 x 100 -> 98	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ST03/MBW	Frequência de saída do driver do CMB-02 – Valor em rotações por minuto – rpm, em formato word	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT03/MBW	Corrente da fase R da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT04/MBW	Corrente da fase S da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/IT05/MBW	Corrente da fase T da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Ampere – A, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 2,11A x 100 -> 211	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET03/MBW	Tensão da fase R da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET04/MBW	Tensão da fase S da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/ET05/MBW	Tensão da fase T da entrada de alimentação elétrica da unidade – Valor em Volts – V, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 220,11A x 100 -> 22011	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT03/MBW	Fator de Potência da entrada de alimentação da unidade, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 0,98 x 100 -> 98	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT04/MBW	Potência Ativa da entrada de alimentação da unidade, – Valor em Quilowatts – kW, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 530,81 x 100 -> 53081	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/EDE000/JT05/MBW	Potência Reativa da entrada de alimentação da unidade, – Valor em Quilovolt-Ampere – kVA, em formato word com duas casas decimais, multiplicado por 100. Ex. 116,52 x 100 -> 11652	-	Rede	publish	subscriber
	R0000/RTU000/LASTWILL	Last Will and Testament - Informa ao broker mensagem a ser enviada em caso de desconexão.	-	-	publish / subscriber	subscriber
	R0000/RTU000/INTEG	Pedido de Integridade (remota envia todas as variáveis)	-	-	publish / subscriber	publish
Remota	Versão Software	Nº Firmware	Nº Chip		Nº Patrimônio	
Item	TAG SAP	TAG GIS	Geolocalização			
1	0000-EDE000	EDE00000000	XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S			
2	0000-EMM000	EMM00000000	XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S			

4 LICENÇA DE PROGRAMAÇÃO DO CLP

Deverá ser fornecida à COPASA 1 (uma) licença de software de programação de CLP para cada painel fornecido, compatível com Windows 10 e superior, destinada à edição, criação e manutenção do programa aplicativo, bem como às atividades de comissionamento, download e upload de aplicação para o CLP. A licença deverá ser perpétua, sem prazo de expiração e sem qualquer restrição de funcionalidade.

5 ENTREGA DA APLICAÇÃO DE CLP

O projeto completo do programa fonte do CLP, incluindo as bibliotecas utilizadas, deve ser enviada ao e-mail automacao@copasa.com.br após a inspeção em fábrica. O envio do projeto e manual de configuração da aplicação é requisito para aprovação da inspeção dos painéis.

6 MANUAL DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO CLP

Deve ser enviado, junto da aplicação de CLP, o manual de configuração da aplicação de CLP desenvolvida contendo, no mínimo os procedimentos e informações abaixo:

- Modelo do CLP e cartões de IO e comunicação utilizados;
- Nome e versão do software de desenvolvimento utilizados;
- Procedimento de download do software de desenvolvimento;
- Procedimento de instalação de licença (se aplicável);
- Procedimento de conexão com o CLP;
- Procedimento de *download* da aplicação desenvolvida no CLP;
- Procedimento de configuração da aplicação indicando a localização dos parâmetros de:
 - configuração e tópicos da comunicação MQTT,
 - range de engenharia das entradas analógicas,
 - ajuste de *setpoint* de nível alto e baixo utilizados nos automatismos;
 - ajuste de temporizadores e
 - demais parametrizações necessárias ao funcionamento da aplicação desenvolvida.

7 ANEXO 1 – CONTROLE DE REVISÃO

CONTROLE DE REVISÃO		
Versão	Data	Descrição das alterações
3	Mar/2026	Adequações modem, bateria e memorial descritivo. Principais alterações: 1) Revisão do mapeamento MQTT; 2) Requisitos de fornecimento de licença de programação de CLP; 3) Requisitos para entrega de aplicação de CLP e 4) Requisito de entrega de manual de configuração da aplicação de CLP.
2	Out/2022	Inclusão de CLP e telemetria.
1	Mar/2019	Inclusão de fonte de alimentação ininterrupta.
0	Fev/2019	Emissão inicial.